

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

Πανεπιστημιακή Ορθοπαιδική Κλινική  
Διευθυντής Καθηγητής: Κωνσταντίνος Ν. Μαλίζος



**ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ  
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ  
ΤΟΥ ΣΠΑΣΤΙΚΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ**

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΛΙΑΝΤΣΗΣ**

Ορθοπαιδικός Χειρουργός

Λάρισα 2010

**ΚΑΤΑΘΕΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ**  
**ΕΓΚΡΙΣΗ 1<sup>η</sup> ΓΕΝΙΚΗ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΕΙΔΙΚΗΣ ΣΥΝΘΕΣΗΣ**  
**ΕΝΑΡΞΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ 25-01-2006**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ – ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**

1. Κωνσταντίνος Ν. Μαλίζος, Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (επιβλέπων)
2. Αλέξανδρος Μπερής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
3. Ζωή Νταιλιάνα, Επίκουρος Καθηγήτρια Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

**ΕΠΤΑΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

1. Κων/νος Ν Μαλίζος, Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
2. Αλέξανδρος Μπερής, Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
3. Ζωή Νταιλιάνα, Επίκουρος Καθηγήτρια Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
4. Γεώργιος Συρογιαννόπουλος, Καθηγητής Παιδιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
5. Θεόφιλος Καραχάλιος, Αναπληρωτής Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
6. Σωκράτης Βαρυτιμίδης, Επίκουρος Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
7. Μιχαήλ Χαντές, Επίκουρος Καθηγητής Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

**Στους γονείς μου Κώστα και Αθανασία**

**Στη γυναίκα μου Δέσποινα  
στις κόρες μου Στέλλα και Αθανασία**

## Ευχαριστίες

Από τη θέση αυτή θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσοι συνέβαλαν στην περάτωση αυτής της διδακτορικής διατριβής.

Είμαι ιδιαίτερα ευγνώμων και θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή της Ορθοπαιδικής κ. Κωνσταντίνο Μαλίζο για τη δυνατότητα, την ευκαιρία και κυρίως την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, αναθέτοντας μου αυτή τη διατριβή και όλο το υλικό για την αποπεράτωση της. Η συνεχής συμπαράσταση, καθοδήγηση και υποστήριξη από την αρχή μέχρι και την εκπόνηση της παρούσας μελέτης ήταν ανεκτίμητη. Θέλω επίσης να τον ευχαριστήσω για την ανεκτίμητη βοήθειά του σε όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσής μου στην ειδικότητα της Ορθοπαιδικής.

Τον αναπληρωτή καθηγητή Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Θεόφιλο Καραχάλιο για την βοήθεια και την υποστήριξη του σε όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσής μου στην ειδικότητα της Ορθοπαιδικής και τη συμμετοχή του στην επταμελή εξεταστική επιτροπή.

Ευχαριστώ θερμά την επίκουρη καθηγήτρια κ. Ζωή Νταϊλιάνα για τη βοήθεια, το ενδιαφέρον, τη συμπαράσταση σε όλη τη διάρκεια της εκπαίδευσής μου, και τις χρήσιμες συμβουλές, σε όλη τη διάρκεια της διδακτορικής διατριβής καθώς και για τη συμμετοχή της στην τριμελή και επταμελή εξεταστική επιτροπή.

Ευχαριστώ θερμά τον επίκουρο καθηγητή κ. Σωκράτη Βαρυτιμίδη για την πολύτιμη και ουσιαστική καθοδήγηση για την παροχή κάθε βοήθειας, τις πολύτιμες συμβουλές του. Τον ευχαριστώ θερμά για τη συμπαράσταση και την εμπύχωση σε όλη τη διάρκεια της διδακτορικής διατριβής και για την αφιέρωση μεγάλου μέρους από τον ελάχιστο ελεύθερο χρόνο του. Τον ευχαριστώ ιδιαίτερος διότι χωρίς την βοήθεια του πιθανώς η διατριβή αυτή να μην είχε εκπονηθεί.

Ευχαριστώ επίσης θερμά τον επίκουρο καθηγητή κ. Μιχάλη Χαντέ για την πολύτιμη και ουσιαστική βοήθεια τις χρήσιμες συμβουλές του την συμπαράσταση και την υποστήριξη καθόλη τη διάρκεια της εκπαίδευσής μου.

Τον καθηγητή Ορθοπαιδικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων κ. Αλέξανδρο Μπερή για την βοήθεια του και τη συμμετοχή του στην τριμελή και επταμελή εξεταστική επιτροπή

Τον καθηγητή Παιδιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Γεώργιο Συρογιαννόπουλο για την βοήθεια του και τη συμμετοχή του στην τριμελή και επταμελή εξεταστική επιτροπή

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον συνάδελφο κ. Νίκο Ρηγόπουλο για την βοήθεια και την καθοδήγηση του ιδιαίτερα στα ουσιαστικά αρχικά βήματα αυτής της μελέτης καθώς και την πολύτιμη βοήθεια του καθόλη τη διάρκεια της.

Τον κ Γιώργο Δημακόπουλο για την άψογη συνεργασία, την ουσιαστική βοήθεια κατά τη διάρκεια της μελέτης και την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων της.

Τέλος ευχαριστώ όλα τα μέλη της Ορθοπαιδικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Διευθυντή κ. Θεοφάνη Μωραΐτη, κ. Κώστα Μπαργιώτα, κ. Γιώργο Μπασδέκη για τις πολύτιμες συμβουλές και τις υποδείξεις κάθε φορά που χρειάστηκα τη βοήθεια και την εμπειρία τους για την πραγματοποίηση της.

Ευχαριστώ πολύ όλους του Ειδικευόμενους της Ορθοπαιδικής κλινικής για την υποστήριξη το ενδιαφέρον και τη βοήθεια τους.

## Διακρίσεις

### ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

**Journal Paediatric Orthopaedic B. 2010 Sep;19(5):446-53.**

*Functional Gains after Surgical Procedures in Spastic Upper Extremity A Comparative Study between Children and Adults*

K.N. Malizos, **A.K. Liantsis**, S.E. Varitimidis, Z.H Dailiana, N Rigopoulos

### ΔΗΜΟΣΙΕΥΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ

**The Journal of Hand Surgery [British and European Volume], June 2007;32E (Suppl. 1): 15.**

*«Soft tissue Procedures in Spastic Upper Extremity»*

**A.Liantsis**, N. Rigopoulos, Z. Dailiana, S. Varitimidis, K.N. Malizos

**The Journal of Hand Surgery [British and European Volume], June 2006; 31B (Suppl. 1): 68.**

*“Tendon transfers in spastic pronatio”*

Malizos K., Dailiana Z., Rigopoulos N., Varitimidis S., **Liantsis A.**, Papatheodorou L.

### ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

**10<sup>ο</sup> Ετήσιο Πανελλήνιο Συμπόσιο Ορθοπαιδικής Παίδων Γρίτσα , Λιτοχωρίο Πιερίας 27-29 Μαΐου 2005**

*«Επεμβάσεις μαλακών μορίων για την αντιμετώπιση του σπαστικού πρηνισμού»*

Ρηγόπουλος N., Νταϊλιάννα Z., **Λιάντσης A.**

**XI Congress of the Federation of the European Societies for Surgery of the Hand (FESSH), Scottish Exhibition & Conference Centre, GLASGOW, Scotland, 28-30 June 2006.**

*“Tendon transfers in spastic pronation”*

Malizos K., Dailiana Z., Rigopoulos N., Varitimidis S., **Liantsis A.**, Papatheodorou L.

**Combined meeting 26th EPOS & 4th IFPOS 11- 14 April 2007 SORRENTO ITALY**

*The functional outcome of soft tissue procedures for the treatment of spastic pronation in children and adolescents.*

**Athanasios Liantsis**, Nikolaos Rigop Konstantinos Malizos.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	3
Διακρίσεις.....	5
Εισαγωγή.....	9
1. Γενικό Μέρος	
1.1. Ιστορική αναδρομή.....	12
1.2. Ορισμός εγκεφαλικής παράλυσης.....	13
1.3. Επιδημιολογία.....	14
1.4. Παθοφυσιολογία.....	15
1.5. Αιτιολογία.....	18
1.6. Διάγνωση εγκεφαλικής παράλυσης.....	20
1.7. Ταξινόμηση εγκεφαλικής παράλυσης.....	22
1.8. Εγκεφαλική παράλυση και συγγενείς ανωμαλίες.....	29
1.9. Νεογνικά αντανακλαστικά και αντανακλαστικές αντιδράσεις θέσης και στάσης του σώματος.....	33
1.10. Ασυνήθιστα σημεία που συνδέονται με εγκεφαλική παράλυση.....	42
1.11. Νευρολογικός έλεγχος.....	43
1.12. Ο έλεγχος των κινήσεων.....	44
1.13. Αξιολόγηση της σπαστικότητας.....	51
1.14. Μορφές αντιμετώπισης της σπαστικότητας.....	58
1.15. Το σπαστικό άνω ακρο.....	66
1.16. Αξιολόγηση των ασθενών με σπαστικό άνω άκρο.....	67
1.17. Στόχοι Θεραπείας.....	71
1.18. Θεραπεία.....	74
1.19. Ανατομία.....	78
2. Ειδικό μέρος	
2.1. Εισαγωγή.....	96
2.2. Σκοπός της μελέτης.....	97
2.3. Υλικό και μέθοδος.....	98
2.4. Χειρουργικές επεμβάσεις.....	105
2.5. Τενοντομεταφορές.....	105



2.6	Απελευθερώσεις τενόντων.....	106
2.7	Επιμηκύνσεις τενόντων.....	107
2.8	Οστεοτομίες.....	107
2.9	Θυλακοτομές.....	107
2.10	Τενοτομές.....	107
2.11	Χειρουργική τεχνική.....	108
2.12	Μετεγχειρητικό πρωτόκολλο.....	114
2.13	Στατιστική μελέτη.....	114
2.14	Αποτελέσματα.....	120
2.15	Συζήτηση – Συμπεράσματα.....	145
	Περίληψη.....	150
	Abstract .....	152
	Ευρετήριο εικόνων .....	154
	Ευρετήριο πινάκων.....	159
	Βιβλιογραφία.....	161

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Ο άνθρωπος είναι ο πιο νοήμων από όλα τα ζώα διότι έχει στην κατοχή του τα χέρια.

### ***Αναξαγόρας***

Ο άνθρωπος δεν οφείλει την ανώτερη νοημοσύνη στα χέρια αλλά τα χέρια του οφείλονται σ' αυτήν. Ο πιο νοήμων είναι αυτός που θέτει τα περισσότερα όργανα σε χρησιμότητα, γι' αυτό το χέρι πρέπει να θεωρείται όχι ένα αλλά πολλά όργανα μαζί, είναι το εργαλείο για περαιτέρω εργαλεία.

### ***Αριστοτέλης***

Οι νευρομυϊκές διαταραχές είναι η πιο συχνή αιτία της χρόνιας αναπηρίας στα παιδιά. Η κινητική δυσλειτουργία αποτελεί συχνά την πρώιμη εκδήλωση αυτών των παθήσεων. Η εγκεφαλική παράλυση είναι η πρώτη σε συχνότητα νόσος που προκαλεί νευρομυϊκές διαταραχές. Ακολουθούν η δισχιδής ράχη, η μυϊκή δυστροφία, μεταβολικά νοσήματα, φλεγμονώδη νοσήματα, αθρογρύπωση, αιμοφιλία και διάφορα άλλα σύνδρομα.

Η εξέλιξη της ιατρικής και η πρόοδος της Νεογνολογίας έχουν επιτύχει να επιβιώνουν παιδιά με πολύ μικρή ηλικία κύησης και με πολύ μικρό σωματικό βάρος, δυστυχώς όμως η συχνότητα των πρόωρων νεογνών ήταν και εξακολουθεί να είναι πολύ μεγάλη, για αυτό και η συχνότητα της εγκεφαλικής παράλυσης παρουσιάζει από το 1970 μέχρι σήμερα σταδιακή αύξηση.

Η διάγνωση της εγκεφαλικής παράλυσης πριν την ηλικία των 6 μηνών είναι πολύ δύσκολη. Οι διαταραχές του μυϊκού τόνου (υπερτονία, υποτονία) που αποτελούν τα πρώιμα κλινικά σημεία στην εγκεφαλική παράλυση είναι δύσκολο να προσδιοριστούν διότι οι κινήσεις του βρέφους στο πρώτο εξάμηνο της ζωής είναι κυρίως αντανακλαστικές και όχι εκούσιες. Η διάγνωση συνήθως τίθεται περίπου στην ηλικία των 2 ετών.

Η κλινική εικόνα διαφέρει ανάλογα με τη μορφή της εγκεφαλικής παράλυσης, από το βαθμό και το είδος της εγκεφαλικής βλάβης, την κατανομή των κινητικών διαταραχών και την συνύπαρξη άλλων νευρολογικών διαταραχών. Επίσης οι κινητικές διαταραχές λόγω ανάπτυξης, διαφοροποιούνται με την ηλικία με συνέπεια τη μεταβολή της κλινικής εικόνας με την πάροδο του χρόνου.

Το άνω άκρο προσβάλλεται συχνά στην εγκεφαλική παράλυση με σημαντικές συνέπειες στην κινητικότητα, την ψυχολογική κατάσταση του ασθενούς και γενικά στις ατομικές και κοινωνικές του δραστηριότητες.

Η κλινική εικόνα ποικίλει. Μπορεί να περιλαμβάνει δυσκολία στις αδρές, αλλά και στις λεπτές κινήσεις με άλλοτε άλλο βαθμό προσβολής. Η κλασική μορφή του σπαστικού άνω άκρου που απαιτεί χειρουργική θεραπεία είναι του παιδιού που έχει τον αγκώνα σε κάμψη, το αντιβράχιο σε πρηνισμό, τον καρπό και τα δάκτυλα σε κάμψη και τον αντίχειρα σε κάμψη μέσα στην παλάμη.

Στόχος του Ορθοπαιδικού αποτελεί ο καθορισμός και η αξιολόγηση των λειτουργικών δυσκολιών, σε συνδυασμό με τα αναπτυξιακά στάδια του παιδιού, για την επιλογή της σωστής θεραπείας και την επίτευξη μακροχρόνιων θετικών αποτελεσμάτων κυρίως στη χρήση αλλά και στην εμφάνιση του επηρεαζόμενου άνω άκρου, η παρέμβαση του στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του παιδιού είναι απαραίτητη όταν υπάρχει υποψία υποκείμενης νόσου.

Το υλικό της μελέτης αυτής αποτελεί μέρος των ασθενών με εγκεφαλική παράλυση που αντιμετωπίστηκαν και εξακολουθούν να παρακολουθούνται στην Ορθοπαιδική κλινική και στα εξωτερικά ιατρεία του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Λάρισας.

Σκοπός της διατριβής αυτής είναι η μελέτη της αποτελεσματικότητας των χειρουργικών επεμβάσεων στο άνω άκρο όταν εφαρμόζονται σε πρώιμη ηλικία καθώς και η ανεύρεση του βέλτιστου συνδυασμού θεραπευτικής προσέγγισης ανάλογα με τη βαρύτητα και τον τύπο της νευρομυϊκής διαταραχής.

## **ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

## 1.1 Ιστορική Αναδρομή.

Πρώτος ο Γάλλος γιατρός Philippe Pinel (1745 έως 1826) που έχει χαρακτηριστεί από κάποιους ως «ο πατέρας της σύγχρονης ψυχιατρικής» και λίγο αργότερα ο Cazauvieilh (1827) και ο Delpech (1828) ασχολήθηκαν με την συσχέτιση των εγκεφαλικών βλαβών και με τις κλινικές τους εφαρμογές. Ξεκίνησαν πολύ νωρίς με Γαλλικές δημοσιεύσεις που συσχέτιζαν την σωματική ημιπληγία με την ημιατροφία του εγκεφάλου, [1,2,3].

Ωστόσο, η δημιουργική εργασία που περιγράφει την εγκεφαλική παράλυση, και ιδιαίτερα τα μυοσκελετικά προβλήματα που σχετίζονται, είχε διαφωτιστεί από έναν Άγγλο Ορθοπαιδικό τον William Little σε μία σειρά διαλέξεων το 1843 με τίτλο «Deformities of the Human Frame».



Στις διαλέξεις αυτές το ενδιαφέρον επικεντρώθηκε στις ρικνώσεις των αρθρώσεων και στις παραμορφώσεις που προκύπτουν από τη μακροχρόνια σπαστικότητα και παράλυση. Ο Little απέδειξε σαφώς ότι η αιτία της σπαστικότητας και ή παράλυση ήταν συχνά βλάβη στον εγκέφαλο κατά τη βρεφική ηλικία, και συγκεκριμένα λόγω πρόωρου τοκετού και περιγεννητικής ασφυξίας (Little 1843). [4,5]

### **Εικόνα 1**

Περίπου την ίδια εποχή ο Γερμανός ορθοπαιδικός χειρουργός von Heine δημοσίευσε παρόμοια κλινικά σύνδρομα ως αποτέλεσμα διαφόρων λοιμώξεων. Στις δημοσιεύσεις του αναφέρεται στον συμπατριώτη του Henoch που είχε γράψει τη διατριβή του λίγα χρόνια νωρίτερα περιγράφοντας την ημιπληγία στα παιδιά (Henoch 1842). Ο von Heine είχε προταθεί ως ο πρώτος που διέκρινε την εγκεφαλική παράλυση από τη χαλαρή παράλυση που προκαλείται από πολιομυελίτιδα (Osler 1889, Bishop 1958) [6,7]

Παρόλο αυτά είναι γνωστό ότι ο Little πέρασε μερικά έτη μελετώντας στη Γερμανία κατά τη διάρκεια του 1830s και είναι πιθανό ότι υπήρξε κάποια διασταύρωση των ιδεών. Πάντως η εγκεφαλική παράλυση για πολλά έτη ήταν γνωστή ως «νόσος του Little». Η πιο γνωστή και αποδεκτή από τον ιατρικό κόσμο εργασία του Little δημοσιεύθηκε το 1862 με πλούσιο υλικό 200 νεογνών με κινητικά προβλήματα που γεννήθηκαν μετά από πρόωρο ή δύσκολο τοκετό ή εμφάνισαν περιγεννητική ασφυξία.[5]

Έκτοτε πολλοί επιστήμονες ασχολήθηκαν με την εγκεφαλική παράλυση. Ο Καναδός William Osler δημοσίευσε το 1889 το «The Cerebral Palsies of Children» μία μελέτη με 151 ασθενείς. Σχεδόν την ίδια περίοδο οι Sachs και Peterson δημοσίευσαν τις δικές τους σειρές με 140 ασθενείς (Sachs and Peterson 1890) [8].

Παρά την ενασχόλησή του στη νευροπαθολογία, ο Osler υποστήριξε την ταξινόμηση της εγκεφαλικής παράλυσης χρησιμοποιώντας μόνο τα κλινικά συμπεράσματα.

Το 1941 ο Winthrop Phelps καινοτόμησε με σύγχρονες προσεγγίσεις στη φυσική διαχείριση των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση, προτείνοντας φυσικοθεραπεία, ορθοτικά βοηθήματα, και αποκλεισμούς νεύρων. Σε ένα πιο πρόσφατο άρθρο [9] ο Phelps προσδιόρισε τέσσερις θεραπευτικούς στόχους: την κίνηση, την αυτοεξυπηρέτηση, το λόγο και την γενική εμφάνιση των ασθενών με εγκεφαλική παράλυση. Η προσέγγισή του για χειρουργική παρέμβαση ήταν συντηρητική.

Οι Nelson και Ellenberg το 1978 όρισαν την εγκεφαλική παράλυση ως «διαταραχή της κίνησης και της στάσης που εμφανίζεται στα πρώτα χρόνια της ζωής και δεν είναι αποτέλεσμα γνωστών εκφυλιστικών εξελικτικών νόσων [9].

Έτσι, μετά από περισσότερο από 150 χρόνια ο όρος αυτός δεν έχει γίνει πλήρως αποδεκτός παγκοσμίως και εξακολουθεί να αποτελεί θέμα συζητήσεων της επιστημονικής κοινότητας που ασχολείται με την εγκεφαλική παράλυση.

## **1.2 Ορισμός εγκεφαλικής παράλυση**

Ο ορισμός της εγκεφαλικής παράλυσης που ακολουθεί, αποτελεί απόρροια συζητήσεων μεταξύ πολλών ειδικών, κριτικών και σχολιαστών σε παγκόσμιο επίπεδο, όρων και σκέψεων που μελετήθηκαν και εμπλουτίστηκαν με την πείρα και την εμπειρία διεθνών επιστημονικών επιτροπών.

Η εγκεφαλική παράλυση (ΕΠ) περιγράφει μια ομάδα μόνιμων διαταραχών της ανάπτυξης της κίνησης και της στάσης, που προκαλούν τον περιορισμό της δραστηριότητας, και οφείλονται σε μη εξελισσόμενες διαταραχές που συνέβησαν στον ανώριμο εγκέφαλο των εμβρύων ή των νηπίων.

Οι κινητικές διαταραχές της εγκεφαλικής παράλυσης συνοδεύονται συχνά από διαταραχές αίσθησης, αντίληψης, επικοινωνίας, συμπεριφοράς, μαθησιακές διαταραχές, επιληψία και δευτεροπαθή μυοσκελετικά προβλήματα. [11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]

**Cerebral palsy (CP) describes a group of permanent disorders of the development of movement and posture, causing activity limitation, that are attributed to nonprogressive disturbances that occurred in the developing fetal or infant brain. The motor disorders of cerebral palsy are often accompanied by disturbances of sensation, perception, cognition, communication, and behaviour, by epilepsy, and by secondary musculoskeletal problems. [11,12,13,14,15,16,17,18,19,20]**

Είναι γενικά αναγνωρισμένο ότι ο όρος εγκεφαλική παράλυση, ουσιαστικά ένας κλινικός όρος βασισμένος στη φαινομενολογία, παραμένει χρήσιμος στη τρέχουσα κατάσταση της νοσολογίας, δεδομένου ότι περιγράφει μια επικρατούσα, κλινικά σημαντική και ευπροσδιόριστη ομάδα ατόμων με νευροαναπτυξιακές διαταραχές. Αν και η λέξη παράλυση (palsy) έχει ξεπερασθεί και δεν έχει καμία ομόφωνη υποδήλωση, ο όρος εγκεφαλική παράλυση χρησιμοποιείται παγκοσμίως από τους νοσοκομειακούς γιατρούς, τους θεράποντες, τους επιδημιολόγους, τους ερευνητές, τους φορείς χάραξης πολιτικής, τις χρηματοδοτικές οργανώσεις υγειονομικής περίθαλψης και τους κοινούς ανθρώπους. Ο όρος εγκεφαλική παράλυση (cerebral palsy) εντούτοις, έχει χρησιμοποιηθεί μεταβλητά, με τη φτωχή συγκρισιμότητα των διαφορετικών τόπων και χρόνων, δείχνοντας την ανάγκη για έναν διεθνώς αποδεκτό καθορισμό. Η εγκεφαλική παράλυση ως όρος έχει διατηρηθεί και αφορά τη μελλοντική έρευνα σ' αυτή την οντότητα που ονομάζεται Εγκεφαλική Παράλυση.

### **1.3 Επιδημιολογία**

Η Εγκεφαλική Παράλυση εκδηλώνεται με συχνότητα 1,0-2,5/1000 παιδιά που γεννιούνται ζωντανά. Έτσι, υπολογίζεται ότι στην Ελλάδα περίπου 10.000 άτομα πάσχουν από Εγκεφαλική Παράλυση, ενώ γεννιούνται 300 παιδιά το χρόνο πάσχοντα. (Χαρτοφυλακίδης 1981)[21].

Βέβαια αυτές οι στατιστικές είναι παλιές, σε εποχές που η μαιευτική - γυναικολογία δεν είχε τις σημερινές τεχνολογικές δυνατότητες. Δεν υπήρχε δυνατότητα υπερηχογραφικού ελέγχου και οι καισαρικές τομές ήταν κατά πολύ

λιγότερες από σήμερα. Έτσι, θα περίμενε κανείς να έχει μειωθεί διεθνώς η συχνότητα της παθήσεως αυτής. Όμως έχει δημοσιευθεί διεθνής στατιστική μελέτη η οποία αναφέρει συχνότητα 2,12-2,45 περιστατικά ανά 1000 γεννήσεις ζωντανών παιδιών, σε έξι χώρες. (Summary of "The Epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors". The United Cerebral Palsy Research and Education Foundation (U.S.). Retrieved on 5 July 2007)[23]. Η παραμονή αυτού του ποσοστού αποδίδεται στο ότι, ναι μεν γεννιούνται πιο "ασφαλή" νεογνά με την σωστότερη περίθαλψη των εγκύων, και τη σωστότερη επιλογή είδους τοκετού, αλλά ανέκυψε ένα νέο πρόβλημα που διατήρησε στα ίδια ποσοστά την επίπτωση της παθήσεως. Είναι γεγονός ότι χάρη στην τεχνολογία διατηρούνται στη ζωή πλέον πολλά ελλιποβαρή νεογνά, γεγονός που επέφερε αύξηση του ποσοστού της παθήσεως, ενώ θα έπρεπε να έχει ελαττωθεί. Πάντως, σε μια στατιστική μελέτη του ορθοπεδικού Χαράλαμπου Γκούβα, με καταχώρηση 17.000 ασθενών κάθε ηλικίας σε ηλεκτρονικό υπολογιστή επί 20 χρόνια (1989-2008), διαπιστώθηκε ότι τα περιστατικά εγκεφαλικής παράλυσης που προσέρχονται στο ορθοπεδικό ιατρείο, με προβλήματα σχετιζόμενα με την πάθηση ανέρχονται σε ποσοστό 0,58%. (Χαράλαμπος Γκούβας, 2008).[24] Στις Ηνωμένες Πολιτείες υπολογίζεται ότι το έτος 2007 σε παιδιά της ηλικίας των 6 ετών υπήρχαν 0,23% περιστατικά εγκεφαλικής παραλύσεως (Hirtz D, Thurman DJ, Gwinn-Hardy K, Mohamed M, Chaudhuri AR, Zalutsky R,: "How common are the "common" neurological disorders?". *Neurology* 68 (5): 326-37, 2007).[25].

#### 1.4 Παθοφυσιολογία

Η εγκεφαλική παράλυση προκύπτει από ένα μόνιμο στατικό τραύμα του κινητικού φλοιού του εγκεφάλου που εμφανίζεται πριν, κατά τη διάρκεια ή σε 2 έτη από τη γέννηση [28,29]. Ακόμα κι αν το ίδιο το τραύμα δεν αλλάζει, οι κλινικές εκδηλώσεις από το τραύμα αλλάζουν καθώς το παιδί μεγαλώνει και αναπτύσσεται [30] Οι κινητικές δεξιότητες των περισσότερων παιδιών με εγκεφαλική παράλυση βελτιώνονται καθώς μεγαλώνουν, αλλά το ποσοστό βελτίωσης είναι πιο αργό στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση σε σχέση με τα υγιή.

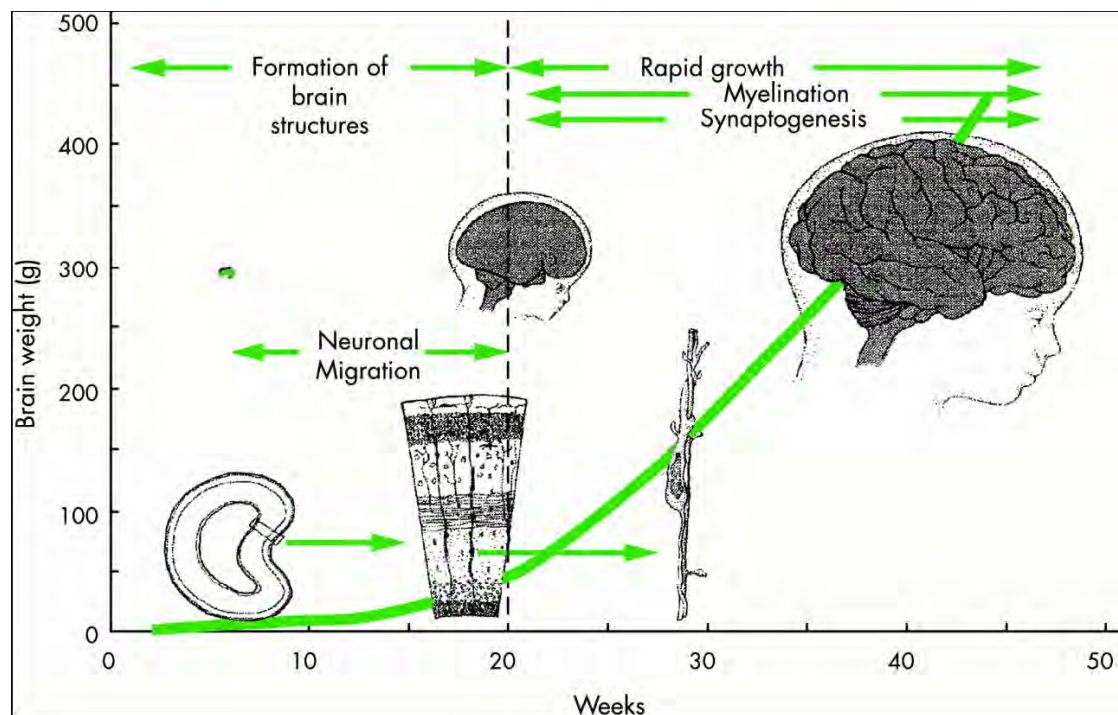


Τα κινητικά προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από διάφορα νευρολογικά ελλείμματα [28] και η παθολογία του ΚΝΣ που συνδέεται με την εγκεφαλική παράλυση περιλαμβάνει: αιμορραγία του ΚΝΣ βλάβες του νωτιαίου μυελού, των εγκεφαλικών κυττάρων, εν΄τω βάθει υποξία του ΚΝΣ, υποξία εγκεφαλικού φλοιού και παροδική ή μόνιμη ισχαιμία με συνέπεια τη νέκρωση κυττάρων και δευτεροπαθώς των ελεύθερων ριζών ή υποξία που σχετίζεται με το μεταβολικό κυτταρικό θάνατο.[26,27,31,36]

Ένα συγκεκριμένο υποξικό γεγονός που συνδέεται με τον άμεσο και αμετάκλητο θάνατο κυττάρων εξηγεί την αιτιολογία της εγκεφαλικής παράλυσης σε λιγότερο από 50% των ασθενών. [26,27] Επιπλέον, μερικές περιοχές του εγκεφάλου είναι πιο ευαίσθητες από άλλες. Παραδείγματος χάριν η παροχή αίματος και οι μοναδικές μεταβολικές απαιτήσεις σε μερικές περιοχές εγκεφάλου αυξάνουν την ευαισθησία της υποξίας σε παρουσία βακτηριακής ή προερχόμενης από ιό λοίμωξης του εμβρύου, της εμβρυϊκής παραγωγής των κυττοκινών, [31,32,33,34] τη λοίμωξη της μητέρας ή χοριοαμνιοϊδίτιδα. [35, 36]

Η κάκωση του ανώτερου κινητικού νευρώνα μειώνει τη φλοιώδη εισαγωγή (cortical input) στα δικτυονωτιαία (reticulospinal) και φλοιονωτιαία (corticospinal) δεμάτια, που έχει επιπτώσεις στη συνέχεια στον έλεγχο των κινήσεων, μειώνοντας τον αριθμό των αποτελεσματικών κινητικών μονάδων, και προκαλώντας ανώμαλο μυϊκό έλεγχο και αδυναμία των μυών. Ταυτόχρονα, αυξάνεται η διεγερσιμότητα των γ και των α νευρώνων, προκαλώντας σπαστικότητα [37], που έχει οριστεί ως ταχύτητα, εξαρτώμενη από την αντίσταση του μυός σε διάταση (stretch) [38] ή την υπερβολική, ακατάλληλη, ακούσια δραστηριότητα των μυών που συνδέεται με την παράλυση των ανώτερων κινητικών νευρώνων (σύνδρομο άνω κινητικού νευρώνα) [29].

## Η ανάπτυξη του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της κύησης και νωρίς μετά τη γέννηση. (Brain development during gestation and early postnatal life).



**Εικόνα 2**

Τραυματισμοί μεταξύ 15-22 εβδομάδων κύησης προκαλούν διαταραχές στους μεταναστευτικούς νευρώνες. Μετά από περίπου 22 εβδομάδες κύησης, τα ολιγοδενδροκύτταρα είναι ευάλωτα σε κάκωση. Οι εκφύλιση της λευκής ουσίας και η περικοιλιακή λευκομαλακία με συνοδό διάταση των πλαλιων κοιλιών είναι ο κυρίαρχος κλινικός τύπος (Lin 2003).

Η εξάλειψη της σπαστικότητας επιτρέπει σε πολλούς ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση να χρησιμοποιούν εκλεκτικά όποιον κινητικό μηχανισμό ελέγχουν και με τον οποίο λειτουργούν καλύτερα. Η σπαστικότητα που συνδέεται με την εγκεφαλική παράλυση μπορεί να οδηγήσει σε μυοσκελετικές επιπλοκές όπως συσπάσεις, πόνος, και πρωτοπαθή ή δευτεροπαθή υπεξαρθρήματα. [29] Οι πρωτοπαθείς και δευτεροπαθείς ανωμαλίες στο νωτιαίο μυελό μπορούν να αυξήσουν τη σπαστικότητα. Αυξημένη αίσθηση του πόνου στους περιφερικούς

υποδοχείς (nociception) μπορεί επίσης να εντείνει την σπαστικότητα. Η κάκωση των εξωπυραμιδικών συστημάτων οδηγεί σε κινητικές διαταραχές όπως η αθέτωση, η χορεία, η δυστονία, η ακαμψία. Τελικά, οι κλινικές εκδηλώσεις των νευρολογικών τραυματισμών εξαρτώνται από την έκταση και τον τύπο βλάβης του ΚΝΣ τη θέση της αμετάκλητης προσβολής, και τη δυνατότητα του ΚΝΣ να προσαρμόζεται ή να αναδιοργανώνεται μετά την προσβολή.

Η διπληγία είναι συνδεδεμένη με περικοιλιακή λευκομαλακία (periventricular leucomalacia), ενώ οι διαταραχές κίνησης εμφανίζονται μετά από υπερχολερυθριναιμία και τραυματισμό των βασικών-γαγγλίων. Η ημιπληγία είναι πιο κοινή στα γεννημένα τελειόμηνα και συνδυάζεται με τραυματισμό του ενός ημισφαιρίου στις περισσότερες περιπτώσεις. Η τετραπληγία συνδέεται με τις διάχυτες προσβολές του ΚΝΣ.

## 1.5 Αιτιολογία

Το 50% των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση γεννιούνται πρόωρα. Τα πρόωρα νεογνά διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εν μέρει επειδή τα όργανά τους δεν έχουν ακόμη πλήρως αναπτυχθεί. Αυτό αυξάνει τον κίνδυνο της εγκεφαλικής παράλυσης. Η εμφάνιση της εγκεφαλικής παράλυσης είναι πολύ πιο συχνή στα πρόωρα νεογνά με βάρος γέννησης κάτω από 1,5 χιλιόγραμμα. Δίδυμα και μικρά σε σχέση με την ηλικία της κύησης διατρέχουν επίσης υψηλότερο κίνδυνο για εγκεφαλική παράλυση (Hagberg et al, 1982).[39]

Οι αιτιολογίες της εγκεφαλικής παράλυσης ποικίλουν και μπορεί να συμβούν προ ή μεταγεννητικά (Koman, Mooney, Smith, Goodman and Mulvaney, 1993).[40] Τα αίτια της εγκεφαλικής παράλυσης κατά τη διάρκεια του πρώτου τριμήνου της εγκυμοσύνης περιλαμβάνουν αναπτυξιακές ανωμαλίες του εγκεφάλου, ενδομήτριες λοιμώξεις, έκθεση σε ακτινοβολία, έκθεση σε ναρκωτικά, και χρωμοσωμικές ανωμαλίες. Στη μεταγενέστερη κύηση, αποκόλληση πλακούντα και άλλες ανωμαλίες του εμβρυϊκού πλακούντα μπορεί να θέσουν το παιδί σε κίνδυνο. Στην νεογνική ή στην πρώιμη παιδική ηλικία ασθένειες όπως μηνιγγίτιδα, δηλητηριάσεις καθώς και τραυματισμοί της κεφαλής μπορεί να γίνουν σημαντικές αιτίες πρόκλησης εγκεφαλικής παράλυσης. (Paneth,1986). [41]

**Πίνακας 1** Οι πιο κοινές αιτίες της εγκεφαλικής παράλυσης

Causes of cerebral palsy	
Labour and delivery	Pre-eclampsia Complications of labour and delivery
Prenatal 1st trimester:	Genetic syndromes Chromosomal abnormalities e.g. Down's Syndrome Brain malformations
2nd-3rd trimester:	Intrauterine infections Problems in fetal/placental functioning
Perinatal:	Sepsis/central nervous system infection Asphyxia Prematurity
Childhood	Meningitis Traumatic brain injury Toxins

**The most common causes of cerebral palsy adapted from Hagberg and Hagberg (1984)**

Άλλοι παράγονες κινδύνου που μπορεί να προκαλέσουν εγκεφαλική παράλυση προγεννητικά, περιγεννητικά ή μεταγεννητικά αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

## Πίνακας 2

TABLE 1. Risk factors associated with cerebral palsy		
Prenatal	Perinatal	Postnatal
Hypoxia	Asphyxia	Asphyxia
Genetic disorders	Premature birth <32 weeks or <2500 g	Seizures within 48 hours of birth
Metabolic disorders	Blood incompatibility	Cerebral infarction
Multiple gestation	Infection	Hyperbilirubinemia
Intrauterine infections	Abnormal fetal presentation	Sepsis
Thrombophilic disorders	Placental abruption	Respiratory distress syndrome/chronic lung disease
Teratogenic exposure	Instrument delivery	Meningitis
Chorioamnionitis		Postnatal steroids
Maternal fever		Intraventricular hemorrhage
Exposure to toxins		Periventricular leukomalacia
Malformation of brain structures		Shaken baby syndrome
Intrauterine growth restriction		Head injury
Abdominal trauma		
Vascular insults		

*Data from Gibson et al., 2003; Han, Bang, Lim, Yoon, & Kim, 2002; Kuban & Leviton, 1994; Naeye et al., 1989; Nelson, 1989; Nelson & Ellenberg, 1986.*

### 1.6 Διάγνωση Εγκεφαλικής Παράλυσης.

Η διάγνωση της εγκεφαλικής παράλυσης απαιτεί ένα πλήρες ιστορικό, φυσική εξέταση καθώς και συμπληρωματικό κλινικοεργαστηριακό έλεγχο. Θα πρέπει να περιλαμβάνει αναλυτικό ιστορικό της κύησης και περιγεννητικών συμβάντων και λεπτομερή καταγραφή της ανάπτυξης του παιδιού. Εκτός από τη γενική επισκόπηση κατά την κλινική εξέταση θα πρέπει να αξιολογηθεί η στάση του παιδιού (η ευθυγράμμιση της πυέλου και των κάτω άκρων κατά τη διάρκεια της στάσης), ο άξονας της σπονδυλικής στήλης, το βάδισμα (εάν βαδίζει), το ενεργητικό και παθητικό εύρος κίνησης των αρθρώσεων, η αισθητικότητα, η δύναμη, ο μυϊκός τόνος (σπαστικότητα), το είδος και η έκταση των κινητικών διαταραχών, η παρουσία κλόνου καθώς και η δυσμορφία των άκρων.

Κρανιακό υπερηχογράφημα, MRI, CT, και άλλες εξειδικευμένες εξετάσεις χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση και την έκταση της προσβολής του ΚΝΣ. Προς το παρόν, λειτουργική μαγνητική τομογραφία και διακρανιακή μαγνητική διέγερση χρησιμοποιούνται μόνο για ερευνητικούς σκοπούς σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση. Ωστόσο, αυτές οι δυνατότητες μπορεί να είναι πολύτιμες για τη διάγνωση και την πρόγνωση της εγκεφαλικής παράλυσης στο μέλλον.

Μορφές σπαστικότητας με επακόλουθη μυϊκή ανισορροπία μπορεί να προκαλέσουν με την πάροδο του χρόνου βράχυνση της μυοτενόντιας μονάδας (myotendinous units), συγκάμψεις των αρθρώσεων οστικές παραμορφώσεις καθώς και υπεξαρθρήματα ή εξαρθρήματα των αρθρώσεων. Δυναμικές παραμορφώσεις και κινητικές διαταραχές επιτείνονται σε πολλές περιπτώσεις κατά τη διάρκεια της βάδισης ή διαφόρων δραστηριοτήτων.

Οι πιο συχνές στάσεις που παρατηρήθηκαν είναι: 1) στα άνω άκρα: ο ώμος σε εσωτερική στροφή, ο αγκώνας σε κάμψη, το αντιβράχιο σε πρηνισμό, ο καρπός και τα δάχτυλα σε κάμψη και ο αντίχειρας στην παλάμη. 2) Στα κάτω άκρα: κάμψη και προσαγωγή ισχίου, κάμψη του γόνατος, ιπποποδία, βλαισοποδία και κάμψη των δακτύλων.



**Εικόνα 3**

Παθολογικό βάδισμα και στατικές ανωμαλίες περιλαμβάνουν: το περπάτημα στα ακροδάκτυλα (ιπποποδία), λικνιστικό βάδισμα (κάμψη ισχίου, γόνατος, αστραγαλοπτερνική.) **Jump gait** (κάμψη ισχίου, γόνατος, ιπποποδία), ψαλίδισμα κατά τη βάρδιση

**Scissoring** (ισχίο σε προσαγωγή) **windblown** ανεμοδαρμένη πύελος (σύσπαση



**Εικόνα 4**

σε προσαγωγή στο ένα ισχίο και σύσπαση σε απαγωγή στο άλλο ισχίο) έσω ή έξω στροφή του ποδιού, (βλαιοσπλατυποδία). Έσω στροφή του ποδιού μπορεί να προκύψει από αυξημένη πρόσθια κλίση του μηριαίου (anteversion), εσωτερική στροφή της κνήμης ή του προσθίου ποδιού (metatarsus adductus).

Παρομοίως έξω στροφή μπορεί να προκαλείται δευτερογενώς από το μηριαίο ή την κνήμη. Μερικές παραμορφώσεις σχετίζονται συνήθως με ανισορροπία κάποιων μυών, άλλες σχετίζονται άμεσα με υπεξαρθρήματα ή εξαρθρήματα αρθρώσεων ή οστικές παραμορφώσεις. Οι παραμορφώσεις της σπονδυλικής στήλης περιλαμβάνουν τη σκολίωση, την κύφωση και τη λόρδωση.[41]

## 1.7 Ταξινόμηση της εγκεφαλικής παράλυσης.

Στον όρο εγκεφαλική παράλυση συμπεριλαμβάνονται πολλές ομάδες χρονίων νευρολογικών και κινητικών νοσημάτων τα οποία έχουν κοινό χαρακτηριστικό την διαταραχή της κινητικότητας, της στάσης και της νοημοσύνης, αλλά οι διαταραχές αυτές ποικίλουν ευρέως ως προς την εκδήλωση, τον βαθμό και την κατανομή τους. Πολλά συστήματα ταξινόμησης έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί στη βιβλιογραφία βασισμένα κυρίως στην κλινική εικόνα του συνδρόμου, στην αιτιολογία ή την παθολογοανατομική βλάβη. Η ανάγκη ταξινόμησης της εγκεφαλικής παράλυσης σε υποομάδες, φάνηκε πολύ νωρίς.

Ο Wallenberg πιθανότατα πρώτος χρησιμοποίησε τον όρο εγκεφαλική παράλυση το 1886 συνοψίζοντας κλινικές και ανατομικές πτυχές της παιδικής

εγκεφαλικής παράλυσης.[43]. Από τον περασμένο αιώνα ο Sigmund Freud [44] έθεσε τον προβληματισμό για ταξινόμηση της εγκεφαλικής παράλυσης, και το 1881 έγινε η πρώτη ταξινόμηση από τον Shachs. Ο Perlstein ταξινόμησε την εγκεφαλική παράλυση συνδυάζοντας τα κλινικά ευρήματα και τους αιτιολογικούς παράγοντες. Ο Ingram ταξινόμησε την εγκεφαλική παράλυση με βάση τα κλινικά νευρολογικά ευρήματα των τυπικών ομάδων αλλά και πολλών υποομάδων. Ο Courville ταξινόμησε την εγκεφαλική παράλυση βασιζόμενος στην παθολογοανατομική βλάβη του εγκεφάλου: α) βλάβη του εγκεφάλου (σπαστική εγκεφαλική παράλυση) β) γαγγλιονικά σύνδρομα (αθροιστική εγκεφαλική παράλυση) και γ) παρεγκεφαλικά σύνδρομα (αταξική εγκεφαλική παράλυση).[44]. Ο Mallomud ταξινόμησε την εγκεφαλική παράλυση σε τέσσερις υποκατηγορίες με βάση αδρά παθολογοανατομικά ευρήματα, τα οποία αποτελούν και τους αιτιολογικούς παράγοντες : α) ανώμαλη ανάπτυξη του εγκεφάλου, β) βλάβη του εγκεφάλου από περιγεννητικό τραύμα, γ) υπερχολερυθριναιμία, δ) βλάβη του εγκεφάλου από τον τοκετό. Ταξινομήσεις έχουν κάνει επίσης ο Phelps ( 1941) ο Avidrersen (1954) ο Collis (1956) και άλλοι [45, 46].

Κανένα σύστημα όμως από τα παραπάνω δεν ήταν αποδεκτό γιατί κανένα δεν συμπεριελάμβανε της ιδιαιτερότητες των υποομάδων.

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει αποδεκτή από τους περισσότερους ερευνητές η Σουηδική ταξινόμηση που καθιέρωσε ο παιδονευρολόγος Bengt Hagberg και διακρίνει την εγκεφαλική παράλυση σε υποομάδες ανάλογα με την κλινική εικόνα. Επειδή το κύριο κλινικό εύρημα στην εγκεφαλική παράλυση είναι η διαταραχή του μυϊκού τόνου (υποτονία, υπερτονία, δυστονία) ή η διαταραχή των κινήσεων (εκούσιων και ακούσιων), η εγκεφαλική παράλυση ταξινομήθηκε σε σπαστική μορφή, σε δυσκινητική μορφή, και σε μικτή μορφή που αφορά το συνδυασμό των προηγούμενων [47].



### Πίνακας 3 Ταξινόμηση της εγκεφαλικής παράλυσης.

Σπαστική 67-85%	Τετραπληγία	Ημιπληγία	Διπληγία	Τριπληγία	Μονοπληγία
Δυσκινητική 1.5-4%	Χοριοαθέτωση	Δυστονία			
Αταξική 3.5-9%	Απλή Αταξία	Αταξική Διπληγία			
Μικτή 10-20%					

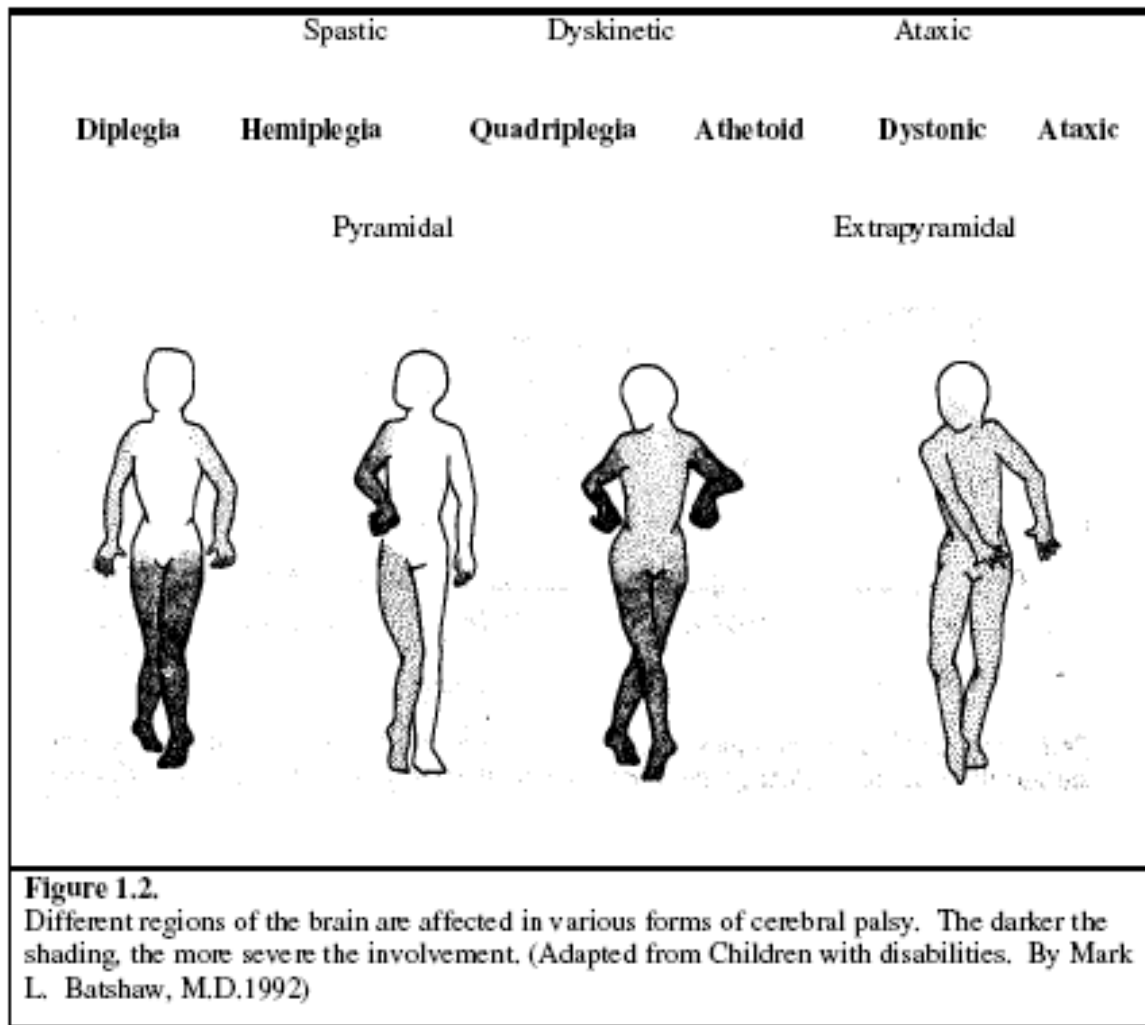
*Cerebral palsy in Norway: prevalence, subtypes and severity. Andersen GL, Irgens LM, Haagaas I, Skranes JS, Meberg AE, Vik T. Eur J Paediatr Neurol. 2008*

Ο Kurtz το 1992 πρότεινε μία πιο απλοποιημένη μορφή που ταξινομεί την εγκεφαλική παράλυση σε τρεις κατηγορίες α) πυραμιδική, β) εξωπυραμιδική, και γ) μικτή.

Πυραμιδική: βλάβη στον κινητικό φλοιό του εγκεφάλου ή στα πυραμοειδή δεμάτια που οδηγεί σε σπαστικότητα.

Εξωπυραμιδική: Η βλάβη εντοπίζεται στα βασικά γάγγλια του εγκεφάλου.

Μικτή: περιλαμβάνει στοιχεία και της πυραμιδικής και της εξωπυραμιδικής μορφής. Οι πιο κοινοί τύποι είναι ή αθετωσική και σπαστική ημιπληγία και ή σπαστική διπληγία [48].



**Εικόνα 5**

### Η σπαστική μορφή

Η σπαστικότητα οφείλεται σε βλάβη του πυραμιδικού συστήματος με κύριο χαρακτηριστικό τον αυξημένο μυϊκό τόνο (υπερτονία.). Οι μύες που συμμετέχουν σε μια κίνηση συσπώνται βίαια και ακούσια με αποτέλεσμα η κίνηση να είναι ασυγχρόνιστη. Παρατηρείται το φαινόμενο της συνσύσπασης όπου οι ανταγωνιστές μύες δεν χαλαρώνουν κατά την διάρκεια μιας κίνησης που προκαλείται από τους πρωταγωνιστές. Η σπαστικότητα συνοδεύεται από κλόνο του ποδιού κι αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά.

Στη σπαστικότητα παρατηρείται και αυξημένη αντίσταση των μυών στην παθητική κίνηση λόγω υπερενέργειας του μυοτατικού αντανακλαστικού. Η αντίσταση συμβαίνει στην αρχή της παθητικής κίνησης και μετά ακολουθεί απότομη χαλάρωση (φαινόμενο σουγιά). Η σπαστικότητα προσβάλλει πιο έντονα ορισμένους μύες, τους ονομαζόμενους αντιβαρικούς, δηλαδή τους μύες που δρουν κατά της βαρύτητας (καμπτήρες στα άνω άκρα κι εκτείνοντες στα κάτω άκρα) προκαλώντας χαρακτηριστικές στάσεις. Τα παθολογικά πρότυπα κινήσεων και στάσεων προκαλούν παραμορφώσεις στην σπονδυλική στήλη (σκολίωση, κύφωση), στα ισχία, τα γόνατα και τις ποδοκνημικές. Οι σπαστικοί μύες παρουσιάζουν μυϊκή αδυναμία και μικρό εύρος τροχιάς στις αρθρώσεις. Ο βαθμός της σπαστικότητας εξαρτάται επίσης και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος και την ψυχολογική φόρτιση του παιδιού.

## **2. Δυσκινητική μορφή**

Οφείλεται σε βλάβη του εξωπυραμιδικού συστήματος. Χαρακτηρίζεται από βραδείες κι ανεξέλεγκτες κινήσεις οι οποίες είναι συστροφικές (σκωληκοειδείς) και σπασμωδικές. Προσβάλλεται σχεδόν όλο το μυϊκό σύστημα, και η αθέτωση είναι πιο έντονη στο πρόσωπο, στον καρπό, και στα δάχτυλα. Στην αθέτωση παρατηρούνται χαρακτηριστικές στάσεις με υπερέκταση στις αρθρώσεις (κυρίως των δαχτύλων), ενώ συχνά το κεφάλι κλίνει προς τα πίσω. Οι χαρακτηριστικές κινήσεις αυξάνουν με την εκούσια κίνηση και την ψυχολογική φόρτιση. Ο μυϊκός τόνος παρουσιάζει διακυμάνσεις από την υποτονία έως το φυσιολογικό. Στην αθέτωση δεν εμφανίζονται παραμορφώσεις ωστόσο μπορεί να παρουσιαστούν υπεξαρθρήματα στους ώμους και τα δάκτυλα.

## **3. Αταξική μορφή**

Η αταξία οφείλεται σε βλάβη της παρεγκεφαλίδας. Χαρακτηρίζεται από έλλειψη συνεργασίας των μυών και αστάθεια. Τα τενόντια αντανακλαστικά είναι μειωμένα ενώ ο μυϊκός τόνος είναι χαμηλός, Υπάρχει χαρακτηριστικός τρόμος και νυσταγμός.

## **B) Ταξινόμηση με βάση την κατανομή της βλάβης στο σώμα**

### **1. Τετραπληγία.**

Προσβάλλονται και τα τέσσερα άκρα και η νευρομυϊκή διαταραχή μπορεί να είναι σπαστικού, αθετωσικού, δυσκαμπτικού ή μικτού τύπου. Τα άνω άκρα προσβάλλονται περισσότερο από τα κάτω. Το παιδί με σπαστική τετραπληγία εμφανίζει αυξημένο μυϊκό τόνο, έντονα αντανακλαστικά, καμπτικό πρότυπο και απουσία προστατευτικών αντιδράσεων. Η βάδιση είναι εφικτή μόνο σε ελαφρά σπαστικότητα. Το παιδί με αθετωσική τετραπληγία εμφανίζει εκτατικό πρότυπο, ασύμμετρο τονικό αντανακλαστικό, δυσκολία στην συμμετρική τοποθέτηση των χεριών και την διατήρηση των θέσεων. Η βάδιση είναι ασταθής και δύσκολη αλλά κατορθώνεται μετά από μερικά χρόνια.

### **2. Ημιπληγία.**

Προσβάλλεται η μια μόνο πλευρά του σώματος και η νευρομυϊκή διαταραχή συνήθως είναι σπαστικού τύπου. Η ημιπληγία χαρακτηρίζεται από ασυμμετρία στην στάση και την κίνηση η οποία γίνεται εμφανής από τις πρώτες εβδομάδες ή μέχρι και τον 5ο μήνα της ζωής του παιδιού. Το ημιπληγικό παιδί συνήθως περπατά μετά τον 18ο μήνα. Κατά την βάδιση το πάσχον κάτω άκρο «δρεπανίζει» με τάση για ιπποποδία. Το άνω άκρο βρίσκεται σε θέση προσαγωγής του ώμου, κάμψη και πρηνισμού του αγκώνα, κάμψη καρπού και έκταση δακτύλων. Το παιδί αποφεύγει τη χρήση του πάσχοντος άνω άκρου και στην όρθια θέση στηρίζει το βάρος του στο μη πάσχον κάτω άκρο.

### **3. Διπληγία.**

Προσβάλλεται όλο το σώμα αλλά τα κάτω άκρα και το κατώτερο μέρος του κορμού είναι περισσότερο προσβεβλημένα από ότι τα άνω άκρα. Η νευρομυϊκή διαταραχή είναι σπαστικού τύπου. Η βάδιση είναι εφικτή με χαρακτηριστική κάμψη γονάτων και βλαισοπλατυποδία. Σε πολλές περιπτώσεις η κάμψη των ισχίων προκαλεί αντισταθμιστική λόρδωση ή σκολίωση.

### **4. Τριπληγία.**

Προσβάλλονται τρία μέλη (τα δυο πόδια και ένα χέρι, σπάνιος τύπος)

### **5. Μονοπληγία.**

Προσβάλλεται ένα μόνο μέλος (σπάνιος τύπος).

**Φόρμα καταγραφής που σχεδιάστηκε για την καταγραφή της εγκεφαλικής παράλυση στην Αυσταλία το 2006 .**

Καταγραφή δημογραφικών στοιχείων, και πολύ σύντομα και αναλυτικά ταυτόχρονα όλα τα στοιχεία που αφορούν τον τύπο της εγκεφαλικής παράλυση και τον μυικό τόνο του παιδιού τη δεδομένη στιγμή της καταγραφής.

Child's name: \_\_\_\_\_ DOB: \_\_\_\_\_ Examining clinician: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

1. Is there spastic tone in one or more limbs?  Yes  No

Please tick Yes/No boxes as appropriate

2. Is muscle tone varying?  Yes  No

Yes  No

Dystonic  Athetoid

3. Are there signs of ataxia?  Yes  No

Is there generalized hypotonia with increased reflexes?  Yes  No

Stick Figure 1

Stick Figure 2a

Stick Figure 2b

Go to 2

Go to 3

Instructions for completing stick figure above:

Axial, neck and face tone:  Limb tone:

Enter:  = Hypotonic      Enter: Highest Australian Spasticity Assessment score in that limb (see scoring criteria overleaf)

= Hypertonic

= Fluctuating

= Normal

Instructions for completing Stick figures 2a and 2b above

Please tick boxes and/or circles where signs are present

Please number tone/movement abnormalities present in this child in order of predominance (1 = most predominant or only abnormality)

Spasticity

Dystonia

Athetosis

Ataxia

Generalized hypotonia

Please describe CP type and severity in words as you would write in the medical record \_\_\_\_\_

Form designed for the Australian Cerebral Palsy Register: 18 Oct 2006

**Εικόνα 6**

**Better description of spastic cerebral palsy for reliable classification SARAH LOVE BAPPSC(PHYS) POSTGRADDIP (DEV PAEDS) Australian Cerebral Palsy Register, Western Australian Institute for Child Health Research; Curtin University of Technology; Princess Margaret Hospital for Children, Perth, Western Australia.**

## 1.8 Εγκεφαλική παράλυση και συγγενείς ανωμαλίες.

Σε μία μελέτη με δεδομένα από τα 11 μητρώα καταγραφής εγκεφαλικής παράλυσης στην Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων Σπαστικών [European Cerebral Palsy Database (SCPE)], για παιδιά που γεννήθηκαν κατά την περίοδο 1976-1996, έδειξε ότι συνολικά 547 από τα 4584 παιδιά (11,9%) με εγκεφαλική παράλυση αναφέρθηκε να έχουν μια συγγενή δυσπλασία. Η πλειονότητα των παιδιών με συγγενή δυσπλασία (8,6% του συνόλου των παιδιών) είχε διαγνωστεί με εγκεφαλική δυσμορφία. Οι συνηθέστεροι τύποι των εγκεφαλικών δυσπλασιών ήταν **μικροκεφαλία** και **υδροκεφαλία**. Μη εγκεφαλικές δυσπλασίες παρουσιάστικαν σε 97 παιδιά με εγκεφαλική παράλυση και σε 14 παιδιά με εγκεφαλική και εγκεφαλικές δυσπλασίες. Οι πιο συχνές μη εγκεφαλικές δυσπλασίες αφορούσαν καρδιακές δυσπλασίες, δυσπλασίες προσώπου και



δυσπλασίες σωματικές και σκελετικές. Παιδιά που γεννήθηκαν τελειόμηνα παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερη συχνότητα εγκεφαλικών δυσπλασιών σε σύγκριση με τα παιδιά που γεννήθηκαν μικρότερα των 32 εβδομάδων (12,1% έναντι 2,1%,  $p=0.001$ ). Έτσι φαίνεται ότι οι εγκεφαλικές δυσπλασίες είναι πολύ πιο συχνές στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση από ότι μεταξύ όλων των ζώντων νεογνών στον πληθυσμό. Δυσμορφίες στα συστήματα οργάνων κοντά στο εγκεφάλου (προσώπου, οφθαλμών) είναι συχνότερες στον πληθυσμό με ΕΠ, ενώ δυσπλασίες σε

**Εικόνα 7** συστήματα οργάνων εκτός του εγκεφάλου (νεφρών, γεννητικών οργάνων) ήταν συχνότερες στο γενικό πληθυσμό.

*(Cerebral palsy & congenital malformations SCPE Collaborative Group1 - European Paediatric Neurology Society.) [49]*

## Συνοδά προβλήματα σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.

Το κύριο χαρακτηριστικό της εγκεφαλικής παράλυσης είναι η κινητική αναπηρία. Ωστόσο μπορεί να συνοδεύεται από νοητική καθυστέρηση, αισθητηριακές διαταραχές, επιληψία (50% περίπου), μαθησιακές δυσκολίες, διαταραχές λόγου και ομιλίας, συναισθηματικές διαταραχές κλπ

### 1. Διαταραχές όρασης

Από διάφορες μελέτες φαίνεται ότι το ποσοστό των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση που παρουσιάζουν ένα ή περισσότερα προβλήματα στην όραση (οπτικά ελλείμματα, στραβισμός, διαθλαστικές ανωμαλίες, νυσταγμός) ανέρχεται στο 30 έως 75% των περιπτώσεων. Η διαπίστωση και η έγκαιρη αντιμετώπιση είναι επιβεβλημένη.[50,51]



Ο στραβισμός είναι η συχνότερη διαταραχή της

**Εικόνα 8**

όρασης στην εγκεφαλική παράλυση. Προβάλλει είτε με τη μορφή του παραλυτικού στραβισμού είτε σαν έλλειψη του συντονισμού της κινητικότητας των οφθαλμών που οφείλεται σε πυρηνική βλάβη του αντίστοιχου οπτικού νεύρου. Στη σπαστική διπληγία το ποσοστό ανέρχεται περίπου στο 50%.

### 2. Διαταραχή ακοής



Τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση παρουσιάζουν σε υψηλότερο ποσοστό διαταραχές ακοής σε σχέση με τα φυσιολογικά παιδιά (περίπου 15%). Το ποσοστό αυτό είναι υψηλότερο και φτάνει στο 25% σε παιδιά με χοραιοαθέτωση. Στις σπαστικές μορφές το ποσοστό είναι 7% περίπου.

Οι ακουστικές διαταραχές στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση μπορεί να είναι

**Εικόνα 9**

α) βαρηκοΐα τύπου αγωγιμότητας που συχνά συμβαίνει στις λοιμώξεις του μέσου ώτους. β) νευροαισθητήριος βαρηκοΐα που οφείλεται σε βλάβη ή σε ανεπαρκή ανάπτυξη του ακουστικού νεύρου. γ) κεντρική

φλοιώδης κώφωση. Σ' αυτήν ο περιφερικός μηχανισμός ακοής είναι φυσιολογικός και τα παιδιά πολλές φορές φαίνεται ότι ακούνε διότι αντιδρούν στη φωνή, δεν αντιλαμβάνονται όμως αυτό που ακούνε. Έτσι συμπεριφέρονται σαν βαρήκοα λόγω βλάβης της υψηλής εγκεφαλικής λειτουργίας. Η κώφωση αυτή χαρακτηρίζεται σαν ακουστική δυσχέρεια αντίληψης ή αισθητική αφασία.

Επίσης αρκετά συχνά τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση παρουσιάζουν υπερακουστική συμπεριφορά ή υπερανταπόκριση στους ήχους λόγω ανωριμότητας ή βλάβης του εγκεφάλου. Οι διαταραχές αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε ψυχολογικές διαταραχές, σε διαταραχές ομιλίας, σε διαταραχές της διανοητικής ανάπτυξης και σε μαθησιακές δυσκολίες. [52, 53, 54].

### 3. Επιληψία

Η Επιληψία αποτελεί ένα από τα συχνότερα και σημαντικότερα προβλήματα της εγκεφαλικής παράλυσης και η συχνότητα σε διάφορες έρευνες κυμαίνεται από 35 έως 60%. Η παρουσία μη ελεγχόμενης επιληψίας επιβαρύνει την πρόγνωση της εγκεφαλικής παράλυσης και παρουσιάζεται στη σπαστική ημιπληγία σε ποσοστό περίπου 60% στη σπαστική τετραπληγία (50%), στη σπαστική διπληγία (30%), ενώ η χοριαθέτωση (20%). Οι μορφές της επιληψίας μπορεί να είναι γενικευμένοι τονικοκλονικοί σπασμοί, αφαιρέσεις, βρεφικοί σπασμοί και εστιακοί σπασμοί. (55,56,57,58, 59)

### 4. Αισθητικές διαταραχές

Οι αισθητικές είναι πολύ συχνές στους ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση και πιο συχνές στην ημιπληγική μορφή της εγκεφαλικής παράλυσης. Η διαταραχή της αισθητικότητας αποτελεί αρνητικό παράγοντα στην έκβαση της θεραπείας, της εκμάθησης, της αντίληψης και επιτείνουν τις αδέξιες κινήσεις που προκαλούνται από την κινητική τους αναπηρία.



**Εικόνα 10**

Η αδρή αισθητικότητα είναι συνήθως φυσιολογική στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, οι διαταραχές αφορούν την ερμηνεία, τον διαχωρισμό και την ανάλυση των αισθητικών ερεθισμάτων. Τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση συνήθως εμφανίζουν αγνωσίες που οφείλονται σε δυσλειτουργία του εγκεφαλικού φλοιού. Η διαταραχή εκφράζεται σαν αδυναμία του παιδιού να αναγνωρίσει το αισθητικό



ερέθισμα ενώ έχει φυσιολογική δερματική και νευρική αισθητικότητα, πχ απτική αγνωσί (στερεοαγνωσία), οπτική αγνωσία (δεν βλέπει), ακουστική αγνωσία (δεν ακούει). Επίσης παρατηρείται και απραξία δηλαδή το παιδί αδυνατεί να εκτελέσει μία εκούσια κίνηση παρά το ότι οι κινητικές οδοί που είναι υπεύθυνες για την κίνηση είναι φυσιολογικές και το παιδί αντιλαμβάνεται την κίνηση που προσπαθεί να εκτελέσει. Έτσι οι κινήσεις παιδιών με εγκεφαλική παράλυση που παρουσιάζουν και αισθητικές διαταραχές είναι αδέξιες και υπάρχει ιδιαίτερη δυσκολία στην μάθηση των επιδέξιων κινήσεων όπως πχ η χρήση του πιρουνιού, του μαχαιριού κατά τη διάρκεια του φαγητού. [60,61,62,23]

### **5. Διαταραχές του λόγου και της ομιλίας.**

Οι διαταραχές του λόγου και της ομιλίας είναι πολύ συχνές στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση και έχουν αρνητική επίδραση στην ψυχοσυναισθηματική τους ανάπτυξη και σε ορισμένες περιπτώσεις αποτελούν την σημαντικότερη αναπηρία. Οι διαταραχές της ομιλίας είναι συχνότερες στα χοριοαθετωσικά παιδιά (80-90%) και σπανιότερα στα σπαστικά παιδιά. Συχνότερη διαταραχή είναι η δυσαρθρία που οφείλεται σε βλάβη του κατώτερου κινητικού νευρώνα. Αποτέλεσμα των διαταραχών της ομιλίας είναι η εμφάνιση δευτερογενών ψυχολογικών διαταραχών που οφείλονται στη διαταραχή του τρόπου επικοινωνίας του παιδιού με τους άλλους ανθρώπους. [53,61].

### **6. Διανοητική καθυστέρηση**

Επειδή οι πιθανοί αιτιολογικοί παράγοντες για την εγκεφαλική παράλυση φαίνεται ότι είναι οι ίδιοι και στη διανοητική καθυστέρηση, πολλές φορές οι δύο αυτές καταστάσεις συνυπάρχουν αλλά στην εγκεφαλική παράλυση η βλάβη είναι πιο εκτεταμένη. Η διανοητική καθυστέρηση μπορεί να είναι δευτεροπαθής και να οφείλεται σε συνύπαρξη διαταραχών της όρασης, της ακοής, της ομιλίας ή στην έλλειψη ερεθισμάτων τα οποία επηρεάζουν την διανοητική ανάπτυξη. Από τις σπαστικές μορφές εγκεφαλικής παράλυσης τα παιδιά με σπαστική τετραπληγία παρουσιάζουν μεγαλύτερη διανοητική καθυστέρηση ενώ λιγότερο τα παιδιά με σπαστική διπληγία και ημιπληγία. [64,65,66]

## **7. Μαθησιακές δυσκολίες.**

Οι μαθησιακές δυσκολίες πολλές φορές συνυπάρχουν στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση και δυσκολεύουν την εκπαίδευσή τους. Μπορεί να οφείλονται στην συνύπαρξη διαταραχών όπως βαρηκοΐα, διαταραχές οράσεως, διαταραχές συμπεριφοράς αλλά και σε ειδικές μαθησιακές δυσκολίες: δυσλεξία, δυσαριθμία. Επιπλέον οι ασθενείς λόγω της κινητικής τους αναπηρίας δέχονται περιορισμένα ερεθίσματα από το περιβάλλον. Έτσι οι μαθησιακές δυσκολίες είναι αποτέλεσμα της εγκεφαλικής βλάβης, της έλλειψης ερεθισμάτων και μιας ενδεχόμενης νοητικής μειονεξίας.[67,68,69]

### **1.9 Νεογνικά αντανακλαστικά και αντανακλαστικές αντιδράσεις θέσης και στάσης του σώματος.**

Η αύξηση και η ωρίμανση του εγκεφάλου αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις της ψυχοκινητικής εξέλιξης του παιδιού. Η κατανόηση της φύσης και του μηχανισμού των αντανακλαστικών αντιδράσεων, καθώς και της εξέλιξής τους, αποτελούν τα θεμέλια της κατανόησης της ανθρώπινης ανάπτυξης.[70]

Περίπου από τον τέταρτο μήνα της εμβρυϊκής ζωής μέχρι τον τέταρτο μήνα της νηπιακής ηλικίας, οι περισσότερες κινήσεις του μωρού είναι αντανακλαστικές. Οι ακούσιες αντιδράσεις είναι απόρροια αλλαγών στην διέγερση της πίεσης, της όρασης, της ακοής και της αφής. [71] Αυτά τα κίνητρα και οι αντιδράσεις διαμορφώνουν τη βάση για το στάδιο της συλλογής πληροφοριών ή αλλιώς το στάδιο κωδικοποίησης, της φάσης της αντανακλαστικής κίνησης. Τα αντανακλαστικά σ' αυτό το σημείο στη ζωή του βρέφους, χρησιμεύουν σαν μία πρώιμη συσκευή συλλογής πληροφοριών για την αποθήκευση πληροφοριών στον αναπτυσσόμενο φλοιό. Όσο τα υψηλότερα κέντρα του εγκεφάλου κερδίζουν μεγαλύτερο έλεγχο της αισθητικοκινητικής λειτουργίας, το βρέφος έχει τη δυνατότητα να επεξεργαστεί πληροφορίες ακριβέστερα και αρτιότερα. [72].

**Αντανακλαστική αντίδραση** είναι η αυτόματη, στερεότυπη και συχνά πολύ σημαντική απάντηση σε εξειδικευμένο και αρκετά ήπιο ερέθισμα.[70] Οι αντανακλαστικές κινήσεις είναι ακούσιες κινητικές αντιδράσεις του ανθρώπου οι

οποίες οφείλονται σε κάποιο εξωτερικό ερέθισμα. Οι αντανακλαστικές κινήσεις είναι ουσιαστικά μηχανισμοί επιβίωσης και προστασίας που όμως μπορούν να εξελιχθούν σε μηχανισμούς μάθησης μέσα από κατάλληλες διεργασίες [73].

Η κατανόηση της φύσης και του μηχανισμού των αντανακλαστικών αντιδράσεων, καθώς και της εξέλιξής τους, αποτελούν τα θεμέλια της κατανόησης της ανθρώπινης ανάπτυξης. Η φάση των αντανακλαστικών κινήσεων περιλαμβάνει δύο στάδια: α) το στάδιο συλλογής πληροφοριών και ερεθισμάτων και β) το στάδιο αποκωδικοποίησης των πληροφοριών [74, 75,76]

### **1. Αρχέγονα (ή νεογνικά) αντανακλαστικά**

Είναι αυτά που παράγονται κατά την νεογνική ηλικία με ορισμένη σειρά και εξαφανίζονται σε καθορισμένες περιόδους της ανάπτυξης. Η απουσία τους κατά τον χρόνο που πρέπει να παράγονται ή η παραμονή τους μετά από κάποιο καθορισμένο χρόνο, δηλώνει ότι υπάρχει κάποια βλάβη του Νευρικού Συστήματος που πρέπει να αναζητηθεί και να διαγνωστεί. Ο τρόπος έκλυσης των αντανακλαστικών (υπερτονικά, υποτονικά, ασύμμετρα κλπ) επίσης είναι ενδεικτικός κάποιας «φυσιολογικής» ή παθολογικής κατάστασης. Τα κυριότερα αρχέγονα αντανακλαστικά είναι : το αντανακλαστικό της σύλληψης ή αρπαγής (Δαρβίνιο), το αντανακλαστικό της αναζήτησης και του θηλασμού, του εναγκαλισμού ή Moro, και το πελματιαίο ή Babinski.

**Το αντανακλαστικό της σύλληψης ή αρπαγής** (palmar grasping reflex) εκλύεται, όταν εφαρμόσουμε ένα ερέθισμα στην ανοιχτή παλάμη του βρέφους (τα δάχτυλα του εξεταστή-συνήθως τον δείκτη- ή κάποιο λεπτό αντικείμενο, μολύβι κ.ά.). Η παλάμη του βρέφους σφίγγει το αντικείμενο που εφαρμόστηκε με δύναμη, ειδικότερα όταν γίνεται προσπάθεια απόσυρσης των δαχτύλων ή του αντικειμένου. Η δύναμη που εφαρμόζει το βρέφος είναι τόση, ώστε να του επιτρέπει να σηκώνεται στον αέρα εκτελώντας ταυτόχρονα κάμψη των αγκώνων (pull-up reflex).

Το αντανακλαστικό αυτό θεωρείται ζωτικής σημασίας και προστασίας προερχόμενο από το παρελθόν, όπου τα μικρά ζώα έπρεπε να γραπώνουν την γούνα της μαμάς για να μπορεί να τα μεταφέρει. Στην μυθολογία αναφέρεται το

αντανακλαστικό της αρπαγής, σαν το πνίξιμο των φιδιών της Έρας από τον Ηρακλή όταν ήταν ακόμα βρέφος μέσα στην κούνια του. Η έντονη σύλληψη οφείλεται στη φυσιολογική υπερτονία που εμφανίζουν τα νεογνά και μικρά βρέφη, λόγω ανωριμότητας του πυραμιδικού συστήματος. Η απουσία του αντανακλαστικού ή η ελαττωμένη (υποτονική) έκλυσή του σημαίνει βλάβη του



**Εικόνα 11**

σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο είναι ένδειξη βλάβης του πυραμιδικού συστήματος.

Το παιδί με εγκεφαλική παράλυση εκδηλώνει εύκολα το σφίξιμο της παλάμης γύρω από ένα αντικείμενο αλλά συναντά μεγάλη δυσκολία να το απελευθερώσει. Αυτό συμβαίνει γιατί οι μύες των δαχτύλων μαζί με αυτούς της παλάμης συσπώνται και διατηρούν αυτήν τη σύσπαση μέχρι να επέλθει χαλάρωση.

**Τα αντανακλαστικά της αναζήτησης και του θηλασμού** (sucking reflex), εμφανίζονται με την γέννηση. Αυτό της αναζήτησης εκλύεται με ελαφρό άγγιγμα της παρειάς ή της άκρης του στόματος του βρέφους και προκαλεί στροφή της κεφαλής στην κατεύθυνση του ερεθίσματος, άνοιγμα του στόματος και έκταση της γλώσσας. Καθώς το καλοσχηματισμένο ανοιχτό στόμα προσαρμόζεται



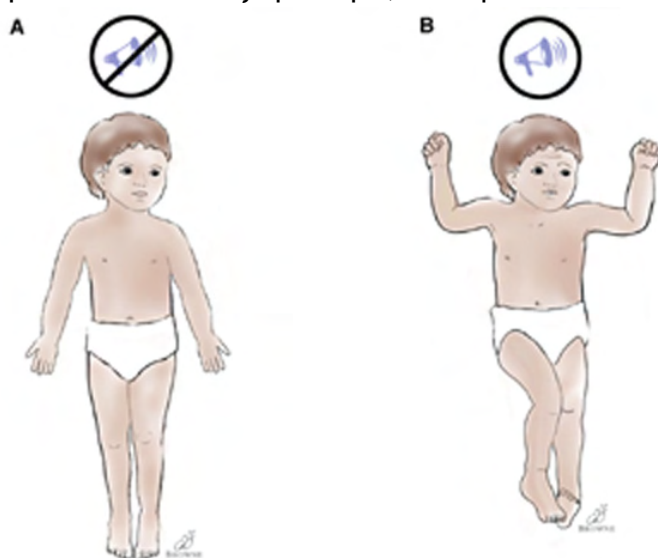
**Εικόνα 12**

πλήρως στη θηλή του μαστού, χωρίς να τη πληγώνει, επιτυγχάνονται καλές θηλαστικές κινήσεις και εκδήλωση του αντανακλαστικού του θηλασμού. Οι θηλαστικές κινήσεις ακολουθούνται από κινήσεις κατάποσης. Θεωρείται αντανακλαστικό προσαρμογής και επιβίωσης και αντικαθίσταται από εκούσιες κινήσεις κατά τον τρίτο μήνα της ζωής του βρέφους.

Η εμφάνισή του με τη μορφή «μυζητικών» κινήσεων σε μεγάλης ηλικίας άτομα είναι ενδεικτική εκφυλιστικών καταστάσεων και προσβολής του εγκεφαλικού φλοιού. Το εγκεφαλικά παράλυτο παιδί εκδηλώνει το αντανακλαστικό του θηλασμού κάθε φορά που κάποιο αντικείμενο αγγίζει την περιοχή του στόματος. Γι' αυτό, στα εκπαιδευτικά προγράμματα όπως της Προσαρμοσμένης Κινητικής Αγωγής θα πρέπει να αποφεύγονται δραστηριότητες που το στόμα των παιδιών έρχεται σε επαφή με αντικείμενα (π.χ. στρώματα γυμναστικής) γιατί η εκδήλωση του αντανακλαστικού προκαλεί υπερβολική έκκριση σιέλου ή και εμετού (Κουτσούκη, 2001).

**Το αντανακλαστικό Moro ή εναγκαλισμού (Moro reflex)** είναι από τα πλέον γνωστά και χρήσιμα στην κλινική πράξη αντανακλαστικά, γιατί έχει χαρακτηριστικά τυπική εικόνα και εύκολα ανιχνεύονται παρεκκλίσεις που χρήζουν διερεύνησης. Εμφανίζεται έντονα τους τρεις πρώτους μήνες, υποχωρεί βαθμιαία και εξαφανίζεται μετά τον έκτο μήνα της ζωής του βρέφους. Αντικαθίσταται αργότερα από μία αντίδραση ξαφνιάσματος (startle reflex) πολύ ασθενή. Χρησιμοποιείται από τους παιδίατρος ως διαγνωστικό μέσο για την ακεραιότητα του νευρικού συστήματος.

Εκδηλώνεται όταν το βρέφος ευρίσκεται σε ύπτια θέση και κάποιος του προκαλέσει ένα ξαφνιάσμα, είτε με ακουστικό ερέθισμα, είτε με άγγιγμα της



κοιλιακής χώρας απότομα, είτε δίνοντας του την αίσθηση ότι πρόκειται να πέσει. Η κινητική απάντηση του βρέφους συνίσταται σε μεγάλη απαγωγή των βραχιόνων και άνοιγμα των χεριών με κάμψη των αντιχειρών, που ακολουθείται από κάμψη των άνω άκρων

**Εικόνα 13**

σε σχήμα εναγκαλισμού. Συχνά περιλαμβάνει κλάμα, σύσπαση των ραχιαίων μυών και κάμψη των κάτω άκρων. Αυτή την αντίδραση ακολουθεί επαναφορά των άκρων στην αρχική θέση.

Ασύμμετρη έκλυση, μπορεί να οφείλεται σε τραυματισμό του βραχιονίου πλέγματος (μυϊευτική παράλυση), κατάγματα της κλείδας, ημιπληγία κεντρικής ή περιφερικής προέλευσης. Αδυναμία ή δυσκολία πλήρους απαγωγής των άνω άκρων και ανοίγματος των παλαμών είναι ενδεικτική υπέρτονίας, ενώ υποτυπώδης έκλυση συναντάται σε υποτονία και προωρότητα. Η απουσία παραγωγής του αποτελεί κακό προγνωστικό σημείο βλάβης του Ν.Σ. Το άτομο με εγκεφαλική παράλυση εκδηλώνει το Moro σε όλη του τη ζωή κάθε φορά που ξαφνιάζεται, εκνευρίζεται ή ακούει έναν απρόσμενο θόρυβο.

**Το πελματιαίο αντανακλαστικό** (Babinski reflex), είναι η έκταση και απαγωγή των δαχτύλων του ποδιού και εκδηλώνεται αν εφαρμόσουμε ερέθισμα στο πέλμα του βρέφους με ένα λεπτό αντικείμενο ή με τον αντίχειρα του εξεταστή.



Εμφανίζεται από την γέννηση μέχρι τον τέταρτο μήνα και μετά αντικαθίσταται από ένα άλλο αντανακλαστικό που προκαλεί κάμψη και σύγκλιση των δαχτύλων του πέλματος (plantar reflex).



**Εικόνα 14**

Το πελματιαίο πιάσιμο μπορεί επίσης να εξεταστεί και στην όρθια θέση. Η πίεση στο πέλμα του ποδιού από την επαφή του με την επιφάνεια στήριξης έχει ως αποτέλεσμα την κάμψη των δαχτύλων. Το αντανακλαστικό της σύλληψης των κάτω άκρων καταστέλλεται, όταν το νήπιο μαθαίνει να στέκεται με υποστήριξη, να περπατάει και να προχωράει με και χωρίς βοήθεια, αφού οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν αυξημένη λειτουργικότητα των δαχτύλων.

## 2. Τα αντανακλαστικά θέσης και στάσης του σώματος

Υπάρχει μια ομάδα αντανακλαστικών, ή προτύπων στάσης του σώματος (postural patterns), που επηρεάζουν τις συνολικές στάσεις του νηπίου, του παιδιού, ή του ενήλικα, και αυτά ονομάζονται τονικά αντανακλαστικά.

Αυτά είναι: το ασύμμετρο τονικό αντανακλαστικό του αυχένα, το συμμετρικό τονικό αντανακλαστικό του αυχένα το τονικό αντανακλαστικό του λαβύρινθου το αντανακλαστικό του αλεξιπτωτιστή, το αντανακλαστικό του βαδίσματος και το αντανακλαστικό της κολύμβησης[77]

**Το ασύμμετρο τονικό αντανακλαστικό του αυχένα** εκδηλώνεται κάθε φορά

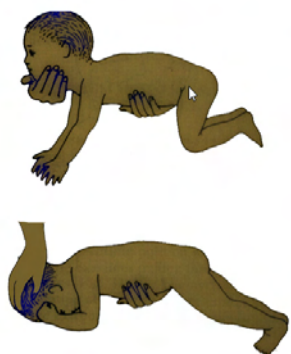


που γίνεται στροφή του κεφαλιού, με έκταση του βραχίονα που βρίσκεται στην ίδια πλευρά που έγινε η στροφή του κεφαλιού και κάμψη του αντίθετου βραχίονα (θέση ξιφομάχου). Το ίδιο συμβαίνει και στα κάτω άκρα. Είναι περισσότερο εμφανές μεταξύ δεύτερου και τέταρτου μήνα. Παραμονή του αντανακλαστικού μετά τον έβδομο μήνα είναι ενδεικτική εγκεφαλικής παράλυσης (Κουτσούκη, 2001).

**Εικόνα 15**

**Το συμμετρικό αυχενικό αντανακλαστικό** εκδηλώνεται στο βρέφος όταν σκύβει το κεφάλι εμπρός με αντίστοιχη κάμψη των άνω άκρων και έκταση των κάτω άκρων ή όταν ο αυχένας ανυψώνεται εκτείνονται τα άνω άκρα και κάμπτονται τα κάτω.

Το συμμετρικό παρατηρείται στα ζώα καθώς επηρεάζει την στάση τους και τα



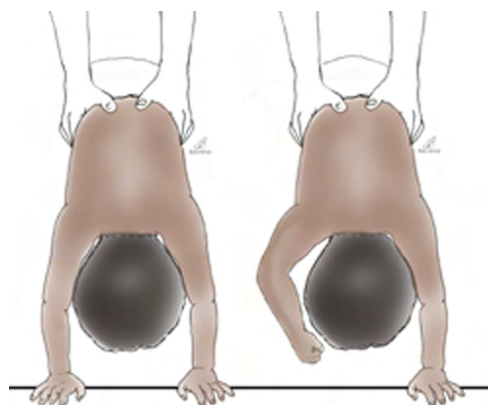
προετοιμάζει για την απόκτηση της τροφής. Και τα δύο αντανακλαστικά εξαφανίζονται γύρω στον τέταρτο με έκτο μήνα της ζωής του βρέφους. Υπάρχει η άποψη που υποστηρίζει ότι τα δύο παραπάνω αντανακλαστικά μπορεί να εκδηλωθούν και σε υγιή άτομα και ότι η παραμονή τους οφείλεται σε ατομικές διαφορές και όχι σε νευρολογική βλάβη.

**Εικόνα 16**

**Το αντανακλαστικό του λαβυρινθικού προσανατολισμού της κεφαλής**, πήρε το όνομά του από τους λαβυρίνθους που είναι αισθητήρια όργανα (μέσα στα αυτιά) και διεγείρονται ανάλογα με την θέση του κεφαλιού σε σχέση με την βαρύτητα. Δεν παρατηρείται αμέσως μετά την γέννηση, αναπτύσσεται όμως γρήγορα τους πρώτους μήνες της ζωής στην προσπάθεια να διατηρηθεί η κεφαλή σε τέτοια θέση, ώστε να υπερνικά την βαρύτητα και να βρίσκεται σε

άμεση οπτική και ορθή επαφή με τα αντικείμενα του χώρου. Έτσι, όταν το βρέφος βρίσκεται σε πρηνή θέση, σε κοιλιακή ανάρτηση ή σε θέση κατακόρυφη με το κεφάλι προς τα κάτω, εκτείνει την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Από τον δεύτερο μήνα και έπειτα, επιτυγχάνεται το σταθερό κράτημα της κεφαλής σε όρθια θέση. Αδυναμία στήριξης της κεφαλής μετά τον τρίτο μήνα και απουσία λαβυρινθικού αντανακλαστικού αποτελούν ενδείξεις εγκεφαλικής παράλυσης .

**Το αντανακλαστικό του αλεξιπτωτιστή** εκλύεται όταν το βρέφος κρατιέται

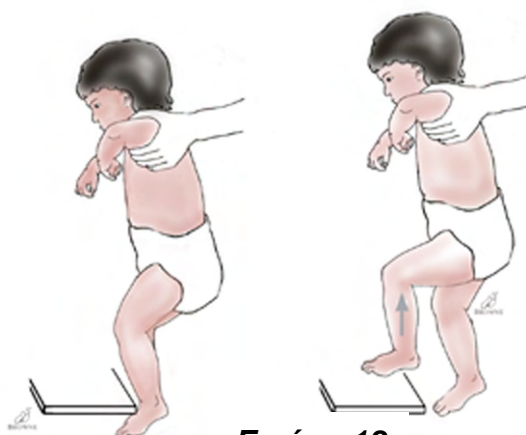


**Εικόνα 17**

κάθετα στον αέρα και το γείουμε απότομα προς το έδαφος σαν να πέφτει. Το βρέφος τεντώνει τα άκρα για να προστατευτεί από την επερχόμενη σύγκρουση. Επίσης το αντανακλαστικό αυτό μπορεί να εμφανιστεί, σε κάθε περίπτωση που το βρέφος νοιώθει ότι χάνει την ισορροπία του, είτε με κίνηση από, είτε προς το έδαφος. Οι

αντανακλαστικές κινήσεις προστασίας βασίζονται στο οπτικό ερέθισμα και επομένως δεν συμβαίνουν στο σκοτάδι. Εκλύεται γύρω στον τέταρτο μήνα και αποσύρεται γύρω στον δέκατο γιατί προετοιμάζει το παιδί να βαδίζει (Gallahue & Ozmun, 1998).

**Το αντανακλαστικό του βαδίσματος** εμφανίζεται νωρίς γύρω στη δεύτερη εβδομάδα της ζωής του νεογέννητου και αρχίζει να φθίνει γύρω στον πέμπτο μήνα. Εκδηλώνεται με βαδιστικές κινήσεις όταν το βρέφος υποστηρίζεται σε



**Εικόνα 18**

όρθια θέση και τα πέλματά του έχουν επαφή με μία επίπεδη επιφάνεια. Η κίνηση αυτή επιτυγχάνεται μόνο από τα κάτω άκρα. Η ίδια κίνηση επανέρχεται γύρω στους 12 με 18 μήνες ως εκούσια πλέον και το παιδί είναι έτοιμο να βαδίζει. Οι μελέτες των Zelazo (1976) και Bower (1976) ενδυνάμωσαν την



άποψη ότι με την κατάλληλη εξάσκηση το βάδισμα έχει σημείο έναρξης νωρίτερα από το αναμενόμενο (Gallahue & Ozmun, 1998).

### **Προβλήματα που προκαλούν τα αντανακλαστικά σε διάφορες δραστηριότητες**

Στην εγκεφαλική παράλυση ανάλογα με την βαρύτητα της κατάστασης τα αντανακλαστικά παραμένουν δυσχεραίνοντας την φυσιολογική κίνηση.

1. Τονικό λαβυρινθικό (πρηνής θέση): εμποδίζει την έκταση του κεφαλιού, κορμού καθώς και την χρήση των χεριών.
2. Τονικό λαβυρύνθιο (ύπτια θέση): εμποδίζει την συμμετρική τοποθέτηση και χρήση των χεριών.
3. Ασύμμετρο τονικό: Η παραμονή του αντανακλαστικού εμποδίζει την στροφή του κορμού, την ευθυγράμμιση του κεφαλιού με το σώμα, τον οπτικοκινητικό συντονισμό και την βάδιση. Προκαλεί σοβαρά προβλήματα σε δραστηριότητες όπως η γραφή και η σίπιση.
4. Συμμετρικό τονικό: Η παραμονή του αντανακλαστικού δυσχεραίνει την καθιστή θέση καθώς η κάμψη του κεφαλιού προκαλεί έκταση στα κάτω άκρα. Η έκταση του κεφαλιού διευκολύνει την καθιστή θέση αλλά καθιστά προβληματική την χρήση των χεριών (εναλλαγή κάμψης –έκτασης).
5. Αντανακλαστικό Moro: Η παραμονή του εμποδίζει την λήψη της καθιστής θέσης καθώς και την λειτουργία των άνω άκρων
6. Αντανακλαστικό σύλληψης: Εμποδίζει την λειτουργία σύλληψης και απελευθέρωσης στο χέρι
7. Εκτατική αντίδραση: Παρεμποδίζει την λήψη και διατήρηση της καθιστής θέσης καθώς και την λειτουργικότητα των χεριών.

**Πίνακας 4:** Αρχέγονα αντανακλαστικά (Primitive reflexes):

Primitive reflexes	Elicited by	Response	Integrated
Asymmetric tonic neck reflex	Turning head to one side; this stimulates nerves in the neck (do bilaterally and note any asymmetry of response)	Extension of the body on the side of the face, flexion of the body on side of occiput or "fencing position"	6-7 mo; if persistent, will impede bringing hands to midline
Tonic labyrinthine	Drop the head 45 degrees from the plane of the body; after the response is observed, actively flex the head to the chest; both maneuvers stimulate the labyrinth	Extension: tonic retraction of the shoulders and extension of the body; an exaggerated response would be opisthotonus, arching, or decorticate posturing; flexion: tonic flexion of the body	6 mo; if persistent, this can impede normal rolling patterns
Positive support	With infant supine, bounce the feet five times on the examining table	Tonic extension of the legs or reflex standing; an exaggerated response would be scissoring	4 mo
Moro	With infant in a semi-sitting position, allow head and trunk to drop to approximately a 30-degree angle	Symmetric abduction/extension of arms; fingers fan out; arms then adduct, which is followed by relaxed flexion; legs may follow a similar pattern	6 mo
Plantar grasp	Touch plantar surface of feet at base of toes	Toes should curl downward	Strong to eight mo
Palmar grasp	Head midline; touch palm of hand on ulnar side	Strong grasp of finger	Strongest between 1-2 mo; gone by 3
Stepping	Hold under arms and allow soles of feet to touch flat surface	Alternate flexion/extension of legs (simulating walking)	Appears between birth and 8 weeks; needs to be integrated prior to walking
Parachute response	Hold child in prone position and simulate falling forward	Should be forward extension of the arms	Generally in place by 10 mo

*Data from Batshaw, 2002; Bennett, 1999; Roberts et al., 2004*

## 1.10 Ασυνήθιστα σημεία που συνδέονται με εγκεφαλική παράλυση

### Πίνακας 5

#### 1. Delayed motor milestones

- Not rolling by 6 months
- Fisting after 5 months of age
- Not sitting with support by 8 months
- Not walking by 15-18 months
- Discrepancies between intellectual and motor development

#### 2. Persistent or evolving increased or decreased muscle tone

- Head lag beyond 6 months of age
- Poor trunk control and balance
- Opisthotonic posturing and extensor thrusting
- Dystonia
- Early rolling or standing (especially in high risk infant: rolling is achieved involuntarily by a reflexive log roll or arching)
- Toe walking/scissoring
- Abnormal motor or gait patterns

#### 3. Focal abnormalities of movement, posture, tone

- Declaring handedness prior to 18 months
- Differences in functional ability of left/right extremities
- Clonus persisting past 12 months

#### 4. Persistence of primitive reflexes

#### 5. Behavioral

- Irritability
- Easily startled with exaggerated

#### 6. Moro reflex

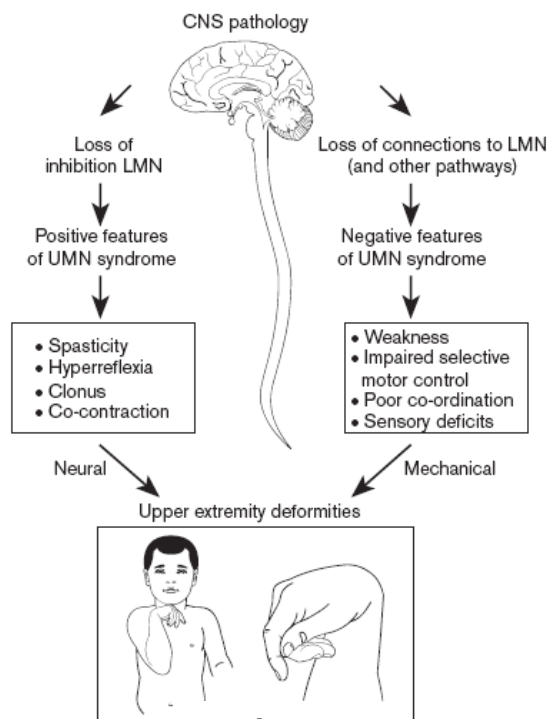
- Excessive crying
- Jittery
- Sleeping difficulties

### *Abnormal signs associated with cerebral palsy*

*Data from Bennett, 1999; Kuban & Leviton, 1994; Roberts et al., 2004; Rosenbaum, 2003.*

## 1.11 Νευρολογικός έλεγχος (Neurologic control)

Τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία από κινητικές δυσλειτουργίες, οι οποίες είναι δευτερεύουσες ως προς την εγκεφαλοπάθεια. Αυτές οι βλάβες, οι οποίες άμεσα προέρχονται από την εγκεφαλοπάθεια και η συνακόλουθη αναπηρία που προκύπτει, αναγνωρίζονται με σαφήνεια ως ειδικά προβλήματα, ωστόσο, η παθοφυσιολογία που συνδέει την εγκεφαλοπάθεια με την ανεπάρκεια και την αναπηρία δεν είναι καλά καθορισμένη. Ο στόχος στη θεραπεία των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση είναι να τους επιτρέψει να λειτουργούν στο περιβάλλον τους, στην ιδανική περίπτωση στην ευρύτερη κοινωνία, για το καλύτερο των δυνατοτήτων τους. Αυτά τα παιδιά εξακολουθούν να πάσχουν από εγκεφαλική παράλυση και οι αλλαγές που επιδιώκονται από την θεραπεία τους συνιστώνται στη μείωση αυτών των αναπηριών, διαφοροποιώντας τα δευτερεύοντα προβλήματα. Η τροποποίηση των βλαβών για την μείωση της αναπηρίας απαιτεί την κατανόηση της των αλληλεπιδράσεων των βλαβών σε ένα άτομο με εγκεφαλική παράλυση. Για την κατανόηση του ελέγχου των νευρολογικών συμπτωμάτων της κινητικής δραστηριότητας απαιτείται δομική θεμελίωση αυτών των βλαβών.



**Εικόνα 19**

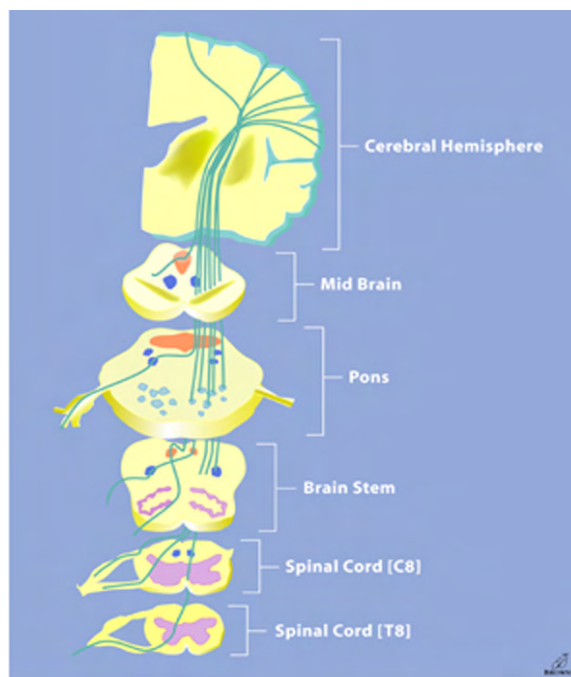
Η εγκεφαλική παράλυση είναι η κύρια αιτία του συνδρόμου του άνω κινητικού νευρώνα (UMNS) στην παιδική ηλικία [78,79,80]. Αυτό το σύνδρομο χαρακτηρίζεται από μια σειρά θετικών και αρνητικών χαρακτηριστικών. (Εικ. 1). Θετικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα περιλαμβάνουν σπαστικότητα, υπερτονία, κλόνο και συσπάσεις. Αρνητικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν αδυναμία, κόπωση, κακή ισορροπία και τον συντονισμό. Η διαχείριση της εγκεφαλικής

παράλυσης κατά παράδοση επικεντρώθηκε στα θετικά στοιχεία, και μάλιστα, η σπαστικότητα είναι κύρια κινητική διαταραχή στην οποία μπορεί ο κλινικός

γιατρός να επέμβει θεραπευτικά [79]. Τα αρνητικά χαρακτηριστικά δεν είναι μόνο πιο δύσκολο να διορθωθούν, αλλά είναι δύσκολη επίσης η πρόγνωση για τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα [81]. Είναι πιο εύκολη η διόρθωση της δυσμορφίας και η μείωση της σπαστικότητας παρά η βελτίωση της δύναμης. Επιλογές διαχείρισης για την έλλειψη αισθητικότητας και κινητικού ελέγχου είναι περιορισμένες [79].

## 1.12 Ο έλεγχος των κινήσεων ( Motor Control)

Μία από τις πιο βασικές λειτουργίες των ζωντανών οργανισμών είναι η δυνατότητα να ελέγχει και να μετακινεί το σώμα του στο χώρο. Μετά από τις γνωστικές ικανότητες και τη σκέψη (συλλογισμό), η κινητική λειτουργία είναι αυτό που περισσότερο ορίζει ένα άτομο ως ανθρώπινη ύπαρξη. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στην κινητική λειτουργία για την οποία ορισμένα άτομα, όπως οι αθλητές, επικεντρώνουν το μεγαλύτερο μέρος της δραστηριότητάς τους στις κινητικές δεξιότητες, και άλλοι που εστιάζουν περισσότερο την προσοχή τους στις γνωστικές δεξιότητες. Ωστόσο, ακόμη και άτομα που κατά κύριο λόγο ασχολούνται με νοητική δραστηριότητα, εξακολουθούν να εξαρτώνται από την



κινητική λειτουργία. Σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση η απώλεια κινητικής λειτουργίας αποτελεί σημαντικό μέρος της αναπηρίας. Στις κινητικές λειτουργίες περιλαμβάνονται σχεδόν όλα τα καθήκοντα της ζωής συμπεριλαμβανομένης της ομιλίας, της κατάποσης. Είναι χρήσιμο να υπάρχει κάποια θεμελιώδης σχεδιασμός του τρόπου ελέγχου της λειτουργίας του κινητικού συστήματος για την ανάπτυξη στρατηγικών θεραπειών.

Ένα κοινό πλαίσιο για την κατανόηση του ελέγχου της κίνησης είναι η εκμάθηση των ανατομικών δομών και τη λειτουργία κάθε τμήματος του νευρικού

**Εικόνα 20**

του ελέγχου της κίνησης είναι η εκμάθηση

των ανατομικών δομών και τη λειτουργία κάθε τμήματος του νευρικού

συστήματος. Οι περισσότεροι γιατροί θυμόμαστε αυτή την προσέγγιση από το πανεπιστήμιο. Αυτό το σύστημα είναι πολύ περίπλοκο για την κατανόηση του πώς το νευρικό σύστημα ελέγχει πραγματικά την κίνηση με έναν τρόπο που μπορεί να εφαρμοστεί επωφελώς για τη θεραπεία ενός παιδιού. Αυτή η βασική ανατομική προσέγγιση ενισχύει την κατανόηση της διαφοράς μεταξύ κάκωσης νωτιαίου μυελού και εγκεφαλικής βλάβης. Η προσέγγιση αυτή βοηθά επίσης στη κατανόηση της διαφοράς μεταξύ ημιπληγικής και διπληγικής μορφής ασθενούς με εγκεφαλική παράλυση. Με την ανατομική προσέγγιση, το νευρικό σύστημα μπορεί να διαιρεθεί σε κεντρικό και περιφερικό. Οι κεντρικές αυτές δομές περιλαμβάνουν το νωτιαίο μυελό και τον εγκέφαλο και το περιφερικό σύστημα περιλαμβάνει τους περιφερικούς κινητικούς νευρώνες, τα αισθητήρια νεύρα, τους μύες, τα οστά και τις αρθρώσεις.

### **Μυϊκός τόνος**

Ως μυϊκός τόνος ορίζεται η ακαμψία των μυών ή του μέλους στην παθητική κίνηση. Χαρακτηριστικό γνώρισμα αυτής της δυσκαμψίας είναι το ότι παρουσιάζεται ιδιαίτερα σκληρή στις με μικρές κινήσεις παρά στις μεγάλες κινήσεις και ορίζεται ως μια γραμμική απόκριση στην κίνηση.[82]

Οι ανωμαλίες του τόνου είναι ακέραιο συστατικό πολλών χρόνιων κινητικών διαταραχών της παιδικής ηλικίας. Αυτές οι διαταραχές προκύπτουν από δυσπλασίες ή τραυματισμούς κατά τη δημιουργία κινητικών οδών στο φλοιό, στα βασικά γάγγλια, στον θάλαμο, στην παρεγκεφαλίδα, στη γέφυρα, στη λευκή ουσία, ή στον νωτιαίο μυελό. Όταν ο τραυματισμός συμβαίνει σε παιδιά πριν το 2ο έτος της ηλικίας τους, συχνά χρησιμοποιείται ο όρος εγκεφαλική παράλυση [83]. Ενώ όταν συμβαίνει σε μεγαλύτερα παιδιά, μια ποικιλία περιγραφικών όρων χρησιμοποιείται ανάλογα με το αίτιο. Οι παιδικές κινητικές δυσλειτουργίες συνήθως κατηγοριοποιούνται σε υπερτονικές και υποτονικές ομάδες σύμφωνα με την ανωμαλία του μυϊκού τόνου. Υπάρχουν το λιγότερο 3 περιγραφικοί όροι που έχουν σχέση με την υπερτονία σε παιδιά : «σπαστικότητα, δυστονία, ακαμψία» [84].

### **Υπερτονία**

Οι μύες παρουσιάζουν ιξώδεις και ελαστικές ιδιότητες τέτοιες ώστε να χρειάζεται δύναμη για να διαταθούν από τη θέση χαλάρωσης. Τα στοιχεία αυτής της

δύναμης περιλαμβάνουν 1) τη δύναμη που παράγεται αρχικά από τις ενεργές μυϊκές ίνες, 2) την δύναμη της δράσης του μυοτατικού αντανακλαστικού, 3) την δύναμη των παθητικών ιδιοτήτων των κυττάρων [85].

Αναλόγως, για κλινική χρήση, ο μυϊκός τόνος ορίζεται ως αντίσταση στην παθητική διάταση ενώ ο ασθενής προσπαθεί να διατηρήσει μια χαλαρή μυϊκή κατάσταση της μυϊκής δραστηριότητας. Ο μυϊκός τόνος λοιπόν εν μέρει επηρεάζει την κατάσταση της ενεργητικής σύσπασης του μυός, και μπορεί είτε να αυξηθεί ή να μειωθεί κατά την χαλάρωση. Ο ορισμός του μυϊκού τόνου ρητά αποκλείει την αντίσταση που είναι αποτέλεσμα αρθρικών, συνδεσμικών ή σκελετικών ιδιοτήτων. Η υπέρτονία ορίζεται σαν μια μη φυσιολογικά αυξημένη αντίσταση σε μια εξωτερικά επιβληθείσα κινητοποίηση μιας άρθρωσης. Μπορεί να προκαλείται από σπαστικότητα, δυστονία, ακαμψία, ή το συνδυασμό αυτών. Οι μηχανισμοί που οδηγούν στην αύξηση του μυϊκού τόνου μπορούν επίσης να συντελέσουν σε φτωχή εκούσια κίνηση ή ακούσια μυϊκή σύσπαση [84].

## **Σπαστικότητα**

Σπαστικότητα είναι η πιο κοινή μορφή όλων των νευρολογικών διαταραχών στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση. Ο αυξημένος μυϊκός τόνος που εκφράζεται ως σπαστικότητα πρέπει να είναι ένας πολύ ισχυρός χαοτικός ελκυσμός για την οργάνωση της υπολειπόμενης δραστηριότητας σε ένα παιδί με μια κεντρική νευρολογική βλάβη. Είναι πολύ δύσκολο να γίνει κατανοητό ποιες είναι οι συνιστώσες του συστήματος που κάνουν αυτή τη σπαστικότητα μια τέτοια ισχυρή έλξη. Το γεγονός ότι έχει εμμείνει σε ανθρώπους, αλλά θεωρείται σπάνια στα ζώα, δείχνει ότι υπάρχει ένα λειτουργικό όφελος για σπαστικότητα. Από τη σύγχρονη ρομποτική έρευνα, είναι γνωστό ότι η δυσκαμψία (stiffness) στις αρθρώσεις βοηθά στη βελτίωση των λεπτών κινήσεων, επίσης ο καθένας έχει βιώσει την τάση να σκληραίνουν οι αρθρώσεις του όταν θέλει να κάνει μία ωραία ελεγχόμενη λεπτή κίνηση με τα χέρια του. Έτσι φαίνεται πιθανό ότι το σύστημα χάνει κάποια νευρολογική λειτουργία, αλλά διατηρεί την οργάνωσή του, έχει ακόμη την ικανότητα να αυξήσει τον μυϊκό τόνο για να επιτρέψει τη λειτουργία με χαμηλότερο βαθμό νευρολογικού ελέγχου. Ως εκ τούτου, στη θεραπεία των παιδιών με σπαστικότητα πρέπει να κατανοήσουμε ότι ο μυϊκός

τόνος είναι ωφέλιμος και το ποσοστό της παρέμβασης μας σ'αυτόν θα πρέπει να διαμορφώνεται για το μέγιστο όφελος τους. [86]

Η σπαστικότητα είναι η αντίσταση ενός μυός στη διάταση, και είναι εξαρτώμενη από την ταχύτητα με την οποία πραγματοποιείται αυτή η διάταση. Έτσι η σπαστικότητα ορίζεται σαν υπερτονία στην οποία ένα ή και τα δύο από τα ακόλουθα σημεία παρατηρούνται : 1) η αντίσταση σε μια εξωτερικά προκαλούμενη κίνηση αυξάνεται με την αύξηση της ταχύτητας της διάτασης και ποικίλει ανάλογα με την κατεύθυνση της κίνησης της κινούμενης άρθρωσης και / ή 2) η αντίσταση σε μια εξωτερικά προκαλούμενη κίνηση αυξάνεται γρήγορα πάνω από ένα κατώτατο όριο ταχύτητας ή αρθρικής γωνίας. Η αυξημένη αντίσταση, που διευκρινίζεται στο πρώτο κριτήριο, συνήθως δεν είναι άμεσα ανάλογη της ταχύτητας της διάτασης και μπορεί μόνο να επιδείξει μια μέτρια εξάρτηση. [87,88],

## **Παθοφυσιολογία**

Η σπαστικότητα προκαλείται από προσαρμοστικές αλλαγές στην αγωγιμότητα των νωτιαίων δικτύων σε ακραία τραύματα των βατών κινητικών οδών. Επιλεκτικά τραύματα των πυραμιδικών οδών δεν οδηγούν σε σπαστικότητα, ενώ τραύματα των βατών οδών από τη γέφυρα όπως επίσης και ο φλοιώδης έλεγχος αυτών των οδών οδηγούν σε σπαστικότητα. Μετά από πειράματα σε ζώα έχει αποδειχθεί ότι οι αλλαγές στα στοιχεία των σπονδυλικών κινητικών νευρώνων συντελούν στην ανάπτυξη σπαστικότητας, αλλά η σημασία τέτοιων αλλαγών στην παθοφυσιολογία της σπαστικότητας στους ανθρώπους είναι ασαφής [89,90,91]. Η παθογένεια της σπαστικότητας θεωρείται ότι είναι μια αύξηση της ευερεθιστότητας του κατώτερου κινητικού νευρώνα. Αυτό παρουσιάζεται σαν υπερενεργητικά διατακτικά αντανακλαστικά κατά την κλινική εξέταση.

Γενικά η σπαστικότητα παράγεται από κακώσεις των νευρώνων, ή των νευρικών κυττάρων, τα οποία στέλνουν ερεθίσματα από τον εγκέφαλο στους μύες για να προκληθεί κίνηση. Αυτοί οι νευρώνες οι οποίοι διασχίζουν τον εγκέφαλο και φτάνουν μέχρι τον νωτιαίο μυελό, ονομάζονται άνω κινητικοί νευρώνες, και κάκωση σε αυτούς προκαλεί το σύνδρομο του άνω κινητικού νευρώνα. Οι



κακώσεις του άνω κινητικού νευρώνα που προκαλούν σπαστικότητα στο άνω άκρο είναι αυτές που προκαλούνται στα εξωπυραμιδικά δεμάτια. Ο όρος εξωπυραμιδικά δεμάτια αποδίδεται σε όλα τα άλλα κατιόντα δεμάτια, εκτός από τα φλοιονωτιαία δεμάτια.

## Το σύνδρομο του άνω κινητικού νευρώνα

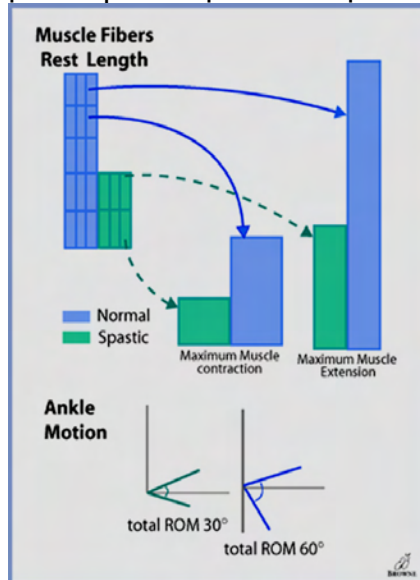
### Πίνακας 6

<b>Θετικά ευρήματα</b>
1.Αυξημένος μυϊκός τόνος
2.Αυξημένα τενόντια αντανακλαστικά
3.Κλόνος
4.Συνέργειες καμπτήρων μυών
<b>Αρνητικά ευρήματα</b>
1.Έλλειψη επιλεκτικού κινητικού ελέγχου
2.Έλλειψη επιδεξιότητας του χεριού και των δακτύλων
3.Μυϊκή αδυναμία
<b>Αποτελέσματα στους μύες</b>
1.Ακαμψία
2.Σύσπαση
3.Ίνωση
4.Ατροφία

*Mayer NH: Clinical physiologic concepts of spasticity, etiology, evaluation, management and the role of Botulinum Toxin. Eds. Mayer NH, Simpson DM, WEMOVE, 2002*

## Επίδραση της σπαστικότητας στους μύες και στους τένοντες

Η υπερτονία και η υποτονία έχουν τις πιο δραματικές δευτερογενείς επιδράσεις στους μύες. Οι επιδράσεις της σπαστικότητας στους σκελετικούς μύς περιλαμβάνουν τη μειωμένη κατά μήκος αύξηση του μήκους των μυϊκών ινών, τη μείωση του όγκου των μυών, την αλλαγή τους ως κινητική μονάδα, την αλλαγή

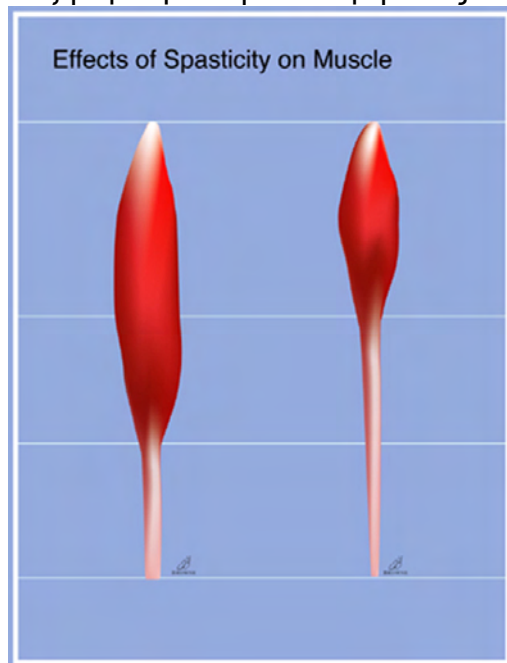


του είδους των ινών καθώς και τις νευροκινητικές συνδέσεις. Στο μοντέλο ποντικού, η σπαστικότητα προκαλεί απώλεια της τάξεως του 50% της διαχρονικής ανάπτυξης των μυϊκών ινών με αποτέλεσμα έντονες συσπάσεις [92]. Οι μύες σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση είναι πάντα πολύ λεπτοί και κοντοί, πράγμα που σημαίνει ότι αυτοί οι μύες είναι επίσης αδύναμοι. Η δύναμη ένας μύος σχετίζεται με τη διάμετρο του κατά τη διατομή του. Είναι εξαιρετικά δύσκολη η κατανόηση της μυϊκής ισχύος στην αξιολόγηση

**Εικόνα 21**

των σπαστικών μυών. Στη μηχανική ο ορισμός της

δύναμης καθορίζεται από το πόσο φορτίο μια δομή μπορεί να υποστηρίξει. Όταν συζητάμε για την δύναμη ενός άκρου, όπως είναι η δύναμη στη κάμψη της



**Εικόνα 22**

ποδοκνημικής, η ισχυρότερη τείνει να έχει μια σοβαρή μόνιμη κάμψη της ποδοκνημικής, αλλά αυτό δεν είναι η δύναμη για την οποία ψάχνουν οι κλινικοί ιατροί. Συνήθως, ο όρος "δύναμη" χρησιμοποιείται για να περιγράψει την ικανότητα να κινηθεί ένα φορτίο ή να κάνει τη δουλειά, η οποία θα ονομάζεται «ενεργός δύναμη», ενώ η σύσπαση είναι μια παθητική δύναμη. Με τη δημιουργία μίας σημαντικής σύσπασης, ο σπαστικός μύς έχει μεγάλη παθητική δύναμη αλλά

χαμηλά ενεργή δύναμη σε σύγκριση με τους κανονικούς μύες. Η ενεργός δύναμη μεταβάλλεται περισσότερο στα σπαστικά

παιδιά λόγω της δυσκολίας αποφυγής επανασυστολής, καθώς υπάρχουν λιγότεροι αναστολείς ανταγωνιστών στη σπαστικότητα. Οι κινητικές μονάδες τείνουν να γίνουν μεγαλύτερες, έχουν πιο αργή ανταπόκριση, με μακρύτερες περιόδους σε λανθάνουσα κατάσταση σε συνδυασμό με μια μεγάλη στροφή προς την αργή σύσπαση των ινών τύπου I [93,94].

Οι επιπτώσεις της σπαστικότητας στους σκελετικούς μύες είναι γνωστές αλλά ωστόσο μια εξήγηση για το πώς η αύξηση του τόνου προκαλεί όλες αυτές τις αλλαγές είναι ακόμη είναι άγνωστη. Υπάρχει σοβαρή ανάγκη για τη βασική έρευνα και την κατανόηση της απόκρισης των μυών στη σπαστικότητα.

### **Επίδραση της σπαστικότητας στα οστά.**

Οι μεταβολές στα οστά λόγω της σπαστικότητας διαμορφώνονται λόγω των μυϊκών μεταβολών. Η πιο συχνές επιπτώσεις της σπαστικότητας στα οστά είναι τα εξάρθηματα των ισχίων, η σκολίωση, παραμορφώσεις του ποδιού, και οι συγκάψεις των αρθρώσεων του γόνατος, του ώμου, του αγκώνα και του καρπού. Στροφικές παραμορφώσεις του μηρού και της κνήμης επίσης είναι συχνές. Αυτές οι δευτερογενείς παραμορφώσεις έχουν πολύ καλά οριστεί και αποσαφηνισθεί και αποδίδονται σε σαφή μηχανικά αίτια [95]. Η μεταβολή της συνισταμένης των δυνάμεων (δράση και αντίδραση) που προκαλείται λόγω της σπαστικότητας ευθύνεται για τις παραμορφώσεις και συγκάψεις οστών και αρθρώσεων.

Παραμορφώσεις ΣΣ



**Εικόνα 23**

Παραμορφώσεις ισχίων - μηριαίου



**Εικόνα 24**

Υπεξάρθρημα ισχίων άμφω, βλαισότητα αυχένων μηριαίων, έσω στροφή μηριαίων.



**Εικόνα 25**

### **1.13 Αξιολόγηση της σπαστικότητας**

#### **Μετρήσεις παθητικής δραστηριότητας**

Η κατηγορία περιλαμβάνει μετρήσεις οι οποίες προκύπτουν από τις παθητικές δραστηριότητες, όπως το παθητικό εύρος κίνησης ή η αξιολόγηση του μυϊκού τόνου με την κλίμακα Ashworth. Χρησιμοποιούνται και ηλεκτρομηχανικές συσκευές σαν μέρος μιας ποσοτικής αξιολόγησης για να μετρήσει με τις υπάρχουσες μετρήσεις όπως η MAS (Motor assessment scale) [96] ή της αξιολόγησης των προτύπων εφαρμοσμένης μηχανικής.

Οι πιο συχνά χρησιμοποιημένες μέθοδοι για την εκτίμηση της σπαστικότητας είναι η Ashworth Scale (AS) και η Modified Ashworth Scale (MAS) [97,98].

Πρώτα δημοσιευμένη το 1964, η κλίμακα Ashworth είναι πιθανόν η πιο αποδεκτή κλίμακα παγκοσμίως [99]. Η κλίμακα ορίζει τιμές από το 0 μέχρι το 4 βασισμένη στην ποσότητα αντίστασης που εκτιμάται από τον εξεταστή όταν προσπαθεί να κινήσει την άρθρωση στο υπάρχον εύρος. Ο βαθμός 1 ορίζεται σαν μια μικρή αύξηση του τόνου στο τέλος του παθητικού εύρους κίνησης, ενώ ο βαθμός 4

είναι όταν το άκρο είναι άκαμπτο. Η κλίμακα AS είναι απλή, δεν απαιτεί καμία ενοργάνωση και είναι εύκολη και γρήγορη στη διεξαγωγή της. Επίσης έχει χρησιμοποιηθεί σε ένα μεγάλο αριθμό μελετών [F Biering-Sorensen et al 2006].

**Πίνακα 7: Ashworth scale (original)**

Score	Description of Muscle Tone
0	No increase in normal tone
1	Slight increased tone with a catch with rapid Joint motion
2	Increased tone but the join is still easy to move
3	Considerable increase in tone making passive movement difficult
4	Limb is rigid, movement is difficult

**Asworth Scale**

<b>Βαθμός Μυϊκού Τόνου</b>	<b>Περιγραφή του μυϊκού τόνου</b>
<b>0</b>	Καμία αύξηση του μυϊκού τόνου.
<b>1</b>	Ελαφριά αύξηση του μυϊκού τόνου με την εμφάνιση μαγκώματος και μετά απελευθέρωσης όταν η άρθρωση κινείται σε κάμψη και έκταση.
<b>2</b>	Μεγαλύτερη χαρακτηρισμένη αύξηση του μυϊκού τόνου, αλλά το άκρο κινείται εύκολα.
<b>3</b>	Ιδιαίτερη αύξηση του μυϊκού τόνου, η παθητική κίνηση γίνεται δύσκολα.
<b>4</b>	Το άκρο είναι άκαμπτο κατά την κάμψη και την έκταση

Αργότερα ο Bohannon και ο Smith [100] ανακάλυψαν ότι πολλοί από τους ασθενείς τους κατεδείκνυαν επίπεδα σπαστικότητας κοντά στις χαμηλότερες βαθμίδες της κλίμακας. Έτσι πρόσθεσαν μια επιπλέον κατηγορία (1+) για να καταστήσουν την κλίμακα πιο ιδιαίτερη. Ταυτοχρόνως, τροποποίησαν ελαφρώς τους ορισμούς. Τροποποιήσεις τις κλίμακας του Ashworth δεν έκαναν μόνο οι Bohannon και Smith (MAS-B).

### **Πίνακας 8: Modified Ashworth Scale-Bohannon Scale**

<b>Βαθμός Μυϊκού Τόνου</b>	<b>Περιγραφή του μυϊκού τόνου</b>
<b>0</b>	0 Καμία αύξηση του μυϊκού τόνου
<b>1</b>	1 Ελαφριά αύξηση του μυϊκού τόνου με την εμφάνιση μαγκώματος και μετά απελευθέρωσης, ή την εμφάνιση μιας μικρής αντίστασης στο τέλος του εύρους κίνησης όταν τα επηρεασθέντα μέλη κινούνται σε κάμψη, έκταση.
<b>1+</b>	1+ Ελαφριά αύξηση του μυϊκού τόνου, με εμφάνιση μαγκώματος που ακολουθείται από ελάχιστη αντίσταση στο υπόλοιπο (περισσότερο από το μισό) εύρος κίνησης.
<b>2</b>	Μεγαλύτερη χαρακτηρισμένη αύξηση του μυϊκού τόνου στο περισσότερο εύρος κίνησης, αλλά το άκρο κινείται εύκολα.
<b>3</b>	Ιδιαίτερη αύξηση του μυϊκού τόνου, η παθητική κίνηση γίνεται δύσκολα
<b>4</b>	Το άκρο άκαμπτο κατά την κάμψη και την έκταση

Μια δεύτερη τροποποίηση συνδυάζει την AS με την MAS-B, και συμπεριέλαβε βαθμολόγηση για τη σοβαρότητα της σπαστικότητας: Modified Ashworth scale-Peacock (MAS-P) (Peacock WJ et al 1990) [101]

**Πίνακας 9: Modified Ashworth Scale-Peacock Scale**

<b>Βαθμός Μυϊκού Τόνου</b>	<b>Περιγραφή του μυϊκού τόνου</b>
<b>0 Υποτονία</b>	Χαμηλότερα από το φυσιολογικό τόνο, πλαδαρός.
<b>1 Φυσιολογικός</b>	Καμία αύξηση στο μυϊκό τόνο.
<b>2 Ήπιος</b>	Ελαφριά αύξηση του μυϊκού τόνου, μάγκωμα κατά την κίνηση του άκρου, ή ελάχιστη αντίσταση στην κίνηση σε λιγότερο από το μισό του εύρους.
<b>3 Μέτριος</b>	Χαρακτηριστική αύξηση του μυϊκού τόνου στο περισσότερο εύρος κίνησης, αλλά το άκρο κινείται εύκολα.
<b>4 Σοβαρός</b>	Ιδιαίτερη αύξηση του μυϊκού τόνου, η παθητική κίνηση γίνεται δύσκολα
<b>5 Ακραίος</b>	Το προσβεβλημένο μέλος είναι άκαμπτο κατά την κάμψη και την έκταση.

Η τρίτη τροποποίηση, η New York University Tone Scale (NYU) [Johann-Murphy M 1990], συνδύασε την AS με το εύρος κίνησης σε γρήγορες ταχύτητες διάτασης.

**Πίνακας 10: NYU Tone Scale**

<b>Βαθμός Μυϊκού Τόνου</b>	<b>Χαρακτηρισμός</b>	<b>Περιγραφή του μυϊκού τόνου</b>
<b>-1</b>	Υποτονικός	Πλαδαρός, λιγότερος από το φυσιολογικό τόνο.
<b>0</b>	Φυσιολογικός	Κατάλληλη αντίσταση στην παθητική κίνηση.
<b>1</b>	Ήπια αυξημένος	Ελάχιστη αντίσταση στην παθητική κίνηση, αλλά δεν εξασθενεί το εύρος ή τη λειτουργία.
<b>2</b>	Συγκρατημένη αύξηση	Συγκρατημένη αντίσταση στην παθητική κίνηση, κίνηση στο πλήρες εύρος αλλά η λειτουργικότητα παρακωλύεται από τον τόνο.
<b>3</b>	Σοβαρή αύξηση	Σοβαρή αντίσταση στην παθητική κίνηση, η κίνηση δεν γίνεται στο πλήρες εύρος ή είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί το πλήρες εύρος, η λειτουργικότητα είναι σοβαρά παρακωλυμένη από τον τόνο.



## Τρόπος χρήσης των Ashworth scales στο άνω άκρο

Οι κλίμακες Ashworth μετράνε την αντίσταση στην παθητική κίνηση μιας άρθρωσης στο υπάρχον εύρος κίνησης χωρίς προσδιορισμό της ταχύτητας. Οι αρθρώσεις οι οποίες εξετάζονται είναι οι εξής : αγκώνας, καρπός, δάχτυλα, αντίχειρας. Πιο αναλυτικά για κάθε άρθρωση:

**Αγκώνας** : το χέρι του ασθενή βρίσκεται σε έκταση όσο είναι δυνατόν και η παλάμη πρέπει να είναι υππιασμένη. Ο εξεταστής εκτείνει το αντιβράχιο από θέση πλήρους κάμψης σε θέση πλήρους έκτασης όχι περισσότερο από 3 φορές και βαθμολογεί σύμφωνα με την κλίμακα.

**Καρπός** : ο αγκώνας του ασθενή πρέπει να είναι σε όσο το δυνατό μεγαλύτερη έκταση και το αντιβράχιό του σε πρηνισμό έτσι ώστε η παλάμη του χεριού να κοιτάει προς τα κάτω. Ο εξεταστής κινεί τον καρπό από θέση πλήρους κάμψης σε θέση πλήρους έκτασης όχι περισσότερο από 3 φορές και βαθμολογεί σύμφωνα με την κλίμακα.

**Δάχτυλα** : ο αγκώνας του ασθενή ομοίως με άνω , το αντιβράχιό του σε πρηνισμό έτσι ώστε η παλάμη του χεριού να κοιτάει προς τα κάτω και ο καρπός σε ουδέτερη θέση. Ο εξεταστής εκτελεί κάμψη και έκταση των δακτύλων όχι περισσότερο από 3 φορές και βαθμολογεί σύμφωνα με την κλίμακα.

**Αντίχειρας** : ο αγκώνας του ασθενή σε έκταση, το αντιβράχιο σε πρηνισμό έτσι ώστε η παλάμη του χεριού να κοιτάει προς τα κάτω και ο καρπός σε ουδέτερη θέση. Ο εξεταστής κινεί τον αντίχειρα από θέση μέγιστης κάμψης σε θέση μέγιστης έκτασης όχι περισσότερο από 3 φορές και βαθμολογεί σύμφωνα με την κλίμακα [102].

Ο Tardieu το 1954 και οι συνεργάτες του (Tardieu et al 1954) [103] , εισήγαγαν την αντίληψη της «σπαστικής αντίδρασης», σαν μια μυϊκή αντίδραση που παράγεται από την παθητική διάταση ενός τμήματος του άκρου, και εξαρτάται από την ταχύτητα / επιτάχυνση της παθητικής διάτασης. Τα παραγόμενα συμπεράσματα ήταν η Tardieu Scale με την οποία η σπαστικότητα αξιολογείται κλινικά με την παθητική κίνηση της άρθρωσης σε τρεις συγκεκριμένες ταχύτητες.

Η ένταση και η διάρκεια της μυϊκής αντίδρασης στη διάταση (X) βαθμολογείται σε μια κλίμακα 5 σημείων, με την γωνία της άρθρωσης (Y) στην οποία αυτή η μυϊκή αντίδραση πρωτοεμφανίστηκε. Αυτή η μέθοδος είναι πολύ χρονοβόρα. Γι' αυτό απλοποιήθηκε στην Modified Tardieu Scale (MTS) [Boyd RN, Graham HK 1999]. Η MTS ορίζει μόνο τη στιγμή του «μαγκώματος», το οποίο εμφανίζεται στο εύρος κίνησης μιας συγκεκριμένης αρθρικής γωνίας σε μια γρήγορη παθητική διάταση.

### Πίνακας 11: Ταχύτητες που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις

V1	Όσο αργά γίνεται (πιο αργά από το πέσιμο του τμήματος του άκρου υπό την επίδραση της βαρύτητας).
V2	Η ταχύτητα με την οποία το τμήμα του άκρου πέφτει υπό την επίδραση της βαρύτητας.
V3	Όσο πιο γρήγορα γίνεται (γρηγορότερα από την ταχύτητα με την οποία το τμήμα του άκρου πέφτει υπό τη επίδραση της βαρύτητας).

### Πίνακας 12: Tardieu scale

0	Καμία αντίσταση σε όλη την πορεία της παθητικής κίνησης.
1	Ελαφριά αντίσταση σε όλη την πορεία της παθητικής κίνησης, όχι εμφανές μάγκωμα σε συγκεκριμένη γωνία.
2	Εμφανές μάγκωμα σε συγκεκριμένη γωνία, διακόπτοντας την παθητική κίνηση, ακολουθείται από απελευθέρωση.
3	Κλώνος από καταπόνηση (λιγότερο από 10'' όταν διατηρείται η πίεση).
4	Κλώνος όχι από καταπόνηση περισσότερο από 10'' όταν διατηρείται η πίεση.
5	Η άρθρωση είναι ακίνητη.

## Εφαρμογή της Tardieu scale

Το τεστ γίνεται στην ύπτια θέση, με το κεφάλι στη μέση θέση και η μέτρηση γίνεται σε 3 ταχύτητες. Οι αντιδράσεις καταγράφονται σε κάθε ταχύτητα σαν “X/Y”, με το X να είναι η 0-5 κλίμακα μέτρησης, και το Y να είναι η γωνία κατά την οποία εμφανίστηκε η μυϊκή αντίδραση. Εφαρμογή της Modified Tardieu Scale Σε αυτήν την κλίμακα μετράμε την αναλογία R1/R2. Όπου R1 η γωνία εμφάνισης του μαγκώματος με ταχύτητα διάτασης V3, και R2 η γωνία εμφάνισης του μαγκώματος με ταχύτητα διάτασης V1.

### 1.14 Μορφές Αντιμετώπισης της Σπαστικότητας

Η συνεχής ελαφρά σύσπασση των μυών που φυσιολογικά υπάρχει ακόμη και σε κατάσταση ηρεμίας, ονομάζεται μυϊκός τόνος. Ο φυσιολογικός μυϊκός τόνος αποτελεί βασικό στοιχείο της φυσιολογικής στάσης και κίνησης του σώματος.

Η σπαστικότητα αποτελεί μία μορφή μη φυσιολογικής αύξησης του μυϊκού τόνου και συναντάται σε άτομα με εγκεφαλική παράλυση, κρανιοεγκεφαλική κάκωση, κάκωση του νωτιαίου μυελού, καθώς και ως εκδήλωση νευροεκφυλιστικών και άλλων νοσημάτων του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η σπαστικότητα αποτελεί ένα μείζον πρόβλημα σε λειτουργικό επίπεδο πρώτον, παρεμποδίζοντας την φυσιολογική συντονισμένη κίνηση και δεύτερον, δημιουργώντας παραμορφώσεις στο μυοσκελετικό σύστημα. ( Παπαβασιλείου-Συρίγου Αντιγόνη).

#### 1. Από του στόματος χορηγούμενα φάρμακα για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας.

Φάρμακα που έχουν αποδειχθεί δραστικά στην ελάττωση της σπαστικότητας είναι αρκετά. Από αυτά που συνήθως αναγράφονται ως αποτελεσματικά κατά της σπαστικότητας, τα 9 είναι δυνατόν να χορηγηθούν από του στόματος, και από αυτά στην εγκεφαλική παράλυση (Ε.Π.) θεωρούνται ότι είναι δραστικά τα 4. Πρόκειται για το Δανδρολίνιο, τη Διαζεπάμη, την Κεταζολάμη και την Πιρακετάμη.

**Πίνακας 13:** φάρμακα για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας

Anti-spasmodic Medications for Cerebral Palsy:
• <u>Baclofen (Lioresal)</u>
• <u>Dantrium (Dantrolene)</u>
• <u>Botox (Botulinum toxin)</u>
• <u>Flexeril (Cyclobenzadrine)</u>
• <u>Anti-seizure Medications for Cerebral Palsy:</u>
• <u>Depakene (Valproic Acid)</u>
• <u>Valium (Diazepam)</u>
• <u>Dilantin (Phenytoin)</u>
• <u>Epival (Divalproex)</u>
• <u>Klonopin, Rivotril (Clonazepam)</u>
• <u>Tegretol (Carbamazepine)</u>
• <u>Zarontin (Ethosuximide)</u>

Άλλα φάρμακα της κατηγορίας αυτής όπως η μπακλοφένη από του στόματος, που θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη για σπαστικότητα από σκλήρυνση κατά πλάκας ή από τραυματική βλάβη του νωτιαίου μυελού, δεν έχουν δείξει ανάλογη αποτελεσματικότητα στην εγκεφαλική παράλυση [104]

Η χρησιμοποίηση από του στόματος φαρμάκων και όχι τοπικής θεραπείας είναι σκόπιμο να υιοθετείται σε περιπτώσεις που η σπαστικότητα είναι διάχυτη και όχι εστιακή ή

περιοχική. Επίσης ενδείκνυται σε μέτρια έως σοβαρή σπαστικότητα.

Από τα 4 φάρμακα που προαναφέρθηκαν, η διαζεπάμη και η κεταζολάμη ανήκουν στις βενζοδιαζεπίνες και ασκούν την μυοχαλαρωτική τους δράση μέσω του GABA-εργικού νευροδιαβιβαστικού συστήματος.

Η πιρακετάμη σχετίζεται χημικά προς το γ-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA) και τη μπακλοφένη, ενώ το Δανδρόλινιο αντίθετα προς τα προαναφερθέντα φάρμακα ασκεί τη δράση του περιφερικά στο επίπεδο της μυϊκής ίνας και όχι σε νευρωνικό επίπεδο.

Η δραστηριότητα των φαρμάκων αυτών θεωρείται γενικά ως μέτρια στην Ε.Π. ενώ οι ανεπιθύμητες ενέργειές τους μειώνουν σημαντικά το όφελος που προκύπτει από την κατά της σπαστικότητας δράση τους [105,106].

Οι βενζοδιαζεπίνες έχουν κατασταλτική δράση στο κεντρικό νευρικό σύστημα, προκαλούν ανοχή και εθισμό, το δανδρόλινιο προκαλεί ήπια μεν υπνηλία, ναυτία και έμετο αλλά είναι ηπατοτοξικό, ενώ η πιρακετάμη που έχει χρησιμοποιηθεί

λιγότερο από τα υπόλοιπα, έχει τις λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες (ναυτία και παροδικός έμετος).

Γενικά το δανδρολίνιο θεωρείται ως το πιο αποτελεσματικό φάρμακο για την εγκεφαλική παράλυση από τα υπόλοιπα, όμως η πιθανή ηπατοτοξικότητά του έχει περιορίσει τη χρήση του.[104]

Ένα άλλο πρόβλημα που μπορεί να προκαλέσουν τα μυοχαλαρωτικά είναι η ελάττωση της μυϊκής ισχύος μαζί με την μείωση της σπαστικότητας. Γι' αυτό προτιμάται η χορήγησή τους σε άτομα με καλή μυϊκή ισχύ.

Από τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τα από του στόματος φάρμακα εναντίον της σπαστικότητας εμφανίζουν μέτρια αποτελεσματικότητα στην εγκεφαλική παράλυση διότι, ναι μεν ελαττώνουν την υπερδραστηριότητα των μυών, αλλά δεν οδηγούν κατ' ανάγκη σε βελτίωση της λειτουργικότητας και μείωση της αναπηρίας. Οι ανεπιθύμητες ενέργειες που συχνά τα ακολουθούν καθιστούν το όφελος της θεραπείας μικρό έναντι των κινδύνων. [107]

## **2. Ενδοραχιαία έγχυση μπακλοφένης**

Η μπακλοφένη, ισχυρό μυοχαλαρωτικό, είναι δομικό ανάλογο του GABA, που κύρια έχει εφαρμοσθεί για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας και των επώδυνων μυϊκών σπασμών των κάτω άκρων, σε σκλήρυνση κατά πλάκας και βλάβη του νωτιαίου μυελού. Φαίνεται ότι είναι δραστική και σε σπαστικότητα λόγω εγκεφαλικής βλάβης. Η ενδοραχιαία χορήγησή της μέσω αντλίας είναι μία σημαντική πρόοδος στην αντιμετώπιση της σπαστικότητας διότι πολύ μικρή δοσολογία (1% της από του στόματος δόσης) είναι αποτελεσματική στην ελάττωση της σπαστικότητας [108] Παρόλα αυτά, αναφέρονται ανεπιθύμητες ενέργειες όπως υπνηλία, ζάλη, ναυτία, υπόταση, πονοκέφαλος, και αδυναμία σε μικρά ποσοστά [109]. Στοιχεία για την βελτίωση της λειτουργικότητας στην εγκεφαλική παράλυση, μετά από εφαρμογή της μεθόδου δεν υπάρχουν .

### 3. Ενδομυϊκές εγχύσεις Αλλαντικής Τοξίνης

Η αλλαντική τοξίνη τύπου Α (ΑΤ-Α) είναι νευροτοξίνη παραγόμενη από το κλωστρίδιο της αλλαντίασης και χρησιμοποιείται θεραπευτικά εδώ και πολλά χρόνια, αρχικά για την αντιμετώπιση της δυστονίας και μετά της σπαστικότητας.

Μετά την ενδομυϊκή έγχυσή της συνδέεται με χολινεργικές προσυναπτικές μεμβράνες στη νευρομυϊκή σύναψη και αναστέλλει την απελευθέρωση ακετυλοχολίνης, μπλοκάροντας έτσι την νευροδιαβίβαση.

Ως αποτέλεσμα εμφανίζεται χαλάρωση της σπαστικότητας, η οποία ξεκινά μέσα σε διάστημα ημερών και διαρκεί για μήνες. Οι προϋποθέσεις για την ενδομυϊκή έγχυση ΑΤ-Α είναι η παρουσία δυναμικής και όχι εγκατεστημένης σύγκαμψης του μυός και η δυνατότητα προσπέλασης του σπαστικού μυός.

Είναι μέθοδος ασφαλής με λίγες ανεπιθύμητες ενέργειες όπως παροδικό πόνο και ερεθισμός και χαμηλό πυρετός. Το σπουδαιότερο πρόβλημα είναι η μυϊκή αδυναμία που εμφανίζεται σε παιδιά που είναι ήδη αδύναμα και καμιά φορά μπορεί να οδηγήσει σε βραχυπρόθεσμη απώλεια λειτουργικών δεξιοτήτων. Η αδυναμία αυτή είναι πλήρως αναστρέψιμη καθώς περνά η επίδραση της τοξίνης.

Τα αποτελέσματα της μείωσης της σπαστικότητας αξιοποιούνται και μεταφράζονται σε λειτουργικό όφελος εφ' όσον συνοδεύονται από εντατική Φ/Θ, Ε/Θ. Συχνά εφαρμόζονται γύψοι μετά τις εγχύσεις για σύντομο χρονικό διάστημα με στόχο τη μεγιστοποίηση του αποτελέσματος των εγχύσεων.

Η διάρκεια της μυοχάλασης είναι 3-6 ακόμη και 8 μήνες. Για την αντικειμενική αξιολόγηση των εγχύσεων ενδείκνυται η χρησιμοποίηση μεθόδων μέτρησης του αποτελέσματος τόσο όσον αφορά την υπέρτονια, όσο και τη λειτουργικότητα. Η παρακολούθηση είναι σκόπιμο να γίνεται 1,3 και 6 μήνες μετά την έγχυση.

Επανάληψη των εγχύσεων μπορεί να γίνει ανά 4-8 μήνες. Συνήθως περιμένουμε 6 μήνες για να επαναλάβουμε την έγχυση πλην ειδικών περιπτώσεων που ενδείκνυται να γίνει νωρίτερα. Είναι γνωστή η ανάπτυξη αντισωμάτων κατά της ΑΤ-Α που οδηγεί σε απώλεια της δραστηριότητας του φαρμάκου σε ασθενείς που αρχικά ανταποκρίθηκαν ικανοποιητικά. Η πιθανότητα ανάπτυξης αντισωμάτων εξαρτάται από τα γενετικά χαρακτηριστικά του ασθενούς και τη συνολική του έκθεση στο σύμπλεγμα νευροτοξίνης –πρωτεΐνης η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από την ποσότητα πρωτεΐνης ανά εγχυόμενη δόση ΑΤ-Α, τη συχνότητα των εγχύσεων και τη δοσολογία ανά έγχυση [110,111,112,113].

**Πίνακας 14:** Οι μύες στο άνω άκρο στους οποίους γίνεται έγχυση αλλαντικής τοξίνης, κατά σειρά συχνότητας.

<b>Common upper limb muscles for botulinum toxin A Injections in cerebral palsy</b>	
<b>Muscle Proportion</b>	
<b>Pronator teres</b>	93%
<b>Wrist flexors</b>	
Flexor carpi radialis	82%
Flexor carpi ulnaris	86%
<b>Elbow flexors</b>	
Biceps brachii	78%
Brachialis	72%
Brachioradialis	6%
Adductor pollicis and flexor pollicis brevis	76%
Flexor pollicis longus	43%
<b>Long finger flexors</b>	
Flexor digitorum superficialis and flexor digitorum profundus	31%
Pectoralis major	16%
Subscapularis	12%

*Data from Chin et al.:Chin TYP, Graham HK. Botulinum toxin A in the management of upper limb spasticity in cerebral palsy. Hand Clin 2003; 19:591–600.*

#### **4. Οπίσθιες Εκλεκτικές Ριζοτομές**

Πρόκειται για απόπειρα χειρουργικής αντιμετώπισης της σπαστικότητας σε επίπεδο νωτιαίου μυελού. Εκείνες οι οπίσθιες ρίζες από O2-I2 οι οποίες δείχνουν παθολογική ηλεκτροφυσιολογική δραστηριότητα ή λειτουργικότητα στο χειρουργικό πεδίο, διατέμνονται. Η μέθοδος ενδείκνυται στη σπαστική διπληγία που οφείλεται σε προωρότητα και ειδικότερα όταν η σπαστικότητα είναι αμιγής, όταν υπάρχει καλός κορμός, απουσία συγκάμψεων, καλή αντίληψη και συνεργασία του παιδιού και τέλος συνεργάσιμη οικογένεια. Η μέθοδος αποφεύγεται επί μυϊκής αδυναμίας, όταν δεν υπάρχει καλός έλεγχος κορμού και όταν τα δυσκινητικά και αταξικά στοιχεία είναι εμφανή. Σε καλά επιλεγμένους ασθενείς τα αποτελέσματα είναι ικανοποιητικά μολονότι αρχικά μπορεί να υπάρξουν πολλές δυσκολίες, όπως δυσαισθησίες, έντονη αδυναμία και αστάθεια. [114 115,116,117]

## 6. Εργοθεραπεία – Φυσιοθεραπεία

Τα περισσότερα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση λαμβάνουν θεραπεία ορισμένων τύπων (φυσιοθεραπεία, εργασιοθεραπεία, και / ή λογοθεραπεία). Αν και υπήρξαν πολλές δημοσιεύσεις γύρω από αυτές τις θεραπείες, υπάρχουν λίγα στοιχεία με βάση τα οποία υποστηρίζουν ή όχι την αξία τους κατά τη διαχείριση ασθενών με εγκεφαλική παράλυση. [118,119,120]

Ωστόσο, η επιτυχής ιατρικές αλλά και χειρουργικές επεμβάσεις εξαρτώνται γενικά από τη φυσιοθεραπεία και την εργοθεραπεία για την επίτευξη του μέγιστου δυνατού αποτελέσματος.[120]

Η δύναμη και η διατασιμότητα των μυών έχει συσχετισθεί με τη βελτιωμένη λειτουργικότητα σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση [121]. Η παρότρυνση των ασθενών τάσσεται υπέρ της προώθησης τους σε γυμναστήριο και τη συμμετοχή τους σε διάφορες ψυχαγωγικές και εργοθεραπευτικές δραστηριότητες. Φυσιοθεραπεία και εργοθεραπεία αποτελούν παρεμβάσεις θεραπείας που περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα τεχνικών, που συμπεριλαμβάνουν κλασικές νευροαναπτυξιακές τεχνικές θεραπείας, [122,123] αγωγή εκπαίδευση [124], ιππασία [125], υδροθεραπεία [126], Vojta τεχνικές [127], παιδιατρικό μασάζ [128], και κινησιοθεραπεία [129,130].

Η εργοθεραπεία και η φυσιοθεραπεία (θεραπευτική παρέμβαση) δεν επιτυγχάνει μόνιμη ίαση της σπαστικότητας εκείνο που επιτυγχάνει είναι τη μείωση των προβλημάτων που δημιουργεί η σπαστικότητα, καθώς και την αύξηση της λειτουργικότητας. Πριν από τη θεραπευτική παρέμβαση προηγείται η αξιολόγηση και ιεράρχηση των προβλημάτων ώστε να τεθούν οι στόχοι που θα καθορίσουν τη θεραπευτική στρατηγική. Τελικοί στόχοι της θεραπευτικής παρέμβασης είναι πρώτον, η μέγιστη δυνατή ανεξαρτητοποίηση του ατόμου στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής (προσωπική υγιεινή, ντύσιμο, σίτιση, επικοινωνία, μετακίνηση κτλ.), και δεύτερον, η επαγγελματική αποκατάσταση (εκπαίδευση και εργασία). Οι θεραπευτές, μέσα από στενή συνεργασία με τους άλλους ειδικούς αλλά και με το άτομο και την οικογένειά του θέτουν τους στόχους του θεραπευτικού προγράμματος. Στόχοι που πάντα είναι εστιασμένοι στη βελτίωση της λειτουργικότητας του ατόμου. Σταματιάδης (Σ. Πέτρος, Φυσιοθεραπευτής, Τόλιας Μιχάλης).



Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, οι θεραπευτές διαθέτουν ένα μεγάλο φάσμα θεραπευτικών παρεμβάσεων που χρησιμοποιούν, τις περισσότερες φορές συνδυαστικά, ώστε να επιτευχθεί το μέγιστο θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Ασκήσεις διατήρησης τού εύρους κίνησης. Όπως είναι γνωστό, ο αυξημένος μυϊκός τόνος οδηγεί, αφ' ενός σε βράχυνση τού μυός και αφ' ετέρου σε παραμόρφωση της άρθρωσης. Η συστηματική θεραπευτική παρέμβαση εμποδίζει την εμφάνιση αυτών των προβλημάτων.

### **Εξασφάλιση σωστής θέσης.**

Η σωστή θέση είναι απαραίτητη για τη διατήρηση και αύξηση της λειτουργικότητας για τη διατήρηση του μήκους των μυών και για την ελάττωση των ερεθισμάτων που διεγείρουν τη σπαστικότητα.

### **Κατασκευή και αξιολόγηση για ορθωτικά βοηθήματα.**

Οι θεραπευτές χρησιμοποιώντας νάρθηκες για τα άνω και κάτω άκρα, επιτυγχάνουν σωστή θέση των αρθρώσεων και αποφυγή συρρικνώσεων, κάτι ιδιαίτερα συχνό στα άτομα με σπαστικότητα.

Αναχαίτιση παθολογικών προτύπων κίνησης. Μέσα από τη θεραπευτική διαδικασία γίνεται προσπάθεια παρεμπόδισης της εμφάνισης των παθολογικών αντανακλαστικών και του μη φυσιολογικού τόνου, στοιχεία τα οποία προκαλούν τη μη φυσιολογική κίνηση.

Διευκόλυνση φυσιολογικών προτύπων κίνησης και ενσωμάτωσή τους στην καθημερινή λειτουργική πρακτική. Έχοντας φυσιολογικό εύρος κίνησης και απουσία παθολογικών αντανακλαστικών, το άτομο εκπαιδεύεται στη φυσιολογική κίνηση ώστε να βοηθηθεί στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής.

Αξιολόγηση και εκπαίδευση χρήσης βοηθημάτων. Στο εμπόριο είναι διαθέσιμος ένας μεγάλος αριθμός βοηθημάτων (για μετακίνηση: περιπατητήρες, αμαξίδια, για δραστηριότητες καθημερινής ζωής: βοηθήματα τουαλέτας, προσαρμοσμένος εξοπλισμός κουζίνας, βοηθήματα υψηλής τεχνολογίας: ηλεκτροκίνητα αμαξίδια, προσαρμοσμένα περιφερειακά ηλεκτρονικών υπολογιστών κ.α.), η επιτυχημένη χρήση των οποίων βασίζεται στην σωστή αξιολόγηση των δυνατοτήτων και αναγκών του ατόμου και στην αποτελεσματική εκπαίδευση χρήσης τους.[131,132,133]

### **Εκπαίδευση του ασθενούς.**

Στον ασθενή δίνονται οδηγίες για το σπίτι οι οποίες αποτελούν μέρος του θεραπευτικού προγράμματος αντιμετώπισης της σπαστικότητας και των προβλημάτων που αυτή δημιουργεί.

Εκπαίδευση τής οικογένειας. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η εκπαίδευση της οικογένειας όσον αφορά το χειρισμό του ατόμου (με έμφαση στα παιδιά). Οι θεραπευτές είναι οι υπεύθυνοι για την εκπαίδευση της οικογένειας, τόσο ως προς το σωστό χειρισμό του ατόμου (προσωπική υγιεινή, σίτιση, μετακίνηση κ.α.) όσο και ως προς τη συνέχιση τού θεραπευτικού προγράμματος στο σπίτι.

Πρέπει να τονιστεί ότι οι στόχοι της θεραπευτικής παρέμβασης αφορούν πάντοτε συγκεκριμένα λειτουργικά επιτεύγματα (μετακίνηση, σίτιση κλπ.). Έτσι ο θεραπευτής δουλεύει με τα επιμέρους στοιχεία της κίνησης (π.χ. έλεγχος λεκάνης, κεφαλής κλπ.), συνδέοντάς τα πάντα με το λειτουργικό στόχο. Η θεραπευτική διαδικασία είναι χρονοβόρα και επίπονη, τα αποτελέσματά της όμως είναι μόνιμα και αλλάζουν την εικόνα τού ατόμου στο λειτουργικό επίπεδο.

## 1.15 ΤΟ ΣΠΑΣΤΙΚΟ ΑΝΩ ΑΚΡΟ

Το άνω άκρο προσβάλεται πολύ συχνά σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση . Πολλά από αυτά παρουσιάζουν μόνο ήπιες κινητικές διαταραχές (διπληγία) ενώ άλλα πιο βαριά προσβεβλημένα παρουσιάζουν σοβαρές κινητικές διαταραχές των άνω άκρων (ημιπληγία , τετραπληγία). Η κλασική εικόνα παιδιού με σπαστικό άνω άκρο το οποίο χρήζει χειρουργικής αντιμετώπισης, είναι συνήθως παιδί που πάσχει από σπαστική ημιπληγία και ή θέση του άνω άκρου



του είναι: με τον αγκώνα σε κάμψη, το αντιβράχιο σε πρηνισμό, τον καρπό και τα δάχτυλα σε κάμψη, και ο αντίχειρας σε προσαγωγή και κάμψη μέσα στην παλάμη. Στα παιδιά με κινητικές διαταραχές (αθέτωση ή δυστονία) μπορεί να υπάρχει η συμμετοχή των άνω άκρων, αλλά σπάνια έχει ένδειξη η χειρουργική αντιμετώπιση. Η δυσκολότερη εκτίμηση αφορά σαφώς τον καθορισμό της λειτουργικής δυσκολίας (εάν υπάρχει), τον καθορισμό των στόχων

**Εικόνα 26**

για τη βέλτιστη αποτελεσματικότητα σε σχέση με τα αναπτυξιακά στάδια του παιδιού καθώς και την επίτευξη ρεαλιστικών μακροπρόθεσμων στόχων μεταξύ των ασθενών και των ορθοπαιδικών χειρουργών. Αυτό το καθήκον απαιτεί από τους χειρουργούς να κατανοούν τις ανησυχίες των οικογενειών και των παιδιών σχετικά με την αισθητική εμφάνιση και τη λειτουργική αποκατάσταση του άνω άκρου. Συχνά, οι ανησυχίες των ασθενών, ιδίως των εφήβων, είναι διαφορετικές από τις ανησυχίες των γονέων. Επίσης, ο γιατρός πρέπει να αντιλαμβάνεται τη γενικότερη εικόνα της δυσλειτουργίας του άνω άκρου και πως αυτή μπορεί να επιδρά στην αναπτυξιακή ωρίμανση του ασθενούς.(Freeman Miller)

### **Φυσιολογική ανάπτυξη της λειτουργικότητας του άνω άκρου**

Οι παραμορφώσεις του σπαστικού άνω άκρου ξεκινούν με το χέρι σε γροθιά και τον αντίχειρα μέσα στην παλάμη κάτω από τα κεκαμένα δάχτυλα. Καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν, πρώτα ανοίγουν τα δάχτυλα και με την πρόοδο της

ωρίμανσης ο αντίχειρας χαλαρώνει σε θέση έξω από την παλάμη. Συχνά, στα παιδιά με ημιπληγία, τα δάχτυλα δεν είναι σε κάμψη μέχρι την ηλικία των 2 έως 3 ετών και τα επόμενα χρόνια ο αντίχειρας σταδιακά ελευθερώνεται. Από 6 έως 9 ετών, ο αντίχειρας μπορεί να βρίσκεται στο επίπεδο της μέγιστης απαγωγής, και η κάμψη του καρπού λαμβάνει την κυρίαρχη θέση. Υπάρχει επίσης σημαντική κάμψη του αγκώνα με το αντιβράχιο σε πρηνισμό από την πρώιμη παιδική ηλικία. Καθώς τα παιδιά κινούνται προς τη μέση παιδική ηλικία και την εφηβεία, η κάμψη αγκώνα και ο πρηνισμός μπορούν να μειωθούν με αργούς ρυθμούς, αλλά ποτέ δεν θα λυθεί ή θα καταστεί ασήμαντη. Μέχρι τα τέλη της παιδικής ηλικίας και κατά την πρόωρη εφηβεία, το άνω άκρο έχει αναπτύξει τη δυσμορφία και τη θέση που θα διατηρήσει καθ' όλο το υπόλοιπο της ζωής των ατόμων, εκτός από ορισμένες συσπάσεις (contractures), όπως η σύσπασση των δάχτυλων και των καμπτήρων μυών του καρπού που προοδευτικά μπορεί να καταστεί πιο σταθερή και πιο σοβαρή. Αυτές οι προοδευτικές συσπάσεις φαίνεται να είναι πιο συχνές στην τετραπληγία από ότι στην ημιπληγία. Καθ' όλη την παιδική ηλικία, η αξιολόγηση του κάθε παιδιού πρέπει να επικεντρωθεί στην τρέχουσα λειτουργικότητα τους, τη σωματική δυσμορφία βάση του πλαισίου της ηλικίας τους καθώς και στις γνωστικές τους ικανότητες.

### **1. 16 Η αξιολόγηση των ασθενών με σπαστικό άνω άκρο**

Ίσως ένας από τους πιο δύσκολους στόχους στη θεραπεία του σπαστικού άνω άκρου, είναι να καθοριστεί με ακρίβεια η μέγιστη λειτουργική ικανότητα του παιδιού να εκτελεί τα καθήκοντα του στην καθημερινότητα που κρίνονται απαραίτητα για την ηλικία του. Αυτό μπορεί να γίνει με ένα καλό πλήρες ιστορικό από τους γονείς, και εάν είναι δυνατόν, να ερωτώνται οι εργοθεραπευτές των παιδιών και να καθορίσουν τους στόχους και τα αντικείμενα πάνω στα οποία εργάζονται και που πρόσφατα έχουν επιτευχθεί. Για παράδειγμα γονείς νηπίων θα πρέπει να ερωτηθούν εάν αυτά τα παιδιά είναι σε θέση να κρατήσουν ένα φλιτζάνι ή ένα μπουκάλι, εάν μπορούν να φέρουν το φαγητό στο στόμα, εάν περνούν ένα παιχνίδι από το ένα χέρι στο άλλο, ή εάν μπορούν να πιάνουν χαρτί ή ένα μολύβι. Ένα άλλο ερώτημα που τίθεται είναι εάν τα παιδιά έχουν την τάση να αγνοούν ένα από τα χέρια τους. Σε μεγαλύτερα παιδιά, αξιολογώντας την ικανότητά τους να ντυθούν, να πλυθούν, να χτενίσουν τα μαλλιά τους, να κουμπώσουν τα ρούχα τους να δέσουν τη ζώνη ή τη γραβάτα κλπ. αποκτά

μεγαλύτερη σημασία. Τα μεγαλύτερα παιδιά μπορεί να είναι σε πολύ δύσκολη θέση να δεχθούν ορισμένους λειτουργικούς περιορισμούς, για αυτό είναι καλύτερα οι ερωτήσεις να γίνονται χωριστά από τους γονείς. Επίσης πρέπει να γίνονται ερωτήσεις σχετικά με τη γνωστική ικανότητα του παιδιού. Για το λόγω αυτό χρησιμοποιείται ένα όπως αυτό που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μελέτη.

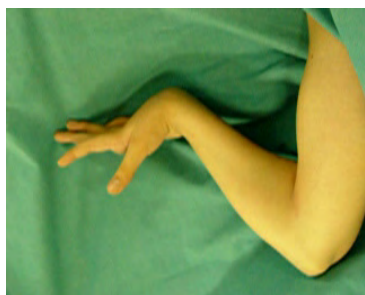
**Πίνακας 15** :ερωτηματολόγιο γονέων/ ασθενών κατά Freeman Miller.

Τύπος Λειτουργικότητας	FREEMAN MILLER
A	Μη λειτουργικό άνω άκρο
B	Το άνω άκρο σαν βάρος για τη σταθεροποίηση αντικειμένων (χαρτιού) μπορεί να πιάσει ένα παιχνίδι, να ανοίξει ή να σβήσει ένα διακόπτη.
C	Μπορεί να κάνει αδρή σύλληψη αντικειμένων αλλά έχει φτωχή ενεργητική κίνηση.
D	Καλή σύλληψη και απελευθέρωση και μπορεί να τοποθετήσει ένα αντικείμενο με προσοχή.
E	Το χέρι κάνει λεπτές σύλληψη όπως το κράτημα μολυβιού ή κλειδιού με τη βοήθεια του αντίχειρα
F	Κανονική λειτουργία, μπορεί να κουμπώσει τα ρούχα του ή να δέσει τα παπούτσια του. Ο αντίχειρας έχει καλή αντιθετική θέση τριπόδου.

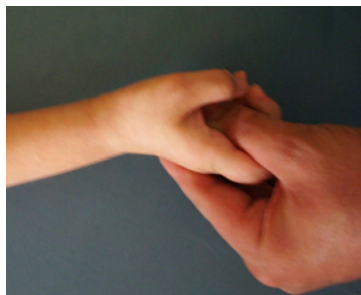
Τύπος μυϊκών συσπάσεων	
I	Χωρίς συσπάσεις
II	Δυναμικές συσπάσεις
III	Σταθερές συσπάσεις

Μια προσεκτική κλινική εξέταση διενεργείται τόσο του παθητικού όσο και του ενεργητικού εύρους κίνησης όλων των αρθρώσεων ξεκινώντας από τον ώμο και πηγαίνοντας περιφερικά σε όλες τις αρθρώσεις. Πολύ σημαντική επίσης είναι η αξιολόγηση των σταθερών (fixed) συσπάσεων σε σχέση με τις δυναμικές (dynamic) συσπάσεων των μυών καθώς και η αναγνώριση των συγκάμψεων των υπεξαρθρημάτων και εξαρθημάτων των αρθρώσεων. Ακόμα αν και η κλίμακα Ashworth είναι υποκειμενική , αποτελεί μία καλή εκτίμηση του μυϊκού τονου του άνω άκρου. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην ικανότητα των παιδιών

στην απαγωγή και κάμψη του ώμου, στην πλήρη έκταση του αγκώνα, στον υπτιασμό του αντιβραχίου και στην έκταση του καρπού. Η ικανότητα των παιδιών να κάνουν ενεργή έκταση δακτύλων με τον καρπό σε παθητική έκταση είναι ένας τρόπος ελέγχου τόσο των εκτεινόντων όσο και των καμπτήρων μυών των δακτύλων. Αν τα παιδιά μπορούν να κάνουν ενεργή έκταση των δάχτυλων με τον καρπό σε 20 έως 30 μοίρες έκταση, η κινητική λειτουργία είναι καλή.



**Εικόνα 27**



**Εικόνα 28**



**Εικόνα 29**

Αν η έκταση των δακτύλων γίνεται μόνο παθητικά το πρόβλημα αφορά την έλλειψη δύναμης των εκτεινόντων. Εάν η έκταση των δακτύλων δεν γίνεται ούτε παθητικά τότε το πρόβλημα είναι η μεγάλη σύσπαση (contracture) των καμπτήρων. Ο αντίχειρας εξετάζεται για ενεργή απαγωγή και έκταση. Ιδιαίτερη



**Εικόνα 30**

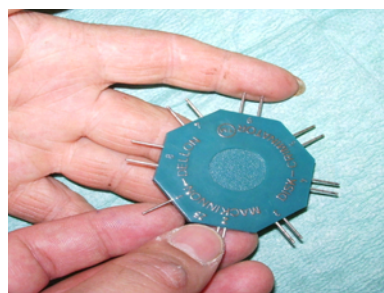
προσοχή δίνεται στο κατά πόσον η δυσμορφία είναι αποτέλεσμα μιας ομάδας μυών με σταθερή σπαστικότητα, και / ή κατά πόσο η αντίθετη μυϊκή ομάδα έχει υπερβολική αδυναμία. Όπως και η εξέταση των δακτύλων έτσι και ο αντίχειρας πρέπει να εξετάζεται με τον καρπό σε 20 έως 30 μοίρες έκταση. Η αδυναμία παθητικής απαγωγής του αντίχειρα σημαίνει ότι υπάρχει σπαστικότητα των προσαγωγών του αντίχειρα.

Παθητική απαγωγή, η οποία δεν μπορεί καν να γίνει εν μέρει ενεργά, αποδεικνύει την έλλειψη ισχύος απαγωγών του αντίχειρα. Η τυπική εικόνα του αντίχειρα στην παλάμη είναι αποτελέσματα των σφιχτών προσαγωγών του αντίχειρα και των σφιχτών καμπτήρων ή την αδυναμία των απαγωγών και των εκτεινόντων. Τις περισσότερες φορές υπάρχει ένας συνδυασμός των αιτιών της ανισορροπίας των μυών. Η αισθητικότητα πρέπει επίσης να αξιολογηθεί προσεκτικά. Η διάκριση δύο σημείων > 15-20 mm (Two point discrimination) αποτελεί την ιδανική δοκιμασία αλλά είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί με

ακρίβεια σε παιδιά κάτω των 10 ετών. Σε μικρότερα παιδιά, απτική ευαισθησία (tactile sensibility), η γραφαισθησία (graphesthesia), η στερεογνωσία (stereognosis), και η ιδιοδεκτικότητα (proprioception) είναι ευκολότερη και πιο ακριβής για τη δοκιμή. Η αίσθηση είναι καλό μέτρο της συνολικής λειτουργικής ικανότητας του άνω άκρου.



**Εικόνα 31**



**Εικόνα 32**

Η αξιολόγηση της λειτουργικότητας του προσβεβλημένου άνω άκρου μπορεί να γίνει βάση της ταξινόμησης του House (House Classification of Upper Extremity Functional Use).

**Πίνακας 16: Classification of upper extremity functional use**

<i>Class Designation Activity level</i>	
<i>0 Does not use</i>	<i>Does not use</i>
<i>1 Poor passive assist</i>	<i>Uses as stabilizing weight only</i>
<i>2 Fair passive assist</i>	<i>Can hold an object placed in hand</i>
<i>3 Good passive assist</i>	<i>Can hold onto object placed in hand and stabilize it for use by other hand</i>
<i>4 Poor active assist</i>	<i>Can actively grasp object and hold it weakly</i>
<i>5 Fair active assist</i>	<i>Can actively grasp object and stabilize it well</i>
<i>6 Good active assist</i>	<i>Can actively grasp object and then manipulate it against other hand</i>
<i>7 Partial spontaneous use</i>	<i>Can perform bimanual skills easily and occasionally uses the hand spontaneously</i>
<i>8 Full spontaneous use</i>	<i>Uses hand completely and independently without reference to the other hand</i>

*Data from House et al. [134].*

Αυτή η ταξινόμηση των εννέα επιπέδων είναι για να καθορίσει λειτουργικότητα, για να αποτελέσει μια βάση λειτουργικού επιπέδου τόσο για την επικοινωνία με την οικογένεια και το εμπλεκόμενο ιατρικό προσωπικό όσο και για τους στόχους και την πρόοδο των θεραπευτικών παρεμβάσεων. (Freeman Miller, L. Andrew Koman, Richard H Gelbrerman, H. Kerr Graham.)

Για την αντικειμενική αξιολόγηση της λειτουργικότητας του άνω άκου χρησιμοποιούνται τυποποιημένα και επικυρωμένα μέσα αξιολόγησης όπως η κλίμακα αξιολόγησης Melbourne Unilateral Upper Limb Assessment (Melbourne Assessment) η οποία χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της λειτουργικότητας του άνω άκρου σε παιδιά ηλικίας μεταξύ 5 και 15 ετών με νευρολογική βλάβη . Συνίσταται σε 16 σημεία αξιολόγησης του άνω άκρου.[135].

Το εργαλείο μέτρησης QUEST (Quality of upper extremity skills test) που είναι σχεδιασμένο για να χρησιμοποιείται σε παιδιά που εμφανίζουν νευρομυϊκές δυσλειτουργίες με σπαστικότητα. Είναι αξιόπιστο για παιδιά 18 μηνών μέχρι 8 χρονών. [136]. Και οι δύο κλίμακες έχουν καθιερώσει την αξιοπιστία και το κύρος τους.

Βιντεοσκοπήσεις της στάσης και της λειτουργικότητας είναι πολύ χρήσιμες εκτιμήσεις και παρέχουν μια ακριβή οπτική καταγραφή της δυσλειτουργίας ως αφετηρία για μελλοντική αναφορά.

Μετά από την κλινική αξιολόγηση, τα αντικειμενικά τεστ και την αναγνώριση των παθολογικών μυϊκών ομάδων καθώς και τις παραμορφώσεις των οστών και των αρθρώσεων τα σχέδια θεραπείας αναπτύσσονται με ρεαλιστικούς στόχους λαμβάνοντας υπόψη την νοητική, την κινητική και την αισθητική κατάσταση του ασθενούς.

### **1.17 Στόχοι θεραπείας**

Οι γονείς ανησυχούν για τη λειτουργία των άνω άκρων συνήθως μετά τον εφησυχασμό τους ότι το βάδισμα των παιδιών τους έχει αντιμετωπισθεί. Η λειτουργία των άνω άκρων αποτελεί ένα μεγάλο πρόβλημα, και οι λεπτές κινητικές ικανότητες αρχίζουν να εξετάζονται συνήθως μεταξύ 3 και 5 ετών, για να γίνουν πιο έντονες όταν τα παιδιά εισέρχονται στο σχολείο.



Τους στόχους και τις προσδοκίες για τη θεραπεία της λειτουργίας των άνω άκρων θέτουν η ηλικία των παιδιών, η γνωστική ικανότητα, η φυσική τους κατάσταση, καθώς και οι αισθητικές ανησυχίες. Σε γενικές γραμμές, οι κατευθυντήριες γραμμές βασίζονται στην ηλικία (μικρά παιδιά, μέση παιδική ηλικία και εφηβική ηλικία), οι ηλικιακές αυτές ομάδες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό των στόχων.

### **Πρώιμη παιδική ηλικία**

Τα παιδιά ενδέχεται να έχουν σημαντικού βαθμού σπαστικότητα στα αρχικά στάδια ανάπτυξης τους, που συνήθως αυξάνει μεταξύ 9 μηνών και 2 ετών. Χαλάρωση ή μείωση της σπαστικότητας εμφανίζεται στην πρώιμη παιδική ηλικία, καθώς επέρχεται νευρολογική ωρίμανση. Στην πρώιμη παιδική ηλικία, αναπτύσσεται ο συντονισμός των αδρών κινήσεων. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου πρέπει να δοθεί έμφαση στην εργοθεραπεία για να βοηθήσει στην ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων. Ενθαρρύνοντας τα παιδιά να χρησιμοποιούν και τα δύο χέρια έτσι ώστε να αναπτυχθεί πιο ενεργά ή χρήση ιδίως του πάσχοντος χεριού ως βοηθητικό, είναι πολύ σημαντικό σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Τοποθέτηση νάρθηκων σε αυτή την ηλικία θα πρέπει να ελαχιστοποιείται, πιθανώς μόνο νυκτερινή χρήση αν υπάρχουν συσπάσεις. Κάποιοι λειτουργικοί νάρθηκες ημέρας, όπως μαλακοί νάρθηκες αντίχειρα τύπου orronens για να κρατήσει τον αντίχειρα έξω από την παλάμη, μπορεί να είναι χρήσιμοι. Ογκώδεις νάρθηκες που αποθαρρύνουν τη χρήση των χεριών πρέπει να αποφεύγονται.. Επίσης, νάρθηκες, οι οποίοι καλύπτουν σημαντική επιφάνεια της παλάμης ή την παλαμιαία επιφάνεια των δακτύλων, θα πρέπει να αποφεύγονται, διότι αυτό αφαιρεί αισθητήριες και απτικές αναδραστικές (feedback) ικανότητες του χεριού, ενθαρρύνοντας το για αυθόρμητη χρήση.

### **Μέση παιδική ηλικία**

Τα παιδιά αυτής της ηλικιακής ομάδας σε γενικές γραμμές έχουν αναπτύξει πλήρως τις αδρές κινητικές λειτουργίες, αλλά συνεχίζουν να αναπτύσσουν

λεπτές κινητικές ικανότητες. Επίσης η βοήθεια στα παιδιά αυτής της ηλικίας να αναπτύξουν δεξιότητες σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, όπως το ντύσιμο, η υγιεινή και η διατροφή είναι εξαιρετικά σημαντικές. Δεδομένου ότι αυτά τα παιδιά διανύουν μια ταχεία ανάπτυξη, συσπάσεις μυών αρχίζουν να συμβαίνουν. Δυναμικές συσπάσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν με ενέσεις αλαντικής τοξίνης. Χειρουργικές επεμβασεις θα πρέπει να εφαρμόζονται σε σταθερές συσπάσεις (fixed contractures) και σε ασθενείς οι οποίοι πληρούν τις προϋποθέσεις για σωστή χειρουργική. Αισθητικές ανησυχίες για την εμφάνιση των άκρων μπορεί να προκύψουν στο παιδί κατά τη μέση παιδική ηλικία.

### **Εφηβική ηλικία**

Επιμέρους λειτουργική ανάπτυξη πρέπει να επιτευχθεί σε δραστηριότητες της καθημερινής ζωής και σε δεξιότητες, όπως ψυχαγωγικές δραστηριότητες, στους νεώτερους εφήβους, επαγγελματικές και εκπαιδευτικές δραστηριότητες σε μεγαλύτερους εφήβους. Η εξέλιξη αυτή θα βοηθήσει τα άτομα να γίνουν πλήρως ανεξάρτητα στο σχολείο. Για ορισμένα παιδιά η εκπαίδευση για χρήση μίας γραφομηχανής ή ενός φορητού υπολογιστή είναι πολύ χρήσιμη σε αυτή την ηλικία.

Χειρουργική επέμβαση μπορεί ακόμα να γίνει σε αυτήν την ηλικία. Είναι σημαντική η επικοινωνία με τις οικογένειες των παιδιών και η παράθεση των ρεαλιστικών λειτουργικών στόχων που είναι δυνατόν να αναμένονται με οποιαδήποτε χειρουργική επέμβαση. Από την άλλη πλευρά, τα οφέλη για αισθητική βελτίωση στο άνω άκρο δεν πρέπει να υποτιμούνται. Φυσικά οι γενικοί στόχοι πρέπει να εξατομικεύονται μετά τη λήψη πλήρους ιστορικού, κλινικής εξέτασης και αξιολόγησης από χειρουργούς και θεραπευτές, και να εξηγούνται οι ρεαλιστικές προσδοκίες στους γονείς και στους ασθενείς. Πολλοί ασθενείς ωστόσο παρουσιάζουν συνδυασμένες δυναμικές (σπαστικότητα και μυϊκή αδυναμία) και στατικές (συσπάσεις) παραμορφώσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη πριν από τη διενέργεια χειρουργικής επέμβασης.

## 1.18 Θεραπεία

Εκτός από μια προσεκτική λήψη ιστορικού και την κλινική εξέταση από Ορθοπαιδικό χειρουργό, μια πιο λεπτομερής αξιολόγηση από έναν εργοθεραπευτή είναι εξαιρετικά χρήσιμη. Η αξιολόγηση αυτή διαρκεί συνήθως αρκετή ώρα και περιλαμβάνει την καταγραφή του εύρους των κινήσεων, την κλινική εξέταση του τόνου των μυών, την εκτίμηση των αδρών και των λεπτών κινήσεων, και την αξιολόγηση της αισθητικότητας. Ο σαφής καθορισμός των αναμενόμενων στόχων που προβλέπεται από τη χειρουργική παρέμβαση μπορεί να βοηθήσει τους γιατρούς να είναι ρεαλιστικοί με τους ασθενείς και τις οικογένειες τους για τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, ένα χέρι δεν είναι ποτέ φυσιολογικό μετά από οποιαδήποτε είδους θεραπεία, κάτι που είναι σαφές στους γιατρούς αλλά πρέπει να γίνεται εξίσου σαφές και στους εφήβους. Άλλες διαγνωστικές δοκιμές, όπως π.χ. το δυναμικό ηλεκτρομυογράφημα (EMGs) θεωρείται ένα χρήσιμο εργαλείο για εκτίμηση και το σχεδιασμό των τενοντομεταφορών. Στην παρούσα μελέτη δεν χρησιμοποιήθηκε στον προεγχειρητικό σχεδιασμό, ωστόσο, με βάση τις μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία μπορεί να βελτιώσει τη διαγνωστική προσέγγιση [137,138]

## Ωμος

Ο ώμος εμπλέκεται πολύ συχνά και ιδίως στα άτομα με τετραπληγία όπου οι συσπάσεις- ρικνώσεις (contractures) αρχίζουν να γίνονται πιο αισθητές στη μέση παιδική ηλικία και ακόμη περισσότερο στην εφηβία. Η πιο συχνή δυσμοφία είναι η έσω στροφή και η ανύψωση του ώμου και της ωμοπλάτης, με συνέπεια



**Εικόνα 33**

την καθετοποίηση και προεξοχή της κλείδας. Κατά την ενηλικίωση αυτές οι ρικνώσεις γίνονται σταθερές αλλά σπάνια προκαλούν πόνο. Σε ασθενείς με έντονη σπαστικότητα οι παραμορφώσεις αυτές οφείλονται στην μεγάλη έλξη του μείζονος θωρακικού και του υποπλατίου. Η αστάθεια του ώμου επίσης είναι πολύ συχνή ιδίως σε άτομα με τετραπληγική μοφή εγκεφαλικής παράλυσης. Η κεφαλή του βραχιονίου που βρίσκεται σε υπεξάρθημα (πρόσθιο υπεξάρθημα) συνήθως δεν προκαλεί συμπτώματα πόνου αλλά μείωση του εύρους των

κινήσεων. Πλήρη εξαρθήματα ώμου μπορεί μερικές φορές να μη γίνουν αντιληπτά.[139]

### Αγκώνας και Αντιβράχιο

Οι καμπήρες του αγκώνα έχουν σημαντικό μηχανικό πλεονέκτημα έναντι των εκτεινόντων, έτσι η βράχυνση των καμπήρων λόγω της σπαστικότητας προκαλεί κάμψη του αγκώνα. Ο δικέφαλος μυς είναι διάρθριος και αποτελεί την πρωταρχική αιτία ρικνώσεων. Σταθερές ρικνώσεις (fixed contractures) αναπτύσσονται αργά στην παιδική και εφηβική ηλικία. Η κάμψη του αγκώνα προκαλεί σημαντικές κοσμητικές ανησυχίες. Στους νεαρούς ενήλικες οι ρικνώσεις γίνονται σταθερές και δεν εξελίσσονται.[140,141]



**Εικόνα 34**

Το εξάρθημα της κεφαλής κερκίδας σε συνδυασμό με κάμψη του αγκώνα και πρηνισμό του αντιβραχίου αποτελεί ένα συχνό πρόβλημα των ασθενών κυρίων



με σπαστική τετραπληγία. Η συνότητα εξαρθήματος κεφαλής κερκίδας αναφέρεται σε ποσοστό 2% των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση, και ανέρχεται έως 27% σε αυτά με συνοδό σοβαρή κάμψη του αγκώνα και πρηνισμό του αντιβραχίου. Έτσι φαίνεται ότι

**Εικόνα 35**

συνδυασμός της σοβαρής κάμψης του αγκώνα και ο πρηνισμός του αντιβραχίου προκαλεί εξάρθημα κεφαλής κερκίδας. Τα περισσότερα από τα εξαρθήματα αυτά είναι οπίσθια. [142,143,144]

Ο σπαστικός πρηνισμός αποτελεί επίσης μία συχνή παραμόρφωση τόσο στην



**Εικόνα 36**

τετραπληγική όσο και στη διπληγική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης. Η παραμόρφωση οφείλεται πρωταρχικά στον διάρθριο στρογγύλο πρηνιστή και δευτερευόντως στο τετράγωνο πρηνιστή. Ο σπαστικός πρηνισμός σχεδόν πάντα συνδυάζεται με κάμψη του αγκώνα λόγω σύσπασσης του δικεφάλου που είναι και ο ισχυρότερος υππιαστής.[145,146]

## Καρπός

Η κάμψη του καρπού αποτελεί συχνή παραμόρφωση σε ασθενείς μεγαλύτερης κυρίως ηλικίας με σπαστικό άνω άκρο. Στους περισσότερους ασθενείς η κάμψη και η ωλένια απόκλιση του καρπού οφείλεται στη μεγάλη σύσπαση των



καμπτήρων του καρπού. Με μεγαλύτερο βαθμό σπαστικότητας του ωλένιου καμπτήρα του καρπού, ακολουθεί ο κερκιδικός καμπτήρας του καρπού και στη συνέχεια ο καμπτήρας των δακτύλων. Ο πρηνισμός του αντιβραχίου που επίσης συνυπάρχει επίσης διευκολύνει την κάμψη του καρπού. Τα

**Εικόνα 37** δάχτυλα συνήθως είναι σε σχετική έκταση λόγω τάσης των εκτεινόντων. Η δύναμη δραγμού και σε αυτή τη θέση είναι πολύ μειωμένη. Με την επιδείνωση της κάμψης προκαλούνται υπεξαρθρήματα στα οστά του καρπού και αποσυντονισμός της άρθρωσης έτσι ώστε συχνά η αρθρόδεση είναι η μόνη λύση. [147,148]

## Αντίχειρας

Ο αντίχειρας στην παλάμη (thumb in palm) αποτελεί την πιο συχνή παραμόρφωση στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση. Αποτελεί μία από τις πιο σοβαρές παραμορφώσεις διότι ο αντίχειρας συντελεί περίπου στο 50% της λειτουργίας του χεριού. Η θέση του αντίχειρα είναι σε προσαγωγή ή σε κάμψη



και προσαγωγή και οφείλεται στη σπαστικότητα του προσαγωγού μυός του αντίχειρα, του βραχύ καμπτήρα και του πρώτου ραχιαίου μεσόστεου. Έτσι προκύπτει ένα δυσλειτουργικό χέρι λόγω της αδυναμία δραγμού και σύλληψης. Με το πέρασμα του χρόνου επέρχονται εκφυλιστικές αλλαγές στην πρώτη μετακρποφαλαγγική άρθρωση που προκαλούν πόνο.

**Εικόνα 38** Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες ταξινομήσεις για τον αντίχειρα στην παλάμη (Thumb in palm) οι οποίες αξιολογούν και θέτουν μία βάση για το σχεδιασμό της χειρουργικής επέμβασης είναι δύο:

α) Η ταξινόμηση κατά House η οποία περιλαμβάνει τέσσερις τύπους παραμόρφωσης του αντίχειρα βασίζεται στην προσαγωγή του μετακαρπίου του αντίχειρα με ή χωρίς συνοδό κάμψη ή υπερέκταση της μετακαρποφαλαγγικής άρθρωσης και κάμψη της φαλαγγοφαλαγγικής άρθρωσης του αντίχειρα.

**Πίνακας 17: House classification of thumb-in-palm deformity**

Classification	Features
Type I	Simple thumb metacarpal adduction contracture
Type II	Thumb metacarpal adduction contracture and metacarpophalangeal flexion deformity
Type III	Metacarpal adduction contracture combined with metacarpophalangeal hyperextension deformity or instability
Type IV	Metacarpal adduction contracture combined with metacarpophalangeal and interphalangeal flexion deformities

*Data from House et al. [134].*

Η ταξινόμηση του Mital και Sakellarides βασίζεται στον βαθμό της σπαστικότητας ή της σύσπασης των καμπτήρων και των προσαγωγών του αντίχειρα καθώς και στην αδυναμία των εκτεινόντων του αντίχειρα.

**Πίνακας 18: Mital and Sakellarides classification of spastic thumb deformities**

Classification	Features
Type I	Weak extensor pollicis longus
Type II	Contracture of thumb intrinsics and first dorsal interosseous,
Type III	Weakness of abductor pollicis longus and extensor pollicis brevis,
Type IV	Contracture of flexor pollicis longus

*Data from Mital and Sakellarides [149].*

## Δάκτυλα

Η παραμορφώσεις των δακτύλων συχνά συνυπάρχουν με κάμψη του καρπού και δυσχεραίνουν την λειτουργία της απελευθέρωσης αντικειμένων. Η ρίκνωση προκαλείται αρχικά από τον επιπολής καμτήρα των δακτύλων και στη συνέχεια από τον εν τω βάθει. Οι αυτόχθονες μύες επίσης αποτελούν σημαντική πτυχή στις παραμορφώσεις των δακτύλων.

Η δυναμική παραμόρφωση των δακτύλων δίκην λαιμού κύκνου (swan-neck



deformity) στην εγκεφαλική παράλυση αποτελεί τόσο λειτουργικό όσο και αισθητικό πρόβλημα. Ο όρος παραμόρφωση δίκην λαιμού κύκνου αναφέρεται στην υπερέκταση της εγγύς φαλαγγοφαλαγγικής (PIP) και με έλλειψη έκτασης της άπω φαλαγγοφαλαγγικής άρθρωσης (DIP).

### **Εικόνα 39**

Οφείλεται στην μεγάλη τάση των εκτεινόντων των δακτύλων λόγω κάμψης του καρπού και στην σπαστικότητα των αυτόχθονων μυών του χεριού.[150]

## 1.19 ΑΝΑΤΟΜΙΑ

### ΜΥΕΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

#### Δελτοειδής



**Έκφυση:** η κλειδική μοίρα εκφύεται από το έξω τριτημόριο της κλείδας, η ακρωμιακή μοίρα εκφύεται από το ακρώμιο και η ακανθική μοίρα από το χείλος της ωμοπλατιαίας άκανθας.

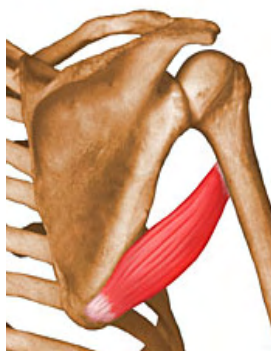
**Κατάφυση:** και οι τρεις μοίρες συνενοόμενες καταφύονται στο δελτοειδές τράχυσμα του βραχιονίου

**Δράση:** απαγωγή του ώμου. Η απαγωγή του βραχίονα μέχρι περίπου τις 90° γίνεται μόνο με την ακρωμιακή μοίρα του, μόνο μετά την περάτωση των 2/3 της κίνησης της απαγωγής αυτή συνεχίζεται με την κλειδική και την ακανθική μοίρα.

**Νεύρωση:** από το μασχαλιαίο νεύρο ( A4 – A6), η κλειδική μοίρα νευρώνεται από θωρακικούς κλάδους (A4 – A5).

**Εικόνα 40**

#### Μείζων στρογγύλος.



**Έκφυση:** έξω χείλος της ωμοπλάτης κοντά στην κάτω γωνία της.

**Κατάφυση:** ακρολοφία του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος κοντά στον υποτενόντιο ορογόνο θύλακο του μείζονος στρογγύλου

**Δράση:** προσαγωγή και ελαφρά έσω στροφή του βραχίονα

**Νεύρωση:** από το θωρακοραχιαίο νεύρο (A6 και A7).

**Εικόνα 41**



## ΜΥΕΣ ΤΕΝΟΝΤΙΟΥ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

### Υπερακάνθιος



**Εικόνα 42**

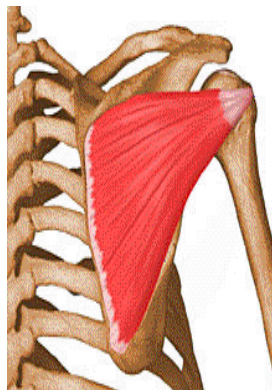
**Έκφυση:** από την υπερακάνθια περιτονία και τον υπερακάνθιο βόθρο φέρεται πάνω από τον αρθικό θύλακο με τον οποίο συμφύεται.

**Κατάφυση:** στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα, ενισχύει τον αρθικό θύλακο της άρθρωσης του ώμου.

**Δράση:** συγκρατεί την κεφαλή του βραχιονίου επί της γλήνης, τείνει τον αρθικό θύλακο και απάγει τον βραχίονα.

**Νεύρωση:** από το υπερπλάτιο νεύρο ( $A_4 - A_6$ ).

### Υπακάνθιος



**Εικόνα 43**

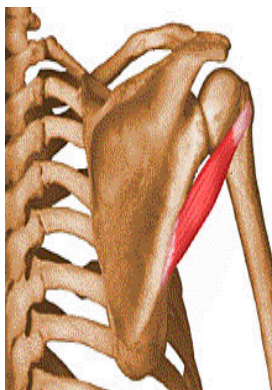
**Έκφυση:** από τον υπακάνθιο βόθρο, την ωμοπλατιαία άκανθα και την υπακάνθια περιτονία.

**Κατάφυση:** στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα.

**Δράση:** ενισχύει τον αρθικό θύλακο και προκαλεί έξω στροφή και προσαγωγή του βραχίονα

**Νεύρωση:** υπερπλάτιο νεύρο ( $A_4 - A_6$ )

### Ελάσσων στρογγύλος



**Εικόνα 44**

**Έκφυση:** έξω μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης πάνω από την έκφυση του μείζονος στρογγύλου

**Κατάφυση:** στο κάτω βοθρίο του μείζονος βραχιονίου ογκώματος.

**Δράση:** ελαφρά έξω στροφή και προσαγωγή του βραχίονα.

**Νεύρωση:** μασχαλιαίο νεύρο ( $A_5 - A_6$ )

## Υποπλάτιος



Εικόνα 45

**Έκφυση:** από τον υποπλάτιο βόθρο.

**Κατάφυση:** έλασσον βραχιόνιο όγκωμα και την εγγύς μοίρα της ακρολοφίας του.

**Δράση:** έσω στροφή του βραχιονίου και σταθεροποιεί τον ώμο.

**Νεύρωση:** υποπλάτιο νεύρο ( $A_5 - A_8$ ).

## ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

### Πρόσθιοι μύες του βραχίονα

#### Κορακοβραχιόνιος



Εικόνα 46

**Έκφυση:** από την κορακοειδή απόφυση μαζί με τη βραχεία κεφαλή του δικεφάλου βραχιονίου.

**Κατάφυση:** στο μέσο της έσω επιφάνειας του βραχίονα.

**Δράση:** πρόσθια κάμψη και συγκράτηση της κεφαλής του βραχιονίου επί της γλήνης.

**Νεύρωση:** μυοδερματικό νεύρο ( $A_6 - A_7$ ).

#### Δικέφαλος βραχιόνιος



Εικόνα 47

**Έκφυση:** με δύο κεφαλές α) τη μακρά κεφαλή, εκφύεται από το υπεργλήνιο φύμα, β) τη βραχεία κεφαλή από την κορακοειδή απόφυση

**Κατάφυση:** ο ισχυρότερος κερκιδικός τένοντας καταφύεται στο δικεφαλικό όγκωμα της κερκίδας και ο πλατύς ωλένιος τένοντας καταφύεται στο άνω έσω μέρος της περιτονίας του πήχη.

**Δράση:** κάμψη του αγκώνα, υπτιασμό του αντιβραχίου

**Νεύρωση:** μυοδερματικό νεύρο ( $A_6 - A_7$ ).

## Πρόσθιος βραχιονίος



Εικόνα 48

**Έκφυση:** από την πρόσθια επιφάνεια του κάτω μισού του βραχιονίου οστού και από τα μεσομύια διαφραγματα.

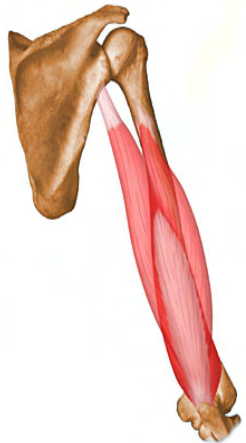
**Κατάφυση:** στο ωλένιο τράχυσμα και στον αρθικό θύλακο της διάθρωσης του αγκώνα.

**Δράση:** κάμψη του πήχη.

**Νεύρωση:** μυοδερματικό νεύρο ( $A_5 - A_6$ ).

## Οπίσθιοι μύες του βραχίονα

### Τρικέφαλος



Εικόνα 49

**Έκφυση:** α) η μακρά κεφαλή εκφύεται από το υπογλήνιο φύμα της ωμοπλάτης β) η έσω κεφαλή εκφύεται κάτω από την αύλακα του κερκιδικού νεύρου από την οπίσθια επιφάνεια του βραχιονίου οστού και από το έσω μεσομύιο διάφραγμα γ) η έξω κεφαλή εκφύεται πάνω και έξω από την αύλακα του κερκιδικού νεύρου από την οπίσθια επιφάνεια του βραχιονίου οστού μέχρι το μείζον βραχιόνιο όγκωμα και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα.

**Κατάφυση:** οι τρεις κεφαλές συνενώνονται σε κοινό πεπλάτυσμένο τένοντα που καταφύεται στο ωλέκραιο και στο οπίσθιο τοίχωμα του αρθρικού θυλάκου .

**Δράση:** εκτείνει τον πήχη και προσάγει τον ώμο.

**Νεύρωση:** κερκιδικό νεύρο ( $A_6 - A_8$ )

### Αγκωνιαίος



Εικόνα 50

**Έκφυση:** από την οπίσθια επιφάνεια της παρακονδύλιας απόφυσης και από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** στο άνω τερτατημόριο της οπίσθιας επιφάνειας της ωλένης.

**Δράση:** μαζί με τον τρικέφαλο συμβάλει στην έκταση του πήχη, σταθεροποιεί τον αγκώνα κατά τον πρηγισμό και υπτιασμό του αντιβραχίου.

**Νεύρωση:** από το κερκιδικό νεύρο ( $A_7 - A_8$ )

## ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΒΡΑΧΙΟΥ.

### Πρόσθιο διαμέρισμα

Επιπολής στιβάδα των προσθίων μυών του αντιβραχίου

### Στρογγύλος πρηνιστής



**Έκφυση:** με δύο κεφαλές, τη βραχιόνια, από την παρατροχίλια απόφυση του βραχιονίου και από το έσω μεσομύιο διάφραγμα, και την ωλένια, από την κορωνοειδή απόφυση της ωλένης.

**Κατάφυση:** στην τραχεία επιφάνεια του μέσου της έξω επιφάνειας της κερκίδας.

**Δράση:** πρηνίζει το αντιβράχιο και κάμπτει τον αγκώνα.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο ( $A_6 - A_7$ )

### Εικόνα 51

### Μακρός παλαμικός



**Έκφυση:** από την παρατροχίλια απόφυση.

**Κατάφυση:** συμφυόμενος με την παλαμιαία απονεύρωση.

**Δράση:** κάμπτει παλαμιαία το χέρι και τείνει την παλαμιαία απονεύρωση.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο ( $A_8 - \Theta_1$ )

### Εικόνα 52

### Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού



**Έκφυση:** από την παρατροχίλια απόφυση και από την περιτονία του πήχη.

**Κατάφυση:** στην παλαμιαία επιφάνεια της βάσης του 2ου μετακαρπίου (μερικές φορές του 3ου ΜΤΚ).

**Δράση:** είναι ασθενής καμπτήρας και πρηνιστής του αγκώνα και συμμετέχει στην κάμψη του καρπού, προκαλεί και κερκιδική απαγωγή του καρπού μαζί με τον κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπό.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο ( $A_6 - A_8$ )

### Εικόνα 53

## Ωλένιος καμπτήρας του καρπού



**Εικόνα 54**

**Έκφυση:** η βραχιόνια κεφαλή του εκφύεται από την παρατροχίλια απόφυση και η ωλένια κεφαλή του από το ωλέκραιο και το δύο άνω τριτημόρια του οπισθίου χείλους της ωλένης.

**Κατάφυση:** φέρεται έξω από τον καρπιαίο σωλήνα και καταφύεται στο πισοειδές οστό, εκτεινόμενος με τον πιασγκιστωτό σύνδεσμο αγκιστωτό, και με τον πισομετακάρπιο στο 5<sup>ο</sup> μετακάρπιο.

**Δράση:** προσάγει ωλένια τον καρπό και συμμετέχει στην κάμψη του καρπού όπου η ενέργεια του είναι ισχυρότερη του κερκιδικού καμπτήρα τον καρπό.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο (A<sub>7</sub> – A<sub>8</sub>)

## Επιπολής κοινός καμπτήρας των δακτύλων



**Εικόνα 55**

**Έκφυση:** με τη βραχιόνια κεφαλή από την παρατροχίλια απόφυση και με την ωλένια κεφαλή από την κερκίδα.

**Κατάφυση:** στα πλάγια χείλη του κέντρου της μέσης φάλαγγας του 2<sup>ου</sup> -- 5<sup>ου</sup> δακτύλου.

**Δράση:** ισχυρός καμπτήρας του καρπού και των δακτύλων και ασθενής καμπτήρας του αγκώνα.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο (A<sub>7</sub> – Θ<sub>1</sub>)

## Β. Εν τω βάθει στιβάδα των προσθίων μυών του αντιβραχίου

### Τετράγωνος πρηνιστής



Εικόνα 56

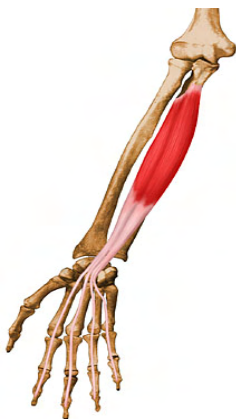
**Έκφυση:** από την πρόσθια επιφάνεια του κάτω τεταρτημορίου της ωλένης.

**Κατάφυση:** στην πρόσθια επιφάνεια του κάτω τεταρτημορίου της κερκίδας.

**Δράση:** πρηνισμός αντιβραχίου.

**Νεύρωση:** από το παλαμιαίο μεσόστέο. ( $A_6 - \Theta_1$ )

### Εν τω βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων



Εικόνα 57

**Έκφυση:** από τα δύο άνω τριτημόρια της πρόσθιας επιφάνειας της ωλένης και από το μεσόστέο υμένα.

**Κατάφυση:** στη βάση της τρίτης φάλαγγας του 2<sup>ου</sup> – 5<sup>ου</sup> δακτύλου.

**Δράση:** κάμπτει τον καρπό, τις μετακαρπιοφαλαγγικές και τις φαλαγγικές αρθρώσεις.

**Νεύρωση:** η κερκιδική (έξω) μοίρα από το παλαμιαίο μεσόστέο, η ωλένια (έσω) μοίρα του από το ωλένιο νεύρο ( $A_6 - \Theta_1$ ).

### Μακρός καμπτήρας του αντίχειρα.



Εικόνα 58

**Έκφυση:** από την πρόσθια επιφάνεια της κερκίδας, κάτω από το κερκιδικό όγκωμα και από το μεσόστέο υμένα.

**Κατάφυση:** στη βάση της ονυχοφόρου φάλαγγας του αντίχειρα.

**Δράση:** κάμπτει την ονυχοφόρο φάλαγγα του αντίχειρα προκαλεί ελαφρά κερκιδική απαγωγή του αντίχειρα.

**Νεύρωση:** μοίρα από το παλαμιαίο μεσόστέο νεύρο ( $A_6 - A_8$ ).

## Επιπολής στιβάδα των οπισθίων μυών του αντιβραχίου

### Κοινός εκτείνων τους δακτύλους



Εικόνα 59

**Έκφυση:** από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιονίου, από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και από την περιτονία του πήχη.

**Κατάφυση:** κάθε τένοντας σχηματίζει την ραχιαία απονεύρωση του 2<sup>ου</sup> – 5<sup>ου</sup> δακτύλου, προσεκβολές των τενόντων φέρονται στις βάσεις των πρώτων φαλαγγών και στους θυλάκους των μετακαρπιοφαλαγγικών αρθρώσεων.

**Δράση:** εκτείνει και απάγει τους δακτύλους, είναι ο ισχυρότερος εκτείνων του καρπού και των μεσοκάρπιων διαρθρώσεων, επίσης προκαλεί ωλένια προσαγωγή.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>6</sub> – A<sub>8</sub>).

### Ίδιος εκτείνων το μικρό δάκτυλο



Εικόνα 60

**Έκφυση:** από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιονίου, από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και από την περιτονία του πήχη.

**Κατάφυση:** στη ραχιαία απονεύρωση του 5<sup>ου</sup> δακτύλου (μερικές φορές λείπει και αντικαθίσταται από τον πρόσθετο τένοντα του κοινού εκτείνοντα τους δακτύλους).

**Δράση:** εκτείνει τον μικρό δάκτυλο και συμβάλλει στη ραχιαία κάμψη και ωλένια προσαγωγή του χεριού.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>6</sub> – A<sub>8</sub>).

## Ωλένιος εκτείνων τον καρπό.



**Εικόνα 61**

**Έκφυση:** από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιονίου, από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο, από την περιτονία του πήχη και από την ωλένη.

**Κατάφυση:** βάση του 5<sup>ου</sup> μετακαρπίου. τη ραχιαία απονεύρωση του 5<sup>ου</sup> δακτύλου (μερικές φορές λείπει και αντικαθίσταται από τον πρόσθετο τένοντα του κοινού εκτείνοντα τους δακτύλους).

**Δράση:** η κύρια ενέργεια του είναι η προσαγωγή του και όχι τόσο η έκταση του καρπού.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>7</sub> – A<sub>8</sub>).

## Βραχιονοκερκιδικός



**Εικόνα 62**

**Έκφυση:** από το έξω χείλος του βραχίονα και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα.

**Κατάφυση:** στην κερκιδική επιφάνεια της στυλοειδούς απόφυσης της κερκίδας.

**Δράση:** κάμπτει τον αγκώνα. κύρια ενέργεια του είναι η προσαγωγή του και όχι τόσο η έκταση του καρπού.

**Νεύρωση:** από τον επιπολής κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>5</sub> – A<sub>6</sub>).



## Μακρός κερκιδικός εκτείνων του καρπού



**Εικόνα 63**

**Έκφυση:** από το έξω χείλος του βραχιονίου και από το έξω μεσομύιο διάφραγμα μέχρι την παρακονδύλια απόφυση.

**Κατάφυση:** ραχιαία επιφάνεια της βάσης του 2<sup>ου</sup> μετακαρπίου. την κερκιδική επιφάνεια της στυλοειδούς απόφυσης της κερκίδας.

**Δράση:** κάμπτει ελαφρά τον αγκώνα και υπτιάζει το αντιβράχιο, προκαλεί έκταση και κερκιδική απαγωγή του χεριού.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>7</sub>).

## Βραχύς κερκιδικός εκτείνων του καρπού



**Εικόνα 64**

**Έκφυση:** από την παρακονδύλια απόφυση, από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο και από τον δακτυλιοειδή σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** ραχιαία επιφάνεια της βάσης του 3<sup>ου</sup> μετακαρπίου.

**Δράση:** κάμπτει ελαφρά τον αγκώνα, εκτείνει και προσάγει το χέρι στο επίπεδο του καρπού.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>7</sub>).

## Γ. Επιπολής στιβάδα των οπισθίων μυών του αντιβραχίου

### Υππιαστής



Εικόνα 65

**Έκφυση:** από την ακρολοφία του υππιαστή της ωλένης, από την παρακονδύλια απόφυση, από τον έξω πλάγιο και τον δακτυλοειδή σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** στην κερκίδα, μεταξύ του κερκιδικού ογκώματος και της κατάφυσης του στρογγύλου πρηνιστή.

**Δράση:** υππιάζει το αντιβράχιο.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>5</sub> – A<sub>6</sub>)

### Ίδιος εκτείνων το δείκτη.



Εικόνα 66

**Έκφυση:** από το κάτω τριτημόριο της ραχιαίας επιφάνεια της ωλένης και από το μεσόστέο υμένα.

**Κατάφυση:** στη ραχιαία απονεύρωση του δείκτη, ωλένια της κατάφυσης του κοινού τένοντα.

**Δράση:** εκτείνει το δείκτη και συμμετέχει στη ραχιαία κάμψη του καρπού και των μεσοκάρπιων διαρθρώσεων.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

### Μακρός απαγωγός του αντίχειρα



Εικόνα 67

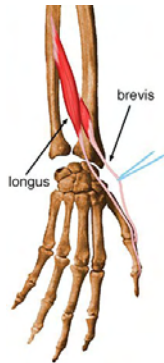
**Έκφυση:** από την ραχιαία επιφάνεια της ωλένης, κάτω από την ακρολοφία του υππιαστή, από το μεσόστέο υμένα, και από τη ραχιαία επιφάνεια της κερκίδας.

**Κατάφυση:** στη βάση του 1<sup>ου</sup> μετακαρπίου.

**Δράση:** απάγει τον αντίχειρα.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>7</sub> – A<sub>8</sub>)

## Βραχύς εκτείνων τον αντίχειρα



**Έκφυση :** από την ωλένη περιφερικότερα του μακρού απαγωγού τον αντίχειρα, από το μεσόστεο υμένα και από τη ραχιαία επιφάνεια της κερκίδας.

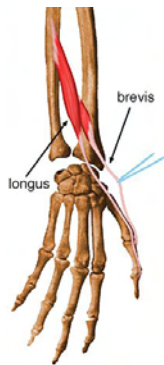
**Κατάφυση:** στη βάση της 1<sup>ης</sup> φάλαγγας το αντίχειρα.

**Δράση:** εκτείνει και απάγει τον αντίχειρα.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

**Εικόνα 68**

## Μακρός εκτείνων τον αντίχειρα



**Έκφυση :** από την ραχιαία επιφάνεια της ωλένης και από το μεσόστεο υμένα.

**Κατάφυση:** στη βάση της ονυχοφόρου φάλαγγας του αντίχειρα.

**Δράση:** εκτείνει τον αντίχειρα επίσης εκτείνει και απάγει κερκιδικά το χέρι.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A<sub>7</sub> – A<sub>8</sub>)

**Εικόνα 69**

## ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΧΕΡΙΟΥ

Μύες του θέναρος :

### Αντιθετικός του αντίχειρα



Εικόνα 70

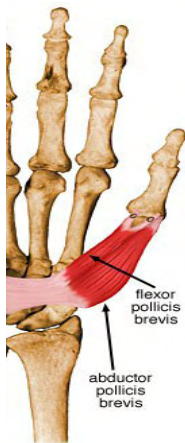
**Έκφυση :** από το μείζον πολύγωνο και από τον εγκάρσιο σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** έξω χείλος του 1<sup>ου</sup> μετακαρπίου.

**Δράση:** αντίθεση του αντίχειρα υποβοηθεί την προσαγωγή.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο (A<sub>6</sub> – A<sub>7</sub>).

### Βραχύς καμπτήρας του αντίχειρα



Εικόνα 71

**Έκφυση :** αποτελείται από την επιπολής μοίρα που εκφύεται από τον εγκάρσιο σύνδεσμο και από την εν τω βάθει μοίρα που εκφύεται από το μείζον πολύγωνο.

**Κατάφυση:** στο έξω σησαμοειδές οστό της μετακαρπιοφαλαγγικής άρθρωσης του αντίχειρα.

**Δράση:** κάμπτει, προσάγει, και απάγει τον αντίχειρα και ταυτόχρονα υποβοηθεί στην αντιθετική του κίνηση.

**Νεύρωση:** η επιπολής μοίρα του από το μέσο νεύρο, και η εν τω βάθει από το ωλένιο νεύρο. (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>).

### Βραχύς απαγωγός του αντίχειρα



Εικόνα 72

**Έκφυση :** από το φύμα του σκαφοειδούς και από τον εγκάρσιο σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** στο έξω σησαμοειδές οστό και στην πρώτη φάλαγγα του αντίχειρα.

**Δράση:** απάγει τον αντίχειρα.

**Νεύρωση:** από το μέσο νεύρο (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

## Προσαγωγός του αντίχειρα



**Έκφυση :** έχει δύο κεφαλές την εγκάρσια που εκφύεται από το 3<sup>ο</sup> μετακάρπιο και τη λοξή που εκφύεται από το έλασσον πολύγωνο και το κεφαλωτό.

**Κατάφυση:** στο έσω σησαμοειδές οστό της μετακαρπιοφαλαγγικής άρθρωσης του αντίχειρα.

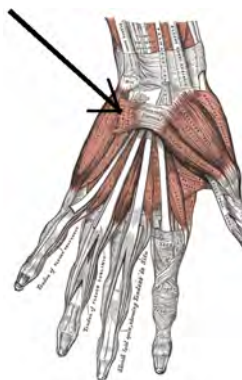
**Δράση:** προσάγει τον αντίχειρα και συμμετέχει στην αντίθεση και την κάμψη του.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλενίου νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

**Εικόνα 73**

## Μύες του οπισθέναρος

### Βραχύς παλαμικός



**Έκφυση :** αποτελείται από μυϊκές δεσμίδες που φέρονται από το ωλένιο χείλος της παλαμιαίας απονεύρωσης και τον εγκάρσιο σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** στο δέρμα του ωλενίου χείλους της παλάμης.

**Νεύρωση:** από τον επιπολής κλάδο του ωλενίου νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

**Εικόνα 74**

## Απαγωγός του μικρού δακτύλου



**Έκφυση :** από το πισοειδές οστό, τον πισαγκιστρωτό σύνδεσμο και τον εγκάρσιο σύνδεσμο.

**Κατάφυση:** στο ωλένιο χείλος της βάσης της 1<sup>ης</sup> φάλαγγας του μικρού δακτύλου.

**Δράση:** απάγει ωλένια το μικρό δάκτυλο.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλενίου νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

**Εικόνα 75**

## Βραχύς καμπτήρας του μικρού δακτύλου



Εικόνα 76

**Έκφυση :** από τον εγκάρσιο σύνδεσμο και από το άγκιστρο του αγκιστρωτού.

**Κατάφυση:** στο ωλένιο χείλος της βάσης της 1<sup>ης</sup> φάλαγγας του μικρού δακτύλου

**Δράση:** κάμπτει το μικρό δάκτυλο στη μετακαρπιοφαλαγγική άρθρωση.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλενίου νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

## Αντιθετικός του μικρού δακτύλου



Εικόνα 77

**Έκφυση :** από το άγκιστρο το αγκιστρωτού και από τον εγκάρσιο σύνδεσμο.

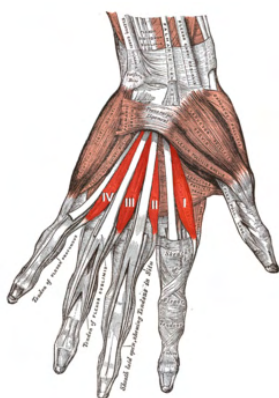
**Κατάφυση:** στο ωλένιο χείλος του 5<sup>ου</sup> μετακαρπίου.

**Δράση:** φέρει σε αντίθεση το μικρό δάκτυλο προς τον αντίχειρα.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλενίου νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

## Μέσοι μύες της παλάμης

### Ελμινθοειδείς



Εικόνα 78

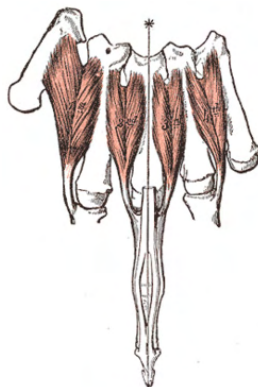
**Έκφυση :** από το έξω χείλος καθενός από τους τέσσερις τένοντες του εν τω βάθει κοινού καμπτήρα των δακτύλων.

**Κατάφυση:** ραχιαίες απονευρώσεις και στους αρθρικούς θυλάκους των μετακαρπιοφαλαγγικών αρθρώσεων.

**Δράση:** κάμπτουν την πρώτη φάλαγγα και εκτείνουν τις υπόλοιπες.

**Νεύρωση:** οι δύο πρώτοι από το μέσο νεύρο και οι δύο τελευταίοι από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλενίου νεύρου (A<sub>8</sub> – Θ<sub>1</sub>)

## Ραχιαίου μεσόστεοι



Εικόνα 79

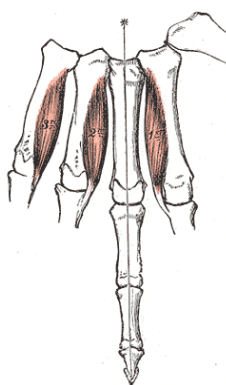
**Έκφυση :** είναι τέσσερις και καθένας από αυτούς εκφύεται με δύο κεφαλές από τα παρακείμενα πλάγια του πρώτου και δευτέρου, του δευτέρου και τρίτου, του τρίτου και τετάρτου και του τετάρτου και πέμπτου μετακαρπίου αντίστοιχα.

**Κατάφυση:** στις πρώτες φάλαγγες και ακτινοβολούν στις ραχιαίες απονευρώσεις. βραχείς τένοντες στην πρώτη φάλαγγα του σύστοιχου δακτύλου και επεκτείνονται στη ραχιαία απονεύρωση του σύστοιχου δακτύλου.

**Δράση:** κάμπτουν την πρώτη φάλαγγα των δακτύλων και εκτείνουν τις υπόλοιπες, απάγουν τους δακτύλους από τη μέση γραμμή.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλένιου νεύρου ( $A_8 - \Theta_1$ )

## Παλαμιαίοι μεσόστεοι



Εικόνα 80

**Έκφυση :** είναι τρεις και εκφύονται από το 2<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> μετακάρπιο.

**Κατάφυση:** σε βραχείς τένοντες στην πρώτη φάλαγγα του σύστοιχου δακτύλου και επεκτείνονται στη ραχιαία απονεύρωση του σύστοιχου δακτύλου.

**Δράση:** κάμπτουν την πρώτη φάλαγγα των δακτύλων και εκτείνουν τις υπόλοιπες, προσάγουν το 2<sup>ο</sup>, 4<sup>ο</sup> και 5<sup>ο</sup> δάκτυλο προς τη μέση γραμμή.

**Νεύρωση:** από τον εν τω βάθει κλάδο του ωλένιου νεύρου ( $A_8 - \Theta_1$ )

## **2 ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**



## 2.1 Εισαγωγή

Η αποτελεσματικότητα των χειρουργικών επεμβάσεων στο σπαστικό άνω άκρο, παρά τη διχογνωμία στη διεθνή βιβλιογραφία, υποστηρίζεται από διάφορες μεγάλες αναδρομικές μελέτες. Ο Van Heest και οι συνεργάτες του σε μία μεγάλη μελέτη με 134 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε χειρουργικές επεμβάσεις σπαστικού άνω άκρου επί εδάφους εγκεφαλικής παράλυσης, αναφέρουν μεγάλη βελτίωση τόσο της λειτουργικής κατάστασης όσο και του εκούσιου ελέγχου των αδρών και των λεπτών κινήσεων του χεριού μετεγχειρητικά.[140] Σημαντική βελτίωση στη σύλληψη την στερογνωσία και την αυτοεξυπηρέτηση των ασθενών μετεγχειρητικά αναφέρεται από την αναδρομική μελέτη του Dahlin και των συνεργατών του σε μία μελέτη με 36 ασθενείς.[151] Σε μία μελέτη 32 παιδιών ο Eliasson και οι συνεργάτες χρησιμοποιώντας λεπτομερή και αντικειμενικά μέτρα έκβασης παρουσίασαν αποτελέσματα με μεγάλη βελτίωση της λειτουργικής θέσης, της δύναμης δραγμού και των δεξιοτήτων του άνω άκρου μετά από χειρουργική επέμβαση, καθώς επίσης των ικανοτήτων προσωπικής υγιεινής, ένδυσης αλλά και κοσμητικού αποτελέσματος.[152] Ο Johnstone έδειξε στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στους παραπάνω τομείς σε μια αναδρομική μελέτη 48 ασθενών μετά από χειρουργικές επεμβάσεις σε πολλά επίπεδα του σπαστικού άνω άκου, 85% των ασθενών έκριναν το αποτέλεσμα ως αξιόλογο και πάνω από 50% ανέφεραν άριστο αποτέλεσμα. Τα παιδιά με ημιπληγική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης αναφέρουν πιο σημαντική κοσμητική βελτίωση. [153]

Παρόλο που η τρέχουσα βιβλιογραφία υποστηρίζει τη χειρουργική επέμβαση για το άνω άκρο σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση, υπάρχει ανάγκη από καλύτερα σχεδιασμένες προοπτικές μελέτες και έγκυρες κλίμακες αξιολόγησης των αποτελεσμάτων (πχ Melbourne Assessment) που θα επικυρώσουν τα αποτελέσματα, θα αναδείξουν με μεγαλύτερη σαφήνεια τους θεραπευτικούς στόχους και θα βελτιώσουν σημαντικά στην κατανόηση της αποτελεσματικότητας των χειρουργικών επεμβάσεων.

Η πλειονότητα των παρεμβάσεων για το σπαστικό άνω άκρο συνεπάγονται μείωση της σπαστικότητας και ελάττωση των συσπάσεων. Εργοθεραπεία και φυσιοθεραπεία μόνο ίσως έχουν μικρό όφελος στη θεραπεία. Αποτελούν φυσικά ζωτικής σημασίας προσθήκες στη μείωση της σπαστικότητας και τη χειρουργική επέμβαση στο άνω άκρο. Η χρήση της αλλαντικής τοξίνης-A είναι μια ακόμη πιο πρόσφατη προσθήκη στο οπλοστάσιο αντιμετώπιση της σπαστικότητας και οι προοπτικές τυχαίοποιημένες μελέτες έχουν επιβεβαιώσει μέχρι στιγμής μια μικρή αλλά σαφή δράση της θεραπείας που διαρκεί έξι έως εννέα μήνες. Το κατά πόσον μεταβάλλει τη φυσική ιστορία του σπαστικού άνω άκρου όσον αφορά την ελάττωση των μυϊκών συσπάσεων και την ανάγκη για χειρουργική επέμβαση και βελτίωση της λειτουργίας του σε μακροπρόθεσμη βάση παραμένουν άγνωστα. Οι χειρουργικές επεμβάσεις έχουν πολύ καλύτερη θεραπευτική επίδραση στο σπαστικό άνω άκρο και καλύτερα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα (Management of the upper limb in cerebral palsy) όπως αυτά έχουν αποδειχθεί μεγάλο αριθμό αναδρομικών και περιγραφικών μελετών. (retrospective and descriptive studies) Ανεξαρτήτως θεραπευτικής προσέγγισης, χειρουργικής ή μη, η προσεκτική επιλογή των ασθενών που βασίζεται σε μια λεπτομερή αξιολόγηση της λειτουργικότητας του άνω άκρου και στη συνέχεια σε ένα σαφές περίγραμμα των στόχων της θεραπείας είναι ζωτικής σημασίας για καλή έκβαση της θεραπείας.

## 2.2 Σκοπός της μελέτης

Η διαχείριση των ασθενών με εγκεφαλική παράλυση συνεχίζει να εξελίσσεται. Η διαθεσιμότητα έγκυρων και αξιόπιστων μέσων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των διάφορων θεραπευτικών επιλογών, θα διευκολύνει την κατάλληλη αξιολόγηση των παρεμβάσεων που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη διαχείριση παιδιών και ενηλίκων με εγκεφαλική παράλυση.

Σκοπός της αναδρομικής αυτής μελέτης είναι:

- Η σύγκριση των αποτελεσμάτων αυτών μεταξύ ηλικίων ομάδων των ασθενών (παιδιών – ενηλίκων).

- Η διεξαγωγή ενός ασφαλούς αλγορίθμου θεραπευτικής αντιμετώπισης του σπαστικού άνω άκρου.
- Η καταγραφή και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός ευρέως φάσματος χειρουργικών επεμβάσεων στο σπαστικό άνω άκρο που πραγματοποιήθηκε σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση.
- Η αξιολόγηση της λειτουργικότητας του σπαστικού άνω άκρου προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά.
- Η διεξαγωγή συμπερασμάτων που θα επιβεβαιώσουν ή όχι τη βιβλιογραφία.

#### Κριτήρια εισαγωγής ασθενών στη μελέτη

- ✓ **Ηλικία: 3 έως 35 έτη**
- ✓ **Νοημοσύνη: φυσιολογική ή σχεδόν φυσιολογική**
- ✓ **Επίπεδο επικοινωνίας, συνεργασίας: αποδεκτό**
- ✓ **Οικογενειακή υποστήριξη**
- ✓ **Αισθητικότητα, στερεογνωσία (μέτρια – καλή)**
- ✓ **Σπαστική μορφή ΕΠ**
- ✓ **Ικανοποιητική παθητική κίνηση των αρθρώσεων του άνω άκρου**

## 2.3 Υλικό και μέθοδος

Συνολικά εκατόν εξήντα ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση έχουν αντιμετωπισθεί και εξακολουθούν να παρακολουθούνται σε τακτική βάση στα εξωτερικά ιατρεία της Οθροπαιδικής κλινικής του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Λάρισας. Από το σύνολο των ασθενών αυτών σαράντα δύο ασθενείς υποβλήθηκαν σε χειρουργικές επεμβάσεις άνω άκρου.

Στην επταετία 2000 έως 2007 μελετήθηκαν τριάντα τέσσερις από τους ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε χειρουργικές επεμβάσεις σπαστικού άνω άκρου συνεπεία εγκεφαλικής παράλυσης. Όλοι οι ασθενείς που πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη αυτή χαρακτηρίστηκαν ως συνεργάσιμοι με φυσιολογική ή οριακά φυσιολογική νοημοσύνη. Οι ασθενείς αυτοί μελετήθηκαν συνολικά και συγκριτικά μεταξύ δυο ηλικιακών ομάδων παιδιά και ενήλικες.

Μελετήθηκαν δεκαοχτώ (18) παιδιά από 4 έως 14 χρονών με μέσο όρο ηλικίας 7,7 έτη (ομάδα A) και 16 ενήλικες από 15 έως 34 χρονών με μέσο όρο ηλικίας 22,8 (έτη ομάδα B)

Δεκαεννέα ασθενείς ήταν άνδρες και δεκαπέντε γυναίκες.

Στην ομάδα A, δώδεκα ασθενείς έπασχαν από σπαστική ημιπληγία και έξι από σπαστική τετραπληγία και την ομάδα B δεκατρείς ασθενείς έπασχαν από σπαστική ημιπληγία και τρεις ασθενείς από σπαστική τετραπληγία.

Στην πρώτη ομάδα και στους ασθενείς με ημιπληγία το δεξί άνω άκρο αντιμετωπίστηκε χειρουργικά σε επτά ασθενείς και το αριστερό σε πέντε και στην άλλη ομάδα το δεξί άνω άκρο σε έντεκα και το αριστερό σε δύο ασθενείς. Στους ασθενείς με σπαστική τετραπληγία αντιμετωπίστηκε χειρουργικά μόνο το κυρίαρχο χέρι (σε 3 ασθενείς το δεξί και σε 3 το αριστερό στην πρώτη ομάδα, το δεξί άνω άκρο σε 1 ασθενή και το αριστερό σε 2 στην άλλη ομάδα)

Στην παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε ένα πρωτόκολλο καταγραφής των ασθενών που περιλαμβάνει τομείς έρευνας με τα εξής

1. δημογραφικά στοιχεία
2. οικογενειακό και ατομικό ανamnηστικό
3. προγεννητικές, περιγεννητικές και μεταγεννητικές παραμέτρους
  - Ιστορικό εγκυμοσύνης
    - Γονιμοποίηση ( Φυσιολογική, εξωσωματική)
    - Προγεννητικός έλεγχος
  - επιπλοκές εγκυμοσύνης ( αιμορραγία, ακινησία, περιδεση, υπέρταση, ΣΔ, λοίμωξη, χρήση φαρμακευτικών ουσιών
  - αριθμός είδος και διάρκεια κυήσεων
  - τοκετός (φυσιολογικός, καισαρική τομή, εμβουσκία,συκεουσκία)
  - επιπλοκές τοκετού (περιγεννητική ασφυξία, εγκεφαλική αιμορραγία, κεφαλαιμάτωμα)
  - προβολή ( κεφαλική, ισχιακή, άλλη)
  - αμνιακό υγρό (διαυγές κεχρωσμένο)
4. νεογνό ( σωματικό βάρος, μήκος σώματος, περίμετρος κεφαλής, Apgar score, κυάνωση, κρίση άπνοιας, χορήγηση οξυγόνου, θερμοκυτίδα, λοίμωξη σπασμούς, ίκτερο)
5. χορήγηση φαρμάκων στη μητέρα ή στο νεογνό
- 6.πρώτη παιδιατρική εκτίμηση (νεογνικά αντανακλαστικά, ισχία , γεννητικά όργανα, οίδημα, ίκτερος, φυσιολογικό κλάμα, δύσπνοια, κυάνωση, καρδιακοί τόνοι, ηπατομεγαλία σπληνομεγαλία αντίδραση στο φως στον ήχο, συγγενείς ανωμαλίες
7. ψυχοκινητική ανάπτυξη (στήριξη κεφαλής, κάθισμα χωρίς στήριξη, στήριξη σε όρθια θέση, μπουσούλημα, βήματα με στήριξη και ελεύθερος βηματισμός, έναρξη ομιλίας, σύλληψη αντικειμένων, μεταφορά αντικειμένων από χέρι σε χέρι, μουντζούρωμα)

Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε φυσική εξέταση και καταγραφής της λειτουργικότητας του άνω άκρου:

Η λειτουργικότητα του άνω άκρου (upper extremity function) ταξινομήθηκε σε βάση του ερωτηματολογίου ασθενών - γονέων κατά Freeman Miller που αποτελείται από έξι τύπου λειτουργικότητας, με τον τύπο A να αντιπροσωπεύει την πιο βαριά κατάσταση και τύπο F την καλύτερη. Επίσης στα πλαίσια κάθε τύπου αξιολογείται και το είδος των μυϊκών συσπάσεων (δυναμικές, σταθερές συσπάσεις)

### Πίνακας 19

Τύπος Λειτουργικότητας	FREEMAN MILLER
A	Μη λειτουργικό άνω άκρο
B	Το άνω άκρο σαν βάρος για τη σταθεροποίηση αντικειμένων (χαρτιού) μπορεί να πιάσει ένα παιχνίδι, να ανοίξει ή να σβήσει ένα διακόπτη.
C	Μπορεί να κάνει αδρή σύλληψη αντικειμένων αλλά έχει φτωχή ενεργητική κίνηση.
D	Καλή σύλληψη και απελευθέρωση και μπορεί να τοποθετήσει ένα αντικείμενο με προσοχή.
E	Το χέρι κάνει λεπτή σύλληψη όπως το κράτημα μολυβιού ή κλειδίου με τη βοήθεια του αντίχειρα
F	Κανονική λειτουργία, μπορεί να κουμπώσει τα ρούχα του ή τα δέσει τα παπούτσια του. Ο αντίχειρας έχει καλή αντιθετική θέση τριπόδου.

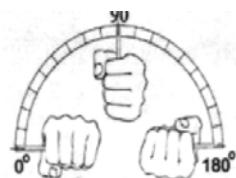
Τύπος μυϊκών συσπάσεων	
I	Χωρίς σύσπασεις
II	Δυναμικές συσπάσεις
III	Σταθερές συσπάσεις

**Πίνακας 20:** Ο σπαστικός πρηνισμός (spastic pronation). Ταξινόμηση κατά Gershwind and Tonkin

GERSHWIND AND TONKIN	
Τύπος	Υπτιασμός
1	Ενεργητικός υπτιασμός πέραν της ουδέτερης θέσης.
2	Ενεργητικός υπτιασμός έως την ουδέτερη θέση ή λιγότεο.
3	Χωρίς ενεργητικό υπτιασμός. Χαλαρό παθητικό υπτιασμό.
4	Χωρίς ενεργητικό υπτιασμός. Σφιχτό παθητικό υπτιασμό.

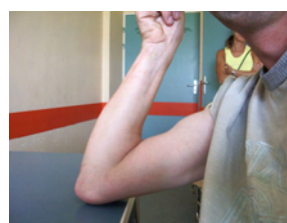
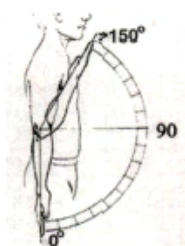
Ο σπαστικός πρηνισμός (spastic pronation) αξιολογήθηκε προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά βάση της ταξινόμησης του Gershwind and Tonkin που περιλαμβάνει τέσσερις κατηγορίες με τον τύπο I να αντιπροσωπεύει την καλύτερη λειτουργικότητα και τον τύπο IV τη χειρότερη.

Ο σπαστικός πρηνισμός εκτιμήθηκε και κλινικά με τη χρήση γωνιομέτρου (από 0° πλήρης πρηνισμός έως 180° πλήρης υπτιασμός)



**Εικόνα 81**

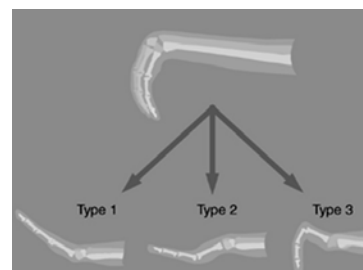
Ο αγκώνας (elbow) αξιολογήθηκε κλινικά προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά με τη βοήθεια γωνιομέτρου (από 0° πλήρης έκταση του αγκώνα έως 150° πλήρης κάμψη)



**Εικόνα 82**

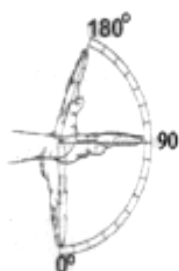
Ο καρπός (wrist) αξιολογήθηκε προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά βάσει της ταξινόμησης Zancolli & Zancolli που περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες με τον τύπο 1 να αντιπροσωπεύει την καλύτερη λειτουργικότητα και τον τύπο 3 τη χειρότερη.

Τύπος	ZANCOLLI & ZANCOLLI
1	Πλήρης ενεργητική έκταση των δακτύλων με τον καρπό σε 20° κάμψη ή λιγότερο.
2	Πλήρης ενεργητική έκταση των δακτύλων με τον καρπό σε μεγαλύτερη από 20° κάμψη.
3	Μικρή ενεργητική έκταση των δακτύλων με τον καρπό σε πλήρη κάμψη



**Πίνακας 21**

Ο καρπός εκτιμήθηκε και κλινικά με τη χρήση γωνιομέτρου (από 0° πλήρης κάμψη έως 180° πλήρης έκταση)



**Εικόνα 83**

Η ανύψωση του ώμου (shoulder elevation) μετρήθηκε με μία κλίμακα μέτρησης σε εκατοστά αναρτημένη σε τοίχο. Οι ασθενείς μετρήθηκαν για την ανύψωση του ώμου προεγχειρητικά και ένα χρόνο μετά το χειρουργείο έτσι ώστε η ανάπτυξη των παιδιών να μην επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό τις μετρήσεις.

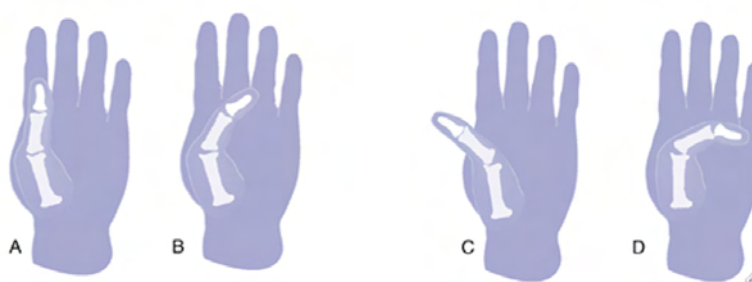


**Εικόνα 84**



**Πίνακας 22:** Ο αντίχειρας στην παλάμη ( thumb in palm) αξιολογήθηκε βάση της ταξινόμησης του House.

HOUSE CLASSIFICATION	
Τύπος	Υπτιασμός
A	Προσαγωγή του αντίχειρα με την μετακαρποφαλαγγική και φαλαγγοφαλαγγική άρθρωση σε ουδέτερη θέση.
B	Προσαγωγή του αντίχειρα με παθητικά διορθώσιμη κάμψη.
C	Προσαγωγή του αντίχειρα με παραμόρφωση υπερέκτασης της μετακαρποφαλαγγικής άρθρωσης.
D	Προσαγωγή του αντίχειρα με σταθερή σύσπαση σε κάμψη της μετακαρποφαλαγγικής και της φαλαγγοφαλαγγικής άρθρωσης (συνήθως 90° σταθερή σύσπαση σε κάμψη).



Η στερεογνωσία αξιολογήθηκε ζητώντας από τον ασθενή να αναγνωρίσει και να περιγράψει τα φυσικά χαρακτηριστικά τριών αντικειμένων με διαφορετικό σχήμα μέγεθος και υφή (μία μικρή μπάλα από καουτσούκ, έναν ξύλινο κύβο και ένα μεταλλικό στυλό). Η αξιολόγηση περιλάμβανε δύο τύπους (καλή και πτωχή στερεογνωσία). Οι ασθενείς που αναγνώρισαν τουλάχιστον δύο από τα τρία αντικείμενα συμπεριληφθήκαν στη πρώτη κατηγορία ενώ όσοι αναγνώρισαν ένα ή κανένα αντικείμενο στην δεύτερη κατηγορία.

Όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν από αναφορές των γονέων και των εργοθεραπευτών για επτά καθημερινές δομασίες

- 1) να κρατήσει το ακουστικό του τηλεφώνου στο αυτί
- 2) να ανυψώσει μία κούπα
- 3) να πιει νερό από μία κούπα
- 4) να χτενιστεί
- 5) να χρησιμοποιήσει πληκτρολόγιο
- 6) να κλείσει ή να ανοίξει ένα φερμουάρ
- 7) να σταθεροποιήσει ένα φύλο ενώ γράφει με το πιο λειτουργικό δοκιμασίες μέλος.

Οι δύο τελευταίες ζητήθηκαν για τη αξιολόγηση του συγχρονισμού μεταξύ των δύο χεριών.

Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν σε τρεις κατηγορίες βάση των λειτουργικών τους ικανοτήτων

1. YES : Ασθενείς που πραγματοποιούν τις παραπάνω δοκιμασίες
2. NO: Ασθενείς που δεν πραγματοποιούν τις δοκιμασίες
3. DIFFICULT : Ασθενείς που για την πραγματοποίηση των δοκιμασιών χρειάζονται βοήθεια από το άλλο χέρι.

Μία βίντεο κάμερα χρησιμοποιήθηκε για να καταγράψει την λειτουργικότητα και να συγκρίνει με μελλοντικές αξιολογήσεις.

## 2.4 Χειρουργικές επεμβάσεις

Η αντιμετώπιση των πασχόντων από σπαστική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης έχει συνήθως πιο προβλεπόμενη πρόγνωση και καλύτερα αποτελέσματα από ότι στις άλλες μορφές εγκεφαλικής παράλυσης. Πριν την απόφαση για χειρουργική επέμβαση, πρέπει να καθοριστεί η έκταση των παραμορφώσεων που υπάρχουν και να υπολογιστεί η πιθανή λειτουργική βελτίωση. Οι προσδοκίες για μεγάλη βελτίωση πρέπει να αποφεύγονται και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανή υποτροπή των παραμορφώσεων με το πέρασμα της ηλικίας και την ανάπτυξη.

Ένα παιδί με εγκεφαλική παράλυση που έχει εγκατεστημένες παραμορφώσεις και δεν βελτιώνονται ή επιδεινώνονται έχει ένδειξη χειρουργικής επέμβασης το ίδιο συμβαίνει και όταν οι προϋπάρχουσες παραμορφώσεις χειροτερεύουν με την ηλικία και την ανάπτυξη.

Όταν αποφασισθεί χειρουργική επέμβαση, η καθυστέρηση της μπορεί να δικαιολογηθεί από βιολογικούς, συναισθηματικούς και κοινωνικούς λόγους, αλλά όχι από την άποψη ότι η παρατεταμένη κινησιοθεραπεία και φυσικοθεραπεία μπορεί να την αντικαταστήσει και να βελτιώσει την κατάσταση.

Ευρύ φάσμα χειρουργικών επεμβάσεων και πολυάριθμες τεχνικές περιγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία για όλες τις κατηγορίες των επεμβάσεων. Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει εκατόν έντεκα χειρουργικές επεμβάσεις οι οποίες ανήκουν σε 28 είδη χειρουργικών τεχνικών οι οποίες εντάσσονται σε έξι βασικές κατηγορίες επεμβάσεων που διενεργήθηκαν στους τριάντα τέσσερεις ασθενείς όπως αναφέρονται παρακάτω.

### 2.5 1. Τενοντομεταφορές (Tendon transfers) 59

- Αναστροφή του στρογγύλου πρηνιστή (*PT rerouting*) 24

- Ωλένιος καμπτήρας του καρπού → Βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπό.  
(*FCU → ECRB*) 20

- Ωλένιος καμπτήρας του καρπού → Κοινό εντείνοντα των δακτύλων.  
(*FCU* → *EDC*) **3**
- Ωλένιος καμπτήρας του καρπού → Βραχύ εκτείνοντα τον αντίχειρα.  
(*FCU* → *EPB*) **2**
- Βραχιονοκερκιδικός → Βραχύ εκτείνοντα του αντίχειρα.  
(*Brachioradialis* → *EPB*) **1**
- Μακρός εκτείνοντας του αντίχειρα → Βραχύ εκτείνοντα του αντίχειρα.  
(*EPL* → *EPB*) **4**
- Ωλένιος εκτείνοντας τον καρπό → Μακρό κερκιδικό εκτείνοντα του καρπού  
(*ECU*→*ECRL*) **1**
- Μακρός παλαμικός → Βραχύ εκτείνοντα τον αντίχειρα. (*PL* → *EPB*) **1**
- Μακρός παλαμικός → Μακρό απαγωγό τον αντίχειρα (*PL* → *APL*) **3**

## **2.6 2. Απελευθερώσεις τενόντων (Releases) 34**

- Στρογγύλος πρηνιστής (*PT release*) **4**
- Ωλένιος καμπτήρας του καρπού (*FCU release*) **3**
- Μακρός κερκιδικός εκτείνοντας του καρπού (*ECRL release*) **1**
- Τετράγωνος πρηνιστής (*PQ release*) **1**
- Προσαγωγός του αντίχειρα (*AP release*) **4**
- Επιπολής καμπτήρας των δακτύλων (*FDS release*) **2**

- Μείζων θωρακικός (*pectoralis major release*) **1**
- Τενοντομυοτομές καμπτήρων (*flexor aponeurotic release*) **4**
- Κερκιδικός καμπτήρας τον καρπό (*FCR release*) **3**
- Δικέφαλος βραχιόνιος (*Biceps brachialis release*) **10**
- Πρόσθιος βραχιόνιος (*Brachialis release*) **1**

## **2.7      3. Επιμηκύνσεις τενόντων (Legthenings) 7**

- Επιπολής καμπτήρας των δακτύλων (*FDS*) **1**
- Εν τω βάθει καμπτήρας των δακτύλων (*FDP*) **1**
- Πρόσθιος βραχιόνιος (*Brachialis release*) **3**
- Δικέφαλος βραχιόνιος (*Biceps brachialis release*) **2**

## **2.8                      4. Οστεοτομίες (Osteotomies) 7**

- Στροφική οστεοτομία βραχιονίου (*Humeral derotation osteotomy*) **1**
- Στροφική οστεοτομία κερκίδας (*Radial derotation osteotomy*) **6**

## **2.9                      5. Θυλακοτομές (Capsulotomies) 1**

- Καρπιαίος θύλακος (*Carpal capsulotomy*) **1**

## **2.10                      6. Τενοτομές (Tenotomies) 3**

- προσαγωγού του αντίχειρα (*AP tenotomy*) **2**

- Μακρου παλαμικού (*PL tenotomy*) **1**

**Σε ποσοστά οι επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν είναι:**

**Τενοντομεταφορές 53%**

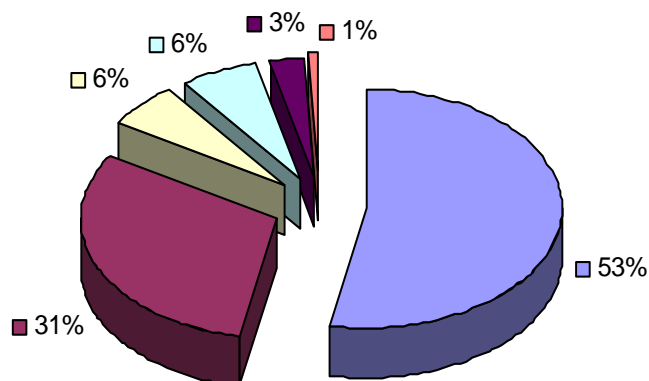
**Απελευθερώσεις τενόντων 31%**

**Επιμηκύνσεις τενόντων 6%**

**Οστεοτομίες 6%**

**Τενοτομές 3%**

**Θυλακοτομές 1%**



## 2.11 Χειρουργική τεχνική

Περιγράφονται ενδεικτικά μερικές από τις επεμβάσεις.

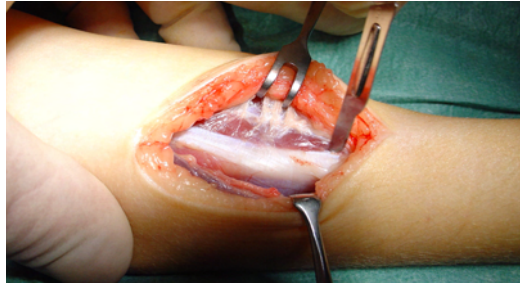
### 1. Αναστροφή του στρογγύλου πρηνιστή (*PT rerouting*)

Με μία μικρή lazy S ή ευθεία τομή στη μεσότητα της παλαμιαίας πλευράς του



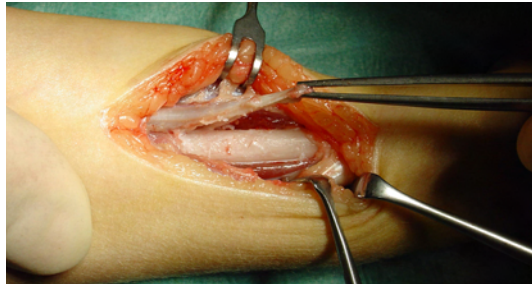
**Εικόνα 85**

αντιβραχίου ανευρίσκεται ή κατάφυση του στρογγύλου πρηνιστή (στην τραχεία επιφάνεια του μέσου της έξω επιφάνειας της κερκίδας).



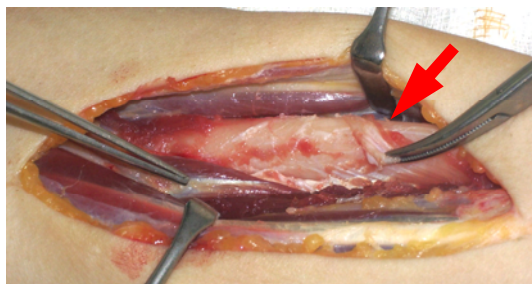
**Εικόνα 86**

Στη συνέχεια απελευθερώνεται ο τένοντας μαζί με μία λωρίδα περισστέου (2-3 cm)



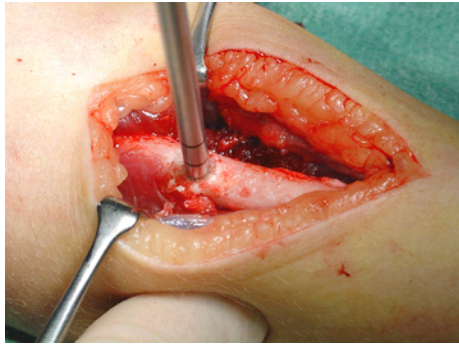
**Εικόνα 87**

στη συνέχεια αναστρέφουμε τον τένοντα περνώντας τον κάτω από την κερκίδα

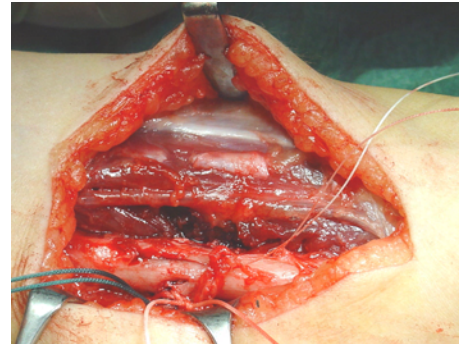


**Εικόνα 88**

και τον καθελώνουμε με δισοστικά ράμματα ή με τη βοήθεια μίας άγκυρας στην παλαμιαία επιφάνεια της κερκίδα (με το αντιβράχιο σε υππιασμό)



**Εικόνα 89**



**Εικόνα 90**

2. Ωλένιος καμπτήρας του καρπού → Βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπο.  
(FCU → ECRB)

Ανεύρεση και απελευθέρωση του ωλενίου καμπτήρα του καρπού από την κατάφυση του (πισσοειδές οστό)



**Εικόνα 91**



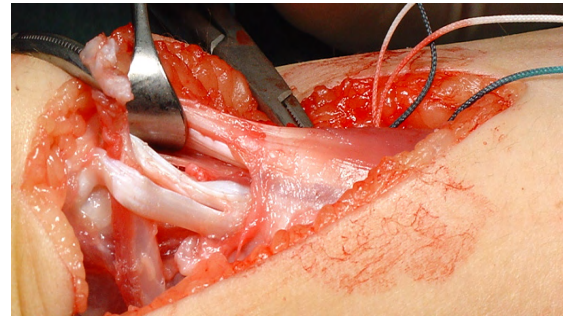
**Εικόνα 92**



στη συνέχεια υποδορίως μεταφορά αυτού στη ραχιαία επιφάνεια του καρπού και συρραφή του (με την τεχνική της κουμπότρυπας) στο βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπό.



**Εικόνα 93**



**Εικόνα 94**



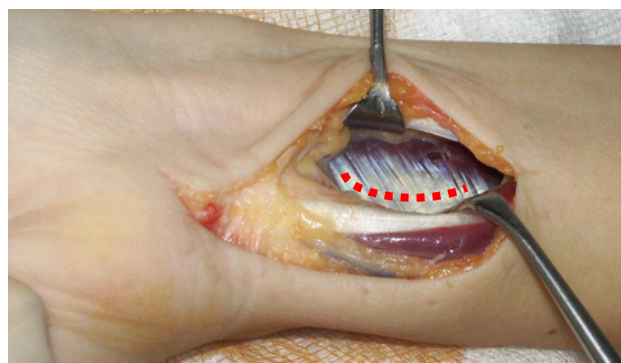
**Εικόνα 95**



**Εικόνα 96**

### 3. Απελευθέρωση τετράγωνου πρηγιστή (*PQ release*)

Τομή παλαμιαία 3-4 cm αποκάλυψη του τετράγωνου πρηγιστή και μύοτενοτομή ή απελευθέρωση αυτού από την κατάφυση του (έσω παλαμιαία επιφάνεια της ωλένης)



**Εικόνα 97**

#### 4. Τενοντομυοτεμές καμπτήρων (*flexor aponeurotic release*)

Τομή στην παλαμιαία επιφάνεια του αντιβραχίου και τενοντομυοτομές καμπτήρων. Εξατομικευμένα για κάθε ασθενή.



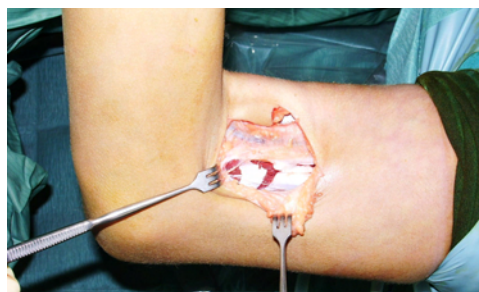
**Εικόνα 98**



**Εικόνα 99**

#### 5. Απελευθέρωση δικεφάλου βραχιονίου (*Biceps brachialis release*)

Μικρή τομή (Lazy S) στην παλαμιαία επιφάνεια του περιφερικού βραχιονίου, αποκάλυψη και απελευθέρωση του δικεφάλου βραχιονίου στο μυοτενοντόδες όριο.



**Εικόνα 100**

6. Τενοντομεταφορές του μακρού παλαμικού στο βραχύ εκτείνοντα ή στον μακρό απαγωγό τον αντίχειρα του αντίχειρα. (*PL → EPB*) / (*PL → APL*)



**Εικόνα 101**



**Εικόνα 102**



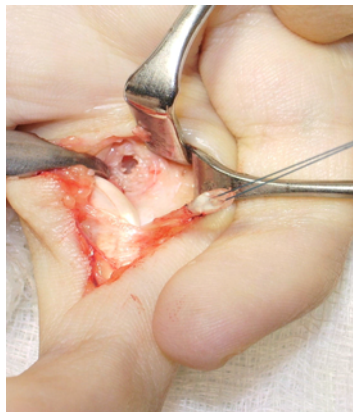
**Εικόνα 103**

7. Χειρουργική αποκατάσταση παραμορφώσεων των δακτύλων, δίκην λαιμού κύκνου (swan-neck deformity).

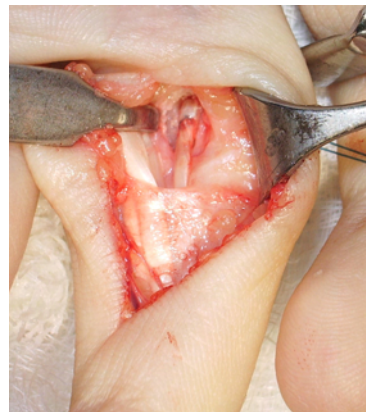
Διαχωρισμός του εν τω βάθει καμπτήρα του δακτύλου και συρραφή αυτού,



**Εικόνα 104**



**Εικόνα 105**



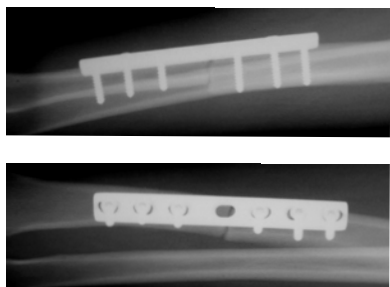
**Εικόνα 106**

διάνοιξη οστικού τούνελ στη εγγύς φάλαγγα του δακτύλου από την οποία διέρχεται ο τένοντας και συρραφή αυτού στη ραχιαία επιφάνεια του δακτύλου ελέγχοντας την τάση.

8. Στροφική οστεοτομία βραχιονίου (*Humeral derotation osteotomy*)

και στροφική οστεοτομία κερκίδας (*Radial derotation osteotomy*)

με πλάκα και βίδες σε περιπτώσεις χωρίς ενεργητικό υππιασμό ή σφιχτό παθητικό υππιασμό. (GERSHWIND AND TONKIN IV)



**Εικόνα 107**



**Εικόνα 108**



**Εικόνα 109**

## 2.12 Μετεγχειρητικό πρωτόκολλο

Μετεγχειρητικά στο χειρουργημένο άνω άκρο τοποθετήθηκε στους περισσότερους ασθενείς νάρθηκας βραχιονοπηχιοκαρπικός (ΒΠΧΚ) για



**Εικόνα 110**



**Εικόνα 111**

τέσσερις εβδομάδες με το αντιβράχιο σε υπτιασμό  $> 45^\circ$  και τον αγκώνα σε  $< 70^\circ$  κάμψη. Στο τέλος της τέταρτης εβδομάδας ακολουθούσε η τοποθέτηση ενός δυναμικού νάρθηκα για τις επόμενες δύο εβδομάδες. Μετά την έκτη εβδομάδα και μέχρι την όγδοη ο νάρθηκας τοποθετούνταν μόνο το βράδυ. Τα παιδιά και οι έφηβοι συνέχισαν τη φυσικοθεραπεία και την εργασιοθεραπεία την οποία ακολουθούσαν και προ-εγχειρητικά. Οι ενήλικες ακολούθησαν ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπείας για διάστημα έξι μηνών μετά την αφαίρεση του νάρθηκα.

## 2.13 Στατιστική

Στη μελέτη που εκπονήθηκε παρουσιάζονται αναλυτικά (σε πίνακες και γραφήματα) όλες οι μεταβλητές που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας. Τα δεδομένα αυτά φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Εξετάστηκε η επίδραση:

- ✓ του οικογενειακού ιστορικού
- ✓ του φύλου
- ✓ του είδους των χειρουργικών επεμβάσεων
- ✓ της ημιπληγίας ή τετραπληγίας
- ✓ της ηλικίας στην οποία γίνεται η επέμβαση και

- ✓ της διάρκειας κύησης.

στους δείκτες που μετρούν τη θεραπευτική έκβαση. Αυτοί είναι οι συνεχείς:

- ✓ βελτίωση υπτιασμού (Supination improvement)
- ✓ βελτίωση εύρος κίνησης αγκώνος (Elbow improvement)
- ✓ βελτίωση έκτασης καρπού (Extension improvement)
- ✓ βελτίωση ανύψωσης ώμου (Elevation improvement)

και οι διακριτοί δείκτες:

- ✓ F M (Freeman Miller)
- ✓ Gershwind and Tonkin
- ✓ Zancolli & Zancolli

Για την επίδραση του οικογενειακού ιστορικού, του φύλου, του είδους των χειρουργικών επεμβάσεων και της ημιπληγίας ή τετραπληγίας στους συνεχείς δείκτες της έκβασης πραγματοποιήθηκε multivariate GLM Analysis. Τα γραφήματα του Παραρτήματος υποδεικνύουν ότι τα επίπεδα του κάθε ενδεχόμενου παράγοντα επιρροής δεν αλλάζουν τους δείκτες έκβασης. Η ένδειξη αυτή επαληθεύεται στη συνέχεια.

Από τον πίνακα 23 που ακολουθεί προκύπτει και από τους τέσσερις ελέγχους (Pillai's Trace, Wilk's Lambda, Hotelling's Trace και Roy's Largest Root) για την κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή που αναφέρθηκε ότι οι τιμές των 4 συνεχών δεικτών έκβασης δεν επηρεάζονται από το επίπεδό τους. Τα αντίστοιχα p-values είναι 0.662 για την επίδραση του οικογενειακού ιστορικού αλλά και για το φύλο, από 0.086 έως 0.582 για την κατηγορία των χειρουργικών επεμβάσεων και 0.497 για την ημιπληγία ή τετραπληγία.

### Πίνακας 23

Multivariate Tests <sup>c</sup>

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Family_history	Pillai's Trace	,140	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
	Wilks' Lambda	,860	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
	Hotelling's Trace	,163	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
	Roy's Largest Root	,163	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
Sex	Pillai's Trace	,140	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
	Wilks' Lambda	,860	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
	Hotelling's Trace	,163	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
	Roy's Largest Root	,163	,610 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,662	,140
Surgery3	Pillai's Trace	,528	,907	12,000	51,000	,547	,176
	Wilks' Lambda	,533	,894	12,000	39,978	,560	,189
	Hotelling's Trace	,764	,870	12,000	41,000	,582	,203
	Roy's Largest Root	,575	2,443 <sup>b</sup>	4,000	17,000	,086	,365
Hemi_Tetra	Pillai's Trace	,191	,884 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,497	,191
	Wilks' Lambda	,809	,884 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,497	,191
	Hotelling's Trace	,236	,884 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,497	,191
	Roy's Largest Root	,236	,884 <sup>a</sup>	4,000	15,000	,497	,191

a. Exact statistic

b. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

c. Design: Family\_history+Sex+Surgery3+Hemi\_Tetra

Το αποτέλεσμα αυτό επαληθεύεται από τον πίνακα 24 , όπου ο δείκτης σημαντικότητας (στήλη Sig.) είναι για όλες τους συνδυασμούς εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών μεγαλύτερος του 0.05. Συνεπώς καμία από τις παραμέτρους που εξετάστηκαν (οικογενειακό ιστορικό, φύλο, είδος χειρουργικών επεμβάσεων και ημιπληγία ή τετραπληγία) δεν επηρεάζει σημαντικά τους συνεχείς δείκτες έκβασης Supination improvement, Elbow improvement, Extension improvement και Elevation improvement.

## Πίνακας 24

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Model	Elevation_improvement	12182,819 <sup>a</sup>	7	1740,403	8,154	,000	,760
	Elbow_improvement	54750,302 <sup>b</sup>	7	7821,472	9,113	,000	,780
	Supination_improvement	145805,575 <sup>c</sup>	7	20829,368	31,064	,000	,924
	Extension_improvement	47287,484 <sup>d</sup>	7	6755,355	7,276	,000	,739
Family_history	Elevation_improvement	21,516	1	21,516	,101	,755	,006
	Elbow_improvement	425,899	1	425,899	,496	,490	,027
	Supination_improvement	460,226	1	460,226	,686	,418	,037
	Extension_improvement	188,096	1	188,096	,203	,658	,011
Sex	Elevation_improvement	317,162	1	317,162	1,486	,239	,076
	Elbow_improvement	,162	1	,162	,000	,989	,000
	Supination_improvement	403,287	1	403,287	,601	,448	,032
	Extension_improvement	114,802	1	114,802	,124	,729	,007
Surgery3	Elevation_improvement	1175,335	3	391,778	1,835	,177	,234
	Elbow_improvement	4276,629	3	1425,543	1,661	,211	,217
	Supination_improvement	1118,327	3	372,776	,556	,651	,085
	Extension_improvement	529,735	3	176,578	,190	,902	,031
Hemi_Tetra	Elevation_improvement	5,160	1	5,160	,024	,878	,001
	Elbow_improvement	203,530	1	203,530	,237	,632	,013
	Supination_improvement	85,533	1	85,533	,128	,725	,007
	Extension_improvement	1730,982	1	1730,982	1,864	,189	,094
Error	Elevation_improvement	3842,181	18	213,455			
	Elbow_improvement	15449,698	18	858,317			
	Supination_improvement	12069,425	18	670,524			
	Extension_improvement	16712,516	18	928,473			
Total	Elevation_improvement	16025,000	25				
	Elbow_improvement	70200,000	25				
	Supination_improvement	157875,000	25				
	Extension_improvement	64000,000	25				

a. R Squared = ,760 (Adjusted R Squared = ,667)

b. R Squared = ,780 (Adjusted R Squared = ,694)

c. R Squared = ,924 (Adjusted R Squared = ,894)

d. R Squared = ,739 (Adjusted R Squared = ,637)

Επιπλέον εξετάστηκε αν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δύο ηλικιακές ομάδες για τις μετρήσεις που περιγράφονται από τους πίνακες 26 και 27 που ακολουθούν. Στον πίνακα 26 φαίνονται τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann Whitney που δείχνουν ότι δεν υπάρχουν διαφορές τόσο πριν όσο

και μετά το χειρουργείο ανάμεσα στις δύο ηλικιακές κατηγορίες (άνω και κάτω των 14 ετών). Σε όλες τις περιπτώσεις το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι μεγαλύτερο του 0.05 με εξαίρεση την έκταση του καρπού (wrist extension) πριν από το χειρουργείο. Το αποτέλεσμα επαληθεύεται και από τον πίνακα 27 που παρουσιάζει τα αποτελέσματα του παραμετρικού ελέγχου Independent samples T-test. Συγκεκριμένα στον πίνακα 26 η σημαντικότητα είναι 0.011 ενώ στον πίνακα 27 η σημαντικότητα είναι 0.014. Από τον πίνακα 25 φαίνεται ότι για το wrist extension καταγράφονται μεγαλύτερες τιμές στους ασθενείς με ηλικία μικρότερη των 14 ετών από τις τιμές στους ασθενείς που είναι μεγαλύτεροι των 14 ετών. Η διαφορά αυτή παύει να υφίσταται μετά το χειρουργείο ( $p$ -value= 0.929 και 0.787 από τους πίνακες 1 και 2 αντίστοιχα).

### Πίνακας 25

Age category		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<14 years old	WRIST EXTENSION PRE OP	18	50	110	86,11	15,392
	Valid N (listwise)	18				
>=14 years old	WRIST EXTENSION PRE OP	16	40	110	71,25	17,842
	Valid N (listwise)	16				

### Πίνακας 26

	Test Statistics <sup>b</sup>				
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
ELEVATION IMPROVEMENT cm	123,500	294,500	-,733	,464	,484 <sup>a</sup>
EXTENSION PRE OP	134,000	270,000	-,347	,728	,746 <sup>a</sup>
EXTENSION POST OP	127,000	263,000	-,605	,545	,574 <sup>a</sup>
EXTENSION IMPROVEMENT	142,500	278,500	-,052	,958	,959 <sup>a</sup>
FLEXION PRE OP	122,000	293,000	-,892	,372	,463 <sup>a</sup>
FLEXION POST OP	139,500	310,500	-,183	,855	,878 <sup>a</sup>
FLEXION IMPROVEMENT	112,500	248,500	-1,942	,052	,281 <sup>a</sup>
IMPROVEMENT RANGE OF MOTION	143,500	279,500	-,018	,985	,986 <sup>a</sup>
PRONATION PRE OP	144,000	280,000	,000	1,000	1,000 <sup>a</sup>
PRONATION POST OP	144,000	280,000	,000	1,000	1,000 <sup>a</sup>
SUPINATION PRE OP	102,500	273,500	-1,462	,144	,154 <sup>a</sup>
SUPINATION POST OP	112,000	283,000	-1,117	,264	,281 <sup>a</sup>
SUPINATION IMPROVEMENT	142,000	313,000	-,069	,945	,959 <sup>a</sup>
WRIST FLEXION PRE OP	98,500	234,500	-1,593	,111	,117 <sup>a</sup>
WRIST FLEXION POST OP	131,500	302,500	-,436	,663	,670 <sup>a</sup>
IMPROVEMENT FLEXION	105,500	241,500	-1,600	,110	,187 <sup>a</sup>
WRIST EXTENSION PRE OP	71,500	207,500	-2,550	,011	,011 <sup>a</sup>
WRIST EXTENSION POST OP	141,500	312,500	-,089	,929	,932 <sup>a</sup>
IMPROVEMENT EXTENSION	88,500	259,500	-1,937	,053	,055 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Age category

## Πίνακας 27

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ELEVATION IMPROVEMENT cm	Equal variances assumed	2,040	,163	-1,080	32	,288	-5,000	4,631	-14,432	4,432
	Equal variances not assumed			-1,050	24,151	,304	-5,000	4,762	-14,826	4,826
EXTENTION PRE OP	Equal variances assumed	2,738	,108	,347	32	,731	4,236	12,219	-20,654	29,126
	Equal variances not assumed			,341	28,060	,735	4,236	12,412	-21,185	29,658
EXTENTION POST OP	Equal variances assumed	,439	,512	,681	32	,501	2,917	4,284	-5,810	11,643
	Equal variances not assumed			,687	31,980	,497	2,917	4,247	-5,733	11,567
EXTENSION IMPROVEMENT	Equal variances assumed	4,282	,047	,131	32	,896	1,319	10,043	-19,137	21,776
	Equal variances not assumed			,129	27,457	,898	1,319	10,221	-19,637	22,276
FLEXION PRE OP	Equal variances assumed	12,056	,002	-1,657	32	,107	-8,472	5,113	-18,887	1,943
	Equal variances not assumed			-1,741	20,746	,096	-8,472	4,866	-18,598	1,654
FLEXION POST OP	Equal variances assumed	6,259	,018	-1,076	32	,290	-4,514	4,196	-13,060	4,032
	Equal variances not assumed			-1,124	22,868	,273	-4,514	4,016	-12,824	3,796
FLEXION IMPROVEMENT	Equal variances assumed	7,273	,011	1,812	32	,079	3,958	2,185	-,492	8,408
	Equal variances not assumed			1,906	20,327	,071	3,958	2,077	-,369	8,286
IMPROVEMENT RANGE OF MOTION	Equal variances assumed	,257	,616	,099	32	,922	,556	5,598	-10,847	11,958
	Equal variances not assumed			,099	31,073	,922	,556	5,616	-10,896	12,007
SUPINATION PRE OP	Equal variances assumed	,611	,440	-1,142	32	,262	-9,201	8,055	-25,610	7,207
	Equal variances not assumed			-1,137	30,823	,264	-9,201	8,092	-25,708	7,306
SUPINATION POST OP	Equal variances assumed	,153	,698	-1,096	32	,281	-8,090	7,382	-23,127	6,947
	Equal variances not assumed			-1,098	31,776	,280	-8,090	7,365	-23,097	6,917
SUPINATION IMPROVEMENT	Equal variances assumed	1,210	,280	,139	32	,890	1,111	7,995	-15,175	17,397
	Equal variances not assumed			,140	31,912	,889	1,111	7,912	-15,007	17,229
WRIST FLEXION PRE OP	Equal variances assumed	,119	,733	1,397	32	,172	11,042	7,906	-5,063	27,146
	Equal variances not assumed			1,381	29,340	,178	11,042	7,994	-5,300	27,383
WRIST FLEXION POST OP	Equal variances assumed	,663	,422	-,301	32	,766	-2,500	8,317	-19,441	14,441
	Equal variances not assumed			-,297	29,349	,768	-2,500	8,409	-19,689	14,689
IMPROVEMENT FLEXION	Equal variances assumed	8,959	,005	1,871	32	,071	9,931	5,308	-,882	20,743
	Equal variances not assumed			1,808	22,204	,084	9,931	5,493	-1,454	21,315
WRIST EXTENSION PRE OP	Equal variances assumed	,023	,879	2,608	32	,014	14,861	5,699	3,253	26,469
	Equal variances not assumed			2,585	29,875	,015	14,861	5,750	3,117	26,606
WRIST EXTENSION POST OP	Equal variances assumed	,464	,501	-,273	32	,787	-2,083	7,629	-17,623	13,456
	Equal variances not assumed			-,273	31,553	,787	-2,083	7,628	-17,629	13,462
IMPROVEMENT EXTENSION	Equal variances assumed	,853	,363	-1,935	32	,062	-15,833	8,183	-32,501	,835
	Equal variances not assumed			-1,927	30,925	,063	-15,833	8,215	-32,590	,924



Εξετάσθηκε επίσης εάν για τις μεταβλητές: κάμψη και έκταση καρπού, πρηνισμός, υππιασμός, κάμψη και έκταση αγκώνος, στερεογνωσία (Wrist flexion extension, Pronation Supination, Elbow extension flexion, Stereognosia), και τους 7 δείκτες λειτουργικότητας: να ανύψωσε την κούπα, να πιει από την κούπα, να κρατήσει το τηλέφωνο στο αυτί, να χρησιμοποιήσει πληκτρολόγιο, να σταθεροποιήσει μία κόλα χαρτί και να χτενιστεί ( Hold Cup Level, Drink From Cup , Hold Telephone To Ear

Use Keyboard, Stabilise Paper, Comb, Zip Up) εντοπίζονται σημαντικές διαφορές πριν και μετά τη θεραπεία.

Για τους 7 δείκτες και τη μεταβλητή στερεογνωσία χρησιμοποιείται ο έλεγχος Sign Test και γραφική αναπαράσταση με τη βοήθεια συγκριτικών ραβδογραμμάτων. Για τους 7 δείκτες και τη στερεογνωσία λοιπόν, ο πίνακας Frequencies δίνει τον αριθμό των θετικών (positive differences) και αρνητικών (negative differences) διαφορών στις δύο χρονικές στιγμές αλλά και τον αριθμό των περιπτώσεων όπου δε σημειώθηκε μεταβολή (ties). Στη συνέχεια το sign test εξετάζει την υπόθεση ότι οι θετικές διαφορές ισούνται με τις αρνητικές. Όπως θα δούμε στη συνέχεια η υπόθεση αυτή απορρίπτεται σε όλες τις περιπτώσεις εκτός από μία (stabilize paper), γεγονός που δείχνει τη στατιστικά σημαντική βελτίωση που παρατηρείται σε όλους σχεδόν τους δείκτες που καταγράφηκαν.

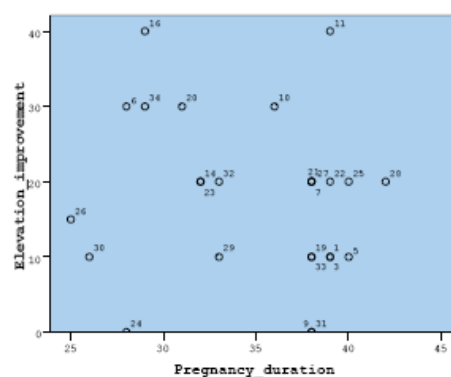
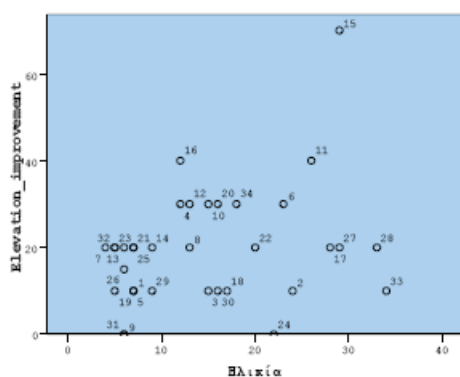
Για τις υπόλοιπες 3 μεταβλητές πραγματοποιείται ζευγαρωτό t-test και η γραφική αναπαράσταση γίνεται με τη βοήθεια συγκριτικών θηκογραμμάτων. Για τη μεταβλητή Pronation Supination διεξάγονται έλεγχοι για το εύρος των τιμών που παρατηρούνται πριν και μετά τη θεραπεία, ενώ για τις Wrist και Elbow διεξάγονται έλεγχοι για τη διαφορά στο εύρος της κίνησης αλλά και για τις διαφορές στη μέση τιμή του κάτω και του άνω ορίου πριν και μετά τη θεραπεία. Σε όλες τις περιπτώσεις οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές με εξαίρεση την elbow flexion όπου πριν και μετά τη θεραπεία δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές, όπως φαίνεται στο Β μέρος της ανάλυσης.

## 2.14 Αποτελέσματα

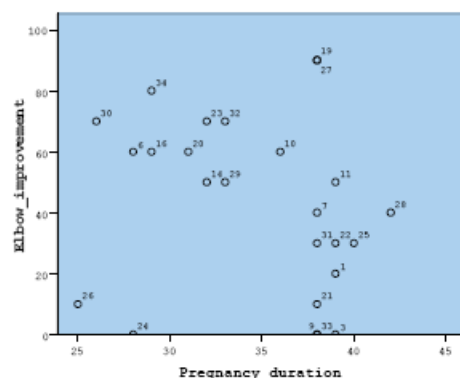
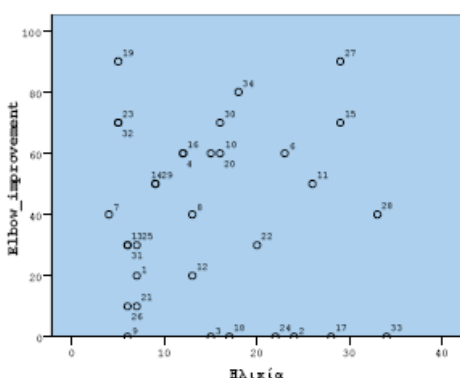
Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης (Follow up) ήταν 52 μήνες (από 24 μήνες έως 9 έτη). Όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν προ και μετεγχειρητικά σε προκαθορισμένα τακτά χρονικά διαστήματα και καταγράφηκαν οι λειτουργικές ικανότητες του άνω άκρου.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων παρατηρήθηκε σημαντική κλινική βελτίωση σε όλους τους ασθενείς.

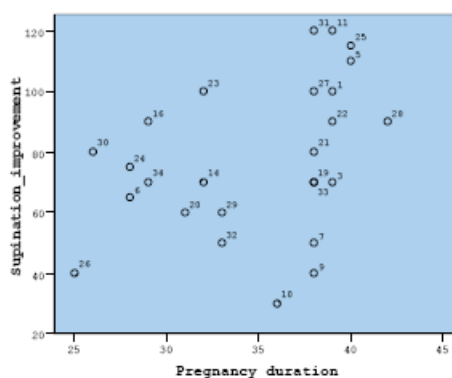
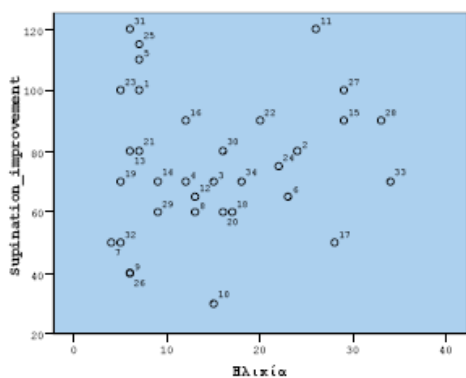
Για την επίδραση της ηλικίας και της διάρκειας κύησης προκύπτει ότι καμία από τις δύο δεν είναι σημαντική για τη βελτίωση της ανύψωσης του ώμου (elevation improvement) . Οι αντίστοιχες p-values είναι 0.218 και 0.380.



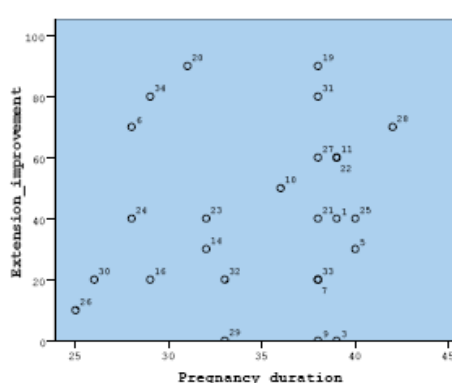
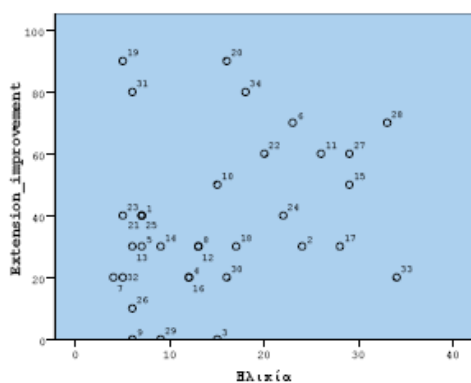
Για την επίδραση των μεταβλητών αυτών στο εύρος κίνησης του αγκώνα (elbow improvement) προκύπτουν μη στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα ( $p=0.891$  και  $0.285$  αντίστοιχα).



Ανάλογα είναι και τα αποτελέσματα για την επίδραση των δύο μεταβλητών στη βελτίωση υπτιασμού (Supination improvement), ( $p=0.540$  και  $0.068$ ).



Ούτε για τη λειτουργία της έκτασης του καρπού (extension improvement) αναδεικνύονται στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα με  $p=0.174$  για την ηλικία και  $p=0.671$  για τη διάρκεια κύησης.



Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι συνολικά κανένας από τους παράγοντες: οικογενειακό ιστορικό, φύλο, είδος χειρουργικών επεμβάσεων, ημιπληγία ή τετραπληγία, ηλικία στην οποία γίνεται η επέμβαση και η διάρκεια της κύησης δεν επιδρά σημαντικά στην έκβαση των αποτελεσμάτων όσο αφορά την βελτίωση του υππιασμού, του εύρους κίνησης του αγκώνα, της έκτασης του καρπού και της ανύψωσης του ώμου. (συνεχείς δείκτες : Elevation improvement, Supination improvement, Elbow improvement, Extension improvement,)

Στη συνέχεια εξετάστηκε η επίδραση: του οικογενειακού ιστορικού, του φύλου, του είδους των χειρουργικών επεμβάσεων της ημιπληγίας ή τετραπληγίας στους διακριτούς δείκτες: F M (Freeman Miller questionnaire), Gershwind (Gershwind And Tonkin Classification), Zancolli (Zancolli & Zancolli Classification) Οι συσχετίσεις ελέγχθηκαν με τη μέθοδο Correspondence Analysis

Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι σε καμία περίπτωση δεν υπάρχουν σημαντικές συσχετίσεις. FM-Sex ( $p=0.496$ ), FM- Ημιπληγία-Τετραπληγία ( $p=0.969$ ), FM-Οικογενειακό ιστορικό ( $p=0.093$ ), FM- Κατηγορία χειρουργικής επέμβασης ( $p=0.617$ ), Gershwind-sex ( $p=0.406$ ), Gershwind- Ημιπληγία-Τετραπληγία ( $p=0.389$ ), Gershwind - Οικογενειακό ιστορικό ( $p=0.612$ ), Gershwind - Κατηγορία χειρουργικής επέμβασης ( $p=0.459$ ), Zancolli- Sex ( $p=0.357$ ), Zancolli- Ημιπληγία-Τετραπληγία ( $p=0.205$ ), Zancolli- Οικογενειακό ιστορικό ( $p=0.147$ ), Zancolli- Κατηγορία χειρουργικής επέμβασης ( $p=0.575$ )

Τέλος, εξετάστηκε η επίδραση της ηλικίας και της διάρκειας κύησης στη διαφορά των δεικτών FM Gershwind και Zancolli. Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της πολλαπλής λογιστικής παλινδρόμησης και η οποία έδωσε τα αποτελέσματα των πινάκων 28 και 29.

### Πίνακας 28

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	64,212	18,345	3	,000
Age	55,848	9,981	3	,019
Pregnancy_duration	61,044	15,177	3	,002

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

### Πίνακας 29

FM_DIFF <sup>a</sup>	B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
							Lower Bound	Upper Bound
2	Intercept	7,364	10,260	,515	1	,473		
	Age	,021	,060	,123	1	,725	1,021	1,150
	Pregnancy_duration	-,185	,267	,478	1	,489	,831	1,404
3	Intercept	35,541	15,651	5,156	1	,023		
	Age	-,398	,219	3,317	1	,069	,671	1,031
	Pregnancy_duration	-,855	,387	4,884	1	,027	,425	,908
4	Intercept	25,904	15,016	2,976	1	,085		
	Age	-,274	,207	1,741	1	,187	,761	1,142
	Pregnancy_duration	-,618	,369	2,802	1	,094	,539	1,111

a. The reference category is: 1.

Από τον πίνακα 28 προκύπτει ότι τόσο η ηλικία όσο και η διάρκεια της κύησης επηρεάζουν τη διαφορά στο δείκτη FM. Από τον πίνακα 29 όμως προκύπτει ότι η σημαντικότητα περιορίζεται μόνο σε ορισμένες από τις τιμές μεταβολής και δεν ανταποκρίνεται στο σύνολο των μεταβολών.

Οι πίνακες 30,31 και οι 32,33 που ακολουθούν δε δείχνουν σημαντική επίδραση της ηλικίας ή της διάρκειας κύησης στο δείκτη Gershwind και στο δείκτη Zancolli αντίστοιχα.

### Πίνακας 30

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	50,700	2,510	2	,285
Age	48,495	,304	2	,859
Pregnancy_duration	50,149	1,959	2	,376

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

### Πίνακας 31

Parameter Estimates

gershwind_diff <sup>a</sup>	B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
							Lower Bound	Upper Bound
2	Intercept	-2,481	3,301	,565	1	,452		
	Age	,015	,056	,074	1	,786	1,015	1,133
	Pregnancy_duration	,081	,093	,760	1	,383	1,084	1,301
3	Intercept	-7,156	5,038	2,017	1	,156		
	Age	,036	,066	,293	1	,588	1,036	1,178
	Pregnancy_duration	,176	,139	1,602	1	,206	1,192	1,565

a. The reference category is: 1.

### Πίνακας 33

Likelihood Ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	47,293	,192	2	,908
Age	52,369	5,268	2	,072
Pregnancy_duration	47,384	,283	2	,868

The chi-square statistic is the difference in -2 log-likelihoods between the final model and a reduced model. The reduced model is formed by omitting an effect from the final model. The null hypothesis is that all parameters of that effect are 0.

### Πίνακας 34

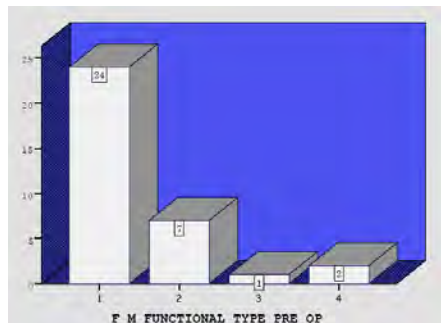
**Parameter Estimates**

zancolli_diff <sup>a</sup>		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)	
								Lower Bound	Upper Bound
1	Intercept	,128	4,405	,001	1	,977			
	Age	,167	,098	2,908	1	,088	1,181	,975	1,431
	Pregnancy_duration	-,038	,119	,101	1	,750	,963	,763	1,216
2	Intercept	-1,364	4,765	,082	1	,775			
	Age	,108	,101	1,127	1	,288	1,114	,913	1,358
	Pregnancy_duration	,013	,128	,010	1	,922	1,013	,788	1,301

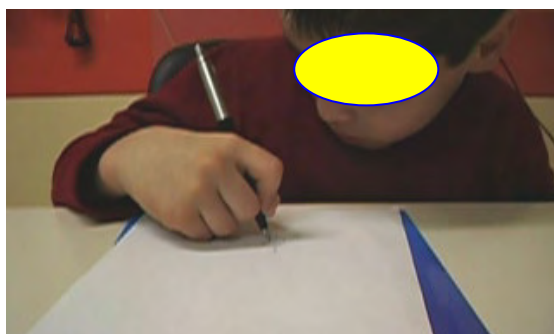
a. The reference category is: 0.

Τα αποτελέσματα όσο αφορούν τη λειτουργικότητα του άνω άκρου (upper extremity function) που ταξινομήθηκε με βάση ερωτηματολόγιο έξι τύπων (Α η χειρότερη έως F η καλύτερη λειτουργικότητα) ασθενών - γονέων κατά Freeman Miller είναι τα ακόλουθα:

Από το σύνολο των ασθενών (34) προ-εγχειρητικά 24 ασθενείς είχαν ταξινομηθεί ως τύπου Α, 7 ως τύπου Β, 1 ως τύπου C και 2 ως τύπου D.



	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 2	2	5,9	5,9	5,9
3	8	23,5	23,5	29,4
4	13	38,2	38,2	67,6
5	10	29,4	29,4	97,1
6	1	2,9	2,9	100,0
Total	34	100,0	100,0	

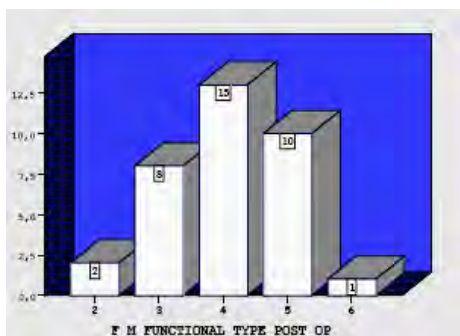


**Εικόνα 112**



**Εικόνα 113**

Μετεγχειρητικά ταξινομήθηκαν: 2 ασθενείς ως τύπου Β, 8 ως τύπου C, 13 ως τύπου D, 10 ως τύπου E και 1 ως τύπου F



	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	4	11,8	11,8	11,8
2	12	35,3	35,3	47,1
3	13	38,2	38,2	85,3
4	5	14,7	14,7	100,0
Total	34	100,0	100,0	

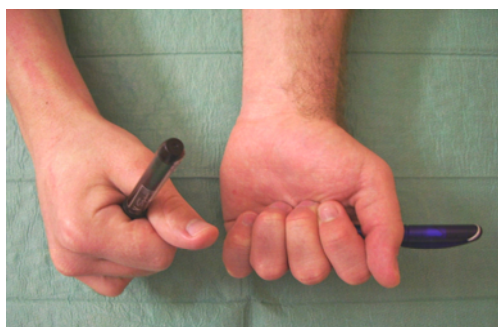
Από τις δύο ηλικιακές ομάδες τα αποτελέσματα βάση του ερωτηματολογίου ασθενών - γονέων κατά Freeman Miller προκύπτει ότι:

Στην πρώτη ηλικιακή ομάδα (4 έως 14 έτη) από το σύνολο των 18 (100%) ασθενών όλοι προ-εγχειρητικά ταξινομήθηκαν ως τύπου A και B ενώ μετεγχειρητικά 13 ασθενείς (72%) ταξινομήθηκαν ως τύπου D και E.

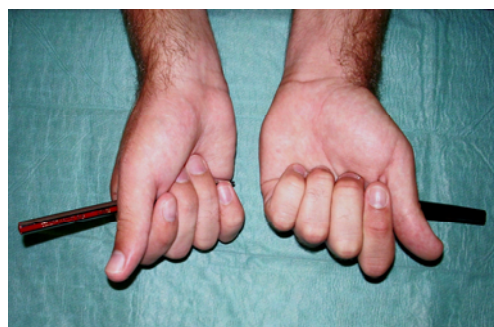
Από την δεύτερη ηλικιακή ομάδα (15 έως 34 έτη) 13 ασθενείς (81%) ταξινομήθηκαν προ-εγχειρητικά ως τύπου A και B ενώ μετεγχειρητικά 10 ασθενείς ταξινομήθηκαν ως τύπου D και E

Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ηλικιακών κατηγοριών σε σχέση με το Freeman Miller Functional Type. ( $p=0.802$ )

Τα αποτελέσματα για τη βελτίωση του σπαστικού πρηγνισμού (spastic pronation) βάση της ταξινόμησης του Gershwind and Tonkin που περιλαμβάνει τέσσερις κατηγορίες με τον τύπο I να αντιπροσωπεύει την καλύτερη λειτουργικότητα και και τον τύπο IV τη χειρότερη είναι τα ακόλουθα:



**Εικόνα 114**

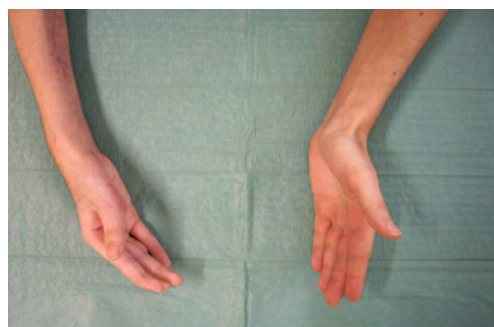


**Εικόνα 115**



**Εικόνα 116**

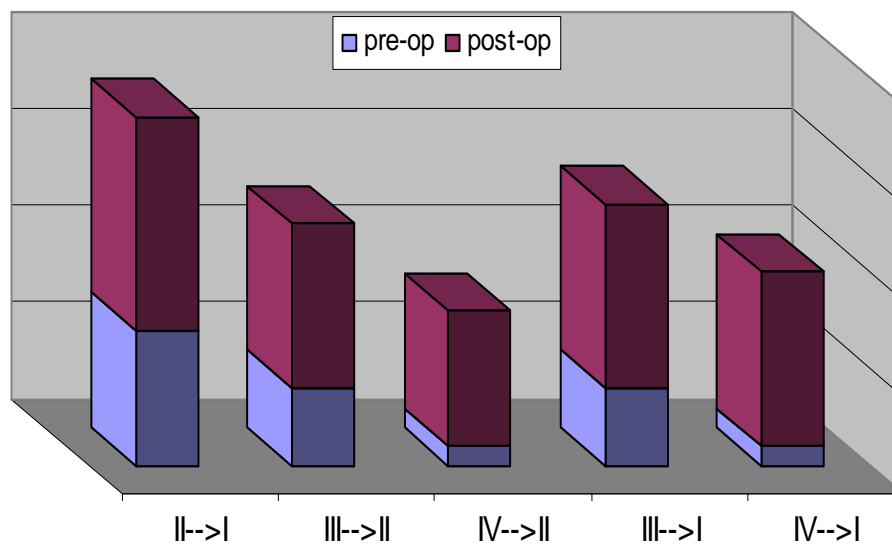
Προεγχειρητικά



**Εικόνα 117**

Μετεγχειρητικά

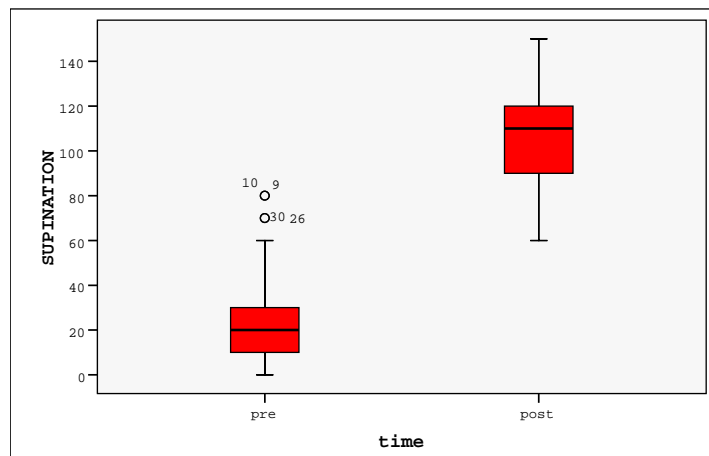
Από το σύνολο των ασθενών (34) το 76% (25) ασθενείς βελτιώθηκαν από τύπο II,III και IV σε τύπο I και το 24% (9) ασθενείς βελτιώθηκαν από τύπο III και IV σε τύπο II κατά Gershwind and Tonkin.





Από το θηκόγραμμα φαίνεται ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές πριν και μετά τη θεραπεία. Οι τιμές που καταγράφονται είναι σαφώς υψηλότερες μετά τη θεραπεία όπως επαληθεύεται και από το ζευγαρωτό t-test με  $p\text{-value}=0.001$ .

### Pronation Supination



Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SUPINATION_pre	27,94	34	23,553	4,039
SUPINATION_post	103,53	34	21,551	3,696

Paired Samples Correlations

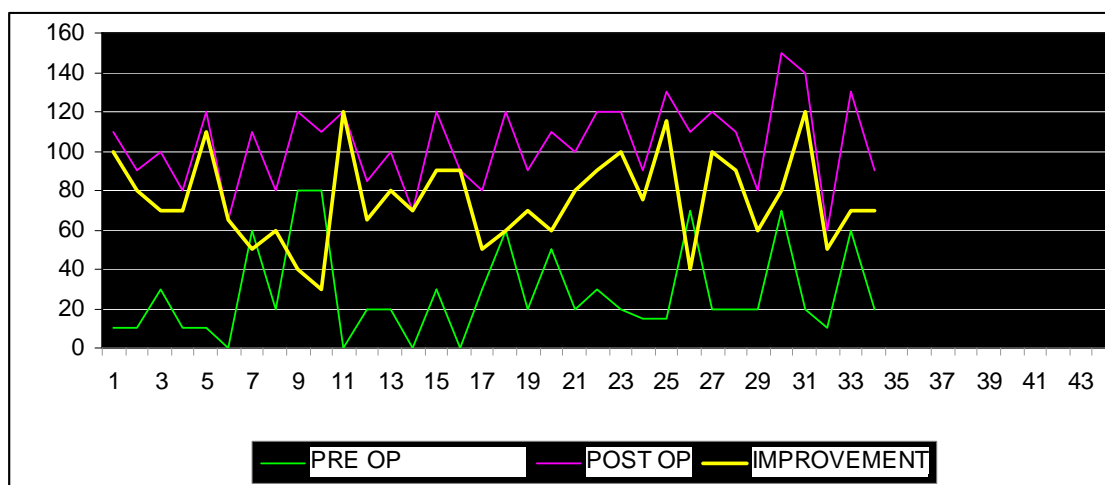
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SUPINATION_pre & SUPINATION_post	34	,486	,004

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	SUPINATION_pre - SUPINATION_post	-75,588	22,922	3,931	-83,586	-67,591	-19,229	33	,000

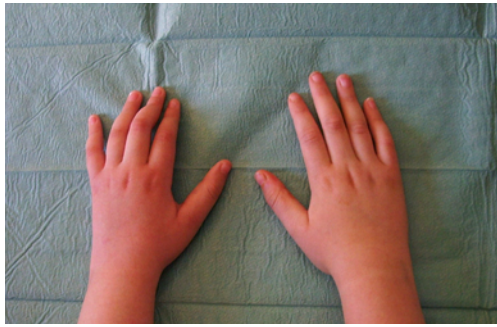
Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ηλικιακών κατηγοριών στα μετεγχειρητικά αποτελέσματα σε σχέση με το GERSHWIND & TONKIN. ( $p=0.255$ )

Η βελτίωση του πρηνισμού – υπτιασμού (pronation-supination) κατά μέσο όρο ήτανε 75 μοίρες ( από 30 έως 120 μοίρες) από 30 μοίρες προεγχειρητικά έως 100 μοίρες μετεγχειρητικά όπως αυτή μετρήθηκε με το γωνιόμετρο.



Μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων δεν υπήρξε καμία βελτίωση με βάση το Mann Whitney test ( $p=0.944$ ).

Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι προεγχειρητικά όλοι οι ασθενείς είχαν την ικανότητα να εφάπτον την παλάμη τους με την επιφάνεια του τραπέζιου (ικανότητα πρηνισμού) και αυτήν την ικανότητα τη διατήρησαν και μετεγχειρητικά σε αντίθεση με κάποιες δημοσιεύσεις που υποστηρίζουν το αντίθετο. (Roth JH, O'Grady SE, Richards RS, Porte AM. Functional outcome of upper limb tendon transfers performed in children with spastic hemiplegia. J Hand Surg [Br]. 1993 Jun;18(3):299-303.)



**Εικόνα 118**

Προεγχειρητικά



**Εικόνα 119**

Μετεγχειρητικά

Τα αποτελέσματα για τη βελτίωση του κάμψης – έκτασης του αγκώνα ( elbow flexion – extension) ήταν κατά μέσο όρο 39 μοίρες (από 0° έως 90°) και στις δύο ομάδες (σε όλους τους ασθενείς) . Η έκταση βελτιώθηκε κατά μέσο όρο από 54 μοίρες προεγχειρητικά (από 0° έως 90°) σε 15 μοίρες έκταση κατά μέσο όρο μετεγχειρητικά κατά μέσο όρο (0° έως 40°). Και από 140 μοίρες κάμψη προεγχειρητικά (από 90 έως 150) σε 140 μοίρες κατά μέσο όρο μετεγχειρητικά (από 100° έως 150°).

Μεταξύ των δύο ομάδων δεν υπήρξε καμία σημαντική διαφορά βάσει το Mann Whitney statistic test ( $p=0.878$ ).



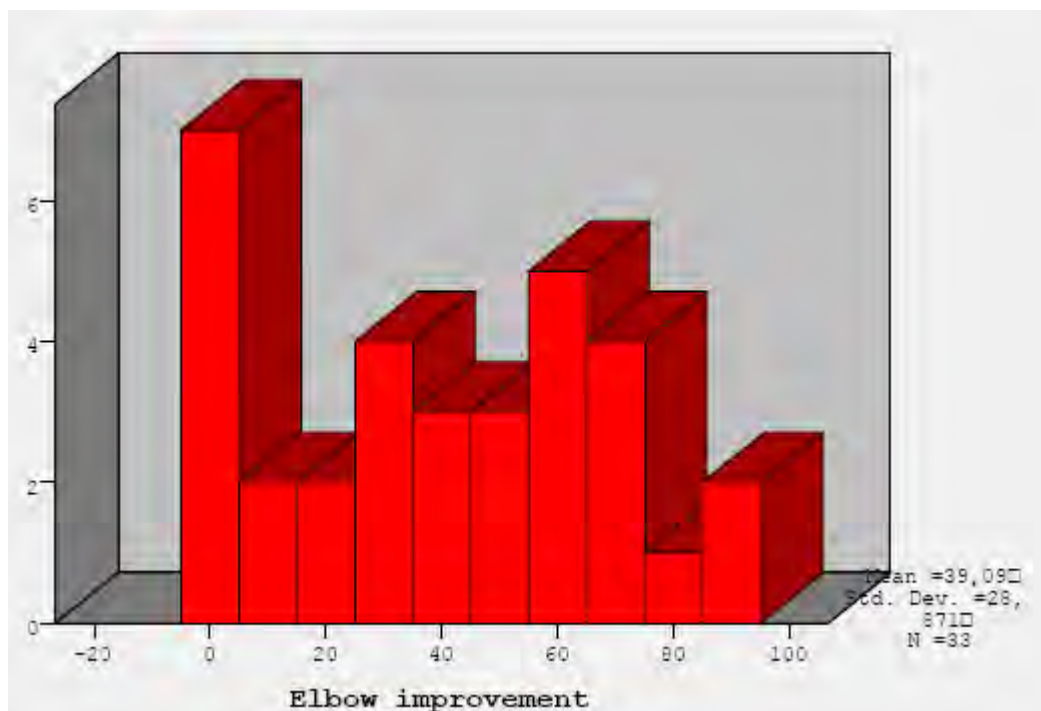
**Εικόνα 120**



**Εικόνα 121**

Η κάμψη και η έκταση του αγκώνα μετρήθηκε σε μοίρες προ και μετεγχειρητικά.

Παρατηρήθηκε σημαντική μετεγχειρητική βελτίωση στην έκταση του αγκώνα αλλά όχι και στην κάμψη του αγκώνα το Wilcoxon matched pairs test έδειξε  $p=0.001$  and  $0.201$  αντίστοιχα.



Παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στην έκταση του αγκώνα (**elbow extension**) πριν και μετά την θεραπεία σύμφωνα με το ζευγαρωτό t-test με  $p=0.001$  και μέση τιμή σημαντικά μικρότερη μετά την θεραπεία. Η διαφορά στις τιμές για την κάμψη του αγκώνα (**elbow flexion**) πριν και μετά την θεραπεία **ΔΕΝ** είναι στατιστικά σημαντική. Η p-value από το ζευγαρωτό T-test είναι  $0.201$  και δείχνει ότι μετά την θεραπεία η μέση τιμή του elbow flexion είναι στατιστικά στο ίδιο επίπεδο με αυτό πριν την θεραπεία.

Τα προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά αποτελέσματα της λειτουργικότητας του καρπού βάση της ταξινόμησης Zancolli & Zancolli που περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες με τον τύπο 1 να αντιπροσωπεύει την καλύτερη λειτουργικότητα και τον τύπο 3 τη χειρότερη τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

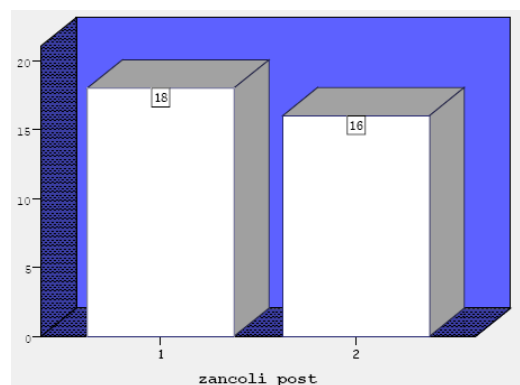
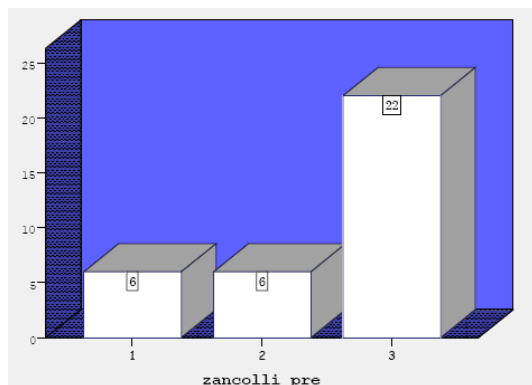


**Εικόνα 122**



**Εικόνα 123**

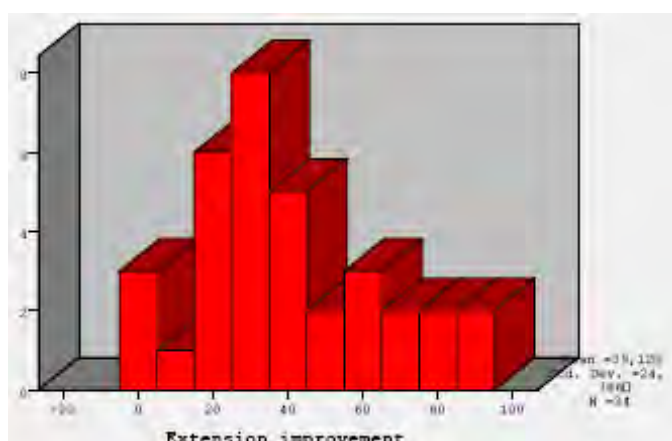
Προεγχειρητικά οι 22 (65%) από τους 34 ταξινομήθηκαν ως τύπου III κατά Zancolli & Zancolli, έξι ασθενείς (17.5%) ως τύπου II και VI (17.5%) ως τύπου I. Μετεγχειρητικά δεν υπήρχε κανένας ασθενής στον τύπο III κατά Zancolli & Zancolli ενώ 18 ασθενείς (52%) ταξινομήθηκαν σε τύπο I και 16 (47%) σε τύπου II.



	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	6	17,6	17,6	17,6
2	6	17,6	17,6	35,3
3	22	64,7	64,7	100,0
Total	34	100,0	100,0	

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 1	18	52,9	52,9	52,9
2	16	47,1	47,1	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Η βελτίωση κατά μέσο όρο των μετρήσεων που έγιναν με γωνιόμετρο προ και μετεγχειρητικά ήταν 40 μοίρες (32° για τους νεότερους ασθενείς της πρώτης ομάδας και 48° για τους ενήλικες ασθενείς της δεύτερης ομάδας) με μία διακύμανση από 0 έως 90 μοίρες και στις δύο ομάδες.



Σε έντεκα από τους ασθενείς (τέσσερις από την πρώτη ομάδα και επτά από την δεύτερη) παρόλο που βελτιώθηκε η έκταση του καρπού μειώθηκε η κάμψη του καρπού μετεγχειρητικά κατά μέσο όρο 28 μοίρες (20° κατά μέσο όρο στους ασθενείς της ομάδας A και 33° στους ασθενείς της ομάδας B)



**Εικόνα 124**



**Εικόνα 125**

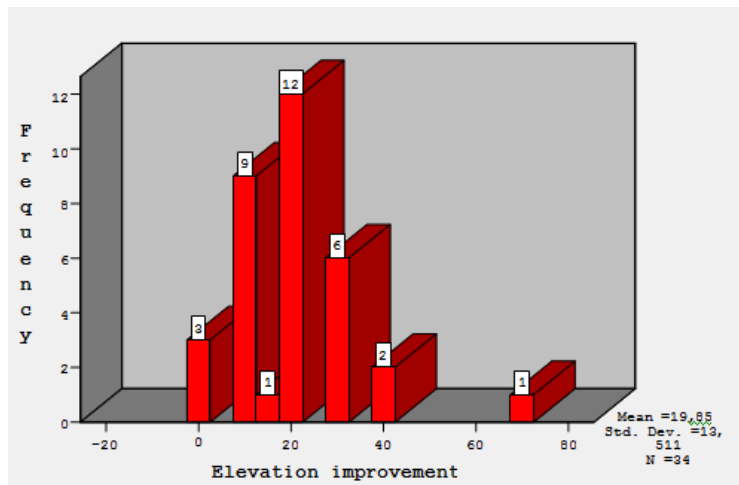
Η ανύψωση του ώμου (shoulder elevation) αξιολογήθηκε με μία κλίμακα μέτρησης σε εκατοστά προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά. Η βελτίωση κατά μέσο όρο ήταν 20 εκατοστά (5 έως 40 εκατοστά) ένα χρόνο μετά το χειρουργείο και στις περισσότερες περιπτώσεις δεν αφορούσε επεμβάσεις στον ώμο.



**Εικόνα 126**



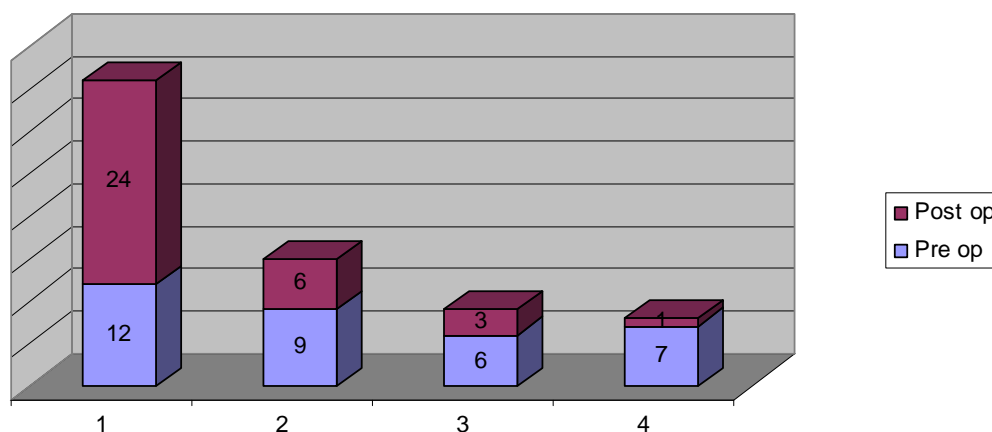
**Εικόνα 127**



Καμία σημαντική διαφορά δεν διαπιστώθηκε στη σύγκριση των αποτελεσμάτων για την ανύψωση του ώμου μεταξύ των ομάδων A και B και σύμφωνα με το Mann Whitney statistic test  $p$  value =0.463.

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων για τη βελτίωση του αντίχειρα μετεγχειρητικά (thumb in palm) έγινε με βάση την ταξινόμηση του House.

Προεγχειρητικά είχαν ταξινομηθεί ως τύπου A δώδεκα ασθενείς, τύπου B εννέα, τύπου C έξι και τύπου D 7. Μετεγχειρητικά ταξινομήθηκαν ως τύπου A είκοσι τέσσερις ασθενείς, τύπου B έξι, τύπου C τρεις και τύπου D ένας ασθενής.



Παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στην ταξινόμηση κατά House πριν και μετά την θεραπεία σύμφωνα με το ζευγαρωτό t-test με  $p=0.001$  και μέση τιμή σημαντικά μικρότερη μετά την θεραπεία.



**Εικόνα 128**

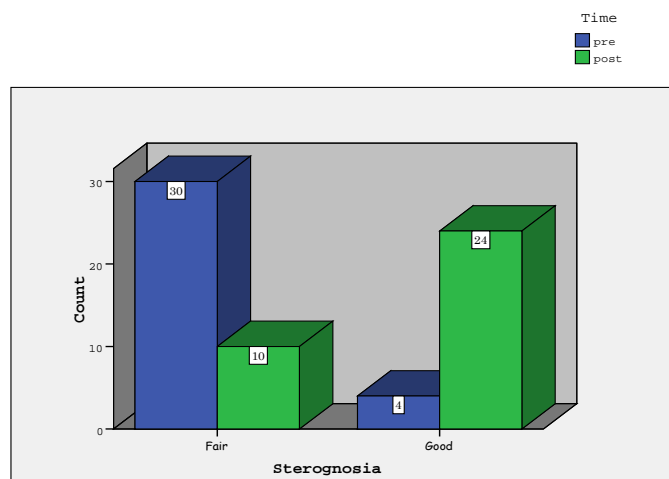


**Εικόνα 129**

Πρόεγχειρητικά (Type C)

Μετεγχειρητικά (Type A)

Κατά την αξιολόγηση της στερεογνωσίας στο σύνολο των ασθενών φάνηκε ότι υπήρξε μεγάλη βελτίωση προ και μετεγχειρητικά αφού από τους τριάντα τέσσερις ασθενείς προεγχειρητικά οι τριάντα (88%) είχαν κακή στερεογνωσία ενώ μετεγχειρητικά μόλις οι τέσσερις (12%)



Ο έλεγχος Sign Test δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά πριν και μετά τη θεραπεία με  $p\text{-value}=0.000$ , όπως άλλωστε φαίνεται και από το σχήμα.



Αναλυτικότερα από την πρώτη ομάδα ταξινομήθηκαν προεγχειρητικά ως έχοντες πτωχή στερεογνωσία (fair) δεκαπέντε ασθενείς και ως καλή (good) τρεις ασθενείς, ενώ μετεγχειρητικά δύο ασθενείς με πτωχή και δεκαέξι με καλή στερεογνωσία. Από την δεύτερη ομάδα προεγχειρητικά δεκαπέντε ασθενείς είχαν πτωχή στερεογνωσία και ένας καλή, μετεγχειρητικά στην ομάδα αυτή επτά ασθενείς είχαν πτωχή στερεογνωσία ενώ εννέα καλή.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φαίνεται ότι υπάρχει σημαντική διαφορά προ και μετεγχειρητικά στο συνολικό αριθμό των ασθενών όσο αφορά τη βελτίωση της στερεογνωσίας ( $p=0.000$ ). Η βελτίωση είναι επίσης σημαντική και για τις δύο ομάδες ξεχωριστά ( $p= 0.000$  για την ομάδα Α και  $p=0.013$  για την δεύτερη ομάδα).

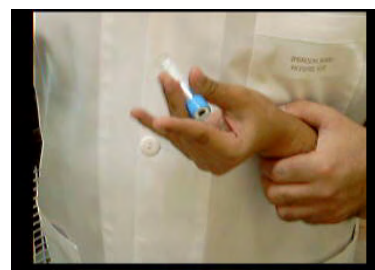
Επίσης υπάρχει και στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων ( $p = 0.024$ ) με μεγαλύτερη βελτίωση στη μικρότερη ηλικιακή ομάδα.



**Εικόνα 130**



**Εικόνα 131**



**Εικόνα 132**

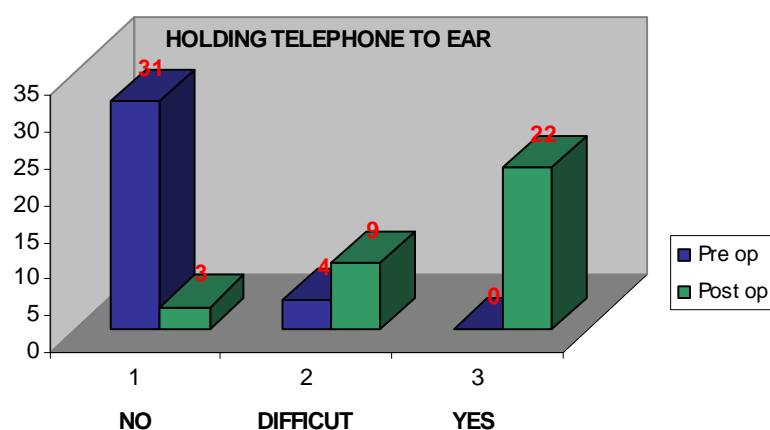
Πιστεύουμε και συμφωνούμε με τη διεθνή βιβλιογραφία [12,13] ότι η λειτουργική βελτίωση αλλά και η οπτική επαφή με την παλάμη οδηγούν σε βελτίωση της στερεογνωσίας και της αίσθησης της αφής.

Από τις επτά δοκιμασίες λειτουργικότητας : να κρατήσει το τηλέφωνο στο αυτί, να κρατήσει ψηλά μία κούπα, να πει από μία κούπα, να χρησιμοποιήσει πληκρολόγιο, να χτενιστεί, να κουμπωθεί, να σταθεροποιήσει μία κόλλα χαρτί (tasks: holding telephone to ear, holding a cup level, drinking from a cup, use a keyboard, combing and zip up, stabilize a paper). Στις έξι πρώτες σημειώθηκε σημαντική βελτίωση σε όλους τους ασθενείς μετεγχειρητικά τόσο στις αδρές όσο και στις λεπτές κινήσεις του χεριού, στην έβδομη δοκιμασία (stabilize a paper) τα

αποτελέσματα προ και μετεγχειρητικά δεν ήταν σημαντικά. Από τη στατιστική μελέτη όπως προκύπτει από το Sign Test η p-value είναι σε όλες τις περιπτώσεις ίση με 0.000. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η μεταβλητή Stabilise paper όπου δεν παρατηρούνται διαφορές πριν και μετά τη θεραπεία με  $p=0.240$  (Sign Test). Τα αποτελέσματα αναλυτικότερα για την κάθε δοκιμασία είναι τα ακόλουθα:

### 1. Κράτημα του τηλεφώνου στο αυτί (holding telephone to ear)

Από το σύνολο των ασθενών προεγχειρητικά μόνο τρεις ασθενείς μπορούσαν να κρατήσουν το τηλέφωνο στο αυτί με δυσκολία (9%) ενώ μετεγχειρητικά η δοκιμασία αυτή ήταν επιτεύξιμη από 23 (68%) ασθενείς.



Ο έλεγχος Sign Test δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά πριν και μετά τη θεραπεία με  $p\text{-value}=0.001$ , όπως άλλωστε φαίνεται και από το σχήμα.

Αναλυτικότερα για τις δύο ομάδες φαίνεται ότι προεγχειρητικά μπορούσε να κρατήσει το τηλέφωνο στο αυτί (5%) μόνο ένας ασθενής ενώ μετεγχειρητικά 15 (85%), και από την ομάδα B επίσης μόνο τρεις είχαν τη δυνατότητα αυτή ενώ μετεγχειρητικά ήταν δυνατό για τους επτά από τους δεκαέξι ασθενείς (44%)



**Εικόνα 133**



**Εικόνα 134**

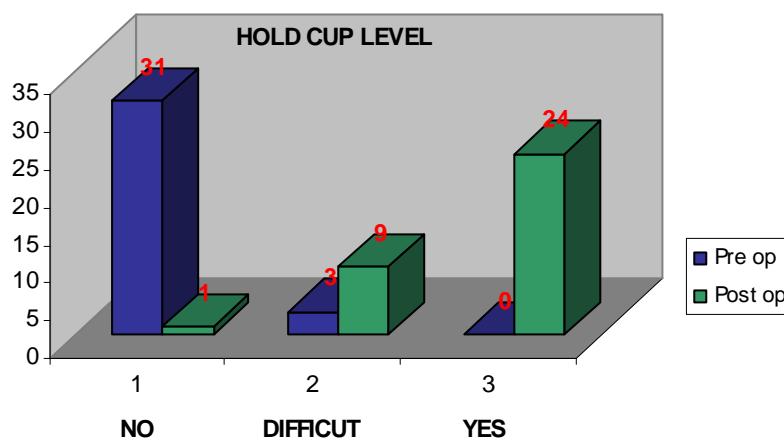
Προεγχειρητικά  
Κρατάει το τηλέφωνο με δυσκολία

Μετεγχειρητικά  
Κρατάει το τηλέφωνο εύκολα

Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι 0.014. Αν και είναι οριακό δείχνει ότι τα άτομα με ηλικία <14 ετών σχετίζονται περισσότερο με τελικό αποτέλεσμα yes στο HOLD TELEPHONE TO EAR σε σχέση με τα άτομα που είναι μεγαλύτερα των 14 ετών.

## 2. Σηκώνει την κούπα (Holding a cup level)

Από τους 34 (τριάντα τέσσερις) ασθενείς προεγχειρητικά μόνο οι τρεις μπορούσαν να πραγματοποιήσουν αυτή τη δοκιμασία ενώ μετεγχειρητικά είκοσι τέσσερις με ευκολία και εννέα με τη βοήθεια του άλλου χεριού τους.



Ο έλεγχος Sign Test δείχνει ότι υπάρχει σημαντική διαφορά πριν και μετά τη θεραπεία με  $p\text{-value}=0.001$ .

Από την πρώτη ηλικιακή ομάδα το 95% των ασθενών (17) δεν μπορούσαν να φέρουν την κούπα στο στόμα ενώ δεκαέξι (90%) μπορούσε μετεγχειρητικά. Από την ομάδα Β δεκατέσσερις από τους δεκαέξι ασθενείς δεν μπορούσαν να πραγματοποιήσουν αυτή τη δοκιμασία ενώ το 50% (8) από αυτούς μπορούσαν μετεγχειρητικά.



**Εικόνα 135**



**Εικόνα 136**

Προεγχειρητικά  
Με τη βοήθεια του άλλου χεριού  
προσπαθεί να σηκώσει την κούπα

3.

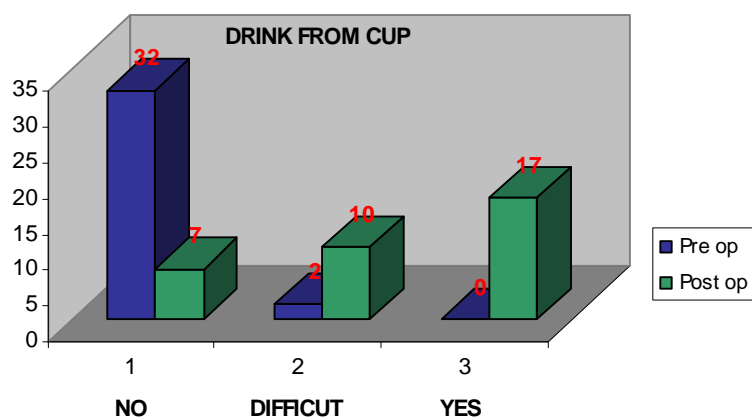
Μετεγχειρητικά  
Σηκώνει την κούπα εύκολα με το  
πάσχον χέρι.

Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι 0.006 και δείχνει ότι τα άτομα με ηλικία <14 ετών σχετίζονται περισσότερο με τελικό αποτέλεσμα yes στο HOLD CUP LEVEL σε σχέση με τα άτομα που είναι μεγαλύτερα των 14 ετών.

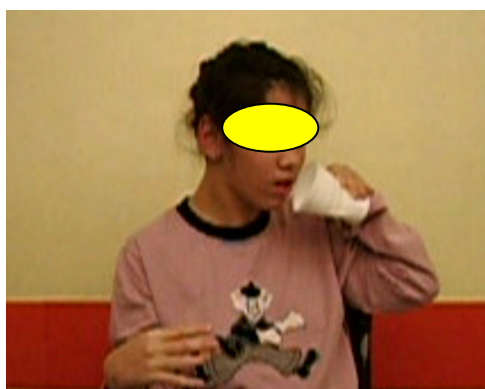
### 3. Πίνει από την κούπα (Drink from a cup)

Τα αποτελέσματα και σε αυτή την δοκιμασία, που είναι πιο απαιτητική από την προηγούμενη διότι απαιτεί καλό συντονισμό των κινήσεων και καλή θέση του καρπού και κατάλληλο υππιασμό του αντιβραχίου, ήταν επίσης καλά.

Από το σύνολο των ασθενών ενώ προεγχειρητικά δεν μπορούσαν να πιούν από μία κούπα 32 (τριάντα δύο) από τους 34 (τριάντα τέσσερις) ασθενείς ενώ μετεγχειρητικά δεκαεπτά ασθενείς μπορούσαν να πραγματοποιήσουν αυτή τη δοκιμασία με σχετική άνεση.

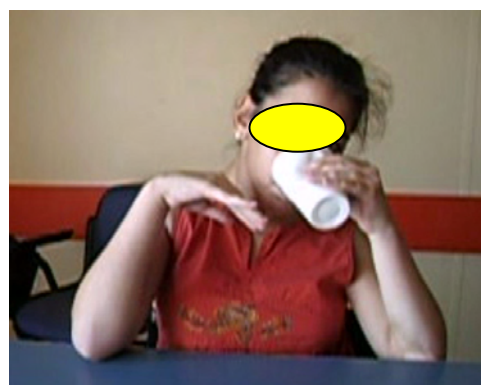


Δεκαεπτά από τα δεκαοκτώ άτομα της πρώτης ομάδας ταξινομήθηκαν στην κατηγορία NO προεγχειρητικά ενώ μετεγχειρητικά έντεκα στην κατηγορία YES και έξι στην κατηγορία With Difficulty. Από την δεύτερη ομάδα δεν μπορούσαν δεκαπέντε ασθενείς να πιούν από την κούπα. Μετεγχειρητικά εξακολουθούσαν να μην μπορούν λιγότεροι από τους μισούς οι 6 (έξι).



**Εικόνα 137**

Προεγχειρητικά  
Ενώ σηκώνει την κούπα δεν  
μπορεί να πιει.



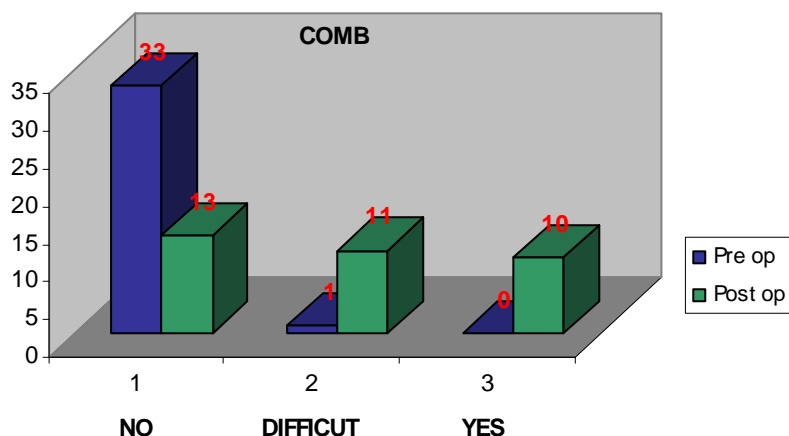
**Εικόνα 138**

Μετεγχειρητικά  
Πίνει από την κούπα

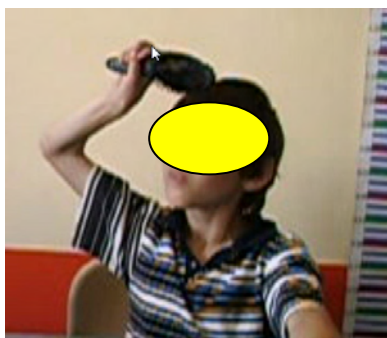
Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι 0.043. Αν και είναι οριακό δείχνει ότι τα άτομα με ηλικία <14 ετών σχετίζονται περισσότερο με τελικό αποτέλεσμα yes στο DRINK FROM CUP σε σχέση με τα άτομα που είναι μεγαλύτερα των 14 ετών.

#### 4 Χτενίζεται (Combing)

Σε αυτή τη λειτουργική δοκιμασία από το σύνολο των ασθενών προεγχειρητικά σχεδόν όλοι οι ασθενείς δεν μπορούσαν να χτενισθούν με το πάσχον χέρι μετεγχειρητικά δέκα ασθενείς μπορούσαν να χτενιστούν με σχετική ευκολία και έντεκα με τη βοήθεια του άλλου χεριού.



Αναλυτικότερα για τις δύο ομάδες: στην ομάδα A προεγχειρητικά κανένας ασθενής δεν μπορούσε να χτενισθεί με το πάσχον χέρι ενώ μετεγχειρητικά μπορούσαν να πραγματοποιήσουν αυτή τη δοκιμασία οκτώ από τους δεκαοκτώ ασθενείς με ευκολία και επτά με βοήθεια από το άλλο χέρι. Από την ομάδα B προεγχειρητικά μόνο ένας ασθενής μπορούσε να χτενιστεί με δυσκολία ενώ μετεγχειρητικά μπορούσαν έξη.



**Εικόνα 139**

Προεγχειρητικά  
Ο πρηνισμός του αντιβραχίου  
δυσκολεύει τη δοκιμασία.



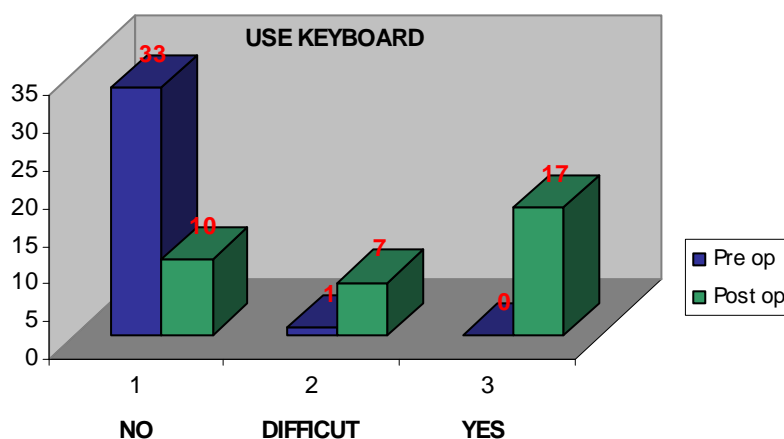
**Εικόνα 140**

Μετεγχειρητικά  
Μπορεί και χτενίζεται με το  
πάσχον χέρι

Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι 0.001. Δείχνει ότι τα άτομα με ηλικία <14 ετών σχετίζονται περισσότερο με τελικό αποτέλεσμα yes στο COMB σε σχέση με τα άτομα που είναι μεγαλύτερα των 14 ετών.

#### 5. Χρήση πληκτρολογίου (use a keyboard)

Η χρήση του πληκτρολογίου απαιτεί συγχρονισμό και τη λειτουργία και των δύο χεριών. Προεγχειρητικά σε αυτή τη δοκιμασία 33 (τριάντα τρεις) ασθενείς δεν μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν πληκτρολόγιο ενώ μετεγχειρητικά 17 μπορούσαν με ευκολία και επτά με δυσκολία ενώ δέκα (οι περισσότεροι ενήλικες) δεν μπορούσαν καθόλου ούτε μετεγχειρητικά.



Όσο αφορά τις ομάδες φαίνεται ότι υπήρξαν καλύτερα αποτελέσματα στην ομάδα A αφού προεγχειρητικά κανένας ασθενής δεν μπορούσε να χρησιμοποιήσει πληκτρολόγιο ενώ μετεγχειρητικά οι έντεκα το χρησιμοποιούσαν με αρκετή άνεση και οι πέντε με δυσκολία. Από την ομάδα B προεγχειρητικά μόνο ένας ασθενής μπορούσε να χρησιμοποιήσει πληκτρολόγιο ενώ μετεγχειρητικά μπορούσαν οι έξι με σχετική ευκολία και οι 2 δύσκολα ενώ οκτώ δεν μπόρεσαν να το χειριστούν καθόλου.

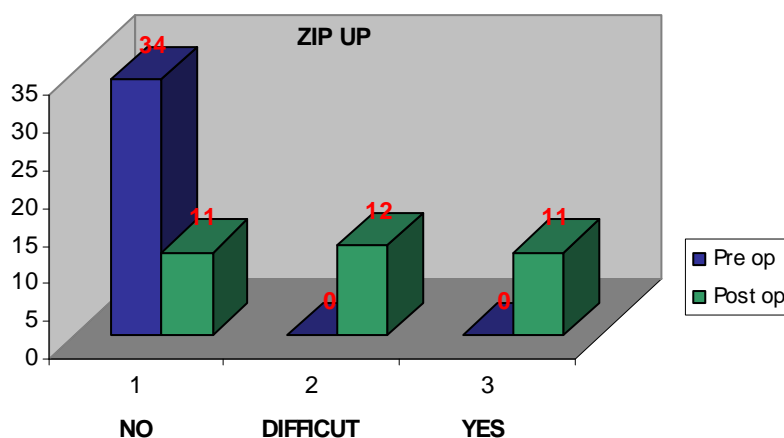


**Εικόνα 141**

Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι 0.037. Αν και είναι οριακό δείχνει ότι τα άτομα με ηλικία <14 ετών σχετίζονται περισσότερο με τελικό αποτέλεσμα yes στο USE KEYBOARD σε σχέση με τα άτομα που είναι μεγαλύτερα των 14 ετών.

#### 6. Ανοίγει και κλείνει το φερμουάρ (close or open a zipper)

Στη δοκιμασία αυτή προεγχειρητικά κανένας ασθενής από τους 34 δεν μπορούσε να ανοιγοκλείσει το φερμουάρ του. Μετεγχειρητικά 11 άτομα κατάφεραν να μπορούν να ανοιγοκλείνουν το φερμουάρ τους με σχετική ευκολία ενώ 12 ασθενείς πιο δύσκολα.



Όσον αφορά τις ομάδες και εδώ φαίνεται ότι τα αποτελέσματα είναι αρκετά καλύτερα στην μικρή ηλικιακή ομάδα αφού από τα 18 άτομα που κανένα προεγχειρητικά δεν μπορούσε να ανοίξει ή να κλείσει το φερμουάρ του,



μετεγχειρητικά οκτώ μπορούσαν με αρκετή ευκολία. Ενώ από την ομάδα Β τρία άτομα από τα 16 μπόρεσαν να πραγματοποιήσουν αυτή τη δοκιμασία μετεγχειρητικά.



**Εικόνα 142**

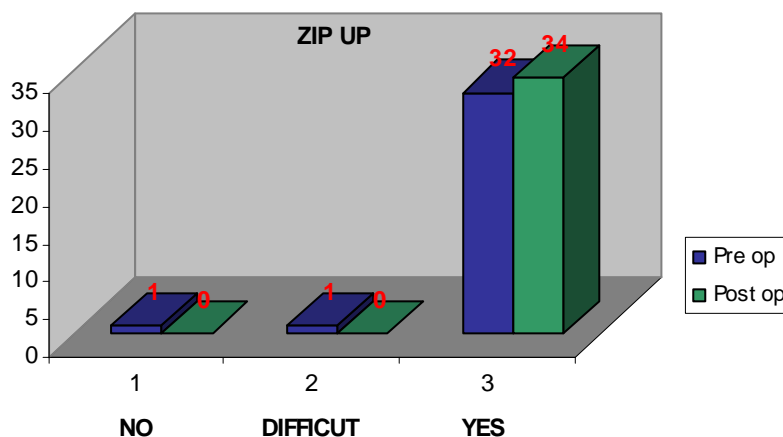


**Εικόνα 143**

Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας είναι 0.019. Δείχνει ότι τα άτομα με ηλικία <14 ετών σχετίζονται περισσότερο με τελικό αποτέλεσμα yes στο ZIP UP σε σχέση με τα άτομα που είναι μεγαλύτερα των 14 ετών.

7. Σταθεροποιεί ένα φύλλο χαρτιού ενώ ζωγραφίζει (stabilize a paper while drawing)

Η δοκιμασία αυτή ήταν σχετικά εύκολη για του περισσότερους ασθενείς τόσο προεγχειρητικά όσο και μετεγχειρητικά. Μόνο 2 από τους ασθενείς της δεύτερης ομάδας δεν μπορούσαν προεγχειρητικά να σταθεροποιήσουν ένα φύλλο χαρτιού με το πάσχον χέρι, ενώ κατάφεραν μετεγχειρητικά με άνεση να πραγματοποιήσουν τη δοκιμασία αυτή.



Καμία στατιστική διαφορά δεν υπήρξε μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων στη δοκιμασία αυτή εφόσον μετεγχειρητικά η δοκιμασία αυτή ήταν πραγματοποιήσιμη από όλους τους ασθενείς.



**Εικόνα 144**

Συγκεντρωτικά παρατηρούμε ότι στις έξι από τις επτά δοκιμασίες (holding a cup level, drinking from a cup, holding telephone to ear, use a keyboard, combing and zip up) μετεγχειρητικά τα αποτελέσματα ήταν καλύτερα στην ομάδα A ( $p < 0.05$ ). Ενώ στη δοκιμασία stabilize a paper while drawing δεν παρατηρήθηκε μετεγχειρητικά διαφορά μεταξύ των ηλικιακών ομάδων ( $p = 0.50$ )

Επίσης όσο αφορά την κοσμητική εμφάνιση τόσο οι ενήλικες όσο και τα παιδιά αλλά και οι γονείς των παιδιών ήταν ευχαριστημένοι με την μετεγχειρητική εμφάνιση του άνω άκρου τους.

## 2.15 ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πολλές χειρουργικές επεμβάσεις και ευρύ φάσμα χειρουργικών τεχνικών που αφορούν τόσο τα μαλακά μόρια όσο και τις οστικές επεμβάσεις για την αντιμετώπιση του σπαστικού άνω άκρου περιγράφονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Η πλειονότητα των παρεμβάσεων στο σπαστικό άνω άκρο σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση στοχεύει στην ελάττωση της σπαστικότητας και τη διόρθωση των συσπάσεων. Η εργοθεραπεία και η φυσιοθεραπεία από μόνες τους ίσως παρέχουν μικρή θεραπευτική δράση. Αποτελούν όμως ζωτικής σημασίας προσθήκες για τη μείωση της σπαστικότητας και τις χειρουργικές επεμβάσεις στο άνω άκρο σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση. Η χρήση της αλλαντικής τοξίνης Α είναι μια πιο πρόσφατη προσθήκη στο οπλοστάσιο για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας και οι προοπτικές τυχαίοποιημένες μελέτες έχουν επιβεβαιώσει μέχρι στιγμής μια μικρή αλλά σαφή δράση της θεραπείας που διαρκεί 6-9 μήνες. Το κατά πόσον οι επαναλαμβανόμενες ενέσεις της αλλαντικής τοξίνης Α μεταβάλλουν τη φυσική ιστορία της σπαστικότητας του άνω άκρου από την άποψη της μείωσης των μυϊκών συσπάσεων, τη βελτίωση της λειτουργικότητας του σε μακροπρόθεσμη βάση καθώς και τη μείωση της ανάγκης για χειρουργική επέμβαση παραμένουν άγνωστα. Χειρουργικές επεμβάσεις στο σπαστικό άνω άκρο φαίνεται να έχουν πολύ καλύτερα θεραπευτικά μακροπρόθεσμα αποτελέσματα όπως αποδεικνύεται σε πολλές αναδρομικές και περιγραφικές μελέτες. Στις δύο περιπτώσεις τόσο των μη χειρουργικών παρεμβάσεων για ελάττωση της σπαστικότητας όσο και στις χειρουργικές παρεμβάσεις ελάττωσης των συσπάσεων, η προσεκτική επιλογή των ασθενών βασίζεται σε μια λεπτομερή αξιολόγηση της λειτουργικότητας και του περιορισμού των δραστηριοτήτων του ασθενούς. Στη συνέχεια ένα σαφές πλάνο των θεραπευτικών στόχων αποτελεί ζωτικής σημασίας στοιχείο για την καλή έκβαση της προσπάθειας.

Ο Hoffer το 1993 απέδειξε ότι για να ανοίξει το χέρι και τα δάχτυλα [release (opening) of the hand and fingers] στους περισσότερους ασθενείς με σπαστικό άνω άκρο είναι απαραίτητες οι τενοντομεταφορές [154]. Ο Cheema και οι συνεργάτες του σε μία πτωματική μελέτη τους το 2006 υποστηρίζουν ότι η μεταφορά του ωλένιου καμπτήρα τού καρπού στον βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα του καρπού φαίνεται ότι είναι η πιο αποτελεσματική τενοντομεταφορά για την

βελτίωση του υππιασμού, και ότι η μεταφορά του βραχιονοκερκιδικού αποτελεί τη δεύτερη καλύτερη επιλογή για την βελτίωση του υππιασμού. Η μεταφορά του στρογγύλου πρηνιστή σύμφωνα με τη μελέτη αυτή αποτελεί τη λιγότερο αποτελεσματική μέθοδο για την αντιμετώπιση του σπαστικού πρηνισμού [155]. Ο Robert E. Bunata την ίδια χρονιά (2006) ανέφερε ότι η αναστροφή (rerouting) του στρογγύλου πρηνιστή βελτιώνει τόσο τον ενεργητικό υππιασμό όσο και γενικότερη δυναμική του αντιβραχίου (dynamic forearm positioning) σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση [156].

Ο Gerschwind and Tonkin [157] και Manske and Strecker [145,158] υποστηρίζουν επίσης την αναστροφή (rerouting) του στρογγύλου πρηνιστή ως αποτελεσματική μέθοδο για την αντιμετώπιση του σπαστικού πρηνισμού σε ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση. Ο Veeger και οι συνεργάτες σε μία μελέτη τους που δημοσιεύθηκε το 2004, υποστηρίζουν ότι η μεταφορά (rerouting) του στρογγύλου πρηνιστή έχει επίδραση μόνο στο πλήρη πρηνισμό λόγω της δράσης του ως ισχυρός έξω στροφέας του αντιβραχίου, ενώ στις υπόλοιπες (ελαφρύτερες) μορφές πρηνισμού η μεταφορά του στρογγύλου πρηνιστή (PT rerouting) είναι συγκρίσιμη με την απελευθέρωση (release) του.

Στη μελέτη αυτή η αναστροφή του στρογγύλου πρηνιστή (PT rerouting) αποτέλεσε την πιο συχνή επέμβαση στους ασθενείς με σπαστικό πρηνισμό. Πραγματοποιήθηκε σε 24 συνολικά ασθενείς και τις περισσότερες φορές συνδυάστηκε με ένα τουλάχιστον ακόμη είδος χειρουργικής επέμβασης. Η βελτίωση του υππιασμού ήταν σημαντική σε όλους τους ασθενείς μετεγχειρητικά. Ιδιαίτερα σε ασθενείς που προεγχειρητικά αδυνατούσαν να υππιάσουν ή να φέρουν το αντιβράχιο και το χέρι τους σε ουδέτερη θέση η βελτίωση του ενεργητικού υππιασμού ήταν σημαντική.

Πιστεύουμε ότι στους ασθενείς με σπαστικό άνω άκρο και ενεργητικό υππιασμό μικρότερο της ουδέτερης θέσης (σύμφωνα με την ταξινόμηση του Gershwind and Tonkin) η αναστροφή (rerouting) του στρογγύλου πρηνιστή έχει απόλυτη ένδειξη. Πιστεύουμε ότι η αναστροφή αυτή του στρογγύλου πρηνιστή: α) εξαλείφει τη δράση του ως πρηνιστή και β) τον μετατρέπει σε ενεργό υππιαστή βοηθώντας σημαντικά στη μερική αποκατάσταση αυτής της ελλειμματικής αλλά ταυτόχρονα τόσο σημαντικής κίνησης του αντιβραχίου. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η αναστροφή του στρογγύλου πρηνιστή (PT rerouting) αποτελεί σημαντικό

βήμα στη χειρουργική του σπαστικού άνω άκρου όταν προεγχειρητικά ο υππιασμός του αντιβραχίου είναι ελαττωμένος ή αδύναμος.

Η δεύτερη σε συχνότητα τενοντομεταφορά που πραγματοποιήθηκε ήταν η μεταφορά του ωλενίου καμπτήρα τού καρπού στον βραχύ κερκιδικό καμπτήρα του καρπού (FCU ( flexor carpi ulnaris) to ECRB (extensor carpi radialis brevis). Η επέμβαση αυτή βελτίωσε σημαντικά την έκταση του καρπού. Πιστεύουμε ότι η τενοντομεταφορά αυτή (FCU → ECRB) όχι μόνο βελτιώνει την έκταση του καρπού αλλά σε συνδυασμό και με την μεταφορά του στρογγύλου πρηνιστή (PT rerouting) ενισχύει τη διόρθωση του σπαστικού πρηνισμού. Σε αυτό το σημείο συμφωνούμε απόλυτα με τον Cheema και του συνεργάτες του στο ότι η μεταφορά του ωλενίου καμπτήρα του καρπού στον βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα του καρπού φαίνεται να αποτελεί μια από τις πιο αποτελεσματικές τενοντομεταφορές με θετική επίδραση στην κίνηση του υππιασμού.

Η μεταφορά του ωλενίου καμπτήρα του καρπού στον κοινό εκτείνοντα των δακτύλων έχει ένδειξη σε ασθενείς που η ικανότητα δραγμού ή απελευθέρωσης (έκταση των δακτύλων) δεν υφίσταται. Η τενοντομεταφορά αυτή ενισχύει την έκταση των δακτύλων με έναν ισχυρό μύ που βοηθάει σε αυτή τη λειτουργία. Επίσης με τη μεταφορά του ωλενίου καμπτήρα του καρπού και λόγω της απελευθέρωσης του από την κατάφυση, επιτυγχάνεται η ταυτόχρονη διόρθωση της ωλένιας απόκλισης του καρπού βελτιώνοντας την αρχική του θέση.

Μετεγχειρητικά η κίνηση του αγκώνα ήταν πολύ καλύτερη σε όλους τους ασθενείς. Ο συνδυασμός της απελευθέρωσης (release) του δικεφάλου με τη αναστροφή (rerouting) του στρογγύλου πρηνιστή και/ ή την τενοντομεταφορά του ωλενίου καμπτήρα του καρπού στον βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπό βελτίωσε σημαντικά το εύρος κίνησης του αγκώνα.

Η κίνηση του ώμου σχεδόν σε όλους τους ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση και σπαστικό άνω άκρο είναι περιορισμένη (σε προσαγωγή και έσω στροφή) και δυσχεραίνει σημαντικά τις απαραίτητες καθημερινές δραστηριότητες. Παρόλο που οι επεμβάσεις μαλακών μορίων στους περισσότερους ασθενείς αφορούσαν το αντιβράχιο παρατηρήθηκε και καταγράφηκε σημαντική βελτίωση στο εύρος κίνησης του ώμου. Θα λέγαμε γενικότερα ότι οι συνδυασμένες επεμβάσεις περιφερικότερα του αγκώνα βελτιώνουν το εύρος κίνησης του ώμου με συνέπεια τη βελτίωση της λειτουργικότητας ολόκληρου του άνω άκρου.

Από τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής διαπιστώθηκε ότι οι διαφορές μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων (παιδιά και ενήλικες) δεν υπήρξαν σημαντικές σε ότι αφορά τις μετρήσιμες παραμέτρους ( $p > 0.05$ ). Οι τιμές σε ότι αφορά την κάμψη και την έκταση του καρπού, τον υπτιασμό και πρηνισμό του αντιβραχίου, την κάμψη και την έκταση του αγκώνα ήταν παρόμοιες μεταξύ της ηλικιακής ομάδας των παιδιών και αυτής των ενηλίκων.

Η βελτίωση της λειτουργικότητας του σπαστικού άνω άκρου ήταν σημαντική και στις δύο ηλικιακές ομάδες αλλά μετεγχειρητικά συμπεραίνεται ότι η ομάδα των παιδιών πραγματοποιούσε όλες τις λειτουργίες με μεγαλύτερη ευχέρεια. Από τη στατιστική ανάλυση επιβεβαιώνεται αυτή η κλινική παρατήρηση αφού τα παιδιά εκτελούσαν με πολύ μεγαλύτερη ευκολία τις δοκιμασίες των καθημερινών δραστηριοτήτων που τους ζητήθηκε να πραγματοποιήσουν στα πλαίσια αυτής της μελέτης. Στις έξι από τις επτά δοκιμασίες στις οποίες υποβλήθηκαν όλοι οι ασθενείς και από τις δύο ηλικιακές ομάδες, τα παιδιά μικρότερης ηλικίας κατάφεραν να τις εκτελέσουν σημαντικά καλύτερα σε σχέση με τους εφήβους και τους ενήλικες ( $p < 0.05$ ). Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής υποστηρίζουν την έγκαιρη χειρουργική επέμβαση σε μικρές ηλικίες. Οι περισσότεροι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η καλύτερη ηλικία χειρουργικής επέμβασης στο σπαστικό άνω άκρο είναι μεταξύ πέντε και δέκα ετών [15,16,17,18]. Από τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής αποδεικνύεται επίσης ότι όταν οι χειρουργικές επεμβάσεις πραγματοποιούνται σε μικρή ηλικία οι ρικνώσεις των μυών δεν έχουν χρόνο να εξελιχθούν και να γίνουν μόνιμες. Όταν οι χειρουργικές επεμβάσεις πραγματοποιούνται σε μικρή ηλικία που η πλαστικότητα του εγκεφάλου των παιδιών είναι πολύ καλύτερη έναντι των ενηλίκων και σε συνδυασμό με την πρώιμη οπτική επαφή με το χέρι επιτυγχάνονται τα βέλτιστα λειτουργικά αποτελέσματα των τενοντομεταφορών, των τενοντομεταθέσεων και γενικότερα του συνόλου των χειρουργικών παρεμβάσεων στο σπαστικό άνω άκρο.

Παρόλο που είναι κοινά αποδεκτό ότι οι χειρουργικές επεμβάσεις στο σπαστικό άνω άκρο συνεπεία εγκεφαλικής παράλυσης είναι προτιμότερο να πραγματοποιούνται σε μικρή ηλικία, δεν βρήκαμε καμία μελέτη στη διεθνή βιβλιογραφία που να συγκρίνει άμεσα ηλικιακές ομάδες παιδιών και ενηλίκων.

Αυτή η μελέτη περιλαμβάνει αριθμό ασθενών συγκρίσιμο με τις περισσότερες από τις μελέτες που έχουν παρουσιαστεί στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι δύο ηλικιακές ομάδες μπορεί να μην περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ασθενών η κάθε

μία αλλά είναι μεταξύ τους συγκρίσιμες (18 και 16 αντίστοιχα) και ικανές για ασφαλή και αξιόπιστα αποτελέσματα.

Είναι γνωστό ότι τα μετεγχειρητικά αποτελέσματα που αφορούν τόσο τη λειτουργικότητα αλλά και την αισθητικότητα του σπαστικού άνω άκρου μεταβάλλονται με το πέρασμα του χρόνου. Πιστεύουμε όμως ότι ο μέσος χρόνος παρακολούθησης (follow up) ήταν αρκετά μεγάλος για να εξαχθούν αξιόπιστα αποτελέσματα.

Συμπερασματικά προτείνουμε πρώιμη χειρουργική παρέμβαση τόσο στους μαλακούς ιστούς όσο και οστικές παρεμβάσεις με βάση τις εξατομικευμένες ανάγκες και ενδείξεις του ασθενή. Τα βασικά χειρουργικά βήματα μπορούν να είναι κοινά αλλά η θεραπευτική παρέμβαση πρέπει πάντα να εξατομικεύεται.

### **Περιορισμοί της μελέτης**

Μερικά από τα αδύνατα σημεία της μελέτης αυτής ίσως να είναι τα εξής:

1. Ένα πιθανό αδύνατο σημείο της μελέτης αυτής μπορεί να είναι ο μικρός αριθμός ασθενών που απαρτίζουν τις δύο ηλικιακές ομάδες. Στη διεθνή βιβλιογραφία όμως δεν ανευρίσκονται παρόμοιες αναφορές και είναι πιθανό ή παρούσα μελέτη να αποτελέσει μία βάση σύγκρισης για μελλοντικές μελέτες.
2. Ένα ακόμη αδύνατο σημείο της μελέτης αυτής είναι ότι πραγματοποιήθηκε σημαντικός αριθμός χειρουργικών τεχνικών, με βάση τις εξατομικευμένες ανάγκες του κάθε ασθενούς, στις οποίες δεν συμπεριλαμβάνεται μεγάλος αριθμός από τους ασθενείς των δύο ηλικιακών ομάδων. Έτσι δεν υπήρχε μεγάλος αριθμός ασθενών σε οποιαδήποτε ηλικιακή ομάδα που να αντιμετωπίστηκε με την ίδια απολύτως χειρουργική τεχνική ώστε να εξαχθούν ακριβή συμπεράσματα.
3. Άλλο ένα αδύνατο σημείο της μελέτης αυτής είναι ότι μετεγχειρητικά δεν ακολούθησαν όλοι οι ασθενείς (παιδιά ή ενήλικες) με την ίδια συνέπεια το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης καθώς επρόκειτο για ασθενείς που προέρχονταν από διαφορετικές περιοχές με διαφορετικές δυνατότητες στη μετεγχειρητική παρακολούθηση και φυσικοθεραπεία.

## Περίληψη

Εγκεφαλική παράλυση είναι η πιο κοινή αιτία της κινητικής αναπηρίας που προσβάλλει τα παιδιά στις αναπτυγμένες χώρες. Ορίζεται ως μια προοδευτική δυσλειτουργία με διαταραχές της κίνησης και τη στάσης ως αποτέλεσμα μιας μη εξελισσόμενης βλάβης του ανώριμου εγκέφαλου και μπορεί να συμβεί ως αναπτυξιακή ανωμαλία, ως έμφρακτο ή τραύμα. Η αιτιολογία ποικίλει: συγγενής αναπτυξιακές ανωμαλίες, προγεννητικές, περιγεννητικές ή μεταγεννητικές αιτίες σχετιζόμενες με προωρότητα, παρατεταμένο τοκετό ή μεταβολικές εγκεφαλοπάθειες. Λοίμωξη και τοξικότητα μπορεί να αποτελούν επίσης αιτιολογικούς παράγοντες.

Ο σπαστικός πρηνισμός αποτελεί την πιο συχνή εκδήλωση στο σπαστικό άνω άκρο. Η παραμόρφωση αυτή δυσχεραίνει την τοποθέτηση των χεριών στο χώρο. Δεν επιτρέπει τη χρήση του χεριού για λειτουργικές δραστηριότητες, όπως τροφή, ένδυση και υγιεινή.

Η αντιμετώπιση του σπαστικού άνω άκρου θα πρέπει να γίνεται με βάση τις δυνατότητες και τις ανάγκες του ασθενούς, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία την νοητική κατάσταση τη λειτουργική ικανότητα και την αισθητική. Στη μελέτη αυτή αξιολογήθηκε το αποτέλεσμα της αντιμετώπισης σε ασθενείς με σπαστικό άνω άκρο οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ένα ευρύ φάσμα επεμβάσεων αποκατάστασης και έγινε προσπάθεια να καθοριστεί η ιδανική ηλικία για χειρουργική επέμβαση.

Από το 2000 έως το 2007, τριάντα τέσσερις ασθενείς με σπαστικό άνω άκρο λόγω εγκεφαλικής παράλυσης υποβλήθηκαν σε χειρουργική θεραπεία με επεμβάσεις οστικές και μαλακών μορίων όπως: οστεοτομίες, θυλακοτομές μεταφορές και επιμηκύνσεις τενόντων.

Η μετεγχειρητική παρακολούθηση κυμάνθηκε από 24 μήνες έως 9 χρόνια με μέσο όρο 52 μήνες. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων οι ασθενείς ταξινομήθηκαν σε δύο ηλικιακές ομάδες, μία ομάδα παιδιών από 4 έως 14 ετών που περιελάμβανε 18 ασθενείς και μία ομάδα ενηλίκων από 15 έως 34 ετών η οποία περιελάμβανε 16 ασθενείς. Δεκαενέα ασθενείς ήταν άνδρες και 15 ήταν γυναίκες. Όλοι οι ασθενείς είχαν χαρακτηριστεί ως συνεργάσιμοι με κανονική ή οριακά φυσιολογική νοημοσύνη. Στην πρώτη ομάδα (Α) 12 ασθενείς έπασχαν από ημιπληγία και έξι από τετραπληγία ενώ στην δεύτερη ομάδα (Β) από



ημιπληγία έπασχαν 13 ασθενείς και τρεις από τετραπληγία . Το δεξί χέρι συμμετείχε σε επτά ασθενείς και το αριστερό σε πέντε της ομάδας Α ομάδα. Στην ομάδα Β το δεξί χέρι συμμετείχε σε 11 ασθενείς και το αριστερό χέρι σε δύο ασθενείς.

Τα αποτελέσματα αξιολογήθηκαν με κλινική εξέταση του ασθενούς, με ένα ερωτηματολόγιο γονέων και φυσιοθεραπευτών και από επτά καθημερινές δοκιμασίες λειτουργικότητας του άνω άκρου: 1) να κρατήσει το τηλέφωνο στο αυτί, 2) να σηκώσει μία κούπα, 3) να πει από ένα ποτήρι 4) να χτενίσει τα μαλλιά του, 5) να χρησιμοποιήσει ένα πληκτρολόγιο 6) να κλείσει και ανοίξει ένα φερμουάρ και 7) να σταθεροποιήσει ένα χαρτί ζωγραφίζοντας με το άλλο. Οι δύο τελευταίες δοκιμασίες βοήθησαν στην αξιολόγηση του συγχρονισμού των δύο χεριών. Μια βιντεοκάμερα χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή της λειτουργικότητας του σπαστικού άνω άκρου για σύγκριση με μελλοντικές αξιολογήσεις.

Όλοι οι ασθενείς και στις δύο ομάδες παρουσίασαν σημαντική βελτίωση μετεγχειρητικά. Οι ασθενείς που χειρουργήθηκαν σε μικρή ηλικία είχαν στατιστικά καλύτερα αποτελέσματα στις δοκιμασίες αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν. Το συμπέρασμα ήταν ότι η πρώιμη χειρουργική επέμβαση ενδείκνυται σε ασθενείς με σπαστικό άνω άκρο λόγω εγκεφαλικής παράλυσης. Η θεραπεία για κάθε ασθενή θα πρέπει να εξατομικεύεται με βάση τις ικανότητες ή τις απαιτήσεις του.

## **Abstract**

Cerebral palsy is the most common cause of motor disability affecting children in the developed countries. It is defined as a progressive impairment with disorders of movement and posture that result from a nonprogressive lesion of the immature brain that may occur as a developmental defect, as an infraction, or trauma. The etiology is variable: congenital developmental deformities, prenatal and neonatal causes related to prematurity, prolonged labor, postnatal trauma and metabolic encephalopathy. Infections and toxicities are also frequent causes of cerebral palsy.

Spastic pronation is the most common component of the spastic upper extremity pattern. Pronation deformity interferes with placing the hands in opposition for two hand activities such as for the manipulation of objects. It does not allow use of the hand for functional activities such as feeding, dressing, hair combing and personal hygiene.

The management of the spastic upper limb should be considered within the context of total treatment plan of the cerebral palsy patient, taking into account the age the cognitive capacity the motivation, the physical function and the cosmesis.

This study evaluates the outcome in patients with spastic upper extremity that underwent reconstruction with a wide spectrum of procedures and tries to define the best age for surgical intervention.

From 2000 to 2007, thirty-four patients with spastic upper extremity secondary to cerebral palsy underwent operative treatment with bony and soft tissue procedures including osteotomies, capsulotomies tendon transfers, lengthening and releases.

The follow-up ranged from 24 months to 9 years with a mean of 52 months. For the evaluation of the surgical outcome patients were classified into two age groups, one younger (4–14 years) which included 18 patients and one older (15–34 years) which included 16 patients. Nineteen patients were male and 15 were female. All patients were characterized as co-operative with normal or borderline normal intelligence. In the first group 12 patients had hemiplegia and six patients had tetraplegia. In the other group hemiplegia was present in 13 patients and tetraplegia in three patients. The right hand was involved in seven

patients and the left in five patients in the A group; in the B group the right hand was involved in 11 patients and the left hand in two patients.

Evaluation was performed by examination of the patient, and by reviewing parental and occupational therapist reports about seven tasks of daily living of the patient: 1) to hold telephone to ear, 2) to hold a cup level, 3) drink from a cup, 4) to comb their hair, 5) to use the clipboard 6) to close or open a zipper 7) to stabilize a paper while drawing with the most functional hand. The last two acts were asked for evaluation of synchronization of the two hands. A video camera was used to record cognitive ability and manipulation of grasp and release and comparison with future evaluations.

All patients in both the groups presented with significant improvement postoperatively. Patients who were operated early (first group) had statistically better results in the series of tasks that were used for evaluation. It was concluded that early surgical intervention is indicated in the patients with spastic upper limb secondary to cerebral palsy. Treatment for each patient should be individualised based on his/her capabilities or demands.

## Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: William Little (Άγγλος Ορθοπαιδικός 1843)

Εικόνα 2: Η ανάπτυξη του εγκεφάλου κατά τη διάρκεια της κύησης και νωρίς μετά τη γέννηση.

Εικόνα 3: Η πιο συχνή στάση παιδιού με εγκεφαλική παράλυση.

Εικόνα 4: Ανεμοδαρμένη πύελος.

Εικόνα 5: Ταξινόμηση εγκεφαλικής παράλυσης κατά Kurtz (1992)

Εικόνα 6: Φόρμα καταγραφής που σχεδιάστηκε για την καταγραφή της εγκεφαλικής παράλυσης στην Αυσταλία το 2006 .

Εικόνα 7: Συνηθέστεροι τύποι των εγκεφαλικών δυσπλασιών είναι οι: μικροκεφαλία και υδροκεφαλία

Εικόνα 8: Στραβισμός στην εγκεφαλική παράλυση.

Εικόνα 9: Διαταραχές ακοής στην εγκεφαλική παράλυση.

Εικόνα 10: Αδρή αισθητικότητα (συνήθως φυσιολογική στα παιδιά με εγκεφαλική).

Εικόνα 11: Το αντανακλαστικό της σύλληψης ή αρπαγής (palmar grasping reflex).

Εικόνα 12: Τα αντανακλαστικά της αναζήτησης και του θηλασμού (sucking reflex).

Εικόνα 13: Το αντανακλαστικό Moro ή εναγκαλισμού (Moro reflex).

Εικόνα 14: Το πελματιαίο αντανακλαστικό (Babinski reflex).

Εικόνα 15: Το ασύμμετρο τονικό αντανακλαστικό του αυχένα.

Εικόνα 16: Το συμμετρικό αυχενικό αντανακλαστικό.

Εικόνα 17: Το αντανακλαστικό του αλεξιπτωτιστή.

Εικόνα 18: Το αντανακλαστικό του βαδίσματος.

Εικόνα 19: Παθολογία του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Εικόνα 20: Ανατομία δομών του νευρικού συστήματος.

Εικόνα 21: Σύγκριση μεταξύ σπαστικών και φυσιολογικών μυϊκών ινών.

- Εικόνα 22: Η επίδραση της σπαστικότητας στους μύες.
- Εικόνα 23: Παραμορφώσεις σπονδυλικής στήλης στην εγκεφαλική παράλυση.
- Εικόνα 24: Παραμορφώσεις ισχίων – μηριαίων στην εγκεφαλική παράλυση.
- Εικόνα 25: Υπεξάρθρημα ισχίων άμφω, βλαισότητα αυχένων μηριαίων, έσω στροφή μηριαίων.
- Εικόνα 26: Η συνηθέστερη μορφή του σπαστικού άνω άκρου.
- Εικόνα 27: Σπαστικό άνω άκρο.
- Εικόνα 28: Παθητική έκταση δακτύλων.
- Εικόνα 29: Ενεργητική έκταση δακτύλων.
- Εικόνα 30: Ο αντίχειρας στο σπαστικό άνω άκρο
- Εικόνα 31: Εξέταση για στερεογνωσία (stereognosis), και ιδιοδεκτικότητα (proprioception).
- Εικόνα 32: Εξέταση για τη διάκριση δύο σημείων (Two point discrimination).
- Εικόνα 33: Ανύψωση ώμου και ωμοπλάτης σε ασθενή με σπαστική ημιπληγία.
- Εικόνα 34: Σταθερές ρικνώσεις (fixed contractures) αναπτύσσονται αργά στην παιδική και εφηβική ηλικία στον αγκώνα και στο αντιβράχιο.
- Εικόνα 35: εξάρθρημα της κεφαλής κερκίδας σε συνδυασμό με κάμψη του αγκώνα και πρηνισμό του αντιβραχίου αποτελεί ένα συχνό πρόβλημα των ασθενών κυρίως με σπαστική τετραπληγία.
- Εικόνα 36: Ο σπαστικός πρηνισμός αποτελεί επίσης μία συχνή παραμόρφωση τόσο στην τετραπληγική όσο και στη διπληγική μορφή εγκεφαλικής παράλυσης.
- Εικόνα 37: κάμψη του καρπού αποτελεί συχνή παραμόρφωση σε ασθενείς μεγαλύτερης κυρίως ηλικίας με σπαστικό άνω άκρο.
- Εικόνα 38: Ο αντίχειρας στην παλάμη (thumb in palm) αποτελεί την πιο συχνή παραμόρφωση στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.
- Εικόνα 39: δυναμική παραμόρφωση των δακτύλων δίκην λαιμού κύκνου (swan-neck deformity)
- Εικόνα 40: Δελτοειδής
- Εικόνα 41: Μείζον στρογγύλος
- Εικόνα 42: Υπερακάνθιος
- Εικόνα 43: Υπακάνθιος
- Εικόνα 44: Ελάσσων στογγύλος

- Εικόνα 45: Υποπλάτιος
- Εικόνα 46: Κορακοβραχιόνιος
- Εικόνα 47: Δικέφαλος βραχιόνιος
- Εικόνα 48: Πρόσθιος βραχιόνιος
- Εικόνα 49: Τρικέφαλος
- Εικόνα 50: Αγκωνιαίος
- Εικόνα 51: Στρογγύλος πρηνιστής
- Εικόνα 52: Μακρός παλαμικός
- Εικόνα 53: Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού
- Εικόνα 54: Ωλένιος καμπτήρας του καρπού
- Εικόνα 55: Επιπολής κοινός καμπτήρας των δακτύλων
- Εικόνα 56: Τετράγωνος πρηνιστής
- Εικόνα 57: Εν τω βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων
- Εικόνα 58: Μακρός καμπτήρας του αντίχειρα
- Εικόνα 59: Κοινός εκτείνων τους δακτύλους
- Εικόνα 60 : Ίδιος εκτείνων το μικρό δάκτυλο
- Εικόνα 61: Ωλένιος εκτείνων τον καρπό
- Εικόνα 62: Βραχιονοκερκιδικός
- Εικόνα 63: Μακρός κερκιδικός εκτείνων του καρπού
- Εικόνα 64: Βραχύς κερκιδικός εκτείνων του καρπού
- Εικόνα 65: Υππιαστής
- Εικόνα 66: Ίδιος εκτείνων τον δείκτη
- Εικόνα 67: Μακρός απαγωγός του αντίχειρα
- Εικόνα 68: Βραχύς εκτείνων τον αντίχειρα
- Εικόνα 69: Μακρός εκτείνων τον αντίχειρα

- Εικόνα 70: Αντιθετικός του αντίχειρα
- Εικόνα 71: Βραχύς καμπήρας του αντίχειρα
- Εικόνα 72: Βραχύς απαγωγός του αντίχειρα
- Εικόνα 73: Προσαγωγός του αντίχειρα
- Εικόνα 74: Βραχύς παλαμικός
- Εικόνα 75: Απαγωγός του μικρού δακτύλου
- Εικόνα 76: Βραχύς καμπήρας του μικρού δακτύλου
- Εικόνα 77: Αντιθετικός του μικρού δακτύλου
- Εικόνα 78: Ελμινθοειδείς
- Εικόνα 79: Ραχιαίου μεσόστεοι
- Εικόνα 80: Παλαμιαίου μεσόστεοι
- Εικόνα 81: Ο σπαστικός πρηνισμός μέτρηση με χρήση γωνιομέτρου
- Εικόνα 82: Ο αγκώνας αξιολόγηση με τη βοήθεια γωνιομέτρου
- Εικόνα 83: εκτίμηση του καρπού με τη χρήση γωνιομέτρου
- Εικόνα 84: Η ανύψωση του ώμου (shoulder elevation) μετρήση με μία κλίμακα μέτρησης σε εκατοστά αναρτημένη σε τοίχο.
- Εικόνα 85-90: Αναστροφή του στρογγύλου πρηνιστή (PT rerouting).
- Εικόνα 91-96: Ωλένιος καμπήρας του καρπού → Βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπο. (FCU → ECRB)
- Εικόνα 97: Ωλένιος καμπήρας του καρπού - Βραχύ κερκιδικό εκτείνοντα τον καρπο (FCU - ECRB)
- Εικόνα 98,99: Τενονομυοτεμής καμπτήρων (flexor aponeurotic release).
- Εικόνα 100: Απελευθέρωση δικεφάλου βραχιονίου (Biceps brachialis release).
- Εικόνα 101-103: Τενοντομεταφορές του μακρού παλαμικού (PL → EPB),  
(PL → APL)
- Εικόνα 104-106: Χειρουργική αποκατάσταση παραμορφώσεων των δακτύλων, δίκην λαιμού κύκνου (swan-neck deformity).
- Εικόνα 107: Στροφική οστεοτομία κερκίδας (Radial derotation osteotomy)

Εικόνα 108,109: Στροφική οστεοτομία βραχιονίου (Humeral derotation osteotomy)

Εικόνα 110,111: Μετεγχειρητικοί νάρθηκες βραχιονοπηγιοκαρπικοί (ΒΠΧΚ)

Εικόνα 112,113: Δοκιμασίες λειτουργικότητας άνω άκρου.

Εικόνα 114-117: Βελτίωση σπαστικού πρηνισμού πρό και μετεγχειρητικά.

Εικόνα 118,119: Πρηνισμός παλάμης προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά.

Εικόνα 120,121: Βελτίωση του κάμψης και έκτασης του αγκώνα.

Εικόνα 122,123: Προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά αποτελέσματα της λειτουργικότητας του καρπού

Εικόνα 124,125: Η λειτουργικότητα του καρπού μετεγχειρητικά.

Εικόνα 126,127: Αξιολόγηση ανύψωσης του ώμου.

Εικόνα 128,129: Αντίχειρας στην παλάμη πρό και μετεγχειρητικά

Εικόνα 130-132: Δοκιμασίες αξιολόγησης στερεογνωσίας.

Εικόνα 133,134: Κράτημα τηλεφώνου στο αυτί πρό και μετεγχειρητικά.

Εικόνα 135,136: Σηκώνει την κούπα προ και μετεγχειρητικά.

Εικόνα 137,138: Πίνει από την κούπα προ και μετεγχειρητικά.

Εικόνα 139,140: χτενίζεται πρό και μετεγχειρητικά.

Εικόνα 141: δοκιμασία σε πληκτρολόγιο ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Εικόνα 142,143: ανοίγει και κλείνει το φερμουάρ.

Εικόνα 144: Σταθεροποιεί ένα φύλλο χαρτιού ενώ ζωγραφίζει



## Ευρετήριο πινάκων

- Πίνακας 1: Οι πιο κοινές αιτίες της εγκεφαλικής παράλυσης
- Πίνακας 2: παράγονες κινδύνου που μπορεί να προκαλέσουν εγκεφαλική  
Παράλυση
- Πίνακας 3: Ταξινόμηση της εγκεφαλικής παράλυσης.
- Πίνακας 4: Αρχέγονα αντανακλαστικά (Primitive reflexes).
- Πίνακας 5: Ασυνήθιστα σημεία που συνδέονται με εγκεφαλική παράλυση.
- Πίνακας 6: Το σύνδρομο του άνω κινητικού νευρώνα.
- Πίνακας 7: Ashworth scale (original)
- Πίνακας 8: Modified Ashworth Scale-Bohannon Scale.
- Πίνακας 9: Modified Ashworth Scale-Peacock Scale.
- Πίνακας 10: New York University Tone Scale (NYU).
- Πίνακας 11: Ταχύτητες που χρησιμοποιούνται στις μετρήσεις.
- Πίνακας 12: Tardieu scale.
- Πίνακας 13: Από του στόματος χορηγούμενα φάρμακα για την αντιμετώπιση  
της σπαστικότητας.
- Πίνακας 14: Οι μύες στο άνω άκρο στους οποίους γίνεται έγχυση αλλαντικής  
τοξίνης, κατά σειρά συχνότητας.
- Πίνακας 15: Ερωτηματολόγιο λειτουργικότητας σπαστικού άνω άκρου  
γονέων/ ασθενών κατά Freeman Miller.
- Πίνακας 16: Ταξινόμηση της λειτουργικότητας του σπαστικού άνω άκρου κατά  
House
- Πίνακας 17: Ταξινόμηση του αντίχειρα στην παλάμη κατά House.
- Πίνακας 18: ταξινόμηση των παραμορφώσεων του αντίχειρα κατά Mital και  
Sakellarides
- Πίνακας 19: Η λειτουργικότητα του άνω άκρου (upper extremity function)  
κατά Freeman Miller
- Πίνακας 20: Ο σπαστικός πρηνισμός (spastic pronation). Ταξινόμηση κατά  
Gershwind and Tonkin
- Πίνακας 21: Ο καρπός ταξινόμηση κατά Zancolli & Zancolli
- Πίνακας 22: Ο αντίχειρας στην παλάμη ( thumb in palm). House classification
- Πίνακας 23: Επίδραση του οικογενειακού ιστορικού, του φύλου, του είδους  
των χειρουργικών επεμβάσεων και της ημιπληγίας ή

τετραπληγίας στους συνεχείς δείκτες της έκβασης

Πίνακας 24: Στατιστικά στοιχεία εξαρτημένων και ανεξάρτητων μεταβλητών.

Πίνακας 25: στατιστικά στοιχεία μεταξύ ηλικιακών ομάδων για wrist extension.

Πίνακας 26,27: Στατιστικός πίνακας μετρήσεων μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων.

Πίνακας 28,29: Η επίδραση της ηλικίας και της διάρκειας κύησης στη διαφορά των δεικτών FM Gershwind και Zancolli.

Πίνακας 30-34: επίδραση της ηλικίας ή της διάρκειας κύησης στο δείκτη Gershwind και στο δείκτη Zancolli.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Balf CL, Ingram TT. (1955) Problems in the classification of cerebral palsy in childhood. *British Medical Journal* 4932: 163–166.
2. Cazauvieilh JB. (1827) Recherches sur l'agenese cérébrale et la paralysie congenitale. *Archives Generales de Medicine* 14: 347–366.
3. Cowan W.M. The development of the brain. *Scien Am* 1979; 24 (3), 106-107
4. Little WJ. (1843) Lectures on the deformity of the human frame. *Lancet* 1: 318–320.
- 5 Little WJ. (1862) On the incidence of abnormal parturition, difficult labour, premature birth and asphyxia neonatorum on the mental and physical condition of the child, especially in relation to deformities. *Transactions of the Obstetrical Society of London* 3: 293–344.
6. Bishop WJ. (1958) William John Little, 1810–94, a brief biography. *Cerebral Palsy Bulletin* 1: 3–4.
7. Osler W. (1889) *The Cerebral Palsies of Childhood*. London: HK. Lewis.
8. Sachs B, Peterson F. (1890) A study of the cerebral palsies of early life. *Journal of Nervous and Mental Diseases* 17: 295–332.
9. Phelps WM. (1941) The management of the cerebral palsies. *Journal of the American Medical Association* 117: 1621–1625.
10. Nelson B.K, Ellenberk H.J. Apgar scores as Predictor of Chronic Neurologic Disability. *Pediatrics* 1981; 68 No I: 36-44.
11. World Health Organization. (2001) *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Geneva: World Health Organization.
12. Cans C. (2000) Surveillance of Cerebral Palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Dev Med Child Neurol* 42: 816–824.
13. NINDS Workshop on Classification and Definition of Disorders Causing Hypertonia in Childhood. (2001) [news\\_and\\_events / Hypertonia\\_Meeting\\_2001.htm](#)
14. World Health Organization. (1980) *International Classification of Impairment, Activity and Participation – ICIDH-2*. Geneva: World Health Organization.

15. Freeman Miller , MD Co-Director ,Cerebral Palsy Program Alfred I. duPont Hospital for Children Nemours Foundation Wilmington, Delaware. 2005.I(2)27-47,(8)387-427, III(1)865-893.
16. Amit Gupta , Simon Pj, Luis R Scheker The growing hand Michael A Tonkin . The Upper extremity in Cerebral Palsy.VIII(58)
17. Mihran O. Tachdjian MS, MD. Pediatric Orthopedic.
18. J Leonard Goldner The Upper Extremity in Cerebral Palsy. Reprinted from Orthopaedic Aspects of CP- R.L. Samilson.
19. Kevin J. Connolly . Department of Psychology , University of Sheffield. The Psychobiology of The Hand.
20. Eliasson AC, Rösblad B, Krumlinde-Sundholm L, Beckung E, Arner M, Ohrwall A-M, Rosenbaum P. (2006) Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy: scale development and evidence of validity and reliability. Dev Med Child Neurol 48: 549–554.
- 21.Χαρτοφυλακίδης Γεώργιος: Επίτομη Ορθοπαιδική, Εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα, 1981
22. Γκούβας Χαράλαμπος: Πίνακας ορθοπαιδικών χειρουργικών επεμβάσεων επί ασθενών με εγκεφαλική παράλυση. Νοσοκομείο ΚΑΤ, 1988.
- 23.United Cerebral Palsy Research and Education Foundation (U.S.).Summary of "The Epidemiology of cerebral palsy: incidence, impairments and risk factors". Retrieved on 5 July 2007.
- 24.National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities: "Cerebral Palsy." (, October 3, 2002
- 25.Hirtz D, Thurman DJ, Gwinn-Hardy K, Mohamed M, Chaudhuri AR, Zalutsky R (2007). "How common are the "common" neurologic disorders?". Neurology 68 (5): 326-37.
26. Nelson KB, Grether JK. Causes of cerebral palsy. Curr Opin Pediatr 1999; 11: 487–91.
27. Nelson KB, Willoughby RE. Infection, inflammation and the risk of cerebral palsy. Curr Opin Neurol 2000; 13: 133–39.
28. Dabney KW, Lipton GE, Miller F. Cerebral palsy. Curr Opin Pediatr 1997; 9: 81–88.
29. Flett PJ. Rehabilitation of spasticity and related problems in childhood cerebral palsy. J Paediatr Child Health 2003; 39: 6–14.

30. Essex C. Hyperbaric oxygen and cerebral palsy: no proven benefit and potentially harmful. *Dev Med Child Neurol* 2003; 45: 213–15.
31. Back SA, Luo NL, Borenstein NS, Levine JM, Volpe JJ, Kinney HC. Late oligodendrocyte progenitors coincide with the developmental window of vulnerability for human perinatal white matter injury. *J Neurosci* 2001; 21: 1302–12.
32. Dammann O, Leviton A. Role of the fetus in perinatal infection and neonatal brain damage. *Curr Opin Pediatr* 2000; 12: 99–104.
33. Eklind S, Mallard C, Leverin AL, et al. Bacterial endotoxin sensitizes the immature brain to hypoxic–ischaemic injury. *Eur J Neurosci* 2001; 13: 1101–06.
34. Foster-Barber A, Dickens B, Ferriero DM. Human perinatal asphyxia: correlation of neonatal cytokines with MRI and outcome. *Dev Neurosci* 2001; 23: 213–18.
35. Gaudet LM, Smith GN. Cerebral palsy and chorioamnionitis: the inflammatory cytokine link. *Obstet Gynecol Surv* 2001; 56: 433–36.
36. Schendel DE. Infection in pregnancy and cerebral palsy. *J Am Med Womens Assoc* 2001; 56: 105–08.
37. Goldstein EM. Spasticity management: an overview. *J Child Neurol* 2001; 16: 16–23.
38. Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink JW. Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics* 2003; 111: e89–e97 (abstr).
39. Hagberg, B., Hagberg, G. and Olow, I. (1982). Gains and hazards of intensive neonatal care: An analysis from Swedish cerebral palsy epidemiology. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 24: 13-19.
40. Koman, L., A., Mooney, J., F. and. Smith, B., P. (1996). Neuromuscular blockade in the management of cerebral palsy. *Journal of Child Neurology*. 11 (1): 23-28.
41. Paneth, N. Etiologic factors in cerebral palsy. (1986). *Pediatric Annals*. 15 (191): 194-195, 197-201.
42. L Andrew Koman, Beth Paterson Smith, Jeffrey S Shilt Cerebral palsy Department of Orthopaedic Surgery, Wake Forest University School of Medicine, Winston-Salem, NC, USA (L A Koman MD, B P Smith PhD, J S Shilt MD) *Lancet* 2004; 363: 1619–31
43. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, Jacobsson B, Damiano D; Executive Committee for the Definition of Cerebral Palsy. (2005)

Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Dev Med Child Neurol* 47: 571–576.

44. Ingram T.T.S. A Historical review of the definition at Classification of the Cerebral palsies. In: Stanley F., Alberman. *Epidemiology of the Cerebral Palsies: Clinics Dev Med*. No 8 116-133. Oxford: Blackwell Scientific Publications Lt Philadelphia: J.B.Lippincott Co 1984.

45. Phelps W.M. Etiology and diagnostic classification of cerebral palsy. *Nervous Child* 1950; 7: 10-15.

46. Carr LJ, Reddy SK, Stevens S, Blair E, Love S. (2005) Definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 47: 508–510.

47. Hagberg G., Olow I. The changing panorama of cerebral palsy Sweden 1954-1970 II: Analysis of the various syndromes. *Acta Paediatr Scand*. 1975; 64: 193-200.

48. Whyte, J. and Glenn, M., B. (1990). *The Practical Management of Spasticity in children and adult*. Philadelphia: Lea & Febiger. ISBN: 0812112970 9780812112979.

49. Cerebral palsy & congenital malformations . Ester Garnea,, Helen Dolkb, Inge Kra"geloh-Mannc, Susanne Holst Ravnd, Christine Canse, SCPE Collaborative Group1 - European Paediatric Neurology Society. *Eur J Pediatr Neurol* (2007).

50. Aylward G.P. The relationship between environmental risk and developmental outcome. *J Dev Pediatr* 1992; 13: 222-29

51. Rorthman K.J. Review and commentery. Causes. *Am J Epidemiol* 1976; 104: 587-592.

52. Bhat M., Nelson K.B. Developmental enamel defects in primary teeth in children with cerebral palsy, mental retardation, or hearing defects. A review. *Adv Dent Res* 1989;3 (2): 132-142.

53. Connolly A.M, Volpe J. Clinical features of Billirubin encephalopathy *Clin Perinat* 1990; 17: 371-79

54. Zafiriou D.I., Tsikoulas I. A study of 378 cases of infantile cerebral pasly: Etiological classification, clinical and radiological findings, associate impairmetns and disabilities. *Paeditriki* 1995; 58: 103-110.

55. Aksy F. Nature and prognosis of seizures in patients with cerebral pasly. *Dev Med Child Neurol* 1990; 32: 661-668

56. Ellenberg J., Nelson K.B. Bertheight and gestation age in children with cerebral palsy or seizures disorders. *Am J Dis Chile* 1979; 133: 1044-48.

57. Hauser W.A., Annegers J.F., Kurland L.T., Incidence of epilepsy and unprovoked seizures in Rochester, Minnesota: 1935 -1984 *Epilepsia* 1993; 34(3): 453-68.
58. Nelson K.B., Ellenberg H.J. Antecedents of cerebral palsy. I. Univariate Analysis of risk. *Am J Dis Child* 1985; 139: 1031-1038.
59. Malin Carlsson BM a1, Gudrun Hagberg BA BM PhD a1 and Ingrid Olsson MD PhD. Clinical and aetiological aspects of epilepsy in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* (2003), 45:6:371-376.
60. Dahlin LB, Komoto-Tufvesson Y, Salgeback S. Surgery of the spastic hand in cerebral palsy. Improvement in stereognosis and hand function after surgery. *J Hand Surg [Br]*. 1998;23:334-9.
61. Jarvis A.H. Hey E. Measuring disability and Handicap due cerebral palsy. *Clinics Dev Med* 87: 35-4.
62. Lesny I (1971). Disturbance of two-point discrimination sensitivity in different forms of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 13:330-334.
63. Sakellarides HT, Mital MA, Lenzi WD (1981). Treatment of pronation contractures of the forearm in cerebral palsy by changing the insertion of the pronator radii teres. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 63A: 645-652.
64. Altshuler G. Some placental considerations related to neurodevelopmental and other disorders. *J Child Neurol* 1993; 8: 78-94.
65. Ikomen R.S., Jonas M.O., Koivikko M.J., Laippala P. Hyperbilirubinemia, hypocarbia and periventricular Leucomalacia in preterm infants: relationship with cerebral palsy. *Acta Paediatr* 1992 34: 80-86.
66. Nelson K.B., Broman S.H. Perinatal risk factors in children with serious motor and mental handicaps. *An Neurol* 1977; 2: 371-377.
67. Αποστολόπουλος Τ. Το σπαστικό παιδί ( Η εγκεφαλική παράλυση ) 1975. εκτύπωση: Grama κ Ε.Π.Ε.
68. Eva Beckung., Gudrun Hagberg. *Developmental Medicine & Child Neuroimpairments, activity limitations, and participation restrictions in children with cerebral palsy* *Neurology* (2002), 44:5:309-316.
69. Bottcher L. Children with spastic cerebral palsy, their cognitive functioning, and social participation: a review. *Child Neuropsychol*. 2010 May;16(3):209-28.
70. Αγγελοπούλου-Σακαντάμη, Ν. (2004). Ειδική Αγωγή. Αναπτυξιακές διαταραχές και χρόνιες μειονεξίες. Θεσ/νίκη: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

71. Sherrill, C. (1998). *Adapted physical activity, recreation and sport: Crossdisciplinary and lifespan*. 5<sup>th</sup> ed. Boston, MA: WCB McGraw-Hill.
72. Δούκα, Α. & Καλύβας, Β. (2004). Φυσική Ανάπτυξη και Κινητική Εξέλιξη του Ανθρώπου. Σημειώσεις του μαθήματος για τον Κύκλο Σπουδών: Προσαρμοσμένη Κινητική Αγωγή. Αθήνα: Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τ.Ε.Φ.Α.Α.
73. Κουτσούκη, Δ. (1993). Εγκεφαλική Παράλυση. Ειδική Φυσική Αγωγή. Θεωρία και Πρακτική, (8), 133-144. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
74. Winnick, J (1995). *Adapted Physical Education and Sport*. Human Kinetics, USA.
- 75.. Zafeiriou DI, Tsikoulas IG, Kremenopoulos GM. Prospective follow-up of primitive reflex profiles in high-risk infants: clues to an early diagnosis of cerebral palsy. *Pediatr Neurol*. 1995 Sep;13(2):148-52.
76. Blasco PA. Primitive reflexes. Their contribution to the early detection of cerebral palsy. *Clin Pediatr (Phila)*. 1994 Jul; 33(7):388-97.
77. Haywood, M. K. (1986). *Life Span Motor Development*. Illinois: Human Kinetics Publishers.
78. Stanley F, Blair E, Alberman E. Cerebral palsies: epidemiology and causal pathways. In: *Clinics in developmental medicine*. London: MacKeith Press; 2000, p. 151.
79. Graham HK, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85B:157–166.
80. Pirpiris M, Graham HK. Management of spasticity in childhood. In: Barnes MP, Johnson GR (editors): *Upper motor neurone syndrome and spasticity: clinical management and neurophysiology*. Cambridge: Cambridge University Press; 2001, pp. 266–305.
81. Lance JW. Symposium synopsis. In: Young RR, Feldman RG, Koella WP (editors): *Spasticity: disordered motor control*. Miami: Symposia Specialists; 1980, pp. 485–494.
82. Walsh, G. *Muscles, Masses, and Motion: The physiology of normality, hypertonicity, spasticity, and rigidity* City: London, England Publisher: Mac Keith Press 1992.
83. Cans C. Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Surveillance of cerebral palsy in Europe (SCPE)*. *Dev Child Neurol*. 2000; 42: 816-824.
84. Terence D. Sanger, Mauricio R. Delgado, Deborah Gaebler-Spira, Mark Hallett, Jonathan W. Mink, and the Task force on Childhood Disorders.



Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics* 2003; 111: 89-97.

85. Powers RK, Campbell DL, Rymer WZ. Stretch reflex dynamics in spastic elbow flexor muscles. *Ann Neurol.* 1989; 25:32-42.

86. Miller F, Dabney KW, Rang M. Complications in cerebral palsy treatment. In: Epps CH Jr, Bowen R (editors): *Complications in pediatric orthopaedic surgery.* Philadelphia: JB Lippincott; 1995, pp. 477–544.

87. Katz RT, Rymer WZ,. Spastic hypertonia: mechanism and measurement. *Arch Phys Med Rehabil* 1989; 70:144-155.

88. Levin MF, Feldman AG. The role of stretch reflex threshold regulation in normal and impaired motor control. *Brain Res.* 1994; 657(1-2):23-30.

89. Crone C, Hultborn H, Kiehn O, Mazieres L, Wigstrom H. Maintained changes in motoneuronal excitability by short-lasting synaptic inputs in the decerebrate cat. *J Physiol* 1988; 405:321-343.

90. Li Y, Gorassini MA, Bennett DJ. Role of persistent sodium and calcium currents in motoneuron firing and spasticity in chronic spinal rats. *J Neurophysiol* 2004; 91: 767-783.

91. Nickolls P, Collins DF, Gorman RB, Burke D, Gandevia SC. Forces consistent with plateau-like behavioural of spinal neurons evoked in patients with spinal cord injuries. *Brain* 2004; 127: 660-670.

92. Ziv, I.; Blackburn, N.; Rang, M.; Koreska, J. Muscle growth in normal and spastic mice *Dev Med Child Neurol* 1984 26; 1: 94-9

93. Dietz, V.; Berger, W. Cerebral palsy and muscle transformation *Dev Med Child Neurol* 1995 37; 2:180-4

94. Castle, M. E.; Reyman, T. A.; Schneider, M. Pathology of spastic muscle in cerebral palsy *Journal: Clin Orthop* 1979 ; 142: 223-32

95. Miller, F.; Slomczykowski, M.; Cope, R.; Lipton, G. E. Computer modeling of the pathomechanics of spastic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop* 1999 19; 4: 486-92

96. Joyce S Sabari, Ai Lim, Craig A, et al. Assessing arm and hand function after stroke: A validity test of the Hierarchical scoring used in Motor Assessment Scale for stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1609-15.

97. Ashworth B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner.* 1964;192:540–542.

98. Bohannon RW, Smith MB, Interrater reability of a modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987; 67:206-207.

99. Pierson SH. Outcome measures in spasticity management. *Muscle Nerve Suppl.* 1997;6:S36-60.
100. R. W. Bohannon Muscle Strength Changes in Hemiparetic Stroke Patients During Inpatient Rehabilitation ... *Clinical Rehabilitation*, November 1, 1987; 1(4): 287 - 291.
101. Peacock WJ, Staudt LA. Functional outcomes following selective posterior rhizotomy in children with cerebral palsy. *J Neurosurg.* 1991 Mar;74(3):380-5
102. Brashear A, Zafonte R, Corcoran M, Galvez-Jimenez N, Gracies JM, Gordon MF, McAfee A, Ruffing K, Thompson B, Williams M, Lee CH, Turkel C. Inter- and intrarater reliability of the Ashworth Scale and the Disability Assessment Scale in patients with upper-limb poststroke spasticity. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Oct;83(10):1349-54.
103. Tardieu G, Shentoub S, Delarue R. Research on a technic for measurement of spasticity.] *Rev Neurol (Paris).* 1954;91(2):143-4.
104. Kita M, Goodkin DE *Drugs.* 2000. Drugs used to treat spasticity. Mar;59(3):487-95
105. Dunevsky, A. and Pere, A. (1998). Gabapentin for relief of spasticity associated with multiple sclerosis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 77, 451-4
106. Whyte, J. and Robinson, K., M. (1990). Pharmacologic management. In the practical management of spasticity in children and adults. Glenn MB, Whyte J, Eds. Lea & Febiger Philadelphia. 201-226.
107. I. Autti-Raamo, A. Larsen, A. Taimo and L. von Wendt. Management of the upper limb with botulinum toxin type A in children with spastic type cerebral palsy and acquired brain injury: clinical implications *European Journal of Neurology* 2001, 8 (Suppl. 5): 136±144
108. Ordia, J., I., Fischer, E., Adamski, E. and Spatz, E., L. (1996). Chronic intrathecal delivery of baclofen by a programmable pump for the treatment of severe spasticity. *Journal of Neurosurgery.* 85: 452-457.
109. Katz, R., T. (1988). Management of spasticity. *American Journal of Physical Medicine Rehabilitation .* 67: 108-116.
110. Graham HK. Botulinum toxin A in the management of upper limb spasticity in cerebral palsy. *Hand Clin* 2003; 19:591–600. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2005, 14:389–404
111. Koman, L., A., Mooney, J., F., Smith, B., Goodman, A. and Mulvaney, T. (1993). Management of cerebral palsy with Botulinum toxin-A. Preliminary investigation. *Journal of Paediatric Orthopaedic.* 13: 489-495

112. Koman, L., A., Mooney, J., F., 3rd, Smith, B., P., A Goodman and  
 113. Mulvaney T. (1994). Management of spasticity in cerebral palsy with botulinum-A toxin: report of a preliminary, randomized, double-blind trial. *Journal of Paediatric Orthopaedic*. 14 (3): 299-303.
114. Park, T., S. and Owen, J., H. (1992). Surgical management of spastic diplegia in cerebral palsy. *New England Journal of Medicine*. 326: 745- 749.
115. Park TS. Selective dorsal rhizotomy for the spasticity of cerebral palsy. In: Rengachery SS, Wilkins RH, editors. *Neurosurgical operative atlas*. Park Ridge, IL: American Association of Neurological Surgeons; 1994. p. 183-90.
116. Engsborg JR, Ross SA, Collins DR, Park TS. Predicting functional change from preintervention measures in selective dorsal rhizotomy. *J Neurosurg* 2007;106(4Suppl):282-7.
117. Dennis J. MATTHEWS, Birol BALABAN1 Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43(2):81-86.
118. Bower E, Michell D, Burnett M, Campbell MJ, McLellan DL. Randomized controlled trial of physiotherapy in 56 children with cerebral palsy followed for 18 months. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43: 4–15.
119. Butler C, Darrah J. Effects of neurodevelopmental treatment (NDT) for cerebral palsy: an AACPD evidence report. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43: 778–90.
120. Palmer FB, Shapiro BK, Wachtel RC, et al. The effects of physical therapy on cerebral palsy: a controlled trial in infants with spastic diplegia. *N Engl J Med* 1988; 318: 803–08.
121. Damiano DL, Dodd K, Taylor NF. Should we be testing and training muscle strength in cerebral palsy? *Dev Med Child Neurol* 2002; 44: 68–72.
122. Bobath B. The treatment of neuromuscular disorders by improving patterns of co-ordination. *Physiotherapy* 1969; 55: 18–22.
123. Knox V, Evans AL. Evaluation of the functional effects of a course of Bobath therapy in children with cerebral palsy: a preliminary study. *Dev Med Child Neurol* 2002; 44: 447–60.
124. Reddihough DS, King J, Coleman G, Catanese T. Efficacy of programmes based on conductive education for young children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1998; 40: 763–70.
125. Sterba JA, Rogers BT, France AP, Vokes DA. Horseback riding in *Dev Med Child Neurol* 2002; 44: 301–08.

126. Hutzler Y, Chacham A, Bergman U, Szeinberg A. Effects of a movement and swimming program on vital capacity and water orientation skills of children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1998; 40: 176–81
127. Barry MJ. Physical therapy interventions for patients with movement disorders due to cerebral palsy. *J Child Neurol* 1996; 11: S51–60.
128. Semenova KA. Basis for a method of dynamic proprioceptive correction in the restorative treatment of patients with residual-stage infantile cerebral palsy. *Neurosci Behav Physiol* 1997; 27: 639–43.
129. Charles J, Lavinder G, Gordon AM. Effects of constraint-induced therapy on hand function in children with hemiplegic cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2001; 13: 68–76.
130. Taub E, Morris DM. Constraint-induced movement therapy to enhance recovery after stroke. *Curr Atheroscler Rep* 2001; 3: 279–86.
131. Buckon CE, Thomas SS, Jakobson-Huston S, Moor M, Sussman M, Aiona M. Comparison of three ankle-foot orthosis configurations for children with spastic hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43: 371–78.
132. Crenshaw S, Herzog R, Castagno P, et al. The efficacy of tone-reducing features in orthotics on the gait of children with spastic diplegic cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2000; 20: 210–16.
133. Miller A, Temple T, Miller F. Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1996; 16: 332–35.
134. House JH, Gwathney FW, Fidler MO. A dynamic approach to the thumb in palm deformity in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63A: 216–215.
135. Randall M, Carlin JB, Chondros P, Reddihough D. Reliability of the Melbourne Assessment of Unilateral Upper Limb Function. *Dev Med Child Neurol* 2001; 43:761–767.
136. DeMatteo C, Law M, Russell D, Pollock N, Rosenbaum P, Walter S. The reliability and validity of the Quality of Upper Extremity Skills Test. *Phys Occup Ther Pediatr* 1993; 13:1–18.
137. Van der Salm A, Veltink PH, Hermens HJ, Ijzerman MJ, Nene AV. Development of a new method of objective assessment of spasticity using full range passive movements. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:1991-1997.
138. Kim DY, Park CL, Chon JS, Ohn SH, Park TH, Bang IK. Biomechanical assessment with electromyography of post-stroke ankle plantar flexor spasticity. *Yonsei Med J* 2005;46:546-554.
139. Terence Y.P. China, Josie A. Duncanb, Bruce R. Johnstonec and H. Kerr Grahama, Management of the upper limb in cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2005, 14:389–404

140. Van Heest AE, House JH, Cariello C. Upper extremity surgical treatment of cerebral palsy. *J Hand Surg* 1999; 24A: 323–30.
141. Nylander G, Carlstrom C, Adolfsson L. 4.5 year follow-up after surgical correction of upper extremity deformities in spastic cerebral palsy. *J Hand Surg [Br]* 1999; 24: 719–23.
142. Yoshida K, Yamanaka K, Inoue A. Radiographic studies of the wrist and elbow in cerebral palsy. Nishioka E, *J Orthop Sci.* 2000;5(3):268-74.
143. Pletcher DF, Hoffer MM, Koffman DM. Non-traumatic dislocation of the radial head in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1976 Jan;58(1):104-5.
144. Mital MA. Lengthening of the elbow flexors in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 1979 Jun;61(4):515-22
145. Strecker WB, Emanuel JP, Dailey L, Manske PR. Comparison of pronator tenotomy and pronator rerouting in children with spastic cerebral palsy. *J Hand Surg* 1988; 13A: 540–43.
146. Van Heest AE, Sathy M, Schutte L. Cadaveric modeling of the pronator teres rerouting tendon transfer. *J Hand Surg* 1999; 24: 614–18.
147. Hoffer MM, Lehman M, Mitani M. Long-term follow-up on tendon transfers to the extensors of the wrist and fingers in patients with cerebral palsy. *J Hand Surg* 1986; 11A: 836–40.
148. Sodl JF, Kozin SH, Kaufmann RA. Development and use of a wrist fusion plate for children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2002; 2: 146–149.
149. Mital MA, Sakellarides HT. Surgery of the upper extremity in the retarded individual with spastic cerebral palsy. *Orthop Clin North Am* 1981; 12: 127–141
150. Michelle Gerwin Carlson, MD, Kara Gallagher, MA, Michelle Spirtos, MA Surgical Treatment of Swan-Neck Deformity in Hemiplegic Cerebral Palsy. *J Hand Surg* 2007;32A:1418–1422.
151. Dahlin LB, Komoto-Tufvesson Y, Salgeback S. Surgery of the spastic hand in cerebral palsy. *J Hand Surg Br* 1998; 23B:334–339.
152. Eliasson AC, Ekholm C, Carlstedt T. Hand function in children with cerebral palsy after upper limb tendon transfer and muscle release. *Dev Med Child Neurol* 1998; 40:612–621.
153. Johnstone BR, Richardson PWF, Coombs CJ, Duncan JA. Functional and cosmetic outcome of surgery for cerebral palsy in the upper limb. *Hand Clin* 2003; 19:679–686.

154. Hoffer MM. The use of the pathokinesiology laboratory to select muscles for tendon transfers in the cerebral palsy hand. *Clin Orthop Relat Res.* 1993 Mar;(288):135-8.
155. Tahseen A. Cheema, MD, Keikhosrow Firoozbakhsh, PhD, Alex F. De Carvalho, MD, Deana Mercer, MD. Biomechanic Comparison of 3 Tendon Transfers for Supination of the Forearm. *J Hand Surg* 2006; 31A:1640-1644.
156. Robert E Bunata, MD. Pronator teres rerouting in children with cerebral palsy. *J HandSurg [Am].* 2006 Mar;31(3):474-82.
157. Geschwind C, Tonkin M. Surgery for cerebral palsy: Part 1. Classification and operative procedures for pronation deformity. *J Hand Surg* 1992; 17B: 391-395ε
158. Manske PR. Cerebral palsy of the upper extremity. *Hand Clin.* 1990 Nov;6(4):697-709.
159. Veeger HE, Kreulen M, Smeulders MJ. Mechanical evaluation of the Pronator Teres rerouting tendon transfer. *J Hand Surg [Br].* 2004 Jun;29(3):259-64.