

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ –ΣΠΑΣΤΙΚΗ ΔΙΠΛΗΓΙΑ
ΠΡΟΤΥΠΑ ΒΑΔΙΣΗΣ ΣΤΗ ΣΠΑΣΤΙΚΗ ΔΙΠΛΗΓΙΑ**



**Εισηγητρια :
Μηλιώτη Στυλιανή**

**Σπουδαστης:
Καλφόπουλος Σταμάτης**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ(ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ)

1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ

1.3 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

1.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

1.4.1 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΝΕΥΡΟΜΥΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ

1.4.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

2.ΣΠΑΣΤΙΚΗ ΔΙΠΛΗΓΙΑ

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

2.2 BACKGROUND

2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

2.4 ΘΕΡΑΠΕΙΑ

2.5 ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

3.ΒΑΔΙΣΗ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

3.1 ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

3.2 ΚΥΚΛΟΣ ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

3.3 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΒΑΔΙΣΗΣ

3.4 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

3.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΕΩΣ

3.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

3.6.1 ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ(ΠΕΡΙΟΔΟΙ) ΤΗΣ ΦΑΣΗΣ ΑΙΩΡΗΣΗΣ

3.7 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΑΔΙΣΗ

3.8 ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

3.8.1 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ

3.8.1.2 ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.1.3 ΜΕΤΩΠΙΑΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.1.4 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

3.8.2.1 ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.2.2 ΜΕΤΩΠΙΑΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.2.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.3 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

3.8.4 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΑΣΤΡΑΓΑΛΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

3.8.5 ΠΟΡΕΙΑ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΠΤΕΡΝΑΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.8.6 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΚΕΛΟΥΣ

3.9 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

3.9.1 ΗΜΓφΗΜΑ

3.9.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

3.9.3 ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ

4. Η ΣΠΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ

4.1 ΜΟΡΦΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

4.1.1 ΑΠΟ ΤΟΥ ΣΤΟΜΑΤΟΣ ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΦΑΡΜΑΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

4.1.2 ΕΝΔΟΡΑΧΙΑΙΑ ΕΓΧΥΣΗ ΜΠΑΚΛΟΦΕΝΗΣ

- 4.1.3 ΕΝΔΟΜΥΙΚΕΣ ΕΓΧΥΣΕΙΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΗΣ ΤΟΞΙΝΗΣ
- 4.1.4 ΟΠΙΣΘΙΕΣ ΕΚΛΕΚΤΙΚΕΣ ΡΙΖΟΤΟΜΕΣ
- 4.1.5 ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟ
- 4.1.6 ΕΡΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑ-ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑ
- 4.1.7 ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ-ΚΙΝΗΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΗΝ ΠΙΣΙΝΑ
- 5. Η ΒΑΔΙΣΗ ΣΤΗΝ ΣΠΑΣΤΙΚΗ ΔΙΠΛΗΓΙΑ
- 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ
- 5.2 Η ΒΑΔΙΣΗ CROUCH
- 5.2.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΑΙΩΡΗΣΗΣ
- 5.3 ΒΑΔΙΣΗ ΔΥΣΚΑΜΠΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ (STIFF KNEE GAIT)
- 5.4 ΒΑΔΙΣΗ ΜΕ ΙΠΠΟΠΟΔΙΑ (TOE WALKING)
- 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την Καθηγήτρια εφαρμογών του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης Μηλιώτη Στυλιανη , η οποία ως υπεύθυνη αυτής της πτυχιακής εργασίας, συνέβαλλε στην ολοκλήρωση της.Επισης θα ηθελα να ευχαριστησω τους γονεις μου Ευθαλια Μπρουσα και Παναγιωτη Καλφοπουλο καθως και την αδερφη μου Αφροδιτη Καλφοπουλου για την αμεριστη συμπαρασταση τους.Ενα μεγαλο ευχαριστω στην ξαδερφη μου Αφροδιτη Ανδρουτσου και το φιλο Δημητρη Ανθουση που χωρις την καρτα βιβλιοθηκης του ΤΕΦΑΑ Κομοτηνης την οποια κατειχαν δεν θα μπορούσα να εχω προσβαση στη συγκεκριμενη βιβλιοθηκη.Τελος θα ηθελα να ευχαριστησω τη φιλη Λεονταριδου Ελενη για τη χορηγηση του ηλεκτρονικου υπολογιστή της.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία με τίτλο «Εγκεφαλική Παραλυσή-Σπαστική Διπληγία.Προτυπα βαδισής στη Σπαστική Διπληγία» εκπονήθηκε από το φοιτητή Καλφοπουλο Σταματη για το τμήμα Φυσικοθεραπείας της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας του Α.Τ.Ε.Ι Θεσσαλονίκης με υπεύθυνη την Καθηγήτρια Εφαρμογών του Τμήματος Φυσικοθεραπείας Κα Μηλιώτη Στυλιανή.

Κύριοι στόχοι αυτής της πτυχιακής εργασίας είναι η αναφορά γενικότερα στη Σπαστική διπληγία,στην Εγκεφαλική Παραλυσή γενικότερα,στη φυσιολογική βαδισή καθώς επίσης και στη Σπαστικότητα και τα μη φυσιολογικά προτυπα βαδισής της Σπαστικής Διπληγίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύονται διάφορες βασικές έννοιες σχετικά με την Εγκεφαλική Παράλυση (Ε.Π.) όπως ο ορισμός της, οι υπεύθυνοι αιτιολογικοί παράγοντες και πώς αυτή ταξινομείται. Η αναφορά της ταξινόμησης θεωρείται απαραίτητη διότι η ημιπληγία με την οποία ασχολούμαστε είναι μία από τις μορφές της Ε.Π.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενής αναφορά στην Σπαστική Διπληγία και αναφέρονται έννοιες όπως το background, η παρουσίαση καθώς επίσης η θεραπεία και οι κοινωνικές επιπτώσεις αυτής .

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται λεπτομερής αναφορά στη φυσιολογική βαδισή με κινησιολογικές παρατηρήσεις,βιολογική μηχανική,αναλυση των φασεων αυτης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλυεται η Σπαστικοτητα και πως αυτη αντιμετωπιζεται(φαρμακευτικη αγωγη,εγχυσεις,χειρουργικες επεμβασεις,εργοθεραπεια,φυσικοθεραπεια,υδροθεραπεια,κινησιοθεραπεια)

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναφέρονται αναλυτικά τα προτυπα βαδισής της Σπαστικής Διπληγίας με κυριότερο ενδιαφέρον στην βαδισή crouch που είναι το κυριαρχο προτυπο βαδισής στην Σπαστική Διπληγία χωρίς να αφηνονται εκτος τα υπολοιπα προτυπα βαδισής και στο εκτο και τελευταιο κεφαλαιο ακολουθουν καποια συμπερασματα από την εργασία αυτή.

1.ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ (ιστορική ανασκόπηση)

Η εγκεφαλική παράλυση(Ε.Π) είναι γνωστή ως κλινική οντότητα περισσότερο από 150 χρόνια. Πρώτος ο Pinel το 1822 , ο Cazanvieilh το 1827 και ο Delpech το 1828 δημοσίευσαν

περιπτώσεις με κλινικά και παθολογοανατομικά ευρήματα της πάθησης.

Πρωτοπόρος ερευνητής της πάθησης θεωρείται ο William John Little ορθοπεδικός του Λονδίνου (1862) και για αυτό η νόσος έφερε το όνομα του(νόσος του Little).

Για τη διευκόλυνση, διεθνή συνεργασία και συνεννόηση κρίθηκε αναγκαία, η αναζήτηση ενός ακριβή και σαφή ορισμού της παθήσεως που σήμερα ονομάζεται *(εγκεφαλική παράλυση)*.

1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ

Ο όρος εγκεφαλική παράλυση αναφέρεται σε ένα μη εξελισσόμενο σύνολο εγκεφαλικών διαταραχών που οφείλονται σε βλάβη ή σε μη φυσιολογική ανάπτυξη στην νεογνική ή στην πρώιμη βρεφική ηλικία.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι: ο φτωχός κινητικός έλεγχος , οι προσαρμοστικές αλλαγές του μήκους των μυών και σε μερικές περιπτώσεις οι σκελετικές παραμορφώσεις.

1.3 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

6

- Ιστορικό αναπηρίας σε γονείς ή αδέρφια π.χ. πνευματική καθυστέρηση.
- Ενδομήτρια λοίμωξη ιδιαίτερα κατά το 1ο τρίμηνο της κύησης.
- Βάρος γέννησης < 2000 gr (σε πρόωρο ή τελειόμηνο).
- Υπερχολερυθριναιμία πάνω από 20 mg % ή πάνω από 12-15 mg % στα MIB.
- Παρουσία συγγενούς ανωμαλίας.
- Σπασμοί, εγκεφαλική κάκωση.
- Επιπλοκές στην εγκυμοσύνη-τοκετό: επαπειλουμένη αποβολή, αιμορραγίες, τοξιναιμία, βάρος γέννησης <2500 gr, παρατεινόμενη εγκυμοσύνη, καισαρική τομή, δύσκολος τοκετός κ.α
- Μεταβολικές διαταραχές: υπογλυκαιμία κ.α
- Σοβαρές αρρώστιες: μηνιγγίτιδα, εγκεφαλίτιδα κ.α
- Σοβαρά εγκεφαλικά τραύματα που συνοδεύονται με απώλεια της συνείδησης ή εισαγωγή σε νοσοκομείο.
- Φανερή ή επιμένουσα καθυστέρηση στην ανάπτυξη της ομιλίας.

Στα πρόωρα και τελειόμηνα ο παθολογικός μηχανισμός που ενοχοποιείται μπορεί να είναι η ενδοκρανιακή αιμορραγία, η απόφραξη των αγγείων ή η λοιμώδης-τοξική βλάβη του νευρικού ιστού καθώς και η εγκεφαλική ανοξία.

1.4 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

1.4.1. Ταξινόμηση βάσει της νευρομυϊκής διαταραχής

(διαταραχές του μυϊκού τόνου) με τις ακόλουθες μορφές:

A) Σπαστική: η βλάβη εντοπίζεται στα εγκεφαλικά ημισφαίρια και αποτελεί τη συχνότερη μορφή(60-70 %). Το παιδί παρουσιάζει μυϊκή υπερτονία, με αποτέλεσμα ολόκληρο το σώμα του ή ένα μέρος του να είναι άκαμπτο ή δύσκαμπτο. Οι κινήσεις του είναι αργές και η αποτελεσματικότητά τους εξαρτάται από το βαθμό της σπαστικότητας. Το παιδί δεν έχει ισορροπία και για αυτό δεν κινείται από την θέση του για να μην πέσει.

Η σπαστική χωρίζεται σε: 1) βαρεία σπαστικότητα(ακαμψία)

2)μέτρια σπαστικότητα

7

Β)Αθετωσική: η βλάβη εντοπίζεται στα βασικά γάγγλια του εγκεφάλου. Αθετωσική μορφή στην κυριολεξία σημαίνει ασυντόνιστες κινήσεις. Οι ασθενείς αυτοί κινούνται υπερβολικά , η ισορροπία τους είναι φτωχή και πέφτουν εύκολα.

Η αθετωσική χωρίζεται σε: 1)καθαρή αθέτωση(σπάνια),

χορειοαθέτωση και αταξία

2)αθέτωση με σπαστικότητα

3)δυστονική αθέτωση

Γ)Αταξική: η βλάβη εντοπίζεται στην παρεγκεφαλίδα. Τα παιδιά αυτά παρουσιάζουν χαρακτηριστική διαταραχή στην ισορροπία.

Η αταξική χωρίζεται σε: 1)αταξία με σπαστικότητα

2)αταξία με αθέτωση

3)αταξία με αθέτωση και σπαστικότητα

Δ)Μικτή: είναι ένα είδος συνδυασμού όλων των μορφών:

Η μικτή χωρίζεται σε: 1)αθέτωση με σπαστικότητα

2)αθέτωση με σπαστικότητα και με

αταξία

Ε)Τρομώδη: εμφανίζεται σε μικρό ποσοστό.

ΣΤ)Υποτονική και Ζ) Δυσκίνητική: είναι μορφές που παρατηρούνται συνήθως στη βρεφική ηλικία και αργότερα εξελίσσονται σε σπαστική ή αθετωσική Ε.Π.

1.4.2. Ταξινομήση βάσει της **ανατομικής κατανομής** των αποτελεσμάτων της βλάβης με τις εξής μορφές:

Α) Τετραπληγία: Είναι προσβεβλημένο ολόκληρο το σώμα, αλλά τα χέρια και ο κορμός περισσότερο έντονα ή εξίσου. Η κατανομή της βλάβης είναι συνήθως πολύ ασύμμετρη.

8

Β)Τριπληγία: Στην περίπτωση αυτή είναι προσβεβλημένα τα κάτω άκρα και το ένα άνω άκρο. Στην πραγματικότητα αποτελούν σπάνιες περιπτώσεις.

Γ)Διπληγία: Ολόκληρο το σώμα είναι επηρεασμένο αλλά τα κάτω άκρα περισσότερο από τα άνω. Κάποιες φορές, τα χέρια μοιάζουν να μην έχουν καμία δυσκολία.

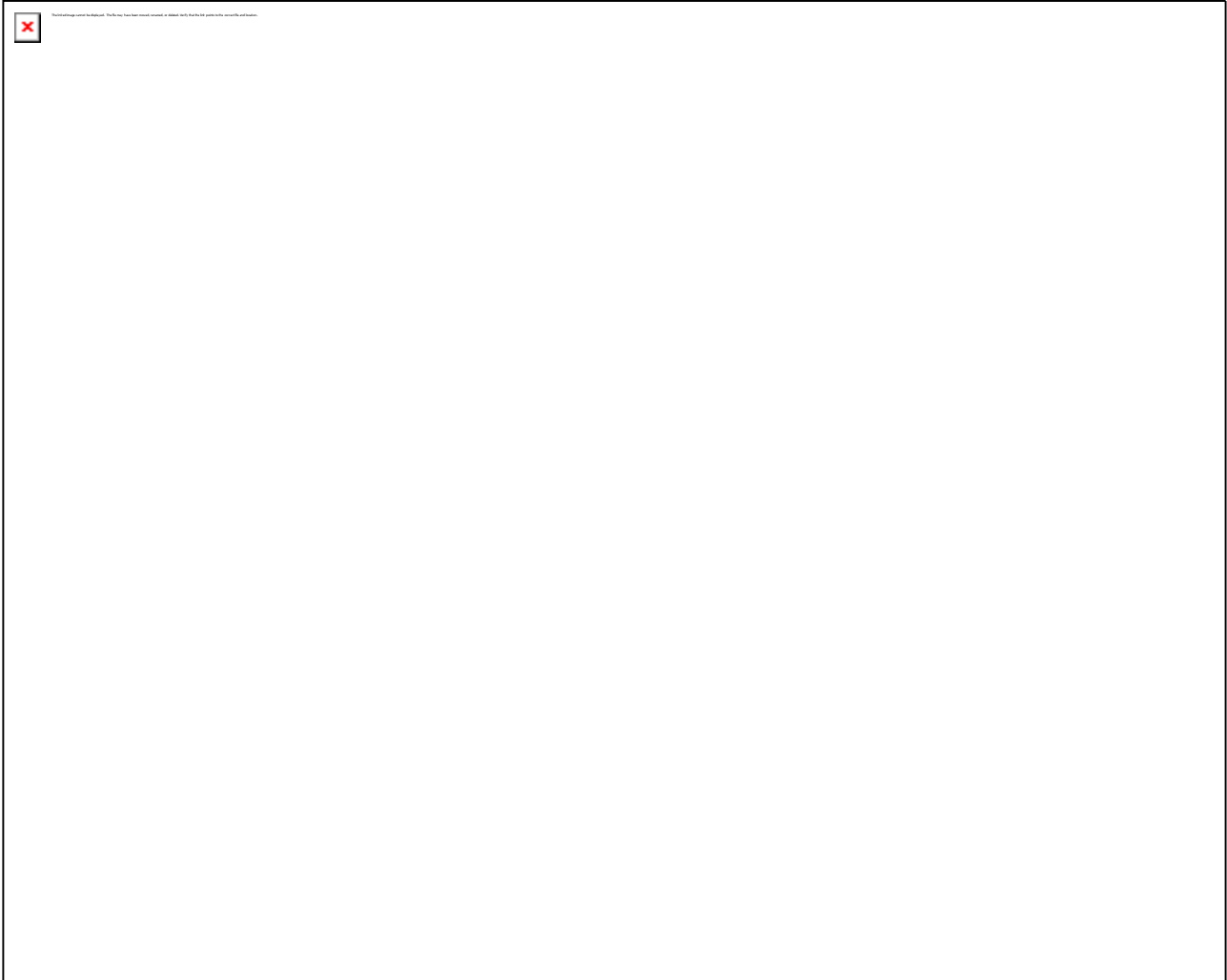
Ε) Ημιπληγία: Στην περίπτωση αυτή είναι προσβεβλημένο το ένα ημιμόριο του σώματος.

ΣΤ) Μονοπληγία: Μόνο το ένα άνω άκρο ή λιγότερο συχνά μόνο το ένα κάτω άκρο είναι προσβεβλημένο. Είναι πολύ σπάνιες περιπτώσεις και συνήθως αργότερα γίνονται ημιπληγίες.

Ζ) Παραπληγία: Αληθινή παραπληγία είναι πολύ σπάνια.

Συνήθως είναι διπληγίες με μέτρια προσβολή των άνω άκρων-χεριών ή μόνο του ενός άνω άκρου.

ΔΙΠΛΗΓΙΑ ΤΕΤΡΑΠΛΗΓΙΑ ΗΜΙΠΛΗΓΙΑ



α) β) γ)

Εικόνα : Συσχέτιση μεταξύ της εντόπισης της εγκεφαλικής βλάβης και της κινητικής διαταραχής.

Όπου: α) διπληγία

β) τετραπληγία

γ) ημιπληγία

2.ΣΠΑΣΤΙΚΗ ΔΙΠΛΗΓΙΑ

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η ΣΔ ιστορικά γνωστή ως Νοσος του Λιτλ είναι μια μορφή Εγκεφαλικής Παραλύσης που είναι νευρο μυική κατάσταση υπερτονίας και σπαστικότητας στους μυες του κατώ ακρού του ανθρωπίνου σώματος συνήθως αυτούς των ποδιών ισχυρών και λεκανής. Η πρώτη καταγεγραμμένη συνάντηση του Δρ Λιτλ με την ΕΠ αναφέρθηκε να είναι ανάμεσα σε παιδιά που έδειξαν σημάδια ΣΔ

Αυτή η κατάσταση είναι η συνηθέστερη μορφή της ΕΠ που προκύπτει στο 70 % όλων των περιπτώσεων.

2.2 Background

Ο συγκεκριμένος τύπος εγκεφαλικής βλάβης αναστέλλει την καταλληλή ανάπτυξη της λειτουργίας του ανώ μηχανικού νευρώνα επιδρώντας στο μηχανικό cortex στα basal ganglia και στο corticospinal tract. Οι νευροποδοχείς στη ΣΣ που οδηγούν σε επηρεασμένους μυς γίνονται ανίκανοι να απορροφήσουν το Γ αμινοβουτυρικό οξύ, το αμινοξύ που ομαλοποιεί τον μυϊκό τόνο. Χωρίς αυτή την απορρόφηση σ' αυτές τις ρίζες νευρών τα προσβαλλόμενα νευρά δίνουν το μήνυμα στους αντιστοιχούς μυες να συσταθούν και οι μυες γίνονται μονιμά υπερτονικοί.

Αυτός ο μη φυσιολογικός υψηλός τόνος δημιουργεί δυσκολία με την εθελούσια και παθητική κίνηση και γενικά δημιουργεί stress στο χρόνο-αναλόγα και με τη σοβαρότητα της κατάστασης στο άτομο η συνεχής σπαστικότητα αρχικά παραγεί πόνος, βλάβη μυών/αρθρώσεων, πρωίμη υσική εξάντληση συστολές σπασμούς και προοδευτικά χειρότερες δομές των οστών γύρω από περιοχές της «σφιγμένης» μυοδομής.

Η κατάσταση είναι συγγενής δηλ. αποκτάται σύντομα πριν ή κατά τη διάρκεια της διαδικασίας γέννησης. Παραδείγματα των μεταγεννητικών αιτιών όπως έκθεση σε τοξίνες τραύμα εγκεφάλου εγκεφαλιτίδα μηνιγγιτίδα, πνιγμός υπάρχουν. Νεογνική ασφυξία, υποξεία του εγκεφάλου, πρωίμη γέννηση, τραύμα στη γέννηση ή παρουσία συγκεκριμένων μολύνσεων κατά την εγκυμωστική μπορούν να οδηγήσουν σε σπαστική διπληγία.

2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

Η κύρια διαφορά μεταξύ ενός φυσιολογικού προτύπου βαδίσσης και ενός σπαστικού διπληγικού προτύπου είναι το λεγόμενο «ψαλιδικό βαδισμα» ένα στυλ που κάποιοι σωματικά ικανοί μπορεί να μπερδεύουν με τις επιρασίες μεθης, Σκλήρυνσης κατά πλάκας, ή άλλη νευρολογική διαταραχή. Ο βαθμός σπαστικότητας στη σπαστική διπληγία ποικίλει από άτομο σε άτομο. Δεν μοιάζουν δύο άτομα με σπαστική διπληγία. Προβλήματα ισορροπίας και σκληρότητα στη βαδίσση μπορούν να είναι σχεδόν εμφανή ως και misalignments τόσο εμφανείς που το άτομο χρειάζεται βακτηρίες ή άλλο μέσο για να στηριχτεί. Λιγότερο συχνά η σπαστικότητα είναι σοβαρή αρκετά ώστε ν'αναγκάσει το άτομο να χρησιμοποιήσει καροτσάκι, γενικά, παρόλα αυτά η σπαστικότητα στα κατώ άκρα στην ΣΔ είναι σπάνια τόσο μεγάλοι-οι περισσότεροι σ' αυτή την κατάσταση μπορούν να περπατήσουν.

Πάνω από τα ισχυρά άτομα με ΣΔ τυπικά διατηρούν κανονικό ή κοντά στο κανονικό μυϊκό τόνο και εύρος κίνησης αν και κάποια μικρή σπαστικότητα μπορεί να επιδράσει και στο ανώ άκρο όπως τον κρμό και τους βραχιόνες, ανάλογα με την σοβαρότητα της κατάστασης του ατόμου. Επιπροσθέτα επειδή το φιξίμο των ποδιών συχνά οδηγεί σε ασταθία, έξτρα μυϊκή τάση συχνά παραγεται στο ανώ σώμα, ώμους, και βραχιόνες λόγω αντισταθμιστικής σταθερότητας κινήσεις, παρόλο που το ανώ άκρο από μόνο του δεν επηρεάζεται άμεσα από την κατάσταση.

2.4ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Σαν ζήτημα της καθημερινής λειτουργίας η διαταχή μυών οι ασκήσεις ευρους κίνησης,γιογκα,μοντερνος χορος,εκπαίδευση αντιστάσης και άλλη φυσική δραστηριότητα συχνά χρησιμοποιούνται από αυτούς με ΣΔ για να εμποδίσουν οι συστολές και να μειωθεί η σοβαρότητα των συμπτωμάτων

Μεγάλες κλινικές θεραπείες για την ΣΔ είναι :

-Baklofen(και τα παραγωγά του), ένα γ-αμινοβουτυρικό οξύ υποκαταστάτο που δίδεται ενεσίμο στο σπονδυλικό υγρό για δοκιμή,και μετεπειτα δίδεται εταί στοματικά ειντε μεσω ενός intrathecal pump;

Phenol:γίνεται ενεση επιλεκτικά στα υπερδραστήρια νευρά των ποδιών στο τέλος του μυός για να μειωθεί η σπαστικότητα στους αντιστοιχούς μυες και

SDR(Επιλεκτική Ραχιαία Ριζοτομή): Μία χειρουργική επέμβαση που στοχεύει απευθείας και σταματά(μειώνει ή κοβεί) τις υπερδραστήριες νευρικές ρίζες και αφήνει τις καταληλές,και έτσι μονιμασταμάτα τη σπαστικότητα αλλά υποχρεώνει το άτομο να περάσει μήνες επαν-ενδυναμώσης μυών που έχουν σοβαρά αδυνατίσει
Από την απώλεια της σπαστικότητας.

2.5 Κοινωνικές επιπτώσεις

Κοινωνικά,θα έπρεπε να σημειωθεί ότι αν και ο όρος «σπαστικό» τχνικά περιγράφει την ιδιότητα της σπαστικότητας στην εγκεφαλική παράλυση και ήταν αρχικά ένας αποδεκτός όρος για περιγραφή ατομική και περιγραφή από άλλους έχει από τότε κερδίσει περισσότερη κακή φήμη ως υποτιμητικός όταν χρησιμοποιείται στην ποπ κουλτούρα για να προσβάλλει ικανούς σωματικά ανθρώπους όταν φαινόνται αγχώμενοι ή ανίκανοι στα σπορ.

Το 1952 ένας φιλανθρωπικός οργανισμός με συνδρμη κυρίως ατόμων με σπαστική ΕΠ δημιουργήθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο,και ονομαστήκε «η Σπαστική κοινοτητα».Παρολαυτα αλαξε το ονομα του σε Scope το 1994 λόγω του ότι ο όρος σπαστικός είχε γίνει πολυποτιμητικός για να δικαιολογήσει την αλλαγή ονοματός

Οι κοινωνικές επιπτώσεις της ΣΔ τείνουν να ποικίλουν με την ένταση της κατάστασης του ατόμου.Αν οι επιδράσεις του είναι σοβαρά ικανές να προκαλέσουν αναπηρία οδηγώντας σε που μικρή φυσική δραστηριότητα το άτομο οι κοινωνικές επιδράσεις μπορεί επίσης να πλήγουν.Τα μέρη εργασίας επίσης θα μειθουν αφού τα περισσότερα εργασιακά μέρη απαιτούν ευλυγισία κατι που άτομα με ΣΔ δεν διαθέτουν.Παρολαυτα οβαθμός ποικιλίας αναμεσα στα άτομα με ΣΔ σημαίνει ότι δεν είναι στανταρ ο βαθμός ειωμένου η αυξημένου στιγματος.Λιγότερε επιδράσεις σημαίνει λιγότεροι περιορισμοί καλύτερη ποιότητα ασκήσεων αλλά το άτομο γενικά αντιμετωπίζεται διαφορετικά από ένα φυσιολγικό.Το πως ένα άτομο επιλεγεί ν αντιδράσει είναι ανωτάτης σημασίας όταν κοινωνικοί παράγοντες λαμβανόνται υπ οψιν

3.ΒΑΔΙΣΗ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η φυσιολογική βάδιση του ανθρώπου είναι μια επαναλαμβανομένη σειρά κινήσεων των κάτω ακρών μέσω των οποίων κατορθώνεται η μετακίνηση του στην επιφάνεια του εδάφους. Οι κινήσεις αυτές των κάτω ακρών υποβοηθούνται και από κινήσεις των υπολοίπων μερών του σώματος και κυρίως των άνω ακρών του κορμού κ της πύελου.

Ο τύπος βάδισης είναι χαρακτηριστικός για κάθε άτομο δηλαδή το χαρακτηρίζει όπως η προσωπικότητα κ η σωματική του εμφάνιση. Με δεδομένο ότι τα δυο αυτά αλλάζουν υπό την επίδραση διαφόρων παραγόντων, το ίδιο συμβαίνει με τη βάδιση που εξαρτάται από την αγωγή, επαγγελμα, συνήθειες, αλλαγή βάρους, παροδο ηλικίας. Οι αλλαγές εξ' αιτίας σωματικών αναπηριών κατατάσσονται στην παθολογική βάδιση

Ο Δρ Τ.Ρορωνα και ο καθηγητής Ν.Α. Bernstein από τη Μόσχα μελέτησαν το μηχανισμό βαδίσεως στο αναπτυσσόμενο παιδί κ συμφώνησαν ότι το προτυπο βαδίσης(walking pattern) είναι μια δραστηριότητα που μαθαίνεται. Βρήκαν ότι η τελική μορφή βαδίσης δεν αποκτάται από τον 7^ο με 9^ο χρόνο της ηλικίας. Μέχρι αυτή την ηλικία το παιδί πειραματίζεται με το μυοσκελετικό του σύστημα και αλλάζει η κινητικότητα στα διάφορα μέρη του σώματος αναλογα με τις μεταβολές των αναλογιών του σώματος κατά περιοχές και παίρνουν τον τελικό τύπο κινήσεων με την ωριμάνση του Νευρικού Συστήματος. Αποτελέσματα ολης αυτής της διαδικασίας είναι ν' αποκτάται ένα λειτουργικό σύστημα κινήσεων, που έχει πολλές ομοιοτητες με το αντίστοιχο των άλλων ατόμων, αλλά επίσης και μεμονωμένες διαφορές.

Μετά την αναπύξη του συστήματος κινητοποίησης και ολοκλήρωση της ανάπτυξης του ατόμου είναι πλέον ένα ρυθμιστικό σύστημα που θα υφίσταται ορισμένες αναγκαστικές αλλαγές συνέπεια διαφόρων γεγονότων π.χ. αναπηριών.

Η γνώση της ανθρωπίνης βαδίσης είναι μεγίστης αξίας τόσο για το γιατρό όσο και για το φυσιοθεραπευτή. Τους δίνει ένα υποβαθρο γνώσεων ώστε να είναι σε θέση να δώσουν λύση σε πολλά προβλήματα και παθολογικές καταστάσεις που έχουν σαν αποτέλεσμα τη διαταραχή της βάδισης. Επίσης τους δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθούν με αντικειμενικά κριτήρια τη βελτίωση η επιδείνωση μιας κατάστασης επίσης να προβλέπουν σωστά την ορθωτικό-χειρουργική θεραπεία μιας παραμορφώσεως.

Η οπτική παρακολούθηση καταρχήν θα προσφέρει σημαντικές πληροφορίες στον έμπειρο κλινικό γιατροί δυνατότητα καταμέτρησης και καταγραφής διαφορών παραμέτρων της βάδισης θα βελτιώσει πολύ την αποτελεσματικότητα της μεθόδου, γιατί θα επιτρέπει πλέον συγκρίσεις σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα και είναι δυνατή η ανεύρεση διαφορών οι οποίες δεν είναι δυνατές αλλιώς παρα μόνο με ακριβείς μετρήσεις.

Οι ανωτέρω μετρήσεις δεν είναι ακαδημαϊκού ενδιαφέροντος για το γιατρό αλλά απολυτως πρακτικού. Θα τον βοηθήσουν ν αξιολογήσει οποιαδήποτε θεραπεία εφαρμοσε με αντικειμενικά μέσα. Όταν η χειρουργική η ροσθετική η ορθωτική θεραπεία έχει γίνει, όταν η απαιτούμενη εκπαίδευση από το φυσιοθεραπευτή έχει γίνει πρέπει σαν γιατροί ν αναρωτηθούμε : “πώς περπατάει ο ασθενής μας; “. Η απάντηση είναι ζωτικής σημασίας, γιατί απ αυτή εξαρτάται αν η πορεία της αποκατάστασης προχωρεί ικανοποιητικά, ώστε να συνεχιστεί η να αλλάξει η τέλος να έχει επιτευχθεί το αριστο δυνατό αποτέλεσμα.

Προκύπτουν όμως πολλά πρακτικά επίσης ερωτήματα όσον αφορά την πρακτικότητα της εφαρμογής των τεχνικών μεθόδων ελέγχου της βάδισης, διότι απαιτούν χώρους, μηχανήματα πολύ ακριβώς σε κόστος και συντήρηση, εξειδικευμένο προσωπικό(ιατρικό-τεχνικό-νοσηλευτικό). Η εφαρμογή των ανωτέρω μεθόδων σε κάθε νοσηλευτικό ίδρυμα δεν είναι δυνατή, γιαυτό η κριτική αξιολόγησης μιας ερευνητικής μεθόδου προκειμένου να εφαρμοσθεί σ έναν ασθενή πρέπει να περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία:

1. Γιατί μια τέτοια μελέτη συνιστάται ν αρχισει; και σε τι θα χρισιμευσουν πληροφορίες που θα προκυψουν απ αυτή;
2. Τι τεχνικές θα χρησιμοποιηθούν και σε τι υπερεχουν άλλων, τι περιορισμούς έχουν στην εφαρμογή τους;

3. Αν οι ανωτέρω τεχνικές και μέθοδοι χρησιμοποιήθηκαν είναι δυνατόν με τα αποτελέσματα που έδωσαν να γίνει τελική και θετική αξιολόγηση;

3.1 ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

Τη βαδισή που είναι τόσο οικεία λειτουργία μ εμάς όπως κ μερικές άλλες δραστηριότητες που περιλαμβάνονται διαδοχικά π.χ. ο πριονισμός η ποδηλατήση κ.λ.π , έχουμε τη δυνατότητα να τις μελετήσουμε καθώς βαθύτερα. Ελάχιστα όμως ξέρουμε τι ακριβώς κινήσεις γίνονται όσον αφορά την ανατομική συμμετοχή η τη διαδοχική σειρά κ επαναληψη κινήσεων σε διάφορες άλλες καθημερινά επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες.

Για τη μελέτη της βαδισέως είναι απαραίτητη η μηχανική ανάλυση της, που περιλαμβάνει Κινηματική ανάλυση (περιγράφει τη γεωμετρία των κινήσεων ορισμένων σημείων του σώματος), Κινητική ανάλυση (περιγράφει τις δυνάμεις που προκαλούν η προέρχονται από τιν κίνηση) και Ενεργειακή ανάλυση (περιγράφει τον υπολογισμό της ενεργείας που καταναλώνεται στη μονάδα του χρόνου (min) και της διανυομένης απόστασης(m) ανα μονάδα βάρους σώματος(kg).

Ανεξάρτητη και λειτουργικά αποτελεσματική βαδισή προϋποθέτει ικανότητα για : 1)υποστηρίξη σε ορθία σταση, 2)διατήρηση της ισορροπίας στην ορθία σταση και 3)εκτέλεση της κίνησης βηματισμού .

Η υποστηρίξη προϋποθέτει μελέτη των δυνάμεων που ασκούνται από τους μύες στα οστά των κάτω ακρών. Οι υποστηρικτικές δυνάμεις με προς τα κάτω και εμπρός κατευθύνση προκαλούν ώθηση προς τα εμπρός ενώ εκείνες με προς τα κάτω και πίσω κατευθύνση προκαλούν αναχαιτίση. Έτσι το υποστηρίζον σκέλος στη βαδισή πρέπει να παρέχει αναχαιτίση υποστηρίξη και ώθηση προς τα εμπρός στην ίδια σειρά συνεχώς και με κατευθύνση προς τα εμπρός.

Η ισορροπία δεν πρέπει να διατηρηθεί μόνο στην ορθία σταση και στηρίξη στο ένα η στο άλλο πόδι η στα δυο πόδια αλλά και στη βαδισή επίσης σε όλες τις φάσεις (απλής η διπλής υποστηρίξεως).

Ο μηχανισμός βηματισμού παρέχει την ικανότητα ώστε ν ανυψωθεί το ένα πόδι από το έδαφος και να αιωρηθεί προς τα εμπρός, δηλαδή ν αλλάξει η κατευθύνση του από τα πίσω προς τα εμπρός.

3.2 ΚΥΚΛΟΣ ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

Έχει παραδοσιακά επικρατήσει οποιαδήποτε δραστηριότητα η γεγονός στη βαδισή να τοποθετείται χρονικά παντοτε μέσα στον κύκλο ανα βηματισμού , που είναι η χρονική απόσταση που μεσολαβεί μεταξύ της διαδοχικής επαναληψης ενός γεγονότος.

Έχει επίσης παραδοσιακά επικρατήσει ως αρχή του κύκλου να θεωρείται η στιγμή της επαφής της πτερνας με το έδαφος(heel strike) και τελειώνει στην επομένη στην επομένη επαφή της πτερνας του ίδιου ποδιού. Οι ενδιαμέσες δραστηριότητες μέσα στον κύκλο αναβηματισμού αντιστοιχούν σε μια εκατοστιαία αναλογία σε σχέση με το 100% όλου του κύκλου.

Κάθε σκέλος περνάει μια περίοδο στηρίξεως(στηρικτική φάση και μια αιωρήσεως). Χρονικά οι περίοδοι του ενός σκελούς βρίσκονται σε σχέση με τις αντιστοιχες του άλλου σκελούς. Επειδή υπάρχει ενδιαμέσο στάδιο μεταφοράς της στηρίξεως από το ένα πόδι στο άλλο, μεσολαβεί μια φάση που τα δυο πόδια βρίσκονται σ'επαφή με το έδαφος συγχρονως. Η φάση αυτή λεγεται φάση διπλής υποστηρίξης(double support phase).

Ο κύκλος αναβηματισμού χαρακτηρίζεται από τη στηρικτική φάση και φάση αιωρήσεως του αριστερού ποδιού και τις δυο φάσεις διπλής υποστηρίξεως.

Η διάρκεια όλων των ανωτέρω φάσεων εξαρτάται από την ταχύτητα βάδισης και τις παραλλαγές της. Έχει γίνει αποδεκτό να χαρακτηρίζεται σαν φυσιολογική η ταχύτητα βάδισης των 75 m/min για ένα μέσου υψους άτομο 1,75 μ ωα αντιστοιχεί δε 60 % για τη στηρικτική φάση, 40% για τη φάση

αιωρησης και 25 % για τις δυο φασεις υποστηριξεως.

Δικες μας μετρησεις σε 10 ατομα κ των 2 φυλλων (5 ανδρες κ 5 γυναικες) σε μεση ταχυτητα βαδισης 80,16 m/min εδειξαν 61,07% για τη στηρικτικη φαση 38,93% για τη φαση αιωρησεως και 22,14% για τις φασεις διπλης υποστηριξης.

Όπως εχει προηγουμενως αναφερθει οι ανωτερω αναλογιες αλλάζουν με την ταχυτητα της βαδισεως π.χ. στη λικνιστικη βαδιση οπου το άτομο λικνιζεται στο συμπλεγμα του ακρου ποδου, αυξανει ο χρονος διπλης υποστηριξεως, ενώ στο στο τρεξιμο δεν υπαρχει υποστηριξη αυτη αλλωστε είναι η διαφορα μεταξυ βαδισεως και τρεξιματος.

Η στηρικτικη φαση(stance phase) είναι η περιοδος που το ποδι βρισκεται σ' επαφη με το εδαφος ,ενώ η φαση αιωρησεως(swing phase) είναι αυτη κατά τηω οποια το ποδι αιωρειται και κινειται προς τα εμπρος προκειμενου να εκτελεσει το επομενο βημα.

Όταν στη βαδιση ,λεμε *μηκος βηματος* εννοουμε την αποσταση μεταξυ της κορυφης της πτερνας του ποδιου που βρισκεται στο εδαφος μεχρι το σημειο που ερχεται σ επαφη η κορυφη της πτερνας του αιωρουμενου σκελους δηλ. η αποσταση των πτερνων των δυο ποδιων στο εδαφος.

Το μηκος του ολου κυκλου ονομαζεται *μηκος αναβηματισμου* (stride length) δηλαδή η γραμμικη αποσταση σρο επιπεδο της διευθυνσεως ενός σημειου του ποδιου(π.χ η κορυφη της πτερνας) που ερχεται σε επαφη με το εδαφος του ιδιου ποδιου δυο διαδοχικες φορες.

Αφ'ουτου οι περιοδοι στηριξεως και αιωρησεως εναλλασσονται στα δυο σκελη, το ένα σκελος πρεπει να παρεχει υποστηριξη και ισορροπια με σκοπο να ελευθερωσει το αντιθετο σκελος και να αιωρηθει προς τα εμπρος ώστε να δημιουργησει το νέο βημα.Ως εκ τουτου οι προαπαιτουμενες ικανοτητες για να εξασφαλιστει υποστηριξη ισορροπια και μηχανισμος βηματισμου εξαρτωνται από ποικιλια λριτουργικων μηχανισμων και πρεπει να ενεργουν συγρονως και συνεχως για αποτελεσματικη και ανεξαρτητη κινηση(βαδιση).

3.3 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΒΑΔΙΣΗΣ

Εχει προηγουμενως αναφερθει ότι οι παρατηρησεις στη βαδιση πρεπει να γινονται στην ανετη ταχυτητα βαδισης κάθε ατομου που είναι εξατομικευμενη.Σ' αυτη την ταχυτητα το άτομο βαδιζει ενεργειακως οικονομικότερα, εκτελει δε την πιο αντιπροσωπευτικη βαδιση γιαυτον και ολες οι μετρησεις πρεπει να γινονται σ' αυτη την ταχυτητα.

Εχει γινει αποδεκτο σαν μεση φυσιολογικη ταχυτητα να θεωρειται η των 74-75 m/min.Απο παρατηρησεις (Ντουνης 1980) επι 10 ατομων (5^α -5γ διαφορετικα ατομα από τα προηγουμενα) επι 6 λεπτα βαδισης στο διαδρομο του εργαστηριου μηκους 60 μετρων και ηλεκτρονικη καταμετρηση του χρονου με ψηφιακο χρονομετρο βρεθηκε μεση ταχυτητα βαδισεως 97 m/min για τους ανδρες και 86,23 m/min για τις γυναικες.

Ολες οι μετρησεις που θ ακολουθησουν αντιπροσωπευουν αποτελεσματα που εγιναν στη βαδιση με την ανωτερω ταχυτητα.

3.4 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

Οι μετρησεις του αριθμου των βηματων ανα λεπτο εγιναν με απ'ευθειας μετρησεις σε δοκιμαστικη βαδιση διαρκειας 6'.Τ'αποτελεσματα εδειξαν κατά μεσο ορο 57,4 βημ/min για τους αντρες και 61,4 βημ/min για τις γυναικες.

Γιαυτο το πειραμα χρησιμοποιηθηκαν διαφορετικα ατομα (ολοι φοιτητες φυσικοθεραπειας) σε μικροτερο διαδρομο και καλυμενο με αγωγιμο υλικο ώστε να λειτουργουν οι ηλεκτρονικοι ποδο διακοπτες στην επαφη με το εδαφος.

Η μεση ταχυτητα ολων (8 ατομα και των δυο φυλων) στην προκειμενη περιπτωση κυμαινοταν

μετάξυ 70-75 m/min .

Τα αποτελεσματα αφορούν μετρήσεις από 5 διαδρομες(σε διαδρομο 6μ) για κάθε άτομο,Τα αποτελεσματα εδιεξαν όπως εχει προηγουμενω αναφερθει ,στηρικτικη φαση 61,07%, φαση αιωρησεωσ 38,93% και φαση διπλης στηριξησ 21,14%.

3.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΕΩΣ

Εχει εν μερει γινει εισαγωγη στην ορολογια της βάδισης πλην όμως δεν εχει γινει λεπτομερης αναλυαη των σταδιων κάθε φασεωσ που θα βοηθησει στην πληρη κατανοηση της πολυπλοκης λειτουργιας της βάδισης.

Για να γινει αυτή κατανοητη θα απλουστευθει η περιγραφη σε απλα γραμμωτα κ αρθρωτα διαγραμματα και θα περιοριστεί από τν άνω επιφάνεια της πύελου και περιφερικότερα.Ο ρολος του κορμού των άνω ακρών κ της κεγαλης θα συμπεριληφθει σε αλλα κεφαλαια.

Δεν πρει να λησμονειται ότι κάθε κινηση,ιδιαιταιρα στη βαδιση,είναι αποτελεσμα δυναμεων .Οι δυναμεις πηγαζουν ειτε από τη λειτουργια των μυων ειτε από τη βαρυτητα και την ορμη κινησεωσ. Η λειτουργια των μυων είναι υψιστης σημασιας,γιατί , προκειμενου να υπαρχει ελαστικωτητα κινήσεων, καμπτωνται οι αρθρωσεισ και ο ελεγχωσ των κινήσεων εξαρταται από τη λειτουργια των μυων.

Η βαρυτητα συμβαλλει στη βαδιση οσο και η ορμη κινησης, κυρίωσ γιατί η αρχη της κινησης των κάτω ακρών είναι βασισμενη στο μηχανισμο του εκκρεμουσ(pendulum) οπου η συχνοτητα κινησεωσ του εξαρταται από το μηκωσ του.Η συχνοτητα κινησεωσ και η ορμη του σκελουσ εξαρτωνται από το υπωσ τοποθετησεωσ του κεντρου βαρουσ του.Αυτο είναι πολύ εμφανεσ στα τεχνητα κάτω ακρα των οποιών το κυριο χαρακτηριστικο είναι το σημειο τοποθετησεωσ του κ.β.Δηλ αν αυτό τοποθετηθει υψηλωτερα του αντιστοιχωσ φυσιο΄λογικου θα κινειται συχνοτερα του αντιθετου,αν δε τοποθετηθει περιφερικωτερα θα κινειται με μικροτερη συχνοτητα με αποτελεσμα κ τα δυο ν αποτελουν ένα επιπλεον προβλημα .

Στη βαδιση σχηματικα εχουμε δυο εκκρεμη,το ένα που λει τουργει όπως περιγραφηκε νωριτερα του οποιου το κεντρο περιστροφησ είναι το ισχυο και το περιφερικο ακρο το δευτερο , το αναστροφο εκκρεμεσ(reverse pendulum) είναι αυτό της στηρικτικης φασεωσ, το κεντρο περιστροφησ του οποιου είναι στον ακρο ποδα και το περιφερικο του στο ισχυο.Το αναστροφο εκκρεμεσ είναι χωρισμενο σε δυο μισα.Το πρωτο αντιστοιχει στο ανοδικο ημισυ της καμπυλη και το δευτερο στο καθοδικο.

Το υπωσ της κατακορυφησ ανοδου περιοριζεται με τη λειτουργια 3 αρθρωσεων όπως θα περιγραφει παρακατω.

Στη μηχανικη της βάδισης τον κυριο ρολο παιζουν :

1ο. Η καμψη του ισχυου (οφειλεται κυρίωσ στη φασικη λειτουργια του ψοιτη.

2ο. Στισ δυο καμψεισ του γονατωσ μεσα στον κυκλο αναβηματισμου.

3ο. Στισ τρεισ τροχοειδεισ κινήσεισ(rockers) του ακρου ποδοσ.

Οι τροχοειδεισ κινήσεισ του ακρου ποδοσ(περνας- ποδοκνημικης –δακτυλων) είναι ίσησ σημασιασ γιατί γινεται περιστροφη και συγρονη μεταφορα του σώματοσ προς τα εμπροσ.

Στην προκειμενη περιπτωση λοιπον η τροχοειδησ κινηση δεν είναι μεταξυ δερματοσ και εδαφουσ αλλα μεταξυ οστωσ και εδαφουσ με τη μεσολαβηση του δερματοσ και υποδοριου.Αυτο εξηγειται με το μηχανισμο των ερπηστριοφωρων πχ τα τανκς των οποιών περιστρεφονται οι τροχοι όχι όμως οι αλυσιδεσ.

Λογω αυτων των κινήσεων της περνας και των δακτυλων επι του δερματοσ, δημιουργειται εσωτερικη φθορα και πολεσ φορεσ εντονα ελκη που εκλαμβανονται σαν τριβη του δερματοσ στο εδαφοσ η στο παπουτσι.Η φθορα οφειλεται στην τριβη του οστωσ επι του δερματοσ.

3.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΑΝΑΒΗΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η εικ. παριστάνει ένα πλήρη κύκλο αναβηματισμού που αρχίζει από τη στιγμή της επαφής της πτερνας με το έδαφος. Σαν οδηγό σκελος στο διαγράμμα είναι το δεξί κ επομένως αναφερομαστε σε αυτού του σκελους τον κύκλο.

Είναι εμφανές σχηματικά φυσικά στη συνοπτική αυτή εικόνα οι φάσεις βαδίσσεως και των δύο σκελών,

Στην εικόνα που είναι από φωτογραφική ανάλυση άλλου ερευνητή γίνεται απλή γραμμική ανάλυση των φάσεων της βόδισης του ενός μόνο σκελους. Όπως και στην εικόνα φαίνεται η στηρικτική φάση καλύπτει το 60 % του ολου κύκλου και η φάση αιωρήσεως τα υπολοιπο 40 %. Οι δύο φάσεις έχουν αναλυθεί σε περιόδους από γεγονότα που επαναλαμβάνονται σταθερά.

3.6.1 ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ (ΠΕΡΙΟΔΟΙ) ΤΗΣ ΣΤΗΡΙΚΤΙΚΗΣ ΦΑΣΕΩΣ

1. *Αρχική επαφή της πτερνας με το έδαφος (heel strike)*: Η στιγμή που η κορυφή της πτερνας αγγίζει το έδαφος. Γιαυτό η αντίδραση από το έδαφος δύναμη είναι καθετου φοράς. Αντιστοιχεί δε στο 10-15 % του χρόνου του κύκλου.

2. *Επιπέδωση ακρου ποδος (flat foot)*-Τροχοειδής κίνηση της πτερνας (heel rocker): Αμέσως μετά την επαφή της κορυφής της πτερνας με το έδαφος παρατηρείται πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής και ο ακρός ποδας επιπεδούται, ,οπότε όλη η πελματιαία επιφάνεια έρχεται σ επαφή με το έδαφος. Δεν έχει σαφή χρονική διάρκεια.

3. *Μεσο στηρικτικής φάσεως (mid stance)*: Σ' αυτή τη φάση (περίοδο) το ποδι στηρίζει όλο το σώμα, το οποίο συνεχίζει να κινείται προς τα εμπρός μέσω της στροφής της ποδοκνημικής (τροχοειδής κίνηση-ankle rocker). Αντιστοιχεί χρονικά σε 15-30% του κύκλου. Οι δύο δε πτερνες βρίσκονται στο ίδιο ύψος.

4. *Ανυψωση δακτυλων (toe off)*: Αντιστοιχεί στην τελική στιγμή της ανυψώσεως των δακτυλων από το έδαφος, είναι δε ο ενδιαμέσος σταθμός προκειμένου το σκελος να αιωρηθεί.

Μέχρι το μέσο της στηρικτικής φάσεως το σώμα βρίσκεται στην ανοδική πορεία του *αναστροφου εκκρεμους*, και το *δευτερο ημισυ* αντιστοιχεί στην καθοδο.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αρχική επαφή της πτερνας στο έδαφος μέχρι την επιπέδωση του ποδιού ,είναι μια περίοδος με υπερβολικό stress για το σκελος και το ποδι ,ώστε να κατορθώσει να αντιδράσει όσο το δυνατόν μαλακότερα. Αυτό επιτυγχάνεται με το συμπλέγμα του ακρου ποδος και της ποδοκνημικής μέσω παθητικής διατάσης των συνδέσμων. Δηλ το ποδι αποτελεί το μηχανισμό ελαστικής αναρτήσεως (shock absorption).

Κατ' άλλους το τελευταίο 5% της στηρικτικής φάσης (55-60% του κύκλου) είναι φάση επιταχύνσεως για προετοιμασία της αιώρησης. Αυτή είναι η παραδοσιακή θεωρία, η αποψη όμως που επικρατεί είναι ότι η επιτάχυνση αρχίζει με την ανυψωση των δακτυλων από το έδαφος, δηλ. με την έναρξη της φάσης αιώρησης.

3.6.2 ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ(ΠΕΡΙΟΔΟΙ) ΤΗΣ ΦΑΣΗΣ ΑΙΩΡΗΣΗΣ

Η φάση αιώρησης ως γνωστό καλύπτει περίπου το 40 % του κύκλου και χωρίζεται σε 3 περιόδους.

1.*Εναρξη αιώρησης*(περίοδος επιταχυνσεως): Αποο τη στιγμή που τα δακτυλα ανυψώθηκαν απο το εδαφος το σκελος επιταχυνεται με τη δράση το ψοιτη μυ και του τετρακεφαλου για να κερδισει εδαφος.Ειναι μικρη περιοδος και αντιστοιχει στο 10 % της φασης αιωρησης.

2.*Μεσο φασεως αιωρησης*: Το ποδι κινείται προς τα εμπρος με μεση ταχυτητα>το γονατο βρισκεται σε καμψη και το ποδι σε ραχιαια εκταση>Αντιστοιχει στο 80% του χρονου της φασης αιωρησης.

3,*Περιοδος επιβραδυνσεως*: Αντιστοιχει στα τελευταια 10% της φασης αιωρησης και το σκελος επιβραδυνεται με τη δράση των οπισθιων μηριαιων για να εξασφαλισει σταθερο στηριγμα στη στηρικτικη φάση που πλησιαζει.

3.7 ΚΛΙΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΑΔΙΣΗ

Όταν παρατηρούμε ένα φυσιολογικό άτομο να βαδίζει από οποιαδήποτε σκοπιά,το πρώτο που μας κάνει εντυπωση είναι η ρυθμικότητα των κινήσεων οποιουδηποτε σημειου του σώματος(ακρα- κορμος-κεφαλη).

Ρυθμικα και διαδοχικα το σωμα υποστηριζεται στο ένα σκελος,στα δυο κ.ο.κ. Η υποστηριξη από το ένα ποδι δεν μεταφερεται απ'ετυθειας στο άλλο με αλμα ,αλλα περνα ένα μικρο διαστημα στηριξεως και στα δυο (διπλη υποστηριξη).

Στη στηρικτικη φάση ενός σκελους η πυελος και ο κορμος τεινουν να κλεινουν προς το αιωρουμενο σκελος προκειμενου να διατηρηθει η ισορροπια ανυψουται ο ωμος και το άνω μερος του κορμού της αιωρουμενης πλευρας προς το στηριζων σκελος κ ετσι ισορροπει .Κατ αυτό τον τροπο η αποσταση μεταξύ ωμου και ισχυου βραχυνεται στην πλευρα του εκαστοτε στηριζοντος σκελους.

Αν τα κεντρα της ωμικης και ισχιακης γραμμης ενωθουν σχηματιζουν τον αξονα του κορμού.Οι στρφες της ωμικης και ισχυακης γραμμης περι τους αξονες τους(το κεντρο τος) δειχνουν τις στρφες του κορμού στο οριζοντιο κ μετωπιαιο επιπεδο.Αντιστοιχως τοτε οι αιωρησεις του αξονα του κορμού προστ τα εμπρος και πισω στο προσθιοπισθιο επιπεδο και προς τα δεξια-αριστερα στο μετωπιαιο επιπεδο.Οι αιωρησεις αυτές λαμβανουν χωρα σ ένα οριζοντιο εγκαρσιο αξονα και ένα οριζοντιο προσθιοπισθιο αξονα που διασταυρουνται στο μεσο της ισχιακης γραμμης.

3.8 ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Για τον κλινικό γιατρο και τον ερευνητή η γνώση των κινήσεων στη βαδισή ιδίως των κάτω ακρών είναι μεγάλης σπουδαιότητας γιατί μόνο έτσι είναι δυνατός ο διαχωρισμός του φυσιολογικού από το παθολογικό και η εκτίμηση του βαθμού υπολειτουργίας. Δεν αρκεί η γνώση του φυσιολογικού εύρους κινήσεων στην ανάλυση της βαδισής αλλά η ακριβής θέση κάθε μιας από τις αρθρώσεις στη δεδομένη φάση της βαδισής.

Είναι γνωστό ότι καμία άρθρωση δεν έχει σταθερό άξονα περιστροφής, κινείται δε συγχρονως περί τους 3 άξονες στα 3 επίπεδα (οριζοντιο-μετωπιαίο-προσθιοπίσθιο). Ως εκ τούτου είναι απαραίτητη η γνώση της θέσεως της υπό μελέτη άρθρωσης στο χώρο σε κάθε φάση της βαδισής.

Η ανάλυση των κινήσεων θα γίνει σε κάθε επίπεδο χωριστά συγχρονως δε θα μελετώνται οι αναπτυσσόμενες ροπές (N/M-Newton xMeter) που προκαλούν την κίνηση στην αναλογική φάση της βαδισής, στις 3 κυρίες αρθρώσεις των κάτω ακρών .

3.8.1 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΣΧΥΟΥ

3.8.1.2 ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η έναρξη των μετρήσεων αρχίζει παντοτε με την έναρξη του βήματος. Έχει επικρατήσει στην κινήσιολογία, ως αρχή του βήματος να θεωρείται η αρχική επαφή της πτέρνας με το έδαφος (heel-strike-heel contact).

Στην αρχή του βήματος, ο κορμός και η πύελος βρίσκονται σε σχεδόν κατακορυφή θέση ή σε ελαφρά πρόσθια κλίση, το δε ισχύο στη μέγιστη κάμψη των 25 μίρων περίπου. Στη θέση αυτή το έδαφος αντιδρά με μια X δύναμη και με μια κάθετη κατεύθυνση που διέρχεται μπροστά από το κέντρο του ισχύου με αποτέλεσμα να προκαλεί ροπή κάμψεως αυτού.

Όταν το σώμα κινείται προς τα εμπρός και το Κ.Β διέρχεται από το κέντρο της ποδοκνημικής και του γονατός τότε η αντιδρώσα από το έδαφος δύναμη διέρχεται κατ'αρχήν μέσω του του ισχύου και εν συνεχεία πίσω απ αυτό με αποτέλεσμα όσο αυξάνει η εκταση του ισχύου να αυξάνει προοδευτικά η ροπή εκτασεως.

Το εύρος κινήσεως και η αναλογική ροπή (κάμψεως ή εκτασεως μετρούμενη σε N/M) φαίνεται στο διαγράμμα της εικ60. Επίσης στο ίδιο διαγράμμα φαίνεται η άδρη μυική συμμετοχή σε κάθε φάση του κύκλου αναβηματισμού.

Η μέγιστη ροπή εκτασεως είναι η στιγμή αμεσως μετά την ανυψωση των δακτύλων από το έδαφος .

Όπως φαίνεται από το ίδιο επίσης διαγράμμα το εύρος κινήσεων στο προσθιοπίσθιο επίπεδο κυμαίνεται από 25 μοίρες κάμψη , σε 20 μοίρες εκταση.

3.8.1.3 ΜΕΤΩΠΙΑΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Συγκριτικά με το προσθιοπίσθιο επίπεδο οι κινήσεις του ισχύου στο μετωπιαίο επίπεδο είναι πολύ περιορισμένες. Το ισχύο κάμπτεται μόνο 4-5 μοίρες και αυτό στα αρχικά 10-15 % του κύκλου αναβηματισμού . Η κάμψη του ισχύου οφείλεται στην αντίθετη πτώση της πύελου από το στηρίζον

σκελος(όπως έχει αναφερθεί στο κεφαλαίο III).Ο περιορισμός αυτός της πτώσεως οφείλεται στη συγχρονη δράση των απαγωγών μυών του στηρίζοντος σκελούς ,που επειδή δεν κινείται το περιφερικό του άκρο ελκει προς τα κάτω την συστοιχία πλευρά της πυέλου και εμποδίζει από πτώση την αντίθετη πλευρά.Επειδή το εύρος των κινήσεων είναι πολύ μικρό και ο ακριβής υπολογισμός των ροπών δεν είναι δυνατός.

3.8.1.4 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Οι κινήσεις στο οριζόντιο επίπεδο είναι δυνατό να υπολογισθούν σαν αμιγείς ή σε σχέση με τα γειτνιάζοντα ανατομικά στοιχεία δηλαδή οι στροφές του μηριαίου είναι δυνατό να υπολογιστούν αμιγείς ή σε σχέση με τις κινήσεις της πυέλου. Η πυέλος επίσης περιστρέφεται μαζί με τα κάτω άκρα γιαυτό και η μέτρηση των κινήσεων της είναι απαραίτητη.

Η εικ. δείχνει ότι η πυέλος βρίσκεται σε εσω στροφή με την έναρξη της βαδισέως (heel strike) και αυξάνει μέχρι το 15% του κύκλου αναβηματισμού.Εν συνεχεία αρχίζει να περιστρέφεται προς τα έξω (έξω στροφή) και περί το 60% του κύκλου στο τέλος της στηρικτικής φάσεως(toe off) αρχίζει πάλι να περιστρέφεται προς τα εσω.Έχει υπολογιστεί ότι το ολικό εύρος κινήσεων της πυέλου είναι περίπου 17 μοίρες.

Όσον αφορά τις στροφές του μηριαίου και αυτών η μέτρηση αρχίζει με την αποδειχθείσα για απρακτικούς λόγους ως αρχή του βήματος της αρχικής επαφής της πτερνας με το έδαφος(heel strike).

Το μηριαίο βρίσκεται σε εσω στροφή περίπου 10 μοίρες με την έναρξη της βαδισέως και προοδευτικά αυξάνει μέχρι 15° στα πρώτα 15% του κύκλου αναβηματισμού.Εν συνεχεία η εσω στροφή μειώνεται μέσω της προοδευτικής έξω στροφής που στο 50% περίπου του κύκλου φτάνει την ουδέτερη θέση και συνεχίζει σε έξω στροφή μέχρι τα 60-65% του κύκλου , δηλ το τέλος της στηρικτικής φάσης.

Στην ακόλουθη φάση αιωρήσεως αρχίζει να περιστρέφεται προς τα εσω το μηριαίο,τότε στο 85% περίπου φτάνει την ουδέτερη θέση κ συνεχίζει περαιτέρω προς εσω στροφή.Το ολικό εύρος κίνησης είναι περίπου 20°-23° ανάλογα με την ακρίβεια της μεθόδου μέτρησεως και του σωματοτύπου του ατόμου.

Στην εικ62 φαίνονται συγκριτικά οι κινήσεις πυέλου-μηριαίου-κνημιαίου ,ενώ στην εικ 63 οι σχετικές στροφές του μηριαίου σε σχέση με την πυέλο και του κνημιαίου σε σχέση με το μηριαίο.

3.8.2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ

Το γόνατο είναι σχετικά προσιτή άρθρωση για μετρήσεις των κινήσεων της με οποιαδήποτε μέθοδο.Η πλέον διαδεδομένη μέθοδος χρησιμοποιεί ηλεκτρονικό γωνιομετρό που είναι αρκετά πρακτικό αλλά στερείται υψηλής ακρίβειας ,όπως ταμμε διαφορετικές φωτομετρικές μεθόδους που χρησιμοποιούν σκελετικούς ή δερματικούς δείκτες.Την τελευταία λέξη σήμερα αντιπροσωπεύουν τα πεπολομένου φωτός γωνιομετρα.

Το ηλεκτρονικό γωνιομετρό παρ' ότι δυνατό να δείξει κίνηση ακόμα κ σε μια αγκυλομένη

αρθρωση(!!!)είναι αξιόπιστο μηχανημα και οι μετρησεις του είναι παραπλησιες των αλλων μεθόδων.Υπερεχει όμως σαφως διοτι είναι ευκολο να εφαρμοστει στην καθημερινη κλινικη πραξη για κλιονικες μελετες.

3.8.2.1 ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Σε φυσιολογικα ατομα του ιδιου φυλου εχει βρεθει ότι το ευρος κινησης σε όλα τα επιπεδα είναι το ιδιο στα γονατα.Σε συγκριτικες μετρησεις στα δυο φυλα εχει βρεθει ότι διαφερει η καμψη του γονατος στις γυναικες , δήλ .ειναι μικροτερη στη στηρικτικη φαση από τι στητων ανδρων (Kettelkamp et al.1970).

Απο τις κινήσεις του γονατος οι καμψεις-εκτασεις(προσθιοπισθιο επιπεδο) είναι οι μεγαλυτερες και εμφανεστερες φυσικα , ιδιαιτερωσ δε γινονται εμφανεις από τη διαταρραχη βάδισης που προκαλουν σε ελλατωση τους.Επισης είναι οι περισσσοτερο μελετημενες αρθρωσεις .

Η μεγιστη καμψη κυμαινεται μεταξύ 65° και 70° αναλογως του ερευνητου(Murray 65ο,Eberhart et al 70ο,Kaltenkamp et al.68,1ο) η οποια ειναι στη φαση αιωρησεως.Της φασεως αυτης φυσικα προηγεται η στηρικτικη φαση στην οποια παλι σημειουται καμψη του γονατος αλλα πολύ μικροτερη ,δήλα.μεταξύ 15° και 20° αναλογως του ερευνητου (εικ 64)

Η εικονα δειχνει το ευρος κινήσεων του φυσιολογικου γονατος σε γενικες γραμμες σε κάθε σταδιο βεσα στον κυκλο αναβηματισμου .Οπως φαινεται σημειουται 2 φορες καμψη και 2 φορες εκταση μεσα στον κυκλο.Ο Eberhart αναφερει ότι μεσα στον κυκλο αναβηματισμου υπαρχει 2 φορες μηχανισμος κλειδωματος του γονατος(double locking mechanism).Δηλαδη το γονατο ερχεται σε θεση υπερεκτασης και σταθεροποιειται στην θεση αυτή στιγμιαια ώστε καμια δυναμη η ροπη μπορει να το καμψει.

Τη θεωρια αυτή αμφισβητει ο Kettelkamp et al(1970) γιατί σε ολες τις μετρησεις με ηλεκτρονικο γωνιομετρο οθδεποτε βρεθηκε τοση εκταση οση στην ορθια σταση σε ουδετερη σταση.Την ιδια γνωμη εχουν και οι Smith Hallen και Lindahl , ότι δηλαδή στη στηρικτικη φαση της βάδισης δεν συμβαινει κλειδωμα γονατος.

Συγχυση στη βιβλιογραφια υπαρχει για το αν στο τελος της φασεως αιωρησης, που μολις ερχεται σ'επαφη με το εδαφος η κορυφη της πτερνας (heel strike) δημιουργειται μηχανισμος κλειδωματος του γονατος η όχι .

Το διαγραμμα κινήσεων του γονατος στο προσθιοπισθιο επιπεδο(εικ64-65),όπως φαινεται είναι πολύ πιο πολυπλοκο από του ισχυου.Εμφανιζει 2 κυματα καμψεως κ1 κ2 και 2 εκτασεως Εκ1 Εκ2 μεσα στον κυκλο αναβηματισμου.δηλ με την εναρξη της βάδισης αρχιζει συγχρονη καμψη του γονατος , η οποια συνεχιζει να αυξανει μεχρι περιπου το 15% του κυκλου αναβηματισμου .Αυτο συμβαινει,όπως εχει αναφερθει νωριτερα με σκοπο να ελλατωσει την ανοδο του κορμου καθως τουτο μεταφερεται προς τα εμπρος.

Καθως ο κορμος κινειται προς τα εμπροστο γονατο του στηριζοντος ποδιου επανεκτεινεται οπισθεν του κορμου (Εκ1).Στη συνεχεια το γονατο επαναρχιζει να καμπτεται παλι και αυξανει τη γωνιακη τουταχυτητα μετα, όταν δήλα.το αντιθετο ποδι εχει ηδη ερθει σ'επαφη με το εδαφος

Ακολουθει η φαση αιωρησεως που χαρακτηριζεται από ταχεια και μεγαλη καμψη (τμημα EK1-K2 της εικονας) που ακολουθειται και από ταχεια εκταση (K2-EK2 της ιδιας εικονας.Αυτο μας παρεχει ταχεια ανυψωση του ποδιου από το εδαφος για ασφαλη αιωρηση προς τα εμπρος και η εκταση προετοιμαζει το σκελος για το επομενο σταδιο της στηρικτικης φασεως του επομενου βηματος.

3.8.2.2 .ΜΕΤΩΠΙΑΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Στο επίπεδο αυτό μετريεται φυσικά η προσαγωγή-απαγωγή του γονατος μεσα στον κυκλο αναβηματισμου ,ελαχιστα δε στοιχεια υπαρχουν όσον αφορά τις παραπανω μετρησεις.Το ευρος κινήσεων διαφερει σημαντικα αναλογως του ερευνητη και κυμαινεται κατ αλλους 8°-9° (Eberhart),κατ αλλους δε μεταξυ 9,7° -11,6° (Kettelkamp).

Στην αρχη της στηρικτικης φασεως,μεταξυ της φασεως του επιπεδου του ακρου ποδος και ανυψωσεως της πτερνας, η προσαγωγή της κνημης ελλατωνεται, αλλα παντα παραμενει μεγαλυτερη από την ουδετερη ορθια σταση.Εν συνεχεια μεταξυ ανυψωσης της πτερνας μεχρι και ανυψωσεως των δακτυλων αρχιζει απαγωγή της κνημης.

3.8.2.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Οι στροφες της κνημης επι του μηρου κατά τον επιμηκη αξονα είναι πολύ δυσκολο να μετρηθουν και συνηθως είναι βασισμενες σε παθητικες μετρησεις.Σαν 0 μοιρες λαμβανεται το γονυ σε πληρη εκταση, τη θεση κλειδωματος(lock).

Οι Eberhart και Inmann(1951) καθως και οι Levens,Blosser (1948) μελετησαν τις στροφες βασισμενες στην εφαρμογη σκελετικων δεικτων κ φωτομετρικων μεθόδων κ βρηκαν ότι ο μεσος ορος περιστροφης της κνημης ηταν 8,7° .Ο Kettelkamp et al. (1970) βρηκαν 12,9° για το δεξι κ 13,3° για το αριστερο.

3.8.3 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Μελετώντας την κινηματικη(kinematics) της ποδοκνημικης αρθρωσης φαινεται ότι η αρθρωση αυτή κινείται μονο κατά προσθιοπισθιο επιπεδο(δήλ.περι τον εγκαρσιο αξονα) και επομενως ολες οι παρατηρησεις γινονται εκ του πλαγιου .Στις εικ 66,67 φαινεται ότι η ποδοκνημικη εχει στο προσθιοπισθιο επιπεδο παρομοια κινητικοτητα με το γονατο.Δηλαδη μεσα στον κυκλο αναβηματισμου εμφανιζει δυο καμπυλες καμψεως και δυο εκτασεως με διαφορετικη όμως συχνοτητα.

Προς το τελος της φασης αιωρησης ,όταν η κορυφη της πτερνας πησιαζει στο εδαφος, η ποδοκνημικη βρισκεται σ ελαφρα μονο σχετικη ραχιαια καμψη ,πληρως ελεγχομενη από τους οπισθιους κνημιαιους για να αποφευχθει η αποτομη και ανεξελεγκτη πτωση του προσθιου ακρου ποδος (foot slap) όπως στον παραλυτο ακρο ποδα(drop foot).

Μετα την επαφη της πτερνας με το εδαφος, η κορυφη αυτης παραμενει στη θεση της ,ολος δε ο ακρος ποδας περιστρεφεται γυρο απ αυτό το σημειο(κορυφη της πτερνας) με την προς τα κάτω πτωση του ακρου ποδος(πελματιαιας εκτασεως).Αυτο γινεται στα πρωτα 10% του κυκλου αναβηματισμου .

Με την πληρη επιπεδωση του ακρου ποδος τουτο σταθεροποιειται στο εδαφος λογω της φορτισεως και ως εκ τουτου η κνημη περιστρεφεται περι την ποδοκνημικη μέσω της προς τα εμπρος μετακινησης του γονατος και ολοκληρου του σώματος(εικ69).Δηλ όσον αφορά την κινηματικη της ποδοκνημικης με την εναρξη της κνησης της κνημης αρχιζει περιοδος ραχιαιας καμψης της

ποδοκνημικής στο σημείο Ek1(15%) του σχήματος,δὴλ επέρχεται αποτομή αλλαγή από πελματιαία εκτάση σε ραχιαία καμψη.

Η ραχιαία καμψη συνεχίζει μέχρι το 50% περίπου του κύκλου αναβηματισμού που φτάνει το μέγιστο της καμψής K1(15°-20°).Μέχρι το σημείο αυτό το Κ.Β του σώματος εμπίπτει στα όρια της στηρικτικής επιφάνειας που είναι τοση οση και εκείνη του στηρίζοντος ακρού ποδός.Με δεδομένο ότι το σώμα μετακινείται προς τα εμπρός, προοδευτικά φτάνει στιγμή που το Κ.Β. εκπίπτει της στηρικτικής επιφάνειας του στηρίζοντος ποδιού, η στιγμή δε αυτή συμπίπτει με τη μέγιστη ραχιαία καμψη(K1).Εν συνεχεία αρχίζει η εκτάση της ποδοκνημικής με τη βοήθεια της ανυψωμένης πτερνας,οπότε η η υποστηρικτική βάση του ποδός μικραίνει, γιατί με την ανύψωση της πτερνας μεταφέρεται προς τα εμπρός ,στον προθίο ακρο ποδά(περιοχή K1-EK2).

Στη συνεχεία η ποδοκνημική επιστρέφει αυτομάτα σε ραχιαία εκτάση μετά την ανύψωση των δακτύλων από το έδαφος (EK2(20-25)(φάση αιωρήσεως) και παραμένει σε καμψη ώστε να παρέχει ελεύθερη κ ασφαλής αιώρηση του ποδιού προς τα εμπρός χωρίς να προσκρούει στο έδαφος(K2).

3.8.4 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΑΣΤΡΑΓΑΛΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Όπως είναι γνωστό , η υπαστραγαλική άρθρωση κινείται μόνο στο μετωπιαίο επίπεδο δηλαδή προκαλούνται κινήσεις πρηνισμού και υπτιασμού μόνο στη στηρικτική φάση .Στην εικ. φαίνεται ότι η άρθρωση αυτή έρχεται σε θέση υπτιασμού 6° περίπου , αντιστοιχεί δε μεταξύ αρχικής επαφής της πτερνας(heel strike) και επιπέδωσης του πελματος(flat foot).

Πρέπει να τονισθεί ότι αυτό δεν σημαίνει ότι το πόδι βρίσκεται σε υπτιασμό.Τη στιγμή της επαφής της κορυφής της πτερνας με το έδαφος το πόδι βρίσκεται σε πρηνισμό.Αμέσως μετά τη ν επαφή της πτερνας με το έδαφος οι αντιδρώσες δυνάμεις διέρχονται πλαγίως έξω της υπαστραγαλικής άρθρωσεως κ έτσι το πόδι περιστρέφεται προς τα έξω,την ακτεύθυνση δὴλ.α. υπτιασμού και καταλήγει σε ουδέτερη θέση .

Οι αναπτυσσόμενες ροπές που προκαλούν την κίνηση της υπαστραγαλικής είναι πολύ μικρές και στην κίνηση που προσπαθούν ν ασκήσουν ανθίσταται το βάρος του σώματος γι ατuo και οι κινήσεις είναι πολύ περιορισμένες.Έχοντας έλθει ο ακρός ποδάς στη στηρικτική φάση σε ουδέτερη θέση και με το βάρος του σώματος που στηρίζεται στο αναφερόμενο πόδι δημιουργείται, αντιστροφή ροπή πρηνισμού η οποία τείνει φυσικά να φέρει το πόδι σε θέση πρηνισμού 6° μόλις προ της ανύψωσης των δακτύλων από το έδαφος.

3.8.5 ΠΟΡΕΙΑ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΠΤΕΡΝΑΣ ΚΑΙ ΜΕΓΑΛΟΥ ΔΑΚΤΥΛΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΣΘΙΟΠΙΣΘΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

Η κατακορυφή μετακίνηση του ακρού ποδός μέσα στον κύκλο αναβηματισμού έχει σταθερή πορεία με ελαφρές παραλλαγές από παραγοντες ηλικίας και υψους.

Ο κύκλος αναβηματισμού αρχίζει από τη στιγμή της πρώτης επαφής της πτερνας με το έδαφος η οποία παραμένει σ επαφή με τουτο μέχρι περίπου το ημισυ της στηρικτικής φάσεως.Στο δεύτερο ημισυ αρχίζει η ενεργητική εκτάση της ποδοκνημικής και ανυψούται η πτερνα οπότε όλη η επαφή με το έδαφος γίνεται μεταξύ προσθίου ακρού ποδός κ εδάφους.Η πτερνα συνεχίζει να ανερχεται και

στην αρχή της φάσεως αιώρησης ακόμα μέχρι ενός ανώτατου σημείου και εν συνεχεία κατεργάζεται μέχρι τη νέα επαφή της πτερνας με το έδαφος. Η μέγιστη ανυψώση έχει υπολογιστεί σε 30 εκ. περίπου. Στην ίδια εικόνα φαίνεται και η πορεία κινήσεως του μεγάλου δακτύλου. Στην αρχή του βήματος ήδη ο δάκτυλος βρίσκεται σε μια απόσταση περίπου 10-12 εκ από το έδαφος, μέχρι τα πρώτα 20 % του κύκλου και παραμένει επιπεδωμένη μέχρι το τέλος της στηρικτικής φάσης. Στη φάση αιώρησης ανυψώνεται ελαφρώς προς το τέλος δε της φάσης αυτής και περί το 90% του κύκλου περνάει ένα κριτικό σημείο πτώσεως χωρίς όμως φυσικά να έρχεται σ' επαφή με το έδαφος και εν συνεχεία ανυψώνεται πάλι μέχρι να φτάσει το ύψος της αρχής του βήματος.

3.8.6 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ

ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΚΕΛΟΥΣ

Η ανάλυση των γωνιακών μετατοπίσεων κάθε μιας των κυρίως αρθρώσεων στη μονάδα του χρόνου μέσα στον κύκλο αναβηματισμού ενός σκελούς όπως έχει φανεί από το προηγούμενο κεφάλαιο είναι δυνατή και φαίνεται ποσοπολυπλοκή εναεργεία είναι.

Η συγχρονή παρατήρηση των 3 κυρίων αρθρώσεων (ισχυο-γονατο-ποδοκνημική) προβαλλόμενη στο ίδιο διάγραμμα περιπλέκει την εικόνα πολύ περισσότερο γιατί οι κινήσεις κάμψης εκτασης κάθε μιας άρθρωσης ουδόλος συγχρονίζονται. Στο διάγραμμα αυτό οι συνεχείς γραμμές αντιπροσωπεύουν κάμψη και οι διακεκομμένες εκταση. Μέσα στον κύκλο βάδισης η αλλαγή κατευθύνσεως της κινήσεως των αρθρώσεων (κάμψη-εκταση-κάμψη) συμβαίνει 12 φορές.

Στην προσεκτική παρατήρηση του διαγράμματος της εικόνας 70 ενώ φαίνεται ότι συνεχώς αλλάζει η φορά των γωνιακών μετατοπίσεων των τριών αρθρώσεων, παρόλα αυτά σπανίως συμπίπτει οι τρεις αρθρώσεις να περιστρέφονται συγχρονώς στην ίδια κατεύθυνση. Είναι εμφανές το εντυπωσιακό και αξιοθαύμαστο του κινητικο-αισθητηρίου συστήματος να παράγει μια τόσο πολυπλοκή και αριστα ελεγχόμενη κίνηση ώστε σε δεδομένη στιγμή να κάμπτει μια άρθρωση να εκτείνει μια άλλη και αντίθετα. Μ' αυτόν τον τρόπο δίνει στο σκέλος το απαιτούμενο μήκος και στο σώμα μια θέση που εκμεταλλεύεται τη θέση και το μέγεθος του σκελούς, με σκοπό την προς τα εμπρός γραμμική μετατόπιση. Σε τελική ανάλυση οι γωνιακές μετατοπίσεις των αρθρώσεων εξασφαλίζουν τη γραμμική μετατόπιση του σώματος, τη βαδίση.

Είναι επίσης χαρακτηριστικό και σημαντικό στην κλινική παρατήρηση ιδίως για αυτούς που εκπαιδεύουν στη βαδίση να σημειωθεί η φυσιολογική σειρά της αρχικής προπαρασκευαστικής κάμψεως των αρθρώσεων του ισχυο-γονατο-ποδοκνημικής, για τη φάση αιώρησης. Ενώ δηλαδή κάθε μια από τις 3 αρθρώσεις παίρνει μέρος με σχετική κάμψη με σκοπό να βραχύνει το σκέλος και προοθηθεί προς τα εμπρός ελεύθερα χωρίς να συρθεί στο έδαφος (foot clearance) και τότε πάλι η έναρξη της κάμψεως ουδέποτε είναι συγχρονή.

Το ίδιο διάγραμμα δείχνει καθαρά τη σειρά έναρξης της κάμψης κάθε μιας από τις 3 κυρίες αρθρώσεις προπαρασκευαστικά για την έναρξη της αιώρησης. Δηλαδή το γονατο κάμπτεται πρώτο στα 0,4 sec του χρόνου του κύκλου αναβηματισμού το ισχυο δεύτερο στα 0,5 και τελευταία η ποδοκνημική στα 0,6. Φαίνεται ότι η στιγμή που η ποδοκνημική αρχίζει να κάμπτεται που συμπίπτει με τη φάση αιώρησης το γονατο βρίσκεται προς το τέλος της μέγιστης κάμψης του.

Όλα τα ανωτέρω ως γνωστ συμβαινουν στν ανετη για κάθε άτομο ταχυτητα που είναι εξατομικευμενη.Οταν όμως το άτομο επιχειρησει να βαδισει ταχυτερα τοτε ορισμενες αλλαγες μονο συμβαινουν στα χαρακτηριστικα των κινήσεων(γωνιακων μετατοπισεων).Δηλαδη οι καμπυλες των διαγραμματαων μενουν ιδιες η χρονικη τους όμως σχεση εχει μεταβληθει ως και η θεση της πυέλου.Η πυελος κλινει προς τα εμπρος υποβοηθουμενη και από την προσθια κλιση του κορμού που είναι συνδεδεμενη με την ταχεια βαδιση.

3.9 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

Η γνώση της φυσιολογικης βάδισης είναι βασικο κριτηριο προκειμενου να χαρακτηριστεί μια άλλη παθολογικη και να την περιγραψει ακριβώς .Δηλ δεν είναι αρκετο να πουμε μια βαδιση παθολογικη πρεπει ν απεριγραφουμε τις αποκλισεις από το φυσιολογικο και να εντοπιστουν στο χρονο(στη φαση του κυκλου αναβηματισμου που παρατηρειται η περιγραφομενη ανωμαλια).

Προκειμενου να περιγραψει μια ανωμαλη βαδιση,πρεπει να μελετηθει επακριβως και να αναλυθει μέσω τεχνολογικων μεθόδων που διαθετει το εργαστηριο.Θα πρεπει να τονισθει ιδιαιτερα ότι το πιο αξιοπιστο μηχανημα είναι το ματι και η εμπειρια του κλινικου γιατρου που εξεταζει και μελετα τη δεδομενη περιπτωση.Οι συσκευες του εργαστηριου απλως υποβοηθουν στη μελετη και την καταγραφη στοιχειων για συγκριση.

Η συγρονη τεχνολογια εχει προσφερι πολλα στην τεχνικη αναλυσης της βάδισης όπως οι φωτοκινηματοκινηματογραφικες μεθοδοι,ηλεκτρονικη χρονο,ετρηση,ηλεκτρονικοι ποδοδιακοπτες,ηλεκτρονικα γωνιομετρα,πιεζοηλεκτρικες πλακες,τηλεμετρηση(καρδιακου ρυθμου κ καταναλισκομενου οξυγονου) για υπολογισμο της καταναλωσης ενεργειας,ΗΜΓ φημα και τηλε ΗΜΓ φημα κ.λ.π.

Δεν υπαρχει περιορισμος των μεθόδων που μπρουν να χρησιμοποιηθουν στην αναλυση της βάδισης.Καθε εργαστηριο εχει το δικο του εξοπλισμο αναλογα με τις οικονομικες δυνατοτητες του , την επανδρωση του από πλευρας επιστημονικου και τεχνικου προσωπικου ,ως και του διθεσιμου υλικου για μελετη κ ερευνα.

Από τις φωτοκινηματογραφικες μεθοδους οι πιο πρακτικες είναι οι απ ευθειας εμφανισεις όπως η polaroid camera και τα διαφορα συστηματα video.Εν συνεχεια ακολουθει η επαναλαμβανομένη φωτογραφιση (περιπυ 5 ληψεις/λ) και η κινηματογραφιση.

Η κινηματογραφιση ειτε το video είναι πολυεστιακο δηλ. δυνατο να γινονται ληψεις σε 3 επιπεδα (μετωπιαιο-προσθιοπισθιο-οριζοντιο) ώστε να λαμβανονται τρισδιαστατες εικονες και να μελεταται κάθε κινηση στο χωρο και στοχρονο φυσικα,διοτι τοποθετειται σε ορισμενη θεση μεσα στον κυκλο αναβηματισμου.Δηλ με την οπτικη εικονα είναι δυνατο να διπιστωθει μια ανωμαλια και να περιγραψει π.χ. να υπολειπεται σ'εκταση ένα γονατο .Αν είναι συνδεδεμενο και το ηλεκτρονικο γωνιομετρο ,δυνατο να γινει συγρονη εγγραφη και καταμετρηση των μοιρων που υπολειπεται σε εκταση το υπό μελετη γονατο.

Στις φωτογραφικες μεθοδους ανηκει και η αναλυση της εικονας με τον κυκλογραφο,όπως φαινεται η διαδοχικη κινηση ειτε η πορεια κινησης ορισμενων οδηγων σημειων.Τελος η πιο συγρονη τεχνολογια όπως παντου είναι η εισαγωγη των computers στην αναλυση των κινήσεων .Τοποθετουνται ειδικοι αντανακλαστικοι σηματοδοτες σε ορισμενα οδηγα ανατομικα σημεια του σώματος.Οι καμερες που είναι τοποθετημενες σε 3 επιπεδα δεχονται τις αντανακλασεις του φωτος από τους σηματοδοτες πραγμα που σημεινει ότι υπολογίζονται και οι στροφες των επι μερους μερών του σώματος.

Η υπεροχή του υπολογιστή συνίσταται στο ότι οι μετρήσεις είναι κατά πρώτων ακριβείς και δεύτερον ότι λαμβάνονται πολλαπλές πληροφορίες αναλογως της τροφοδοτησεως του του πχ συγχρονη μετρηση γωνιακων μετατοπισεων σε όλα τα επιπεδα,μετρηση χρονου μετρηση φορτισεων και ροπων κλπ.

Όταν λεμε *αναλυση βάδισης* εννοουμε τον καθορισμο ορισμενων παραμέτρων οι οποιες τελικως συνοψιζονται σε 3 βασικες :

- 1.Ο καθορισμος της θεσης τν επι μερους ανατομικων σημειων του σώματος.
2. Ο καθορισμος της μυικης δραστηριοτητας κατά ομάδες(δεν είναι δυνατη η μετρηση των αναπτυσσομενων δυναμεων).
3. Ο υπολογισμος του μεγεθους και κατευθυνσης των εξωτερικων δυναμεων

Τα ανωτερω επιτυγχανονται με διαφορες μεθοδους που αναφερονται στη συνεχεια.

1.Μετρησεις του μηκους βηματος

Γινονται:

1. Με σηματοδοτηση υων αποτυπωματων των πελματων στο εδαφος μέσω τοποθετησης μικρου σπογγου σ ένα συγκεκριμενο σημειο του υποδηματος.Χρωματιζουμε το σπογγο με υδροδιαλυτο χρωμα οποτε κάθε βημα αποτυπωνεται στο εδαφος και εν συνεχεια γινονται οι μετρησεις.
2. Μέσω τοποθετησης σηματοδοτων στα διαφορα σημεια του σώματος(βλ.υπολογιστες).Παρολαντα είναι δυσκολη η ακριβης μετρηση πχ προκειμενου για το ισχιοδεν ξερουμε που ακριβως είναι η αρθρωση του.

Τοποθετουμε τους σηματοδοτες στην προσθια άνω λαγονιο ακανθα Α και ένα σηματοδοτη που στηριζεται στο ιερο οστο Β το οποιο όμως απεχει λιγα εκατοστα απ αυτό για να μη καλυπτεται από τους γλουτους(εικ97).Σε μια ορισμενη καθετη αποσταση από τη γραμμη που ενωνει τους σηματοδοτες βρισκεται το κεντρο του ισχιου.

Η ποδοκνημικη επίσης είναι δυσκολη αρθρωση για ακριβη μετρηση γιατί δεν είναι ξεκαθαρισμενο ποα πρεπει να λαμβανεται σαν γωνια της ποδοκνημικης(εικ98).Στην εικονα φαινονται 2 γωνιες που πιθανον να προκαλουν συγχιση στους ερευνητες .Επισης ερωτήματα τιθενται για τη μεθοδο μετρησης της ανωτερω γωνιας δήλ. η γωνιομετρια η η κινηματογραφιση με χρηση computer screen.Καθε σημειο της οθονης είναι αριθμημενο οποτε με τον υπολογιστη βρισκεται η ακριβης θεση κάθε σηματοδοτου και μετα βρισκεται η γωνια.(εικ99).

Η αναλυση των κινήσεων μιας απλης αρθρωσης (single joint analysis) είναι ευκολοτερη και μπορει να γινει με :

α) γωνιομετρα πεπολομενου φωτος

β)υπερηχογωνιομετρα(ultrasonic goniometry).

γ) ηλεκτογωνιομετρα (λειτουργουν με ποτενσιομετρο)

Η αναλυση των κινήσεων πολλαπλων αρθρωσεων(multisegment analysis) είναι δυνατο να γινει με

α) Στροβοσκόπιο (stroboscopic photography)

-απλη πλακά

-βραδείας ταχύτητας φιλμ

β) κυκλογράφος με ρυθμιζόμενη ταχύτητα περιστροφής

γ) κινηματογράφηση

δ) TV ανάλυση εικόνων

ε) Συστήμα "celspot" με υπεριώδη ακτινοβολία

στ) scanning χρονοκυκλογράφος. Η ακρίβεια του εξαρτάται από τον αριθμό των εγκάρσιων γραμμών .

3.9.1 ΗΜΓ φημα

Στην ανάλυση της βάρδισης ανεξαρτητως φάσης το ΗΜΓ φημα είναι απαραίτητο όχι για τη διαπίστωση απλώς της λειτουργίας ορισμένων μυών αλλά της φασικής λειτουργίας τους. Δηλ. πρέπει να διαπιστωθεί σε ποια φάση του κύκλου βάρδισης λειτουργεί δήλ. αν λειτουργεί όταν πρέπει γιατί στην εγκεφαλική πχ παραλυση υπάρχει μεν μυική λειτουργία αλλά όχι φασική. Επομένως το ΗΜΓ φημα γίνεται στη διάρκεια της ανάλυσης βάρδισης συγχρονως ίσως με άλλες μετρήσεις για περιορισμό της ταλαιπωρίας του ασθενούς. Με δεδομένο οτ ιπρουποθεση είναι ο ασθενής να εκτελεί την πιο αντιπροσωπευτική του βάρδιση γιαυτό πρέπει οι εξωγενείς παραγοντες(πχ συνδετικά καλώδια) να περιορίζονται το ελαχιστο.

Κατ' αρχή εφαρμοσθηκαν δερματικά ηλεκτροδια τα οποία συνδεονταν με τον ημγφο μέσω μακρών καλωδίων. Τα καλώδια αυτά προκαλούσαν δυσανεξία και τεχνικά σφάλματα στα αποτελέσματα λόγω της μετακίνησης του ΗΜΓ και τις κινήσεις λόγω κακής επαφής μεταξύ δερματικού ηλεκτροδίου κ. δερματος. Επίσης το δερματικό ηλεκτροδιο είναι μεν ακριβές όταν προκειται να ελεγχεί έναν ορισμένο μεγάλο και επιφανειακό μυ δεν εξασφαλίζει όμως ακρίβεια για μικρότερους και βαθύτερα εβρισκομένους μυες.

Για το λόγο αυτό χρησιμοποιηθηκαν εν τω βάθει συρματινα ηλεκτροδια πολύ μικρού πάχους με ηλεκτρική μονώση εκτος από τα 2 άκρα του φυσικά.

Από τη φυσιολογία είναι γνωστο ότι κάθε νευρική ίνα καταληγει σε μια μυική ίνα. Καθε εσωτερικό ηλεκτροδιο μπει να περιλαβει μεχρι 5 κινητικές μοναδες(εικ 100) δήλα. μια μικρή μόνο περιοχή. Γιαυτό είναι μεν ακριβές αλλά έχει περιορισμούς γιατί μπορεί να του διαφυγει η αλλοίωση που απλώς μπορεί να βρισκεται παραπλευρως.

Η εσωτερική μυογραφή έχει ιδιαίτερα εφαρμοσθει στην εγκεφαλική παραλυση για τον έλεγχο ορισμένων μόνο μυών πλξην όμως οι μεχρι τώρα βελονες ηλεκτροδια της ΗΜΓ είναι αδύνατο να εφαρμοστούν στη βάρδιση λόγω του υπερβολικού πόνου που ποροκαλούν στη διάρκεια της κίνησης.

Τα συρματινα ηλεκτροδια εφαρμοσθηκαν στις αρχες της δεκαετίας του 60 και βρεθηκε να είναι τα πιο ακινδυνα στην εφαρμογή και λειτουργία τους. Εν συνεχεία με την τηλεμετρία αντικατασταθηκαν

και τα ηλεκτροδια με μονη τη διαφορα ότι ο ασθενης επιβαρυνθηκε με βαρος 180 γρ το βαρος του πομπου και απελευθερωθηκε σχεδον πληρως από πολυπλοκες συνδεσεις.

Η τεχνικη της εφαρμογής επινοηθηκε από τους Σκοτ και Μπασματζιαν τελειοποιηθηκε δε και πηρε την τελικη της μορφη το 1978.

Στην ημετερα μεθοδο χρησιμοποιηθηκαν διαφορα ηλεκτροδια αλλα ως πλεον καταλληλα επελεγησαν αυτά με ανοξειδωτο χαλυβα(stainless steel) διαμετρου 40-50 μικρων και καλυμενα με μονωση Τριμελ.Η αφαιρεση της μονωσης από την κορυφη του συρματος που εισερχεται στο μυ ηταν κατ αρχη προβληματικη γιατί στην απλη θερμανση με φλογα μαζί με τη μονωση καιγοταν και το συρμα αν δε δεν καιγοτα δεν ηταν πληρης ημετακινιση του Τριμελ.Η αποξεση του Τριμελ με μαχαιρακι παλι απετυχε γιατ δεν ηταν και παλι δυνατος ο πληρης καθαρισμος.

Test αποτελεσματικοτητας της μεθοδου εγινε με ηλεκτρικη μεθοδο(avometre) και με το φθοριζον μιροσκοπιο.Το μικροσκοπιο ηταν πιο ακριβης μεθοδος διοτι εδειχνε αν ειχαν μετακινηθει και τα υπολειματα.

Παλαιότεροι ερευνητες τοποθετουσαν τα 2 ηλεκτρ στην ιδια βελονα.Νεώτεροι όμως ερευνητες πιστευοθν ότι πρεπει ν απεχουν 2,5 εκ τουλαχιστο για να καλυπτουν αρκετη περιοχη του μυος.Το ηλ. Που καθιερωθηκε φαιν στην εικ101.Τα δυο ακρα του καλωδιου είναι γυμνα από μονωση το κεντρικο μεν για λογους ληψεως σηματον τα περιφερικο δε για λογους συνδεσεων με αλλά καλωδια.

Η κορυφη γυμνωνεται 5χιλιοστα το τελος δε 2,5εκ .Εισερχεται με τη βοηθεια βελονας όπως φαίνεται στην εικονα 101 η οποια αφαιρειται μετα την εισαγωγη .Το συρμα παραμενει στο μυ διοτι εχουμε σ αυτό σχημα αγκιστρου.Σταθεροποιηεται εν συνεχεια στο δερμα με tensorplast και τα οεξωτερικο ακρο συνδεεται με τον πομπο ο οποιος στελνει τα σηματα στο δεκτη και γινεται η καταγραφη.

Η μεθοδος αποδειχθηκε πολυτιμη γιατί είναι καταρχην ανωδυνη δεν εμποδιζει τις κινήσεις του σώματος στο ελαχιστο και ψυχολογικα μενει ανεπηρεαστος γιατί δεν νιωθει συνδεδεμενος με ηλεκτροδια σαν ρομποτ.

3.9.2 ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΥΝΑΜΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Η μεθοδος εχει αναφερθει σε προηγουμενο κεφαλαιο οπου εχει περιγραφει και η δυναμικη πλακα (force plate).Η εικονα 102 δειχνει ένα ατομο ση δυναμικη πλακα και τη διαταξη του εργαστηριου για τις συγχρονες μετρησεις που μπορει να γινουν .

3.9.3 ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ

Εχει επισης περιγραφει σε προηγουμενο κεφαλαιο.Στη μεθοδο χρησιμοποιηθηκε όπως εχει αναφερθει αγωγιμο διαδρομο βαδισεως με ποδοδιακοπτες στην κορυφη και την πτερνα του υποδηματος για να καταγραφει η στιγμη της επαφης καιανυψωσεως του υποδηματος από το εδαφος.Οι ποδοδιακοπτες συνδεονταν με το φρητο πομπο που εφερε ο ασθενης και καταγραφονταν στον U. V. recorder οπου εν συνεχεια γινοταν η αναλυση του χρονου.Η ταχυτητα μετριοταν αυτοματως ειτε από την ταινια του υν recorder που εκινειτο με γνωστη δεομενη ταχυτητα η με φωτοκυτταρα και δακυλικο χρονομετρο.

3.9.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Εχουν λεπτομερως καταγραφει σε προηγουμενο κεφαλαιο.

Όπως ελεγχθη και σην αρχη του κεφαλαιου δεν υπαρχει περιορισμος μεθοδων για την εφαρμογη

τους στην ανάλυση βαδίσης.Καθε εργαστηριο διαθετει τις μεθοδους του αναλογως των οικονομικων δυνατοτητων του καταρχην αλλα του προσφερομενου υλικου σθενων αφ ετερου

Το μεγαλο ερωτημα ειναι τι μας προσφερει η ανάλυση της βαδίσης.Σε τι συμβαλλουν οι ακριβεις στατιστικες και νουμερα οσον αφορα τις διαφορες παραμετρους που μας δινουν τα μηχανηματα.

Υπαρχει απολυτη κλινικη εφαρμογη η επεξηγηση: Περιπτωσης που μπορει να εφαρμοσθει η ανάλυση βαδίσης ειναι και σε παιδια και σε ενηλικες

Παιδια : Εγκεφαλικη παραλυση,μυελομηνιγγοκοιλη,μυικη δυστροφια κλπ

Ενηλικες : Αρθριτιδες,ακρωτηριασμοι,νευρολογικες,διαταραχες(κατά πλακαας σκληρυνη,ημιπληγια κλπ)

Αναφερεται ότι στα κινησιογραμματα των ολικων αρθροπλαστικων για μεν το ισχυο ειναι ακριβως όπως το φυσιολογικο για δε το γονατο πλησιαζει το φυσιολογικο.Για την ποδοκνημικη όμως σημειωνεται 100% πληρης αποκλιση αο το φυσιολογικο.Το ενδιαφερον επισης ειναι ότι όταν η ολικη ειναι μονοπληρη τοτε το αντιθετο(φυσιολογικο) προσαμοζεται και μοιαζει με το χειρουργημενο δηλ.μημειται το παθολογικο.

Απ αυτό τιθεται παλι το ερωτημα «βοηθαει σε τιποτα η προσθετει και αλλα προβληματα η κινησιολογικη μελετη».Ο δρομος για την ακριβη αξιολογηση και χρηση της ανάλυσης της βαδίσης ειναι το ιδιο μακρυσ όπως σε κάθε ερευνα.

4.Η ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΗΣ

Η συνεχής ελαφρά σύσπαση 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.

Η σπαστικότητα, όντας ένα πολυσύνθετο πρόβλημα, απαιτεί μία ομάδα ειδικών, την ομάδα αποκατάστασης, για την αντιμετώπισή της. Προσεγγίζοντας το πρόβλημα μέσω μιας διεπιστημονικής ομάδας αποκατάστασης, επιτυγχάνουμε μία ολιστική αξιολόγηση, έναν ακριβή σχεδιασμό του θεραπευτικού προγράμματος, ενώ ταυτόχρονα η ομάδα αποκατάστασης είναι υπεύθυνη να θέσει τούς στόχους τού προγράμματος. Η ομάδα αποκατάστασης αξιολογεί το άτομο, σχεδιάζει το θεραπευτικό πρόγραμμα και θέτει τούς στόχους λαμβάνοντας υπόψιν και άλλες παραμέτρους όπως τη νοητική κατάσταση, τη γενική κατάσταση της υγείας, την ηλικία και τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της οικογένειας. Διατηρώντας μία στενή επαφή, επαναλαμβάνει αυτή τη διαδικασία σε τακτά χρονικά διαστήματα (2-3 φορές το χρόνο) με σκοπό την αναγνώριση της προόδου (ή την απουσία προόδου) και την τροποποίηση των στόχων και του προγράμματος ανάλογα.

Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στη συμμετοχή τού ατόμου και της οικογένειας στην ομάδα αποκατάστασης, οι οποίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στη λήψη των αποφάσεων. Οι ειδικοί αποκατάστασης είναι επιφορτισμένοι με την ευθύνη να ενημερώσουν το άτομο και την οικογένεια για τις επιλογές που υπάρχουν, τα υπέρ και τα κατά κάθε επιλογής, και ποια κατά τη γνώμη τους είναι η καλύτερη επιλογή για το συγκεκριμένο άτομο, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Στη συνέχεια, όλη η ομάδα αποφασίζει για τη μέθοδο αντιμετώπισης που θα χρησιμοποιηθεί.

Αναγνωρίζοντας την πολυπλοκότητα των προβλημάτων που δημιουργεί η σπαστικότητα, όπως και την ανάγκη συμμετοχής του ατόμου και της οικογένειας στην ομάδα αποκατάστασης, γίνεται εμφανές ότι η σωστή ενημέρωση του ατόμου και της οικογένειας είναι μία σημαντική παράμετρος. Αυτός είναι και ο στόχος αυτού του άρθρου στο οποίο γίνεται μία προσπάθεια συνολικής παρουσίασης των διαθέσιμων μορφών αντιμετώπισης της σπαστικότητας.

4.1 Μορφές Αντιμετώπισης της Σπαστικότητας

4.1.1. Από του στόματος χορηγούμενα φάρμακα για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας
Φάρμακα που έχουν αποδειχθεί δραστικά στην ελάττωση της σπαστικότητας είναι αρκετά. Από τα 14 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.

Άλλα φάρμακα της κατηγορίας αυτής όπως η μπακλοφένη από του στόματος, που θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη για την αντιμετώπιση της σπαστικότητας από σκλήρυνση κατά πλάκας ή από τραυματική βλάβη του νωτιαίου μυελού, δεν έχουν δείξει ανάλογη αποτελεσματικότητα στην Ε.Π. 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 GABA και τη μπακλοφένη, ενώ το Δανδρολίνιο αντίθετα προς τα προαναφερθέντα φάρμακα ασκεί τη δράση του περιφερικά στο επίπεδο της μυϊκής ίνας και όχι σε νευρωνικό επίπεδο.

Η δραστικότητα 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.

Οι βενζοδιαζεπίνες έχουν κατασταλτική δράση στο κεντρικό νευρικό σύστημα, προκαλούν ανοχή και εθισμό, το δανδρολίνιο προκαλεί ήπια μεν υπνηλία, ναυτία και έμετο αλλά είναι ηπατοτοξική, 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 Ε.Π. από τα υπόλοιπα, όμως η πιθανή ηπατοτοξικότητά του έχει περιορίσει τη χρήση του.

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 Ε.Π. 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.

4.1.2. Ενδορραχιαία 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 ενδορραχιαία 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. Παρόλα ταύτα αναφέρονται ανεπιθύμητες ενέργειες όπως υπνηλία, ζάλη, ναυτία, υπόταση, πονοκέφαλος, και αδυναμία σε μικρά ποσοστά.

Στοιχεία για την βελτίωση της λειτουργικότητας στην Ε.Π. μετά από εφαρμογή της μεθόδου δεν υπάρχουν .

4.1.3 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 φιξαρισμένης σύγκαμψης του μυός και η δυνατότητα προσπέλασης του σπαστικού μυός.

Είναι μέθοδος ασφαλής με λίγες ανεπιθύμητες ενέργειες όπως παροδικό πόνο και ερεθισμό και χαμηλό πυρετό.

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 υπερτονία, 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.

4.1.4 Οπίσθιες Εκλεκτικές Ριζοτομές

Πρόκειται για απόπειρα χειρουργικής αντιμετώπισης της σπαστικότητας σε επίπεδο νωτιαίου μυελού. Εκείνες οι οπίσθιες ρίζες από Ο2-Ι2 οι οποίες δείχνουν παθολογική ηλεκτροφυσιολογική δραστηριότητα ή λειτουργικότητα στο χειρουργικό πεδίο, κόβονται. 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.

4.1.5 Ορθοπεδικό χειρουργείο

Επιτυγχάνεται η μείωση της σπαστικότητας με παρέμβαση στον τελικό στόχο, δηλαδή στο μυ ή στον τένοντα. Οι ορθοπεδικές επεμβάσεις επιμηκύνουν, απελευθερώνουν ή μεταθέτουν τον σπαστικό μυ. Τα αποτελέσματα ποικίλουν και μερικές φορές είναι απρόβλεπτα. Παρόλα ταύτα οι επεμβάσεις συχνά εφαρμόζονται και σε πολλές περιπτώσεις λύνουν ή βελτιώνουν προβλήματα. Οι αποφάσεις για χειρουργείο πρέπει να λαμβάνονται αφού η κατάσταση του ασθενούς αξιολογηθεί συνολικά και ληφθεί υπ' όψιν ότι η μυοσκελετική παραμόρφωση έχει να κάνει με κεντρική βλάβη. Ένας γενικός κανόνας είναι ότι το χειρουργείο που αποσκοπεί στη βελτίωση της μετακίνησης αναβάλλεται μέχρις ότου το κεντρικό πλάνο της βλάβης έχει ωριμάσει. Εφόσον αυτό επιτευχθεί η “ανάλυση της βλάβης” με σύγχρονα τεχνολογικά μέσα μπορεί να προσφέρει σημαντικά στις σωστές αποφάσεις στο παιδί ηλικίας 6-10 ετών.

Μία άλλη σύγχρονη τάση είναι οι επεμβάσεις να μη γίνονται κατά στάδια αλλά να επιμηκύνονται ή να μετατίθενται όλοι εκείνοι οι μύες που χρειάζονται για να υπάρξει ισορροπία σ' ένα ή το πολύ σε δύο χρόνους. Μετεγχειρητικά, συνιστάται ελαχιστοποίηση των γυψώσεων και ταχεία επανακινητοποίηση του παιδιού.

Σε βαριές περιπτώσεις Ε.Π. π.χ. τετραπληγίας, εφαρμόζονται επεμβάσεις προληπτικού ή ανακουφιστικού χαρακτήρα στα ισχία. Στις ημιπληγίες οι ορθοπεδικές επεμβάσεις στα χέρια αποτελούν ένα δύσκολο τομέα της ορθοπεδικής χειρουργικής που αποσκοπεί σε καλύτερη λειτουργία αλλά και σε βελτιωμένο αισθητικό αποτέλεσμα.

4.1.6 Εργοθεραπεία – Φυσιοθεραπεία

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.

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. Για τις ανάγκες αυτού του κειμένου οι θεραπευτικές παρεμβάσεις χωρίστηκαν στις εξής κατηγορίες :

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.

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.

7. ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ – ΚΙΝΗΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ ΣΤΗΝ ΠΙΣΙΝΑ

Η ανάγκη τής κίνησης, με τη συμμετοχή ολοκλήρου τού μυϊκού συστήματος, είναι πιά έντονη όταν ο άνθρωπος βρίσκεται μέσα στο νερό. Οι ιδιότητες τής άνωσης, τής πλευστότητας και οι στροβιλισμοί τού νερού, βοηθούν τα άτομα με σπαστικότητα να κινηθούν με μεγαλύτερη ελευθερία , καθώς τους δίνεται η δυνατότητα να επιτυγχάνουν κινήσεις τις οποίες είναι αδύνατον να κάνουν στο έδαφος.

Παράγοντες που διευκολύνουν τη θεραπευτική κολύμβηση και συμβάλλουν στην ασφαλή και λειτουργική ολοκλήρωση τού θεραπευτικού προγράμματος είναι :

Η θερμοκρασία τού νερού και τού περιβάλλοντος

Το βάθος τού νερού

Οι Μηχανισμοί παροχής και στροβιλισμού τού νερού

Οι Εξωτερικοί θόρυβοι

Οι Χώροι για φιλοξενία αμαξιτίων, δωμάτια ένδυσης, ντους και υπηρεσίες πισίνας

Ο Φωτισμός

Ο Βοηθητικός εξοπλισμός (π.χ. ράμπες, σωσίβια, μπάλες)

Οι Αντιολισθητικές επιφάνειες γύρω από την πισίνα καθώς και κατά την είσοδο – έξοδο της

Οι στόχοι τού συγκεκριμένου θεραπευτικού προγράμματος, εκτός από τη χαρά και την ευχαρίστηση τής ελευθερίας τής κίνησης που επιτυγχάνεται μέσα στο νερό, είναι οι εξής :

Βελτίωση τής αντανακλαστικής δραστηριότητας

Παρεμπόδιση τών λανθασμένων θέσεων και προώθηση τών φυσιολογικών

Ανάπτυξη όλων τών θέσεων και κινήσεων που παρατηρούνται στη φυσιολογική κινητική ανάπτυξη

Έλεγχος τής ισορροπίας

Έλεγχος τών κινήσεων

Ασκήσεις χαλάρωσης για να ελεγχθεί η ακούσια κίνηση από τον εγκεφαλικό φλοιό και να μην εμποδίζει την εκούσια κίνηση

Σωματογνωσία – προσανατολισμός

Απόκτηση ανεξαρτησίας τών κινήσεων

Ελεγχος – βελτίωση αναπνευστικής λειτουργίας

Ελάττωση της υπερτονίας για να επιτύχουμε κίνηση χωρίς μεγάλη προσπάθεια και κόπωση

Η σπαστικότητα προσβάλλει ένα ή περισσότερα μέλη τού σώματος, πλήττοντας πιο έντονα ορισμένους μύες, τους ονομαζόμενους «αντιβαρικούς», δηλαδή τους μύες που δρουν κατά τής βαρύτητας (καμπτήρες στα άνω άκρα, εκτείνοντες στα κάτω άκρα).

Οι σπαστικοί μύες είναι πιο αδύναμοι και πιο αργοί από τους φυσιολογικούς. Αντιδρούν έντονα στα ερεθίσματα και κουράζονται πολύ γρήγορα. Ο βαθμός τής σπαστικότητας εξαρτάται επίσης από τον περιβαλλοντικό ερεθισμό και τη συναισθηματική κατάσταση τού ατόμου.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση, γίνεται αντιληπτό πως η υδροθεραπεία - κινησιοθεραπεία που στηρίζεται στους φυσικούς νόμους τού νερού (αρχή τού Αρχιμήδη, θεωρία τού Bougier's, θεωρία τού Bernulli), βοηθά στην κατανόηση τής ισορροπίας και κίνησης τών ατόμων με σπαστικότητα και βελτιώνει την κινητική τους λειτουργικότητα.

Κλείνοντας, πρέπει να τονίσουμε δύο παραμέτρους, πρώτον ότι οι παραπάνω μορφές αντιμετώπισης τής σπαστικότητας, πολύ συχνά, χρησιμοποιούνται συνδυαστικά, κλασικό παράδειγμα είναι η χρήση ενέσιμης αλλαντικής τοξίνης που πρέπει απαραίτητα να εφαρμοστεί ταυτόχρονα με την παρέμβαση τής εργοθεραπείας και τής φυσιοθεραπείας. Δεύτερον, πρέπει να τονίσουμε ότι οι μορφές αντιμετώπισης τής σπαστικότητας που παρουσιάστηκαν, χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα και στο εξωτερικό επί σειρά ετών και η αποτελεσματικότητά τους έχει αποδειχθεί ερευνητικά, σε ένα μεγάλο αριθμό μελετών. Παρ' όλ' αυτά, πρέπει να γίνει κατανοητό ότι δεν υπάρχει μια μορφή αντιμετώπισης που να είναι κατάλληλη για όλους. Μόνο η ομάδα αποκατάστασης, μέσα από ολιστική αξιολόγηση μπορεί να επιλέξει ποια μορφή αντιμετώπισης είναι η καταλληλότερη, για το συγκεκριμένο άτομο, τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Διαφορετικά άτομα ή το ίδιο άτομο σε διαφορετικές στιγμές τής πορείας αποκατάστασής του, μπορούν να ωφεληθούν περισσότερο από μία διαφορετική μορφή αντιμετώπισης τής σπαστικότητας.

5.Η ΒΑΔΙΣΗ ΣΤΗΝ ΣΠΑΣΤΙΚΗ ΔΙΠΛΗΓΙΑ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στη σπαστική εγκεφαλική παράλυση με καμία ανάμιξη του εξωπυραμιδικού συστήματος, πολλές δευτερογενείς ανωμαλίες αναπτύσσονται στη διάρκεια της ανάπτυξης, που εκτός από τις οστικές παραμορφώσεις, κάποιες από τις οποίες αναφέρθηκαν νωρίτερα, παρουσιάζονται και αλλαγές στις ιδιότητες των μυών και των αρθρώσεων (Bell et al. 2002, Cage and Novacheck 2001). Ως αποτέλεσμα, οι καθημερινές δραστηριότητες, με κυριότερη από αυτές τη βάδιση, γίνονται δυσκολότερες. Ο τύπος της θεραπείας που δέχονται οι ασθενείς με εγκεφαλική

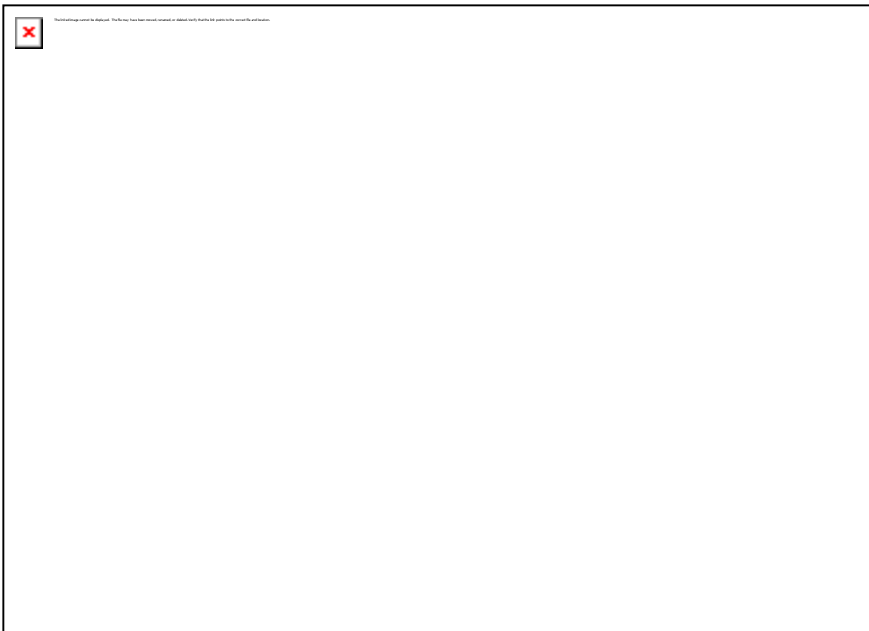
παράλυση, εξαρτάται από τις ατομικές τους απαιτήσεις. Για να καθοριστεί η θεραπεία πρέπει πρώτα να προηγηθεί η αξιολόγηση, με σκοπό όχι μόνο την περιγραφή του παθολογικού προτύπου αλλά και την αναγνώριση των βιομηχανικών αιτιών που συμβάλλουν στη δημιουργία του, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συμβάλλουν σε ένα διαταραγμένο πρότυπο βάδισης. Η γνώση της κινηματικής και κινητικής της φυσιολογικής βάδισης αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αξιολόγηση ενός παθολογικού προτύπου. Παρακάτω περιγράφονται κάποια παθολογικά πρότυπα βάδισης, καθώς και οι αιτίες που τα προκαλούν, που τα συναντάμε συχνά στη σπαστική εγκεφαλική παράλυση.

5.2.Η ΒΑΔΙΣΗ CROUCH

Η βάδιση crouch, μία από τις πιο κοινούς παθολογικούς τρόπους βάδισης σε ασθενείς με Σπαστική Διπληγία (Wren et al., 2005), χαρακτηρίζεται από αυξημένη κάμψη γόνατος κατά τη φάση στήριξης, από αυξημένη ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και μια τροχιά ισχίου που κυμαίνεται από σχεδόν φυσιολογική μέχρι υπερβολική κάμψη κατά τη διάρκεια του κύκλου βάδισης (Winters et al. 1987, Lin et al. 2000, Rodda et al. 2004, Zlatko and Andrej 2007). Το πρότυπο αυτό αυξάνει την επιγονατιδομηριαία δύναμη (Perry et al., 1975) καθώς επίσης και τις ενεργειακές απαιτήσεις της βάδισης (Campbell and Ball 1978, Waters and Lunsford 1985, Rose et al 1990) και μπορεί να οδηγήσει σε διαφοροποίηση της μηχανικής της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης, σε αρθρικό πόνο και σε εκφύλιση (Rosenthal and Levine 1977, Lloyd-Roberts et al. 1985, Bleck 1987). Επιπλέον, χωρίς παρέμβαση, η βάδιση crouch τυπικά χειροτερεύει με το πέρασμα του χρόνου (Sutherland and Cooper 1978, Bell et al. 2002). Ένα πλήθος πιθανών παραγόντων που έχουν σχετισθεί με την ανάπτυξη αυτού του προτύπου βάδισης, περιλαμβάνει σφιχτούς, αδύναμους και σπαστικούς μυς (Hoffinger et al. 1993, McNee et al. 2004, Arnold et al. 2005), σκελετικές παραμορφώσεις (Cage and Schwartz, 2001) και ελλείμματα στον κινητικό έλεγχο (Cage and Schwartz, 2004). Οι θεραπείες για βελτίωση της βάδισης crouch διαφέρουν σε επιτυχία.

Ο καθορισμός της αιτίας της προοδευτικής αυτής παθολογικής βάδισης και της κατάλληλης διορθωτικής θεραπείας είναι δύσκολος γιατί οι κινήσεις που παράγονται από τις μυϊκές δυνάμεις κατά τη βάδιση crouch δεν είναι ξεκάθαρα κατανοητές. Το μυοσκελετικό είναι ένα σύνθετο, πολυαρθρικό σύστημα και μέσα από τα δυναμικά ζεύγη, οι μύες μπορούν να επιταχύνουν αρθρώσεις που δεν διασχίζουν (Zajac and Gordon 1989, Keoole et al. 1997, Riley and Kerrigan 1999, Arnold et al., 2005, Kimmel and Schwartz 2006).

Οι βιομηχανικές αιτίες της υπερβολικής κάμψης του ισχίου και του γόνατος σε άτομα με εγκεφαλική παράλυση δεν είναι ξεκάθαρες καθιστώντας δύσκολο τον καθορισμό της καταλληλότερης θεραπείας. Σε μερικές περιπτώσεις, μη φυσιολογικοί βραχυμένοι ή σπαστικοί ισχιοκνημιαίοι θεωρούνται ότι περιορίζουν την έκταση γόνατος και πραγματοποιείται χειρουργική επιμήκυνσή τους. Σε άλλες περιπτώσεις μειωμένη δύναμη της πελματιαίας κάμψης μπορεί να είναι ένας παράγοντας και ορίζεται ειδική όρθωση. Άλλες υποθετικές αιτίες αυτής της παθολογικής αυτής βάδισης (crouch gait) περιλαμβάνουν ανώμαλη στροφή του μηριαίου, της κνήμης και του άκρου πόδα, σφιχτούς καμτήρες του ισχίου, αδύναμους εκτείνοντες του ισχίου, αδύναμους εκτείνοντες του γόνατος και ανεπαρκή ισορροπία. Επίσης, αυτός ο τύπος βάδισης μπορεί ν' αναπτυχθεί ως αποτέλεσμα χειρουργικής επιμήκυνσης του αχίλλειου τένοντα ή λόγω αδυναμίας του τρικέφαλου κνημιαίου (Chambers 2001, Cage 2004). Τα αποτελέσματα παρεμβάσεων με σκοπό τη διόρθωση της βάδισης αυτής ποικίλουν: μερικά άτομα περπατούν με δραματικά βελτιωμένη έκταση των ισχίων και γονάτων, ενώ άλλοι δείχνουν πολύ μικρή βελτίωση ή χειροτερεύουν.



Μη φυσιολογικό ζεύγος πελματιαίας κάμψης-έκτασης γόνατος
Κατά το φυσιολογικό βάδισμα, το ζεύγος πελματιαίας κάμψης-έκτασης γόνατος είναι ένα ζεύγος δύναμης όπου ο γαστροκνήμιος και ο υποκνημίδιος ελέγχουν τη ροπή προς τα εμπρός και την προς τα εμπρός ανάπτυξη της δύναμης αντίδρασης του εδάφους με την έκκεντρη σύσπαση. Τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση εισέρχονται στον κύκλο βάδισης με την αρχική επαφή του ποδιού στο έδαφος να είναι επίπεδη, γεγονός που στιγμιαία τοποθετεί τον γαστροκνήμιο σε πρόωρη τάση και στα δύο άκρα του μυός. Σύμφωνα με τον Cage (1991) ως απάντηση στη διάταση εμφανίζεται η σπαστικότητα που μπορεί να αυξήσει την έκταση του γόνατος (υπερέκταση), να μειώσει το εύρος της ραχιαίας κάμψης (πελματιαία κάμψη). Η σπαστική απάντηση αποκαλύπτεται σε ένα διφασικό πρότυπο κατά τη φάση στήριξης με ανάπτυξη της ραχιαίας κάμψης και μετά μείωση της ραχιαίας κάμψης στην κινηματική και με μία μη φυσιολογική παραγωγή δύναμης πελματιαίας κάμψης που συμπίπτει χρονικά με την πρώτη μείωση της ραχιαίας κάμψης του κύκλου στην κινητική. Η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα είναι διφασική επίσης. Η μη φυσιολογική παραγωγή δύναμης ανεβάζει το κέντρο μάζας σώματος και αυξάνει τη δαπάνη ενέργειας (Stout 2005).

Οι πελματιαίοι καμπτήρες παίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη της βάδισης crouch μέσω του μηχανισμού που καλείται "ζεύγος πελματιαίας κάμψης-έκτασης γόνατος". Κατά τη διάρκεια της μέσης φάσης στήριξης της φυσιολογικής βάδισης, το κέντρο πίεσης της δύναμης αντίδρασης του εδάφους κινείται περιφερικά του ποδιού, δημιουργώντας μία μεγάλη εξωτερική δύναμη ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής. Αυτή ισορροπείται από μία εσωτερική δύναμη πελματιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, που προκαλείται κυρίως από τον υποκνημίδιο. Αυτή η εσωτερική δύναμη της ποδοκνημικής συντελεί στο οβελιαίο επίπεδο σε μία γωνιακή ταχύτητα της κνήμης που οδηγεί το γόνατο σε μία οπίσθια κατεύθυνση. Θώντας το γόνατο προς τα πίσω, η γραμμή δράσης της δύναμης αντίδρασης του εδάφους παραμένει μπροστά από το κέντρο της άρθρωσης του γόνατος και ως εκ τούτου διατηρεί μία δύναμη έκτασης στο γόνατο. Κατά τη διάρκεια αυτού του μέρους του φυσιολογικού κύκλου βάδισης, το γόνατο γενικά κάμπτεται όχι περισσότερο από 15° (Schwartz and Lakin, 2003).

Αν οι καμπτήρες της ποδοκνημικής δεν παράγουν επαρκή δύναμη, η προς τα πίσω επιτάχυνση της κνήμης μειώνεται, το κέντρο της άρθρωσης του γόνατος παραμένει στην προηγούμενη θέση και η άρθρωση του γόνατος κάμπτεται υπερβολικά. Αυτή η παθολογική κατάσταση απαιτεί τη δραστηριοποίηση του

τετρακεφάλου και μία πρόσθετη κατανάλωση ενέργειας. Οι πιέσεις στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση αυξάνονται σημαντικά και ένας αριθμός επιβλαβών συνεπειών μπορεί να εμφανιστούν. Έτσι η δυναμική λειτουργία των πελματιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της φυσιολογικής βάδισης (Schwartz and Lakin 2003).

Η δυναμική λειτουργία των πελματιαίων καμπτήρων, που ορίζεται ως η ικανότητα των πελματιαίων καμπτήρων να επιταχύνουν τις αρθρώσεις και τα τμήματα του σώματος, παραμένει λίγο κατανοητή παρά τον κεντρικό της ρόλο στη βάδιση. Παράδειγμα αποτελεί η διαδικασία επιμήκυνσης του αχίλλειου τένοντα. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται στην προσπάθεια διόρθωσης της ιπποποδίας κατά τη βάδιση, επιμηκύνοντας ένα σφιχτό/σπαστικό γαστροκνήμιο. Παρόλα αυτά, ο υποκνημίδιος επιμηκύνεται ταυτόχρονα και γι' αυτό γίνεται πιο αδύναμος. Στα παιδιά με διπληγία, ο υποκνημίδιος είναι συχνά ούτε σφιχτός ούτε σπαστικός. Με την αποδυνάμωσή του, η δύναμη της πελματιαίας κάμψης στη μέση στήριξη μειώνεται και η crouch βάδιση ενισχύεται με την απώλεια του ζεύγους πελματιαίας κάμψης έκτασης γόνατος. Η ενισχυμένη ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής οδηγεί σε μία πρόσθετη επιμήκυνση του υποκνημίδιου και ένας κύκλος που αποδυναμώνεται προκύπτει (Segal et al. 1989).

Η δυναμική λειτουργία των πελματιαίων καμπτήρων μπορεί να παρεκκλίνει από το φυσιολογικό πρότυπο για δύο λόγους στην παθολογική βάδιση. Αρχικά, οι πελματιαίοι καμπτήρες μπορεί να είναι ανήμποροι να παράγουν την απαιτούμενη δύναμη. Επίσης, οι αρθρώσεις και τα τμήματα του σώματος μπορεί να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο που ακόμα και όταν οι πελματιαίοι καμπτήρες παράγουν επαρκή δύναμη δεν πραγματοποιούν τις απαραίτητες αρθρικές κινήσεις. Το τελευταίο πρόβλημα είναι γνωστό ως δυσλειτουργία του μοχλοβραχίονα (Cage and Schwartz 2001). Πειραματικές μελέτες έχουν ρίξει φως στις επιδράσεις και των δύο τύπων προβλημάτων βάδισης. Οι Sutherland et al. (1980) εφάρμοσαν ένα προσωρινό φράξιμο του κνημιαίου νεύρου στο ένα άκρο σε πέντε υποκείμενα χωρίς παθολογία στη βάδιση. Χωρίς την ικανότητα δραστηριοποίησης των πελματιαίων καμπτήρων στη φραγμένη πλευρά, τα υποκείμενα αυτά χρησιμοποίησαν παρατεταμένη δραστηριότητα τετρακεφάλου για να σταθεροποιήσουν το γόνατο στη φάση στήριξης. Οι Murray et al. (1978) μελέτησαν τη βάδιση ενός μόνο ατόμου του οποίου ο γαστροκνήμιος και ο υποκνημίδιος είχαν αποκοπεί στη μία πλευρά. Το άτομο αυτό πραγματοποίησε παρατεταμένη δραστηριοποίηση τετρακεφάλου και ανέφερε αυξημένη κούραση τετρακεφάλου. Τα αποτελέσματα αυτά υποστηρίζουν την γενική ιδέα ότι η επάρκεια στη δύναμη των πελματιαίων καμπτήρων απαιτείται στη φυσιολογική βάδιση για να παρέχει δυναμική έκταση γόνατος.

Συμβολή των μυών στην έκταση του ισχίου και του γόνατος

Η επιτυχής θεραπεία της βάδισης crouch, είναι δύσκολη, εν μέρει, γιατί οι παράγοντες που συντελούν στην έκταση του ισχίου και του γόνατος κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής βάδισης δεν είναι απόλυτα κατανοητοί και γιατί το ενδεχόμενο ο κάθε μυς ξεχωριστά να προκαλεί κάμψη ή έκταση των αρθρώσεων κατά τη φάση στήριξης δεν έχει εκτιμηθεί. Πράγματι, ένας θεωρητικός σκελετός που να διευκρινίζει ποιοι μυς συντελούν στη μη φυσιολογική βάδιση ενός ασθενούς, δεν υπάρχει. Η πραγματοποίηση ενός τέτοιου σκελετού είναι περίπλοκη γιατί οι μυς που επηρεάζουν τις κινήσεις των αρθρώσεων δεν είναι απαραίτητα ξεκάθαροι. Για παράδειγμα, πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι οι κινήσεις του γόνατος στη φάση αιώρησης επηρεάζονται όχι μόνο από μυς που διαπερνούν το γόνατο, αλλά και από άλλες μυϊκές συσπάσεις που παράγονται σε άλλες αρθρώσεις.

Σύμφωνα με την έρευνα των Arnold et al., (2005) πάνω στη φυσιολογική βάδιση, η βαρύτητα σε συνδυασμό με τη δύναμη αντίδρασης του εδάφους, επιταχύνει και το ισχίο και το γόνατο σε κάμψη στη φάση στήριξης. Οι μύες που διαπερνούν το

ισχίο, το γόνατο και την ποδοκνημική αντιστέκονται στις επιδράσεις της βαρύτητας. Στην αρχή της φάσης στήριξης, η έκταση του ισχίου που παράγεται από τον μεγάλο γλουτιαίο και η έκταση του γόνατος από τους πλατείς επιταχύνουν δυνατά το ισχίο και το γόνατο για έκταση. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι ο μεγάλος γλουτιαίος επιταχύνει το γόνατο σε έκταση περίπου όσο και οι πλατείς. Στα μέσα και στο τέλος της στήριξης, το οπίσθιο τμήμα του μέσου γλουτιαίου και ο υποκνημίδιος επίσης συμβάλλουν σημαντικά στην έκταση του ισχίου και του γόνατος. Από εδώ και στο εξής η δυναμική ανάλυση της μυϊκής δραστηριότητας ενισχύει προηγούμενες μελέτες που έχουν δείξει ότι οι εκτεινόντες του ισχίου, οι εκτεινόντες του γόνατος και οι πελματιαίοι καμπτήρες όλοι βοηθούν την έκταση του ισχίου και του γόνατος κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης της φυσιολογικής βάρδισης. Οι ισχιοκνημιαίοι, που παράγουν έκταση ισχίου και γόνατος στην αρχή της φάσης στήριξης, επιταχύνουν το ισχίο σε έκταση αλλά έχουν πολύ μικρή επίδραση στη φάση στήριξης στην κίνηση του γόνατος.

Οι μύες με την καλύτερη προοπτική για να επιδράσουν στην έκταση του γόνατος στη φάση μονής στήριξης είναι ο μεγάλος γλουτιαίος, οι πλατείς, ο μέγας προσαγωγός και ο υποκνημίδιος. Αυτό το αποτέλεσμα δείχνει ότι ο μεγάλος γλουτιαίος έχει την καλύτερη ικανότητα να προκαλέσει έκταση γόνατος από ότι οι πλατείς κατά τη διάρκεια της στήριξης. Οι μύες που έχουν την καλύτερη προοπτική να επιταχύνουν το ισχίο σε έκταση είναι οι μεγάλος γλουτιαίος, μέγας προσαγωγός, ισχιοκνημιαίοι και πλατείς.

Οι μύες με την καλύτερη προοπτική να επιταχύνουν το ισχίο και το γόνατο σε κάμψη στη φάση μονής στήριξης είναι ο ραπτικός, ο λαγονοψοίτης και ο τείνων την πλατεία περιτονία. Αυτοί οι μύες, που έχουν μεγάλη επίδραση στην κάμψη του ισχίου, έχουν και μεγαλύτερη ικανότητα να προκαλέσουν κάμψη γόνατος από τη βραχεία κεφαλή του δικεφάλου μηριαίου, που διαπερνά μόνο το γόνατο. Ο βραχύς προσαγωγός, ο μακρός προσαγωγός, ο κτενίτης και ο ισχνός επίσης μπορούν να παράγουν κάμψη ισχίου και γόνατος κατά τη διάρκεια της μέσης και τελικής φάσης στήριξης.

Η προοπτική των διαρθρικών ισχιοκνημιαίων, του ορθού μηριαίου και του γαστροκνήμιου να παράγουν γωνιακές ταχύτητες του γόνατος κατά τη μονή φάση στήριξης είναι μικρή συγκριτικά με άλλους μυς. Αυτό συμβαίνει λόγω του ζεύγους δυνάμεων: συγκεκριμένα, καθένας από αυτούς τους μυς παράγουν κίνηση σε παρακείμενες αρθρώσεις και έχουν αντίθετες δραστηριότητες στο γόνατο. Για παράδειγμα, η δύναμη κάμψης του γόνατος που παράγεται από τους ισχιοκνημιαίους επιταχύνει το γόνατο σε κάμψη, αλλά η δύναμη έκτασης του ισχίου που παράγεται από τους ισχιοκνημιαίους επιταχύνει το ισχίο και το γόνατο σε έκταση. Στη φάση της μονής στήριξης, ο ορθός μηριαίος και οι ισχιοκνημιαίοι μπορούν να επιταχύνουν ελαφρώς το γόνατο σε έκταση. Ο γαστροκνήμιος μπορεί να επιταχύνει το γόνατο σε κάμψη κατά τη διάρκεια της μονής φάσης στήριξης, αντίθετα από την κατεύθυνση του μονοαρθρικού υποκνημίδιου.

Αυτή η μελέτη έχει μεγάλη σημασία για την εκτίμηση και τη θεραπεία της βάρδισης crouch. Η ανάλυση για τις επιταχύνσεις των αρθρώσεων που παράγονται από μυς κατά τη μονή φάση στήριξης επιβεβαιώνει ότι ο μεγάλος γλουτιαίος, οι πλατείς και ο υποκνημίδιος έχουν ουσιαστική συμβολή στην έκταση του ισχίου και του γόνατος κατά τη διάρκεια της βάρδισης. Αυτό προτείνει ότι η μειωμένη δύναμη στους εκτεινόντες του ισχίου, στους εκτεινόντες του γόνατος ή στους πελματιαίους καμπτήρες μπορεί να συμβάλει στη βάρδιση crouch και η ενδυνάμωση αυτών των μυών – ειδικά του μεγάλου γλουτιαίου- μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της έκτασης και του ισχίου και του γόνατος. Άλλες βλάβες που περιορίζουν την ικανότητα του μεγάλου γλουτιαίου, των πλατέων ή του υποκνημίδιου να επιταχύνουν τις αρθρώσεις σε έκταση, όπως η υπέρμετρη εξωτερική κνημιαία συστροφή, μπορεί

επίσης να είναι παράγοντες που συμβάλλουν στη βάδιση αυτή. Η μελέτη αυτή επίσης δείχνει ότι οι μη φυσιολογικές δυνάμεις που παράγονται από τη σύσπαση του λαγονοψοίτη ή από τη σπαστικότητα των προσαγωγών μπορεί να προκαλέσουν βάδιση crouch σε μερικές περιπτώσεις, μια και αυτοί οι μύες έχουν μεγάλη δυνατότητα να επιταχύνουν το ισχίο και το γόνατο σε κάμψη. Οι ισchioκνημιαίοι έχουν μικρή επίδραση στην κίνηση του γόνατος κατά τη φάση στήριξης· αυτό το μη αναμενόμενο αποτέλεσμα δείχνει ότι οι μη φυσιολογικοί βραχυμένοι ή σπαστικοί ισchioκνημιαίοι, μια θεωρούμενη αιτία της βάδισης crouch, μπορεί να μην είναι η άμεση αιτία της κάμψης του γόνατος στη φάση στήριξης σε μερικούς ασθενείς. Έτσι λοιπόν είναι πολύ σημαντικό να δίνεται έμφαση στην ανάγκη να ληφθεί υπόψη πως οι μυϊκές δυνάμεις συμβάλλουν στις κινήσεις των αρθρώσεων όταν σκοπεύεται να διευκρινιστούν οι αιτίες της μη φυσιολογικής βάδισης.

Ο ρόλος των ισchioκνημιαίων και του λαγονοψοίτη στη βάδιση crouch

Οι ισchioκνημιαίοι είναι διαρθρικοί μύες που ασκούν δυνάμεις έκτασης ισχίου και κάμψης γόνατος. Επομένως, η σύσπαση των ισchioκνημιαίων μπορεί να εργαστεί για να εκτείνει το ισχίο και να κάμψει το γόνατο, πράγμα που υποστηρίζεται και από πειραματικά δεδομένα. Ταυτόχρονα, η ποδοκνημική άρθρωση χρειάζεται να μεταφερθεί σε μεγαλύτερη ραχιαία κάμψη για να επιτρέψει την αρχική επαφή της πτέρνας με το έδαφος. Οι θέσεις του ισχίου και του γόνατος καθορίζουν πότε η σύσπαση των ισchioκνημιαίων έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στα πρότυπα βάδισης, γεγονός που φαίνεται να είναι γύρω από την αρχική επαφή όταν το ισχίο είναι στη μεγαλύτερη θέση κάμψης. Η αυξημένη κάμψη γόνατος κατά τη φόρτιση και τη μέση στήριξη φυσιολογικά απαιτεί μια αύξηση στη δύναμη έκτασης. Παρόλα αυτά τα πειραματικά δεδομένα της μελέτης των Zlatko and Andrej (2007) δείχνουν ότι η ακραία δύναμη έκτασης στη μέση στήριξη μειώνεται. Αυτό γίνεται λόγω της αυξημένης δύναμης πελματιαίας κάμψης στην ποδοκνημική άρθρωση, που συμβαίνει πιθανόν λόγω της αυξημένης δραστηριότητας του υποκνημιδίου γιατί αυτός ο μυς δρα δυναμικά για να επιταχύνει το γόνατο σε έκταση (Neptune et al 2001, Arnold et al 2005, Matjacic et al, 2006).

Ο λαγονοψοίτης είναι ένας μονοαρθρικός καμπτήρας του ισχίου και ασκεί δύναμη στην κάμψη του ισχίου. Επομένως, η σύσπαση του λαγονοψοίτη εξαναγκάζει το ισχίο σε κάμψη (Arnold et al 2005). Ο λαγονοψοίτης επίσης μπορεί να δράσει δυναμικά για να επιταχύνει το γόνατο σε κάμψη. Αυτή η αύξηση στην κάμψη του γόνατος είναι μικρή κατά τη φόρτιση και τη μέση στήριξη όταν συγκρίνεται με τους ισchioκνημιαίους. Στο τέλος της φάσης στήριξης και λίγο πριν τη φάση αιώρησης, η κάμψη του γόνατος είναι ανάλογη με τους ισchioκνημιαίους. Αντίθετα με την επίδραση της σύσπασης των ισchioκνημιαίων που μειώνεται κατά τη μεταφορά του ισχίου σε έκταση, η επίδραση της σύσπασης του λαγονοψοίτη αυξάνει όταν το ισχίο εκτείνεται. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι η μεγαλύτερη επίδραση της σύσπασης του λαγονοψοίτη αρχίζει με την αρχή της τελικής φάσης στήριξης, δείχνοντας ότι οι ασθενείς υιοθετούν υπερβολική κάμψη ισχίου κατά τη διάρκεια του κύκλου βάδισης. Αυτό το πρότυπο με υπερβολική κάμψη ισχίου μειώνει την επίδραση της σύσπασης του λαγονοψοίτη στην αρχική επαφή με το έδαφος και κατά τη φόρτιση και την αναβάλλει για την τελική στάση. Από τη στιγμή που ο λαγονοψοίτης δρα δυναμικά για να επιταχύνει το γόνατο σε κάμψη, αυτή η επιτάχυνση πρέπει να ελεγχθεί. Αντίθετα με την πειραματική κατάσταση των ισchioκνημιαίων όπου η επιτάχυνση της κάμψης του γόνατος, που συνέβη στην αρχή της φάσης στήριξης και καταπολεμήθηκε από την αυξημένη δραστηριότητα των πελματιαίων καμπτήρων μετακινώντας το κέντρο πίεσης μπροστά, τέτοια αναπλήρωση δε θα ήταν κατάλληλη στην τελική φάση στήριξης και λίγο πριν τη φάση αιώρησης, από τη στιγμή που το κέντρο πίεσης βρίσκεται ήδη κοντά στα δάκτυλα του ποδιού. Επομένως, η κάμψη του γόνατος καταπολεμάται από την αυξημένη δραστηριότητα των πλατέων μυών, που

αρχίζει στο τέλος της μέσης στήριξης (απότομα σταμάτημα της κατά τα άλλα φυσιολογικής κατάπαυσης της έκτασης γόνατος, που φυσιολογικά αλλάζει ήπια σε κάμψη στην τελική φάση στήριξης). Επίσης, αυτή η δραστηριότητα δρα δυναμικά για να επιταχύνει το ισχίο σε έκταση (Arnold et al 2005) και ως εκ τούτου βοηθά τους γλουτιαίους μυς στην προσπάθειά τους να εκτείνουν το ισχίο.

. Συμπερασματικά, τα πειραματικά δεδομένα της μελέτης των Zlatko and Andrej, (2007) δείχνουν ότι οι σφιχτοί ισchioκνημιαίοι θα συντελέσουν στην αύξηση της πελματιαίας κάμψης κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης και το σχετικό κέντρο πίεσης θα μεταφερθεί προς τα δάκτυλα των ποδιών στην αρχή της φάσης στήριξης. Αυτές οι αλλαγές δε θα εμφανιστούν με σφιχτό λαγονοψοϊτή. Αυτή η παρατήρηση είναι επομένως ξεκάθαρο χαρακτηριστικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον καθορισμό της ανάμιξης των ισchioκνημιαίων στη βάδιση crouch ενός ατόμου. Τα πειραματικά δεδομένα επίσης δείχνουν ξεκάθαρη αύξηση της στιγμιαίας δύναμης στο γόνατο κατά την τελική φάση στήριξης, που σχετίζεται με σφιχτό λαγονοψοϊτή. Αυτές οι αλλαγές δε θα συμβούν με σφιχτούς ισchioκνημιαίους. Αυτή η παρατήρηση είναι επίσης ξεκάθαρο χαρακτηριστικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον καθορισμό της ανάμιξης του λαγονοψοϊτή στη βάδιση crouch.

Τέλος, η επικρατέστερη παθολογική κατάσταση του λαγονοψοϊτή και των ισchioκνημιαίων που προκαλούν διαφορετικά πρότυπα crouch, μπορούν να συνδεθούν με παθολογικές αλλαγές σε άλλες μυϊκές ομάδες που μπορούν ως ένα σημείο να αλλάζουν την κινητική και κινηματική.

Η επίδραση του προτύπου crouch στην ικανότητα των μυών να εκτείνουν το ισχίο και το γόνατο.

Από τη στιγμή που οι αρθρικές επιταχύνσεις που προέρχονται από τις μυϊκές δυνάμεις εξαρτώνται από τον σχετικό προσανατολισμό των τμημάτων του σώματος, τα πρότυπα της βάδισης crouch μπορεί να μειώσουν την ικανότητα ενός μυός να εκτείνει το ισχίο ή το γόνατο. (π.χ. η επιτάχυνση έκτασης της άρθρωσης που προκλήθηκε από 1 Newton μυϊκής δύναμης μπορεί να μειωθεί).

Ένας σύνδεσμος ανάμεσα στα πρότυπα βάδισης crouch και την ικανότητα των μυών να εκτείνουν το ισχίο και το γόνατο έχει μεγάλη κλινική σημασία. Αν ένα πρότυπο αυτής της παθολογικής βάδισης μειώσει σημαντικά την ικανότητα των μυών να εκτείνουν τις αρθρώσεις του ισχίου και του γόνατος, μπορεί να απαιτηθεί από τα άτομα να ασκήσουν μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη για να διατηρήσουν αυτό το πρότυπο. Η βάδιση crouch μπορεί επίσης να αλλάξει τις επιταχύνσεις των αρθρώσεων του ισχίου και του γόνατος που προκαλούνται από τη βαρύτητα κι επιπλέον να αυξήσει τις απαιτήσεις μυϊκής δύναμης. Οι αλλαγές στη μυϊκή ικανότητα για έκταση μπορεί να βοηθήσουν στην κατανόηση της μυϊκής δραστηριότητας στη βάδιση crouch. (Thomas et al., 1996).

Σύμφωνα με τη μελέτη των Hicks et al. (2008), η οποία εξέτασε την επίδραση των προτύπων βάδισης crouch στην ικανότητα των μυών να παράγουν επιταχύνσεις έκτασης στο ισχίο και το γόνατο κατά τη διάρκεια της μονής φάσης στήριξης, βρέθηκε: ένα πρότυπο crouch, που αλλάζει τον σχετικό προσανατολισμό των τμημάτων του σώματος κι επομένως διαφοροποιεί τα ζεύγη δυνάμεων ανάμεσα στις αρθρώσεις, οδηγεί σε σημαντική μείωση των επιταχύνσεων έκτασης του ισχίου και του γόνατος που παράγονται από πολλούς σημαντικούς μυς της φάσης στήριξης. Ο μεγάλος γλουτιαίος, ο μέσος γλουτιαίος, οι πλατείς και ο υποκνημίδιος όλοι έδειξαν μειωμένη ικανότητα έκτασης για ήπια, μέτρια και οξεία βάδιση crouch – μειώσεις που είναι ανεξάρτητες από τη μυϊκή δραστηριότητα και τη φυσιολογική ικανότητα του μυός να παράγει δύναμη.

Σ' ένα πρότυπο crouch, οι επιταχύνσεις κάμψης των αρθρώσεων που παράγονται από τη βαρύτητα αυξάνονται και η ικανότητα των μυών να παράγουν επιταχύνσεις έκτασης μειώνεται. Έτσι ένα άτομο σε βάδιση crouch πρέπει να παράγει

περισσότερη μυϊκή δύναμη για να διατηρήσει αυτό το πρότυπο. Αυτή η αύξηση στην απαιτούμενη μυϊκή δύναμη είναι σύμφωνη με πειραματικές μελέτες που δείχνουν μεγαλύτερη μυϊκή δραστηριότητα σε πρότυπα με κάμψη (Hsu et al., 1993) και δηλώνει αυξημένη κατανάλωση ενέργειας κατά τη βάδιση crouch (Rose et al. 1990, Waters and Mulroy 1999). Μεγαλύτερες μυϊκές δυνάμεις επίσης αυξάνουν τη φόρτιση της άρθρωσης, γεγονός που πιθανόν συμβάλλει σε ανωμαλίες του γόνατος, όπως έλξη της επιγονατίδας προς τα πάνω, που παρατηρείται σε ανθρώπους που περπατάνε με βάδιση crouch για μεγάλο χρονικό διάστημα (Rosenthal and Levine 1977, Lloyd-Roberts et al. 1985). Η προοδευτική μείωση στην ικανότητα των μυών για έκταση μαζί με την αύξηση της οξυζήτησης της βάδισης crouch δείχνει ότι τα άτομα εισέρχονται σε έναν κατηφορικό κύκλο από τη στιγμή που αναπτύσσουν αυτό το πρότυπο, όπως παρατηρήθηκε σε κλινικές μελέτες (Sutherland and Cooper 1978, Bell et al. 2002).

Εκτεταμένη δραστηριοποίηση των ισχιοκνημιαίων στη μέση και στο τέλος της φάσης στήριξης παρατηρείται συχνά στα άτομα με βάδιση crouch (Hoffinger et al., 1993). Ενώ αυτή η υπερδραστηριότητα των ισχιοκνημιαίων πιστεύεται ότι προκαλεί την υπερβολική κάμψη γόνατος που σχετίζεται με τη βάδιση crouch, τα αποτελέσματα αναλύσεων δείχνουν ότι, σε κάποιους ασθενείς, η αυξημένη δραστηριότητα των ισχιοκνημιαίων κατά τη διάρκεια της μονής φάσης στήριξης μπορεί αντί γι' αυτό να είναι μία αντιστάθμιση της βάδισης crouch. Οι ασθενείς που περπατάνε με αυτό το πρότυπο μπορεί να αυξήσουν τη δραστηριοποίηση των ισχιοκνημιαίων κατά τη διάρκεια της μονής στήριξης αφού η ικανότητα αυτής της μυϊκής ομάδας να επιταχύνει το ισχίο και το γόνατο σε έκταση διατηρείται σε αυτά τα πρότυπα. Με το χρόνο, αυτή η υπερδραστηριότητα κάνει τους ισχιοκνημιαίους πιο σφιχτούς κι επιβαρύνει τον κατηφορικό κύκλο της βάδισης crouch. Ίνεται έμφαση στο γεγονός ότι η αλλαγή στην ικανότητα έκτασης των αρθρώσεων σε αυτά τα πρότυπα είναι μόνο ένα πιθανό συστατικό από την ομάδα των παραγόντων που μπορεί να οδηγούν στην επιδείνωση της βάδισης crouch. Η μυϊκή αδυναμία και σπαστικότητα, οι σφιχτές αρθρώσεις, οι παραμορφώσεις των οστών και τα ελλείμματα στον κινητικό έλεγχο καθώς και οι αλλαγές στην ικανότητα των μυών για έκταση που προέρχονται από ένα πρότυπο crouch, είναι όλοι παράγοντες που αλληλεπιδρούν και συμβάλλουν στη βάδιση crouch. Χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για να καθοριστεί γιατί οι ασθενείς αρχικά αναπτύσσουν ένα τέτοιο πρότυπο, παρά τις επιβλαβείς επιδράσεις στην ικανότητα των μυών να εκτείνουν τις αρθρώσεις. Η εξωτερική κνημιαία συστροφή, μία κοινή σκελετική παραμόρφωση στα άτομα με εγκεφαλική παράλυση, μειώνει τις επιταχύνσεις έκτασης του ισχίου και του γόνατος που προκαλούνται από πολλούς σημαντικούς μυς στη φάση στήριξης, κυρίως από τους γλουτιαίους και τον υποκνημίδιο. Αυτά τα ευρήματα δείχνουν ότι οι παραμορφώσεις της κνήμης μπορεί να είναι προβληματικές στα υποκείμενα με βάδιση crouch, καθώς η ικανότητα έκτασης από τους μυς είναι ήδη σημαντικά μειωμένες.

Συμπερασματικά, η βάδιση crouch μειώνει την ικανότητα πολλών σημαντικών μυών της φάσης στήριξης να εκτείνουν το ισχίο και το γόνατο. Ως αποτέλεσμα, οι μύες πρέπει να δουλέψουν πιο σκληρά για να διατηρήσουν τη θέση του άκρου, πράγμα που εξηγεί την αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης κατά τη βάδιση crouch. Η αρνητική επίδραση αυτού του παθολογικού προτύπου βάδισης αυξάνει με την επιδείνωση της βάδισης crouch, γεγονός που δείχνει ότι αυτή η βάδιση είναι ένας κατηφορικός κύκλος, ένα κλινικό φαινόμενο που παρατηρείται συχνά. Πιο αισιόδοξα, μικρές βελτιώσεις στο πρότυπο της βάδισης, ως αποτέλεσμα φυσιοθεραπείας ή χειρουργικής επέμβασης, μπορεί να βοηθήσουν στην ανατροπή αυτής της διαδικασίας. Για παράδειγμα, αν διορθωθεί η κνημιαία ευθυγράμμιση ενός ασθενούς, θα οδηγήσει σε μία μικρή βελτίωση της ικανότητα των μυών να εκτείνουν

τις αρθρώσεις, μπορεί να οδηγήσει σ' ένα πιο ευθύ πρότυπο κι επιπλέον στη βελτίωση της μυϊκής ικανότητας για έκταση, πιθανόν ανατρέποντας τον κατηφορικό κύκλο. Τέλος, προτείνεται η δυναμική ανάλυση της κινηματικής της βάδισης και της οστικής γεωμετρίας κάθε ατόμου χωριστά για να γίνει η καταλληλότερη επιλογή της θεραπείας.

5.2.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΑΙΩΡΗΣΗΣ

Τα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση συχνά βιώνουν δυσλειτουργία βάδισης που αποδίδεται στη μη φυσιολογική μυϊκή λειτουργία ή απώλεια του επιλεκτικού κινητικού ελέγχου ως αποτέλεσμα της πάθησης (Cage, 1991). Οι περιορισμοί στη διάρκεια της βάδισης που μπορούν να αποδοθούν καθαρά στους σφιχτούς μυς, που είτε ξεκίνησαν από σπαστικότητα είτε από μία μόνιμη βράχυνση, είναι πιο δύσκολο να αποδειχθούν. Για να εμβαθύνουμε περισσότερο στους αρχικούς περιορισμούς βάδισης ενός παιδιού, η ανάλυση της βάδισης με ειδικά όργανα έχει γίνει κοινή πρακτική (Cage et al., 1995 – Norlin and Tkaczuk, 1985). Η κινηματική και η κινητική των αρθρώσεων στη φυσιολογική βάδιση των παιδιών έχει αναφερθεί (Ounpuu et al., 1985) όπως επίσης και αυτών με εγκεφαλική παράλυση (Bell et al., 2002). Στη φυσιολογική βάδιση, έχει καλά τεκμηριωθεί ότι στο τέλος της φάσης αιώρησης, η ομαλή επιβράδυνση της κνήμης σε τελική έκταση του γόνατος, με τη βοήθεια της εκκεντρικής σύσπασης των ισχιοκνημιαίων, συντελεί σε μία δύναμη κάμψης γόνατος και απορρόφηση δύναμης (Ounpuu et al., 1991). Λιγότερο κατανοητό είναι πως αυτοί οι μηχανισμοί αλλάζουν με την παρουσία της περιορισμένης έκτασης γόνατος που πολύ συχνά παρατηρείται στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση.

Οι σφιχτοί ισχιοκνημιαίοι συχνά συνδέονται με την ανάπτυξη ενός προτύπου βάδισης crouch και με περιορισμένο μήκος βήματος στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση (Delp et al., 1996 Cage, 1991). Ο περιορισμός στο μήκος βήματος συχνά συνδέεται με τις επιδράσεις της crouch φάσης στήριξης που επηρεάζει την ικανότητα για πρόσθια μετακίνηση του αντίθετου άκρου αιώρησης (Hsu and Li, 1990 – Zwick et al., 2002). Έχει παρατηρηθεί ένας μεγάλος αριθμός ατόμων με εγκεφαλική παράλυση και έχουν κλινικά μετρηθεί οι σφιχτοί ισχιοκνημιαίοι που πραγματοποιούν μειωμένη έκταση γόνατος στο τέλος της αιώρησης με αποτέλεσμα τη μείωση του μήκους βήματος. Στις περισσότερες περιπτώσεις, υπάρχει φυσιολογικό μέγεθος εσωτερικής δύναμης κάμψης γόνατος με αντίστοιχη απορρόφηση ενέργειας, δείχνοντας ότι η δυναμική έκταση γόνατος περιορίζεται από τη διάταση των ιστών κάμψης (π.χ. σφιχτοί ισχιοκνημιαίοι). Κάποιοι από αυτούς τους ασθενείς πραγματοποιούν υπερβολική οπίσθια κλίση της λεκάνης, που φαίνεται να βοηθάει το μήκος βήματος. Παρόλα αυτά δεν είναι ξεκάθαρο αν αυτή η κίνηση είναι μία σκόπιμη αντιστάθμιση, το αποτέλεσμα της μεταφοράς της κινητικής ενέργειας από το άκρο αιώρησης στη λεκάνη λόγω της περιορισμένης ελαστικότητας των ισχιοκνημιαίων, ή κάποιος συνδυασμός αυτών των πιθανοτήτων. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, χρειάζεται μία καλύτερη κατανόηση της δυναμικής συμπεριφοράς των σφιχτών ισχιοκνημιαίων. Η εκδήλωση της βάδισης στα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση συχνά αποκαλύπτει έναν περιορισμό έκτασης γόνατος στο τέλος της αιώρησης, με παρουσία μειωμένου μήκους βήματος, φυσιολογικών εσωτερικών δυνάμεων κάμψης γόνατος και απορρόφησης δύναμης. Σύμφωνα με την έρευνα των Cooney et al., (2006) οι σφιχτοί ισχιοκνημιαίοι αποτελούν αιτία εμφάνισης αυτού του μη φυσιολογικού προτύπου.

Τα κλασικά τεστ της βάδισης συχνά υποστηρίζουν ότι το γόνατο εκτείνεται παθητικά κάτω από την επίδραση της βαρύτητας και/ή της ταχύτητας που συνδέεται με τις δυνάμεις στη μέση και το τέλος της φάσης αιώρησης (Boakes and Rab 2006,

Cage 2004, Perry 1992, Whittle 1996). Οι Arnold et al.(2007), μετρήσανε τις γωνιακές ταχύτητες του γόνατος του άκρου αιώρησης που παράγεται από τους μυς, τη βαρύτητα και τις παθητικές δυνάμεις του σώματος σε έξι παιδιά με φυσιολογική βάδιση. Σε αντίθεση με τα κλασικά τεστ, η ανάλυσή τους δείχνει ότι και οι μυϊκές και οι δυνάμεις που έχουν σχέση με την ταχύτητα, αλλά όχι η βαρύτητα, συμβάλλουν σημαντικά στις κινήσεις του γόνατος στο τέλος της αιώρησης, σε ατομικά επιλεγμένες ταχύτητες.

Η βαρύτητα δε συνέβαλε σημαντικά στις γωνιακές κινήσεις του γόνατος, γιατί επιτάχυνε όλα τα τμήματα του άκρου αιώρησης προς τα κάτω, σχεδόν ομοιόμορφα. Αν είχαν αναλύσει ένα πιο απλό μοντέλο, που θα περιλάμβανε μόνο το άκρο αιώρησης, στο οποίο θα είχε οριστεί η τροχιά της λεκάνης, τότε η βαρύτητα θα είχε επιταχύνει το γόνατο σε έκταση. Αυτή η εξήγηση έχει σημειωθεί και παλαιότερα (Anderson et al. 2004).

Οι μύες στο άκρο στήριξης, συγκεκριμένα οι απαγωγοί, εκτείνοντες και καμπτήρες του ισχίου είχαν μεγάλη επίδραση στην κίνηση του άκρου αιώρησης. Αυτοί οι μύες, σε συνδυασμό με τις προκληθείσες δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους, επιτάχυναν τη λεκάνη προκαλώντας ταυτόχρονα δυνάμεις αντίδρασης στο ισχίο του άκρου αιώρησης που επιτάχυνε το μηρό και το γόνατο. Για παράδειγμα, στην αρχή και τη μέση της στήριξης, ανταποκρίνοντας στη φάση έκτασης του άκρου αιώρησης, οι απαγωγοί και εκτείνοντες του ισχίου παρήγαγαν δυνάμεις που επιτάχυναν το κέντρο μάζας της λεκάνης προς τα πάνω κι έστρεφαν τη λεκάνη οπίσθια. Ως αποτέλεσμα, ο μηρός του άκρου αιώρησης επιταχύνθηκε πρόσθια σε σχέση με τη λεκάνη, και το ισχίο και το γόνατο επιταχύνθηκαν σε έκταση. Στο τέλος της στήριξης, οι εκτείνοντες του ισχίου παρήγαγαν δυνάμεις που επιτάχυναν το κέντρο μάζας της λεκάνης προς τα πίσω και έστρεψαν τη λεκάνη πρόσθια. Ως αποτέλεσμα, ο μηρός του άκρου αιώρησης επιταχύνθηκε οπίσθια σε σχέση με τη λεκάνη, και το ισχίο και το γόνατο του άκρου αιώρησης επιταχύνθηκαν σε κάμψη. Αν είχε αναλυθεί ένα πιο απλό μοντέλο που θα περιλάμβανε μόνο το άκρο αιώρησης, στο οποίο θα είχε καθοριστεί η τροχιά της λεκάνης, τότε αυτές οι δραστηριότητες του άκρου στήριξης δε θα είχαν διευκρινιστεί.

Το συμπέρασμα της έρευνας των Arnold et al. (2007), ότι οι κινήσεις του γόνατος του άκρου αιώρησης είναι ευαίσθητες στις δυνάμεις που παράγονται από τους μυς του ισχίου του άκρου στήριξης είναι σύμφωνο και με άλλες έρευνες. Για παράδειγμα, οι Mena et al. (1981), ανέλυσαν ένα σχεδιασμένο μοντέλο με τρία τμήματα του άκρου αιώρησης κι έδειξαν ότι όταν η καθορισμένη τροχιά του ισχίου ήταν υπέρμετρη, οι κινήσεις του γόνατος δεν ήταν φυσιολογικές. Οι Anderson et al. (2004), χρησιμοποίησαν μια απομίμηση για να αναγνωρίσουν τη συμβολή των μυών και την κινηματική της φάσης που το μεγάλο δάχτυλο ανυψώνεται από το έδαφος στην κάμψη του γόνατος στην αρχή της αιώρησης κι έθεσαν ότι η επίδραση των μυών του άκρου στήριξης, συγκεκριμένα του μεγάλου του μέσου και του μικρού γλουτιαίου, ήταν για να καταπολεμηθεί η κάμψη γόνατος. Οι Wang et al. (2005), χρησιμοποιώντας μια απομίμηση καθοδηγημένη από τη ροπή, έδειξαν ότι μετρημένες κινήσεις βήματος μπορούσαν να παραχθούν απλά με τον έλεγχο της κίνησης της λεκάνης.

Στην έρευνα των Arnold et al. (2007), οι μύες του άκρου αιώρησης που διασχίζουν το ισχίο, το γόνατο και την ποδοκνημική επίσης παρήγαγαν δυνάμεις που επηρέαζαν τις κινήσεις του γόνατος. Παρόλα αυτά η επίδραση των μυών του άκρου αιώρησης ήταν μικρή σχετικά με τους μυς του άκρου στήριξης, ειδικά στη φάση που το γόνατο κάμπτεται στην προετοιμασία του για την επαφή με το έδαφος. Αυτό συμβαίνει γιατί πολλοί από τους μυς του άκρου αιώρησης περιλαμβάνουν αντίθετες επιταχύνσεις του γόνατος. Για παράδειγμα, οι ραχιαίοι καμπτήρες της ποδοκνημικής παρήγαγαν δυνάμεις που επιτάχυναν το γόνατο και την ποδοκνημική σε κάμψη.

Αντίθετα, ο εκτεινόντες του ισχίου επιτάχυναν το ισχίο και το γόνατο σε έκταση. Πιστεύεται συχνά ότι οι ισχιοκνημιαίοι δραστηριοποιούνται στο τέλος της φάσης αιώρησης για να εμποδίσουν την κάμψη ισχίου και την έκταση γόνατος στην προετοιμασία του άκρου για επαφή με το έδαφος (Boakers and Rab 2006, Perry 1992, van de Crommert et al 1996). Παρόλα αυτά στην έρευνα των Arnold et al (2007), οι ισχιοκνημιαίοι δε συνέβαλαν σημαντικά στις κινήσεις του γόνατος του άκρου αιώρησης, παρόλο που παρήγαγαν δύναμη στο τέλος αιώρησης. Αυτό συνέβη λόγω του δυναμικού ζεύγους: η δύναμη κάμψης γόνατος των ισχιοκνημιαίων επιτάχυνε το γόνατο σε κάμψη, αλλά η δύναμη έκτασης ισχίου των ισχιοκνημιαίων επιτάχυνε το γόνατο σε έκταση. Περεταίρω αναλύσεις της δράσης των μυών έδειξαν ότι οι ισχιοκνημιαίοι επιβράδυναν την πρόσθια κίνηση του τμήματος ανάμεσα στο γόνατο και την ποδοκνημική του άκρου αιώρησης. Οι ισχιοκνημιαίοι επιβράδυναν το τμήμα αυτό, χωρίς ταυτόχρονα να επηρεάζουν τις δυνάμεις στροφής του γόνατος, γιατί ταυτόχρονα επιτάχυναν τη λεκάνη πρόσθια και το γόνατο σε έκταση. Τα δεδομένα αυτής της έρευνας (Arnold et al. 2007) καθιερώνουν μία βάση αξιολόγησης πως οι δράσεις των μυών μπορούν να αλλάξουν με την οστική γεωμετρία, την ταχύτητα βάρδισης ή τη θέση. Οι επιταχύνσεις μυών αυτής της έρευνας περιγράφουν τη δράση μεμονωμένων μυών ή ομάδων μυών που δρουν σε απομόνωση. Για παράδειγμα, ένας ασθενής με βάρδιση crouch μπορεί να πραγματοποιήσει μειωμένη δύναμη του μεγάλου γλουτιαίου στο τέλος της αιώρησης για να αντισταθμίσει την υπερβολική δύναμη που παράγεται από τους βραχυμένους ισχιοκνημιαίους. Αν η δύναμη των ισχιοκνημιαίων μειωνόταν και η δύναμη του μεγάλου γλουτιαίου αυξανόταν, τότε η έκταση του γόνατος του ασθενούς μπορεί να βελτιωνόταν- όχι γιατί οι ισχιοκνημιαίοι θα ήταν η άμεση πηγή της υπέρμετρης κάμψης γόνατος, αλλά γιατί ο μεγάλος γλουτιαίος δυναμικά επιταχύνει το γόνατο σε έκταση.

Αναγνωρίζοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν την έκταση γόνατος στο τέλος της αιώρησης κατά τη φυσιολογική βάρδιση είναι ένα σημαντικό βήμα προς την εξήγηση των αιτιών της βάρδισης crouch και των αποτελεσμάτων των συχνών παρεμβάσεων. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας δείχνουν ότι η μειωμένη έκταση γόνατος στη φάση αιώρησης μπορεί πιθανόν να προκαλείται αδύναμους εκτεινόντες του ισχίου του άκρου αιώρησης, ή από μη φυσιολογικούς μυς ισχίου του άκρου στήριξης που συντελούν σε ανώμαλες επιταχύνσεις της λεκάνης.

Σύμφωνα με την έρευνα των Arnold et al (2007) οι κινήσεις του γόνατος του άκρου αιώρησης είναι ευαίσθητες στις δυνάμεις που παράγονται από τους μυς του ισχίου του άκρου αιώρησης σε ένα εύρος ταχυτήτων. Αυτό δείχνει ότι η μειωμένη έκταση γόνατος που πραγματοποιείται από κάποιους ασθενείς με βάρδιση crouch μπορεί να προκληθεί από μη φυσιολογικούς μυς ισχίου του άκρου στήριξης που συντελούν σε ανώμαλες επιταχύνσεις της λεκάνης. Επίσης επιβεβαιώνεται ότι οι δυνάμεις που έχουν σχέση με την ταχύτητα συμβάλλουν σημαντικά στην έκταση γόνατος, αλλά μόνο σε ταχύτητες που είναι κοντά στο 1m/s ή ταχύτερα. Σε χαμηλότερες ταχύτητες, οι κινήσεις του γόνατος εξαρτώνται κυρίως από τους μυς. Αυτό δείχνει ότι κάποιοι ασθενείς μπορούν να πετύχουν καλύτερη έκταση γόνατος αν διευκολυνθούν να περπατήσουν ταχύτερα. Ο γαστροκνήμιος και ο υποκνημίδιος συμβάλλουν σημαντικά στην πρόσθια κίνηση κατά τη φυσιολογική βάρδιση (Liu et al. 2006, Neptune et al 2001), άρα η ενδυνάμωση αυτών των μυών μπορεί να είναι ιδιαίτερα ευνοϊκή σε ασθενείς με αδύναμους οπίσθιους μυς της κνήμης που περπατάνε πιο αργά από το φυσιολογικό. Τέλος, πρέπει να δίνεται έμφαση στην ταχύτητα όταν γίνεται προσπάθεια καθορισμού των αιτιών της μη φυσιολογικής βάρδισης ενός ασθενή.

5.3ΒΑΔΙΣΗ ΔΥΣΚΑΜΠΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ (STIFF-KNEE GAIT)

Κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής βάδισης, η αρχή της αιώρησης του κάτω άκρου χαρακτηρίζεται από κάμψη ισχίου, γόνατος και ποδοκνημικής του άκρου αιώρησης που τραβάει τα δάχτυλα προς τα πάνω και μακριά από το έδαφος καθώς το κινείται πρόσθια. Ο Cage (1990) έθεσε ότι η κάμψη γόνατος περίπου 60ο είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση της ανύψωσης των δακτύλων από το έδαφος. Κατά βάδιση με δύσκαμπτο γόνατο παρατηρείται διαταραχή της κινητικότητας στα α με εγκεφαλική παράλυση. Συγκεκριμένα, η βάδιση με δύσκαμπτο γόνατο χαρακτηρίζεται από απώλεια της φυσιολογικής κάμψης γόνατος κατά τη φάση αιώρησης της βάδισης (Kerrigan et al 1991, Sutherland et al. 1990, Waters et al. 1979). Υπάρχουν πολλά επιβλαβή αποτελέσματα της βάδισης αυτής. Πιο σημαντικό, ανύψωση των δακτύλων από το έδαφος μειώνεται, προκαλώντας στο άτομο μια να σκοντάψει ή να πέσει (Riley and Kerrigan 1998) και μπορεί να συντελέσει σε ικρά γρήγορα βήματα. Επίσης, παρουσιάζονται μη φυσιολογικές κινήσεις της λεκάνης με σκοπό την αναπλήρωση της απώλειας κάμψης γόνατος και τη βελτίωση απομάκρυνσης των δακτύλων από το έδαφος (Riley and Kerrigan 1998). ως αποτέλεσμα οι μη φυσιολογικές κινήσεις στη σπονδυλική στήλη προκαλούν στον ασθενή πόνο στη μέση και τραυματισμούς. Άλλα αποτελέσματα της βάδισης αυτής περιλαμβάνουν βάδιση ανεπαρκή σε ενέργεια που προκαλείται από αντισταθμίσεις απώλειας κάμψης γόνατος και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας. Αυτό βαίνει λόγω της αυξημένης αδράνειας του άκρου αιώρησης· το μη φυσιολογικό πρότυπο βάδισης προκαλεί μεγαλύτερη κάθετη διαδρομή του κέντρου βάρους κι επιπρόσθετη ενέργεια χρειάζεται για να αιωρηθεί το άκρο προς τα εμπρός. Η μειωμένη κάμψη γόνατος που σχετίζεται με τη βάδιση δύσκαμπτου γόνατος συχνά αποδίδεται σε μη φυσιολογική κίνηση του ορθού μηριαίου (Perry 1987, Sutherland et al. 1990). Αναλόγως, θεραπείες όπως η χειρουργική μεταφορά του ορθού μηριαίου (Cage et al. 1987) ή ενέσεις παραγόντων νευρομυϊκού αποκλεισμού (Sung and Bung 2000), εκτελούνται για να μεταβάλλουν τη λειτουργία αυτού του μυός. =υστωχώς δεν ευνοούνται όλοι οι ασθενείς από αυτές τις θεραπείες. Τα αποτελέσματα μπορεί να διαφέρουν, εν μέρει, γιατί άλλοι παράγοντες εκτός από τη μη φυσιολογική διέγερση του ορθού μηριαίου περιορίζουν την κάμψη γόνατος σε μερικές περιπτώσεις (Anderson et al. 2003). Η κατανόηση των παραγόντων που προκαλούν κάμψη γόνατος κατά τη φάση αιώρησης της φυσιολογική βάδισης χρειάζεται για την παροχή μιας βάσης για έρευνα των αιτιών περιορισμένης κάμψης γόνατος στη βάδιση δύσκαμπτου γόνατος.

Ηλεκτρομυογραφικά δεδομένα δείχνουν ότι οι μύες είναι δραστήριοι στη φάση αιώρησης της βάδισης, παρόλο που αυτή η δραστηριότητα είναι χαμηλή συγκριτικά με τη φάση στήριξης (Winter 1991, Perry 1992). Παρόλα αυτά, οι τύποι δραστηριοποίησης από μόνοι τους δε διευκρινίζουν ποιοι μύες συμβάλλουν στην κίνηση του γόνατος στη φάση αιώρησης λόγω της σύνθετης δυναμικής των κάτω άκρων (Zazac and Gordon 1989). Μελέτες της βάδισης δύσκαμπτου γόνατος έχουν χαρακτηρίσει το ρόλο που παίζουν οι αρθρώσεις και οι μύες του άκρου αιώρησης στην πρόκληση κάμψης γόνατος στη φάση αυτή. Σύμφωνα με έρευνα των Riley και Kerrigan (1998) η αύξηση στην κάμψη ισχίου κατά τη φάση αιώρησης μπορεί να αυξήσει την κάμψη γόνατος. Επίσης, οι Piazza και Delp (1996) βρήκαν ότι στη φυσιολογική βάδιση οι κυριότεροι παράγοντες της φάσης αιώρησης που μειώνουν την κάμψη γόνατος ήταν, με σειρά σπουδαιότητας, αυξημένη δύναμη έκτασης γόνατος, μειωμένη ταχύτητα κάμψης γόνατος στη φάση επιτάχυνσης και μειωμένη δύναμη κάμψης ισχίου. Επίσης βρήκαν ότι οι δυνάμεις του γόνατος είχαν περισσότερο σημαντική επίδραση παρά οι δυνάμεις του ισχίου. Υπολογίζοντας τις γωνιακές επιταχύνσεις του γόνατος που προκλήθηκαν από ξεχωριστούς μυς, βρέθηκε ότι ο ορθός μηριαίος επιταχύνει το γόνατο σε έκταση στη φάση αιώρησης, ενώ η βραχεία κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου, οι καμπτήρες του ισχίου και οι ραχιαίοι

καμπτήρες της ποδοκνημικής επιταχύνουν το γόνατο σε κάμψη.

Το εύρος κίνησης του γόνατος στη φάση αιώρησης είναι πιο ευαίσθητο στις ροπές του γόνατος παρά του ισχίου και συνεπώς οι μύες που δρουν και στο ισχίο και στο γόνατο επηρεάζουν την κάμψη γόνατος κυρίως από την επίδρασή τους στο γόνατο. Οι Riley και Kerrigan (1998) που μελέτησαν το ρόλο του ορθού μηριαίου και των ισχιοκνημιαίων στη φάση αιώρησης, βρήκαν ότι οι θεραπείες που μειώνουν τη ροπή έκτασης γόνατος λόγω μη φυσιολογικής δραστηριότητας του ορθού μηριαίου είναι κατάλληλες. Παρόλα αυτά, οι κλινικοί πρέπει να σιγουρευτούν ότι η δραστηριότητα του ορθού μηριαίου είναι πραγματικά ακατάλληλη και να καθορίσουν αν οι θεραπείες πραγματικά μειώνουν τη ροπή έκτασης. Η δραστηριότητα των ισχιοκνημιαίων τείνει να κάμψει το γόνατο αν και επιβραδύνει την κάμψη του ισχίου· γι' αυτό το λόγο η ακατάλληλη δραστηριότητα των ισχιοκνημιαίων δεν είναι πιθανόν να συμβάλλει στη βάδιση με δύσκαμπτο γόνατο.

Οι γωνιακές ταχύτητες των αρθρώσεων στη φάση που το μεγάλο δάχτυλο απομακρύνεται από το έδαφος συμβάλλουν στην κάμψη του γόνατος στη φάση αιώρησης. Οι Piazza και Delp (1996) βρήκαν ότι η ποσότητα της κάμψης γόνατος που επιτεύχθη κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης μπορούσε να μειωθεί είτε με την αύξηση της ταχύτητας της κάμψης ισχίου είτε με τη μείωση της ταχύτητας κάμψης γόνατος στη φάση που το μεγάλο δάχτυλο ανυψώνεται από το έδαφος (φάση επιτάχυνσης) (toe-off). Συνεπώς, ανεπαρκής ταχύτητα κάμψης γόνατος στην αρχή της επιτάχυνσης της φάσης αιώρησης μπορεί να συντελέσει σε βάδιση με δύσκαμπτο γόνατο.

Οι Goldberg et al., (2003) βρήκαν ότι πολλά άτομα με δύσκαμπτο γόνατο περπατάνε με ανεπαρκή ταχύτητα κάμψης γόνατος στη φάση της επιτάχυνσης (toeoff). Από τη στιγμή που οι κινηματικές συνθήκες στη φάση αυτή καθορίζονται από τη δραστηριότητα στη φάση στήριξης, η βάδιση δύσκαμπτου γόνατος, για κάποια άτομα, μπορεί να προκληθεί από μη φυσιολογική μυϊκή λειτουργία κατά τη φάση στήριξης. Έτσι, μπορεί να είναι οι δυνάμεις υπέρμετρης έκτασης γόνατος στη στήριξη, όχι στην αιώρηση, που είναι υπεύθυνες για τη βάδιση δύσκαμπτου γόνατος. Επίσης, είναι πιθανό ότι η υπέρμετρη δραστηριότητα του ορθού μηριαίου κατά τη διάρκεια της στήριξης συμβάλλει στη μείωση της ταχύτητας κάμψης γόνατος στη φάση επιτάχυνσης και ότι η μεταφορά του ορθού μηριαίου μπορεί να επιδράσει στη μειωμένη κάμψη γόνατος σε κάποια άτομα.

Η μελέτη των Goldberg et al., (2005) αποκάλυψε ότι οι βελτιώσεις της κινηματικής του γόνατος στη φάση αιώρησης μετά από θεραπεία ήταν συνδυασμένες με τις μετεγχειρητικές μειώσεις έκτασης γόνατος κατά τη διπλή στήριξη και τις αυξήσεις στην κάμψη γόνατος στη φάση επιτάχυνσης (toe-off). Αυτά τα δεδομένα προσφέρουν στοιχεία ότι η βάδιση δύσκαμπτου γόνατος προέρχεται από προβλήματα που ξεκινούν στο τέλος της φάσης στήριξης, μαζί με μια πιθανή ανωμαλία στη μυϊκή λειτουργία κατά τη φάση αιώρησης. Ο ορθός μηριαίος έχει την πιθανότητα να συμβάλλει σε υπερβολική έκταση γόνατος στη φάση διπλής στήριξης, κι επομένως η μεταφορά του ορθού μηριαίου μπορεί να είναι η κατάλληλη θεραπεία για τους παράγοντες της φάσης στήριξης που συμβάλλουν στη βάδιση με δύσκαμπτο γόνατο. Παρόλα αυτά, άλλοι παράγοντες μπορεί να συμβάλουν σε υπέρμετρη έκταση γόνατος στη φάση διπλής στήριξης, όπως ανεπαρκής παραγωγή δύναμης κάμψης γόνατος λόγω αδυναμίας του γαστροκνημίου. Γι' αυτό το λόγο, αν η μεταφορά του ορθού

μηριαίου είναι απαραίτητη για βελτίωση της βάδισης με δύσκαμπτο γόνατο δεν είναι ξεκάθαρο σε όλες τις περιπτώσεις.

5.4 ΒΑΔΙΣΗ ΜΕ ΙΠΠΟΠΟΔΙΑ (TOE-WALKING)

Οι ασθενείς με εγκεφαλική παράλυση συχνά δημιουργούν ένα πρότυπο βάδισης που κύριο χαρακτηριστικό της είναι το περπάτημα με ιπποποδία. Αυτό το πρότυπο χαρακτηρίζεται από ευδιάκριτες κινηματικές, κινητικές και ηλεκτρομυογραφικές διαφορές σχετικά με τη φυσιολογική βάδιση με την πτέρνα. Είναι σημαντικό να γίνεται διάκριση ανάμεσα στις άμεσες συνέπειες της νευρομυϊκής διαταραχής και στις δευτερογενείς αποκλίσεις που είναι αντισταθμιστικές. Οι πρωταρχικές αποκλίσεις της βάδισης θα πρέπει να θεωρούνται ως ο στόχος της θεραπείας.

Ο Perry (1992) δείχνει πολλές πιθανές αιτίες για την απώλεια της φάσης που η πτέρνα ακουμπάει στο έδαφος και συνεχίζει μέχρι να γίνει επίπεδο όλο το πόδι: αδυναμία των πρόσθιων κνημιαίων μυών, σύσπαση των πελματιαίων καμπτήρων, σπαστικότητα του γαστροκνημίου και του υποκνημιδίου, υπέρμετρη πελματιαία κάμψη σε συνδυασμό με αδυναμία τετρακεφάλου, σύσπαση κάμψης γόνατος που προκαλείται από υπερδραστηριότητα των ισχιοκνημιαίων, συνδυασμένη σπαστικότητα των ισχιοκνημιαίων και των πελματιαίων καμπτήρων. Η βάδιση στα δάκτυλα μπορεί επίσης να προκληθεί από ανισοσκελία, μία αντιστάθμιση των προβλημάτων στην αντίθετη πλευρά ή μία περιορισμένη ραχιαία κάμψη λόγω δυσκαμψίας των οπίσθιων κνημιαίων μυών. Οι περισσότερες από αυτές τις αιτίες μπορούν να αξιολογηθούν με τη στατική εξέταση που περιλαμβάνει το εύρος κίνησης, σπαστικότητα, δύναμη και ανθρωπομετρικές μετρήσεις, αλλά οι ακριβείς λεπτομέρειες ποιου συνδυασμού κλινικών μετρήσεων μπορούν να συνδεθούν με τους τύπους βάδισης στα δάκτυλα δεν έχει καθοριστεί.

Οι Armand et al., (2007), αναγνώρισαν τρία διαφορετικά κινηματικά πρότυπα της ποδοκνημικής στη βάδιση με ιπποποδία για μία μεγάλη ποικιλία ασθενειών συμπεριλαμβανομένη και την εγκεφαλική παράλυση. Το πρώτο πρότυπο δείχνει προοδευτική ραχιαία κάμψη στη φάση στήριξης, ενώ το δεύτερο παρουσιάζει μία μικρή ραχιαία κάμψη που ακολουθείται από προοδευτική πελματιαία κάμψη. Το τρίτο παρουσιάζει διπλό χτύπημα, όπου κινείται από μικρή ραχιαία κάμψη σε μικρή πελματιαία κάμψη, επιστρέφοντας σε μικρή ραχιαία κάμψη και τελειώνοντας σε πελματιαία κάμψη μέχρι τη φάση που το μεγάλο δάκτυλο απομακρύνεται από το έδαφος (toe-off).

80

Σύμφωνα με την έρευνά τους, στην οποία προσπάθησαν να συνδέσουν τις αιτίες με τα πρότυπα αυτής της παθολογικής βάδισης, βρήκαν τα εξής: Το πρότυπο 1 χαρακτηρίζεται κυρίως από μυϊκή αδυναμία του πρόσθιου κνημιαίου και τετρακεφάλου ή από μέτρια σπαστικότητα του τρικέφαλου κνημιαίου. Το 2ο πρότυπο περιλαμβάνει οξεία σπαστικότητα του τρικέφαλου κνημιαίου που σχετίζεται με πολύ περιορισμένο εύρος κίνησης στην ποδοκνημική ή το γόνατο. Το 3ο πρότυπο χαρακτηρίζεται από μέτρια μέχρι οξεία σπαστικότητα των ισχιοκνημιαίων που σχετίζεται με μέτρια περιορισμένο εύρος κίνησης στην ποδοκνημική ή το γόνατο. Υπάρχουν διαφορετικές γνώμες από τους κλινικούς όσον αφορά ποια είναι η πιο συχνή αιτία της ιπποποδίας. Ο Cage (1991) βρίσκει τη δυναμική σύσπαση του γαστροκνημίου ως την πιο κοινή ανωμαλία της ποδοκνημικής άρθρωσης ενώ οι Decq et al., (1998) θέτουν ότι στο 75% όλων των περιπτώσεων η σπαστικότητα του υποκνημιδίου είναι υπεύθυνη για την ιπποποδία. Ξεκάθαρα, τέτοια διαφορά απόψεων θα συντελέσει επίσης σε διαφορετικές προσεγγίσεις θεραπείας όπως οι ενέσεις αλλαντικής τοξίνης στον υποκνημίδιο και/ή τον γαστροκνήμιο (Metaxiotis et al. 2002) ή διάφορες χειρουργικές παρεμβάσεις που στοχεύουν στον τρικέφαλο κνημιαίο όπως η είναι η επιμήκυνση του αχιλλείου τένοντα (Orenduff et al. 2002), προκαλώντας πολύ διαφορετικά βιομηχανικά αποτελέσματα στη βάδιση για κάθε

ασθενή. Γι' αυτό είναι πολύ σημαντικό να εκτιμηθεί αντικειμενικά η συμβολή του υποκνημίδιου και του γαστροκνήμιου στην ιπποποδία από την κλινική ανάλυση των δεδομένων της βάρδισης με σκοπό τον σχεδιασμό της κατάλληλης θεραπείας σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Τα αποτελέσματα της μελέτης των Zlatko et al. (2006), δείχνουν ότι οι κυρίαρχες δυνάμεις της ποδοκνημικής και του γόνατος θα πρέπει να ελεγχθούν προσεκτικά καθώς εκδηλώνουν έντονες διαφορές στη μέση και στο τέλος της στήριξης, που δείχνει το βαθμό ανάμιξης του γαστροκνήμιου και υποκνημίδιου σε κάθε παθολογική κατάσταση. Συγκεκριμένα, η σύσπαση του υποκνημίδιου επηρεάζει άμεσα την ποδοκνημική άρθρωση και την ωθεί σε πελματιαία κάμψη. Από τη στιγμή που ο υποκνημίδιος κατά τη φυσιολογική βάρδιση παράγει επιτάχυνση στο γόνατο που δρα για να το εκτείνει κατά τη φάση στήριξης (Neptune et al. 2001), η σύσπαση στον υποκνημίδιο μειώνει (ή εξαφανίζει τελείως) την κατά τα άλλα απαιτούμενη δραστηριότητα των εκτεινόντων του γόνατος. Η σύσπαση του γαστροκνήμιου επηρεάζει άμεσα την ποδοκνημική και το γόνατο, ωθώντας την ποδοκνημική σε πελματιαία κάμψη και το γόνατο σε κάμψη. Από τη στιγμή που ο γαστροκνήμιος κατά τη φυσιολογική βάρδιση δυναμικά προκαλεί επιτάχυνση στο γόνατο που δρα για να κάμψει το γόνατο στη φάση στήριξης (Neptune et al. 2001), η σύσπαση του γαστροκνήμιου αυξάνει την ανάγκη για την απόδοση των εκτεινόντων του γόνατος λόγω του διαφοροποιημένου προτύπου γόνατος (η δύναμη αντίδρασης του εδάφους περνάει πίσω από την άρθρωση του γόνατος). Οι αλλαγές που φαίνονται στο ισχίο είναι πρωταρχικά προσαρμογή στο αλλαγμένο πρότυπο στην ποδοκνημική και το γόνατο που προσαρμόστηκαν για να διατηρήσουν το μήκος βήματος. Επομένως οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στη γωνία του ισχίου και οι τροχίες δύναμης θεωρούνται όλες αντισταθμιστικές.

Πολλές θεραπείες που στοχεύουν στο φυσιολογικό βάρδισμα κατευθύνονται στους πελματιαίους καμπτήρες και/ή στον αχίλλειο τένοντα περιλαμβάνοντας επιθετική επιμήκυνση και τοποθέτηση γύψου, νευροτομίες και χειρουργεία επιμήκυνσης του αχίλλειου τένοντα ή της περιτονίας των πελματιαίων καμπτήρων. Καθώς αυτές οι θεραπείες μπορεί να συντελέσουν στη βελτίωση της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής και σε πιο φυσιολογική επαφή της πτέρνας στο έδαφος κατά τη διάρκεια της βάρδισης, δεν υπάρχουν πραγματικά δεδομένα που να υποστηρίζουν ότι βελτιώνουν την επάρκεια της βάρδισης.

Μπορεί να φανεί παράδοξο ότι η βάρδιση με ιπποποδία απαιτεί λιγότερη δύναμη πελματιαίας κάμψης από τη φυσιολογική βάρδιση, αλλά μάλλον αυτό συμβαίνει σύμφωνα με μια βιομηχανική ανάλυση. Η ανάγκη για δύναμη πελματιαίας κάμψης είναι κυρίως μια λειτουργία της απόστασης από την άρθρωση της ποδοκνημικής στη γραμμή της δύναμης αντίδρασης του εδάφους, που είναι κυρίως εκεί που εφαρμόζεται το βάρος του σώματος στο έδαφος. Κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής βάρδισης η απαίτηση δύναμης από τους πελματιαίους καμπτήρες είναι μεγαλύτερη στο τέλος της φάσης στήριξης όταν η ποδοκνημική ξεκινάει να κάμπτεται πελματιαία και η απόσταση ανάμεσα στην ποδοκνημική άρθρωση και τη γραμμή δύναμης αντίδρασης του εδάφους είναι η μεγαλύτερη. Κατά τη διάρκεια της βάρδισης με ιπποποδία, η ποδοκνημική κάμπτεται πελματιαία κατά τη διάρκεια του κύκλου βάρδισης. Έτσι, η απόσταση ανάμεσα στην ποδοκνημική άρθρωση και τη γραμμή δύναμης αντίδρασης του εδάφους μικραίνει και μικρότερη δύναμη από τους πελματιαίους καμπτήρες απαιτείται στο τέλος της φάσης στήριξης. Επιπλέον, επειδή η ποδοκνημική είναι σχετικά μόνιμα σε πελματιαία κάμψη κατά τη διάρκεια της βάρδισης με ιπποποδία, πολύ μικρότερη παραγωγή δύναμης θα πρέπει να απαιτείται από την ποδοκνημική λίγο πριν τη φάση αιώρησης (Kerrigan et al 2000).

Επίσης η βάρδιση με ιπποποδία μειώνει την ανάγκη για δύναμη ραχιαίας κάμψης και έκτασης γόνατος. Κατά τη διάρκεια της φυσιολογικής βάρδισης η ραχιαία κάμψη απαιτείται από την αρχική επαφή μέχρι τη φάση απάντησης στη φόρτιση που

το κέντρο πίεσης κάτω από πόδι μεταφέρεται από την πτέρνα κατευθείαν κάτω από την ποδοκνημική. Η βάδιση στα δάκτυλα θα πρέπει να μειώσει την ανάγκη για ραχιαία κάμψη στη φάση αυτή της βάδισης, γιατί το κέντρο πίεσης θα πρέπει να είναι ήδη μπροστά από την ποδοκνημική. Τέλος, ένα πρότυπο βάδισης στα δάκτυλα θα πρέπει να μειώσει την ανάγκη για δραστηριότητα έκτασης γόνατος στην αρχή της στήριξης ή στην απάντηση στη φόρτιση γιατί το κέντρο πίεσης και επομένως η γραμμική δύναμης αντίδρασης του εδάφους θα πρέπει να βρίσκονται μπροστά παρά πίσω από το γόνατο στη διάρκεια αυτής της περιόδου.

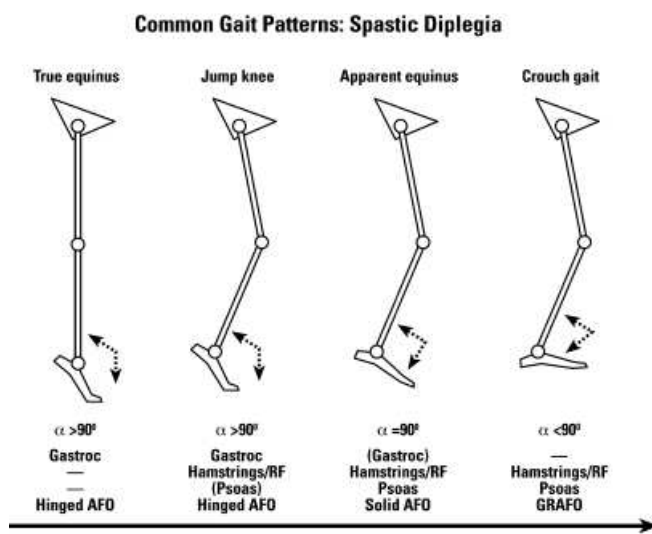
Σύμφωνα με την έρευνα των Kerrigan et al., 2000 βρέθηκε μείωση της ροπής της πελματιαίας κάμψης στη διάρκεια της τελικής στήριξης, που δείχνει ότι μικρότερη δύναμη πελματιαίας κάμψης απαιτείται στη βάδιση με ιπποποδία σε σύγκριση με τη φυσιολογική. Είναι εντυπωσιακό ότι υπήρχε 46% λιγότερη απαίτηση παραγωγής δύναμης λίγο πριν την αιώρηση στη βάδιση αυτή από ότι στη φυσιολογική. Αυτό δείχνει ότι η βάδιση με ιπποποδία απαιτεί περίπου τη μισή δύναμη πελματιαίας κάμψης από τη φυσιολογική. Έτσι, η βάδιση στα δάκτυλα απαιτεί ότι οι πελματιαίοι καμπτήρες θα πραγματοποιήσουν περίπου το μισό έργο από αυτό που απαιτείται στη φυσιολογική βάδιση.

Η απουσία ροπής ραχιαίας κάμψης στην αρχική επαφή επίσης υποστηρίζει το γεγονός ότι καμία προσπάθεια δεν απαιτείται από τους ραχιαίους καμπτήρες της ποδοκνημικής στη διάρκεια της βάδισης με ιπποποδία. Επιπρόσθετα, η απουσία ροπής έκτασης γόνατος και παραγωγής δύναμης από το γόνατο στη φάση απάντησης στη φόρτιση δείχνει ότι καμία δύναμη έκτασης γόνατος απαιτείται στη διάρκεια αυτής της φάσης. Αυτά τα ευρήματα είναι σημαντικά από τη στιγμή που η απάντηση στη φόρτιση είναι η φάση που απαιτείται η περισσότερη δύναμη έκτασης. Με τη μικρότερη απαίτηση δύναμης από την ποδοκνημική και το γόνατο, ένας μπορεί να συμπεράνει ότι η μεγαλύτερη δύναμη απαιτείται κοντά στο ισχίο. Στην πραγματικότητα, η ροπή έκτασης ισχίου στη φάση απάντησης στη φόρτιση και στην αιώρηση για τη βάδιση με ιπποποδία παρουσιάστηκε σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή της φυσιολογικής βάδισης δείχνοντας ότι η δύναμη έκτασης του ισχίου μπορεί να απαιτείται για τη βάδιση αυτή. Επιπλέον, 69% περισσότερη παραγωγή δύναμης απαιτήθηκε από το ισχίο στη βάδιση με ιπποποδία. Αυτό δείχνει ότι 69% μεγαλύτερη προσπάθεια απαιτείται από τους εκτεινόντες του ισχίου για να εκτείνουν το ισχίο στο παθολογικό αυτό πρότυπο από ότι στη φυσιολογική βάδιση.

Τα ευρήματα αυτής της έρευνας υποστηρίζουν τις στρατηγικές αποκατάστασης που ενσωματώνουν την ενδυνάμωση των περιφερικών μυϊκών ομάδων ή τουλάχιστον καθιστώντας αυτές τις μυϊκές ομάδες να βελτιώσουν την επάρκεια της βάδισης καθώς μειώνουν την ανάγκη για βάδιση στα δάκτυλα. Μία άκαμπτη όρθωση της ποδοκνημικής, για παράδειγμα, αντικαθιστά τους αδύναμους πελματιαίους και ραχιαίους καμπτήρες. Αυτό βελτιώνει τη ροπή της ποδοκνημικής (Abel et al. 1998) και όλη την επάρκεια της βάδισης (Kerrigan et al 1996, Corcoran et al. 1970) καθώς σιγουρεύει ότι επιτυγχάνεται ένα φυσιολογικό πρότυπο βάδισης. Τα αποτελέσματα δύο μελετών δείχνουν ότι αυξάνοντας, παρά μειώνοντας, τη δραστηριότητα των πελματιαίων καμπτήρων μπορεί να είναι αποτελεσματικό στη βελτίωση της βάδισης. Οι Colbome et al. (1994) έδειξαν ότι η ηλεκτρομυογραφική βιοεπανατροφοδότηση που εφαρμόζεται στους πελματιαίους καμπτήρες κατά τη διάρκεια της βάδισης μπορεί να βελτιώσει την παραγωγή δύναμης της ποδοκνημικής. Ο Carmick (1993) έθεσε ότι ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης των πελματιαίων καμπτήρων σε πολλά παιδιά με εγκεφαλική παράλυση που περπατούσαν με ιπποποδία συντέλεσε σε μια πιο φυσιολογική βάδιση. Τέτοιες θεραπείες θα μπορούσαν να βελτιώσουν την επάρκεια της βάδισης και ίσως τελικά να μειώσουν την ανάγκη για βάδιση με ιπποποδία.

Συμπερασματικά, η βάδιση με ιπποποδία απαιτεί μικρότερη δύναμη

πελματιαίας κάμψης, μικρότερη δύναμη ραχιαίας κάμψης και μικρότερη δύναμη έκτασης γόνατος, αλλά μεγαλύτερη δύναμη έκτασης ισχίου από τη φυσιολογική βάδιση. Από τη στιγμή που οι ασθενείς με βλάβη στον άνω κινητικό νευρώνα τυπικά έχουν μεγαλύτερες βλάβες περιφερικά στην ποδοκνημική και το γόνατο, η βάδιση με ιπποποδία μπορεί να προσφέρει μία καλύτερη εναλλακτική κινητικότητα από τη φυσιολογική βάδιση. Αν οι κλινικοί και οι ασθενείς αποδεχτούν ότι η βάδιση στα δάχτυλα μπορεί να έχει σίγουρα αντισταθμιστικά πλεονεκτήματα, μπορεί η προσέγγιση στη θεραπεία και οι στόχοι να αλλάξουν. Από το να είναι ο κύριος στόχος η επίτευξη φυσιολογικής βάδισης, οι θεραπείες θα πρέπει να στοχεύουν πιο σφαιρικά στη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης.



Εικ.Προτυπα Βαδισης Σπαστικης Διπληγιας

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εγκεφαλική παράλυση είναι μια νευροαναπτυξιακή διαταραχή που προκαλείται από κάποια κάκωση σε μία ή περισσότερες περιοχές του ανώριμου εγκεφάλου. Οι συνέπειες της πάθησης αυτής συνδέονται με προβλήματα του νευρομυϊκού και σκελετικού συστήματος που είναι το άμεσο αποτέλεσμα της υπάρχουσας παθοφυσιολογικής διαδικασίας ή μια έμμεση επίπτωση που αναπτύχθηκε με το πέρασμα του χρόνου. Συγκεκριμένα, οι σπαστικές μορφές της εγκεφαλικής παράλυσης χαρακτηρίζονται από αυξημένο μυϊκό τόνο και μυϊκή ανισορροπία. Η σπαστικότητα περιορίζει το εύρος κίνησης των αρθρώσεων κι επομένως τη συνολική κινητικότητα του ασθενούς. Επιπλέον, αποτελεί σημαντικό αιτιολογικό παράγοντα για την εμφάνιση παραμορφώσεων συστροφής των μακρών οστών καθώς επίσης και για την αλλαγή στις ιδιότητες των μυών και των αρθρώσεων. Εκτός από τη σπαστικότητα, η αποτυχία φυσιολογικής οστικής διάπλασης είναι ακόμα ένας σημαντικός παράγοντας εμφάνισης οστικών παραμορφώσεων. Η

έγκαιρη παρέμβαση, στην παιδική ηλικία, βελτιώνει την ευθυγράμμιση των οστών και των αρθρώσεων και άρα ελαχιστοποιεί τις πιθανότητες εμφάνισης παραμορφώσεων. Στα κάτω άκρα, οι οστικές παραμορφώσεις επηρεάζουν τη λειτουργία τους, με συνέπεια να εκδηλώνονται κινητικές αποκλίσεις, ειδικά στη βάδιση. Τα πρότυπα crouch, ιπποποδίας, δύσκαμπτου γόνατος και η βάδιση με έσω στροφή είναι συχνές διαταραχές που παρατηρούνται στα άτομα με εγκεφαλική παράλυση σπαστικής μορφής. Η εκδήλωση αυτών των προτύπων διαφέρει σε κάθε ασθενή καθώς οι αιτίες εμφάνισής τους ποικίλουν και διαφέρει επίσης και η οξύτητα της παθολογίας.

Οι σύγχρονες έρευνες προσπαθούν ν' αναλύσουν την κινηματική και την κινητική αυτών των προτύπων, μια διαδικασία περίπλοκη, καθώς πρέπει να ληφθούν υπόψη αρκετοί παράγοντες (π.χ. σπαστικότητα, μυϊκή αδυναμία, παραμορφώσεις, ταχύτητα κ.α.) που συμβάλλουν ή επηρεάζουν την εκδήλωση των διαταραχών βάδισης. Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών έχουν πολύ μεγάλη κλινική σημασία, μια και εξάγουν συμπεράσματα που βοηθούν στην πληρέστερη περιγραφή των παθολογικών προτύπων καθώς και στην αναγνώριση των βιομηχανικών αιτιών τους. Άρα, λοιπόν, προσφέρουν στο θεραπευτή γνώσεις που εφαρμόζονται στην αξιολόγηση του ασθενούς.

Οι γνώσεις αυτές, που συνεχώς εξελίσσονται, ταυτόχρονα με τις γνώσεις πάνω στην κινηματική και κινητική της φυσιολογικής λειτουργίας αποτελούν τη βάση για τη λεπτομερή κι εξατομικευμένη αξιολόγηση μιας παθολογικής διαταραχής της βάδισης. Η αναγνώριση των πρωταρχικών αιτιών μιας παθολογίας καθορίζει το σχεδιασμό των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων μιας θεραπείας. Ο συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων με την εφαρμογή των σύγχρονων μεθόδων παρέμβασης μπορεί να έχει τα καλύτερα θεραπευτικά αποτελέσματα στις διαταραχές των κάτω άκρων ενός ασθενούς με εγκεφαλική παράλυση σπαστικής μορφής.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Παναγιώτης Β. Τσακλής, "Σημειώσεις Βιολογικής Μηχανικής"
- 2) Νίκος Μ. _ούκας "Κινησιολογία", Εκδόσεις Λίτσα
- 3) Ντουμος 1980 « η βαδιση
- 4) Clinical disorders of balance posture & gait. A.M Bronstein, T.Brandt, M.Woolacott
- 5) Human Walking. Jessica Rose, James G. Gamble
- 6) Gait analysis. Methodologies & clinical Applications. S.Giannini, F. Catani, M.Benedetti, A.Leardini
- 7) Gait analysis theory & application. Rebecca L, Craik, Carol A. Oatis,
- 8) Musculoskeletal Disorders Regional Examination and Diagnosis: Second Edition

Άρθρα από το διαδίκτυο

Πηγες

- 1) Disability & Rehab ,200 vol 22 no 6 275-280
- 2) Pediatric Physical Therapy official journal Vol 13(2) summer 2001 pp 92-94
- 3) Journal of pediatric Orthopaedics part B(vol 10(3)) july 2001 pp 226-233

4)developmenta medicine and child neurology 2003,45:4 11

5)Μπαλατσού Βασιλική,Φυσικοθεραπεύτρια,Οικοτροφείο Χαλκίδας

6) Σταματιαδης Πετρος, «Διαταραχές Αδρής Κινητικότητας σε παιδιά με κινητική Αναπηρία»

7)classification of gait patterns in Spastic hemiplegia and Diplegia : A basis for Management
Algorythm,J. Rodda.,K. Graham

Internet

www.wikipedia.com

www.henryfordtrust.co.uk

* <http://www.thespasticcentre.com.au> The Spastic Centre - Sydney, Australia

* <http://www.ucp.org/>

* http://www.marchofdimes.com/professionals/681_1208.asp

. * http://www.onlinelawyersource.com/cerebral_palsy/index.htm

* http://www.cerebralpalsysource.com/Types_of_CP/diplegia_cp/index.html

*

* <http://www.posterbrat.com/> - "Because Sometimes a Brat Is The Best Thing to Be" (Lawrence Carter-Long, U.S. orator, activist and advocate, with spastic diplegia)

Περιοδικό JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY MAR 2004 BY RODDA, GRAHAM, CARSON GALEA WOLFE

ΑΝΑΠΗΡΙΑ ΤΩΡΑ, Τεύχος 26