



**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΠΑΤΡΩΝ - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΣΤΗΝ  
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ  
ΣΥΓΚΑΜΨΕΩΝ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΑ  
ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ»**

**Σπουδάστρια: Ζαμτίκοβα Μιλένα**

**Εποπτεύων καθηγητής: Κατσουλάκης Κωνσταντίνος**

**ΑΙΓΙΟ 2011-2012**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου, κύριο Κωνσταντίνο Κατσουλάκη για την πολύτιμη βοήθειά του και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω και όλους εκείνους που ήταν δίπλα μου σε όλη αυτή την προσπάθεια. Τέλος χρωστώ ευγνωμοσύνη για τη συνεργασία των ανθρώπων του Εθνικού Ιδρύματος Αποκατάστασης Αναπήρων, όπου κάνω την πρακτική μου άσκηση και στους ασθενείς εκεί, που μου επέτρεψαν να τραβήξω και να χρησιμοποιήσω φωτογραφίες τους.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το νευρικό σύστημα είναι εκείνο το τμήμα του ανθρώπινου οργανισμού το οποίο είναι υπεύθυνο για την μεταβίβαση όλων εκείνων των ερεθισμάτων που δέχεται ένα άτομο, από το σημείο ερεθισμού προς τον εγκέφαλο. Αφού δεχτεί το ερέθισμα ο εγκέφαλος και το επεξεργαστεί, στέλνει την κατάλληλη απάντηση, στο σημείο ερεθισμού για την εκτέλεση μιας σωστής λειτουργίας. Η φυσιολογική λειτουργία λοιπόν του νευρικού συστήματος είναι απαραίτητη για την εκτέλεση όλων των φυσιολογικών λειτουργιών, όπως η κίνηση, αισθητικές λειτουργίες και οποιαδήποτε άλλη λειτουργία αφού όλες ελέγχονται από τον εγκέφαλο. Τώρα όταν ένα άτομο εξαιτίας κάποιου τραυματισμού, ατυχήματος, ή κάποιας ασθένειας υποστεί βλάβη στο νευρικό σύστημα, είτε αυτό αφορά τον εγκέφαλο, είτε τον νωτιαίο μυελό, αυτό σημαίνει ότι θα υπάρξει μείωση ή και πλήρη απώλεια μιας φυσιολογικής λειτουργίας, ανάλογα βέβαια τον βαθμό τραυματισμού και το επίπεδο της βλάβης. Αυτό σημαίνει ότι το άτομο μπορεί να χρειαστεί να παραμείνει στο κρεβάτι για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα την δημιουργία επιπλοκών όπως είναι οι συγκάμψεις και οι παραμορφώσεις των αρθρώσεων. Βασικός στόχος της φυσικοθεραπείας είναι να αξιολογήσει πλήρως την κατάσταση του ασθενούς και στην συνέχεια να εφαρμοστούν οι κατάλληλες τεχνικές και μέθοδοι, μέσα από τις οποίες θα εμποδιστούν οι επιπλοκές και θα βελτιωθεί η κινητικότητα στην πάσχουσα πλευρά. Μία από αυτές λοιπόν τις μεθόδους είναι οι διατάσεις, που με την εφαρμογή τους στα αρχικά στάδια μπορούμε να προλάβουμε τις συγκάμψεις και να διατηρήσουμε σε όσο το δυνατόν καλύτερη φυσική κατάσταση το άτομο που πάσχει από νευρολογικά προβλήματα.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	1
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Ανατομία-Φυσιολογία</b> .....	2-12
1.1 Νευρώνας.....	2
1.2 Το νευρικό σύστημα.....	3
1.1.1 Εγκεφαλονωτιαίο σύστημα.....	4
1.1.2 Περιφερικό νευρικό σύστημα.....	9
1.1.3 Αυτόνομο νευρικό σύστημα.....	11
1.3 Κινητικότητα πυραμιδικό- εξωπυραμιδικό σύστημα.....	12
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Διαταραχές του νευρικού συστήματος</b> .....	13-20
2.1 Διαταραχές σε εξωπυραμιδικές βλάβες.....	14
2.2 Διαταραχές του μυϊκού τόνου.....	15
2.3 Διαταραχές σε πυραμιδική βλάβη.....	16
2.4 Η εξέταση και οι διαταραχές του μυϊκού τόνου.....	20
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αρθρώσεις- Συγκάμψεις</b> .....	21-33
3.1 Τύποι αρθρώσεων.....	21
3.2 Προστασία των αρθρώσεων.....	22
3.3 Οδηγίες προστασίας ασθενή.....	23
3.4 Σύγκαμψη.....	28
3.5 Κινητική αξιολόγηση ασθενών.....	31
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η αποτελεσματικότητα των διατάσεων</b> .....	34-63
4.1 Διάταση.....	35
4.1.1 Βράχυνση.....	38

4.1.2	Μηχανική απάντηση του μυός στη διάταση.....	39
4.1.3	Νευρομυική απάντηση του μυός στη διάταση.....	39
4.2	Οι επιδράσεις των διατάσεων σε συγκάμψεις του άνω άκρου.....	40
4.3	Οι επιδράσεις των διατάσεων σε συγκάμψεις του κάτω άκρου.....	43
4.4	Πρόληψη των συγκάμψεων των μαλακών μορίων.....	45
4.5	Οι επιρροές των διατάσεων στους μύες σε εκούσιες και ελεγχόμενες κινήσεις .....	48
4.6	Εφαρμογή- Παράμετροι- Αποτελεσματικότητα διατάσεων.....	49
4.6.1	Διατάσεις και εύρος τροχιάς.....	51
4.6.2	Διατάσεις και σπαστικότητα.....	52
4.6.3	Διατάσεις και λειτουργικότητα.....	52
4.7	Η λειτουργία της αλλαντικής τοξίνης στη σπαστικότητα.....	53
4.7.1	Η αλλαντική τοξίνη.....	53
4.7.2	Ελάττωση της σπαστικότητας.....	54
4.7.3	Ημιπληγική προσβολή.....	54
4.7.4	Διπληγική προσβολή.....	55
4.7.5	Τετραπληγική προσβολή.....	55
4.7.6	Προσβολή στο άνω άκρο.....	56
4.7.7	Τεχνική εγχύσεων αλλαντικής τοξίνης.....	57
4.7.8	Φυσιοθεραπευτική παρέμβαση μετά την έγχυση αλλαντικής τοξίνης .....	59
4.8	Ενδεικτικές ασκήσεις διατάσεων.....	61
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Συμπεράσματα- Επίλογος.....</b>		<b>64-66</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>		<b>67-72</b>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.1:</b> Τρεις τύποι νευρώνων με κριτήριο τη λειτουργικότητα τους.....	3
<b>Εικόνα 1.2:</b> Απεικόνιση κεντρικού εγκεφαλονωτιαίου συστήματος.....	4
<b>Εικόνα 1.3:</b> Δίκτυο περιφερικών νεύρων.....	10
<b>Εικόνα 3.1:</b> Βάδιση ημιπληγικού σε δίζυγο.....	25
<b>Εικόνα 3.2:</b> Κάθοδος κλίμακας με το πάσχον πόδι.....	25
<b>Εικόνα 3.3:</b> Σύγκαμψη καρπού και δακτύλων.....	29
<b>Εικόνα 3.4:</b> Σύγκαμψη ποδοκνημικών.....	29
<b>Εικόνα 4.1:</b> Μηχανισμός διάτασης ποδοκνημικής.....	37
<b>Εικόνα 4.2:</b> Σύγκαμψη καρπού- δακτύλων.....	40
<b>Εικόνα 4.3:</b> Σύγκαμψη καρπού- δακτύλων.....	40
<b>Εικόνα 4.4:</b> Θέση σύγκαμψης άνω άκρου.....	41
<b>Εικόνα 4.5:</b> Θέση σύγκαμψης κάτω άκρων.....	43
<b>Εικόνα 4.6:</b> Θέση σύγκαμψης κάτω άκρων.....	43
<b>Εικόνες 4.7α-4.7β:</b> Έγχυση αλλαντικής τοξίνης στους οπίσθιους μηριαίους.....	58
<b>Εικόνες 4.8α-4.8β:</b> Έγχυση αλλαντικής τοξίνης στον γαστροκνήμιο.....	58
<b>Εικόνα 4.9:</b> Διάταση δικέφαλου βραχιονίου.....	61
<b>Εικόνα 4.10:</b> Διάταση τετρακέφαλου από πλάγια θέση.....	61
<b>Εικόνα 4.11:</b> Διάταση τείνοντα την πλατία περιτονία.....	61
<b>Εικόνα 4.12:</b> Διάταση για αύξηση έσω στροφής ισχίου.....	61
<b>Εικόνα 4.13:</b> Διάταση τετρακέφαλου από ύπτια θέση.....	62
<b>Εικόνα 4.14α:</b> Διάταση για αύξηση στροφών λεκάνης.....	62
<b>Εικόνα 4.14β:</b> Διάταση για αύξηση στροφών λεκάνης.....	62
<b>Εικόνα 4.15:</b> Διάταση πλάγιων κοιλιακών.....	62
<b>Εικόνα 4.16:</b> Διάταση γαστροκνημίου από ύπτια θέση.....	62
<b>Εικόνα 4.17:</b> Διάταση γαστροκνημίου από πρηνή θέση.....	62
<b>Εικόνα 4.18:</b> Διάταση γλουτιαίων.....	63
<b>Εικόνα 4.19:</b> Διάταση οπισθίων μηριαίων.....	63

<b>Εικόνα 4.20:</b> Διάταση δακτύλων.....	63
<b>Εικόνα 4.21:</b> Διάταση καμπτήρων καρπού.....	63
<b>Εικόνα 4.22:</b> Διάταση λαγονοψωίτη.....	63
<b>Εικόνα 4.23:</b> Διάταση υποκνημίδιου.....	63

## **ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ**

Ν.Σ.: Νευρικό Σύστημα

Δ.Κ.Ζ.: Δραστηριότητες Καθημερινής Ζωής

ΗΜΓ: Ηλεκτρομυογράφημα

Α.Ε.Ε.: Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο

P.N.F.: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (Ιδιοδεκτική Νευρομυική Διευκόλυνση)

Α.Κ.Ν.: Ανώτερος Κινητικός Νευρώνας

M.A.S.: Modified Ashworth Scale (Τροποποιημένη Κλίμακα Ασγουορθ)

Μ.Θ: Μέση Θέση

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι νευρολογικοί ασθενείς αποτελούν μια ευαίσθητη ομάδα ασθενών. Τα κλινικά ευρήματα σε αυτούς ποικίλλουν. Άλλες φορές διαφοροποιούνται απρόβλεπτα και αρκετές φορές εκλείπουν για λίγο και επανέρχονται πάλι. Δυστυχώς οι περισσότερες νευρολογικές παθήσεις αφορούν νεαρά άτομα τα οποία καταλήγουν με ένα σημαντικό βαθμό αναπηρίας, που τους αλλάζει ολόκληρο τον τρόπο ζωής. Πρέπει να το δεχθούν και να αναδιοργανώσουν ολόκληρη την υπόλοιπη τους ζωή. Ο νευρολογικός ασθενής αποτελεί πρόκληση για τον θεραπευτή. Τίποτα δεν μπορεί να θεωρηθεί δεδομένο. Κάθε ασθενής είναι μοναδικός και διαφορετικός από τον οποιοδήποτε άλλο με το ίδιο πρόβλημα. Στόχος ενός φυσικοθεραπευτή είναι μέσα από την δουλειά του να προλάβει τις έντονες παραμορφώσεις και να προσφέρει στον ασθενή την καλύτερη ποιότητα ζωής που θα μπορούσε να έχει ανάλογα με το πρόβλημα του. Σημαντικό στοιχείο στην αποκατάσταση των νευρολογικών ασθενών αποτελεί η κλινική αξιολόγηση και παρατήρηση του ασθενή.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

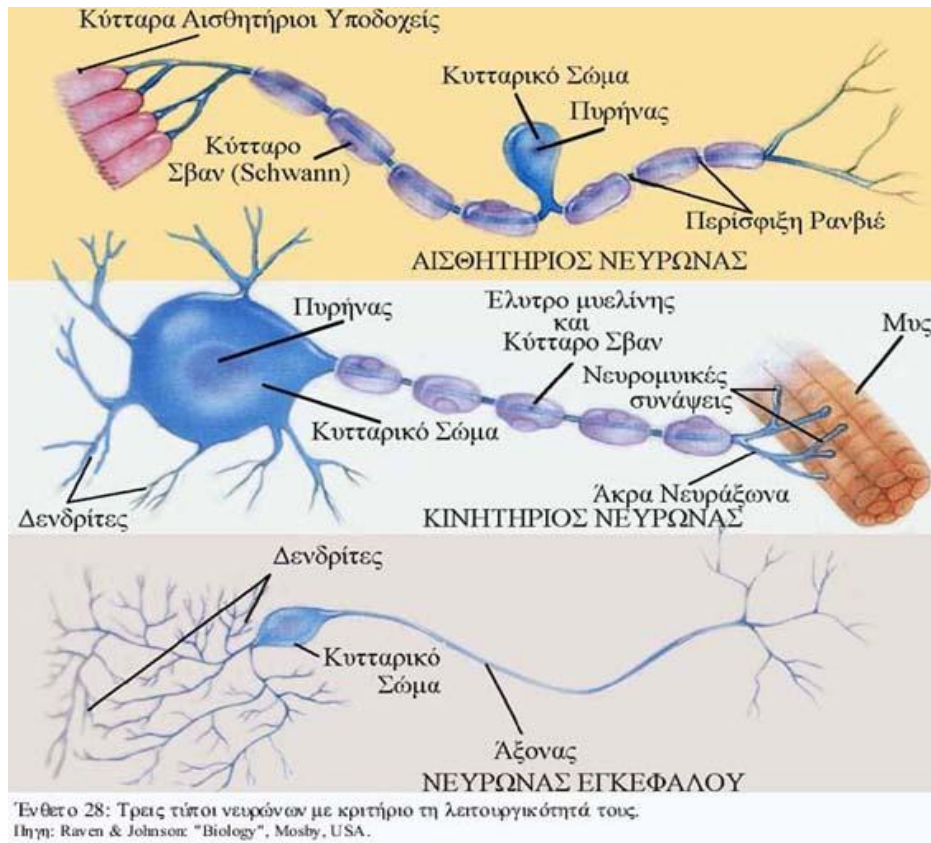
## ΑΝΑΤΟΜΙΑ-ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

### 1.1 ΝΕΥΡΩΝΑΣ

Ο εγκέφαλος μας μεταφράζει τα ερεθίσματα που προσλαμβάνουμε με τις αισθήσεις μας, δίνει εντολές να εκτελούμε τις διάφορες κινήσεις και να αντιδρούμε στα ερεθίσματα των αισθητηρίων οργάνων. Αυτή η δραστηριότητα του εγκεφάλου επιτελείται μέσω την επικοινωνία και την συνεργασία μια σειρά πολύπλοκων συστημάτων επικοινωνίας κυττάρων, που ξεκινάει από τον εγκέφαλο και δια μέσου του νωτιαίου μυελού απλώνεται σε όλα τα μέρη του σώματος. Τα κύτταρα αυτά ονομάζονται νευρόνες. Αυτοί αποτελούνται από το κυτταρικό σώμα, το νευράξονα και τους δενδρίτες. Το κυτταρικό σώμα περιέχει τον πυρήνα και τα περισσότερα κυτταρικά οργανύλια. Επιτελεί όλες τις κυτταρικές λειτουργίες όπως τα υπόλοιπα κύτταρα (πρωτεϊνοσύνθεση και κυτταρικό μεταβολισμό). Οι δενδρίτες είναι αποφυάδες που συλλέγουν και μεταφέρουν τα σήματα προς το κυτταρικό σώμα. Ο νευράξονας είναι το εσωτερικό μέρος του νεύρου το οποίο είναι φτιαγμένο από ένα είδους ιστού που επιτρέπει την επικοινωνία και μεταφέρει τα μηνύματα και τις διεγέρσεις απομακρύνοντας τα από το κυτταρικό σώμα προς όλο μας το σώμα.

Κάθε νεύρο μπορεί να παρομοιαστεί με ένα καλώδιο ηλεκτρικού ρεύματος όπου το εσωτερικό μέρος, ο άξονας, μεταφέρει τις διεγέρσεις όπως ακριβώς και τα σύρματα του ηλεκτρικού καλωδίου. Επίσης καλύπτεται από ένα στρώμα μιας παχιάς ουσίας, τη μυελίνη, η οποία βοηθάει στην μεταφορά μηνυμάτων από νεύρο σε νεύρο, αλλά και μονώνει και προστατεύει το νεύρο όπως ακριβώς το πλαστικό επικάλυμμα του ηλεκτρικού καλωδίου. Οι νευρόνες είναι διεγέρσιμα κύτταρα, που σημαίνει ότι μπορούν να δημιουργήσουν μεγάλα και γρήγορα ηλεκτρικά σήματα τα οποία καλούνται δυναμικά δράσης.

Ο νευρώνας είναι η λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος (ΝΣ). Αν και έχει πυρήνα, χάνει την ικανότητα αναπαραγωγής.



**Εικόνα 1.1:** Τρεις τύποι νευρώνων με κριτήριο τη λειτουργικότητά τους.

(Προσαρμοσμένο από:

[http://www.kiatipis.org/Books\\_Kiatipis/OK/Volume01/Graphics01/entheto28.jpg](http://www.kiatipis.org/Books_Kiatipis/OK/Volume01/Graphics01/entheto28.jpg)).

## 1.2 ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το σύστημα των νευρώνων που ρυθμίζει και ελέγχει την λειτουργία όλων των οργάνων του ανθρώπινου σώματος και την μεταξύ τους συνεργασία, ονομάζεται ΝΣ. Αποτελεί επίσης την έδρα των ψυχικών λειτουργιών και επιπλέον συμβάλλει στην αντίληψη του περιβάλλοντος μέσω των αισθητήριων οργάνων (μάτι, αυτί, γλώσσα, μύτη, δέρμα).

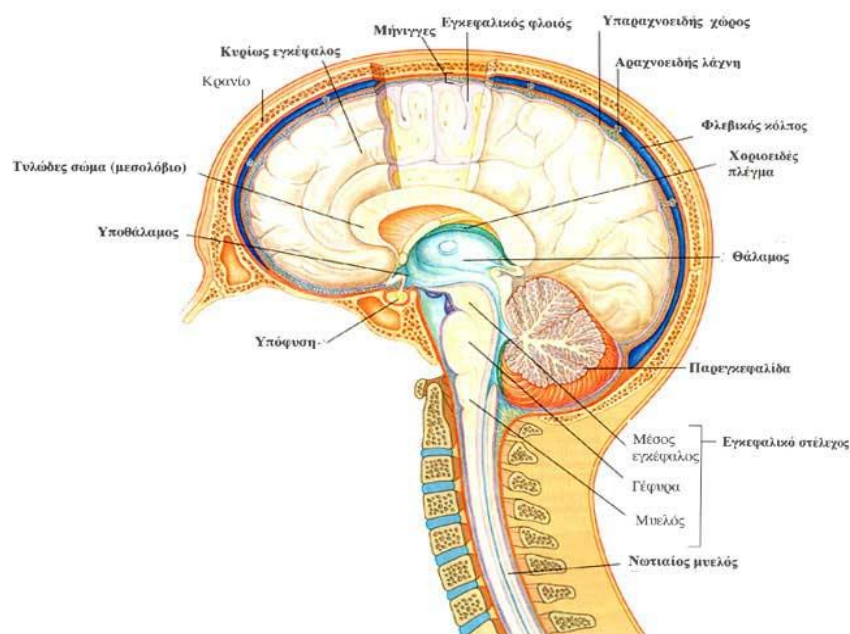
Το ΝΣ διακρίνεται:

- Στο εγκεφαλονωτιαίο
- Στο φυτικό ή αυτόνομο ή σπλαχνικό σύστημα

### 1.2.1. ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Υποδιαιρείται στο *κεντρικό* και στο *περιφερικό* νευρικό σύστημα.

Το *κεντρικό* εγκεφαλονωτιαίο σύστημα αποτελείται από τον *εγκέφαλο* που βρίσκεται μέσα στο εγκεφαλικό κρανίο και το *νωτιαίο μυελό* που βρίσκεται μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα.



**Εικόνα 1.2:** Απεικόνιση κεντρικού εγκεφαλονωτιαίου συστήματος.

(Προσαρμοσμένο από:

<http://www.rhodes.aegean.gr/sxedia/grafdaskalou/anatomy/sub1/thought/brain.jpg>)

#### Εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος χωρίζεται σε πέντε διαφορετικά τμήματα, το καθένα από τα οποία προσφέρει ιδιαίτερη λειτουργία. Από εμπρός προς τα πίσω αυτά είναι: ο τελεγκέφαλος, ο διεγκέφαλος, ο μεσεγκέφαλος, ο μετεγκέφαλος και ο μυελεγκέφαλος.

## Τελεγκέφαλος (πρόσθιος ή τελικός εγκέφαλος )

Ο τελικός εγκέφαλος είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένος στον άνθρωπο και καλύπτει με τον όγκο του τα άλλα μέρη του εγκεφάλου, τα οποία προαναφέραμε. Ο ίδιος αποτελείται από : τα ημισφαίρια (δεξί και αριστερό), τους συνδέσμους των ημισφαιρίων, τις πλάγιες κοιλίες και τα γάγγλια του εγκεφάλου (ραβδωτό σώμα). Τα ημισφαίρια ή αλλιώς νεοεγκέφαλος χωρίζονται μεταξύ τους με την επιμήκης σχισμή και από την παρεγκεφαλίδα με την εγκάρσια σχισμή. Οι σύνδεσμοι που ενώνουν τα ημισφαίρια μεταξύ τους είναι οι εξής : το μεσολόβιο, η ψαλίδα, το διαφανές διάφραγμα, και ο πρόσθιος σύνδεσμος. Τα ημισφαίρια αποτελούνται από τους πυρήνες ή γάγγλια όπως ονομάζονται και είναι : το ραβδωτό σώμα, ο ταινιοειδής πυρήνας και τον αμυγδαλοειδή πυρήνα. Η επιφάνεια των ημισφαιρίων διαιρείται με βαθιές ή πρωτογενείς αύλακες σε λοβούς οι οποίοι είναι οι εξής : ο μετωπιαίος, ο βρεγματικός, ο ινιακός, ο κροταφικός και η νήσος του Reil (Lieber et al, 2004)

Στον μετωπιαίο λοβό βρίσκεται η κυρίως κινητική περιοχή των γραμμωτών μυών του σώματος. Το αριστερό του ημισφαιρίου (επικρατές) είναι υπεύθυνο για την εκούσια κινητικότητα, για τον έλεγχο του βλέμματος, την προσοχή, την πρωτοβουλία, τον σχεδιασμό κρίσης, τις αναστολές και την προσωπικότητα. Επίσης εκεί βρίσκεται και η έλικα του Broca υπεύθυνη για την εκπομπή του λόγου. Το δεξί του ημισφαιρίου επίσης είναι υπεύθυνο για την εκούσια κινητικότητα και για τον έλεγχο του βλέμματος, όπως επίσης και για τις εκτιμήσεις, τις αλλαγές στάσεων και τις διορθώσεις.

Στον βρεγματικό λοβό έχουμε δύο έλικες: την υπερχείλιο όπου βρίσκεται το ακουστικό κέντρο του λόγου και η γωνιώδης έλικα όπου βρίσκεται το οπτικό κέντρο του λόγου. Στο αριστερό ημισφαίριο είναι υπεύθυνο για την σωματοαισθητικότητα, την ανάγνωση, την γραφή, την όραση (οπτική ακτινοβολία) και την διάκριση δεξιού - αριστερού (ΔΕ - ΑΡ). Το δεξιό ημισφαίριο πέρα από την όραση και την σωματοαισθητικότητα είναι υπεύθυνο και για την επεξεργασία δεδομένων χώρου.

Στον ινιακό λοβό στην εσωτερική επιφάνεια βρίσκουμε την πληκτραία σχισμή η οποία αποτελεί το ευσυνείδητο κέντρο της όρασης.

Στον κροταφικό λοβό βρίσκουμε τις εγκάρσιες κροταφικές έλικες ή έλικες του Heschl όπου βρίσκεται το κέντρο της ακοής. Περιέχει επίσης το κέντρο της γεύσης, της όσφρησης και της όρασης

Η νήσος του Reil καλύπτεται από τμήματα του μετωπιαίου, του βρεγματικού

και του ινιακού λοβού γι' αυτό και όλα αυτά καλούνται κάλυπτρα.

### **Διαμέσος εγκέφαλος (διάμεσος εγκέφαλος)**

Ο διάμεσος εγκέφαλος αποτελείται από τους οπτικούς θαλάμους, τον υποθάλαμο, το μεταθάλαμο, τον επιθάλαμο και την τρίτη ή μέση κοιλία. Θεωρείται το πλέον πρόσθιο τμήμα του εγκεφαλικού στελέγχους.

### **Μεσεγκέφαλος (μέσος εγκέφαλος)**

Ο οποίος εμφανίζει στην ραχιαία επιφάνεια το τετραδύμο, στην κοιλιακή επιφάνεια, τα σκέλη του εγκεφάλου και στην πλάγια επιφάνεια τους βραχίονες του τετραδύμου. Τέλος στον μέσο εγκέφαλο βρίσκονται πυρήνες του κοινού κινητικού, τροχλιακού νεύρου, ο ερυθρός πυρήνας, η μέλαινα ουσία και ο δικτυωτός σχηματισμός.

### **Μυελεγκέφαλος (έσχατος ή προμήκης μυελός)**

Αποτελείται από τον προμήκη μυελό και το κάτω τριτημόριο της τέταρτης κοιλίας. Ο προμήκης μυελός εμφανίζει σχήμα αποπεπλατυσμένου κώνου, προς τα άνω συνδέεται με την γέφυρα και προς τα κάτω με τον νωτιαίο μυελό. Ο προμήκης μυελός, η γέφυρα και ο μέσος εγκέφαλος αποτελούν το εγκεφαλικό στέλεχος.

### **Μετεγκέφαλος ( οπίσθιος εγκέφαλος)**

Αποτελείται από την γέφυρα και την παρεγκεφαλίδα. Στη γέφυρα βρίσκονται πυρήνες του απαγωγού, προσωπικού, κοχλιακού, αιθουσαίου και τρίδymου νεύρου (κινητικός και αισθητικός) (Παπαγεωργίου, 2002).

### **Παρεγκεφαλίδα**

Η παρεγκεφαλίδα είναι δομή του εγκεφάλου που παίζει σημαντικό ρόλο στο συντονισμό των κινήσεων. Δέχεται αισθητικές πληροφορίες και στη συνέχεια επηρεάζει νευρικές οδούς, ώστε να προκαλέσει τις λεπτές, ήπιες και συνδυασμένες κινήσεις. Βρίσκεται στο πίσω μέρος του εγκεφάλου και καλείται «ελάσσων εγκέφαλος» (Fuller & Manfotd, 2002).

Η παρεγκεφαλίδα χωρίζεται σε τρεις γενικές περιοχές:

### **Αρχαιοπαρεγκεφαλίδα**

Ονομάζεται επίσης και αιθουσοπαρεγκεφαλίδα. Συμμετέχει, κυρίως, στον έλεγχο της θέσης και της ισορροπίας, καθώς και στην κίνηση της κεφαλής και των οφθαλμών. Δέχεται προσαγωγά σήματα από την αιθουσαία συσκευή και στη συνέχεια, στέλνει προσαγωγές ίνες στις κατάλληλες κατιούσες κινητικές οδούς (Gracies, 2001).

### **Παλαιοπαρεγκεφαλίδα**

Ονομάζεται επίσης νωτιοπαρεγκεφαλίδα. Ελέγχει, κατά κύριο λόγο, την κίνηση των εγγύς τμημάτων των άνω και κάτω άκρων. Δέχεται αισθητικές πληροφορίες για την κίνηση των σκελών και, στη συνέχεια, τροποποιεί και συντονίζει αυτές τις κινήσεις, διαμέσου προσαγωγών οδών, στις κατάλληλες κατιούσες κινητικές οδούς.

### **Νεοπαρεγκεφαλίδα**

Ονομάζεται επίσης εγκεφαλοπαρεγκεφαλίδα. Είναι το μεγαλύτερο τμήμα της παρεγκεφαλίδας και συντονίζει την κίνηση των άνω τμημάτων των άνω και κάτω άκρων. Δέχεται σήματα από τον εγκεφαλικό φλοιό και, έτσι, βοηθάει στο σχεδιασμό της κινητικής δραστηριότητας (π.χ. βλέποντας ένα μολύβι και στη συνέχεια, σχεδιάζοντας και επιτελώντας την κίνηση του χεριού για να το σηκώσει) (Crossman & Neary, 2003).

### **Νωτιαίος Μυελός**

Ο νωτιαίος μυελός είναι ένας εσωτερικός σωλήνας της σπονδυλικής στήλης μέσα στον οποίο διέρχονται νευρώνες. Αποτελεί βασική μονάδα του κεντρικού νευρικού συστήματος (Stokes, 2004.).

Τα νωτιαία νεύρα μέσα στον σπονδυλικό σωλήνα διαιρούνται σε δύο κλάδους, που ονομάζονται πρόσθιες και οπίσθιες ρίζες. Το αισθητικό νευρικό σύστημα συνδέεται με τον μυελό με τις οπίσθιες ρίζες, ενώ κινητικό νευρικό σύστημα συνδέεται με τον μυελό με τις πρόσθιες ρίζες. Ο νωτιαίος μυελός αποτελείται από περιοχές λευκής και φαιάς ουσίας, οι οποίες είναι διατεταγμένες αντίθετα σε σχέση με τον εγκέφαλο (Barnes, 2001.).

Η φαιά ουσία βρίσκεται στο κέντρο του νωτιαίου μυελού ενώ η λευκή

βρίσκεται εξωτερικά. Και αυτή με την σειρά της αποτελείται από ξεχωριστά τμήματα που συνδέονται με το κινητικό νευρικό σύστημα και ξεχωριστά που συνδέονται με το αισθητικό νευρικό σύστημα. Η λευκή ουσία αποτελείται κυρίως από νευρογλοιακά κύτταρα (Παπαγεωργίου, 2002).

### **Μήνιγγες**

Ο εγκέφαλος για να προστατεύεται περιβάλλεται από τρία αλληλοδιάδοχα μεμβρανώδη περιβλήματα που λέγονται μήνιγγες του εγκεφάλου. Αυτές από μέσα προς τα έξω είναι η χοριοειδής, η αραχνοειδής και η σκληρή.

Η χοριοειδής μήνιγγα βρίσκεται σε άμεση επαφή με τον εγκέφαλο, παρακολουθεί όλες τις αναγλυφές και τις αυλακές του και περιέχει τις αρτηρίες που τρέφουν τον εγκέφαλο. Η χοριοειδής μήνιγγα παρουσιάζει προεκβολές με αγγεία, που έχουν εισχωρήσει μέσα στις κοιλίες του εγκεφάλου και που λέγονται χοριοειδή πλέγματα, και όπου παράγεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

Η αραχνοειδής μήνιγγα περιβάλλει τον εγκέφαλο, αμέσως προς τα έξω από τη χοριοειδή μήνιγγα, χωρίς να παρακολουθεί τις αναγλυφές (έλικες και αύλακες) του εγκεφάλου. Έτσι ανάμεσα στη χοριοειδή και την αραχνοειδή μήνιγγα σχηματίζεται σχισμοειδής χώρος, που λέγεται υπαραχνοειδής χώρος. Ο χώρος αυτός περιέχει εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό στον υπαραχνοειδή χώρο προέρχεται από τις κοιλίες του εγκεφάλου μέσω των τμημάτων της οροφής της 4ης κοιλίας. Έτσι θα μπορούσαμε να πούμε ότι ο εγκέφαλος περιβαλλόμενος από εγκεφαλονωτιαίο υγρό προστατεύεται από αυτό (γιατί στα υγρά δεν είναι συμπίεστά) από διαταραχές που θα μπορούσε να πάθει ο εγκέφαλος στις απότομες μεταβολές της κινήσεως του κεφαλιού (Schmit et al, 2000).

Η σκληρή μήνιγγα βρίσκεται προς το έξω μέρος της αραχνοειδούς και σε απόλυτη επαφή με την εσωτερική επιφάνεια του κρανίου. Σε ορισμένες περιοχές της σκληρής μήνιγγας σχηματίζονται σωληνωτές διαμορφώσεις που λέγονται φλεβώδεις κόλποι της σκληρής μήνιγγας. Με τους φλεβώδεις κόλπους που επικοινωνούν μεταξύ τους και που δια του σιγμοειδούς κόλπου καταλήγουν στην έσω σφαγίτιδα φλέβα γίνεται η αποχέτευση του φλεβικού αίματος του εγκεφάλου. Τέλος, μεταξύ της σκληρής και της αραχνοειδούς μήνιγγας δημιουργείται άλλος σχισμοειδής χώρος που καλείται υποσκληρίδειος και περιέχει λίγο λεμφικό υγρό (Crossman & Neary, 2003).

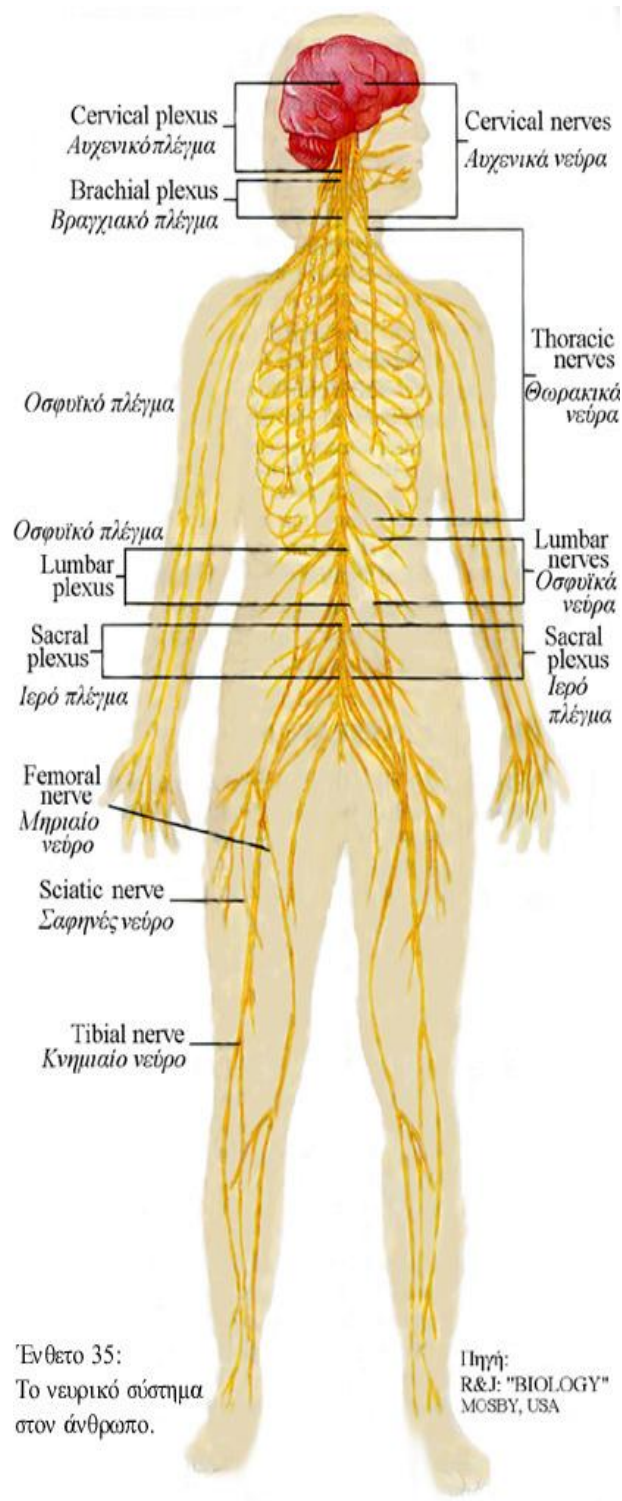
### **1.2.2. ΠΕΡΙΦΕΡΙΚΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

Το περιφερικό νευρικό σύστημα αποτελείται από τα εγκεφαλικά και νωτιαία γάγγλια, στα οποία συναντάμε σώματα νευρικών κυττάρων και από διάφορα νεύρα (εγκεφαλικά και νωτιαία), τα οποία αποτελούνται από πολλές ίνες μέσα σε κοινό έλυτρο. Τα νεύρα του ανθρώπινου σώματος διακρίνονται σε 12 ζεύγη εγκεφαλικών νεύρων, που εκφύονται από τον εγκέφαλο και διανέμονται κυρίως στο κεφάλι (εκτός από το πνευμονογαστρικό) και 31-32 ζεύγη νωτιαίων νεύρων που εκφύονται από το νωτιαίο μυελό και διανέμονται στον κορμό.

Τα εγκεφαλικά νεύρα είναι: το οσφρητικό (νεύρο αισθητήριου της όσφρησης), το οπτικό (νεύρο αισθητήριου της οράσεως), το κοινό κινητικό, το τροχλιακό, το απαγωγό (κινητικό νεύρο), το τρίδυμο (μικτό νεύρο), το προσωπικό (μεικτό νεύρο), το στατικοακουστικό (κοχλιακό και αιθουσαίο), το γλωσσοφαρυγγικό (μεικτό νεύρο), το πνευμονογαστρικό (μεικτό νεύρο), το παραπληρωματικό (κινητικό νεύρο) και το υπογλώσσιο (κινητικό νεύρο). Τα νωτιαία νεύρα είναι όλα μεικτά και υποδιαιρούνται σε 8 αυχενικά, 12 θωρακικά, 5 οσφυϊκά, 5 ιερά και 1-2 κοκκυγικά. Κάθε νωτιαίο νεύρο εκφύεται από το σύστοιχο ημιμόριο του νωτιαίου μυελού με δύο ρίζες, την πρόσθια που είναι κινητική και την οπίσθια που είναι αισθητική. Το νεύρο αφού βγει από τη σπονδυλική στήλη χωρίζεται σε πρόσθιο και οπίσθιο κλάδο που είναι και οι δύο μεικτοί. Οι οπίσθιοι κλάδοι όλων των νωτιαίων νεύρων διανέμονται στους μυς και το δέρμα της ραχιαίας επιφάνειας του κορμού (Odeen & Knutsson, 1981).

Οι πρόσθιοι κλάδοι των νωτιαίων νεύρων (εκτός από τα θωρακικά) συνενώνονται κατά ομάδες μεταξύ τους και σχηματίζουν τα πλέγματα των νωτιαίων νεύρων, που χορηγούν νεύρα που διανέμονται στους μυς και το δέρμα της πρόσθιας επιφάνειας του κορμού, καθώς και στους μυς και στο δέρμα των άνω και κάτω άκρων. Οι πρόσθιοι κλάδοι των θωρακικών νεύρων δε σχηματίζουν πλέγματα, καλούνται μεσοπλεύρια νεύρα γιατί πορεύονται στα μεσοπλεύρια διαστήματα. Τα πλέγματα των νωτιαίων νεύρων είναι κυρίως τέσσερα, το αυχενικό, το βραχιόνιο, το οσφυϊκό και το ιερό (υπάρχει και το αιδουικό που διανέμεται κυρίως στην περιοχή του πρωκτού και των έξω γεννητικών οργάνων) (Fuller & Manfotd, 2002).





**Εικόνα 1.3:** Δίκτυο περιφερικών νεύρων.  
(Προσαρμοσμένο από:  
[http://www.kiatipis.org/Books\\_Kiatipis/OK/Volume01/Graphics01/entheto35.jpg](http://www.kiatipis.org/Books_Kiatipis/OK/Volume01/Graphics01/entheto35.jpg))

### 1.2.3 ΑΥΤΟΝΟΜΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το αυτόνομο νευρικό σύστημα αποτελείται από τον συμπαθητικό και τον παρασυμπαθητικό κλάδο. Το συμπαθητικό νευρικό σύστημα προετοιμάζει το σώμα για την έντονη πίεση ή τη φυσική δραστηριότητα με την αύξηση της καρδιακής συχνότητας και της δύναμης συστολής του καρδιακού μυός, της προσφοράς αίματος στην καρδιά και τους ενεργούντες μυς, του μεταβολικού ρυθμού, της αρτηριακής πίεσης, του βαθμού ανταλλαγής αερίων μεταξύ πνευμόνων και αίματος καθώς επίσης και της νοητικής δραστηριότητας και της ταχύτητας απάντησης. Το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα ελέγχει στοιχειώδεις λειτουργίες όπως η πέψη, η ούρηση, η έκκριση των αδένων και η διατήρηση της ενέργειας. Η δράση του παρασυμπαθητικού, αντίθετα από το συμπαθητικό, μειώνει τη καρδιακή συχνότητα, συσπά τα στεφανιαία αγγεία και τους ιστούς των πνευμόνων (Fuller & Manfotd, 2002).

### 1.3 ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΟ-ΕΞΩΠΥΡΑΜΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το κινητικό σύστημα είναι εκείνο που καθορίζει και οργανώνει την εκτέλεση των κινήσεων. Υποδιαιρείται σε τρία επί μέρους συστήματα το πυραμιδικό, το εξωπυραμιδικό και το παρεγκεφαλιδικό. Όταν η πληροφορία φτάσει μέσω των αισθητικών οδών στο κεντρικό νευρικό σύστημα, επεξεργάζεται και ακολούθως θα πρέπει να οργανωθεί η απάντηση. Αν η απάντηση αυτή είναι κινητική, θα πρέπει να υπάρχει μια περιοχή του εγκεφάλου που θα αποφασίζει το είδος της απάντησης και τον τρόπο με τον οποίο θα εκτελεστεί. Στην περιοχή αυτή του εγκεφάλου (κινητικός φλοιός) εδρεύει το **πυραμιδικό** σύστημα το οποίο θεωρείται υπεύθυνο για την εκούσια κινητικότητα. Όμως, αν όλες οι κινητικές απαντήσεις θα έπρεπε να οργανώνονται μόνο από το εκούσιο κινητικό σύστημα, τότε η εκτέλεσή τους θα ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρα. Είναι απαραίτητη λοιπόν, η ύπαρξη ενός άλλου κινητικού συστήματος στο οποίο θα αποθηκεύεται η μνήμη των αυτοματικών κινήσεων ώστε η συμμετοχή τους να μην απαιτεί την συνεχή συμμετοχή του πυραμιδικού. Σαν σύστημα της αυτοματικής κινητικότητας θεωρείται το **εξωπυραμιδικό** που εδρεύει στα βασικά γάγγλια και επεμβαίνει σε όλες τις αυτόματες κινήσεις καθώς και στις εκούσιες κινήσεις που περιέχουν αυτοματισμό. Όμως, για να γίνει σωστά μια κίνηση

είναι απαραίτητος ο λεπτομερής συντονισμός όλων των μυών οι οποίοι συνεργάζονται για την εκτέλεσή της. Ο συντονισμός αυτός γίνεται από το παρεγκεφαλιδικό σύστημα που εδρεύει στην παρεγκεφαλίδα και είναι απαραίτητο για την συνεργική κινητικότητα (Crossman & Neary, 2003).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Βασική προϋπόθεση για μια αποτελεσματική φυσικοθεραπευτική αγωγή είναι η σωστή λήψη ιστορικού του ασθενή, ώστε να τεθούν οι στόχοι της φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης.

Κάθε νευροπάθεια αποτελεί μια ξεχωριστή περίπτωση και η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση της γίνεται σύμφωνα με τον τύπο, το βαθμό και τα συνοδά συμπτώματα που παρουσιάζει. Μετά τη διαδικασία αξιολόγησης, ο φυσικοθεραπευτής οργανώνει το φυσικοθεραπευτικό του πρόγραμμα. Για την επίτευξη του στόχου του επιλέγει αρχικά ένα ή περισσότερα μέσα, ενώ τα υπόλοιπα χρησιμοποιούνται ως επικουρικά (Fergusson et al, 2007).

Αν η εντόπιση των βλαβών που προκαλεί η νόσος αφορά στις κινητικές οδούς, το αποτέλεσμα θα είναι η μείωση ή η κατάργηση της μυϊκής σύσπασης με επακόλουθο την πάρεση ή παράλυση ομάδων μυών. Έτσι λοιπόν, η απομυελινωτική διαδικασία είναι δυνατόν σταδιακά να δημιουργήσει (ποικίλου βαθμού) σπαστική παράλυση, με συνέπεια διαταραχή της κινητικότητας και της λειτουργικότητας, σταδιακά εμφάνιση συγκάμψεων στις αρθρώσεις και επομένως περαιτέρω μείωση της λειτουργικότητας (Ylvisaker & Fields, 1985).

Οι διάφοροι σκελετικοί μύες σχηματίζουν μεταξύ τους ομάδες οι οποίες συμβάλλουν και συνεργάζονται στην ίδια κίνηση (συναγωνιστές μύες) ή ομάδες που επιτελούν αντίθετες κινήσεις (ανταγωνιστές μύες). Τυπικά παραδείγματα αποτελούν οι καμπτήρες που ανταγωνίζονται τους εκτείνοντες μύες του γόνατος, οι εκτείνοντες που ανταγωνίζονται τους καμπτήρες μύες του αγκώνα, οι υπτιαστές που ανταγωνίζονται τους πρημιστές μύες του αντιβραχίου κλπ. Βασική προϋπόθεση για την ομαλή, πλήρη και ανώδυνη ενεργητική κινητικότητα μιας άρθρωσης είναι η ισορροπία και συνεργασία μεταξύ συναγωνιστών και ανταγωνιστών μυών. Όταν δηλαδή η μία ομάδα μυών συσπάται, η ανταγωνιζόμενη να χαλαρώνει.

Στα άτομα, στα οποία αυτή η σχέση ισορροπίας διαταράσσεται, είναι δυνατόν να εμφανισθούν κινητικά προβλήματα λόγω σπαστικής πάρεσης (κυρίως των κάτω άκρων), παρεγκεφαλιδική αταξία, σπαστικό ή αταξικό βάδισμα, μυϊκές ατροφίες και μόνιμες παραμορφώσεις των αρθρώσεων, συνήθως σε κάμψη (σύγκαμψη) (Fergusson et al, 2007).

Η σπαστικότητα μπορεί να εμφανισθεί με διαφορετικά είδη κλινικών εκδηλώσεων που ποικίλουν από αίσθημα δυσκαμψίας των αρθρώσεων, έως ακούσιους μυϊκούς σπασμούς. Συνήθως εντοπίζεται στα κάτω άκρα, με αποτέλεσμα δυσχέρεια ή αδυναμία βάδισης. Κατά κανόνα συχνότερη είναι η εμφάνιση σύσπασης των καμπτήρων μυών (ισχίου, γόνατος, ποδοκνημικής) και σπανιότερα των εκτεινόντων (τετρακεφάλου, μεγάλου γλουτιαίου μυός).

Η πρόληψη των πιθανών παραμορφώσεων ή ακόμη και η αντιμετώπισή τους, στα αρχικά στάδια επιτυγχάνεται με ασκήσεις διατάσεως των μυών που εμφανίζουν σύσπαση, σε παθητική κινητοποίηση των αρθρώσεων, όπως και σε χρήση διορθωτικών ναρθήκων (Turton & Britton, 2006; 2005).

## **2.1 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΕ ΕΞΩΠΥΡΑΜΙΔΙΚΕΣ ΒΛΑΒΕΣ**

Παλιότερα κάθε εξωπυραμιδικό σύνδρομο αποδίδονταν σε βλάβη των βασικών γαγγλίων. Με την διεύρυνση των γνώσεων αποδείχθηκε ότι υπάρχουν εξωπυραμιδικά σύνδρομα που οφείλονται και σε βλάβες μακριά από τα βασικά γάγγλια. Οι κύριες διαταραχές αφορούν στον μυϊκό τόνο και την κινητικότητα με παρουσία ανώμαλων ακούσιων κινήσεων. Η υπέρτονια ως κύριο χαρακτηριστικό σε εξωπυραμιδική βλάβη ορίζεται ως η αύξηση του μυϊκού τόνου, ενώ σε αντίθεση με την πυραμιδική βλάβη, προσβάλλει ομοιόμορφα τους σκελετικούς μυς και αναφέρεται ως εξωπυραμιδική δυσκαμψία. Αυτή τυπικά εμφανίζεται στη νόσο του Parkinson και παίρνει τη μορφή <πλαστικής δυσκαμψίας>. Στις παθητικές κινήσεις των άνω άκρων, στις αρθρώσεις, η συνεχής τονική σύσπαση των επιμηκυνόμενων μυών δίνει την εντύπωση ότι η κίνηση διαδοχικά παρεμποδίζεται και το φαινόμενο αυτό αναφέρεται ως <σημείο του οδοντωτού τροχού>. Στην αθέτωση η υπέρτονια υποχωρεί συνήθως σε μεσοδιαστήματα ηρεμίας. Στη δυστονία υπάρχει έντονη υπέρτονια που οφείλεται σε σύγχρονη σύσπαση αγωνιστών και συνεργικών μυών με τάση για μόνιμες συσπάσεις και παραμορφώσεις. Στη χορεία υπάρχει κατά κανόνα μυϊκή υποτονία. Άλλες διαταραχές είναι οι ακούσιες κινήσεις ή δυσκινησίες, η ακινησία και βραδυκινησία, η ελάττωση ή κατάργηση αυτόματων κινήσεων, οι μόνιμες παραμορφώσεις και οι διαταραχές ισορροπίας και βάδισης ( Bohannon, 1984; Magnusson et al, 1996; Crowe et al, 2000).

## **2.2 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ**

Οι διαταραχές του μυϊκού τόνου που έχουν ως συνέπεια τις συγκάμψεις των αρθρώσεων σε ασθενείς με νευρολογικά προβλήματα είναι:

**Υπερτονία:** μπορεί να εμφανιστεί σε ερεθιστικές βλάβες που επηρεάζουν την οδό του μυοτατικού αντανακλαστικού, τη διαδρομή του γ- νευρώνα, την κεντρική ευοδωτική οδό προς τους γ- και α- νευρώνες ή ακόμη και τους μυς ή τις νευρομυϊκές συνάψεις. Σπουδαιότερη, όμως, από κλινικής πλευράς, είναι η υπερτονία που οφείλεται σε άρση ανώτερων ανασταλτικών επιδράσεων στους γ- και α- νευρώνες (με υπερίσχυση των ευοδωτικών επιδράσεων). Στην κατηγορία αυτή απάγεται η πυραμιδική υπερτονία ( ή σπαστικότητα) και η εξωπυραμιδική υπερτονία ( ή δυσκαμψία) (Lieber et al 2004).

**Η πυραμιδική υπερτονία ή σπαστικότητα** : αυτή αποδίδεται σε άρση ανώτερων ανασταλτικών επιδράσεων στους γ-νευρώνες. Οι ίνες που μεταφέρουν τέτοιες επιδράσεις (κυρίως δικτυονωτιαίες ίνες) προσβάλλονται εύκολα σε περίπτωση βλάβης της πυραμιδικής οδού, εξαιτίας φυσικής γειτονίας κι επειδή μέρος των αντανακλαστικών ινών από φλοιικές ανασταλτικές περιοχές φέρονται με την πυραμιδική οδό. Η υπερτονία αυτή στην πυραμιδική συνδρομή δεν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη. Στα άνω άκρα προσβάλλονται περισσότερο οι καμπτήρες μύες, ενώ στα κάτω άκρα περισσότερο προσβάλλονται οι εκτείνοντες. Το <φαινόμενο του σουγιά> είναι χαρακτηριστικό της σπαστικότητας. Με μια σχετικά απότομη παθητική κίνηση ενός μέλους (συνήθως έκταση στον αγκώνα ή κάμψη στο γόνατο) διαπιστώνεται μια άμεση αντίσταση που λύνεται βαθμιαία, καθώς η παθητική κίνηση συνεχίζεται ( Magnusson et al, 1996).

**Η εξωπυραμιδική δυσκαμψία:** σχετίζεται με απελευθέρωση των γ-νευρώνων από ανώτερες ανασταλτικές εξωπυραμιδικές επιδράσεις. Εξίσου σπουδαία, όμως, φαίνεται να είναι και η άμεση αύξηση ευοδωτικών επιδράσεων στους α-νευρώνες. Σε αντίθεση με τη σπαστικότητα, η εξωπυραμιδική δυσκαμψία επηρεάζει ισόποσα όλους τους μυς. Στις παθητικές κινήσεις που πραγματοποιούμε, εκτός από την ομοιόμορφη αντίσταση που συναντούμε στην κάμψη και έκταση, παρουσιάζεται η συνεχής τονική σύσπαση των επιμηκνόμενων μυών η οποία δίνει την εντύπωση ότι η κίνηση

διαδοχικά παρεμποδίζεται (φαινόμενο του <οδοντωτού τροχού>) (Katalinic et al, 2010).

**Η δυσκαμψία από απεγκεφαλισμό:** χαρακτηρίζεται από έντονη υπερτονία με υπερίσχυση των εκτεινόντων μυών λόγω υψηλής στελεχιαίας βλάβης (μεσεγκέφαλος, άνω γέφυρας). Στην περίπτωση αυτή αποκλείονται οι κύριες ανασταλτικές ώσεις από εξωπυραμιδικούς πυρήνες προς το ανασταλτικό κέντρο του προμήκους ( από βλάβη του κατιόντος ανασταλτικού δικτυωτού σχηματισμού) και από κει προς τους γ-νευρώνες. Αντίθετα, διατηρούνται (και έτσι ( και έτσι υπερισχύουν) οι ευοδωτικές ώσεις από τους αιθουσαίους πυρήνες, καθώς και οι ώσεις από τον κατιόντα ευοδωτικό δικτυωτό σχηματισμό, που τροφοδοτείται κυρίως από την παραγκεφαλίδα και τις ανερχόμενες αισθητικές οδούς ( DiPasquale-Lehnerz, 1994).

**Η υπερτονία στον τέτανο:** είναι μια έντονη μυϊκή δυσκαμψία από παρατεταμένη επίδραση της τοξίνης του τετάνου στις νευρομυικές συνάψεις και στους κινητικούς νευρώνες των πρόσθιων κεράτων και των κρανιακών κινητικών πυρήνων ( McNce et al, 2007).

**Ο αντανακλαστικός μυϊκός σπασμός:** είναι μια μυϊκή αντίδραση σε αυξημένα περιφερικά ερεθίσματα (κυρίως αλγείνά) που επιδρούν στους νευρώνες ( Turton & Britton, 2006; 2005).

**Η μυοτονία:** αποτελεί κατάσταση υπερτονίας μυϊκής προέλευσης. Οι μύες συχνά εμφανίζουν έντονο σπασμό ύστερα από μια απότομη κίνηση και γενικά δύσκολα χαλαρώνουν ύστερα από μια εκούσια σύσπαση.

### **2.3 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΣΕ ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΗ ΒΛΑΒΗ**

Το πυραμιδικό δεμάτιο, περιέχει ίνες όχι μόνο από τον κινητικό φλοιό, αλλά και από άλλες φλοιικές περιοχές. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται και ανασταλτικές ίνες, κυρίως από τον προκινητικό φλοιό, που διοχετεύουν ανασταλτικές ώσεις στους κινητικούς νευρώνες των πρόσθιων κεράτων του νωτιαίου μυελού. Σε βλάβη της πυραμιδικής οδού, λόγω διακοπής των ανασταλτικών αυτών ινών, αλλά και λόγω

διακοπής ανασταλτικών ινών που ακολουθούν τη δικτυονωτιαία οδό (που είναι σε στενή γειτονία με την πυραμιδική οδό), έχουμε απελευθέρωση των κινητικών νευρώνων στα πρόσθια κέρατα με αποτέλεσμα την αύξηση των μυοτατικών αντανακλαστικών. Η αύξηση αυτή στην κλινική εξέταση εκδηλώνεται με αύξηση του μυϊκού τόνου και των εν τω βάθει (τενόντιων και περιοριστικών) αντανακλαστικών. Η άρση των ανασταλτικών επιδράσεων, αφορά καταρχήν τους γ- νευρώνες των πρόσθιων κεράτων. Οι τελευταίοι, καθώς απελευθερώνονται και υπερεκφορτίζουν, προκαλούν πρώτα αύξηση της διεγερσιμότητας των μυϊκών ατράκτων και στη συνέχεια, με κεντρομόλες ώσεις, αύξηση της διεγερσιμότητας των α νευρώνων και των μυοτατικών αντανακλαστικός. Συνέπεια έχουμε την αύξηση του μυϊκού τόνου (σπαστικότητα) και των εν τω βάθει τενόντιων και περιοριστικών αντανακλαστικών. Έτσι, ενώ η αναμενόμενη πάρεση από βλάβη της πυραμιδικής οδού θα έπρεπε να ήταν χαλαρή, στην πράξη είναι σπαστική, εφόσον αμιγής βλάβη των πυραμιδικών νευρώνων είναι πρακτικά απίθανη ( Moseley, 1997)

Σε πειραματόζωα με προσεκτική εκτομή του πυραμιδικού φλοιού μπορεί να προκληθεί χαλαρή παράλυση με παραμονή μόνο αδρών κινήσεων εξωπυραμιδικής προέλευσης. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε οξείες βαριές αγγειακές βλάβες της πυραμιδικής οδού παρατηρείται συνήθως στην αρχή μια περίοδος χαλαρής παράλυσης με βαθμιαία εγκατάσταση και επιδείνωση της σπαστικότητας και αύξηση των παθολογικών αντανακλαστικών. Σε περιπτώσεις, επίσης, όπου υπάρχει εκτεταμένη βρεγματική βλάβη, η παράλυση έχει την τάση να παραμένει χαλαρή. Η πυραμιδική σημειολογία, όπως αντιμετωπίζεται στην κλινική πράξη, περιλαμβάνει (Cruickshank & O'Neill, 1990).

**Μυϊκή αδυναμία** : η έκπτωση της μυϊκής ισχύος και ο περιορισμός της κινητικότητας, κατά κανόνα, δεν φθάνει μέχρι το σημείο πλήρους παράλυσης. Η πάρεση είναι διάχυτη στο μέλος που προσβάλλεται, αν και έχει άνιση κατανομή στους διάφορους μυς. Πιο επιρρεπείς για λειτουργική έκπτωση είναι μύες προορισμένοι για λεπτές εκούσιες κινήσεις επιδεξιότητας και αυτό φαίνεται καλύτερα στις ελαφρές παρετικές καταστάσεις. Γενικά, η αδυναμία δεν αφορά μεμονωμένους μύες ή συγκεκριμένη ομάδα μυών, αλλά αφορά ομάδες μυών που λειτουργικά συνεργάζονται για ορισμένες κινήσεις. Η μυϊκή αδυναμία στην πυραμιδική βλάβη αναφέρεται ως σπαστική πάρεση ( ή παράλυση) που οφείλεται στη συνύπαρξη της υπερτονίας.



**Αύξηση του μυϊκού τόνου:** η υπερτονία στην πυραμιδική συνδρομή ανα φέρεται ως σπαστικότητα με κατανομή που δεν είναι ομοιόμορφη σε όλους τους μυς. Στο άνω άκρο είναι πιο έντονη στους καμπτήρες, ενώ στο κάτω άκρο στους εκτεινόντες και τους προσαγωγούς. Το φαινόμενο του <σουγιά> είναι χαρακτηριστικό, με έντονη αντίσταση από τους σπαστικούς μυς στην αρχή κάθε παθητικής κίνησης. Η αντίσταση ελαττώνεται, καθώς η κίνηση συνεχίζεται και πραγματοποιείται αργά και σταθερά.

**Αύξηση των μυοτατικών αντανακλαστικών:** αφορά τα τενόντια και περιοριστικά, αλλά και τα μυοτατικά αντανακλαστικά του στελέχους. Η αύξηση των αντανακλαστικών, εκτός από τη ζωνρότητα, μπορεί να εκδηλώνεται και με τη διάχυση της αντανακλαστικής αντίδρασης σε παρακείμενους μυς (πολυφασικά αντανακλαστικά).

**Ελάττωση ή κατάργηση των επιπολής αντανακλαστικών:** χαρακτηριστικά η ελάττωση αυτή αφορά στα κοιλιακά και τα κρεμαστήρια αντανακλαστικά.

**Παρουσία παθολογικών πυραμιδικών αντανακλαστικών:** πιο χαρακτηριστικό από αυτά είναι το σημείο Babinski και οι παρ αλλαγές του, που παράγονται με ερεθισμό του πέλματος ή άλλων σημείων του ποδιού ή της κνήμης. Άλλα παθολογικά αντανακλαστικά, είναι το σημείο Hoffman στο χέρι και τα παθολογικά αντανακλαστικά του στελέχους όπως του θηλασμού ή απομύζησης, της κεφαλικής έκτασης. Τα τελευταία είναι ενδεικτικά αμφοτερόπλευρης υπερπυρηνικής πυραμιδικής βλάβης. Η παραπάνω σημειολογία, ανάλογα με το επίπεδο της βλάβης, προκαλεί και ανάλογη κλινικά εικόνα. Βλάβη πάνω από τον χιασμό των πυραμίδων στο ένα ημιμόριο προκαλεί διαταραχές στο αντίθετο ημιμόριο του σώματος με τη μορφή της σπαστικής ημιπάρεσης ή ημιπληγίας. Η ημιπάρεση που οφείλεται σε βλάβη του κινητικού φλοιού έχει την τάση να είναι περιορισμένης κατανομής στο ημίον του σώματος. Καθώς όμως η βλάβη εντοπίζεται πλησιέστερα προς την έσω κάψα (όπου οι ίνες που αντιπροσωπεύουν όλο το σώμα συμπλησιάζουν σε μικρή περιοχή), η πάρεση έχει την τάση να καταλαμβάνει ομοιόμορφα όλο το σώμα ετερόπλευρα (Harvey et al, 1988).

Βλάβη της πυραμιδικής οδού στο εγκεφαλικό ημισφαίριο ή στο ένα ημιμόριο του εγκεφάλου στελέχους, εφόσον αυτή είναι πάνω από το επίπεδο των πυρήνων του

προσωπικού και του υπογλώσσιου, προκαλεί στην ημιπαρετική πλευρά πάρεση των μυών της κάτω μοίρας του προσώπου και του μισού της γλώσσας. Σημειολογία από άλλα κρανιακά νεύρα δεν υπάρχει λόγω της αμφοτερόπλευρης πυραμιδικής νεύρωσης των κρανιακών πυρήνων (Harvey et al, 1988).

Βλάβη του πυραμιδικού δεματίου στο στέλεχος, που προσβάλλει πυρήνες ή ίνες κρανιακών νεύρων στο ένα ημίον, προκαλεί σύνδρομο επαλλάσσουσας ημιπληγίας. Στην περίπτωση αυτή ετερόπλευρα προς τη βλάβη έχουμε ημιπληγία και ομόπλευρα προς αυτή έχουμε παράλυση κρανιακών νεύρων. Βλάβη κάτω από τον χιασμό των πυραμίδων, δηλαδή στον νωτιαίο μυελό, προκαλεί ημιπάρεση ή ημιπληγία ομόπλευρα προς τη βλάβη, χωρίς βέβαια διαταραχή από κρανιακά νεύρα. Αν μια τέτοια βλάβη καταστρέφει το έσω μέρος του πυραμιδικού δεματίου, προκαλεί διαταραχή που αφορά περισσότερο στο άνω άκρο. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με περιφερική βλάβη του δεματίου, όπου η διαταραχή αφορά περισσότερο στο κάτω άκρο.

Σε αμφοτερόπλευρη πυραμιδική βλάβη στον εγκέφαλο έχουμε σπαστική τετραπάρεση ή τετραπληγία. Εφόσον τα πυραμιδικά δεμάτια υπόκεινται σε βλάβη πάνω από το επίπεδο του στελέχους, θα υπάρχει σημειολογία και υπερπυρηνικού τύπου από τα κρανιακά νεύρα. Εφόσον, όμως, η βλάβη είναι στο εγκεφαλικό στέλεχος, η σημειολογία υπερπυρηνικού τύπου από κρανιακά νεύρα θα αφορά μόνο σ' αυτά που οι πυρήνες τους είναι κάτω από το επίπεδο της βλάβης. Στην περίπτωση που η διακοπή αφορά στην υπερπυρηνική νεύρωση των προμηκικών πυρήνων, προκύπτει η εικόνα της ψευδοπρομηκικής (σπαστικής) παράλυσης με δυσαρθρία, δυσκαταποσία, σπαστική πάρεση των μυών του προσώπου και της γλώσσας (χωρίς ατροφίες) και αυξημένα φλοιοπρομηκικά αντανακλαστικά, όπως αναφέρθηκαν πιο πάνω (Harvey et al, 2002; Herbert, 1988)

Αμφοτερόπλευρη πυραμιδική βλάβη στο νωτιαίο μυελό προκαλεί σπαστική τετραπληγία ή παραπληγία, ανάλογα με το επίπεδο της βλάβης, χωρίς βέβαια, συμμετοχή κρανιακών νεύρων.

## **2.4 Η ΕΞΕΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΤΟΥ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ**

Μυϊκός τόνος είναι φαινόμενο, κατά βάση αντανακλαστικό, μόνιμης αλλά ασταθούς μυϊκής σύσπασης που διατηρούν οι μύες στην ηρεμία. Υπάρχουν μηχανισμοί που ρυθμίζουν την ύπαρξη και εμφάνιση του φυσιολογικού και παθολογικού μυϊκού τόνου.

Η εξέταση περιλαμβάνει:

### **A) Εκτίμηση της αντίστασης των μυών στην παθητική επιμήκυνση.**

Η εκτίμηση γίνεται με παθητική κινητικοποίηση των αρθρώσεων. Φυσιολογικά η αντίσταση είναι ελάχιστη και ομοιόμορφη. Η εξέταση μπορεί να γίνει και με παθητικό χειρισμό του μέλους από τον εξεταστή, π.χ. τίναγμα του χεριού, καθώς πιάνεται από τον καρπό, ή τίναγμα του κάτω άκρου, καθώς πιάνεται πάνω από το γόνατο, με τον άρρωστο σε ύπτια θέση. Στην τελευταία περίπτωση σε φυσιολογικό μυϊκό τόνο έχουμε άμεση κάμψη στο γόνατο, ενώ σε υπερτονία το σκέλος μένει σε έκταση και η φτέρνα σηκώνεται στον αέρα (Katalinic et al, 2010).

### **B) Εκτίμηση της εκτασιμότητας των μυών.**

Η εξέταση γίνεται με παθητική τοποθέτηση ενός μέλους σε πλήρη έκταση ή πλήρη κάμψη. Υπερέκταση πάνω από το φυσιολογικό βρίσκετε σε υποτονία καμπτήρων μυών, ενώ ατελή έκταση βρίσκετε, όταν αυτοί είναι υπερτονικοί. Αντίθετα, κάμψη μιας άρθρωσης πέρα από το φυσιολογικό βρίσκετε σε υποτονία εκτεινόντων, ενώ ατελή κάμψη, όταν αυτοί είναι υπερτονικοί (Katalinic et al, 2010).

### **Γ) Εκτίμηση της μυϊκής σύσπασης στην ψηλάφηση.**

Σε υποτονία οι μύες είναι πλαδαροί, ενώ σε υπερτονία προβάλλουν αντίσταση και είναι σχετικά σκληροί στην ψηλάφηση (Katalinic et al, 2010).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ-ΣΥΓΚΑΜΨΕΙΣ

Οι αρθρώσεις του σώματος είναι εκπληκτικά κατασκευασμένες από υλικά που έχουν σχεδιαστεί να μας εξυπηρετούν σε όλη μας την ζωή. Οι αρθρικές επιφάνειες είναι καλυμμένες με ένα στρώμα χόνδρου που απορροφά τους κραδασμούς. Ο χόνδρος είναι σκληρός ελαστικός ιστός που εξομαλύνει την επαφή των οστών μεταξύ τους. Η άρθρωση περιβάλλεται και λιπαίνεται από υμένα που παράγει το αρθρικό υγρό το οποίο θρέφει και τον αρθρικό χόνδρο. Ο υμένας είναι ο εσωτερικός χιτώνας του θύλακα της άρθρωσης. Ο θύλακας της άρθρωσης είναι σκληρό, ινώδες υλικό που εφάπτεται με το οστό σε κάθε πλευρά της άρθρωσης. Βοηθά στη σταθεροποίηση της. Οι σύνδεσμοι συμβάλουν στην ευθυγράμμιση και σταθερότητα των αρθρώσεων και περιέχουν νεύρα που βοηθούν τους μυς να προστατεύουν τις αρθρώσεις ( Συμεωνίδης , 1996).

Ο μηχανισμός της άρθρωσης παραμένει σταθερός με την βοήθεια των μυών που καταλήγουν στους τένοντες, οι οποίοι συνδέονται με το οστό ακριβώς έξω από τον αρθρικό θύλακα στην επάνω ή κάτω πλευρά της άρθρωσης. Οι ορογόνοι θύλακες που μειώνουν την τριβή βρίσκονται κοντά σε κάποιες αρθρώσεις. Είναι γεμάτοι με υγρό και βρίσκονται ή μόνο μεταξύ των μυών ή ανάμεσα στους μύς, στους τένοντες και στα οστά. Οι υμένες βρίσκονται στο εσωτερικό κάθε σάκου και απελευθερώνουν ένα υγρό που δρα ως λιπαντικό. Οι σύνδεσμοι είναι μικρότερες χορδές δυνατών ινών που συνδέουν τα οστά μεταξύ τους και στηρίζουν την άρθρωση.

#### 3.1 ΤΥΠΟΙ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Ανάλογα με την κινητικότητα και το είδος του ιστού που παρεμβάλλεται, οι αρθρώσεις διακρίνονται σε:

- *Διαρθρώσεις:* αποτελούν το συνηθέστερο τύπο άρθρωσης και επιτρέπουν ελεύθερη κίνηση, όπως η άρθρωση του γόνατος, του ώμου, του αγκώνα κ.ά.
- *Συναρθρώσεις ή Συνδεσμώσεις:* δεν επιτρέπουν ορατές κινήσεις, όπως οι

ραφές του κρανίου ( Συμεωνίδης, 1996).

- *Αμφιαρθρώσεις:* χαρακτηρίζονται από ινοχονδρώδη συνένωση με ελάχιστη κίνηση, όπως η ηβική σύμφυση και οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι.

### **3.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ**

Αφού είδαμε παραπάνω την φυσιολογική λειτουργία και δομή μιας άρθρωσης, βασικός και πρωταρχικός σκοπός μας θα πρέπει να είναι η προστασία αυτής από δυσλειτουργίες και παραμορφώσεις. Η σωστή άσκηση αλλά και η σωστή στάση του σώματος κατά τις διάφορες καθημερινές δραστηριότητες σε ένα άτομο που πάσχει από νευρολογικές παθήσεις θα μπορέσει πραγματικά να βοηθήσει στην διατήρηση της ομαλής λειτουργίας και να προστατέψει την αρχιτεκτονική της άρθρωσης ώστε να προληφθεί όσο το δυνατόν η δημιουργία αγκυλώσεων και συγκάμψεων. Η τακτική γυμναστική βοηθά ιδιαίτερα στην καλύτερη λειτουργία των αρθρώσεων, είτε γίνεται για προληπτικούς λόγους είτε αφού έχουν ήδη παρουσιαστεί κάποιες βλάβες σε αυτές. Αντίθετα, η έλλειψή της μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κινητικότητας των αρθρώσεων και της ευκαμψίας. Με την τακτική άσκηση, αποφεύγουμε τη δυσκαμψία στις αρθρώσεις, ενώ με τη μυϊκή ενδυνάμωση ενισχύουμε την υποστήριξή τους και, βέβαια, βελτιώνουμε τη γενική φυσική μας κατάσταση. Οι ασθενείς πρέπει να βρίσκουν τρόπους για να αποφεύγουν τις άσκοπες καταπονήσεις των αρθρώσεών τους, ούτως ώστε να ελαττώνουν τον πόνο. Οι αρθρώσεις που έχουν υποστεί φθορά δεν έχουν υψηλή αντοχή και έτσι οι κινήσεις που προκαλούν πίεση, τέντωμα ή περιστροφή μπορεί να είναι επώδυνες. Πρέπει να κάνουν καθημερινά ασκήσεις για όλες τις αρθρώσεις του σώματος, να μάθουν να ξεχωρίζουν και να σέβονται τον πόνο τους, να προσέχουν την στάση του σώματός τους και να αποφεύγουν να παραμένουν ακίνητοι για πολύ ώρα.

Η άσκηση μπορεί :

- Να δυναμώσει τους μυς που περιβάλλουν τις αρθρώσεις, παρέχοντας τους μεγαλύτερη υποστήριξη
- Να αυξήσει την ευκαμψία των αρθρώσεων και την κινητικότητά τους
- Να μειώσει το επίπεδο κόπωσης, βελτιώνοντας την φυσική κατάσταση και αυξάνοντας την αντοχή του ασθενούς

- Να αυξήσει τα επίπεδα ενεργητικότητας
- Να βοηθήσει στην απώλεια βάρους έτσι ώστε να μειωθεί το φορτίο που κατανέμεται στις αρθρώσεις.

Βέβαια για να πραγματοποιηθεί η άσκηση και να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα θα πρέπει:

- Να γίνετε υπό την επίβλεψη ειδικού (σφυγμοί, αναπνοή)
- Η κίνηση να πραγματοποιείται αργά και μέχρι το σημείο όπου γίνεται αντιληπτός ο πόνος
- Οποσδήποτε να έχει γίνει προθέρμανση πριν την έναρξη της άσκησης
- Σταδιακή αύξηση του ρυθμού (Bobath 1984; Sutherland 1984; Levitt 1995; Graham et al 2000; Moore & Naumman 2003; Earguth 2004).
- Αποθεραπεία μετά την άσκησης

### **3.3 ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΣΘΕΝΗ**

Άμεση φροντίδα, βασικό μέλημα η σωστή τοποθέτηση. Αποφεύγεται η κατάκλιση στην ημιπληγική πλευρά για πρόληψη οίδημάτων και ανάπτυξη συγκάμψεων των αρθρώσεων. Ανύψωση του πάνω μέρους του κρεβατιού οδηγεί συνήθως σε διατμητικές δυνάμεις και έλκη κατάκλισης στην περιοχή του ιερού. Τοποθέτηση μαξιλαριών κάτω από τα γόνατα οδηγεί σε σύγκαμψη που δυσκολεύει το πρόγραμμα αποκατάστασης στη συνέχεια. Λαμβάνεται φροντίδα για χρήση στρωμάτων πρόληψης κατάκλισης και οι οικείοι εκπαιδεύονται για τακτική ανά δίωρο αλλαγή της θέσης του ασθενούς. Στην αρχική φάση οι περισσότερες δραστηριότητες εκτελούνται από την ανεπηρέαστη πλευρά, αλλά με την πρόοδο της αποκατάστασης, το κομοδίνο, το τηλέφωνο και μερικά προσωπικά αντικείμενα του ασθενούς τοποθετούνται προς την επηρεασμένη πλευρά για να κινητοποιηθεί το ενδιαφέρον του προς τα εκεί. Συνήθως τοποθετούνται μαξιλάρια ή σανίδα κάτω από τα πέλματα για να διορθώσουν πιθανή ιπποποδία, πράγμα για το οποίο υπάρχουν και αντιρρήσεις, θεωρώντας ότι έτσι ενισχύεται η σπαστικότητα. Χρήσιμη είναι και η χρήση εξαρτημάτων από δέρμα προβάτου (sheep skin) γύρω από οστικές προεξοχές για πρόληψη κατάκλισης. Τον πρώτο διάστημα είναι απαραίτητο να προστατεύεται η περιοχή της κεφαλής της περόνης από πίεση με μαξιλάρι, αφού κινδυνεύει να πιεστεί το περονιαίο νεύρο,

αναστέλλοντας έτσι την ραχιαία κάμψη του ποδός (Bobath 1984; Sutherland 1984; Levitt 1995; Graham et al 2000; Moore & Naumman 2003; Earguth 2004).

Μετά τις πρώτες 48 ώρες και αφού έχει σταθεροποιηθεί ο ασθενής αρχίζει πρόγραμμα παθητικής κινητοποίησης από φυσιοθεραπευτές, εργοθεραπευτές και λογοθεραπευτές όπου είναι απαραίτητο. Οι συνοδοί εκπαιδεύονται για την αναγκαιότητα της συνέχισης του προγράμματος και μετά τις συνεδρίες των ειδικών. Στη συνέχεια και με την πρόοδο της αποκατάστασης το πρόγραμμα περιλαμβάνει ενεργητικές υποβοηθούμενες ασκήσεις επί κλίνης, ισορροπία σε καθιστή θέση με και χωρίς υποστήριξη, κινητοποίηση στο κρεβάτι, εκτίμηση από εργοθεραπευτή των ικανοτήτων για προσωπική φροντίδα υγιεινή και λήψη τροφής και από τον λογοθεραπευτή για δυνατότητα επικοινωνίας (Francckericiute & Krisciunas, 2005).

#### **Συμβατικό πρόγραμμα αποκατάστασης.**

Περιλαμβάνει συνδυασμό ασκήσεων εύρους κίνησης, που γίνονται παθητικά, ασκήσεων ενδυνάμωσης, ισορροπίας και δραστηριοτήτων κινητοποίησης. Σε προγράμματα αυτού του τύπου συμπεριλαμβάνονται ασκήσεις διατάσεων και ασκήσεις εκπαίδευσης σε δραστηριότητες καθημερινής ζωής (Δ.Κ.Ζ.).

#### **Πρόγραμμα αποκατάστασης του κάτω άκρου** (Crossman & Neary , 2003).

Το πρόγραμμα εκτελείται στο γυμναστήριο του νοσοκομείου, με καλό φωτισμό, αερισμό, και εξοπλισμό που πρέπει απαραίτητα να περιλαμβάνει ανακλινόμενο κρεβάτι (tilting table), διάδρομο με παράλληλες μπάρες, κλίμακα με χαμηλές και υψηλές βαθμίδες και καθρέπτες. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει ασκήσεις ισορροπίας στην καθιστή και όρθια θέση, μεταφορά βάρους δεξιά αριστερά, τεχνικές μεταφοράς από το κρεβάτι στο αμαξίδιο, βάδιση στις παράλληλες μπάρες, βάδιση με εποπτεία και τρίποδη ή τετράποδη βακτηρία και άνοδο κάθοδο κλίμακας. Ασθενείς που αργούν πολύ να αποκτήσουν έλεγχο της κάμψης αλλά κυρίως της έκτασης του ισχίου έχουν μειωμένες πιθανότητες για βάδιση (Barnes, 2001). Δύο από τα συχνότερα προβλήματα κατά τη βάδιση του ημιπληγικού είναι η υποποδία και η υπερέκταση του γόνατος. Η σπαστικότητα των πελματιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής, σε συνδυασμό με την αδυναμία των ραχιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής έχουν σαν αποτέλεσμα την αδυναμία ανυψωσης των δακτύλων από το έδαφος και οδηγούν τον ασθενή σε πλάγια κλίση και περιαγωγή (δρεπανισμό) του κάτω άκρου κατά τη βάδιση, προκειμένου να το προωθήσει. Η αδυναμία από την άλλη πλευρά του τετρακέφαλου να ελέγξει την έκταση του

γόνατος, οδηγεί σε υπερέκταση το γόνατο κατά τη φάση στήριξης, μια κατάσταση που οδηγεί σε πόνο και τραυματισμό του γόνατος. Ικανοποιητική λύση και για τα δύο αυτά προβλήματα είναι η χρήση του κνημοποδικού κηδεμόνα με ελατήριο επαναφοράς, που διατηρώντας την ποδοκνημική σε μικρή ραχιαία κάμψη όταν δεν φορτίζεται, απελευθερώνει τα δάκτυλα από το έδαφος και ωθεί ελαφρά προς τα εμπρός την κνήμη προφυλάσσοντας από την υπερέκταση ( Yeh et al, 2005).



**Εικόνα 3.1:** Βάδιση ημιπληγικού σε δίζυγο.

(Προσαρμοσμένο από: <http://www.iatronet.gr/photos/ygeia/kardiologia/1064b.jpg>).



**Εικόνα 3.2:** Κάθοδος κλίμακας με το πάσχον πόδι.

(Προσαρμοσμένο από: <http://www.iatronet.gr/photos/ygeia/kardiologia/1064c.jpg>)



**Πρόγραμμα αποκατάστασης του άνω άκρου.** Παρά το γεγονός ότι ο ασθενής ζητά από την αποκατάσταση να περπατήσει για να είναι ανεξάρτητος, η έλλειψη της κίνησης και της αίσθησης του άνω άκρου δημιουργεί φόβο και ανασφάλεια. Όταν μάλιστα η αδυναμία αφορά το κυρίαρχο χέρι, τότε ο ασθενής αρνείται να μπει στη διαδικασία εκπαίδευσης τεχνικών μονοχειρίας με το άλλο χέρι από την Εργοθεραπεία. Η προσέγγιση περιλαμβάνει παθητική κινητοποίηση, και με την πρόοδο την ανάνηψης, υποβοηθούμενη ενεργητική κινητοποίηση, καθώς και εκπαίδευση σε τεχνικές μονοχειρίας. Ασθενείς και συγγενείς είναι απαραίτητο να φροντίζουν για συχνή εφαρμογή ασκήσεων εύρους κίνησης. Το τμήμα εργοθεραπείας θα προτείνει βοηθήματα για προσωπική φροντίδα και φαγητό που να καλύπτουν στο ελάχιστο τις ανάγκες του ασθενούς, δίνοντας πάντα κίνητρο για περισσότερη ανεξαρτοποίηση ( Lieber et al, 2004).

Οι νευρολογικές παθήσεις είναι καταστάσεις οι οποίες προκαλούν πληθώρα συμπτωμάτων σε όποιον πάσχει από αυτές. Ανάμεσα σε αυτά τα συμπτώματα είναι και η αναπηρία η οποία είναι και αυτή που μας αφορά άμεσα στην συγκεκριμένη εργασία. Οι νευρολογικές παθήσεις που μπορούν να οδηγήσουν στην αναπηρία είναι :τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, οι κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, οι όγκοι του εγκεφάλου και τα φλεγμονώδη νοσήματα. Στις μεγαλύτερες ηλικίες οι παθήσεις του κινητικού συστήματος αγγειακής αιτιολογίας είναι η πρώτη αιτία όχι μόνο νοσηρότητας αλλά και θνησιμότητας. Η μειωμένη κινητικότητα ενός ασθενούς που πάσχει από νευρολογικά νοσήματα οδηγεί στην δημιουργία διαφόρων προβλημάτων τα οποία επιδεινούν την κατάσταση στην οποία βρίσκεται. Τέτοια προβλήματα είναι τα αναπνευστικά, κυκλοφορικά, προβλήματα με την καρδιά, κατακλίσεις εξαιτίας του ότι ο ασθενής βρίσκεται στο κρεβάτι και συγκάμψεις των αρθρώσεων λόγω της ακινησίας ( Fleuren et al, 2006).

Η σπαστικότητα η οποία οδηγούν σε συγκάμψεις είναι συχνή επιπλοκή των νευρολογικών παθήσεων, εμφανίζεται στα εγκεφαλικά επεισόδια, στη βλάβη του νωτιαίου μυελού, στις κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις και στην εγκεφαλική παράλυση (Stokes, 2004).

Χαρακτηρίζεται από μείωση της κινητικότητας και αύξηση της αντίστασης στην παθητική κινητοποίηση. Οι συγκάμψεις οφείλονται σε νευρολογικούς και μη παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων και σπαστικότητα στη δομή των μαλακών μορίων. Η σπαστικότητα χαρακτηρίζεται από αυξημένη αντίσταση στην παθητική κίνηση και οφείλεται σε ακούσια σύσπαση των μυών. Οι συσπάσεις μπορεί να

οδηγήσουν σε παραμορφώσεις, πόνο καθώς και την αλλοίωση του δέρματος και μπορεί να περιορίσει την δραστηριότητα και την κινητικότητα των άκρων. Για τους λόγους αυτούς, η πρόληψη και αντιμετώπιση των συγκάμψεων είναι σημαντικοί στόχοι της θεραπείας για τα άτομα με νευρολογικές παθήσεις ( Stokes, 2004).

Οι διατάσεις χρησιμοποιούνται ευρέως για την θεραπεία και την πρόληψη των συγκάμψεων (όπως ορίζεται από τη Διεθνή Ταξινόμηση της Λειτουργικότητας, Αναπηρίας και Υγείας). Οι διατάσεις διακρίνονται σε αυτοδιατάσεις, οι οποίες εφαρμόζονται από τον ίδιο τον ασθενή, αφού έχει εκπαιδευτεί από τον θεραπευτή του και μπορεί να εφαρμοστεί ειδικό πρόγραμμα που έχει χορηγηθεί από τον ίδιο τον θεραπευτή καθώς επίσης και με τη χρήση νάρθηκων . Η διάρκεια της διάτασης διαφέρει ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής της. Για παράδειγμα, η διάταση στο άνω άκρο εφαρμόζεται για λίγα λεπτά την ημέρα, ενώ η διάταση μέσω νάρθηκα εφαρμόζεται συνεχώς για μέρες στην διάρκεια του χρόνου αποκατάστασης (Bobath 1984; Sutherland 1984; Levitt 1995; Graham et al 2000; Moore & Naumman 2003; Earguth 2004).

Κάθε διάταση προκαλεί παροδική αύξηση της εκτασιμότητας του ιστού. Η αύξηση αυτή οφείλεται στην παχύρρευστη παραμόρφωση και γρήγορα διαλύεται με την επαναφορά του από την διάταση.

Η διαχείριση της σύσπασης απαιτεί πιο μακροχρόνιες μεταβολές στην εκτασιμότητα του ιστού. Στοιχεία από μελέτες σε ζώα δείχνουν ότι η διαχείριση της σύσπασης μπορεί να επιτευχθεί μέσω της επαναλαμβανόμενης διάτασης ή δυναμικής στήριξης με νάρθηκα ( για ημέρες, εβδομάδες ή μήνες) . Για παράδειγμα, πολλές μελέτες σε ανθρώπους έχουν διερευνήσει τις επιπτώσεις της διάτασης στην κινητικότητα και το εύρος της κίνησης ( Schmit et al, 2000; Odeen & Knutsson, 1981).

Η σπαστικότητα μπορεί να εμφανισθεί με ποικιλία κλινικών εκδηλώσεων που ποικίλουν από αίσθημα δυσκαμψίας των αρθρώσεων, έως ακούσιους μυϊκούς σπασμούς. Συνηθέστερα εντοπίζεται στα κάτω άκρα, με αποτέλεσμα δυσχέρεια ή αδυναμία βάδισης. Κατά κανόνα συχνότερη είναι η εμφάνιση σύσπασης των καμπτήρων μυών (ισχίου, γόνατος, ποδοκνημικής) και σπανιότερα των εκτεινόντων (τετρακεφάλου, μεγάλου γλουτιαίου μυός) ( Lieber et al, 2004).

Η πρόληψη αυτών των παραμορφώσεων ή ακόμη και η αντιμετώπισή τους, στα αρχικά στάδια συνίσταται σε ασκήσεις διάτασεως των μυών που εμφανίζουν σύσπαση, σε παθητική κινητοποίηση των αρθρώσεων, όπως και σε χρήση

διορθωτικών ναρθήκων ( Platz et al, 2005).

Οι παραμορφώσεις που εμφανίζονται συχνότερα είναι:

- Μόνιμη προσαγωγή των ισχίων
- Μόνιμη κάμψη (σύγκαμψη) των ισχίων
- Συνδυασμός των ανωτέρω
- Μόνιμη κάμψη (σύγκαμψη) των γονάτων
- Μόνιμη ιπποποδία – ραιβοποδία
- Παραμορφώσεις των άνω άκρων (σπανιότερα)

Μια σειρά από επιπλοκές είναι δυνατό να παρατηρηθούν κατά τη διαδικασία προγράμματος αποκατάστασης του άνω άκρου. Σημαντική είναι ανάπτυξη σπαστικότητας των καμπτήρων καρπού και δακτύλων. Ειδικός νάρθηκας ανάπαυσης εφαρμόζεται για την πρόληψη της σύγκαμψης, μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με άλλες τεχνικές. Το υπεξάρθρημα του ώμου είναι από τις συχνότερες και πλέον επίπονες επιπλοκές του άνω άκρου που επηρεάζει και τη βιάδιση, διαταράσσοντας τον ωμοβραχιόνιο ρυθμό. Έχουν προταθεί αναρτήσεις, που έχουν όμως αρνητικές συνέπειες στη βιάδιση, αλλά και συστήματα από νεοπρένιο που επιτρέπουν την κίνηση του άνω άκρου. Ο τραυματισμός του βραχιονίου πλέγματος είναι πιθανή επιπλοκή του προγράμματος αποκατάστασης που μπορεί να οφείλεται σε κακούς χειρισμούς κατά την μεταφορά ή τις θεραπείες των ασθενών (Williams, 1988). Συστήνεται συνήθως κατάλληλος χειρισμός του άκρου από τους φροντιστές. Το σύνδρομο ώμου-χειρός είναι από τις συνήθεις επιπλοκές από το άνω άκρο με έντονο άλγος πηγεοκαρπικής και επώδυνο τόξο κίνησης στην απαγωγή έξω στροφή και κάμψη του ώμου. Η εφαρμογή παθητικής κινητοποίησης και συστήματος διακοπτόμενης θετικής πίεσης στην περιφέρεια του άκρου συχνά αποδεικνύεται ανακουφιστική (Σακελλάρη & Γιόφτσος, 2002).

### **3.4 ΣΥΓΚΑΜΨΗ:**

Αναφέρεται σε μία κατάσταση κατά την οποία ένας μυς παρουσιάζεται σκληρός ή αντιστέκεται έντονα στην προσπάθεια επιμήκυνσης του. Αυτή η κατάσταση συνήθως είναι αποτέλεσμα ίνωσης των ιστών που συγκρατούν τον μυ ή των αρθρώσεων ( Odeen, 1981).

Οι σύγκαμψεις δημιουργούν δυσκολία στην παθητική κίνηση των χεριών ή των ποδιών που οφείλεται σε βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος και πυραμιδική συνδρομή. Η βλάβη μπορεί να σχετίζεται με εγκεφαλική παράλυση, εγκεφαλικά επεισόδια, κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, σκλήρυνση κατά πλάκας, κληρονομικότητα κ.α. Η σπαστική μορφή της εγκεφαλικής παράλυσης οδηγεί στις σύγκαμψεις των αρθρώσεων ( Odeen & Knutsson, 1981).



**Εικόνα 3.3:**Σύγκαμψη καρπού και δακτύλων. **Εικόνα 3.4:**Σύγκαμψη ποδοκνημικών.

Η σύγκαμψη μπορεί να εμφανιστεί σε πολλές αρθρώσεις στο σώμα του ασθενούς (Turton & Britton, 2006; 2005) όπως :

- 1) σύγκαμψη πηχεοκαρπικής – δακτύλων
- 2) σύγκαμψη γόνατος
- 3) σύγκαμψη ισχίου
- 4) σύγκαμψη στον αγκώνα
- 5) σύγκαμψη στην άρθρωση του ώμου
- 6) σύγκαμψη στην ποδοκνημική άρθρωση

Η σύγκαμψη λοιπόν είναι μία παρενέργεια θα μπορούσαμε να πούμε των νευρολογικών παθήσεων η οποία δημιουργείται εξαιτίας της παρατεταμένης ακινησίας που υφίσταται ο ασθενής λόγω της κινητικής του αδυναμίας. Βασικός στόχος μας σαν φυσικοθεραπευτές είναι να προλάβουμε όσο το δυνατόν νωρίτερα γίνεται αυτή την κατάσταση εφαρμόζοντας ένα σωστό προληπτικό πρόγραμμα ασκήσεων στον ασθενή που βρίσκεται σε κατάκλιση, μέσα από το οποίο θα καταφέρουμε να διατηρήσουμε όλες τις αρθρώσεις του σε μια ικανοποιητική κινητικότητα και με ένα δυνατό μυϊκό σύστημα (πλήρες παθητικό και ενεργητικό εύρος τροχιάς) ( Schmit et al, 2000).

Βέβαια πριν ξεκινήσουμε οποιαδήποτε μορφή άσκησης ή θεραπείας βασικός και πρωταρχικός στόχος μας είναι να κάνουμε μία λεπτομερή αξιολόγηση του ασθενούς έτσι ώστε να ανακαλύψουμε τι προβλήματα έχει ο ασθενής και να βρούμε τον καταλληλότερο και αποτελεσματικότερο τρόπο να τα αντιμετωπίσουμε. Η αξιολόγηση και η εκτίμηση ενός ατόμου με διάγνωση νευρολογικού προβλήματος περιλαμβάνει την να ανατρέξουμε το σχετικό ιατρικό και χειρουργικό ιστορικό, στα αποτελέσματα ακτινογραφιών, στις τομογραφίες του εγκεφάλου, στην ΗΜΓ διερεύνηση, στον νευρολογικό έλεγχο, άλλους σχετικούς ελέγχους, στις ψυχολογικές εκτιμήσεις, και στην τρέχουσα φαρμακευτική αγωγή. Η περιγραφή της κοινωνικής (ειδικότερα της οικογενειακής) και της εργασιακής κατάστασης παρέχει πληροφορίες που καθιστούν κάποιες ερωτήσεις περιττές. Όταν ένας ασθενής δεν έχει τις αισθήσεις του ή δεν είναι σε θέση να επικοινωνήσει οι πληροφορίες από τους συγγενείς μπορεί να βοηθήσουν τον θεραπευτή να κατανοήσει την προσωπικότητα, τις προτιμήσεις και τις ιδιαιτερότητες του ασθενή ( Gordon et al, 1998; Λαλιώτης και Μυλωνάς 2001). Ο κύριος ρόλος της φυσικοθεραπείας είναι η εκτίμηση και η εκπαίδευση της καθημερινής κινητικής λειτουργίας έτσι, ώστε το άτομο να μπορεί να επιστρέψει στις επαγγελματικές, οικιακές, και ψυχαγωγικές δραστηριότητες του, που επιτελούσε φυσιολογικά και στην ανεξάρτητη λειτουργία στην κοινότητα. Όλα αυτά απαιτούν την συλλογή επακριβούς και αντικειμενικής (βάση κάποιων μετρήσεων δηλαδή) πληροφόρησης για τις επιδόσεις του ατόμου σε κινητικές δραστηριότητες που είναι οι πιο κρίσιμες για την καθημερινή ζωή. Αυτές οι πληροφορίες είναι πολύ σημαντικές για τον σχεδιασμό και την συνεχή τροποποίηση του ατομικού προγράμματος εκπαίδευσης (Franckericiute & Krisciunas,2005). Συλλέγονται από την αρχή του προγράμματος φυσικοθεραπείας, σε τακτά διαστήματα κατά την παραμονή στο νοσοκομείο ή στο κέντρο αποκατάστασης μέχρι και την έξοδο του ασθενή από το νοσοκομείο. Όλες αυτές οι πληροφορίες αποτελούν κατευθυντήριες γραμμές για τον σχεδιασμό των καταλλήλων ασκήσεων και της επανεκπαίδευσης, αλλά μπορεί να χρησιμεύουν για την σύγκριση στοιχείων μεταξύ ομάδων ασθενών σε ένα κέντρο ή μεταξύ κέντρων ή και χωρών. Η αξιολόγηση ενός ασθενούς μπορεί να γίνει υποκειμενικά με την παρατήρηση, και αντικειμενικά με την βοήθεια κάποιων κλιμάκων μέτρησης ( Gracies, 2001).

Ενδεικτικές κλίμακες αξιολόγησης είναι :

- Δείκτης Barthel
- Η κλίμακα Fim

Και οι δυο αυτές κλίμακες αφορούν την αυτοεξυπηρέτηση του ασθενούς

- Η κλίμακα κινητικής αξιολόγησης για ΑΕΕ ( Motor assessment scale)
- Κλίμακες για την αξιολόγηση της ισορροπίας, της λειτουργικότητας του άνω και του κάτω άκρου, της βάρδισης και εξειδικευμένες κλίμακες μέτρησης της μυικής ισχύος, μυικής δύναμης, μυικού τόνου και της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας ( Gracies, 2001).
- Κλίμακες αξιολόγησης της αισθητικότητας, (κλίμακα γλασκόβης) της αντίληψης, της μνήμης, του άγχους, της κατάθλιψης κ.α. (Σακελλάρη & Γιόφτσος, 2002).

### **3.5 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ**

#### **ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΑ**

##### **ΑΝΩ ΑΚΡΟ:**

##### **Ωμική ζώνη**

- |                | <b>A</b> | <b>Δ</b> | <b>A</b> | <b>Δ</b> |
|----------------|----------|----------|----------|----------|
| ➤ Κάμψη-έκταση | .....    | 0 -180   | .....    | .....    |
| ➤ Υπερέκταση   | .....    | 0 - 60   | .....    | .....    |
| ➤ Απαγωγή      | .....    | 0 -180   | .....    | .....    |

(κατά την διάρκεια της απαγωγής ο αγκώνας είναι σε κάμψη?..... Μοίρες?..... )

(η απαγωγή επηρεάζεται από το ασύμμετρο τονικό αυχενικό αντανακλαστικό.....)

- |                 |       |         |       |       |
|-----------------|-------|---------|-------|-------|
| ➤ Ορ. Προσαγωγή | ..... | 0 - 135 | ..... | ..... |
| ➤ Ορ. Απαγωγή   | ..... | 0 - 45  | ..... | ..... |
| ➤ Έσω στροφή    | ..... | 0 - 90  | ..... | ..... |
| ➤ Έξω στροφή    | ..... | 0 - 90  | ..... | ..... |

##### **Αγκώνας**

- |             | <b>A</b> | <b>Δ</b> | <b>A</b> | <b>Δ</b>       |
|-------------|----------|----------|----------|----------------|
| ➤ Κάμψη     | .....    | 0 - 150  | .....    | 0 - 135        |
| ➤ Έκταση    | .....    | 150 - 0  | .....    | 135 - 0        |
| ➤ Πριπισμός | .....    | 0 - 70   | .....    | (από Μ.Θ.)     |
|             | .....    | 150 - 0  | .....    | (από υπτιασμό) |
| ➤ Υπτιασμός | .....    | 0 - 85   | .....    | (από Μ.Θ.)     |
|             | .....    | 0 - 150  | .....    | (από πρηνισμό) |

<b>Καρπός</b>	<b>A</b>	<b>Δ</b>	<b>A</b>	<b>Δ</b>
➤ Παλαμιαία κάμψη	.....	0 - 85	.....	0 - 80
➤ Ραχιαία κάμψη	.....	0 - 80	.....	0 - 75
➤ Κερκιδική απόκλιση	.....	0 - 20	.....	0 - 15
➤ Ωλένια απόκλιση	.....	0 - 35	.....	0 - 35

<b>Δάχτυλα</b>	<b>A</b>	<b>Δ</b>	<b>A</b>	<b>Δ</b>
➤ Κάμψη	.....	0 - 90	.....	0 - 53(ανηίς. 0 - 50)
➤ Έκταση	.....	90 - 0	.....	53 - 0
➤ Υπερέκταση	.....	0 - 45	.....	0 - 15
➤ Απαγωγή	.....	0 - 42	.....	
➤ Προσαγωγή	.....	42 - 0	.....	
➤ Αντίθεση	.....		.....	

**ΚΟΡΜΟΣ:**

➤ Κάμψη-έκταση	.....	0 - 45	.....
➤ Υπερέκταση	.....	0 - 20	.....
➤ Πλάγια κάμψη δεξιά	.....	0 - 25	.....
➤ Πλάγια κάμψη αριστερά.	.....	0 - 25	.....
➤ Στροφή αριστερά	.....	0 - 35	.....
➤ Στροφή δεξιά	.....	0 - 35	.....
➤ Ανύψωση λεκάνης	.....		.....

**ΣΧΟΛΙΑ:**.....

**ΚΑΤΩ ΑΚΡΟ:**

**Λεκάνη**

➤ Πρόσθια κλίση	.....	.....
➤ Οπίσθια κλίση	.....	.....
➤ Πλάγια πτώση	.....	.....

## ΙΣΧΙΟ

- Κάμψη-έκταση .....0 - 120 .....
- Υπερέκταση .....0 - 30 .....
- Απαγωγή .....0 - 45 .....
- Προσαγωγή .....0 - 15 .....(ανατομ. θέση)  
.....45 - 0 .....(από απαγωγή)
- Ορ. Απαγωγή .....0 - 40 .....
- Ορ. Προσαγωγή .....40 - 0 .....
- Έσω στροφή .....0 - 40 .....0 - 35
- Έξω στροφή .....0 - 50 .....0 - 45

## ΓΟΝΑΤΟ

- Κάμψη .....0 - 150 .....0 - 130
- Έκταση .....150 - 0 .....130 - 0

## Άκρα πόδα

- |  | Α | Δ | Α | Δ |
|--|---|---|---|---|
|--|---|---|---|---|

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

ΣΥΓΚΑΜΨΕΙΣ.....

ΕΚΤΟΠΑ .....

ΣΥΡΡΙΚΝΩΣΕΙΣ .....

ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ.....

ΚΑΤΑΚΛΙΣΕΙΣ .....

.....

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ:.....



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Η ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ

### ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ

Η κινητικότητα και η ελαστικότητα των μαλακών ιστών που περιβάλλουν μια άρθρωση, όπως είναι οι μύες, ο συνδετικός ιστός και το δέρμα, σε συνδυασμό με την κατάλληλη αρθρική ευκαμψία είναι αναγκαίες για το φυσιολογικό εύρος κίνησης. Το πλήρες και ανώδυνο εύρος κίνησης είναι συχνά απαραίτητο για την εκτέλεση καθημερινών λειτουργικών δεξιοτήτων καθώς επίσης επαγγελματικών και δημιουργικών δραστηριοτήτων. Η φυσιολογική κινητικότητα και ευλυγισία των αρθρώσεων και των μαλακών ιστών αποτελεί επίσης ένα σημαντικό παράγοντα πρόληψης τραυματισμού ή υποτροπής των μαλακών ιστών. Καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε προσαρμοστικές βραχύνσεις των μαλακών ιστών γύρω από μια άρθρωση και επομένως μείωση του εύρους κίνησης είναι (Harvey, 1988).

- Η παρατεταμένη ακινητοποίηση
- Περιορισμένη κινητικότητα
- Παθήσεις του συνδετικού ή του νευρομυϊκού ιστού
- Παθολογία του ιστού που οφείλεται σε τραυματισμό
- Εκ γενετής ή επίκτητες δυσπλασίες των οστών

Η παρατεταμένη ακινητοποίηση μπορεί να συμβεί όταν ο ασθενής πρέπει να φορέσει γύψο ή νάρθηκα για μια μακρά χρονική περίοδο μετά από κάταγμα ή χειρουργική επέμβαση. Η κινητικότητα ενός ατόμου μπορεί να περιοριστεί εξαιτίας παρατεταμένης παραμονής στο κρεβάτι ή σε αναπηρική πολυθρόνα. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλης διάρκειας στατική και συχνά (Harvey et al, 1988; Herbert, 1988) λανθασμένη θέση των αρθρώσεων και των μαλακών ιστών. Οι νευρομυϊκές παθήσεις μπορούν να οδηγήσουν σε παράλυση, σπαστικότητα, αδυναμία, μυϊκή ανισορροπία, και πόνο, που δυσκολεύουν ή καθιστούν αδύνατον για τον ασθενή να

κινήσει τις αρθρώσεις του σε όλο το εύρος κίνησης. Καθώς οι μύες χάνουν την φυσιολογική ελαστικότητα τους μπορεί να συμβεί μια αλλαγή στη σχέση μήκους – τάσης τους. Καθώς ο μυς βραχύνεται δεν είναι πλέον ικανός να παράγει μέγιστη τάση και έτσι αναπτύσσεται αδυναμία τάσης. Η μείωση της ελαστικότητας για οποιονδήποτε λόγο μπορεί επίσης να προκαλέσει πόνο που ξεκινά από τους μύες, το συνδετικό ιστό ή το περίοστεο. Αυτό επίσης μπορεί να μειώσει την μυϊκή δύναμη. Ο περιορισμός του εύρους κίνησης εξαιτίας βράχυνσης του μαλακού ιστού μπορεί να αντιμετωπιστεί με παθητικές διατάσεις σε συνδυασμό με τεχνικές χαλάρωσης και ενεργητικής αναστολής (Krause, 2000).

## **4.1 ΔΙΑΤΑΣΗ**

Η διάταση είναι ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει οποιοδήποτε θεραπευτικό χειρισμό σχεδιασμένο για την επιμήκυνση παθολογικά βραχυσμένων δομών των μαλακών ιστών με σκοπό να αυξήσει το εύρος κίνησης (Lieber, 2009).

### **Στατική διάταση**

Είναι ο συνηθέστερος τύπος διάτασης και μπορεί να εφαρμοστεί παθητικά και ενεργητικά.

#### ***➤ Παθητική διάταση***

Ενώ ο ασθενής είναι χαλαρός εφαρμόζεται μια εξωτερική δύναμη, είτε μηχανική είτε δια χειρός, η οποία επιμηκύνει τους βραχυσμένους ιστούς. Οι διαδικασίες παθητικής διάτασης είναι ταξινομημένες ανάλογα με το μέγεθος της δύναμης που εφαρμόζεται, την ένταση της διάτασης την διάρκεια της καθώς και το μέγεθος και το αίτιο της δυσκαμψίας. Συσταλοί και μη συσταλοί ιστοί μπορούν να επιμηκυνθούν με παθητική διάταση.

#### ***➤ Ενεργητική διάταση***

Ο ασθενής συμμετέχει στον χειρισμό διάτασης για την αναστολή του τόνου σε ένα σφιχτό μυ.

### **Δυναμική διάταση**

Χωρίζεται σε ενεργητική και βαλλιστική. Εφαρμόζονται κυρίως σε αθλητές

και δεν συνίστανται σε νευρολογικούς ασθενείς διότι αυξάνουν την σπαστικότητα και εμπεριέχουν υψηλό κίνδυνο τραυματισμού.

### **Διάταση τύπου PNF**

Περιλαμβάνει σύσπαση του μυ ή του ανταγωνιστή του προτού εφαρμοστεί η διάταση. Οι κυριότεροι τύποι είναι:

➤ *Σύσπαση – χαλάρωση*

Είναι σύσπαση του μυ μέσα στο διαγώνιο πατέντο PNF η οποία ακολουθείται από διάταση

➤ *Κράτημα – χαλάρωση*

Είναι η σύσπαση του μυ μέσα στο περιστροφικό κομμάτι του πατέντου PNF και ακολουθείται από διάταση.

➤ *Σύσπαση – χαλάρωση, σύσπαση ανταγωνιστή*

Είναι η σύσπαση του μυ μέσα στο διαγώνιο πατέντο PNF η οποία ακολουθείται από σύσπαση του ανταγωνιστή μυός εκείνου που θέλουμε να διατείνουμε.

Οι παραπάνω τεχνικές χρησιμοποιούνε το 75% με 100% της μυικής σύσπασης, κράτημα για 10" και μετά χαλάρωση. Η αντίσταση εφαρμόζεται από τον θεραπευτή ή με ελαστική ταινία.

➤ *Ισομετρική σύσπαση – χαλάρωση*

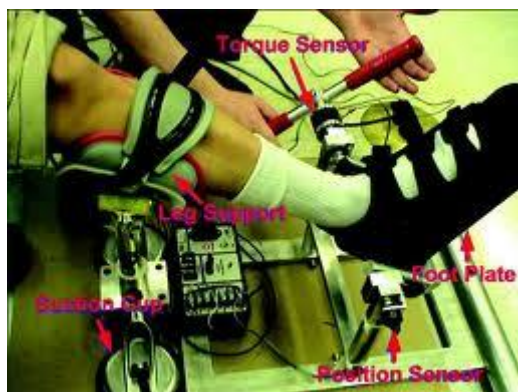
Σε αυτήν την τεχνική χρησιμοποιείται μικρότερο ποσό μυικής σύσπασης (25%) και ακολουθείται από διάταση.

➤ *Διάταση μετά από διευκόλυνση*

Αυτή η τεχνική περιλαμβάνει μέγιστη σύσπαση του μυ σε μέση τροχιά με μια απότομη κίνηση προς το μέγιστο εύρος και ακολουθείται από στατική διάταση 15" (Int J Sports Phys Ther, 2012).

### **Μηχανική διάταση**

Είναι ο τύπος διάτασης που πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών μηχανημάτων. Υπάρχει μεγάλη ποικιλία και εξειδίκευση τους ανάλογα με το μέλος που θέλουμε να διατείνουμε. Μπορούν να διασφαλίσουν ελεγχόμενη και παρατεταμένη διάταση με επικέντρωση στο κομμάτι του εύρους τροχιάς που επιθυμούμε. Υπάρχουν ακόμα τύποι με λειτουργία έλεγχου ανατροφοδότησης (feedback).



**Εικόνα 4.1:** Μηχανισμός διάτασης ποδοκνημικής

(Προσαρμοσμένο από:

<http://www.rehab.research.va.gov/jour/11/484/images/pengf011b.jpg>)

Η συσκευή προσφέρει υποστήριξη στο πόδι και κινεί τον αστράγαλο με ελεγχόμενη ταχύτητα σε τελική ροπή και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο. Η κίνηση και η ροπή υπολογίζονται από αισθητήρες

### **Επιλεκτική διάταση**

Η επιλεκτική διάταση είναι μια διαδικασία κατά την οποία η συνολική λειτουργικότητα του ασθενούς μπορεί να βελτιωθεί εφαρμόζοντας τεχνικές διάτασης επιλεκτικά σε κάποιους μυς και αρθρώσεις αλλά επιτρέπει να αναπτύσσεται οριοθέτηση της κίνησης σε άλλους μυς ή αρθρώσεις (Lieber, 2009; Russell, 1956). Για παράδειγμα σε έναν ασθενή με κάκωση νωτιαίου μυελού η σταθερότητα του κορμού είναι απαραίτητη για ανεξαρτησία στην καθιστή θέση. Με τις θωρακικές και αυχενικές βλάβες ο ασθενής δεν θα έχει τον ενεργητικό έλεγχο των εκτεινόντων της ράχης. Αν αναπτυχθεί μικρού βαθμού βράχυνση στους εκτεινόντες της οσφυϊκής μοίρας ο ασθενής θα είναι ικανός να στηρίζεται σε αυτές τις δομές και έτσι θα μπορέσει να αναπτύξει σταθερότητα του κορμού στην καθιστή θέση (Key, 1945).

### **Υπερδιάταση**

Υπερδιάταση είναι μια διάταση πέρα από το φυσιολογικό εύρος κίνησης μιας άρθρωσης και των γύρω μαλακών ιστών με αποτέλεσμα την υπερκινητικότητα. Η υπερδιάταση γίνεται επίσημα όταν οι στηρικτικές δομές μιας άρθρωσης και η δύναμη των μυών γύρω από αυτήν είναι ανεπαρκείς και δεν μπορούν να την κρατήσουν σταθερή και σε λειτουργική θέση κατά την διάρκεια δραστηριοτήτων. Αυτό συνήθως καλείται αστάθεια διάτασης.

#### **4.1.1 ΒΡΑΧΥΝΣΗ**

Η βράχυνση καθορίζεται ως μια προσαρμοστική μείωση του μήκους του μυός ή άλλων μαλακών ιστών που διαπερνούν μια άρθρωση η οποία έχει ως αποτέλεσμα τον περιορισμό του εύρους κίνησης (Scott & Donovan, 1981).

##### **➤ Μυοτατική βράχυνση**

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη παθολογία. Η μυοτενόντια μονάδα έχει βραχυνθεί προσαρμοστικά και υπάρχει μια σημαντική απώλεια του εύρους κίνησης. Αυτού του τύπου βραχύνσεις μπορούν να επανέλθουν σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα με ήπιες ασκήσεις διατάσεων.

##### **➤ Συμφύσεις**

Η κίνηση είναι απαραίτητη για την διατήρηση της υγείας και της ελαστικότητας των ιστών. Η μείωση της κίνησης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των εγκάρσιων δεσμών ή των προσκολλήσεων μεταξύ των ινών του κολλαγόνου. Αν ο ιστός είναι ακινητοποιημένος σε θέση μειωμένου μήκους για μεγάλη χρονική περίοδο έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της φυσιολογικής κινητικότητας επομένως αναπτύσσονται βραχύνσεις που προέρχονται από τις αρχιτεκτονικές αλλαγές του συνδετικού ιστού (Silver, 2005).

##### **➤ Συμφύσεις ουλώδους ιστού**

Ο ουλώδης ιστός αναπτύσσεται ως αποτέλεσμα τραυματισμού και φλεγμονώδους αντίδρασης. Οι νέες ίνες αρχικά αναπτύσσονται με τυχαίο τρόπο και προσκολλούνται μεταξύ τους και με το γύρω υγιή ιστό σε ένα ανοργάνωτο πρότυπο. Η ουλή θα περιορίσει την κίνηση εκτός αν οι ίνες αναδιαταχθούν κατά μήκος των γραμμών της τάσης του ιστού.

##### **➤ Μη αναστρέψιμη βράχυνση**

Μια μόνιμη απώλεια της εκτατικότητας των μαλακών ιστών η οποία δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί παρά μόνο με χειρουργική θεραπεία, συμβαίνει όταν ο φυσιολογικός μαλακός ιστός και ο οργανωμένος συνδετικός ιστός έχουν αντικατασταθεί από υπερβολική ποσότητα ανελαστικού ιστού. (Snow, 1988).

##### **➤ Ψευδομυοστατική βράχυνση**

Προκαλείται περιορισμός κίνησης λόγω υπέρτονίας που οφείλεται σε βλάβη του κεντρικού νευρικού συστήματος. Ο μυς φαίνεται να είναι σε μια κατάσταση δυσλειτουργικής και συνεχούς σύσπασης με αποτέλεσμα τον φαινομενικό περιορισμό της κίνησης.

#### **4.1.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΟΥ ΜΥΟΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΑΣΗ**

Όταν ένας μυς διατείνεται παθητικά η αρχική επιμήκυνση συμβαίνει στις ομάδες των ελαστικών στοιχείων κι η τάση αναπτύσσεται ραγδαία. Μετά από ένα σημείο υπάρχει μια μηχανική διάσπαση των εγκάρσιων γεφυρών, καθώς τα λεπτά νημάτια γλιστρούν χωριστά και συμβαίνει μία απότομη επιμήκυνση του σαρκομερίου. Το φαινόμενο αυτό ωθεί τις ίνες κολλαγόνου στο συνδετικό ιστό να διατάσσονται κατά μήκος της φοράς της αναπτυσσόμενης τάσης. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμο κατά τη φάση της επούλωσης του ιστού από τραυματισμό, βοηθώντας τη σωστή αναδιάταξη των ινών κολλαγόνου (Appleton, 1996). Όταν υποχωρεί η δύναμη διάτασης τα σαρκομέρια επανέρχονται στο μήκος ηρεμίας. Η τάση του μυός να επιστρέψει στο μήκος ηρεμίας του μετά από μικρής διάρκειας διάταση ονομάζεται ελαστικότητα (Journal of Spinal Cord Medicine, 2002) Μετά από ακινητοποίηση ενός μυός για μια χρονική περίοδο μειώνονται τα επίπεδα πρωτεΐνης και μιτοχόνδριων του μυός με αποτέλεσμα την ατροφία και την αδυναμία.

#### **4.1.3 ΝΕΥΡΟΜΥΪΚΗ ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΤΟΥ ΜΥΟΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΑΣΗ**

Η διάταση ερεθίζει τους ιδιοδεκτικούς υποδοχείς, οι οποίοι συγκεντρώνουν πληροφορίες που αφορούν το μυοσκελετικό σύστημα και προορίζονται για ανάλυση από το κεντρικό νευρικό σύστημα (Denoix et al, 1996). Οι κυριότεροι υποδοχείς είναι αυτοί της διάτασης, βρίσκονται στη μυϊκή άτρακτο και στους τένοντες (όργανα Golgi), ανιχνεύουν τις αλλαγές στο μήκος, τη θέση και την τάση που ασκείται στους μύες και προστατεύουν από τραυματισμούς λόγω υπερδιάτασης (Clayton, 1991). Κατά την πραγματοποίηση μιας διάτασης ενεργοποιείται το μυοτατικό αντανακλαστικό. Οι υποδοχείς στην μυϊκή άτρακτο στέλνουν πληροφορίες για την αλλαγή μήκους του μυός και την ταχύτητα με την οποία γίνεται, στο κεντρικό νευρικό σύστημα, το οποίο στέλνει εντολή για σύσπαση του μυ. Όταν ένας μυς διατείνεται πολύ γρήγορα οι πρωτοταγείς φυγόκεντρες ίνες διεγείρουν τους ακινητικούς νευρώνες στον νωτιαίο μυελό και διευκολύνουν την σύσπαση των έξωατρακτικών μυών αυξάνοντας την τάση στον μυ. Αυτό ονομάζεται μονοσυναπτικό αντανακλαστικό διάτασης. Οι διαδικασίες διάτασης του που εκτελούνται με μεγάλη ταχύτητα μπορούν πραγματικά να αυξήσουν την τάση του

μυός που πρόκειται να επιμηκυνθεί (Clayton, 1991). Επομένως μια αργή εφαρμογή της διάτασης προτιμάται, καθώς ελαχιστοποιεί την αντανακλαστική σύσπαση, επιτρέποντας να διατηρήσουμε τον μυ διατεταμένο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Scully, 2002). Αν εφαρμόζεται στον μυ μια αργή δύναμη διάτασης και διατηρηθεί πάνω από 10", το όργανο του Golgi πυροδοτεί και αναστέλλει την τάση του μυ επιτρέποντας τα παράλληλα ελαστικά στοιχεία του μυός να επιμηκυνθούν (Vogel et al, 2002).

## **4.2 ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΑΜΨΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ**

Η ανάκτηση της κινητικότητας του βραχίονα και γενικότερα των άνω άκρων μετά από την εμφάνιση μιας νευρολογικής πάθησης μπορεί να διαρκέσει πολλές εβδομάδες. Ενώ το μέλος είναι ακίνητο, μυϊκή δυσκαμψία, επίδραση συσπάσεων και τέλος συγκάμψεις οδηγούν σε πόνο, δυσφορία και αναπόφευκτα θέτουν σε κίνδυνο την αναδύομενη και επιθυμητή ανάκτηση της κυκλοφορίας. Σε σοβαρές περιπτώσεις, η ακαμψία και οι συγκάμψεις μπορεί να καταστήσουν καθημερινές δραστηριότητες όπως το ντύσιμο, το πλύσιμο και την φροντίδα των χεριών ιδιαίτερα δυσχερείς (Moseley, 1997; Williams, 1990).

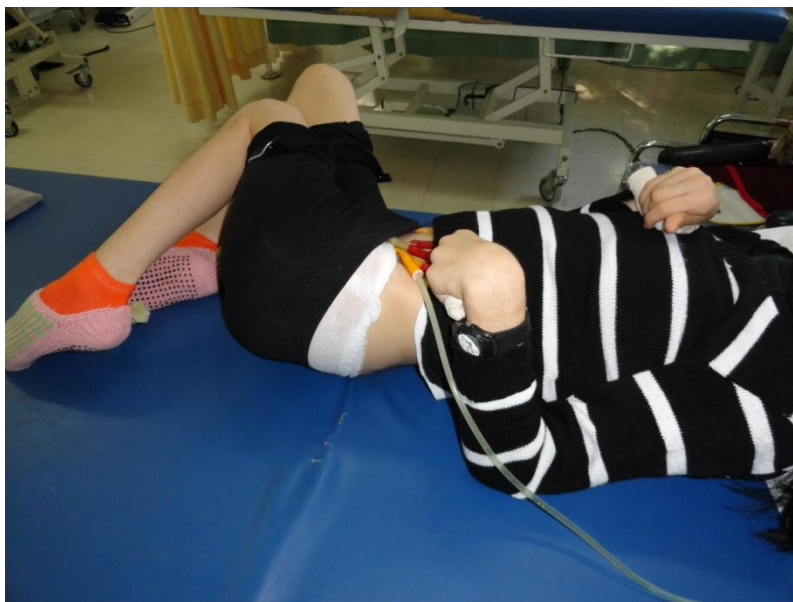


**Εικόνες 4.2- 4.3:** Συγκάμψεις καρπού- δακτύλων.

Οι συσπάσεις διακρίνονται καθότι επιφέρουν δυσκολία της ομαλής κίνησης και αυξημένη αντίσταση στην παθητική κινητοποίηση. Αυτή η κατάσταση σε ασθενείς με νευρολογικά προβλήματα είναι συχνή και θεωρείται ότι οφείλεται σε σπαστικότητα. Επιπροσθέτως σε μία σειρά ερευνών σε άτομα με σπαστικότητα έχει

επιβεβαιωθεί ότι η αντίσταση στην παθητική κίνηση οφείλεται επίσης σε αλλαγές στην μηχανική ιδιότητα των μυών. Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι οι προσαρμογές του μήκους των μυών και η εκτασιμότητα εμφανίζονται ως απάντηση στην ακινητοποίηση και εξαρτάται από την θέση στην οποία ο μυς ακινητοποιείται. Όταν ένας μυς ακινητοποιείται σε βραχυσμένη θέση, διορθωτικές αλλαγές στην συστολή και στο συνδετικό ιστό αναπροσαρμόζουν ως αποτέλεσμα την βέλτιστη ένταση επαναφοράς στη νέα θέση ανάπαυσης.

Κατά την εισαγωγή στο νοσοκομείο μετά από ένα νευρολογικό επεισόδιο, ένα πολύ μικρό ποσοστό χρόνου δαπανάται σε θεραπεία. Οι περισσότεροι ασθενείς κάθονται με το πάσχον χέρι να ακουμπά συνήθως σε μαξιλάρια. Η άρθρωση του ώμου βρίσκεται σε προσαγωγή και έσω στροφή, οι καμπτήρες των δαχτύλων βρίσκονται σε βραχυσμένη θέση, κατά συνέπεια, σύμφωνα με πειράματα που έγιναν σε ζώα, οι διορθωτικές αλλαγές των μυών που αυξάνουν την ένταση στο μήκος του μυός που έχει βραχυνθεί ενδέχεται να συμβάλουν στη μυϊκή δυσκαμψία και στην ανάπτυξη σύσπασης που εμφανίζεται στις πρώτες εβδομάδες μετά το νευρολογικό επεισόδιο (Turton & Britton, 2006; 2005).



**Εικόνα 4.4:** Θέση σύγκαμψης άνω άκρου.

Μπορεί να είναι δυνατή η πρόληψη αυτών των αλλαγών χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα διατάσεων. Παρατεταμένες διατάσεις συνιστώνται σε ορισμένα προγράμματα φυσικοθεραπείας αλλά δεν χρησιμοποιούνται συνήθως. Σε μία έρευνα



διαπιστώθηκε πως μετά από αξιολόγηση συνεχών διατάσεων του σκέλους τα αποτελέσματα ήταν ασαφή.

Η μελέτη είχε δύο στόχους: πρώτον, την εκτίμηση της σπαστικότητας, καθημερινών διατάσεων του βραχίονα από τους φυσικοθεραπευτές και δεύτερον, τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας των διατάσεων για την πρόληψη της ανάπτυξης μυϊκής δυσκαμψίας και συσπάσεων στον καρπό, στους καμπτήρες των δαχτύλων και στους έσω στροφείς του ώμου τις πρώτες εβδομάδες μετά την εμφάνιση της νευρολογικής βλάβης (Williams & Goldspink, 1978).

Βραχύνσεις μυών (δικέφαλος, πρόσθιος βραχιόνιος) σπάνια αποτελούν ακριβή αίτια δυσκαμψίας του αγκώνα και απαιτούν επιμήκυνση ή απελευθέρωση πλην των δυσκαμψιών σε παιδιά όπου οι μυϊκές συρρικνώσεις είναι μόνιμες και συχνά δεν αποδίδει η συντηρητική αγωγή. Στις νευρικές βλάβες όσον αφορά την άρθρωση του αγκώνα κυρίως επηρεάζεται το ωλένιο και το κερκιδικό νεύρο.

Ο πόνος που πλήττει την άρθρωση του ώμου του ασθενή, συχνά αναφέρεται ως επιπλοκή του εγκεφαλικού επεισοδίου που έχει συνδεθεί με τη μακροχρόνια παραμονή στο νοσοκομείο και την ελλιπή φροντίδα του ασθενή. Μέσα από έρευνες διαπιστώθηκε πως οι ασθενείς που παρουσίασαν πόνο στον ώμο τις πρώτες εβδομάδες μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο βελτιώθηκαν και ο πόνος υποχώρησε σημαντικά, ενώ οι ασθενείς που παρουσίασαν πόνο δύο μήνες αργότερα ήταν πιθανό να συνεχίσουν να διατηρούν τον πόνο και στους έξι μήνες. Τα χαρακτηριστικά αυτά τονίζουν την ανάγκη να αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα για την πρόληψη και την αποτελεσματική θεραπεία (Williams, 1988). Ο πόνος στην άρθρωση του ώμου έχει συνδεθεί με μηχανικές απώλειες, συμπεριλαμβανομένου την απώλεια του εύρους κίνησης και της έξω στροφής. Η διατήρηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης και του μήκους των μαλακών μορίων είναι απαραίτητα για την αποφυγή του πόνου και των συγκάμψεων που δημιουργούνται μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο. Ένα πρόγραμμα συστηματικών διατάσεων είναι απαραίτητο για να διατηρηθεί η ακεραιότητα της άρθρωσης και το μήκος των μυών καθώς και των μαλακών ιστών γύρω από την άρθρωση. Η διάταση της εσωτερικής περιστροφής και της προσαγωγής του ώμου ενθαρρύνει την επιμήκυνση τους. Επίσης παρατηρείται ελάττωση του πόνου και αυξανόμενο εύρος κίνησης κατά την πρόοδο των διατατικών ασκήσεων με παθητικές κινήσεις.

### 4.3 ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΑΜΨΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

Η υπερβολική δραστηριότητα των αντανακλαστικών κατά την διάταση των κάτω άκρων είναι το επίκεντρο πολλών μελετών σε ασθενείς με σπαστικότητα. Μια μικρή λανθάνουσα δραστηριότητα κατά την διάταση ενεργοποιεί ταχύτατα τα αντανακλαστικά μέσω των νευρικών ινών. Μία σοβαρή οξεία κεντρική βλάβη σχετίζεται με την απώλεια των τενόντιων αντανακλαστικών και στη συνέχεια με υπεραντανακλαστικότητα η οποία οφείλεται σε νευρική αναδιοργάνωση (Williams, 1990). Νέες συνδέσεις μπορούν να προκαλέσουν αλλαγές στη δύναμη του αντανακλαστικού ερεθισμού και η απονεύρωση μπορεί να προκαλέσει υπερευαισθησία.



**Εικόνες 4.5- 4.6:** Θέσεις συγκάμψεων κάτω άκρων.

Υπερβολική δραστηριότητα αντανακλαστικών θα μπορούσε να προκύψει και από την υπερδραστηριότητα των κινητικών νευρώνων, που αντιστοιχούν στους άλφα και γάμμα κινητικούς νευρώνες που νευρώνουν τις μυϊκές ίνες, αν και έχουν μόνο έμμεσες προσεγγίσεις που έχουν εφαρμοστεί και όπως έχει ως σήμερα αποδειχθεί. Επιπλέον, μετά από μία κεντρική βλάβη, η αυξημένη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα πιθανόν να μην προκαλείται από μειωμένη επαναλαμβανόμενη αναστολή των κινητικών νευρώνων μέσω της δραστηριότητας των κυττάρων (Scott & Donovan, 1981).

Ωστόσο υπάρχουν ενδείξεις για μειωμένη προσυναπτική αναστολή των

προσαγωγών ινών στα κάτω άκρα του ασθενή μετά από νευρολογικό επεισόδιο. Δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ μειωμένης προσυναπτικής αναστολής στις προσαγωγές ίνες και το βαθμό υπέρτονίας των μυών.

Μία σοβαρή κεντρική βλάβη μπορεί να ακολουθείται από χαλαρή παράλυση με την απώλεια τενόντιων αντανακλαστικών. Μετά από 1-2 εβδομάδες τα τενόντια αντακλαστικά και ο μυϊκός τόνος επανεμφανίζονται. Σε μεταγενέστερα στάδια ( 4-6 εβδομάδες ) κλινικές ενδείξεις δείχνουν πως η σπαστικότητα εγκαθίσταται. Η απώλεια των αντανακλαστικών αποδίδεται στη μειωμένη διεγερσιμότητα των άλφα και γάμμα γ – κινητικών νευρώνων λόγω της ξαφνικής απώλειας της εισόδου από υπερνωτιαία κέντρα. Όταν η σπαστικότητα έχει αναπτυχθεί η αντανακλαστική διάταση των ασθενών μειώνεται, και αυτό πιθανόν να οφείλεται σε αύξηση της διεγερσιμότητας των κινητικών νευρώνων. Ωστόσο, οι επαναλαμβανόμενες, κλονικές μυϊκές συσπάσεις είναι πιο πιθανό να σχετίζονται με μειωμένη αλληλεπίδραση των κεντρικών και περιφερικών μηχανισμών απ' ότι με ένα επαναλαμβανόμενο πρόγραμμα διατάσεων (Witzmann et al, 1982).

Ο φυσιολογικός τόνος παραδοσιακά θεωρείται ότι είναι μια ελαφρά, συνεχής τάση του μυός που προκαλεί μέτρια αντίσταση κατά την εκούσια και παθητική κινητοποίηση των άκρων. Για τον λόγο αυτό ο όρος υπέρτονία χρησιμοποιείται στην κλινική πράξη για να περιγράψει τη μη φυσιολογική αντίσταση κατά την παθητική διάταση. Θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει αποκλειστικά την παθολογική διεγερσιμότητα των στοιχείων του μυοτατικού αντανακλαστικού τόξου. Όταν το άκρο ενός υγιούς ατόμου μετακινείται παθητικά από ένα άλλο άτομο, η αντίδραση που νιώθει ο εξεταστής μπορεί να ποικίλει από την πλήρη χαλαρότητα ( ο εξεταστής αναλαμβάνει όλο το βάρος του άκρου ), μερική υποβοήθηση ( η κίνηση δεν είναι πραγματικά παθητική, αλλά εν μέρει ενεργητική), τη μέχρι μερική αντίσταση (το άτομο συστέλλει κάποιους μυς σε ακατάλληλη χρονική στιγμή). Αν η παθητική διάταση είναι απότομη, μπορεί να εκλυθεί το μυοτατικό αντανακλαστικό, το οποίο ο εξεταστής το νιώθει σαν ένα «κράτημα» στην κίνηση (Williams, 1988). Αν και φυσιολογικά μπορεί να προβάλλεται κάποια αντίσταση στην παθητική κίνηση, δεν υπάρχει υπόβαθρο δραστηριοποίησης κινητικών μονάδων σε μύες σε κατάσταση ηρεμίας όταν τα άτομα είναι χαλαρά και οποιαδήποτε αντίσταση μπορεί να αντιπροσωπεύει μια εκούσια συστολή του ατόμου. Σε άτομα με εγκεφαλική βλάβη , η αντίσταση στην παθητική διάταση καθορίζεται ουσιαστικά από αρκετά, διακριτά μεταξύ τους στοιχεία (Williams, 1988).

- Αδράνεια του άκρου
- Μηχανικοί - ελαστικοί παράγοντες, ειδικότερα η ενδοτικότητα του μυός, αλλά επίσης των τενόντων και του συνδετικού ιστού και όπου είναι παρούσα.
- Η αντανακλαστική μυϊκή συστολή ( μυοτατικά αντανακλαστικά )

Αφού η αδράνεια του άκρου δεν μεταβάλλεται στο σύνδρομο του AKN, η αυξημένη αντίσταση στην παθητική κίνηση που παρουσιάζεται κατά την κλινική εξέταση, πρέπει να σχετίζεται με μεταβολές του μυοτενόντιου συνόλου, δηλαδή σύγκαμψη ή και μεταβολές του αντανακλαστικού τόξου. Είναι ενδιαφέρον ότι το κυριότερο θετικό σημείο, για το οποίο παραπονούνται οι ασθενείς μετά την εγκεφαλική βλάβη, είναι η μυϊκή δυσκαμψία, η οποία νιώθουν ότι εμποδίζει την κίνηση τους (Williams & Goldspink, 1973). Τα στοιχεία ότι υπάρχει μια αιτιολογική σχέση μεταξύ αντανακλαστικής υπερδιεγερσιμότητας και αυξημένης αντίστασης κατά την παθητική κίνηση και της μυϊκής σύγκαμψης δεν είναι επαρκή (Journal of Spinal Cord Medicine, 2002). Προκύπτουν ολοένα περισσότερα στοιχεία ότι οι μηχανικές και βιολογικές μεταβολές των μαλακών μορίων παίζουν σημαντικό ρόλο στην αντίσταση κατά την ενεργητική και παθητική κίνηση.

#### **4.4 ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΑΜΨΕΩΝ ΤΩΝ ΜΑΛΑΚΩΝ ΜΟΡΙΩΝ**

Οι πειραματικές και κλινικές έρευνες σε άτομα με σπαστικότητα και ακαμψία επαληθεύουν ότι η αντίσταση στην παθητική κίνηση δεν οφείλεται μόνο σε νευρωτικούς μηχανισμούς, αλλά επίσης και σε μεταβολές των μηχανικών ιδιοτήτων των μυϊκών ινών και των τενόντων, που σχετίζονται πιθανώς με την ακινητοποίηση και την αχρησία. Η Perry (1980) ήταν από αυτούς που τόνισαν ότι κλινικά η σπαστικότητα συνοδεύεται και από μυϊκή σύγκαμψη. Επιπλέον, παρατηρήθηκε κλινικά η πρόληψη της σύγκαμψης των μαλακών μορίων οδηγεί στην ελάττωση της σπαστικότητας. Η Perry εξέφρασε την άποψη ότι η αντίδραση του ασθενή στη διάταση μπορεί να αποτελέσει ένα διαγνωστικό σημείο, ή λειτουργικό εμπόδιο, κάτι που όμως εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την παρουσία σύγκαμψης (Silver, 2005).

Σε διαφορετικές μελέτες διερευνήθηκε η κίνηση της ποδοκνημικής σε ενήλικες με ΑΕΕ και σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση κατά τη βάδιση. Κατά τη φάση αιώρησης το εύρος τροχιάς της κίνησης της ραχιαίας κάμψης ήταν ελαττωμένο. Η ΗΜΓ δραστηριότητα έδειξε ότι, αν και υπήρξε δραστηριοποίηση των πελματιαίων

καμπτήρων αυτή ήταν ελάχιστη. Οι συγγραφείς πιστεύουν ότι η περιορισμένη ραχιαία κάμψη δεν οφείλονται στην υπερδραστηριότητα, παθολογική αντανεκλαστική αντίδραση των μυών της γαστροκνημίας, αλλά στη μεταβολή των μηχανικών ιδιοτήτων των μυών και την επακόλουθη δυσκαμψία του συνδετικού ιστού η οποία ήταν πιθανός παράγοντας για την αύξηση της αντίστασης. Ο Berger και συνεργάτες (1984) έδειξαν ότι, ενώ η παραγωγή δύναμης κατά τη φάση στάσης σε υγιή άτομα συνδυάζεται με ΗΜΓ δραστηριότητα του γαστροκνημίου, σε άτομα με σπαστικότητα ( υπεραντανεκλαστικότητα και σημείο Babinski ) η παραγωγή δύναμης συνδυάστηκε με το μήκος του μυός και όχι με την ΗΜΓ δραστηριότητα του γαστροκνημίου. Οι συγγραφείς αυτοί προτείνουν ότι η υπερτονία δεν σχετίζεται με υπερδραστήρια αντανεκλαστικά αλλά με τις μεταβολές στις μηχανικές ιδιότητες των μυϊκών ινών. Η πιο πρόσφατη έρευνα έχει ξεκαθαρίσει με σαφήνεια ότι η μεταβολή των ιδιοτήτων των μαλακών μορίων (μυς, τένοντας, συνδετικός ιστός) είναι κατά πολύ επιβαρυντική για τη δυσκαμψία της άρθρωσης (Yarkony et al, 1985)

Η μη φυσιολογική δυσκαμψία έχει παρατηρηθεί σε άτομα κάποιο καιρό μετά από εγκεφαλική βλάβη χωρίς να υπάρχει αντανεκλαστική δραστηριότητα. Οι Hufschmidt και Mauritz (1985) προτείνουν ότι η ραγδαία αύξηση της αντίστασης στην κίνηση κατά την παθητική διάταση μπορεί να εξηγηθεί από τη θεωρία του Hill περί εγκάρσιων γεφυρών, ότι δηλαδή οι μη φυσιολογικές συνδέσεις των εγκάρσιων γεφυρών στους ανταγωνιστές μυς δρουν αυξητικά στην αντίσταση κατά την παθητική κίνηση. Αυτές οι μυϊκές μεταβολές θα μπορούσαν πιθανότατα να παρατηρηθούν σε μύες ενός μερικώς ακινητοποιημένου άκρου, που παραμένουν σε μια συγκεκριμένη θέση για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Οι μεταβολές του Αχιλλείου τένοντα μπορεί να βρίσκονται πίσω από τη δυσκαμψία της άρθρωσης. Τα πειράματα σε ζώα έχουν δείξει ότι η ακινητοποίηση οδηγεί σε σημαντική δυσκαμψία, που πιθανώς οφείλεται σε μεταβολές στους τένοντες και τον συνδετικό ιστό, όπως είναι η απώλεια νερού και η εναπόθεση κολλαγόνου (Williams & Goldspink, 1978).

Η επιβαλλόμενη ακινητοποίηση ενός ασθενή λόγω των αρνητικών σημείων του συνδρόμου του ΑΚΝ μπορεί να καταλήξει σε συγκάμψεις των μαλακών μορίων. Οι προκαλούμενες προσαρμογές έχουν αρνητική επίδραση στις ενεργητικές και παθητικές ιδιότητες του μυός. Τα δεδομένα από μελέτες σε ζώα αναφέρουν ότι όταν οι μύες παραμείνουν ακινητοποιημένοι σε θέση βράχυνσης, παρουσιάζουν απώλεια των σαρκομερίων και του μήκους τους.

Η αυξημένη παθητική δυσκαμψία της ποδοκνημικής άρθρωσης σε ασθενείς με σπαστικότητα έχει αναφερθεί χωρίς έντονα κλινικά σημεία σύγκαμψης. Έχει προταθεί ότι η δυσκαμψία αυτή σχετίζεται με την ακινητοποίηση, αλλά μπορεί να οφείλεται και στη θιξοτροπία, μια φυσιολογικά μία ασήμαντη ιδιότητα του μυός. Μια θιξοτροπική ουσία είναι μία ουσία, της οποίας η δυσκαμψία και η γλειότητα εξαρτώνται από το ιστορικό της κίνησης. Ο όρος θιξοτροπία περιγράφει την τάση, που είναι σχεδόν εντελώς ανεξάρτητη από την ταχύτητα της διάτασης. Επιπλέον, η θιξοτροπία του μυός, μπορεί να ασκήσει μία έντονη επιρροή στα αντανακλαστικά μέσω της μεταβολής του όγκου των αισθητικών ερεθισμάτων να προκαταλάβει τα επίπεδα της νωτιαίας διεγερσιμότητας μέσω μεταβολής του ρυθμού πυροδότησης αισθητικών ώσεων. Παλαιότερα έχουν αναφερθεί μεταβολές στην ευαισθησία της μυϊκής ατράκτου σε ακινητοποιημένους μυς σε ζώα (Russell, 1956). Οι άτρακτοι δραστηριοποιούνται σε μικρότερο μήκος μυός από ότι στην ομάδα ελέγχου. Ο O'Dwyer και οι συνεργάτες του (1996) αναφέρουν ότι πολλοί από τους 24 ασθενείς με ΑΕΕ που εξέτασαν, συγκρατούσαν συνήθως τον αγκώνα τους σε κάμψη, ακόμη και χωρίς να υπάρχει απαραίτητα υπεραντανακλαστικότητα. Οι μεταβολές των ιδιοτήτων του μυός μπορεί να οδηγήσουν σε μία νέα θέση “ ηρεμίας” του άκρου. Οι μυϊκές άτρακτοι συνεισφέρουν στην κιναισθησία και έχει προταθεί ότι το σήμα για τη θέση του άκρου μπορεί να παρέχεται από την πυροδότηση των μυϊκών ατράκτων. Η αίσθηση της θέσης σε ένα παθητικό άκρο θα μπορούσε να εξαρτάται από το ιστορικό του μυός. Αυτό μπορεί να αποδειχτεί διαφωτιστικό εξηγώντας γιατί η θέση ηρεμίας του άνω άκρου είναι τόσο συχνά με τον αγκώνα σε κάμψη όταν το άκρο δεν υποστηρίζεται (όπως στην όρθια στάση). Στην καθιστή θέση, αν υπάρχει μυϊκή παράλυση, το άκρο μπορεί να βρίσκεται με τον αγκώνα σε κάμψη για μεγάλες χρονικές περιόδους, καθορίζοντας, σύμφωνα με τα λόγια του Proske και των συνεργατών του, το «ιστορικό» του μυός (Herbert, 1988).

Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι ο συνδετικός ιστός του μυός υπόκειται σε επαναδιαμόρφωση ως αποτέλεσμα της ακινητοποίησης και επιδεινώνει πιθανώς τη δυσκαμψία σε βραχυσμένους μυς. Οι προσαρμογές των μαλακών μορίων αποτελούν συνεπώς μια μηχανική αιτία για την αυξημένη αντίσταση στην παθητική κίνηση και επιπλέον πυροδοτούν την παραγωγή προσαρμοστικών προτύπων κίνησης και κινητικών συμπεριφορών (Silver, 2005).

## **4.5 ΟΙ ΕΠΙΡΡΟΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟΥΣ ΜΥΕΣ ΣΕ ΕΚΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ**

Η αδυναμία στις εκούσιες κινήσεις μπορεί να προκληθεί από διάφορους μηχανισμούς. Πρώτον με την μείωση της νευρικής αγωγιμότητας διαταράσσεται η παραγωγή ή η μετάδοση των νευρικών ώσεων που είναι υπεύθυνες για την πραγματοποίηση εκούσιας κίνησης. Δεύτερον, η σπαστικότητα των ανταγωνιστών μυών, μπορεί να προκληθεί από υπερβολική διάταση των μυών και μπορεί στη συνέχεια να οδηγήσει σε μεγαλύτερη αυτοσυγκράτηση από αυτή που συνήθως δίνεται από ανταγωνιστικούς μυς. Ένας τρίτος μηχανισμός συνεπάγεται τμηματική αναστολή των ανταγωνιστών κινητικών νευρώνων που προέρχεται από την εισροή του μυϊκού άξονα λόγω της σπαστικότητας των ανταγωνιστών μυών και ως αποτέλεσμα μπορεί να μειωθεί περαιτέρω μυϊκή δύναμη. Ο μηχανισμός αυτός προτάθηκε για να εξηγήσει μια αισθητή αύξηση της δραστηριότητας του αγωνιστή μυ στις μέγιστες εκούσιες κινήσεις (Witzmann et al, 1982).

Υπάρχουν πολλά άλλα χαρακτηριστικά που μπορούν έμμεσα να θέσουν σε κίνδυνο την πραγματοποίηση των ενεργητικών κινήσεων. Οι σπασμοί και οι δυστονίες μπορεί να μειώσουν τη δύναμη των κινήσεων και ιδιαίτερα όταν αφορά τους ανταγωνιστές μυς, παρόλο που η κύρια λειτουργία τους φαίνεται να είναι πιο σχετική με παροδική μείωση του κινητικού ελέγχου. Σε μία εντολή για εκούσια κίνηση γίνεται υπερχείλιση της ενεργοποίησης επειδή ο κατάλληλος μυς δεν είναι σε θέση να την εκτελέσει με αποτέλεσμα την διαταραχή του κινητήρα ελέγχου. Τέλος, οι συσπάσεις των μυών και των τενόντων που συνήθως αναπτύσσουν σοβαρή σπαστικότητα, δεν απαντούν με την σωστή σειρά τις κινήσεις του μέλους.

Η επιρροή των σπασμών, των δυστονιών, οι συνοδευτικές κινήσεις και οι συσπάσεις που εμποδίζουν τις εκούσιες κινήσεις, συνήθως μπορεί να εκτιμηθούν αρκετά καλά σε μία κλινική ανάλυση του κάθε ασθενούς. Η δύναμη της εκούσιας κίνησης μπορεί επίσης να αξιολογηθεί και σε ορισμένες κινήσεις. Προσδιορίζονται ποσοτικώς, ωστόσο, σπανίως είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η σχέση μεταξύ της δυσλειτουργίας του κύριου μυ και του περιορισμού λόγω σύσπασης, δεδομένου ότι ο περιορισμός λόγω σύσπασης στις παθητικές κινήσεις δεν είναι ίδιος με εκείνο των εκούσιων κινήσεων (Yarkony & Bass, 1985).

Με την ανάπτυξη του ενεργού ισοκινητικού δυναμόμετρου κατέστη δυνατό

να μελετηθούν οι εκούσιες κινήσεις διαφορετικών ταχυτήτων τόσο στην ομόκεντρη αλλά και έκκεντρη δράση σε ομόκεντρες δυνάμεις. Έτσι, η ενεργοποίηση των ανταγωνιστών κατά την διάρκεια των εκούσιων κινήσεων μπορεί να μελετηθεί όταν υποβάλλονται σε δυνάμεις που διατείνουν και τους δύο. Η ενεργοποίηση των αγωνιστών στις εκούσιες κινήσεις μπορεί ομοίως να μελετηθεί κατά την διάρκεια της διάτασης και της βράχυνσης. Αυτό σημαίνει ότι οι επιδράσεις της υπερβολικής αντανεκλαστικής διάτασης στις εκούσιες κινήσεις μπορεί να μελετηθεί σε ασθενείς με σπαστικότητα συγκρίνοντας την ενεργοποίηση των μυών όταν διατείνονται και όταν βρίσκονται χαλαροί (Guttman, 1987).

#### **4.6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ-ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ**

Όταν τίθεται το ερώτημα αν ένα πρόγραμμα διατάσεων είναι αποτελεσματικό, η απάντηση κάθε άλλο παρά απλό να δοθεί είναι. Είναι προφανές ότι ανάλογα το στόχο που θέλουμε να επιτύχουμε, η επίδραση της διάτασης μπορεί να φανεί ωφέλιμη είτε να μη μας εξυπηρετεί στην πορεία της αποκατάστασης. Καίριο ζήτημα αποτελεί η κατάλληλη εφαρμογή της. Αυτή καθορίζεται από διάφορες παραμέτρους. Η τάση που αναπτύσσεται και υποχρεώνει τις μυικές ίνες αλλά και το συνδετικό ιστό να επιμηκυνθούν είναι κλιμακούμενης έντασης. Δεν έχει απλά να κάνει με το μεταβαλλόμενο ποσό της δύναμης που μπορούμε να εφαρμόσουμε αλλά και τον τρόπο που αυτή εφαρμόζεται, δηλαδή συνεχώς ή διακοπτόμενα. Η ταχύτητα με την οποία προσπαθούμε να διατείνουμε το μυ είναι καθοριστικός παράγοντας για το αποτέλεσμα της διάτασης. Η απότομη απόπειρα διάτασης (π.χ. βαλλιστική) ενέχει τον κίνδυνο τραυματισμού οπότε αποφεύγεται. Αν συνοπλογίσουμε το γεγονός ότι σε πλήθος νευρολογικών παθήσεων ερχόμαστε αντιμέτωποι με τη σπαστικότητα, η απότομη προσπάθεια επιμήκυνσης θα επιφέρει μεγαλύτερη αντίσταση από το μυ. Διαφέρει ακόμα το πλήθος των επαναλήψεων ανάλογα με το είδος της διάτασης που επιλέγουμε. Στη στατική κάνουμε συνήθως μια παρατεταμένη προσπάθεια, ενώ στη δυναμική παραπάνω από μια. Αναφορικά με το χρόνο υπάρχουν διάφορες προσεγγίσεις για το πόσο θα διαρκέσει η εφαρμογή της κάθε προσπάθειας, τον συνολικό χρόνο που απαρτίζει το ημερήσιο πρόγραμμα των διατάσεων καθώς και η συχνότητα των συνεδριών ανά εβδομάδα (Bovend'Eerd et al, 2008).



Ο καθορισμός λοιπόν, αυτών των παραμέτρων με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφέρουν το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα είναι κρίσιμος. Με την εφαρμογή του κατάλληλου προγράμματος διατάσεων προσβλέπουμε να επιδράσουμε ευεργετικά στον ασθενή σε διάφορα πεδία. Ο περιορισμός των μυικών βραχύνσεων και της σπαστικότητας είναι δύο από τους συνηθέστερους στόχους της φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης. Μάλιστα οι διατάσεις θεωρούνται απαραίτητες και ως οι πλέον ωφέλιμες για την επίτευξη αυτών των στόχων. Υπάρχουν όμως δεδομένα που προκύπτουν από μια ευρεία συστηματική ανασκόπηση ερευνών που δε συνηγορούν σε αυτή την παραδοσιακή πεποίθηση. Σύμφωνα με αυτά, η διάταση δεν έχει σημαντική κλινική επίδραση στην αρθρική κινητικότητα σε ανθρώπους που έχουν ή κινδυνεύουν από βράχυνση των μυών τους. Πιο συγκεκριμένα, η βελτίωση της κινητικότητας των αρθρώσεων δεν καταγράφηκε πάνω από 3°. Μπορεί αυτή η μεταβολή να μοιάζει στατιστικά σημαντική, αλλά πιθανότατα προέρχεται από παροδική αναμόρφωση των μαλακών ιστών και δεν είναι χρήσιμη για τη θεραπεία και πρόληψη των μυικών βραχύνσεων. Δεν πρόεκυψαν δεδομένα που να υποδεικνύουν σημαντική θετική επίδραση των διατάσεων στη σπαστικότητα. Γενικότερα, εξετάζοντας τη μακροχρόνια επίδραση της διάτασης, τα στοιχεία κριθήκαν ανεπαρκή και μη ικανά να οδηγήσουν σε ένα καθαρό συμπέρασμα. Να σημειωθεί ότι η επίδραση των διατάσεων δεν έχει καταγραφεί για διάστημα μεγαλύτερο των 6 μηνών οπότε οι παρατηρήσεις περιορίζονται χρονικά σε αυτό το πεδίο (Katalinic et al, 2011).

Σε άλλη έρευνα (Bovend'Eerd et al, 2008) εξετάζεται η βραχυπρόθεσμη επίδραση μιας διατατικής συνεδρίας στη σπαστικότητα. Προκύπτει ότι υπήρξε μείωση της σκληρότητας των αρθρώσεων και επιβράδυνση της ανάπτυξης βραχύνσεων καθώς και αύξηση του παθητικού εύρους κίνησης. Παρά το θετικό χαρακτήρα των αποτελεσμάτων της έρευνας ως προς τη βραχυπρόθεσμη επίδραση της διάτασης σε ασθενείς με σπαστικότητα μένει ασαφές κατά πόσο η επίδραση αυτή είναι δυνατόν να μετατραπεί σε μακροχρόνια με τη συνέχιση των διατατικών συνεδριών.

Τα αποτελέσματα της διάτασης σε συνάρτηση με το χρόνο εξετάζονται παρακάτω (Harvey et al, 2002). Όσον αφορά το εύρος κίνησης, παρατηρήθηκε αύξηση κατά 8°, επίδραση η οποία παρέμεινε για πάνω από μια μέρα μετά τη συνεδρία. Κρίσιμο παράγοντα ως προς τον καθορισμό του, αποτελεί ο χρόνος εφαρμογής της διάτασης. Καθιστά θέμα προς διερεύνηση και ως εκ τούτου πεδίο

διατύπωσης διαφόρων απόψεων. Όπως αποτυπώνεται στην παρακάτω έρευνα (Bandy & Irion, 1994) υπήρξε βελτίωση στην ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων μυών μετά από πρόγραμμα διατάσεων με συχνότητα 5 ημερών ανά εβδομάδα επί 6 εβδομάδες. Οι ασθενείς που συμμετείχαν χωρίστηκαν σε 4 ομάδες. Την ομάδα ελέγχου που δεν ακολούθησε διατατικό πρόγραμμα και 3 ομάδες οι οποίες ακολούθησαν το παραπάνω πρόγραμμα με διαφοροποίηση στο χρόνο εφαρμογής της διάτασης ο οποίος ήταν 15", 30" και 60" αντίστοιχα. Οι ομάδες των 30" και 60" εμφάνισαν μεγαλύτερη βελτίωση από αυτή των 15" ενώ μεταξύ τους δεν παρατηρήθηκαν ιδιαίτερες διαφορές στη μεταβολή της ελαστικότητας. Υπάρχει βέβαια και η άποψη ότι πρόγραμμα με χρόνο εφαρμογής της διάτασης 15" είναι εξίσου αποτελεσματικό με το αντίστοιχο με χρόνο εφαρμογής 120" (Madding et al, 1987). Τα αποτελέσματα όμως αυτής της έρευνας αφορούσαν μια και μοναδική συνεδρία και δεν αποτυπώνονταν σε βάθος χρόνου.

Μια ακόμα έρευνα που αφορά την ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων διατυπώνει μια άλλη πρόταση (Odunaiya et al, 2005). Η κύρια παράμετρος που διαφοροποιείται είναι επίσης και εδώ ο χρόνος. Πιο συγκεκριμένα, στο πρόγραμμα που ορίστηκε με συχνότητα 4 συνεδριών ανά εβδομάδα επί 6 εβδομάδες, οι ασθενείς, πέρα από την ομάδα ελέγχου, χωρίστηκαν σε 5 ομάδες οι οποίες είχαν ως μεταβαλλόμενο χαρακτηριστικό τον χρόνο εφαρμογής της διάτασης ο οποίος ήταν 15", 30", 60", 90" και 120" αντίστοιχα. Τα ευρήματα παρουσιάζουν μια εικόνα και των 5 ομάδων ως εξίσου αποτελεσματικών ως προς τη βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων μυών. Δεν προτείνεται συνεπώς κάποιος χρόνος εφαρμογής της διάτασης έναντι των υπολοίπων. Επιπροσθέτως, οι μετρήσεις 7 ημέρες μετά το τέλος του προγράμματος καταδεικνύουν τη διατήρηση της αυξημένης ελαστικότητας, άρα κατατάσσουν την επίδραση του παραπάνω προγράμματος ως μακροχρόνια. Το συμπέρασμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με εκείνο μιας άλλης έρευνας (Turner et al, 1988), με τη διαφοροποίηση αυτή πιθανόν να οφείλεται στον συνολικό χρόνο εφαρμογής του προγράμματος της τελευταίας, ο οποίος ήταν μόλις 5 ημέρες.

#### **4.6.1 ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΥΡΟΣ ΤΡΟΧΙΑΣ**

Όπως διαφαίνεται, με βάση μια σειρά ερευνών, μια συνεδρία διατάσεων, με τη χρήση μηχανημάτων τα οποία καθιστούν δυνατή την παρατεταμένη διάταση και επικεντρώνουν στις τελευταίες μοίρες της κίνησης, μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση

του εύρους τροχιάς. Αυτή αφορά κυρίως το παθητικό εύρος (Yeh et al, 2004;2005; Chung et al, 2005; Zhang et al, 2002), είτε παθητικό και ενεργητικό εύρος (Mattsson et al, 1990; Odeen ,1981). Εξαιτίας του γεγονότος ότι εξετάζεται η επίδραση μιας και μόνο συνεδρίας διάρκειας 20-30 λεπτών δε μπορούμε να αναφερθούμε σε μακροχρόνια αποτελέσματα. Στην παρακάτω έρευνα (Selles et al, 2005) υπάρχει μια συνέχεια του προγράμματος 45 λεπτών με συχνότητα 3 ημέρες ανά εβδομάδα επί 4 εβδομάδες, αλλά δεν έγιναν μετρήσεις σε βάθος χρόνου ώστε να καταδείξουν αν η επίδραση του προγράμματος στο εύρος τροχιάς θα ήταν μακροχρόνια. Τέλος, διατυπώνεται η υπόθεση (Zhang et al, 2002; Odeen,1981) ότι εφόσον η συνεδρία που εφήρμοσαν επαναλαμβανόταν με μια ικανή συχνότητα, θα μπορούσε να αποφέρει μακρόχρονα αποτελέσματα.

#### **4.6.2 ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Όσον αφορά τη σπαστικότητα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως μια διατακτική συνεδρία μπορεί να έχει θετική επίδραση. Όπως προτείνεται (Yeh et al, 2004; 2005), η διάταση με τη βοήθεια μηχανήματος για 30 λεπτά μπορεί βραχυπρόθεσμα να μειώσει τη σπαστικότητα. Προς την ίδια κατεύθυνση συντείνει (Hummelsheim et al, 1994) με τη διαφορά ότι προτείνεται συνεδρία διάρκειας 10-15 λεπτών με εφαρμογή διατάσεων από φυσιοθεραπευτή. Η θετική επίδραση των παραπάνω αποδεικνύεται από τη μειωμένη βαθμολογία των ασθενών στην κλίμακα Ashworth.

#### **4.6.3 ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ**

Η λειτουργικότητα μπορεί να εκτιμηθεί με διάφορους τρόπους. Στις παρακάτω έρευνες (Selles et al, 2005; Mattsson et al, 1990) εξετάζονται παράμετροι όπως το πρότυπο βάδισης καθώς και το μήκος και η ταχύτητα του βήματος. Αμφότερες προτείνουν διάταση με τη βοήθεια μηχανήματος, σε επαναλαμβανόμενες συνεδρίες και σε μια μόνο συνεδρία αντίστοιχα. Συμπεραίνεται η βελτίωση των παραπάνω παραμέτρων και στις δυο περιπτώσεις, επομένως η θετική επίδραση της διάτασης στη λειτουργικότητα.

Στην πλειοψηφία τους οι παραπάνω έρευνες εξέτασαν ασθενείς σε χρόνιες καταστάσεις. Άρα δεν υπήρξε διαχωρισμός της επίδρασης της διάτασης σε οξύ και χρόνιο στάδιο, είτε αυτή αφορούσε το εύρος τροχιάς, τη σπαστικότητα ή τη λειτουργικότητα.

## **4.7 Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΑΛΛΑΝΤΙΚΗΣ ΤΟΞΙΝΗΣ ΣΤΗ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Πριν ξεκινήσουμε οποιασδήποτε μορφής διάταση σε έναν ασθενή με νευρολογικά προβλήματα ο οποίος παρουσιάζει συγκάμψεις μπορούμε να χορηγήσουμε αλλαντική τοξίνη η οποία θα μας βοηθήσει να επιτύχουμε όσο το δυνατόν καλύτερα αποτελέσματα.

Η αλλαντική τοξίνη αποτελεί μέσο για την ελάττωση της σπαστικότητας των μυών. Η αντιμετώπιση ατόμων με νευρομυικά προβλήματα γίνεται μετά από μελέτη και καταγραφή της κινητικής διαταραχής, σχεδιασμό των κινητικών στόχων και επιλογή των κύρια προσβεβλημένων ομάδων (Snow, 2001).

Η χρήση της αλλαντικής τοξίνης αποτελεί αξιόπιστη και αποτελεσματική μέθοδο για την ελάττωση της σπαστικότητας, στα πλαίσια της γενικότερης αντιμετώπισης ατόμων με νευρομυικά προβλήματα και συγκάμψεις.

### **4.7.1 Η ΑΛΛΑΝΤΙΚΗ ΤΟΞΙΝΗ**

Η αλλαντική τοξίνη είναι μία νευροτοξίνη, που παράγεται από το κλωστρίδιο της αλλαντίασης. Υπάρχουν σήμερα 7 γνωστοί ορότυποι, αλλά ο συνήθως χρησιμοποιούμενος είναι ο τύπος Α. Αυτός εισέρχεται στη μεμβράνη του χολινεργικού νευρώνα, όπου εμποδίζει τους νευροδιαβιβαστές να εισέλθουν στη νευρομυϊκή σύναψη. Έτσι μπλοκάροντας την ακετυλοχολίνη στη νευρομυϊκή πλάκα, η αλλαντική τοξίνη ελαττώνει τη μυϊκή δραστηριότητα, κατά τρόπο που είναι δοσοεξαρτώμενος. Η δράση αυτή συνήθως διαρκεί 12-16 εβδομάδες, καθώς στη συνέχεια, εξορμώνται από το νευρικό στέλεχος, σταδιακά νέες αποφύσεις που επανευρώνουν τη μυϊκή πλάκα και επανέρχεται ο τόνος στο μυ (Bobath et al, 1984)

Η χορήγηση αλλαντικής τοξίνης αποτελεί μια ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδο για την ελάττωση της σπαστικότητας. Αυτό διευκολύνει σημαντικά το έργο

των φυσιοθεραπευτών επιτρέποντας πολύ καλύτερη νευρομυϊκή συνέργεια στην κίνηση με τον κατάλληλο συντονισμό και τη βελτίωση του κινητικού επιπέδου ώστε ακόμα και όταν η σπαστικότητα επανέλθει, να υπάρχει καλύτερη κίνηση.

#### **4.7.2 ΕΛΑΤΤΩΣΗ ΤΗΣ ΣΠΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

Η σπαστικότητα είναι μία κινητική διαταραχή, που χαρακτηρίζεται από παθολογική αύξηση της τάσης του μυός, όταν διατείνεται παθητικά. Προκαλείται από αύξηση του τενοντίου αντανακλαστικού διάτασης του μυός. Η εγκεφαλική βλάβη προκαλεί σπαστικότητα στους προσβεβλημένους μύς. Δημιουργείται δυσχέρεια στην ομαλή κίνηση του άκρου και αδυναμία συνεργασίας αγωνιστών - ανταγωνιστών μυών. Η έλλειψη διάτασης των μυών οδηγεί στη σταδιακή ρίκνωση τους, με δημιουργία συγκάμψεων και παραμορφώσεων (Bobath et al, 1984).

Η ελάττωση της σπαστικότητας είναι πρωταρχικός σκοπός για την αποκατάσταση ατόμων με νευρομυϊκά προβλήματα. Η φυσιοθεραπεία μπορεί να παρέμβει αποφασιστικά προς τον σκοπό αυτόν. Με τις διάφορες φυσιοθεραπευτικές μεθόδους που υπάρχουν, προσπαθούμε να ελαττώσουμε τη σπαστικότητα, να βοηθήσουμε την κινητική εξέλιξη, αρχίζοντας από τον έλεγχο της κεφαλής, τη στήριξη στη πρηνή θέση, την ισορροπία στην καθιστή θέση, τη μετακίνηση, την ορθοστάτηση και τέλος τη λειτουργική βάρδιση.

#### **4.7.3 ΗΜΙΠΛΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗ**

Μετά από ημιπληγική προσβολή, έχει εξέχουσα σημασία η επίτευξη αυτόνομης βάρδισης. Η βάρδιση έχει χαρακτηριστική εικόνα με ελάττωση στην αιώρηση του άνω άκρου και πρόσκρουση των δακτύλων του ποδιού της προσβεβλημένης πλευράς στο δάπεδο. Με τη χρήση της ανάλυσης βάρδισης έχουν περιγραφεί τρεις (3) τύποι της ημιπληγικής προσβολής. Ανάλογα με τη μυϊκή ομάδα που κύρια είναι προσβεβλημένη, διακρίνεται σε ελαφρά, μέση και βαρεία προσβολή.

Όταν η προσβολή αφορά κυρίως το γαστροκνήμιο και οπίσθιο κνημιαίο, υπάρχει δυναμική ιπποποδία κατά τη βάρδιση, ενώ στην όρθια θέση υπάρχει ικανοποιητική επαφή του ποδιού στο έδαφος. Περαιτέρω αύξηση της υπέρτονίας δημιουργεί πρόωμη υπερέκταση του γόνατος στη έναρξη της φάσης στήριξης (Renshaw et al, 1995; Rodda & Graham, 2001; O'Connell et al, 1998; Koman et al, 1999)

Η έγχυση αλλαντικής τοξίνης στοχεύει στους προσβεβλημένους μύες. Η ελάττωση της σπαστικότητας επιτρέπει την φυσιολογικότερη κινητικότητα των αρθρώσεων μέσω της μείωσης της σπαστικότητας των προσβεβλημένων μυών. Οι εγχύσεις επαναλαμβάνονται ανά 6-8 μήνες, ανάλογα με την αποτελεσματικότητά τους (Perry et al, 1978;1985 ;Winters et al, 1987; Gage et al, 1994;1995).

#### **4.7.4 ΔΙΠΛΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗ**

Η σπαστικότητα αφορά κυρίως στα κάτω άκρα, που έχουν κάμψη στα ισχία, προσαγωγή και έσω στροφή, κάμψη στα γόνατα και δυναμική ή μόνιμη ιπποποδία. Συνήθως η προσβολή αφορά τους καμπήρες και προσαγωγούς μύς του ισχίου και τους οπίσθιους μηριαίους μυς, με δευτερογενή στήριξη στις μύτες των δακτύλων. Υπάρχει μικρός αριθμός ατόμων με διπληγία με κύρια προσβολή στους γαστροκνημίους μύς, με συνεχή στήριξη στις μύτες των ποδιών. Η προσβολή στα άνω άκρα είναι ελαφριά (Renshaw et al, 1995; Rodda & Graham, 2001; O'Connell et al, 1998; Koman et al, 1999). Ο σχεδιασμός της παρέμβασης με αλλαντική τοξίνη γίνεται με τον καθορισμό της μυϊκής ομάδας που έχει προσβληθεί.

#### **4.7.5 ΤΕΤΡΑΠΛΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΒΟΛΗ**

Η τετραπληγική προσβολή αφορά σε συνολική προσβολή όλου του σώματος. Η βλάβη στα άνω και κάτω άκρα συνδυάζεται με υπέρτονία σε όλο το σώμα, με αδυναμία ελέγχου κεφαλής, παραμόρφωση γραμμής και κυρτωμάτων της σπονδυλικής στήλης. Πιθανή η συνύπαρξη υψηλού ποσοστού επιληπτικής

προσβολής, διαταραχών στους οφθαλμούς, στην ακοή, συνεχής σιελόρροιας, δυσχέρειας κατάποσης (Yang et al, 2003; Lowe et al, 2006; Fedrizzi et al, 2003).

Οι εγχύσεις αλλαντικής τοξίνης, βοηθούν να διορθωθεί σημαντικά η παθολογική θέση προσαγωγής και επομένως προφυλάσσουν από επαπειλούμενο εξάρθρημα του ισχίου.

Η έγχυση εφαρμόζεται στον ψοίτη, το ραπτικό, τους προσαγωγούς (μεγάλο και μακρό), τους οπίσθιους μηριαίους και τους γαστροκνημίους μυς εάν υπάρχει προβληματισμός για την κατανομή σπαστικότητας των μυών αυτών. Η διευκόλυνση θα γίνει ιδιαίτερα εμφανής στη βελτίωση ισορροπίας σε καθιστή θέση και στη θέση του άκρου ποδός καθώς ελαττώνονται η ιπποποδία και βλαισότητα. Η δυνατότητα ορθοστάτησης του τετραπληγικού βελτιώνεται σημαντικά. Η επανάληψη των εγχύσεων σε τακτά χρονικά διαστήματα, ανάλογα με τη βελτίωση, διατηρεί το καλό κλινικό αποτέλεσμα (Scott & Donovan, 1981).

Η ελάττωση της σπαστικότητας σε μεμονωμένες μυϊκές ομάδες δεν αναιρεί τη συνολική σπαστικότητα των ατόμων αυτών, αλλά η φυσιοθεραπευτική διευκόλυνση εξασφαλίζει σημαντική πρόοδο στην αποκατάστασή τους. Η βελτίωση στην υποστηριζόμενη ισορροπία σε καθιστή θέση, μετά από εγχύσεις στο ισχίο και στους οπισθίους μηριαίους μυς, διευκολύνει την απελευθέρωση των άνω άκρων. Η διάσπαση του φαύλου κύκλου της έκλυσης έντονης σπαστικότητας σε όλο το σώμα, με έντονο οπισθότονο, έχει πολλαπλό αντίκτυπο στη συνολική κινητική εξέλιξη. Η έγχυση αλλαντικής τοξίνης επιτρέπει, μέσω της ελάττωσης της βλαισότητας της υπαστραγαλικής άρθρωσης, την εφαρμογή κατάλληλου ορθωτικού, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της θέσης των άκρων στην όρθια θέση είτε σε ορθοστάτη είτε κατά τη διάρκεια της φυσιοθεραπείας (Gordon et al, 1998; Λαλιώτης & Μυλωνάς, 2001).

#### **4.7.6 ΠΡΟΣΒΟΛΗ ΣΤΟ ΑΝΩ ΑΚΡΟ**

Στο άνω άκρο υπάρχει κατά κανόνα σπαστικότητα κυρίως σε καμπτήρες μύες των δακτύλων και του καρπού, πρηγισμός στο αντιβράχιο, αυξημένη κάμψη στον αγκώνα και έσω στροφή στον ώμο. Η ανύψωση του χεριού πάνω από το ύψος των

οφθαλμών και η έκταση του καρπού και των δακτύλων επηρεάζονται στη προσβολή του άνω άκρου. Οι παρεμβάσεις με εγχύσεις αλλαντική τοξίνης στο άνω άκρο, αν και γίνονται λιγότερο συχνά από ότι στα κάτω άκρα, μπορούν να βοηθήσουν ιδιαίτερω στη λειτουργικότητα του. Το κύριο κριτήριο για την εφαρμογή τους είναι ο κινητικός και λειτουργικός στόχος που τίθεται για τη χρήση του άνω άκρου.

Διακρίνουμε δραστηριότητες που αφορούν στη χρήση του άκρου στο τραπέζι για διαδικασίες σύλληψης και ανταλλαγής αντικειμένων ανάμεσα στα χέρια, καθώς και τη διαδικασία γραφής. Στις δραστηριότητες αυτές η δυσχέρεια προκύπτει από τη δυσκολία να έχουμε έκταση δακτύλων και καρπού και την προσαγωγή του αντίχειρα. Η δυσκολία αυτή επιτείνεται από τη θέση πρηνισμού στην οποία βρίσκεται το χέρι (Boyd et al, 2001; Davids et al, 2006; Moseley, 1997; Turton & Britton, 2006; 2005).

Επίσης παρατηρούμε δραστηριότητες επαφής του χεριού στο στόμα, απαραίτητες για τη διατροφή, διατήρηση της υγιεινής (πλύσιμο δοντιών), που απαιτούν την κάμψη του αγκώνα και υπτιασμό του αντιβραχίου.

Τέλος σημαντικές είναι δραστηριότητες επαφής στο τριχωτό της κεφαλής και ανύψωσης των χεριών άνωθεν της κεφαλής, οι οποίες επιτρέπουν την ένδυση και την περιποίηση των μαλλιών στο μπάνιο. Εδώ η δυσχέρεια προκύπτει από τη σπαστικότητα του μείζονα θωρακικού και του πλατέος ραχιαίου και την αδυναμία του δελτοειδούς μυός (Boyd et al, 2001; Davids et al, 2006).

#### **4.7.7 ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΓΧΥΣΕΩΝ ΑΛΛΑΝΤΙΚΗΣ ΤΟΞΙΝΗΣ**

Αρχικά γίνεται ο καθορισμός της δοσολογίας και ο καταμερισμός στις μυϊκές ομάδες που σχεδιάζουμε να υποβάλλουμε σε εγχύσεις.

Η δοσολογία κυμαίνεται από 7 έως 10 μονάδες ανά κιλό (για το Botox) με συνολικό ποσό χορηγούμενης τοξίνης που δεν ξεπερνά τις 500-600 μονάδες σε εφήβους, ενώ ανάλογα την ηλικία το συνολικά χορηγούμενο ποσό διαφέρει (Berweck et al, 2003; Westhoff et al. 2003; Chin et al, 2005; Kinnett, 2004).





**Εικόνες 4.7α- 4.7β:** Έγχυση αλλαντικής τοξίνης στους οπίσθιους μηριαίους

(Προσαρμοσμένο από: [http://www.nicklaliotis.com/images/stories/Botulinum toxin/accuracy Picture2- 3.jpg](http://www.nicklaliotis.com/images/stories/Botulinum%20toxin/accuracy%20Picture2-3.jpg))

Η έγχυση γίνεται σε επιλεγμένα σημεία του μυός, απαιτεί ηρεμία και ακρίβεια κατά την έγχυση. Η καταστολή είναι απαραίτητη, ώστε η είσοδος της βελόνης να γίνεται με ακρίβεια στον επιλεγόμενο μύ. Σήμερα η χρήση υπερηχογραφικής καταγραφής διευκολύνει πολύ την ακριβή έγχυση, ώστε να έχουμε αξιόλογα αποτελέσματα στη δράση της τοξίνης. Η καταστολή επιπλέον επιτρέπει αξιολόγηση του εύρους των κινήσεων των αρθρώσεων, ώστε να γνωρίζουμε το βαθμό μόνιμων ρικνώσεων των προσβεβλημένων μυών, εύρημα σημαντικό για τη μετέπειτα σχεδίαση της εγχειρητικής αντιμετώπισης.



**Εικόνες 4.8α- 4.8β:** Έγχυση αλλαντικής τοξίνης στον γαστροκνήμιο.

(Προσαρμοσμένο από: [http://www.nicklaliotis.com/images/stories/Botulinum toxin/accuracy Picture4- 5.jpg](http://www.nicklaliotis.com/images/stories/Botulinum%20toxin/accuracy%20Picture4-5.jpg))

Παρενέργειες υπάρχουν αλλά είναι περιορισμένου εύρους και διορθώσιμες. Αίσθημα αδυναμίας και μικρής δυσχέρειας στην κίνηση ίσως εμφανισθεί στις πρώτες 2-3 ημέρες μετά την έγχυση. Ενδεχομένως να παρουσιαστεί αίσθημα ναυτίας που αντιμετωπίζεται με συνήθη μέσα. Δεν έχουν αναφερθεί μείζονες επιπλοκές από τη χρήση αλλαντικής τοξίνης. Σε ορισμένους ασθενείς η αποτελεσματικότητα του φαρμάκου κρίνεται μικρότερη του αναμενόμενου, ιδίως σε επαναλαμβανόμενες εγχύσεις. Πιθανώς η εμφάνιση αντισωμάτων, καθιστά την επανάληψη των εγχύσεων, λιγότερο αποτελεσματική. Η ακρίβεια των εγχύσεων παραμένει ουσιαστικός παράγοντας για το ικανοποιητικό λειτουργικό αποτέλεσμα (Berweck et al, 2003; Westhoff et al. 2003; Chin et al, 2005; Kinnett, 2004; Moseley, 1997).

#### **4.7.8 ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΓΧΥΣΗ ΑΛΛΑΝΤΙΚΗΣ ΤΟΞΙΝΗΣ**

Στην προσπάθεια για τον καθορισμό της αποτελεσματικότερης θεραπευτικής αγωγής μετά από ένεση αλλαντικής τοξίνης στον γαστροκνήμιο, εξετάστηκε η επίδραση 3 διαφορετικών μεθόδων στη σπαστικότητα (κλίμακα Ashworth) και το παθητικό εύρος κίνησης (πελματιαία κάμψη). Η παρακάτω έρευνα (Baricich et al, 2008) υπαγόρευε την κατάταξη χρόνια ημιπληγικών ασθενών σε 3 ομάδες αφότου τους χορηγήθηκε η αλλαντική τοξίνη. Η πρώτη ομάδα υποβλήθηκε σε ηλεκτρική διέγερση του γαστροκνημίου 2 φορές την ημέρα για 30' επί 5 ημέρες με επακόλουθη διάταση για 20'. Στη δεύτερη ομάδα εφαρμόστηκε ελαστική περιδεδση (taping) σε θέση διάτασης του μυός η οποία ανανεωνόταν και διατηρήθηκε για 5 ημέρες. Η τρίτη ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα διατάσεων του γαστροκνημίου διάρκειας 30' για 7 ημέρες με τη βοήθεια φυσιοθεραπευτή. Οι μετρήσεις για τη σπαστικότητα και το παθητικό εύρος κίνησης έγιναν πριν την έναρξη, 10, 20 και 90 ημέρες μετά την έναρξη της εφαρμογής των προγραμμάτων. Τα ευρήματα έδειξαν την υπεροχή σε αποτελεσματικότητα της πρώτης ομάδας κυρίως στην αντιμετώπιση της σπαστικότητας και βραχυχρόνια στην αύξηση του εύρους κίνησης. Η δεύτερη ομάδα παρουσίασε, σταδιακά, βελτίωση της σπαστικότητας ενώ στην τρίτη ομάδα, παρά τη βραχυπρόθεσμη θετική επίδραση στη σπαστικότητα, τα αποτελέσματα κατέληξαν

μάλλον αρνητικά κατά την τελική μέτρηση. Συμπερασματικά, διαφαίνεται ότι ο συνδυασμός ηλεκτρικής διέγερσης με διατάσεις μπορεί να προταθεί ως ο πλέον ενδεδειγμένος, μετά από χορήγηση αλλαντικής τοξίνης σε σπαστικούς μύες.

Άλλη μια περίπτωση κατά την οποία η διάταση, μετά από έγχυση αλλαντικής τοξίνης, παρουσιάζεται ως μέρος ενός προγράμματος αποκατάστασης, προτείνεται παρακάτω (Rodgers et al, 2008). Εδώ εξετάζονται ασθενείς με σπαστικότητα άνω άκρου ως αποτέλεσμα αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου. Ο σχεδιασμός του προγράμματος υπαγορεύει διατάσεις, παθητικές και υποβοηθούμενες ασκήσεις για το άνω άκρο και έμφαση στην υγιεινή καθώς και την τοποθέτηση του. Οι διατάσεις στους προσβεβλημένους από τη σπαστικότητα μαλακούς ιστούς κρίνονται απαραίτητες, έτσι ώστε στη συνέχεια ο ασθενής να επικεντρωθεί σε εντατικές κινήσεις-δραστηριότητες που εξυπηρετούν την καθημερινότητα του και στοχεύουν στην αύξηση της λειτουργικότητας. Το πρόγραμμα έχει διάρκεια 1 ώρας και συχνότητα 2 ημερών την εβδομάδα επί 4 εβδομάδες. Η αξιολόγηση γίνεται μέσω της βαθμολογίας στις κλίμακες λειτουργικότητας (Barthel), δεξιοτήτων (Nine Hole Peg Test), ποιότητας ζωής (Stroke Impact Scale), σπαστικότητας (MAS) και από την εκτίμηση του πόνου στο άνω άκρο και τη δύναμη της κίνησης σύλληψης.

## 4.8 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΔΙΑΤΑΣΕΩΝ



**Εικόνα 4.9:** Διάταση δικέφαλου βραχιονίου



**Εικόνα 4.10:** Διάταση τετρακέφαλου από πλάγια θέση.



**Εικόνα 4.11:** Διάταση τείνοντα την πλατία περιτονία



**Εικόνα 4.12:** Διάταση για αύξηση έσω στροφής ισχίου



**Εικόνα 4.13:** Διάταση τετρακέφαλου από ύπτια θέση



**Εικόνα 4.14α:** Διάταση για αύξηση στροφών λεκάνης.



**Εικόνα 4.14β:** Διάταση για αύξηση στροφών λεκάνης



**Εικόνα 4.15:** Διάταση πλάγιων κοιλιακών

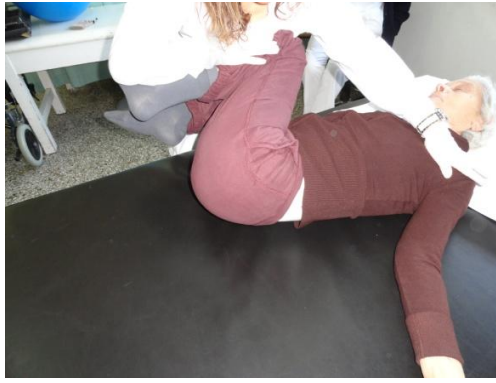


**Εικόνα 4.16:** Διάταση γαστροκνημίου από ύπτια θέση



**Εικόνα 4.17:** Διάταση γαστροκνημίου από πρηγή θέση





**Εικόνα 4.18:** Διάταση γλουτιαίων



**Εικόνα 4.19:** Διάταση οπισθίων  
μηριαίων



**Εικόνα 4.20:** Διάταση δακτύλων



**Εικόνα 4.21:** Διάταση καμπτήρων καρπού



**Εικόνα 4.22:** Διάταση λαγονοψώιτη



**Εικόνα 4.23:** Διάταση υποκνημίδιου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατά την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διατάσεων δεν είναι μόνο σημαντικό να προσδιοριστεί αυτή με τρόπο αντικειμενικό και μετρήσιμο (π.χ. Ενεργητικό παθητικό εύρος τροχιάς), είναι σημαντικό να σημειωθεί και η αποδοχή του ασθενή. Οι φυσιοθεραπευτές, οι οποίοι έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις μεταβολές του μήκους των μυών, μπορεί να εφαρμόσουν πρόγραμμα με διατάσεις με μεγαλύτερη προσήλωση και ενθουσιασμό σε σχέση με άλλα μέλη της κλινικής ομάδας. Τέτοιος ενθουσιασμός θα επηρεάσει ενδεχομένως την ψυχολογία των ασθενών διασφαλίζοντας το μέγιστο δυνατό θεραπευτικό αποτέλεσμα. Το περιβάλλον επίσης μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στην έκβαση της αποκατάστασης.

Οι διατάσεις μπορεί να ενέχουν κίνδυνο όταν δεν γίνονται σωστά. Υπάρχουν πολλές τεχνικές για διατάσεις σε γενικές γραμμές, αλλά ανάλογα με το ποια είναι η ομάδα μυών προς επιμήκυνση, ορισμένες τεχνικές μπορεί να είναι αποτελεσματικές ή επιζήμιες, με υπαρκτή την πιθανότητα προκληθεί και μόνιμη βλάβη στους τένοντες, τους συνδέσμους και τις μυϊκές ίνες. Η φυσιολογική φύση των διατάσεων και οι θεωρίες σχετικά με την επίδραση των διάφορων τεχνικών, συνεπώς, υπόκεινται σε αυστηρές έρευνες.

Η παρούσα εργασία που αφορά την αποκατάσταση στην πράξη έχει ως στόχο να καλύψει το πεδίο καθορισμού του αναλυτικού προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Επιπροσθέτως προορίζεται για να μπορεί να εισακουστεί και από ένα διεπιστημονικό ακροατήριο. Η αρχή που πραγματεύεται αυτή η εργασία είναι ότι ο ασκούμενος πρέπει να αποδεικνύει συνεχώς πως κατέχει τη γνώση της παθοφυσιολογίας των διαφόρων ειδικών βλαβών, συμπεριλαμβανομένης της σπαστικότητας. Η σπαστικότητα είναι ένα εξαιρετικά σύνηθες χαρακτηριστικό των χρόνιων νευρολογικών καταστάσεων και η απρόσεκτη και πλημμελής της διαχείριση, μπορεί να οδηγήσει σε συσπάσεις, συγκάμψεις και κατακλίσεις, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν την εν γενεί λειτουργικότητα και αυτονομία του ασθενούς. Συνεπώς, είναι απαραίτητη η διεπιστημονική στρατηγική διαχείρισης να είναι κατάλληλη ώστε να βοηθήσει το άτομο να διαχειρίζεται την ιδιαίτερη κατάστασή του μέσω της εκπαίδευσης και με την έγκαιρη πρόσβαση στις παρεμβάσεις μεταξύ των οποίων

περιλαμβάνεται ένα πρόγραμμα σωματικής διαχείρισης καθώς και την φαρμακευτική αγωγή. Περαιτέρω επιλογές θεραπείας για εστιακή σπαστικότητα είναι η αλλαντική τοξίνη και φαινόλης μπλοκ των νεύρων ή ενδορραχιαία έγχυση βακλοφαίνη ή φαινόλη για την κυρίαρχη σπαστικότητα κάτω άκρων. Συνεχής αξιολόγηση με τη χρήση των κατάλληλων μέτρων έκβασης μπορούν να καταστήσουν δυνατό οι δύο επιλογές να συνυπάρξουν σαν οδηγός για τη θεραπεία και της αποτελεσματικότητας στην αποκατάσταση των συγκάμψεων.

Συνεπώς ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μπορεί να προσφέρει καθοδήγηση και θεραπεία για τη μείωση της σπαστικότητας και την πρόληψη σύγκαμψης των μυών και της δυσκαμψίας των αρθρώσεων. Ωστόσο, μια πολυδιάστατη αξιολόγηση πρέπει να γίνει για να διερευνηθεί η αλληλεπίδραση μεταξύ της σπαστικότητας και της λειτουργικής κινητικότητας πριν από την επιλογή της καλύτερης προσέγγισης αποκατάστασης. Παρεμβάσεις για την αποκατάσταση μπορούν να χρησιμοποιηθούν παράλληλα με φαρμακολογικές και νευροχειρουργικές θεραπείες.



## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Οι νευρολογικές παθήσεις ανήκουν σε εκείνη την κατηγορία των παθήσεων από τις οποίες δεν μπορείς να προφυλαχτείς στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων. Παρόλα αυτά πολλές από αυτές αντιμετωπίζονται, ή τουλάχιστον επιβραδύνονται όσο αφορά την εξέλιξή τους και την εμφάνιση σοβαρότερων και βαρύτερων συμπτωμάτων και επικίνδυνων επιπλοκών οι οποίες δυσχεραίνουν την ζωή του ασθενούς. Η φυσικοθεραπεία λοιπόν, έρχεται εδώ να αναλάβει την πρόληψη και όσο το δυνατόν την καλύτερη αντιμετώπιση συμπτωμάτων αλλά και επιπλοκών που αφορούν την κίνηση του ασθενούς και γενικότερα την σωστή λειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος. Μέσα σε αυτή την εργασία καταδεικνύεται κατά πόσο οι διάφορες φυσικοθεραπευτικές μέθοδοι μπορούν να συντελέσουν σε μια καλύτερη ποιότητα ζωής των ατόμων που πάσχουν από νευρολογικές παθήσεις.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Appleton, B Stretching and Flexibility – Everything you never wanted to know Massachusetts Institute of Technology, 1996
2. Bandy WD, Irion JM The Effect of Time on Static Stretch on the Flexibility of the Hamstring Muscles Phys Ther. 1994 Sep;74(9):845-50
3. Baricich A., Carda S., Bertoni M., Maderna L., MD3 , Cisari C. A single-blinded randomized pilot study of Botulinum toxin type-A combined with non-pharmacological treatment for spastic foot. J Rehabil Med 2008; 40: 870–872
4. Barnes MP. Upper motor neurone syndrome and spasticity. Cambridge: Cambridge Univ Pr; 2001
5. Berweck et al, 2003; Westhoff et al. 2003; Chin et al, 2005; Kinnett, 2004).
6. Bobath 1984 Sutherland 1984, Levitt 1995. Graham et al 2000, Moore & Naumman 2003, Earguth 2004.
7. Bohannon RW. Effect of repeated eight-minute muscle loading on the angle of straight-leg raising. Phys Ther. 1984;64: 491-497.
8. Bovend'Eerdt TJ, Newman M, Barker K, Dawes H, Minelli C, Wade DT. The effects of stretching in spasticity: a systematic review. Arch Phys Med Rehabil. 2008 Jul;89(7):1395-406
9. Boyd et al 2001, Davids et al 2006
10. Carr J, Sherphed R Νευρολογική Αποκατάσταση: Βελτιστοποίηση των κινητικών επιδόσεων, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., 2004
11. Chung S, Bai Z, Rymer WZ, Zhang LQ. Changes of reflex, non-reflex and torque generation properties of spastic ankle plantar flexors induced by intelligent stretching. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2005;4:3672–3675
12. Clayton, H. Conditioning Sport Horses. Sport Horse Publications, 1991
13. Crossman R, Neary D ( Νευροανατομία, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε, 2003
14. Crowe J, MacKay-Lyons M, Morris H. A multi-centre, randomized controlled trial of the effectiveness of positioning on quadriplegic shoulder pain. Physiother Can. 2000;52:266-273.
15. Cruickshank D.A. and O'Neill D.L., Case report. Upper extremity inhibitive

- casting in a boy with spastic quadriplegia, *The American Journal of Occupational Therapy* 44, 1990
16. DeLuca et al 1998, Sutherland et al 1999. Koman et al 2000, Preis et al 2003, Kay et al 2005.
  17. Denoix, JM & Pailloux JP *Physical therapy and Massage for the Horse* Manson Publishing, 1996
  18. DiPasquale-Lehnerz P. Orthotic intervention for development of hand function with C-6 quadriplegia. *Am J Occup Ther.* 1994;48:138-144
  19. Fergusson D, Hutton B, Drodge A. The epidemiology of major joint contractures: a systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;456:22-29
  20. Fleuren JF, Nederhand MJ, Hermens HJ. Influence of posture and muscle length on stretch reflex activity in poststroke patients with spasticity. *Arch Phys Med Rehabil* 2006;87:981-8
  21. Fox P, Richardson J, McInnes B, et al. Effectiveness of a bed positioning program for treating older adults with knee contractures who are institutionalized. *Phy Ther.* 2000;80:363-372.
  22. Franckericiute E, Krisciunas A Peculiarities of physical therapy for patients after traumatic brain injury, 2005
  23. Fuller G, Manfotd M *Νευρολογία, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.*, 2002
  24. Gordon et al 1998, Λαλιώτης και Μυλωνάς 2001
  25. Gracies JM. Pathophysiology of impairment in patients with spasticity and use of stretch as a treatment of spastic hypertonia. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2001;12:747-68.
  26. Guttman L., *Spinal cord injuries: comprehensive management and research*, Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1987
  27. Harvey L, Herbert R, Crosbie J. Does stretching induce lasting increases in joint ROM: a systematic review. *Physiother Res Int.* 2002;7:1-13.
  28. Harvey L., I. de Jong, G. Goehl and S. Mardwedel, Twelve weeks of nightly stretch does not reduce thumb webspace contractures in people with a neurological condition: a randomized controlled trial, *The Australian Journal of Physiotherapy*, 1988
  29. Harvey L.A., J. Batty, J. Crosbie, S. Poulter and R.D. Herbert, A randomized

- trial assessing the effects of 4 weeks of daily stretching on ankle mobility in patients with spinal cord injuries, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1988
30. Herbert R, The passive mechanical properties of muscle and their adaptations to altered patterns of use, *The Australian Journal of Physiotherapy* 34, 1988; 141–149
  31. Herbert R.D., Sydney, J. Crowe, M. MackayLyons and H. Morris, A multicentre randomized controlled trial of the effectiveness of positioning on quadriplegic shoulder pain, *Physiotherapy Canada*, 1988
  32. Hummelsheim H, Münch B, Bütefisch C, Neumann S. Influence of sustained stretch on late muscular responses to magnetic brain stimulation in patients with upper motor neuron lesions. *Scand J Rehabil Med.* 1994;26:3–9
  33. Isaacs B: Problems and solutions in rehabilitation of stroke patients. *Geriatrics* 33(7): 87-91, 1978
  34. *Int. J. Sports Phys. Ther.*, 2012; 7(1): 109-119
  35. Katalinic O.M., L.A. Harvey, R.D. Herbert, A.M. Moseley, N.A. Lannin, K. Schurr, Stretch for the treatment and prevention of contractures, *Cochrane Database of Systematic Reviews*; 2010, Issue 9.
  36. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD, et al. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;9:CD007455
  37. Key L., Indications for and limitations of treatment of poliomyelitis, *The Journal of Pediatrics* 26 (1945), 265–272.
  38. Krause J.S, Aging after spinal cord injury: an exploratory study, *Spinal Cord* 38 (2000), 77–83.
  39. Kunkel CF, Scremin AME, Eisenberg B, Garcia JF, Roberts S, Martinez S. Effect of "standing" on spasticity, contracture, in paralyzed muscles. *Arch Phys Med Rehab* 1993; 74:73-78
  40. Lieber R.L., *Skeletal Muscle Structure, Function, and Plasticity*, (3rd ed.), Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
  41. Lieber RL, Steinman S, Barash IA, Chambers H. Structural and functional changes in spastic skeletal muscle. *Muscle Nerve* 2004; 29:615-27

42. Madding SW, Wong JG, Hallum A, Medeiros JM. Effects of duration or passive stretching on hip abduction range of motion. *J M o p Sports Phys Ther.* 1987;8:409-416
43. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Kjaer M. Biomechanical responses to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *Am J Sports Med.* 1996;24: 622-628.
44. Magnusson SP, Simonsen EB, Dyhre-Poulsen P, et al. Viscoelastic stress relaxation during static stretch in human skeletal muscle in the absence of EMG activity. *Scand J Med Sci Sports.* 1996;6:323-328.
45. Mattsson E, Brostrom LA, Borg J, Karlsson J. Walking efficiency before and after long-term muscle stretch in patients with spastic paraparesis. *Scand J Rehabil Med.* 1990;22:55–59
46. McNce AE, Will E, Lin JP, et al. The effect of serial casting on gait in children with cerebral palsy: preliminary results from a crossover trial. *Gait Posture.* 2007;25: 463-468.
47. Moseley AM. The effect of casting combined with stretching on passive ankle dorsiflexion in adults with traumatic head injuries. *Phys Ther.*1997;77:240-247
48. Odeen I. Reduction of muscular hypertonus by long-term muscle stretch. *Scand J Rehabil Med* 1981;13:93-9
49. Odeen I, Knutsson E. Evaluation of the effects of muscle stretch and weight load in patients with spastic paraplegia. *Scand J Rehabil Med* 1981;13:117-21
50. Odunaiya N.A., Hamzat T.K., Ajayi O.F. The Effects of Static Stretch Duration on the Flexibility of Hamstring Muscles *African Journal of Biomedical Research*, Vol. 8 (2005); 79 – 82
51. . Perry et al 1978, Perry 1985, Winters et al 1987, Gage 1994, Gage et al 1995
52. Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim IH, di Bella P, Johnson G. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre study. *Clin Rehabil* 2005;19:404-11
53. Renshaw et all 1995, Rodda and Graham 2001, O'Connell et al 1998, Koman

et al 1999.

54. Rodgers H., Shaw L., Price C., van Wijck F., Barnes M., Graham L., Ford G., Shackley P., Steen N., and BoTULS investigators Study design and methods of the BoTULS trial: a randomised controlled trial to evaluate the clinical effect and cost effectiveness of treating upper limb spasticity due to stroke with botulinum toxin type A, 2008
55. Russell W., Poliomyelitis, London: Edward Arnold Ltd, 1956.
56. Schmit BD, Dewald JP, Rymer WZ. Stretch reflex adaptation in elbow flexors during repeated passive movements in unilateral brain-injured patients. Arch Phys Med Rehabil 2000;81:269
57. Scott J.A and W.H.Donovan, The prevention of shoulder pain and contracture in the acute tetraplegia patient, Paraplegia 19 (1981), 313–319
58. Scully C Equine Sports Massage – Study Notes ACATT, 2002
59. Selles RW, Li X, Lin F, Chung SG, Roth EJ, Zhang LQ. Feedback-controlled and programmed stretching of the ankle plantarflexors and dorsiflexors in stroke: effects of a 4-week intervention program. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86:2330–2336
60. Silver J.R., History of the treatment of spinal injuries, Postgraduate Medical Journal 81 (2005), 108–114
61. Snow W., The treatment of poliomyelitis, The Journal of Pediatrics, 2001
62. Spinal cord injury: part 2: musculoskeletal and neurological complications, Journal of Spinal Cord Medicine, 2002
63. Stokes M. Physical management of neurological rehabilitation. 2nd ed. London: Elsevier Mosby; 2004
64. Tsao C, Mirbagheri MM. Upper limb impairments associated with spasticity in neurological disorders. J Neuroeng Rehabil 2007;4:45
65. Turner D, Gossman R.M., Nicholson C.G and Lemons J . Comparison of cyclic and sustained passive stretching using a mechanical device to increase resting length of hamstring muscles. Phys Ther 1998 69(3): 314-320
66. Turton AJ, Britton E. A pilot randomized controlled trial of a daily muscle stretch regime to prevent contractures in the arm after stroke [erratum in Clin Rehabil. 2006; 20:91]. Clin Rehabil. 2005;19:600-612
67. Vogel L.C., K.A. Krajci and C.J. Anderson, Adults with Pediatric Onset

68. Williams P.E., Effect of intermittent stretch on immobilized muscle, *Annals of the Rheumatic Diseases* 47 ;1988, 1014– 1016
69. Williams P.E., Use of intermittent stretch in the prevention of serial sarcomere loss in immobilised muscle, *Annals of the Rheumatic Diseases* 49 ;1990, 316– 317
70. Williams P.E. and G. Goldspink, Changes in sarcomere length and physiological properties in immobilized muscle, *Journal of Anatomy* 127 ;1978, 459–468
71. Williams P.E. and G. Goldspink, The effect of immobilization on the longitudinal growth of striated muscle fibres, *Journal of Anatomy* 116 ;1973, 45–55
72. Witzmann F.A, D.H. Kim and R.H. Fitts, Hindlimb immobilization: lengthtension and contractile properties of skeletal muscle, *Journal of Applied Physiology* 53 ;1982, 335–345
73. Yang et al 2003, Lowe et al2006. Fedrizzi et al 2003
74. Yarkony G.M., L.M. Bass, V. Keenan and P.R. Meyer, Jr, Contractures complicating spinal cord injury: incidence and comparison between spinal cord centre and general hospital, 1985
75. Yeh CY, Chen JJ, Tsai KH. Quantitative analysis of ankle hypertonia after prolonged stretch in subjects with stroke. *J Neurosci Methods*. 2004;137:305– 314
76. Yeh CY, Tsai KH, Chen JJ. Effects of prolonged muscle stretching with constant torque or constant angle on hypertonic calf muscles. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:235-41
77. Ylvisaker CJ, Fields RW: A clinical Assessment of PIRD-Y: A New Therapy for Rehabilitation of Stroke and Other Neurological Deficits. Portland, OR, Pird-Y Stroke Rehabilitation, 1985
78. Zhang LQ, Chung SG, Bai Z, et al. Intelligent stretching of ankle joints with contracture/spasticity. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng*. 2002;10:149–157
79. Παπαγεωργίου Ε Νευρολογία Έκδοση από γραφικές τέχνες Ζαχαροπούλου – Σιταράς Ο.Ε.,2002
80. Σακελλάρη Β, Γιόφτσος Γ Φυσικοθεραπεία Νευρολογικών Παθήσεων ΙΙ, 2002
81. Συμεωνίδης Παναγιώτης: Επίτομη Ορθοπαιδική. Εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 1996