

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ

ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

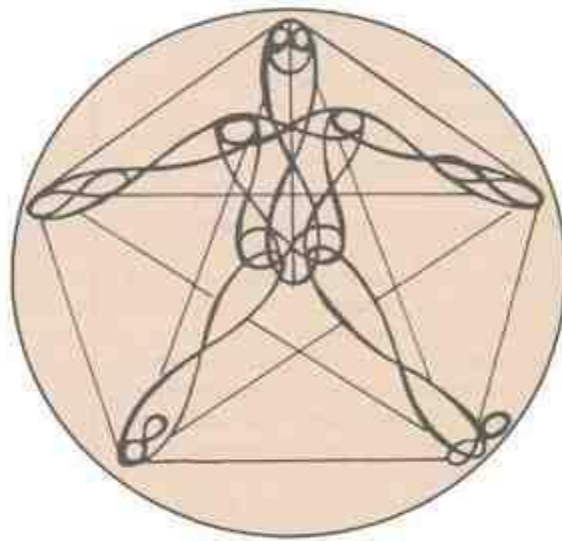
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΥΙΚΕΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ

ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ



ΦΟΙΤΗΤΗΣ

ΦΩΤΗΣ ΜΠΑΞΕΒΑΝΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

ΗΛΙΑΣ ΚΑΛΛΙΣΤΡΑΤΟΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το ανθρώπινο σώμα είναι μία ενιαία κινητική αλυσίδα της οποίας οι κρίκοι είναι οι μύες, τα οστά και οι αρθρώσεις. Μία μεταβολή στο άκρο αυτής της αλυσίδας δύναται να επηρεάσει σε οποιοδήποτε βαθμό το άλλο άκρο της. Έτσι η μυϊκή ανισορροπία, η λανθασμένη αναλογία μεταξύ δύο μυών ή δύο μυϊκών ομάδων, που συνεργάζονται για την εκτέλεση μιας κίνησης, μπορεί να ξεκινήσει από μία απλή δυσαναλογία στο μήκος των μυών, να εξελιχθεί στην αλλαγή της δύναμης, της αντοχής και της αισθητικότητας περισσότερων μυϊκών ομάδων (αγωνιστή – ανταγωνιστή), και να καταλήξει σε δομικές ασυμμετρίες, σε λανθασμένα πρότυπα κίνησης και σε σύνδρομα χρόνιου πόνου.

Η εργασία αυτή είναι μια προσπάθεια συλλογής και παρουσίασης βιβλιογραφικών και ερευνητικών δεδομένων που αναφέρονται στην ελληνική και ξένη βιβλιογραφία με θέμα τις μυϊκές ανισορροπίες, την αξιολόγηση και την αποκατάστασή τους. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Ηλία Καλλίστρατο για την εισήγησή του θέματος, και τη βοήθειά του στην ολοκλήρωση της εργασίας.

*Στη γραμματεία του
τμήματος
φυσικοθεραπείας*

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....	8
2. Τι προκαλεί τη μυϊκή ανισορροπία.....	9
3. Αποτελέσματα των μυϊκών ανισορροπιών.....	11
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο – ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	13
5. Ο μυϊκός ιστός.....	13
5.1. Λείες μυϊκές ίνες.....	14
5.2. Εγκάρσια γραμμωτές μυϊκές ίνες.....	14
5.3. Καρδιακές μυϊκές ίνες.....	14
6. Ο μηχανισμός της μυϊκής συστολής.....	15
6.1. Χαρακτηριστικά συστολής ολόκληρων μυών.....	15
7. Ο μεταβολισμός του σκελετικού μυός.....	16
8. Δομή και λειτουργία του σκελετικού μυός.....	16
9. Το κινητικό σύστημα – Μυολογία.....	19
9.1 Τα είδη των μυών.....	19
9.2 Η ενέργεια των μυών.....	20
9.3. Επικουρικά όργανα των μυών.....	20
9.4. Σκελετικοί μύες.....	21
9.5. Μύες του κορμού.....	21
9.5.1. Μύες της κεφαλής.....	21
9.5.2. Μύες του τραχήλου.....	21
9.5.3. Μύες του θώρακα.....	22
9.5.4 Μύες της κοιλίας.....	22
9.5.5. Μύες της ράχης.....	22
9.6. Μύες των άνω άκρων.....	23
9.6.1. Μύες της ωμικής ζώνης.....	23
9.6.2 .Μύες του βραχίονα.....	23
9.6.3 .Μύες του πήχη.....	23
9.6.4. Μύες της άκρας χειρός.....	23

9.7. Μύες της πυελικής ζώνης.....	23
9.8. Μύες των κάτω άκρων.....	24
9.8.1. Μύες του μηρού	24
9.8.2. Μύες της κνήμης.....	24
9.8.3. Μύες του άκρου ποδός.....	24
10. Ενέργειες των μυών.....	25
10.1. Θωρακική – οσφυϊκή μοίρα.....	25
10.2. Αυχενική μοίρα – κεφαλή.....	25
10.3. Ωμική ζώνη.....	26
10.4. Αγκώνας	27
10.5. Καρπός.....	28
10.6. Ισχίο.....	28
10.7. Γόνατο.....	29
10.8. Ποδοκνημική.....	30
11. Βιομηχανική.....	32
11.1. Περιγραφή της κίνησης.....	32
11.2. Τύποι κίνησης.....	32
11.3. Επίπεδα κίνησης.....	33
11.4. Κατεύθυνση της κίνησης.....	33
11.5. Εύρος της κίνησης.....	34
11.6. Ανάλυση των δυνάμεων.....	34
11.7. Δύναμη της βαρύτητας – Σταθερότητα.....	34
11.8. Νόμοι του Νεύτωνα.....	35
11.9. Ορισμός και περιγραφή των μοχλών.....	35
12. Κινηματική και κινητική ανάλυση του κύκλου βάρδισης.....	36
12.1. Ο κύκλος βάρδισης.....	36
12.2. Η φάση στήριξης	36
12.3. Η φάση αιώρησης.....	37
13. Κινηματική της ανθρώπινης βάρδισης.....	38

13.1. Κέντρο βάρους.....	38
13.2. Κίνηση ισχίου – γόνατος – άκρου ποδός.....	40
14. Ροπές των αρθρώσεων.....	41
14.1. Ροπή για το ισχίο – το γόνατο – την ποδοκνημική.....	42
14.2. Δυνάμεις αντίδρασης αρθρώσεων.....	42
15. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο – ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	44
16. Μυϊκές ανισοροπίες – Παθολογία.....	44
17. Τονικά και φασικά συστήματα.....	44
17.1. Ταξινόμηση τονικών και φασικών μυών.....	46
18. Λανθασμένα πρότυπα κίνησης.....	47
19. Αιτίες μυϊκής βράχυνσης και αδυναμίας.....	48
20. Ταξινόμηση προτύπων μυϊκής ανισοροπίας κατά τον Γιάντα.....	49
20.1. Άνω σταυρωτό σύνδρομο.....	49
20.2. Κάτω σταυρωτό σύνδρομο.....	51
20.3. Σύνδρομο στοιβάδων.....	54
21. Λειτουργική αξιολόγηση της μυϊκής ανισοροπίας.....	55
21.1. Μυϊκή ανάλυση στην όρθια στάση.....	55
22. Αξιολόγηση της ισοροπίας.....	56
22.1. Στατική ισοροπία – ποιοτική αξιολόγηση.....	57
22.2. Στατική ισοροπία – ποσοτική αξιολόγηση.....	57
22.3. Δυναμικός έλεγχος της ισοροπίας.....	57
23. Αξιολόγηση της βάδισης.....	58
24. Παθολογία της βάδισης στα σύνδρομα μυϊκής ανισοροπίας.....	58
25. Αξιολόγηση των προτύπων κίνησης.....	59
26. Βασικά πρότυπα κίνησης κατά τον Γιάντα.....	60
26.1. Έκταση – Απαγωγή ισχίου.....	61
26.2. Κάμψη κορμού	65
26.3. Κάμψη αυχένα.....	66
26.4. Push – Up.....	67

26.5. Απαγωγή ώμου.....	69
27. Μυϊκά τεστ.....	70
27.1. Μεγάλος – Μέσος γλουτιαίος.....	70
27.2. Μέση και κάτω μοίρα τραπεζοειδή.....	72
28. Τεχνική αξιολόγησης του μήκους των μυών (ελαστικότητα).....	74
28.1. Καμπτήρες ισχίου.....	75
28.2. Οπίσθιοι μηριαίοι.....	77
28.3. Προσαγωγοί.....	78
28.4. Γαστροκνήμιος.....	79
28.5. Τετράγωνος οσφυϊκός.....	81
28.6. Απιοειδής.....	84
28.7. Ελάσσων θωρακικός.....	85
28.8.Μείζων θωρακικός.....	86
28.9. Πλατύς ραχιαίος.....	87
28.10. Άνω μοίρα τραπεζοειδή.....	88
28.11. Στερνοκλειδομαστοειδής.....	89
29. Ισοκινητικό τεστ.....	89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο – ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	92
30. Βασικές αρχές για θεραπευτική παρέμβαση σε μυϊκές ανισορροπίες.....	92
31. Αποκατάσταση της μυϊκής ανισορροπίας.....	93
32. Μυϊκή αδυναμία.....	93
32.1. Παράγοντες που συμβάλλουν στη μυϊκή αδυναμία.....	93
32.2. Βράχυνση – Αδυναμία – θεραπεία.....	94
32.3. Αρθρική αδυναμία – θεραπεία.....	94
32.4. Trigger points – θεραπεία.....	94
32.5. Αδυναμία σε επιμήκυνση – θεραπεία.....	95
32.6. Αμοιβαία αναχαίτιση – θεραπεία.....	95
33. Τεχνικές αντιμετώπισης μυϊκής αδυναμίας.....	95
33.1. Συσκευή δόνησης.....	96

33.2. Ασκήσεις ταλάντωσης.....	96
33.3. Drop and catch.....	96
33.4. PNF.....	97
33.5. Brugger concept.....	97
33.6. Kinesio taping.....	99
33.7. Ισομετρική άσκηση.....	100
33.8. Ισοκινητική προπόνηση.....	100
34. Παράγοντες που προκαλούν μυϊκή βράχυνση.....	101
35. Αντανακλαστική σπαστικότητα – θεραπεία.....	101
36. Νευρικός σπασμός – θεραπεία.....	101
37. Μεταχιακός σπασμός – θεραπεία.....	102
38. Σπαστικότητα βραχυμένων μυών – θεραπεία.....	102
39. Τεχνικές αντιμετώπισης βράχυνσης.....	103
39.1. Μεταϊσομετρική χαλάρωση.....	103
39.2. Τεχνικές PNF – Διατάσεις.....	104
39.3. Κρυοθεραπεία.....	105
39.4. Μάλαξη και μυοπεριτοναϊκή μάλαξη.....	105
40. Εκπαίδευση του κιναισθητικού συστήματος.....	105
40.1. Η σημασία της εκπαίδευσης του κιναισθητικού συστήματος.....	106
41. Στατική φάση.....	109
41.1. Διόρθωση της στάσης.....	109
41.2. Διέγερση της ιδιοδεκτικότητας.....	110
41.3. Αλλαγές της βάσης στήριξης και του κέντρου βάρους.....	110
42. Δυναμική φάση.....	111
42.1. Ασκήσεις άνω και κάτω άκρων.....	111
42.2. Half step.....	112
42.3. Σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης.....	112
43. Λειτουργική φάση.....	113
44. Παράδειγμα συνδρόμου άνω άκρου, Αποκατάσταση συνδρόμου πρόσκρουσης του ώμου και τενοντίτιδας του στροφικού πετάλου.....	116

45. Επίλογος.....	122
46. Βιβλιογραφία.....	123

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

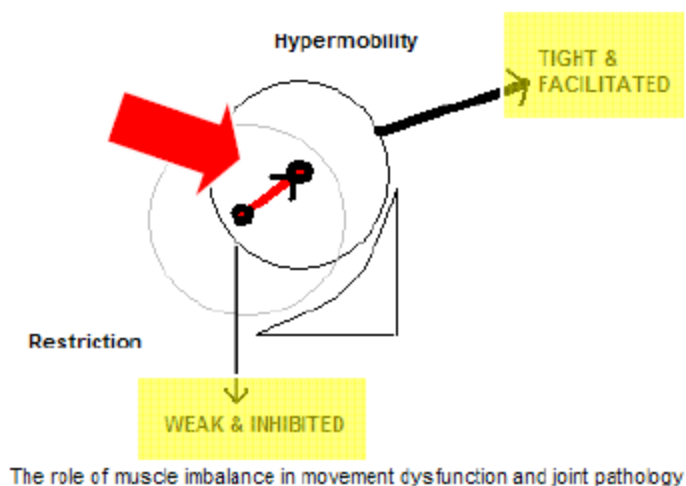
ΜΥΪΚΗ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Ορισμός : η έλλειψη ισορροπίας μεταξύ μυϊκών ομάδων που βρίσκονται σε λειτουργική συνάφεια (αγωνιστές – ανταγωνιστές). Η ανθρώπινη κίνηση, ο τρόπος που περπατάμε, που στεκόμαστε όρθιοι και γενικά η εκτέλεση των δραστηριοτήτων μας απαιτεί μια μυϊκή ισορροπία ως προς το μήκος και τη δύναμη μεταξύ των (αντίθετων) μυϊκών ομάδων που περιβάλλουν μια άρθρωση. Οι Φυσιολογικές ποσότητες δύναμης μεταξύ των αντίθετων μυϊκών ομάδων, δηλαδή η φυσιολογική δύναμη μεταξύ αγωνιστή και ανταγωνιστή μυ είναι απαραίτητες για να διατηρήσουν τα οστά τοποθετημένα στο κέντρο της άρθρωσης γύρω από ένα φυσιολογικό άξονα κίνησης κατά την διάρκεια της κίνησης. Αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί ως « μυϊκή ισορροπία ». Από την άλλη πλευρά, « μυϊκή ανισορροπία », εμφανίζεται όταν οι μυϊκές ομάδες (αντίθετες, αγωνιστές – ανταγωνιστές) κινούν την άρθρωση σε διαφορετικές κατευθύνσεις γύρω από ένα μη φυσιολογικό άξονα της κίνησης λόγω της διαφοράς της δύναμης που έχουν (ο ένας δυνατός ο άλλος αδύναμος) ή του μήκους και της έντασης λόγω σφιξίματος (όταν ένας μυς είναι πολύ σφιχτός, η άρθρωση έχει την τάση να κινηθεί προς αυτή την κατεύθυνση και περιορίζεται προς την αντίθετη κατεύθυνση καθώς αυτή είναι συνήθως «η πορεία με την μικρότερη αντίσταση». Για παράδειγμα στην άρθρωση του γόνατος, ο τετρακέφαλος και οι οπίσθιοι μηριαίοι εκτελούν αντίθετες κινήσεις. Μια ανισορροπία μεταξύ των δύο θα μπορούσε να θέσει υπερβολική πίεση στην άρθρωση. Οι σφιχτοί οπίσθιοι μηριαίοι δεν θα επέτρεπαν την πλήρη έκταση στο γόνατο, το οποίο με την σειρά του θα μπορούσε να θέσει επιπλέον πίεση στον τετρακέφαλο μυ (αδύναμο τετρακέφαλο αφού δεν θα εργάζεται σε όλο το εύρος της κίνησης του την έκταση δηλαδή) και την επιγονατίδα όπου τελικά θα έχουμε επιπλέον τριβές της επιγονατίδας πάνω στην άρθρωση, με αποτέλεσμα τον πόνο και την πρόιμη φθορά στο γόνατο.

Οι μυϊκές ανισορροπίες μπορεί να χαρακτηριστούν από πλευρά σε πλευρά (δεξιά, αριστερά) ή από εμπρός προς τα πίσω (αγωνιστή, ανταγωνιστή) με διαφορές στο μήκος των μυών ή την δύναμη. Τα περισσότερα μυοσκελετικά σύνδρομα πόνου προκαλούνται από διαφορές ή μυϊκές ανισορροπίες, στους μυς που περιβάλλουν την άρθρωση εμπρός πίσω, και όχι από διαφορές από πλευρά σε πλευρά.

Οι σκελετικοί μύες συνεργάζονται ώστε να πραγματοποιήσουν μια κίνηση.

Για πολλούς λόγους κάποιοι από τους μυς αυτούς γίνονται υπέρ-τονικοί με αποτέλεσμα αυτοί που αντισταθμίζουν την δράση των πρώτων μετατρέπονται σε υπό-τονικούς.



Όταν οι μυς βραχύνονται και κονταίνουν, χάνουν την δύναμη τους και δεν μπορούν να συσπαστούν αποτελεσματικά εξαιτίας του ότι είναι ήδη σε μια κατάσταση κόπωσης και επίσης διότι είναι ήδη πολύ βραχυμένοι για να δράσουν σωστά. Αν κάποιος μυς βρίσκεται σε κατάσταση βράχυνσης, δεν μπορεί να συσπαστεί πάρα πολύ και όσο περισσότερο ένας μυς μπορεί να συσπαστεί και να κινηθεί τόσο μεγαλύτερη δύναμη και αντοχή θα διαθέτει. Εκείνοι όμως οι μυς που είναι δύσκαμπτοι για μεγάλο χρονικό διάστημα δεν λειτουργούν σωστά και καταπιέζουν τις κατασκευές γύρω και κάτω από αυτούς όπως νεύρα και αγγεία. Σαν συνέπεια δημιουργούνται βλάβες όπως το σύνδρομο καρπιαίου και ταρσιαίου σωλήνα καθώς και άλλες που είναι αποτέλεσμα υπέρχρησης. Παράλληλα, αυτοί οι μυς ασκούν δυνάμεις έλξης και στα οστά αλλάζοντας έτσι την ευθυγράμμιση τους, η οποία με την σειρά της μπορεί να επιφέρει έντονους πόνους και δυσλειτουργία.

Η ίδια αρχή ισχύει και για τους μυς που δεν χρησιμοποιούνται αρκετά. Οι λιγότερο αναπτυγμένοι μυς είναι αδύναμοι λόγω της έλλειψης του απαραίτητου ερεθισμού. Οι αδύναμοι μυς είναι συνήθως επιμηκυμένοι, εκτός αν βρίσκονται σε κατάσταση σπασμού, η οποία λειτουργεί προστατευτικά ώστε να μην διαταθούν υπερβολικά. Σαν αποτέλεσμα αυτοί οι μυς δεν μπορούν να δράσουν σαν

σταθεροποιεί όταν οι ανταγωνιστές τους πρέπει να συσπαστούν, γεγονός που με την σειρά του δημιουργεί μια ανισορροπία στην άρθρωση καθώς οι αδύναμοι μύες δεν μπορούν να συγκρατήσουν τα οστά σε σωστή ευθυγράμμιση.

Η ανισορροπία των μυών συμβαίνει όταν το μήκος ή η αντοχή των αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών αποτρέπει τη φυσιολογική λειτουργία. Για παράδειγμα, μία βράχυνση των οπίσθιων μηριαίων μπορεί να περιορίσει το πλήρες εύρος κίνησης (ROM) και την ισχύ της έκτασης του γόνατος. Οι μύες μπορεί να γίνουν ασύμμετροι ως αποτέλεσμα της προσαρμογής της δυσλειτουργίας.

Οι μυϊκές ανισορροπίες μπορεί να είναι είτε παθολογικές είτε λειτουργικές . Οι παθολογικές ανισορροπίες των μυών τυπικά συνδέονται με δυσλειτουργία και πόνο, αν και η αιτία αυτών μπορεί να μην προκύψει από ένα τραυματικό γεγονός. Η παθολογική ανισορροπία μπορεί επίσης να είναι ύπουλη, πολλοί άνθρωποι έχουν αυτές τις μυϊκές ανισορροπίες χωρίς πόνο, τελικά, όμως, οι παθολογικές ανισορροπίες των μυών οδηγούν σε δυσλειτουργία και στην κίνηση, η οποία με τη σειρά της οδηγεί στον πόνο. Η ανισορροπία των μυών στη συνέχεια μπορεί να προχωρήσει σε οποιαδήποτε κατεύθυνση και να οδηγήσει σε μεταβολή των προτύπων κίνησης. Μερικοί τραυματισμοί προκαλούν ανισορροπία των μυών, ενώ άλλοι μπορεί να προκύψουν από ανισορροπία των μυών. Η πρόσκρουση του ώμου συνδέεται με μυϊκές ανισορροπίες του στροφικού πετάλου και των σταθεροποιητών της ωμοπλάτης (Burnham et al. 1990). Η αστάθεια του ώμου συνδέεται επίσης με μυϊκές ανισορροπίες (Belling Sorensen και Jorgensen 2000) . Κάποιες μελέτες έχουν αναφέρει ότι η μυϊκή ανισορροπία συνδέεται με παθολογικές συνθήκες, αν και συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις μπορεί να αφορούν σε μια ανισορροπία μήκους των μυών, μια ανισορροπία δύναμης, ή και τα δύο.

ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΤΗ ΜΥΪΚΗ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Υπάρχουν δύο αιτίες για τις μυϊκές ανισορροπίες. Η πρώτη είναι βιομηχανικές αιτίες από επαναλαμβανόμενες κινήσεις προς μία κατεύθυνση ή παρατεταμένες στάσεις. Οι μηχανικές αιτίες της μυϊκής ανισορροπίας έχουν περιγραφεί από τον Κένταλ και τον Sahrman. Η δεύτερη αιτία είναι μια νευρομυϊκή ανισορροπία που οφείλεται στη προδιάθεση ορισμένων μυϊκών ομάδων που είναι είτε βραχυμένοι ή αδύναμοι. Η νευρομυϊκή προσέγγιση αναφέρθηκε από τον Janda, και βασίζεται σε πρότυπα κινήσεων που εξελίσσονται από τη γέννησή μας.

Ο Janda παρατήρησε ότι οι μυϊκές ομάδες των «τονικών» μυών είναι επιρρεπείς σε σφίξιμο και βράχυνση και οι μυϊκές ομάδες των «φασικών μυών» είναι επιρρεπείς σε αδυναμία. Όταν υπάρχει μυϊκή ανισορροπία αυτό μπορεί να είναι μια σοβαρή αιτία του πόνου στις αρθρώσεις. Ο Janda εντόπισε τρία συγκεκριμένα σύνδρομα μυϊκής ανισορροπίας που σχετίζονται με χρόνια μυοσκελετικό πόνο.

Μυϊκή ανισορροπία μπορεί να προκαλέσουν:

Η ύπαρξη κακής στάσης η οποία επιδεινώνεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό μπορεί να ξεκινήσει από την γέννηση του άτομου και μπορεί να προκαλέσει πόνο αλλά ακόμα και αναπηρία στην εφηβεία.

Εργασία ή δραστηριότητες που απαιτούν την διατήρηση του σώματος σε θέση κάμψης και / ή άρση βάρους/στροφή από αυτήν την θέση κάμψης.

Εργασία ή δραστηριότητες που διατηρούν το σώμα σε θέση έκτασης.

Εργασία που απαιτεί στατική θέση ή επαναλαμβανόμενη κίνηση.

Ελλιπής φυσική κατάσταση, λανθασμένη ή υπερβολική φυσική άσκηση.

Επαναλαμβανόμενη φόρτιση – και ψυχολογική και σώματος. Έχοντας υπόψη αισθήματα λύπης, άγχους, ντροπής, άμυνας και εκνευρισμού-πως αυτά επηρεάζουν την στάση του σώματος.

Έλλειψη φυσιολογικού ύπνου.

Αποτέλεσμα τραυματισμού μετά από ατύχημα.

Επαναλαμβανόμενοι τραυματισμοί από ήδη υπάρχουσες μυϊκές ανισορροπίες. Από την στιγμή του τραυματισμού το σώμα αντιδρά προκαλώντας επιπρόσθετες μυϊκές ανισορροπίες, λόγω ελλιπούς αντιμετώπισης.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΥΪΚΩΝ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΩΝ

Η αύξηση συχνότητας τραυματισμών.

Η μείωση της απόδοσης.

Ο περιορισμός του εύρους κίνησης.

Η ανάπτυξη λανθασμένων κινητικών προτύπων.

Η δυσχέρεια στη διαδικασία κινητικής μάθησης.

Μυϊκή Ισορροπία

Μυϊκή ισορροπία μπορεί να οριστεί ως μια σχετική ισότητα του μήκους των μυών ή της αντοχής μεταξύ ενός αγωνιστή και έναν ανταγωνιστή μυ. Αυτή η ισορροπία είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική κίνηση και λειτουργία. Η ισορροπία των μυών μπορεί επίσης να παραπέμψει στην αντοχή των ετερόπλευρων (δεξιά σε σχέση με αριστερά) μυϊκών ομάδων. Για παράδειγμα, ο Jacobs και οι συνεργάτες του (2005) ανέφεραν σημαντικές διαφορές στο ισχίο, στην ισχύ των απαγωγών μεταξύ των δυο πλευρών σε νεαρούς ενήλικες.

Η μυϊκή ισορροπία είναι απαραίτητη λόγω της αμοιβαίας φύσεως της ανθρώπινης κίνησης, η οποία απαιτεί αντίθετες μυϊκές ομάδες να είναι συντονισμένες.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΜΥΩΝ

Τονικοί μύες (Βραχυμένοι)	Φασικοί μύες (Αδύναμοι)
Γαστροκνήμιος	Περονιαίος
Πρωσαγωγοί	Πρόσθιος κνημιαίος
Οπίσθιοι μηριαίοι	Έσω πλατύς, Έξω πλατύς
Ορθός μηριαίος	Μεγάλος και μέσος γλουτιαίος
Λαγονοφοίτης	Εγκάρσιος κοιλιακός
Τείνων την πλατεία περιτονία	Πολυσχιδής
Απιοειδής	Πλάγιοι κοιλιακοί
Ιερωνωτιαίοι	Ορθός κοιλιακός
Υπινιακοί	Πρόσθιος οδοντωτός
Τετράγωνος οσφυϊκός	Ρομβοειδής
Μείζων και ελλάσων θωρακικός	Κάτω και μέσος τραπεζοειδής
Πλατύς ραχιαίος	Εν τω Βαθεί καμπτήρες του αυχένα
Άνω τραπεζοειδής	
Στερνοκλειδομαστοειδής/Σκαληνοί	
Ανεκκτήρας της ωμοπλάτης	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο – ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ο ΜΥΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ

Το 40% περίπου του βάρους του σώματος αποτελούν οι σκελετικοί μύες και ένα άλλο 5-10% οι λείοι μύες και ο καρδιακός μυς.

Ο μυϊκός ιστός αποτελείται από κύτταρα τα οποία έχουν επιμηκυνθεί και τα ονομάζουμε μυϊκές ίνες. Μέρος του πρωτοπλάσματος των μυϊκών ινών έχει μεταπλασθεί σε μυϊκά ινίδια ενώ το αμετάπλαστο πρωτόπλασμα αποτελεί το σαρκόπλασμα (κυτταρόπλασμα του μυϊκού κυττάρου).

Μεταξύ των μυϊκών ινών υπάρχει συνδετικός ιστός, έτσι ώστε η μυϊκή ίνα να περιβάλλεται από αυτόν.

Ο μυϊκός ιστός χρησιμεύει για να κάνουμε τις ενεργητικές κινήσεις, με τις οποίες γίνεται η μετακίνηση του σώματος στο χώρο, για να γίνονται οι μηχανικές λειτουργίες των σπλάχνων και για να μεταβάλλεται το εύρος των αγγείων. Οι μυϊκές ίνες διακρίνονται σε λείες, σε εγκάρσια γραμμωτές και σε καρδιακές. Η διάκρισή τους, οφείλεται στην παρουσία ή όχι εγκάρσιων γραμμώσεων.

Οι διαφορές μεταξύ λείων και εγκάρσια γραμμωτών μυϊκών ινών είναι οι παρακάτω:

Τα μυϊκά ινίδια των λείων μυϊκών ινών έχουν ομοιογενή σύσταση ενώ τα ινίδια των γραμμωτών μυϊκών ινών αποτελούνται από διαδοχικά σκοτεινά και φωτεινά τμήματα.

Οι λείες μυϊκές ίνες είναι μικρότερες των γραμμωτών και έχουν ένα πυρήνα στο κέντρο, σε αντίθεση με τις γραμμωτές, που έχουν πολλούς πυρήνες τοποθετημένους στην περιφέρεια.

Τα μυϊκά ινίδια των λείων μυϊκών ινών περιέχουν λίγα σχετικά μόρια από τις πρωτεΐνες ακτίνη και μυοσίνη, σε τυχαία διάταξη ενώ των εγκάρσιων περιέχουν πολύ μεγάλο αριθμό μορίων ακτίνης και μυοσίνης και σε πολύ συγκεκριμένη διάταξη.

Οι λείες μυϊκές ίνες βρίσκονται στα σπλάχνα και στα αγγεία. Νευρώνονται από το αυτόνομο νευρικό σύστημα και εκτελούν κινήσεις χωρίς τη θέληση του ατόμου. Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες βρίσκονται στους σκελετικούς μύες. Νευρώνονται από το κεντρικό ζωικό νευρικό σύστημα και εκτελούν κινήσεις με τη θέληση του ατόμου.

Το σχήμα των λείων μυϊκών ινών είναι ατρακτοειδές, ενώ των γραμμωτών

κυλινδρικό.

Το μήκος των λείων μυϊκών ινών είναι 20 – 220μm., ενώ των γραμμωτών μυϊκών ινών είναι 4 – 15εκ..

Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες συσπώνται ταχύτατα αλλά δεν μπορούν να παραμείνουν σε σύσπαση για μεγάλο χρονικό διάστημα ενώ οι λείες μυϊκές ίνες συσπώνται βραδέως αλλά μένουν σε σύσπαση για μακρύ χρονικό διάστημα.

ΛΕΙΕΣ ΜΥΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Αποτελούνται από ατρακτοειδή κύτταρα μεγέθους 20 – 500μm. Μέρος του πρωτοπλάσματος των ινών έχει διαφοροποιηθεί σε μυϊκά ινίδια. Τα μυϊκά ινίδια, αποτελούνται από μικρότερα ινίδια τα μυομικροινίδια. Χημικά, τα μυϊκά ινίδια αποτελούνται από ακτίνη και μυοσίνη. Η κυτταρική μεμβράνη (σαρκείλλημα) ξεχωρίζει τα κύτταρα που μεταξύ τους παρεμβάλλονται κολλαγόνες, ελαστικές και δικτυωτές ίνες, οι οποίες περιβάλλουν τις μυϊκές ίνες, τις συνδέουν και σχηματίζουν τις μυϊκές δεσμίδες.

ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΓΡΑΜΜΩΤΕΣ ΜΥΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

Αποτελούνται από κυλινδρικά κύτταρα μήκους 4 – 15 εκ.. Μέρος του πρωτοπλάσματος των ινών έχει διαφοροποιηθεί σε μυϊκά ινίδια, τα οποία αποτελούνται από τα μυομικροινίδια. Οι γραμμωτές μυϊκές ίνες, περιβάλλονται από κυτταρική μεμβράνη που ονομάζεται σαρκείλλημα και έξω από αυτό υπάρχει στιβάδα η οποία αποτελείται από άμορφη θεμέλια ουσία και από δίκτυο ινών και ονομάζεται ενδομύιο.

Τα μυϊκά ινίδια αποτελούνται από διαδοχικά σκοτεινά και φωτεινά τμήματα. Τα φωτεινά, ονομάζονται ισότροπα ενώ τα σκοτεινά ανισότροπα.

Η ανατομική και λειτουργική μονάδα της μυϊκής ίνας ονομάζεται σαρκομέριο. Εντός της μυϊκής ίνας και κάτω από το σαρκείλλημα, καταλήγει μια απόληξη των κινητικών νεύρων η οποία ονομάζεται τελική κινητική πλάκα. Πολλές μυϊκές δεσμίδες κάνουν τις μυϊκές μάζες και, πολλές μυϊκές μάζες, κάνουν του μυς.

ΚΑΡΔΙΑΚΕΣ ΜΥΙΚΕΣ ΙΝΕΣ

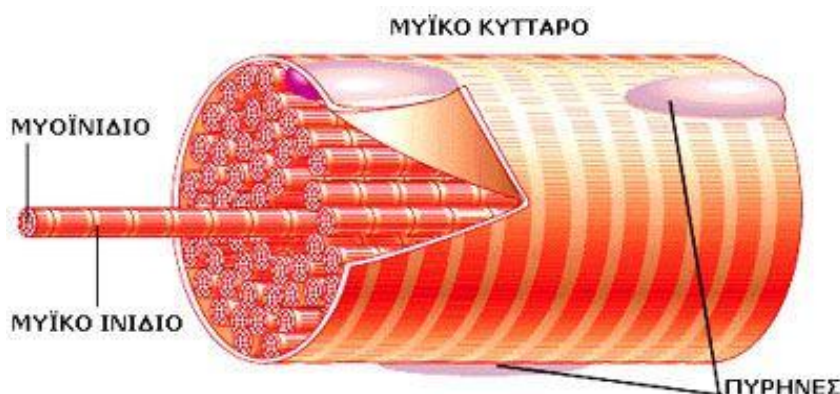
Είναι εγκάρσια γραμμωτές μυϊκές ίνες μεγέθους 9 – 20μm., και έχουν στο κέντρο τους πυρήνες. Νευρώνονται από το αυτόνομο φυτικό νευρικό σύστημα και εκτελούν κινήσεις χωρίς τη θέληση του ατόμου. Χαρακτηριστικό αυτών των ινών είναι ότι δεν απομονώνονται η μία από την άλλη αλλά έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν μεταφέροντας έτσι τα νευρικά ερεθίσματα. Επίσης χαρακτηρίζονται από αφθονία σαρκοπλάσματος, οργανιδίων, κοκκίων γλυκογόνου και κοκκίων χρωστικής. Οι ίνες PURKINJE, που βρίσκονται κυρίως αντίστοιχα με το μεσοκοιλιακό διάφραγμα της καρδιάς, χρησιμεύουν για την αγωγή των διεγέρσεων.

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΜΥΟΣ

Οι μυϊκοί ιστοί είναι ταξινομημένοι ως: 1) σκελετικός μυϊκός ιστός, 2) καρδιακός μυϊκός ιστός, και 3) λείος(απαλός) μυϊκός ιστός. Αυτοί οι τρεις τύποι μυϊκού ιστού διαφέρουν μεταξύ τους στη μικροσκοπική ανατομία, τη θέση, και τον έλεγχο σε σχέση με τα νευρικά και ενδοκρινικά συστήματα. Μόνο η δομή και η λειτουργία του σκελετικού μύος είναι ακόμα υπό συζήτηση.

ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΜΥΟΣ

Ολόκληρος ο σκελετικός μύς περιβάλλεται χαρακτηριστικά από μια λωρίδα, το επιμύιο. Η επόμενη μικρότερη δομική μονάδα είναι η δέσμη μυών αποκαλούμενη δέσμη, η οποία αποτελείται από διάφορες μυϊκές ίνες. Οι δέσμες των ινών περικυκλώνονται από το περιμύιο, έναν συνδετικό ιστό. Στο επίπεδο μυϊκών ινών, κάθε μυϊκό περιβάλλεται από το ενδομύιο. Οι μυϊκές ίνες αποτελούνται από εκατοντάδες έως χιλιάδες μυοϊνίδια.



Εικόνα 1

Η βασική λειτουργική μονάδα του σκελετικού μυός είναι το σαρκομέριο . Οι μονάδες του σαρκομερίου ενώνονται μαζί πολλές μεταξύ τους για να διαμορφώσουν τα μυοϊνίδια, τα οποία περικυκλώνονται από μια κυτταρική μεμβράνη, το σαρκείλημα. Τα μυοϊνίδια περιέχουν ακόμα μικρότερα μυονημάτια, τα οποία αποτελούνται από δύο πρωτεΐνες, την λεπτή, την ακτίνη και την παχιά, την μυοσίνη. Η λεπτή ίνα αλληλεπιδρά με την παχιά ίνα κατά τη διάρκεια της σύζευξης διέγερση-συστολής. Το σαρκομέριο αποτελεί τη βασική μονάδα μεταξύ δύο γραμμών Z, οι οποίες δίνουν τη σταθερότητα σε ολόκληρη τη δομή του μυός. Η ελαστική ίνα, τιτίνη, βοηθά ώστε να κρατήσει την παχιά μυϊκή ίνα κεντροθετημένη μεταξύ δύο γραμμών Z κατά τη διάρκεια της συστολής.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΜΥΟΣ

Τα μυϊκά κύτταρα παράγουν τις συστολές που κινούν τα μέρη του σώματος. Ο ιστός των σκελετικών μυών είναι συνδεδεμένος πρώτιστα με τα οστά, και παράγει τη μετακίνηση του σκελετού και των άλλων μερών του σώματος με διάφορους περιορισμούς.

Ο βασικός μηχανισμός της μυϊκής συστολής εμφανίζεται από το μηχανισμό ολίσθησης των μυονηματίων. Στην κατάσταση ηρεμίας του σαρκομερίου, οι λεπτές ίνες ολισθαίνουν στα κενά μεταξύ των παχιών νηματίων. Οι άκρες των λεπτών μυονηματίων που προέρχονται από τις διαδοχικές γραμμές Z αρχίζουν να επικαλύπτουν η μία την άλλη, και συγχρόνως και δίπλα στα παχιά μυονημάτια. Στην κατάσταση σύσπασης του σαρκομερίου, οι γραμμές Z τραβούν η μια προς την άλλη πλευρά. Οι λεπτές πρωτεΐνες έχουν τραβηχτεί προς το εσωτερικό μεταξύ των παχιών πρωτεϊνών και οι άκρες τους επικαλύπτουν η μια την άλλη σε μέγιστη έκταση. Οι γραμμές Z έχουν τραβηχτεί από την ακτίνη μέχρι τις άκρες της μυοσίνης. Η ολίσθηση της ακτίνης προς το εσωτερικό των ινών της μυοσίνης προκαλείται από τις μηχανικές δυνάμεις που παράγονται από την αλληλεπίδραση των εγκάρσιων γεφυρών της ακτίνης και της μυοσίνης .

Όλοι οι μύες αποτελούνται από μυϊκές ίνες ταχείας συστολής και βραδείας συστολής. Οι τύποι μυϊκών ινών είναι τύπος II, IIα και IIβ (ταχείας συστολής), και τύπος I (βραδείας συστολής). Οι ίνες ταχείας συστολής προσαρμόζονται για τις γρήγορες και ισχυρές μυϊκές συστολές και οι ίνες βραδείας συστολής προσαρμόζονται για παρατεταμένες και συνεχείς μυϊκές δραστηριότητες.

Η συστολή του μυός μπορεί να ταξινομηθεί σε ισομετρική και ισοτονική

(σύγκεντρη και έκκεντρη). Στην ισομετρική συστολή η δύναμη είναι ίση με το φορτίο ή την αντίσταση και δεν εμφανίζεται καμία κίνηση στην άρθρωση. Στην ισομετρική δράση οι λεπτές και παχιές ίνες παραμένουν στην κανονική τους θέση. Στην σύγκεντρη συστολή το φορτίο μειώνεται και η δύναμη μυών υπερνικά την αντίσταση, με αποτέλεσμα ο μυς να βραχύνεται. Στην σύγκεντρη συστολή οι λεπτές ίνες τραβιούνται πιο κοντά. Στην έκκεντρη συστολή το φορτίο δεν μειώνεται και η αντίσταση υπερνικά τη μυϊκή δύναμη, με αποτέλεσμα ο μυς να επιμηκύνεται. Στην έκκεντρη συστολή οι λεπτές ίνες τραβιούνται πιο μακριά από το κέντρο του σαρκομερίου .

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ

Συστολή με το μηχανισμό της ολίσθησης. Σε κατάσταση χαλάρωσης τα άκρα των νηματίων ακτίνης δυο διαδοχικών υμένων Z μόλις που επικαλύπτουν το ένα το άλλο, ενώ, ταυτόχρονα, επικαλύπτουν τελείως τα νημάτια μυοσύνης. Σε κατάσταση συστολής, αντίθετα, τα νημάτια της ακτίνης έχουν προωθηθεί ανάμεσα στα νημάτια μυοσύνης με αποτέλεσμα να αλληλεπικαλύπτονται σε μεγάλη έκταση. Τα της ακτίνης έλκουν και τους υμένες Z ως τα άκρα των νηματίων μυοσύνης. Τα νημάτια της ακτίνης μπορούν να έλκονται όλα μαζί ώστε τα άκρα των νηματίων της μυοσύνης να ακινητοποιούνται ουσιαστικά τελείως κατά τη διάρκεια της πολύ έντονης συστολής. Έτσι η μυϊκή συστολή γίνεται με ένα μηχανισμό ολίσθησης νηματίων.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΝ ΜΥΩΝ

Όταν το μήκος των μυών δεν ελαττώνεται κατά τη διάρκεια της, η συστολή λέγεται ισομετρική, ενώ όταν ελαττώνεται χωρίς να μεταβάλλεται η τάση τους λέγεται ισοτονική.

Η ισομετρική και η ισοτονική συστολή έχουν μερικές βασικές διαφορές. Για την ισομετρική δεν απαιτείται σημαντική ολίσθηση των μυοϊνιδίων μεταξύ τους αλλά αναπτύσσεται δύναμη. Στην ισοτονική παρατηρείται ολίσθηση και μετατόπιση φορτίων που επιτρέπουν την εκτέλεση εξωτερικού έργου, με αποτέλεσμα πολύ μεγαλύτερη κατανάλωση χημικής ενέργειας από τους μύες.

Οι μυϊκές συστολές μπορούν να είναι ισομετρικές ή ισοτονικές, αλλά οι περισσότερες είναι μικτές. Όταν το άτομο στέκεται όρθιο, τείνει τους τετρακέφαλους μυς για να σφίξει τις αρθρώσεις των γονάτων και να κρατήσει τις κνήμες άκαμπτες. Η

συστολή αυτή είναι ισομετρική. Αντίθετα, όταν σηκώνει βάρος χρησιμοποιώντας το δικέφαλο βραχιόνιο, πρόκειται κυρίως για ισοτονική συστολή. Τέλος, οι συστολές των μυών των κάτω άκρων κατά το τρέξιμο είναι συνδυασμός ισομετρικών και ισοτονικών συστολών. Οι ισομετρικές βοηθούν κυρίως να διατηρηθούν τα άκρα άκαμπτα όταν τα πόδια πατούν στο έδαφος και οι ισοτονικές κυρίως για να κινηθούν.

Ο ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΚΕΛΕΤΙΚΟΥ ΜΥΟΣ

Για την εκτέλεση της μυϊκής συστολής απαιτείται κατανάλωση χημικής ενέργειας. Το 25% της δαπανούμενης χημικής ενέργειας αποδίδεται ως μηχανικό έργο ενώ το υπόλοιπο 75% μεταβάλλεται σε θερμότητα. Έτσι η θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται κατά τη διάρκεια της μυϊκής εργασίας. Η χημική ενέργεια που χρειάζονται οι μυς για να συσταλούν προέρχεται από τη διάσπαση του αδενοσινοτριφωσφορικού οξέος ATP. Τα μυϊκά διαθέσιμα αποθέματα του ATP είναι πολύ μικρά και έτσι σε ελάχιστο χρόνο εξαντλούνται. Για τη συνέχιση της μυϊκής συστολής χρησιμοποιείται ATP που ανασυντίθεται με τον ίδιο ρυθμό που καταναλώνεται. Η απαιτούμενη χημική ενέργεια για την ανασύνθεση αυτή προέρχεται από τη διάσπαση της φωσφοκρεατίνης CP και την αναερόβια και αερόβια διάσπαση του γλυκογόνου και της γλυκόζης, των ελεύθερων λιπαρών οξέων και, λιγότερο των αμινοξέων αφού προηγουμένως έχουν μετατραπεί σε γλυκόζη με τη διαδικασία της νεογλυκογένεσης.

ΤΟ ΚΙΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ – ΜΥΟΛΟΓΙΑ

Οι γραμμωτοί μύες, αποτελούν τους μύες του σκελετού του ανθρώπου και ελέγχονται από τη θέλησή μας. Με τη δράση των μυών αυτών επιτυγχάνονται οι κινήσεις της κάμψης, της έκτασης, της απαγωγής, της προσαγωγής, του πρηνισμού, του υπτιασμού, της περιστροφής και περιαγωγής, της άνελξης και της πίεσης. Επιπλέον, με τη δράση των μυών επιτελούνται οι αναπνευστικές κινήσεις, παράγεται η φωνή, επιτυγχάνεται ο έναρθρος λόγος, προσλαμβάνεται η τροφή και συμβάλλουν στη λειτουργία των αισθητηρίων οργάνων.

ΤΑ ΕΙΔΗ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

Τους μύες τους κατατάσσουμε ανάλογα με το σχήμα τους σε τέσσερα είδη τους μακρούς, τους βραχείς, τους πλατείς και τους σφικτήρες.

Οι μακροί μύες έχουν σχήμα κυλινδρικό ταινιοειδές ή ατρακτοειδές και βρίσκονται κυρίως στα άνω και στα κάτω άκρα. Οι βραχείς μύες έχουν σχήμα ποικίλο, είναι μικροί και βρίσκονται συνήθως κοντά στις αρθρώσεις ή τη σπονδυλική στήλη και γενικότερα εκεί όπου γίνονται κινήσεις μικρής έντασης, αλλά με μεγάλη σχετικά δύναμη. Οι πλατείς μύες είναι λεπτοί, απαντώνται στην κεφαλή, στον τράχηλο και στη ράχη. Το σχήμα τους μπορεί να είναι τρίγωνο, τετράγωνο, ρομβοειδές κλπ.. Οι σφικτήρες μύες είναι κυκλοτερείς, περιβάλλουν τις φυσιολογικές οπές ή σχισμές του σώματος τις οποίες στενεύουν ή διευρύνουν.

Ανάλογα με τη φορά των μυϊκών τους ιών σε σχέση με τον τένοντα διακρίνονται σε ατρακτοειδείς και ημιπτερυγοειδείς. Σε κάθε μυ διακρίνουμε τρία μέρη, την έκφυση, την κατάφυση και την γαστέρα.

Έκφυση ονομάζεται το άκρο του μυ που προσφύεται στο ακίνητο ή σχετικά πιο ακίνητο μέρος του σκελετού.

Κατάφυση ονομάζεται το μέρος του μυός που προσφύεται στο κινητό ή σχετικά πιο κινητό μέρος του σκελετού.

Γαστέρα είναι το μέρος του μυός που βρίσκεται ανάμεσα στην έκφυση και την κατάφυση.

Η έκφυση και η κατάφυση γίνεται συνήθως με τένοντες οι οποίοι ανάλογα με τη θέση και το σχήμα τους χωρίζονται σε εκφυτικούς ή καταφυτικούς, σε αποπεπλατυσμένους, και σε διάμεσους τένοντες οι οποίοι διαχωρίζουν τη γαστέρα του μυ σε δύο μοίρες και οι μύες καλούνται διγάστορες .

Όταν οι διάμεσοι τένοντες διαπερνούν εγκάρσια τη γαστέρα του μυ, καλούνται τενόντιες εγγραφές.

Ανάλογα με τον αριθμό των εκφύσεων οι μύες ονομάζονται δικέφαλοι, τρικέφαλοι ή τετρακέφαλοι.

Η ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

Οι μύες είναι όργανα συσταλτά και ελαστικά, με τα οποία επιτελούνται οι ενεργητικές κινήσεις. Με την επίδραση ερεθισμάτων, που φέρονται με τα κινητικά νεύρα του νευρικού συστήματος, συσπώνται, μικραίνουν και μετακινούν τα οστά του σώματος.

Ανάλογα με τις κινήσεις που κάνουν οι μύες, χωρίζονται σε καμπτήρες, εκτεινόντες, προσαγωγούς, απαγωγούς στροφείς, πρημιστές και υπτιαστές, σφιγκτήρες, ανελκτήρες κλπ.

Οι μύες οι οποίοι με την ενεργητική βράχυνση τους επιτελούν μια κίνηση, ονομάζονται πρωταγωνιστές μύες, ενώ οι μύες οι οποίοι κάνουν την αντίθετη κίνηση ονομάζονται ανταγωνιστές μύες. Τέλος, για την επιτέλεση μιας κίνησης δεν συσπάται μόνο ένας μυς, αλλά συμβάλλουν και άλλοι, οι οποίοι λέγονται συναγωνιστές ή συνεργοί.

ΕΠΙΚΟΥΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΩΝ ΜΥΩΝ

Τα επικουρικά όργανα των μυών συμβάλλουν στην ομαλή λειτουργία τους και είναι οι περιτονίες, τα έλυτρα των τενόντων, οι ορογόνοι θύλακες οι μυικές τροχιλίες και τα σησαμοειδή οστά.

Οι περιτονίες, είναι ινώδη πέταλα ή υμένες από πυκνό συνδετικό ιστό, που περιβάλλουν μεμονωμένους μυς ή τους μυς ενός μέλους του σώματος. Χρησιμεύουν ως εκφυτικά πεδία άλλων μυών και εμποδίζουν την παρεκτόπιση των μυών κατά την συστολή τους.

Σε ορισμένες θέσεις παχύνονται και σχηματίζουν τους καθεκτικούς συνδέσμους, οι οποίοι συγκρατούν τους τένοντες στη θέση τους.

Από την έσω επιφάνεια της υποδόριας ή επιπολής περιτονίας εξορμώνται τα μεσομυια διαφράγματα που προσφύονται στα εν τω βάθει οστά.

Οι ορογόνοι θύλακοι και τα τενόντια έλυτρα, συμβάλλουν στην ελάττωση της τριβής των μυών και των τενόντων, με τους παρακείμενους μυς. Στα σημεία που ο

τένοντας αλλάζει απότομα φορά αναπτύσσονται οι μυϊκές τροχιλίες.

Οι μυϊκές τροχιλίες, χωρίζονται σε οστέινες και ινώδεις και σε αυτές διολισθαίνουν οι τένοντες των μυών αλλά και συγκρατούνται.

ΣΚΕΛΕΤΙΚΟΙ ΜΥΕΣ

Οι μύες του σώματος, διαιρούνται στους μυς του κορμού, στους μυς των άνω άκρων και στους μυς των κάτω άκρων.

Οι **μύες του κορμού**, υποδιαιρούνται στους μύες της πρόσθιας επιφάνειας του κορμού, που είναι μύες της κεφαλής, του τραχήλου, του θώρακα και της κοιλίας και , στους μυς της ράχης, που διακρίνονται σε ωμοραχιαίους, πλευροραχιαίους και ιδίως ραχιαίους μυς.

Οι **μύες των άνω άκρων**, υποδιαιρούνται στους μυς της ωμικής ζώνης, στους μυς του βραχίονα, του πήχη και της άκρας χείρας.

Οι **μύες των κάτω άκρων**, υποδιαιρούνται στους μυς της πυελικής ζώνης, του μηρού, της κνήμης και του άκρου πόδα.

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ

Οι μύες της κεφαλής διακρίνονται στους **δερματικούς ή μιμικούς μύες** και **τους μασητήριους**. Οι δερματικοί μύες εκφύονται από οστά, καταφύονται στο δέρμα του προσώπου και με την ενεργεία τους, προσδίδουν σε αυτό διάφορες εκφράσεις. Οι μασητήριοι μύες εκτείνονται μεταξύ του κρανίου και της κάτω γνάθου, την οποία και κινούν.

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΤΡΑΧΗΛΟΥ

Οι μύες του τραχήλου ανάλογα με τη θέση τους, διακρίνονται σε τέσσερις ομάδες.

Προσθιοπλάγιοι τραχηλικοί μύες. Αυτοί είναι το μυώδες πλάτυσμα και ο στερνοκλειδιμαστοειδής μυς.

Πρόσθιοι τραχηλικοί μύες. Διακρίνονται στους άνωθεν και κάτωθεν του υοειδούς οστού μύες.

Πλάγιοι τραχηλικοί ή σκαληνοί μύες.

Οπίσθιοι τραχηλικοί μύες.

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΘΩΡΑΚΑ

Οι μύες του θώρακα διακρίνονται στους ωμοθωρακικούς, που είναι ετερόχθονες μύες και νευρώνονται από κλάδους του βραχιονίου πλέγματος και στους ιδίως θωρακικούς που είναι αυτόχθονες και νευρώνονται από τα μεσοπλεύρια νεύρα.

Οι ωμοθωρακικοί μύς είναι συντεταγμένοι σε τρεις στιβάδες. Στην επιπολής στοιβάδα βρίσκεται ο μείζων θωρακικός, στη μέση στοιβάδα ο ελάσσων θωρακικός και ο υποκλείδιος και στην εν τω βάθει στοιβάδα ο πρόσθιος οδοντωτός. Οι ιδίως θωρακικοί μύες διακρίνονται στους μεσοπλεύριους, στον εγκάρσιο θωρακικό και στους ανελκτήρες μύς των πλευρών.

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΚΟΙΛΙΑΣ

Οι μύες της κοιλιάς διακρίνονται στους κάτω στομίου του θωρακικού κλωβού και του άνω στομίου της πυέλου. Ανάλογα με τη θέση τους διακρίνονται:

Στους πρόσθιους κοιλιακούς μύες. Αυτοί είναι ο ορθός κοιλιακός και ο πυραμοειδής μύς και βρίσκονται στη θήκη του ορθού κοιλιακού.

Στους πλάγιους κοιλιακούς μύς, οι οποίοι είναι ο έξω και ο έσω λοξός και ο εγκάρσιος κοιλιακός.

Στους οπίσθιους κοιλιακούς μύς, που είναι η πρόσθια και η οπίσθια μοίρα του τετράγωνου οσφυϊκού.

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΡΑΧΗΣ

Οι μύες της ράχης διακρίνονται σε αυτόχθονες και ετερόχθονες μύες.

Οι ετερόχθονες μύες διαιρούνται στους ωμορραχιαίους και τους πλευρορραχιαίους.

Οι ωμορραχιαίοι αποτελούνται από τον τραπεζοειδή, τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης, τον ρομβοειδή και τον πλατύ ραχιαίο. Οι πλευρορραχιαίοι είναι ο οπίσθιος άνω και ο οπίσθιος κάτω οδοντωτός.

Οι αυτόχθονες μύες αποτελούν τους ιδίως ραχιαίους μύς και διακρίνονται σε μακρούς και βραχείς. Οι μακροί αποτελούν τρία συστήματα μυών τα οποία είναι το

ακανθεγκάρσιο, το ιερονωτιαίο και το εγκαρσιακανθώδες σύστημα. Οι βραχείς μύες διακρίνονται στους μεσακάνθιους, στους μεσεγκάρσιους και τους ινιοαυχενικούς μυς.

ΜΥΕΣ ΤΩΝ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Οι μύες των άνω άκρων διακρίνονται, στους μυς της ωμικής ζώνης, στους μύες του βραχίονα, στους μύες του πήχη και στους μύες της άκρας χείρας.

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Οι μύες της ωμικής ζώνης είναι, ο δελτοειδής, ο υπερακάνθιος, ο υπακάνθιος, ο ελάσσων και ο μείζων στρογγύλος και ο υποπλάτιος.

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Οι μύες του βραχίονα διακρίνονται στους πρόσθιους ή καμπτήρες και στους οπίσθιους ή εκτεινόντες και είναι, ο δικέφαλος βραχιόνιος, ο κορακοβραχιόνιος, ο πρόσθιος βραχιόνιος, ο τρικέφαλος βραχιόνιος και ο αγκωνιαίος μυς.

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΠΗΧΗ

Διαιρούνται στους μύες της καμπτικής και της εκτατικής επιφάνειας και στους μυς του κερκιδικού χείλους.

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΑΚΡΑΣ ΧΕΙΡΟΣ

Οι μύες της άκρας χειρός καταλαμβάνουν την παλαμιαία επιφάνεια και διακρίνονται στους μύες του θέναρος, στους μύες του οπισθέναρος και στους παλαμιαίους.

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΠΥΕΛΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Οι μύες της πυελικής ζώνης διακρίνονται στους έξω μύες της πυέλου, στους έσω μύες της πυέλου και στους μύες του περινέου.

Οι έξω μύες της πυέλου είναι, ο μέγας γλουτιαίος, ο τείνων την πλατεία περιτονία, ο μέσος γλουτιαίος, ο μικρός γλουτιαίος, ο αποειδής μυς, ο έσω και ο έξω

θυροειδής, ο άνω και ο κάτω δίδυμος, ο τετράγωνος μηριαίος, ο ελάσσων ψοίτης και ο λαγονοψοίτης μυς.

ΜΥΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΜΗΡΟΥ

Οι μύες του μηρού διακρίνονται στους πρόσθιους, στους έσω και στους οπίσθιους και είναι, ο ραπτικός, ο τετρακέφαλος (ορθός μηριαίος, έσω πλατύς, έξω πλατύς και μέσος πλατύς), ο κτενίτης, ο μακρός, ο βραχύς και ο μέγας προσαγωγός, ο ισχνός μυς, ο δικέφαλος μηριαίος, ο ημιτενοντώδης και ο ημιυμενώδης.

ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ

Οι μύες της κνήμης είναι, ο πρόσθιος κνημιαίος, ο μακρός εκτείνων τον μέγα δάκτυλο, ο μακρός εκτείνων τους δακτύλους, ο τρίτος περνιαίος μυς, ο μακρός περνιαίος μυς, ο βραχύς περνιαίος μυς, ο γαστροκνήμιος, ο υποκνημίδιος, ο πελματικός, ο ιγνυακός, ο μακρός καμπτήρας των δακτύλων, ο οπίσθιος κνημιαίος και ο μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου μυς.

ΜΥΕΣ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΟΣ

Οι μύες του άκρου ποδός διακρίνονται στους μύες της ράχης του πόδα και στους μύες του πέλματος.

ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΥΩΝ ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΛΩΝ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ (ΑΓΩΝΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΟΙ)

ΘΩΡΑΚΙΚΗ-ΟΣΦΥΪΚΗ ΜΟΙΡΑ

ΚΑΜΨΗ

1. Ορθός κοιλιακός
2. Μείζων ψοίτης

ΠΛΑΓΙΑ ΚΑΜΨΗ

1. Ιερονωτιαίος
2. Πολυσχιδής
3. Έσω λοξός κοιλιακός
4. Έξω λοξός κοιλιακός
5. Τετράγωνος οσφυϊκός

ΈΚΤΑΣΗ

1. Ιερονωτιαίος
2. Πολυσχιδής

ΣΤΡΟΦΗ

1. Στροφείς
2. Πολυσχιδής
3. Έσω λοξός κοιλιακός
4. Έξω λοξός κοιλιακός

ΑΥΧΕΝΙΚΗ ΜΟΙΡΑ/ΚΕΦΑΛΗ

ΚΑΜΨΗ

1. Επιμήκης τραχηλικός
2. Σκαληνοί
3. Στερνοκλειδομαστοειδείς
4. Πρόσθιοι κεφαλικοί

ΠΛΑΓΙΑ ΚΑΜΨΗ

1. Ιερονωτιαίος
2. Σπληνιοειδείς
3. Πλάγιοι κεφαλικοί

ΈΚΤΑΣΗ

1. Σπληνιοειδείς
2. Ημιακανθώδης
3. Οπίσθιοι κεφαλικοί
4. Ιερονωτιαίος

ΣΤΡΟΦΗ

1. Στροφείς
2. Ημιακανθώδης
3. Πολυσχιδής
4. Σπληνιοειδής αυχενικός

ΩΜΟΠΛΑΤΗ

ΑΝΑΣΠΑΣΗ

1. Ανεκκτήρας ωμοπλάτης
2. Ρομβοειδής
3. Τραπεζοειδής
4. Στερνοκλειδομαστοειδής

ΑΠΑΓΩΓΗ

1. Ελάσσω θωρακικός
2. Πρόσθιος οδοντωτός
3. Μείζων θωρακικός
4. Πλατύς ραχιαίος

ΑΝΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Τραπεζοειδής
2. Πρόσθιος οδοντωτός

ΚΑΤΑΣΠΑΣΗ

1. Ελάσσω θωρακικός
2. Μείζων θωρακικός
3. Τραπεζοειδής
4. Πλατύς ραχιαίος

ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ

1. Ρομβοειδής
2. Τραπεζοειδής
3. Πλατύς ραχιαίος

ΚΑΤΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Ρομβοειδής
2. Έλασσω θωρακικός

ΩΜΟΣ

ΚΑΜΨΗ

1. Δελτοειδής
2. Μείζων θωρακικός
3. Κορακοβραχιόνιος
4. Δικέφαλος

ΑΠΑΓΩΓΗ

1. Δελτοειδής
2. Υπερακάνθιος
3. Δικέφαλος
4. Μείζων θωρακικός

ΈΣΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Υποπλάτιος
2. Μείζων στρογγύλος
3. Πλατύς ραχιαίος
4. Μείζων θωρακικός
- 5.

Δελτοειδής 6. Κορακοβραχιόνιος 7. Δικέφαλος

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΑΓΩΓΗ

1. Δελτοειδής 2. Υπακάνθιος 3. Ελάσσων στρογγύλος 4. Μείζων στρογγύλος 5. Πλατύς ραχιαίος

ΈΚΤΑΣΗ

1. Πλατύς ραχιαίος 2. Μείζων στρογγύλος 3. Μείζων θωρακικός 4. Δελτοειδής 5. Τρικέφαλος

ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ

1. Πλατύς ραχιαίος 2. Μείζων στρογγύλος 3. Μείζων θωρακικός 4. Δελτοειδής 5. Κορακοβραχιόνιος 6. Υποπλάτιος 7. Δικέφαλος

ΈΞΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Υπακάνθιος 2. Ελάσσων στρογγύλος 3. Δελτοειδής

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ

1. Δελτοειδής 2. Μείζων θωρακικός 3. Υποπλάτιος 4. Δικέφαλος

ΑΓΚΩΝΑΣ

ΚΑΜΨΗ

1. Δικέφαλος 2. Πρόσθιος βραχιόνιος 3. Βραχιονοκερκιδικός 4. Στρογγύλος πρηνιστής 5. Καμπτήρες καρπού 6. Καμπτήρες δακτύλων

ΈΚΤΑΣΗ

1. Τρικέφαλος 2. Αγκωνιαίος

ΠΡΗΝΙΣΜΟΣ

1. Στρογγύλος πρηνιστής 2. Τετράγωνος πρηνιστής 3. Βραχιονοκερκιδικός

ΥΠΤΙΑΣΜΟΣ

1. Υπτιαστής 2. Δικέφαλος 3. Βραχιονοκερκιδικός

ΚΑΡΠΟΣ

ΚΑΜΨΗ

1. Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού 2. Ωλένιος καμπτήρας του καρπού 3. Μακρός παλαμικός 4. Επιπολής καμπτήρας δακτύλων 5. Εν τω βάθει καμπτήρας δακτύλων 6. Μακρός καμπτήρας αντίχειρα 7. Μακρός απαγωγός αντίχειρα

ΩΛΕΝΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ

1. Ωλένιος καμπτήρας του καρπού 2. Ωλένιος εκτείνων καρπού

ΕΚΤΑΣΗ

1. Μακρός κερκιδικός εκτείνων καρπού 2. Βραχύς κερκιδικός εκτείνων καρπού 3. Κοινός εκτείνων δακτύλων 4. Μακρός εκτείνων αντίχειρα

ΚΕΡΚΙΔΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ

1. Μακρός κερκιδικός εκτείνων καρπού 2. Βραχύς κερκιδικός εκτείνων καρπού 3. Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού 4. Μακρός εκτείνων αντίχειρα 5. Μακρός απαγωγός αντίχειρα

ΙΣΧΙΟ

ΚΑΜΨΗ

1. Λαγονοσοίτης 2. Ραπτικός 3. Κτενίτης 4. Τείνων τη πλατεία περιτονία 5. Ορθός μηριαίος 6. Μακρός προσαγωγός 7. Βραχύς προσαγωγός 8. Ισχνός προσαγωγός

ΑΠΑΓΩΓΗ

1. Μέσος γλουτιαίος 2. Μικρός γλουτιαίος 3. Μεγάλος γλουτιαίος 4. Τείνων τη πλατεία περιτονία

ΕΚΤΑΣΗ

1. Οπίσθιοι μηριαίοι 2. Μεγάλος γλουτιαίος 3. Μεγάλος προσαγωγός 4. Μέσος γλουτιαίος 5. Μικρός γλουτιαίος

ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ

1. Μεγάλος προσαγωγός 2. Μακρός προσαγωγός 3. Βραχύς προσαγωγός 4. Ισχνός προσαγωγός 5. Κτενίτης 6. Λαγονοψοίτης

ΈΣΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Μικρός γλουτιαίος 2. Μέσος γλουτιαίος 3. Μεγάλος προσαγωγός 4. Τείνων τη πλατεία περιτονία

ΔΙΑΓΩΝΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ

1. Λαγονοψοίτης 2. Κτενίτης 3. Μακρός προσαγωγός 4. Μεγάλος προσαγωγός 5. Βραχύς προσαγωγός

ΈΞΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Απιοειδής 2. Άνω δίδυμος 3. Κάτω δίδυμος 4. Έσω θυροειδής 5. Έξω θυροειδής 6. Τετράγωνος μηριαίος

ΔΙΑΓΩΝΙΑ ΑΠΑΓΩΓΗ

1. Μεγάλος γλουτιαίος 2. Μέσος γλουτιαίος 3. Ημιτενιντώδης 4. Ημιμμενώδης 5. Δικέφαλος μηριαίος 6. Οι έξω στροφείς

ΓΟΝΑΤΟ

ΚΑΜΨΗ

1. Δικέφαλος μηριαίος 2. Ημιμμενώδης 3. Ημιτενοντώδης 4. Γστροκνήμιος 5. Ραπτικός 6. Ισχνός προσαγωγός 7. Ιγνυακός

ΈΞΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Δικέφαλος μηριαίος 2. Τείνων τη πλατεία περιτονία 3. Έξω πλατύς

ΕΚΤΑΣΗ

1. Τετρακέφαλος 2. Υπομηρίδιος

ΈΣΩ ΣΤΡΟΦΗ

1. Ημιμυενώδης 2. Ημιτενοντώδης 3. Ισχνός προσαγωγός 4. Ιγνυακός 5. Ραπτικός

ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ

ΡΑΧΙΑΙΑ ΚΑΜΨΗ

1. Πρόσθιος κνημιαίος 2. Πρόσθιος περνιαίος 3. Μακρός εκτείνων δακτύλων 4. Μακρός εκτείνων μεγάλου δακτύλου

ΥΠΤΙΑΣΜΟΣ-ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ

1. Πρόσθιος κνημιαίος 2. Οπίσθιος κνημιαίος 3. Γαστροκνήμιος 4. Υποκνημίδιος 5. Μακρός καμπτήρας δακτύλων 6. Μακρός καμπτήρας μεγάλου δακτύλου

ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑ ΚΑΜΨΗ

1. Γαστροκνήμιος 2. Υποκνημίδιος 3. Οπίσθιος κνημιαίος 4. Μακρός καμπτήρας δακτύλων 5. Μακρός καμπτήρας μεγάλου δακτύλου 6. Μακρός περνιαίος 7. Βραχύς περνιαίος

ΠΡΗΝΙΣΜΟΣ-ΑΠΑΓΩΓΗ

1. Μακρός περνιαίος 2. Βραχύς περνιαίος 3. Πρόσθιος περνιαίος 4. Μακρός εκτείνων δακτύλων 5. Μακρός εκτείνων μεγάλου δακτύλου

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Το ανθρώπινο σώμα απαρτίζεται από ένα μεγάλο αλλά συγκεκριμένο αριθμό συστατικών μερών. Τα συστατικά αυτά μέρη μπορούν να συνδυαστούν για να παράγουν μια τεράστια ποικιλία στάσεων και κινήσεων. Η γνώση των φυσικών αρχών που κυβερνούν το σώμα και των δυνάμεων που το επηρεάζουν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εξέταση της δομής και λειτουργίας των επιμέρους συστατικών. Η μελέτη της μηχανικής του ανθρώπινου σώματος αναφέρεται ως βιομηχανική και αποτελείται από την κινηματική και την κινητική. Η κινηματική είναι ο κλάδος της βιομηχανικής που περιλαμβάνει την περιγραφή της κίνησης του σώματος χωρίς να αναφέρεται σε δυνάμεις που παράγουν την κίνηση. Η κινητική είναι ο κλάδος της βιομηχανικής που μελετά τις δυνάμεις που παράγουν μια κίνηση ή διατηρούν την ισορροπία (Levangie and Norkin 2001).

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Ο ανθρώπινος σκελετός αποτελεί ένα σύστημα μοχλών. Ένας μοχλός μπορεί να έχει οποιοδήποτε σχήμα και κάθε μακρύ οστό είναι σαν μία άκαμπτη ράβδος που μπορεί να μεταβιβάσει, να δεχτεί και να τροποποιήσει τη δύναμη και την κίνηση. Οι κινηματικές μεταβλητές μιας κίνησης μπορεί να περιλαμβάνουν (1) τον τύπο της κίνησης που εμφανίζεται, (2) τα επίπεδα της κίνησης, (3) την κατεύθυνση της κίνησης, (4) το εύρος της κίνησης και (5) τη διάρκεια της κίνησης.

ΤΥΠΟΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

Στροφική ή κυκλική ονομάζεται η κίνηση ενός σώματος ή τμήματος αυτού γύρω από ένα σταθερό άξονα, έτσι ώστε όλα τα τμήματα του σώματος να κινούνται σε ασπίδες και να διανύουν τις ίδιες γωνιακές μετατοπίσεις. Η γραμμική κίνηση παρουσιάζεται όταν όλα τα μέρη ενός σώματος κινούνται στην ίδια διεύθυνση και φορά και διανύουν για ίδιους χρόνους ίδια διαστήματα.

Οι στροφικές και οι γραμμικές κινήσεις εμφανίζονται στις ανθρώπινες αρθρώσεις συνήθως ταυτόχρονα. Παρόλο που η κυκλική κίνηση μπορεί να επικρατεί στις περισσότερες αρθρώσεις, παρουσιάζεται συχνά και σύγχρονη κίνηση του άξονα στο διάστημα. Όταν ένα αντικείμενο στρέφεται γύρω από έναν άξονα και κινείται στο διάστημα την ίδια χρονική στιγμή, το αντικείμενο περιγράφει μια τρίτη διαδρομή, γνωστή ως καμπυλόγραμμη κίνηση. Η καμπυλόγραμμη κίνηση είναι σαν την τροχιά

που διαγράφει ένα βλήμα (βαλλιστική). Κλασικό παράδειγμα καμπυλόγραμμης κίνησης αποτελεί το πέταγμα μιας μπάλας, όπου η μπάλα κινείται στο διάστημα και στρέφεται γύρω από τον άξονά της ταυτόχρονα. Η καμπυλόγραμμη κίνηση αποτελεί τον πιο συχνό τύπο κίνησης στο ανθρώπινο σώμα.

ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Μία κινηματική περιγραφή πρέπει να περιλαμβάνει τα τμήματα και τις αρθρώσεις του σώματος που κινούνται, καθώς επίσης και την τοποθεσία, το επίπεδο της κίνησης. Υπάρχουν τα εξής επίπεδα κίνησης:

1. το οβελιαίο επίπεδο χωρίζει το σώμα σε αριστερό και δεξιό τμήμα. Οι κινήσεις στο οβελιαίο επίπεδο γίνονται γύρω από έναν πρόσθιο (μετωπιαίο άξονα).
2. το εγκάρσιο επίπεδο χωρίζει το σώμα σε άνω και κάτω τμήμα. Οι κινήσεις σ' αυτό το επίπεδο γίνονται γύρω από έναν κατακόρυφο άξονα.
3. το μετωπιαίο επίπεδο χωρίζει το σώμα σε πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα. Οι κινήσεις στο μετωπιαίο επίπεδο γίνονται γύρω από έναν πρόσθιο-οπίσθιο άξονα.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΥΝΑΜΕΩΝ

Η δύναμη είναι μία ώθηση ή μια έλξη που ασκείται από ένα αντικείμενο σε ένα άλλο. Οι εξωτερικές δυνάμεις είναι ωθήσεις ή έλξεις που προκύπτουν από πηγές έξω από το σώμα. Η βαρύτητα είναι μία εξωτερική δύναμη που υπό φυσιολογικές συνθήκες επηρεάζει όλα τα αντικείμενα. Οι εσωτερικές δυνάμεις προέρχονται μέσα από το ανθρώπινο σώμα (π.χ. έλξη ενός οστού από ένα μυ) και είναι απαραίτητες για την ανθρώπινη φυσιολογική λειτουργία.

Όλες οι δυνάμεις απεικονίζονται με τη χρήση των διανυσμάτων, τα οποία έχουν τέσσερα χαρακτηριστικά: (1) σημείο εφαρμογής, (2) γραμμή εφαρμογής, (3) διεύθυνση και (4) μέγεθος.

ΔΥΝΑΜΗ ΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ-ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ

Βαρύτητα είναι η έλξη ενός αντικειμένου από τη γη. Η επιτάχυνση της βαρύτητας κοντά στην επιφάνεια της γης είναι 32πόδια/δευτερόλεπτο ή

9,8μέτρα/δευτερόλεπτο. Το κέντρο της βαρύτητας (κέντρο μάζας) είναι το γεωμετρικό σημείο γύρω από το οποίο κάθε μόριο της μάζας ενός σώματος είναι ισάριθμα κατανεμημένο. Ένα σώμα συμπεριφέρεται σαν ολόκληρη η μάζα του να βρίσκεται πάνω στο κέντρο βάρους του είτε όταν η μάζα του δρα η ίδια είτε όταν δρουν επάνω της δυνάμεις (Τσακλής Π.). Κάθε τμήμα του σώματος έχει και ένα κέντρο βάρους. Το κέντρο βάρους ολόκληρου του σώματος στην ανατομική θέση είναι περίπου στο δεύτερο οσφυϊκό σπόνδυλο. Η σταθερότητα ενός σώματος επιτυγχάνεται όταν η γραμμή βαρύτητάς του βρίσκεται μέσα στη βάση στήριξης. Όσο πιο μεγάλη είναι η βάση στήριξης τόσο μεγαλύτερη είναι η σταθερότητα (Levangie and Norkin 2001).

NOMOI TOY NEYTΩNA

Οι τρεις νόμοι του Νεύτωνα που αφορούν τη μηχανική είναι οι εξής:

1. ο νόμος της αδράνειας (πρώτος νόμος) λέει ότι ένα αντικείμενο θα τείνει να διατηρηθεί σε στάση ή σε ευθυγράμμιση και ισοταχή κίνηση, εκτός και αν κάποια εξωτερική δύναμη αλλάξει την κατάσταση αυτή.
2. ο νόμος της επιτάχυνσης (δεύτερος νόμος) λέει ότι η επιτάχυνση ενός αντικειμένου είναι ανάλογη προς τη δύναμη που ασκείται πάνω του και αντιστρόφως ανάλογη προς τη μάζα του αντικειμένου.
3. ο νόμος της δράσης-αντίδρασης λέει ότι για κάθε δράση υπάρχει μια ίσου μέτρου αλλά αντίθετης φοράς αντίδραση. Έτσι οι δυνάμεις εργάζονται σε ζεύγη. Όταν το κάτω άκρο πιέζει το έδαφος καθώς περπατά, το έδαφος πιέζει το κάτω άκρο με μια ίσου μέτρου, αλλά αντίθετης φοράς δύναμη.

ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΟΧΛΩΝ

Ο μοχλός είναι ένα μηχανικό σύστημα μετάδοσης ενέργειας, με σκοπό την παραγωγή έργου. Το ανθρώπινο σώμα και συγκεκριμένα το μυοσκελετικό σύστημα, είναι ένα σύστημα μοχλών, η δράση των οποίων παράγει την κίνηση στο σώμα και τη μεταφορά ενέργειας από αυτό σε άλλα σώματα. Στις περιγραφές των μοχλών του σώματος υπάρχουν τρία σημεία: (1) Το υπομόχλιο είναι ένα σημείο

του άξονα γύρω από το οποίο στρέφεται η μάζα και περνάει μέσα από την άρθρωση στην οποία γίνεται η κίνηση,(2) η δύναμη και (3) η αντίσταση (Δούκας Ν.).

Μοχλός 1ου είδους: παρουσιάζει το υπομόχλιο μεταξύ της δύναμης και της αντίστασης (π.χ. τραμπάλα). Το ανθρώπινο σώμα έχει πολύ λίγους μοχλούς 1ου είδους.

Μοχλός 2ου είδους: παρουσιάζει την αντίσταση μεταξύ υπομοχλίου και δύναμης

Μοχλός 3ου είδους: παρουσιάζει τη δύναμη μεταξύ υπομοχλίου και αντίστασης. Στο ανθρώπινο σώμα υπερέχουν οι μοχλοί 3ου είδους, οι οποίοι βρίσκονται σχεδόν εξολοκλήρου στα άνω και τα κάτω άκρα (Δούκας Ν.).

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ ΒΑΔΙΣΗΣ

Η βασικότερη λειτουργία των κάτω άκρων είναι η βάδιση. Η κατανόηση της παθολογίας κάθε διαταραχής, η αναγνώριση των αιτιών και η αντιμετώπισή τους είναι περίπλοκες διαδικασίες και απαιτούν τη γνώση της κινητικής και κινηματικής της φυσιολογικής βάδισης καθώς επίσης και της βάδισης στην παιδική ηλικία.

Ο ΚΥΚΛΟΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

Ο κύκλος βάδισης αποτελείται από δύο φάσεις: 1) τη φάση στήριξης και 2) τη φάση αιώρησης.

Η ΦΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Αυτή η φάση παρέχει σταθερότητα στο βάδισμα και είναι απαραίτητη για να ακολουθήσει η φάση αιώρησης. Χωρίζεται σε τρία στάδια.

Επαφή της φτέρνας. Είναι μια θέση διπλής στήριξης με τη φτέρνα του πρώτου ποδιού και τα δάκτυλα του άλλου στο έδαφος. Στο υποστηριζόμενο μέλος το ισχίο κάμπτεται περίπου 30-35ο, το γόνατο εκτείνεται με τον άκρο πόδα σε ορθή γωνία και η φτέρνα είναι σε επαφή με το πάτωμα. Το βάρος του σώματος είναι πίσω από το πρώτο πόδι.

Στήριξη Αιώρηση

Μέση στήριξη άκρου ποδός επίπεδου στο έδαφος. Το σώμα μεταφέρεται προς τα εμπρός πάνω στο υποστηριζόμενο μέλος, με το ισχίο σε έκταση και τον άκρο πόδα σταδιακά να τοποθετείται σταθερά στο έδαφος. Το γόνατο είναι σε ελαφρά κάμψη όταν η βάδιση γίνεται σε επίπεδο έδαφος. Αυτό είναι μια σταθερή θέση.

Προώθηση. Η φτέρνα σηκώνεται και καθώς το σώμα μετακινείται προς τα εμπρός στο σταθερό μέλος, το ισχίο υπερεκτείνεται με έσω στροφή και προσαγωγή. Το γόνατο εκτείνεται. Αυτό είναι το τέλος της φάσης στήριξης και η αρχή της φάσης αιώρησης.

Η ΦΑΣΗ ΑΙΩΡΗΣΗΣ

Επιτάχυνση. Η φτέρνα με το ταλαντευόμενο μέλος σηκώνεται ακόμη περισσότερο και υπάρχει έντονη επαφή μεταξύ των δακτύλων και ιδιαίτερα του μεγάλου δακτύλου με το έδαφος, για να προωθηθεί το σώμα προς τα εμπρός. Η προς τα εμπρός ορμή παρέχεται από την αντίδραση του εδάφους με την ενέργεια της ώθησης. Το ισχίο κάμπτεται και κινείται σε έξω στροφή. Αυτή η στροφή μεταφέρεται προς τα κάτω στο γόνατο και στον άκρο πόδα.

Η λεκάνη-κορμός τη στιγμή που τα δάκτυλα απομακρύνονται από το έδαφος, στρέφεται προς τα εμπρός 6-8ο στο ισχίο του υποστηριζόμενου μέλους. Αυτό είναι απαραίτητο για την αποτελεσματική επιμήκυνση του μέλους για να επιτρέψει ένα πρόσθιο βήμα να γίνει στη διεύθυνση της κίνησης. Η λεκάνη-κορμός <<πέφτει>> γύρω στις 5ο καθώς το βάρος μεταφέρεται στο αντίθετο μέλος. Η κάμψη του ισχίου και του γόνατος είναι απαραίτητη για το ταλαντευόμενο μέλος για να καλύψει έδαφος, καθώς κινείται προς τα εμπρός.

Μέση αιώρηση. Καθώς το αιωρούμενο μέλος κινείται προς τα εμπρός, ξεπερνά το στηριζόμενο μέλος.

Επιβράδυνση. Το ισχίο κάμπτεται περισσότερο και το γόνατο εκτείνεται. Ο άκρος πόδας είναι σε ουδέτερη θέση. Καθώς η φτέρνα αγγίζει το έδαφος, σταδιακά κινείται σε πελματιαία κάμψη από την ελεγχόμενη ενέργεια των ραχιαίων καμπτηρών. Η όλη ενέργεια μειώνεται καθώς το μέλος κινείται ξανά στη φάση στήριξης. Έτσι, όλες οι κινήσεις της λειτουργίας του κάτω άκρου συνεργάζονται μαζί σε μια άρτια συντονισμένη κίνηση για να επιτευχθεί ένα βήμα.

Στη φυσιολογική βάδιση η λεκάνη-κορμός στρέφεται προς τα εμπρός και προκαλείται στροφή μεταξύ ωμικής ζώνης και ζώνης της λεκάνης. Η ωμική ζώνη στρέφεται σε μια αντισταθμιστική κίνηση στην αντίθετη διεύθυνση από την κίνηση της λεκάνης.

Αυτή η ενέργεια κρατά το σώμα να κοιτάζει προς τα εμπρός, χωρίς να συμβαίνει κάποια κίνηση στο κεφάλι. Αυτή η <<ταυτόχρονη>> οριζόντια στροφή της

ωμικής ζώνης και ζώνης λεκάνης στις αντίθετες διευθύνσεις, βοηθά στην παραγωγή μιας ελαφρά επαρκούς μετακίνησης του κέντρου βάρους, μέσω ενός ελεγχόμενου μηχανισμού ισορροπίας (Ρόσμπογλου Σ. 2008).

ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΡΟΥΣ

Το κέντρο βάρους είναι το σημείο πάνω ή κοντά στο σώμα στο οποίο συγκεντρώνεται όλο το βάρος του σώματος. Στη φυσιολογική όρθια στάση είναι τοποθετημένο στη μέση, μπροστά από τον 2ο οσφυϊκό σπόνδυλο. Αυτή η θέση του κέντρου αλλάζει με τις αλλαγές θέσεων του σώματος.

Για να είναι ολόκληρο το σώμα σταθερό, η γραμμή βαρύτητας, η οποία ξεκινάει από το κέντρο της βαρύτητας και συνεχίζει κάθετα προς τα κάτω, θα πρέπει να πέφτει μέσα στη βάση στήριξης. Στη φυσιολογική βάδιση, το κέντρο βάρους περιγράφει ένα ομαλό, τακτικό, κυρτό μονοπάτι στο επίπεδο της προόδου. Αυτό συντελεί σε μια ολική γραμμική μετατόπιση. Το κέντρο βάρους μετατοπίζεται δύο φορές στο κατακόρυφο επίπεδο σε κάθε ένα κύκλο βάδισης. Η κορυφή της ταλάντωσης εμφανίζεται στο 25% και στο 75% του κύκλου και αντιστοιχεί στη μέση φάση κάθε στηριζόμενου κάτω άκρου. Το χαμηλότερο σημείο του κέντρου βάρους βρίσκεται στο χρονικό σημείο που και τα δύο άκρα έχουν επαφή με το έδαφος. (φάση διπλής στήριξης).

Υπάρχει επίσης πλάγια μετατόπιση του κέντρου βάρους στο εγκάρσιο επίπεδο. Τα σημεία της πλάγιας μετατόπισης αντιστοιχούν στη φάση στήριξης του σύστοιχου άκρου. Επομένως, η μέγιστη πλάγια μετατόπιση είναι ανάλογη της μέγιστης κάθετης μετατόπισης.

ΚΙΝΗΣΗ ΙΣΧΙΟΥ

Η κινηματική ανάλυση της άρθρωσης του ισχίου περιλαμβάνει την κίνηση ανάμεσα στη λεκάνη και στο μηριαίο με 3 επίπεδα κίνησης. Φυσιολογικά υπάρχουν 41ο κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο, 9ο στο μετωπιαίο επίπεδο και 12ο στο εγκάρσιο επίπεδο κίνησης.

Στο οβελιαίο επίπεδο κατά το χτύπημα τα φτέρνας, το ισχίο βρίσκεται στη μέγιστη κάμψη ή κοντά σε αυτή και αρχίζει να εκτείνεται ακριβώς μετά την αρχή της στήριξης. Το ισχίο εκτείνεται όταν ο άκρος πόδας είναι επίπεδος στο έδαφος και η άρθρωση είναι κοντά στις 0ο κάμψης περίπου όταν η πτέρνα αφήνει το έδαφος. Το

ισχίο συνεχίζει να εκτείνεται στη φάση προώθησης μέχρι το σημείο που σπρώχνεται το έδαφος. Η μέγιστη έκταση έρχεται και η κάμψη ξεκινά λίγο πριν το μεγάλο δάκτυλο απομακρυνθεί από το έδαφος. Το ισχίο θα παρουσιάσει κάμψη κατά τη φάση αιώρησης και θα φτάσει τη μέγιστη κάμψη λίγο πριν η πτέρνα ακουμπήσει το έδαφος.

Στο μετωπιαίο επίπεδο, το ισχίο είναι σε ουδέτερη θέση ή σε μικρή απαγωγή κατά το χτύπημα της πτέρνας. Η προσαγωγή συμβαίνει στη φάση στήριξης και όταν η πτέρνα αφήνει το έδαφος, με τη μέγιστη προσαγωγή να φτάνει στο 80% στη φάση στήριξης.

Το ισχίο είναι ακριβώς ή κοντά σε ουδέτερη θέση στροφής στο εγκάρσιο επίπεδο κατά το χτύπημα της πτέρνας. Αμέσως το ισχίο στρέφεται προς τα έξω στην αρχή της φάσης στήριξης φτάνοντας στη μέγιστη έσω στροφή τη στιγμή που το μεγάλο δάκτυλο απομακρύνεται από το έδαφος. Το μηριαίο στρέφεται ξανά προς τα έξω στη φάση αιώρησης. Αμέσως λίγο πριν το χτύπημα της πτέρνας το ισχίο θα στραφεί εσωτερικά στην προετοιμασία για την αποδοχή του βάρους. Συνοψίζοντας, το ισχίο κατά τη βάδιση ακολουθεί την εξής διαδρομή:

Φάση στήριξης: έκταση, προσαγωγή κι έσω στροφή

Φάση αιώρησης: κάμψη, απαγωγή κι έξω στροφή

ΚΙΝΗΣΗ ΓΟΝΑΤΟΣ

Η κίνηση της κνήμης σε σχέση με το μηριαίο γίνεται σε τρία επίπεδα. Φυσιολογικά υπάρχουν 70ο κίνησης στο οβελιαίο επίπεδο, 10 με 12ο στο μετωπιαίο και 13ο στο εγκάρσιο.

Στο οβελιαίο επίπεδο, το γόνατο έχει πλήρη έκταση κατά το χτύπημα της πτέρνας. Στην αρχή της φάσης στήριξης το γόνατο κάμπτεται περίπου 20ο. Καθώς το σώμα έρχεται πάνω από το πόδι, το γόνατο εκτείνεται από το σημείο που όλο το πόδι ακουμπάει στο έδαφος μέχρι που η φτέρνα αφήνει το έδαφος. Η κάμψη συμβαίνει όταν το μεγάλο δάκτυλο απομακρύνεται από το έδαφος, συνεχίζει στην αρχή της φάσης αιώρησης και φτάνει στο μέγιστο της έκτασης ακριβώς πριν το χτύπημα της πτέρνας.

Στο μετωπιαίο επίπεδο, συμβαίνει προσαγωγή 5 με 10ο στο χτύπημα της πτέρνας και παραμένει σταθερή στη φάση που το πέλμα έρχεται σ' επαφή με το έδαφος. Κατά τη φάση αιώρησης το γόνατο απάγεται επιστρέφοντας στην ουδέτερη

θέση.

Στο εγκάρσιο επίπεδο το γόνατο στρέφεται προς τα έξω κατά το χτύπημα της πτέρνας. Στην αρχή της φάσης στήριξης, καθώς το γόνατο κάμπτεται, στρέφεται και προς τα μέσα. Καθώς το γόνατο εκτείνεται όταν η πτέρνα αφήνει το έδαφος η κνήμη στρέφεται προς τα έξω. Κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης η έξω στροφή συνεχίζει μέχρι τη μέση φάση αιώρησης όπου ξεκινάει η έσω στροφή

ΚΙΝΗΣΗ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΟΣ

Η αστραγαλοκνημιαία κίνηση συμβαίνει νωρίς στο οβελιαίο επίπεδο με την πελματιαία και τη ραχιαία κάμψη. Όταν η υπαστραγαλική και η μεσοταρσιαία κίνηση περιλαμβάνονται μαζί με την αστραγαλοκνημιαία κίνηση, παρατηρούνται τρεις βαθμοί ελευθερίας. Κατά το χτύπημα της πτέρνας η γωνία του αστραγάλου είναι συνήθως στην ουδέτερη θέση όπως στην όρθια στάση, αλλά μπορεί να διαφέρει ελαφρώς λόγω της κατάστασης του εδάφους και του υποδήματος. Κατά το χτύπημα της πτέρνας, παρατηρείται αρχικά πελματιαία κάμψη μέχρι να ακουμπήσει όλο το πέλμα στο έδαφος. Από αυτό το σημείο μέχρι η πτέρνα να αφήσει το έδαφος, παρατηρείται ραχιαία κάμψη (καθώς το σώμα μεταφέρεται πάνω από το πόδι), που ακολουθείται από γρήγορη πελματιαία κάμψη που σχετίζεται με τη φάση που το μεγάλο δάκτυλο απομακρύνεται από το έδαφος. Κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης, η ραχιαία κάμψη φέρνει τον αστράγαλο πίσω στην ουδέτερη θέση, έτσι ώστε το πόδι να προετοιμαστεί για το επόμενο χτύπημα της πτέρνας. Έχει βρεθεί από έρευνες ότι το εύρος που χρησιμοποιείται από υγιείς ενήλικες είναι από 10ο ραχιαία κάμψη μέχρι 20ο πελματιαία κάμψη.

Η υπαστραγαλική άρθρωση είναι σε υπτιασμό κατά το χτύπημα της πτέρνας και γρήγορα γυρίζει σε πρηνισμό όταν όλο το πέλμα ακουμπά στο έδαφος, ενώ όταν η πτέρνα αφήνει το έδαφος υπτιάζεται ξανά. Το πόδι είναι ένα άκαμπτο τμήμα στη θέση υπτιασμού (heel strike, push-off), ενώ έτοιμο για κίνηση όταν είναι σε πρηνισμό. (foot flat).

Η επαφή ποδιού-εδάφους στα υγιή άτομα είναι σχετικά σταθερή. Η πτέρνα κάνει την αρχική επαφή και συνήθως μένει στο πάτωμα για 55% της φάσης στήριξης. Η περιοχή κάτω από την κεφαλή του 5ου μεταταρσίου έρχεται σ' επαφή με το πάτωμα από 15 μέχρι 85% της φάσης στήριξης. Η περιοχή της κεφαλής του 1ου μεταταρσίου ακολουθεί στενά το 5ο ξεκινώντας την επαφή στο 20% και τέλος αφήνει

το πάτωμα στο 95% της φάσης στήριξης. Η περιοχή των δακτύλων έρχεται σ' επαφή με το έδαφος περίπου όταν η πτέρνα αφήνει το πάτωμα, ή στο 55% της στήριξης και είναι το τελευταίο σημείο που απομακρύνεται από το έδαφος (Chao and Cahalan, 1990).

ΡΟΠΕΣ ΤΩΝ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Αγνοώντας τη βαρύτητα και τις επιδράσεις της αδράνειας, το διάνυσμα της δύναμης αντίδρασης του εδάφους τείνει να προκαλέσει περιστροφή στις αρθρώσεις του κάτω άκρου που πρέπει να ελεγχθεί είτε από τους συνδέσμους, τους μυς, ή και τους δύο. Αυτή η τάση να προκληθεί η περιστροφή καλείται στιγμιαία δύναμη (στιγμιαία ροπή, ροπή). Εάν το διάνυσμα δύναμης κατευθύνεται προς τα πάνω και είναι μπροστά από το κέντρο της περιστροφής του γονάτου, παραδείγματος χάριν, το γόνατο θα λυγίσει εκτός αν αυτή η εξωτερική ροπή αντισταθεί από μια εσωτερική ροπή που παράγεται από τους εκτεινόντες μυς των γονάτων. Γενικά, αυτή η ροπή είναι τρισδιάστατης φύσης αλλά, κατά τη διάρκεια της βάρδισης, η ροπή στο οβελιαίο επίπεδο εξουσιάζει και είναι συνήθως ακριβέστερη για να καθορίσει για τις πρακτικές εφαρμογές.

ΡΟΠΗ ΓΙΑ ΤΟ ΙΣΧΙΟ

Στο κανονικό σχέδιο βάρδισης, το διάνυσμα της δύναμης αντίδρασης του εδάφους περνά μπροστά και μέσα από την άρθρωση του ισχίου σε όλη τη φάση στήριξης. Εντούτοις, στο τέλος της στήριξης, το διάνυσμα περνά πίσω από την άρθρωση. Επομένως, η στιγμιαία ροπή κατά τη διάρκεια της φάσης στήριξης ελέγχεται κυρίως από τους εκτεινόντες μυς των ισχίων στο οβελιαίο επίπεδο και από τους απαγωγείς των ισχίων στο πρόσθιο επίπεδο, μέχρι τα διανύσματα της δύναμης αντίδρασης του εδάφους να περάσουν πίσω από την άρθρωση και οι καμπτήρες μυς του ισχίου αναλάβουν τον έλεγχο.

ΡΟΠΗ ΓΙΑ ΤΟ ΓΟΝΑΤΟ

Το σχέδιο ροπής του γονάτος είναι πιο περίπλοκο από το ισχίο, εκθέτοντας ένα διφασικό σχέδιο, με δύο ευδιάκριτες περιόδους που τείνουν να κάμψουν το γόνατο (30% και 90% της φάσης στήριξης) και δύο που τείνουν να εκτείνουν το γόνατο (13% και 71% της φάσης στήριξης).

ΡΟΠΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗ

Κατά το χτύπημα της φτέρνας, η στιγμιαία δύναμη τείνει να κάμψει πελματιαία τον άκρο πόδα. Η διάρκεια αυτής της ροπής είναι μάλλον σύντομη, μέχρι το σημείο που το πόδι γίνεται επίπεδο στο έδαφος. Από εκείνη την στιγμή μέχρι το πόδι να αφήσει το έδαφος, το διάνυσμα της δύναμης αντίδρασης του εδάφους είναι μπροστά από τον αστράγαλο και τείνει να προκαλέσει ραχιαία κάμψη.

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗΣ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Η δύναμη αντίδρασης του εδάφους οδηγεί σε εξωτερικές ροπές των αρθρώσεων των κάτω άκρων. Αυτές οι εξωτερικές ροπές πρέπει να αντισταθούν από τις εσωτερικές ροπές που παράγονται από τους μυς και τους συνδέσμους που διασχίζουν τις αρθρώσεις. Ο συνδυασμός εξωτερικών και εσωτερικών ροπών παράγει τις εσωτερικές δυνάμεις μέσα στις αρθρώσεις γνωστές συχνά ως δυνάμεις αντίδρασης αρθρώσεων.

Η εργασία του Paul (1969) δείχνει ότι το μέγεθος της δύναμης αντίδρασης της άρθρωσης του ισχίου κυμαίνεται από 1,7 έως 9,2 φορές το βάρος σώματος σε μια ομάδα συμπεριλαμβανομένων υγιών και παθολογικών υποκειμένων. Πιο πρόσφατα, οι Rohrle (1984) και άλλοι ανέφεραν τις μέγιστες δυνάμεις αντίδρασης της άρθρωσης του ισχίου, ως λειτουργία της ταχύτητας βάδισης, να ποικίλουν από 2 έως 5 φορές του βάρους σώματος σε 0,7 m/s μέχρι 5 με 9 φορές του βάρους σώματος σε 1,8 m/s. Χρησιμοποιώντας τις ίδιες τεχνικές που υιοθετήθηκαν από τους Paul (1969), Morrison (1968), υπολογίστηκε η δύναμη αντίδρασης των αρθρώσεων για την άρθρωση κνήμης - μηριαίου οστού. Ο μέσος όρος για μια ομάδα υγιών ενηλίκων ήταν 3,03 φορές το βάρος σώματος, με ένα μέγιστο 4,0 φορές του βάρους σώματος. Ο Morrison (1968) συσχέτισε τις μέγιστες δυνάμεις με τη σύσπαση των μυών που διασχίζουν την άρθρωση (δηλ., ισchioκνημιαίοι, τετρακέφαλος και γαστροκνήμιος). Οι Rohrle (1984) και άλλοι ανέφεραν ότι οι μέγιστες προκύπτουσες δυνάμεις της άρθρωσης του γόνατος κυμαίνονται από 2,5 έως 5,5 φορές του βάρους σώματος σε 0,7 m/s ως 5 με 8,5 φορές του βάρους σώματος σε 1,7 m/s.

Η πρόωρη εκφυλιστική ασθένεια της άρθρωσης της ποδοκνημικής είναι σπάνια λόγω, όπως θεωρείται από μερικούς, της σχετικά μικρής ροπής της άρθρωσης και της μεγαλύτερης επιφάνειας που δέχεται βάρος της αστραγαλοκνημιαίας

άρθρωσης. Αυτή η μεγάλη επιφάνεια μειώνει την τάση ή την πίεση που διασχίζει την άρθρωση. Η προκύπτουσα δύναμη σε αυτήν την άρθρωση έχει υπολογιστεί ότι είναι τόσο υψηλή όσο 5 φορές το βάρος σώματος που εμφανίζεται αργά στη φάση στήριξης. Οι Rohrlé και άλλοι ανέφεραν τις μέγιστες προκύπτουσες δυνάμεις της άρθρωσης της ποδοκνημικής που κυμαίνονται από 2,5 έως 4 φορές το βάρος σώματος σε 0,7 m/s μέχρι 3 έως 4,5 φορές το βάρος σώματος σε 1,7 m/s (Chao and Cahalan, 1990).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο – ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΜΥΙΚΕΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ - ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ

Ο Janda πίστευε ότι το μυϊκό σύστημα βρίσκεται σε ένα σταυροδρόμι, λειτουργικά, δεδομένου ότι επηρεάζεται τόσο από το ΚΝΣ όσο και από το ΠΝΣ. Οι μύες πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκριθούν ταυτόχρονα σε μια ποικιλία από παράγοντες όπως η βαρύτητα, η επαναλαμβανόμενη κίνηση, και η όρθια στάση. Οι μύες επηρεάζονται από νευρολογικά αντανάκλαστικά και από εμβιομηχανικές απαιτήσεις. Ως εκ τούτου, μπορεί να θεωρηθεί ότι οι μύες αποτελούν ένα παράθυρο στη λειτουργία του κιναισθητικού συστήματος.

Περιορισμοί στην όρθια στάση που προκύπτουν από μυϊκή ανισορροπία παρέχουν επίσης ενδείξεις σε κιναισθητική λειτουργία. Σε θεραπεία ασθενών με βλάβες του ανώτερου κινητικού νευρώνα, όπως η εγκεφαλική παράλυση και το αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, ο Janda αναγνώρισε τις νευρολογικές εκδηλώσεις της μυϊκής ανισορροπίας. Η εγκεφαλική παράλυση περιλαμβάνει την απώλεια της κεντρικής αναστολής μαζί με τη συνεχή επίδραση της δύναμης της βαρύτητας, η οποία είναι επαυξημένη από τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Το 1964, ο Janda ανέφερε την αδυναμία των γλουτιαίων μυών σε ασθενείς με δυσλειτουργία στην ιερολαγόνια άρθρωση. Στη συνέχεια βρέθηκε ότι οι ασθενείς με χρόνια μυοσκελετικό πόνο παρουσιάζουν τα ίδια πρότυπα σύσπασης των μυών και αδυναμία όπως οι ασθενείς με διαταραχές του ΚΝΣ, ένα εύρημα που δείχνει μια σύνδεση μεταξύ της μυϊκής ανισορροπίας και του ΚΝΣ.

ΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΦΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Το τονικό σύστημα χρησιμοποιείται πρώτο από το ανθρώπινο σώμα, καθώς είναι υπεύθυνο για τη διατήρηση της θέσης και της στάσης σε νεογέννητα βρέφη. Το φασικό σύστημα ενεργοποιείται όταν το βρέφος μαθαίνει να σηκώνει το κεφάλι του για οπτικό προσανατολισμό. Η ανάπτυξη των φυσιολογικών προτύπων κίνησης γίνεται με τη συνεργασία και των δυο συστημάτων. Τα αντανάκλαστικά (όπως το αντανάκλαστικό Babinski, το ATNR, κα.) εξαφανίζονται στο φυσιολογικά αναπτυσσόμενο παιδί, ωστόσο, σε ασθενείς με βλάβες του ανώτερου κινητικού νευρώνα, όπως εγκεφαλική παράλυση ή εγκεφαλικό επεισόδιο, αυτά τα πρότυπα επανεμφανίζονται ή και πρωταγωνιστούν. Συγκεκριμένα, οι μύες που είναι τονικοί

έχουν αυξημένο μυϊκό τόνο ή σπαστικότητα, ενώ οι μύες που είναι φασικοί παρουσιάζουν μειωμένο τόνο ή σπαστικότητα. Σε ασθενείς με χρόνια μυοσκελετικό πόνο, αυτό το πρότυπο της μυϊκής ανισορροπίας εμφανίζεται σε πολύ χαμηλότερο επίπεδο, που εκδηλώνεται ως αδυναμία των τονικών και φασικών μυών, αντίστοιχα. Αυτή η απόδειξη υποστηρίζει την παρατήρηση του Janda ότι ο χρόνιος μυοσκελετικός πόνος που προκαλείται από το ΚΝΣ, αντανακλάται στο κιναισθητικό σύστημα σε όλο το σώμα. Επιτρέπει επίσης την πρόβλεψη της μυϊκής λειτουργίας εξαιτίας αυτών των νευροαναπτυξιακών αλυσίδων. Ο Janda αντιλήφθηκε τη μυϊκή ανισορροπία ως διαταραγμένη σχέση μεταξύ μυών που είναι επιρρεπείς σε επιμήκυνση ή βράχυνση και μυών που είναι επιρρεπείς σε αναχαίτιση. Πιο συγκεκριμένα, πίστευε ότι οι τονικοί μύες ενεργοποιούνται πιο εύκολα σε ερεθίσματα από τους φασικούς που έχουν την τάση να αδυνατούν. Οι διαφορές μεταξύ των δύο αυτών συστημάτων αποτελούν τη βάση για τη λειτουργική προσέγγιση στην ανισορροπία των μυών.

Πίνακας 1

ΤΟΝΙΚΟΙ ΜΥΕΣ	ΦΑΣΙΚΟΙ ΜΥΕΣ
Φυλογενετικά παλαιότεροι	Φυλογενετικά νεότεροι
καμπτήρες	εκτείνοντες
Τάση για βράχυνση	Τάση για αδυναμία
υπερτονικοί	υποτονικοί
Ενεργοποιούνται εύκολα	Καθυστέρηση ενεργοποίησης
Μικρή πιθανότητα για ατροφία	Ατροφούν εύκολα
Συνήθως μονοαρθρικοί	διαρθρικοί

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΟΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΑΣΙΚΩΝ ΜΥΩΝ

Τονικοί μύες με τάση για βράχυνση

υπονιακοί	τετράγωνος οσφυϊκός
θωρακικοί	θωρακοοσφυϊκοί παρασπονδυλικοί
τραπεζοειδής (άνω μοίρα)	απιοειδής
ανελκτήρας της ωμοπλάτης	λαγονοψοίτης
στερνοκληδομαστοειδής	ορθός μηριαίος
σκαληνοί	ΤΤΠΠ
πλατύς ραχιαίος	προσαγωγοί
καμπτήρες και πρηνιστές άνω άκρου	οπίσθιοι κνημιαίοι

Φασικοί μύες με τάση για αδυναμία

Μέση και κάτω μοίρα τραπεζοειδή	ορθός κοιλιακός
ρομβοειδείς	μεγάλος γλουτιαίος
πρόσθιος οδοντωτός	μέσος και ελάσσων γλουτιαίος
καμπτήρες αυχένα	πρόσθιος κνημιαίος
εκτείνοντες άνω άκρου και υπτιαστές	περνιαίοι

Η ταξινόμηση αυτή δεν είναι απόλυτη. Ο Janda σημείωσε ότι οι μυς δεν είναι αποκλειστικά φασικοί ή τονικοί, κάποιοι μύες μπορεί να εμφανίζουν τόσο τονικά όσο και φασικά χαρακτηριστικά.

Οι μύες, ωστόσο, έχουν την τάση είτε να βραχύνονται είτε να αδυνατούν σε κάποια δυσλειτουργία. Για παράδειγμα, οι σκαληνοί φυλογενετικά ταξινομούνται ως φασικοί μύες, αλλά συχνά είναι υπερτονικοί λόγω της υπερφόρτωσης που προέρχεται από κακή στάση του σώματος.

Οι μύες που είναι υπερτονικοί βρίσκονται μερικές φορές να είναι αδύναμοι, ενώ οι μύες που συνήθως αδυνατούν βρίσκονται μερικές φορές να είναι υπερτονικοί. Με απλά λόγια, τα ευρήματα αυτά μπορεί να υποδηλώνουν την παρουσία μιας

εντοπισμένης δομικής βλάβης παρά μιας παθολογίας του κιναισθητικού συστήματος.

Η Pavel Kola (2001) επεκτάθηκε από την αρχική λίστα του για τους τονικούς και φασικούς μύες με μια πιο νευροαναπτυξιακή προοπτική. Έχει ταξινομήσει τους ακόλουθους μύς ως φασικούς: πρόσθιο ορθό κεφαλικό, υπερακάνθιο, υπακάνθιο, ελάσσων στρογγύλο, και δελτοειδή, και τους ακόλουθους μύς ως τονικούς: κορακοβραχιόνιος, βραχιονοκερκιδικός, υποπλάτιος, και μείζων στρογγύλο. Σημειώνεται επίσης ότι ο πλατύς ραχιαίος μπορεί να είναι είτε τονικός είτε φασικός. Σε αντίθεση με τον Janda, κατηγοριοποιεί τον απιοειδή και τον γαστροκνήμιο, σαν φασικούς μύες και επισήμανε ότι ο δικέφαλος, ο τρικέφαλος, και οι προσαγωγοί του ισχίου εμφανίζουν τόσο τονικό όσο και φασικό χαρακτήρα. Πιο συγκεκριμένα οι μικροί προσαγωγοί είναι τονικοί, ενώ οι μεγάλοι προσαγωγοί είναι φασικοί.

ΛΑΝΘΑΣΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΙΝΗΣΗΣ

Οι μυϊκές ανισορροπίες οδηγούν σε αλλαγές στα πρότυπα κίνησης. Ο Γιάντα (1978) σημείωσε ότι ο πόνος οδηγεί σε αλλαγές στην ενεργοποίηση των μυών, προκαλώντας ελαττωματικά πρότυπα κίνησης που τελικά κυριαρχούν. Βρέθηκε μία συσχέτιση μεταξύ του ύψους του σώματος και της βράχυνσης των μυών, καθώς και της κακής φυσικής κατάστασης. Τόνισε, επίσης, ότι οι ανισορροπίες σε παιδιά αρχίζουν στο άνω άκρο, ενώ σε ενήλικες στο κάτω άκρο, πίστευε ότι αυτά τα πρότυπα ανισορροπίας των μυών είναι συστηματικά και προβλέψιμα λόγω της έμφυτης λειτουργίας του κιναισθητικού συστήματος. Μετά τις προσαρμοστικές αλλαγές στο κιναισθητικό σύστημα (είτε κάθετα είτε οριζόντια) επηρεάζεται ολόκληρο το σώμα, πιο συχνά προχωρώντας από εγγύτερα σε περιφερικά. Αυτή η μυϊκή αντίδραση που είναι διαφορετική για το κάθε άτομο, υποδηλώνει ισχυρή σχέση μεταξύ μιας δυσλειτουργίας και της έλλειψης ισορροπίας των μυών (Janda 1986).

Ο Janda αναγνώρισε ότι μυϊκές ανισορροπίες εμφανίζονται επίσης ως αποτέλεσμα μηχανισμών της εμβιομηχανικής. Ο τρόπος ζωής συχνά συμβάλλει στην ανισορροπία των μυών, καθώς η ανισορροπία των μυών στη σημερινή κοινωνία επιδεινώνεται από το στρες, την κούραση, την ανεπαρκή κυκλοφορία μέσω της σωματικής δραστηριότητας, καθώς και η έλλειψη ποικιλίας της κίνησης (Jull και Janda 1987). Αυτή η έλλειψη πολυπλοκότητας (επαναλαμβανόμενες κινήσεις) στην κίνηση συμβάλλει στις διαταραχές των κινητικών προτύπων. Ο Janda σημείωσε ότι οι

περισσότερες επαναλαμβανόμενες κινήσεις επιβαρύνουν την όρθια στάση, παραμελώντας το φασικό σύστημα, και οδηγώντας σε ανισορροπία.

ΑΙΤΙΕΣ ΜΥΙΚΗΣ ΒΡΑΧΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ

Ο μυϊκός τόνος είναι η δύναμη με την οποία ένας μυς αντιστέκεται στην επιμήκυνση (Basmajian 1985). Ο μυϊκός τόνος μπορεί επίσης να σχετίζεται με την δύναμη αντίδρασης ενός μυός ή της χαλάρωσης, κατά συνέπεια, ο έλεγχος του μυϊκού τόνου έχει δύο συνιστώσες: χαλάρωσης και σύσπασης (Mense και Simons 2001, Taylor, Brooks, και Ryan 1997). Το ελαστικό συστατικό σχετίζεται με την εκτασιμότητα των δομών, ενώ το συστατικό σύσπασης σχετίζεται με την νευρολογική διέγερση. Κάθε ένα από αυτά τα συστατικά διαδραματίζει έναν ρόλο στις αιτίες της μυϊκής δυσκαμψίας και αδυναμίας.

ΜΥΙΚΗ ΒΡΑΧΥΝΣΗ

Η βράχυνση είναι ο βασικός παράγοντας στην ανισορροπία των μυών. Σε γενικές γραμμές, οι μύες με τάση για βράχυνση είναι το ένα τρίτο από ό, τι οι μύες με τάση αναστολής. Η μυϊκή βράχυνση δημιουργεί βασικό λόγο για τραυματισμό. Η δυσκαμψία ενός μυός αναστέλλει τα αντανακλαστικά του ανταγωνιστή, δημιουργώντας ανισορροπία των μυών. Αυτό οδηγεί σε κάποια δυσλειτουργία, λόγω των δυνάμεων ανισορροπίας, και δημιουργεί λανθασμένο πρότυπο κίνησης και λόγους, που οδηγούν σε εύκολη κόπωση. Τέλος, η υπερβολική καταπόνηση των ενεργοποιημένων μυών και η φτωχή σταθεροποίηση οδηγεί σε τραυματισμό.

Υπάρχουν τρεις σημαντικοί παράγοντες δυσκαμψίας των μυών : το μήκος των μυών, το όριο ευερεθιστότητας, και οι διαταραχές πρόσληψης. Οι μύες που είναι σε βράχυνση συνήθως είναι μικρότεροι από το κανονικό και εμφανίζουν μια διαφορετική σχέση μήκους-τάσης. Δομικά, αυξημένη μυϊκή τάση προκαλείται από μία βλάβη του ΚΝΣ η οποία οδηγεί σε σπαστικότητα ή ακαμψία, όπως φαίνεται στην εγκεφαλική παράλυση ή τη νόσο του Parkinson. Οι βραχυμένοι μύες περιγράφονται επίσης ως υπερτονικοί.

ΑΙΤΙΕΣ ΜΥΙΚΗΣ ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ

Ο τόνος των μυών μπορεί να μειωθεί ως αποτέλεσμα μιας δομικής βλάβης στο ΚΝΣ όπως μια βλάβη του νωτιαίου μυελού ή ένα εγκεφαλικό επεισόδιο. Η απώλεια

του μυϊκού τόνου οδηγεί σε κατάσταση χαλάρωσης ή αδυναμία. Οι αδύναμοι μύες περιγράφονται επίσης ως υποτονικοί. Λειτουργικά, οι μύες μπορεί να είναι αδύναμοι ως αποτέλεσμα νευροεκφυλιστικών ή προσαρμοστικών αλλαγών και μπορεί να εμφανίζουν καθυστερημένη ενεργοποίηση στα πρότυπα κίνησης.

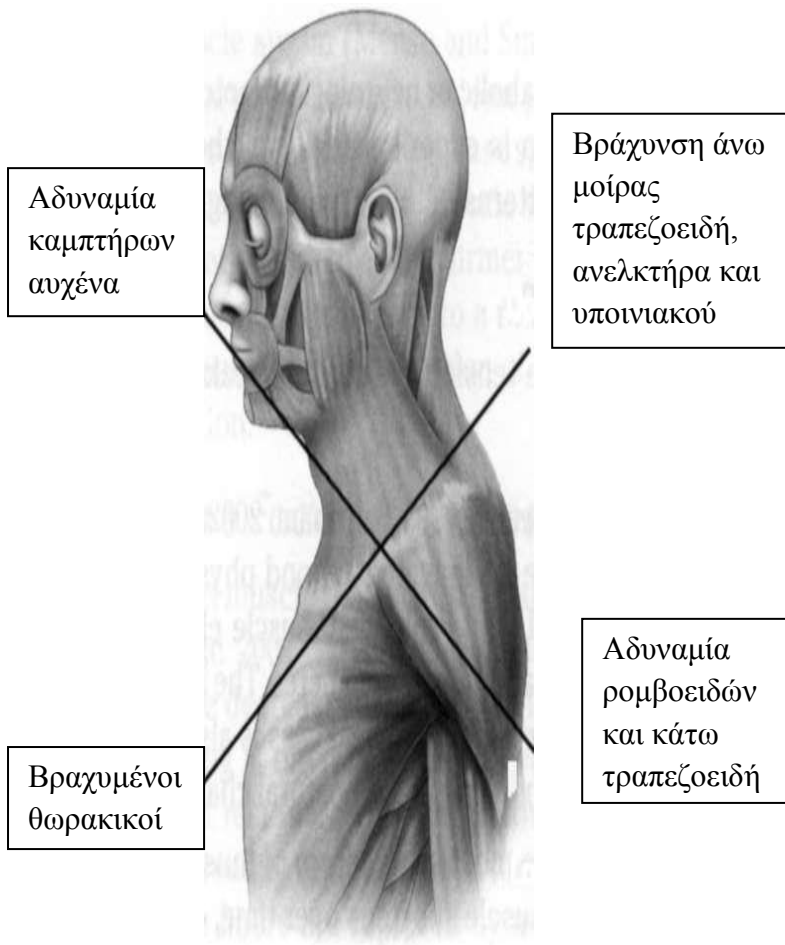
ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΜΥΙΚΗΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Μέσα από τις παρατηρήσεις του, σε ασθενείς με νευρολογικές διαταραχές και χρόνιο μυοσκελετικό πόνο, ο Janda διαπίστωσε ότι η τυπική αντίδραση των μυών σε δυσλειτουργία είναι παρόμοια με τα πρότυπα αντίδρασης των μυών που βρέθηκαν σε βλάβες του ανώτερου κινητικού νευρώνα, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι οι μυϊκές ανισορροπίες ελέγχονται από το ΚΝΣ (Janda 1987). Ακόμα πίστευε ότι η βράχυνση ή η σπαστικότητα είναι κυρίαρχη. Συχνά, η αδυναμία των μυών από μυϊκή ανισορροπία είναι αποτέλεσμα της αμοιβαίας αναστολής του βραχυμένου ανταγωνιστή. Το επίπεδο βράχυνσης και αδυναμίας ποικίλλει μεταξύ των ατόμων, αλλά το πρότυπο είναι το ίδιο. Αυτά τα πρότυπα οδηγούν σε αλλαγές της στάσης, σε δυσλειτουργία και εκφύλιση. Ο Janda προσδιόρισε τρία σύνδρομα που σχετίζονται με σύνδρομο χρόνιου πόνου: το upper-crossed, το lower-crossed, και το layer. Αυτά τα σύνδρομα χαρακτηρίζονται από συγκεκριμένα πρότυπα μυϊκής αδυναμίας και βράχυνσης και διασχίζουν τις περιοχές μεταξύ της ράχης και της κοιλιακής πλευράς του σώματος.

ΑΝΩ ΣΤΑΥΡΩΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ (UPPER – CROSSED SYNDROME)

Το (UCS), επίσης αναφέρεται ως σύνδρομο που διαπερνά την περιοχή της ωμικής ζώνης. Στο UCS, η βράχυνση της άνω μοίρας του τραπεζοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης στην πλευρά της ράχης διασχίζει με βράχυνση του μείζονος και ελάσσονος θωρακικού. Η αδυναμία των εν τω βάθει αυχενικών καμπτήρων αντιστοιχεί κοιλιακά με την αδυναμία της μέσης και κάτω μοίρας του τραπεζοειδή. Αυτό το πρότυπο της ανισορροπίας δημιουργεί δυσλειτουργία, στο εύρος κίνησης ιδιαίτερα στην ατλαντοϊνιακή άρθρωση, στο τμήμα A4-A5, στην αυχενοθωρακική, και γληνοβραχιόνια, και στο Θ4-Θ5 τμήμα. Ο Janda σημείωσε ότι αυτές οι περιοχές αντιστοιχούν μέσω της σπονδυλικής στήλης σε μεταβατικές ζώνες γειτονικών σπονδύλων στις οποίες αλλάζει η μορφολογία. Συγκεκριμένες αλλαγές της στάσης που φαίνονται στο UCS, είναι η στάση του σώματος με πρόσθια κλίση

της κεφαλής, η αυξημένη αυχενική λόρδωση και η θωρακική κύφωση, και η περιστροφή και η απαγωγή και ανάσπαση της ωμοπλάτης. Αυτές οι αλλαγές στην όρθια στάση μειώνουν τη σταθερότητα στη γληνοβραχιόνια άρθρωση, και λόγω αδυναμίας του πρόσθιου οδοντωτού η ωμοπλάτη έρχεται σε απαγωγή και περιστροφή. Αυτή η απώλεια της σταθερότητας απαιτεί από τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης και την άνω μοίρα του τραπεζοειδή να ενεργοποιηθούν για να διατηρήσουν τη γληνοβραχιόνια άρθρωση στο κέντρο.



Εικόνα 2

Εικόνα 3



ΚΑΤΩ ΣΤΑΥΡΩΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ (LOWER - CROSSED SYNDROME)

Το σύνδρομο (LCS) αναφέρεται και ως περιφερικό ή σύνδρομο που διαπερνά την περιοχή της πυελικής ζώνης. Στο LCS, έχουμε βράχυνση των εκτεινόντων θωρακοσφυϊκών που διασχίζουν τη ραχιαία πλευρά και βράχυνση των λαγονοψοϊτή και ορθού μηριαίου. Αδυναμία των εν τω βάθει κοιλιακών μυών αντιστοιχεί κοιλιακά με την αδυναμία του μεγάλου γλουτιαίου μυός. Αυτό το πρότυπο της ανισορροπίας δημιουργεί μειωμένο εύρος κίνησης και λειτουργικότητας, ιδιαίτερα στα τμήματα O4-O5 και O5-I1, και στην άρθρωση του ισχίου. Παρατηρούνται αλλαγές στην όρθια στάση, που στο LCS περιλαμβάνουν πρόσθια κλίση της λεκάνης, αυξημένη οσφυϊκή λόρδωση, πλευρική μετατόπιση της οσφύος, στροφή στο πόδι, και υπερέκταση του γόνατος. Αν η λόρδωση είναι μικρή, τότε η ανισορροπία είναι κυρίως από μύες της πύελου, ενώ αν η λόρδωση εκτείνεται εντός της θωρακικής περιοχής, τότε επικρατεί ανισορροπία στους μυς του κορμού (Janda 1987).

Ο Janda εντόπισε δύο υπο-τύπους του LCS: Α και Β. Οι ασθενείς με τύπου Α (LCS) χρησιμοποιούν περισσότερο κάμψη του ισχίου και έκταση στην κίνηση, στην όρθια στάση τους έχουν μια πρόσθια κλίση της λεκάνης με ελαφρά κάμψη του ισχίου και κάμψη του γόνατος. Αυτά τα άτομα ισορροπούν με λόρδωση που περιορίζεται στην οσφυϊκή μοίρα και με κύφωση στα άνω οσφυϊκά και θωρακοσφυϊκά τμήματα.

Οι τύπου (LCS) Β έχουν περισσότερη κίνηση χαμηλά στην οσφύ και στην κοιλιακή περιοχή. Έχουν ελάχιστη οσφυϊκή λόρδωση που εκτείνεται στα θωρακοσφυϊκά τμήματα και αντισταθμίζουν με κύφωση στη θωρακική περιοχή, και με έκταση της κεφαλής. Οι όμοιο μετατοπίζονται πίσω από τον άξονα του σώματος, και τα γόνατα είναι σε υπερέκταση.

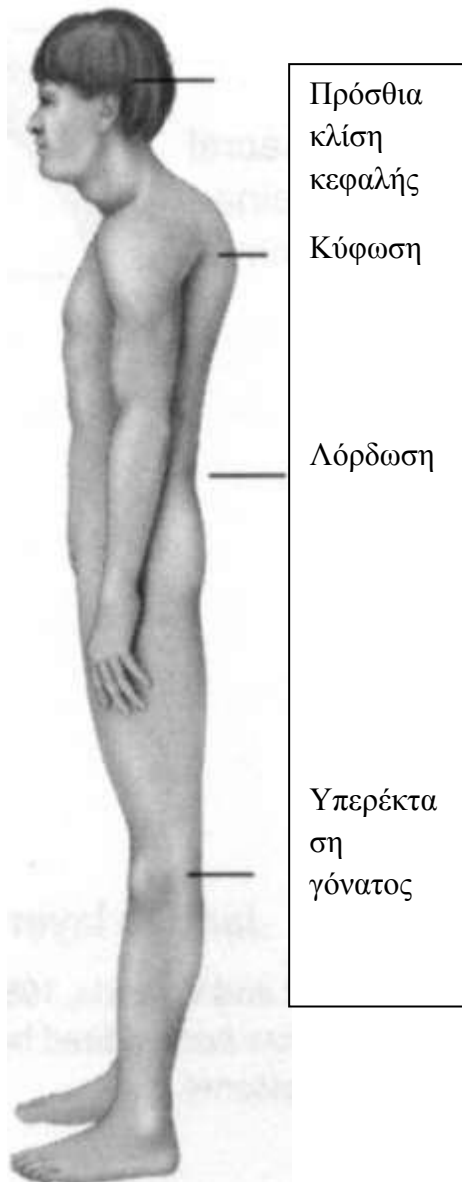
Οι εν τω βάθει σταθεροποιοί μύες που είναι υπεύθυνοι για την τμηματική σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης αναστέλλονται και υποκαθίστανται με ενεργοποίηση των επιφανειακών μυών (Cholewicki, Panjabi, και Khachatryan 1997). Η σύσπασση των οπίσθιων μηριαίων μπορεί να αντισταθμίσει την πρόσθια κλίση της λεκάνης ή να αναχαιτίσει τη δράση του μεγάλου γλουτιαίου. Το LCS επηρεάζει επίσης δυναμικά πρότυπα κίνησης. Εάν το ισχίο χάνει την ικανότητά της έκτασης στην τελική φάση στήριξης, υπάρχει μια αντισταθμιστική τάση με αύξηση της πρόσθιας κλίσης της λεκάνης και της οσφυϊκής έκτασης. Η αλλαγή αυτή δημιουργεί μια αλυσιδωτή αντίδραση για να διατηρηθεί η ισορροπία, στην οποία έχουμε αύξηση της πρόσθιας κλίσης της λεκάνης, της λόρδωσης της θωρακικής κύφωσης και της

αυχενικής λόρδωσης.

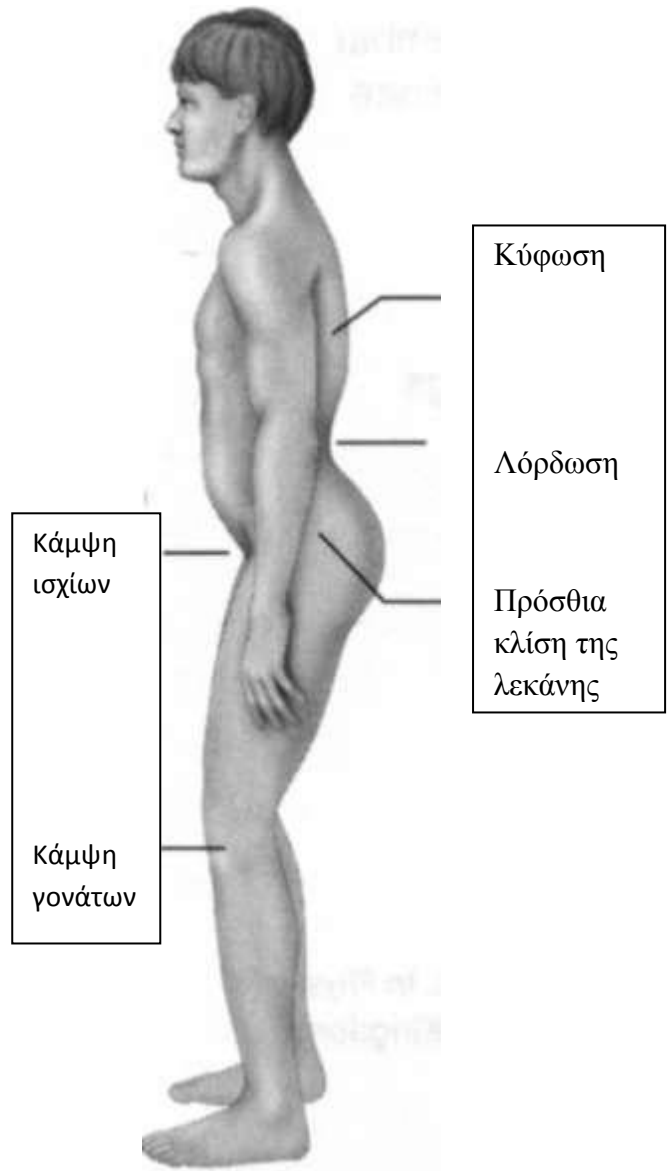
Στους ενήλικες, η μυϊκή ανισορροπία αρχίζει περιφερικά στην περιοχή της λεκάνης και συνεχίζει εγγύς στην περιοχή των ώμων και του λαιμού. Στα παιδιά, η εξέλιξη αυτή έχει αντιστραφεί, και η ανισορροπία των μυών αρχίζει κεντρικά και κινείται περιφερικά.



Εικόνα 4



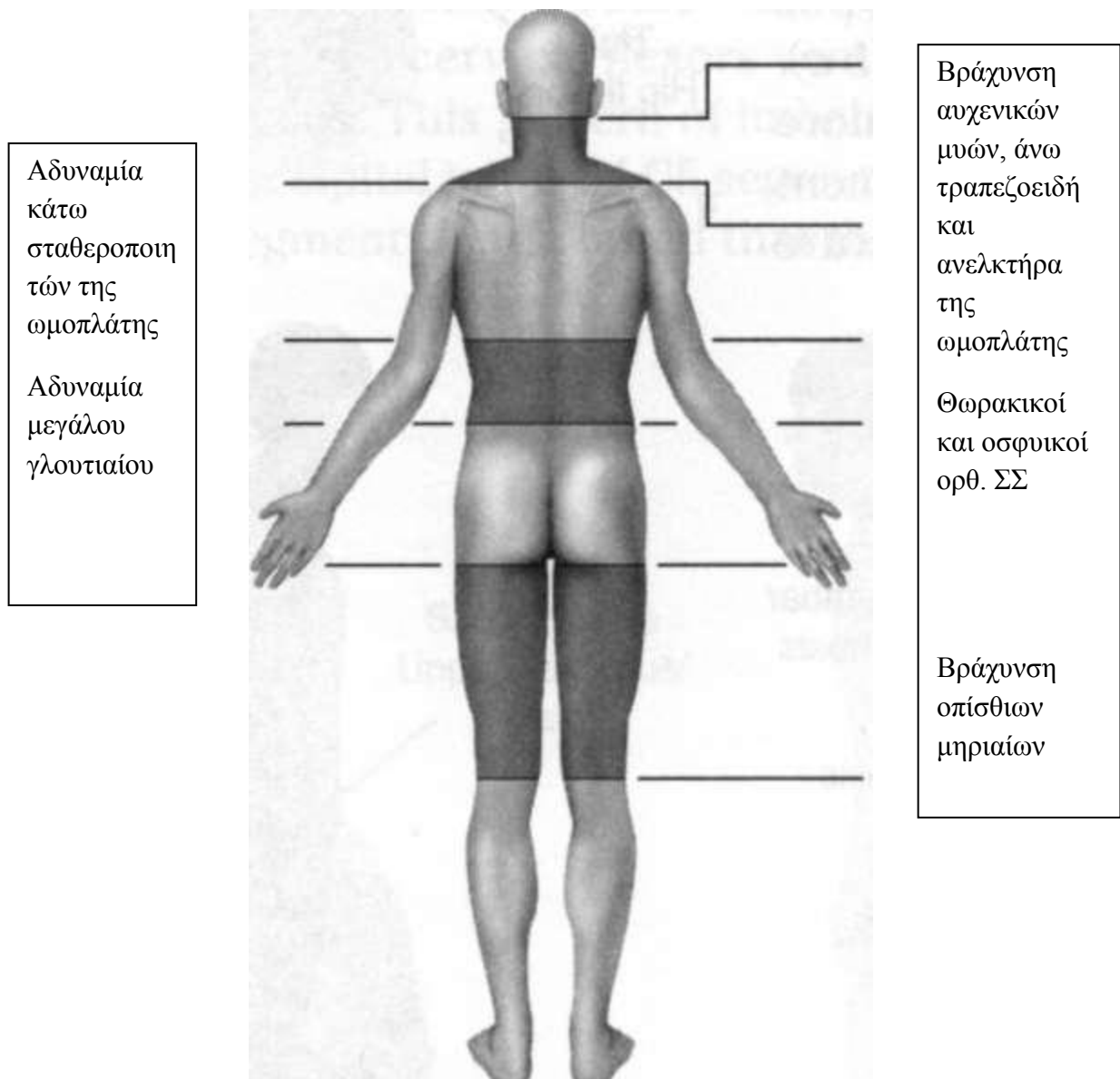
Εικόνα 5



Εικόνα 6

ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΣΤΟΙΒΑΔΩΝ (LAYER)

Το σύνδρομο layer του Janda (που αναφέρεται επίσης ως το σύνδρομο διαστρωμάτωσης) είναι ένας συνδυασμός UCS και LCS. Οι ασθενείς εμφανίζουν σημαντική μείωση της κίνησης, που έχει αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου και έχουν χειρότερη πρόγνωση από εκείνους με μεμονωμένα UCS ή LCS λόγω της μακρόχρονης δυσλειτουργίας. Το σύνδρομο Layer συχνά παρατηρείται σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας και σε ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ανεπιτυχείς χειρουργικές επεμβάσεις για κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου.



Εικόνα 7

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Η λειτουργική αξιολόγηση της μυϊκής ανισορροπίας περιλαμβάνει το ιστορικό του ασθενούς τις τρέχουσες παθήσεις, τις ορθοπεδικές εκτιμήσεις, και, το σημαντικότερο, οπτικές παρατηρήσεις. Η εξέταση περιλαμβάνει τη συλλογή πληροφοριών και τις συνδυάζει, με μια υπόθεση που περιγράφει την πιθανή αιτιολογία και τον μηχανισμό παθολογίας. Η λειτουργική αξιολόγηση απαιτεί μια σαφή κατανόηση και εκτίμηση της λειτουργικής ανατομίας και κινησιολογίας.

ΜΥΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΗ

Η στάση του σώματος είναι μια σύνθετη ευθυγράμμιση όλων των αρθρώσεων του σώματος σε κάθε δεδομένη στιγμή (Kendall, McCreary, και Provan 1993). Η στάση του σώματος μπορεί επίσης να περιγραφεί με όρους από την ανισορροπία των μυών, δεδομένου ότι η ελαττωματική ευθυγράμμιση μπορεί να προκαλέσει αδικαιολόγητη πίεση σε οστά, αρθρώσεις, συνδέσμους και μυς. Από βιομηχανική άποψη, η ανισορροπία μεταξύ αντιτιθέμενων μυών σε όρθια στάση του σώματος αλλάζει την ευθυγράμμιση και επηρεάζει δυσμενώς τη θέση των τμημάτων του σώματος πάνω ή κάτω από την ελαττωματική περιοχή. Η όρθια στάση παρέχει μία άποψη στη συνολική κατάσταση του ΚΝΣ, αφού το μυϊκό σύστημα βρίσκεται μεταξύ των λειτουργιών του ΚΝΣ και του οστεοαρθρικού συστήματος. Το μυϊκό σύστημα ασκεί μια ισχυρή επίδραση στο αρθρικό σύστημα και το ΚΝΣ και το αντίστροφο. Ως εκ τούτου, η λειτουργική παθολογία σε οποιοδήποτε τμήμα του κιναισθητικού συστήματος αντανάκλαται από μεταβολές στη λειτουργία άλλου συστήματος. Οι κύριες λειτουργίες των μυών για την παραγωγή και τον έλεγχο της κίνησης, για την σταθεροποίηση και την προστασία των αρθρώσεων, ρυθμίζονται από το ΚΝΣ.

Κάποια δυσλειτουργία στους μυς και το κινητικό σύστημα, ως αποτέλεσμα τραυματισμού, χρόνιας χρήσης, παθολογίας, και καθιστικής ζωής, συχνά οδηγεί σε εντοπισμένες μεταβολές στη λειτουργία των μυών. Επιπλέον, η λειτουργία των μυών που απορρέει από μειωμένο εύρος κίνησης των αρθρώσεων εμφανίζει συνήθως χαρακτηριστικά πρότυπα αναστολής ή σύσπασης, με χαμηλότερη απόδοση στην κίνηση και την όρθια στάση (Heikkila και Astrom 1996). Οι μύες μπορεί να

αντιδράσουν αναπτύσσοντας ανισορροπίες, ή άλλες αλλαγές στην κίνηση. Η ανισορροπία των μυών συχνά οδηγεί σε αλλαγές της στάσης που οφείλονται σε μεταβολές στο μυϊκό τόνο. Η ενδεδειγμένη ανάλυση των μυών είναι απαραίτητη για να παράσχει μια σαφέστερη εικόνα της κατάστασης του κινητικού συστήματος, και των συμπτωμάτων του ασθενή. Η παρατήρηση πρέπει να λαμβάνει πάντοτε υπόψη όλο το σώμα και το κιναισθητικό σύστημα για την αξιολόγηση του χρόνιου πόνου. Η λειτουργικότητα μπορεί να επηρεάζεται από οποιοδήποτε αριθμό από παθολογικές αλυσιδωτές αντιδράσεις.

Κατά τη διάρκεια της μυϊκής ανάλυσης, παρατηρείται η συμμετρία, το περίγραμμα, και ο τόνος των μυών, καθώς οι μύες παρατηρούνται και σε όρθια στάση, δίνουν στοιχεία υπερκινητικότητας, υπερτονίας, και υπερτροφίας ή ατροφίας, αδυναμίας και αναστολής. Η προσεκτική και ακριβής ανάλυση του σχήματος, και του τόνου των μυών μπορεί να παρέχει ενδείξεις ως προς το ποσοστό της χρήσης ή τη συνεργασία σε ένα ελαττωματικό πρότυπο κίνησης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Ο Janda σημείωσε ότι οι άνθρωποι στην όρθια στάση στέκονται και ισορροπούν σπάνια και 'στα δύο πόδια'. Η πλειοψηφία στον κύκλο βάδισης περιλαμβάνει στάση στο ένα πόδι, το οποίο απαιτεί την πλευρική σταθεροποίηση της λεκάνης. Η σταθεροποίηση της λεκάνης παρέχεται από τον μέσο γλουτιαίο, τον μικρό γλουτιαίο και τον ΤΤΠΠ. Η κακή σταθεροποίηση στην όρθια θέση σχετίζεται με αρκετές χρόνιες μυοσκελετικές παθήσεις και χρόνιο πόνο, όπως στον αυχένα και τον πόνο στην οσφύ. Επιπλέον, η ισορροπία στο ένα σκέλος μπορεί να διακρίνει τους ασθενείς με χρόνιο πόνο από εκείνους χωρίς πόνο (Luoto 1998) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προβλέψει τον κίνδυνο τραυματισμού (McGuire 2000 Tropp, Ekstrand, και Gillquist 1984).

Μια γρήγορη κλινική δοκιμασία αυτών των μυών είναι το να στέκεται ο ασθενής στο ένα πόδι. Στη συνέχεια ζητάμε από τον ασθενή να κάνει κάμψη του αντίθετου ισχίου έως 45 ° και του γόνατος έως 90 °, κρατώντας τα μάτια ανοιχτά.

Η δοκιμασία αυτή μπορεί να αναλυθεί τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά. Ο Janda περιγράφει επίσης τις ακόλουθες εκτιμήσεις ισορροπίας:

- Στατική ισορροπία, ποιοτική αξιολόγηση.

Πρώτον, παρατηρείται η ποιότητα της κίνησης, όσο ο ασθενής αποκτά και διατηρεί την ισορροπία του στο ένα πόδι, σημειώνοντας οποιαδήποτε αλλαγή στη θέση της λεκάνης και των ώμων. Κανονικά, η προβολή με τη στάση στο ένα πόδι δεν είναι περισσότερο από (2,5 cm), και ο ασθενής θα πρέπει να είναι σε θέση να διατηρήσει τη θέση αυτή για περίπου 15 s χωρίς καμία αντισταθμιστική κίνηση. Υπερβολική προβολή της λεκάνης, ή αδυναμία να κρατήσει 15 s τη μονοποδική στήριξη, ή ανύψωση του ετερόπλευρου ώμου δείχνει πιθανή δυσλειτουργία. Η αδυναμία των σταθεροποιητών της λεκάνης είναι πιθανή από τις αποκλίσεις της λεκάνης που παρατηρούνται. Οι αποκλίσεις αυτές περιλαμβάνουν μια πλευρική μετατόπιση της πυέλου, ετερόπλευρη πτώση της άρθρωσης του ισχίου (Trendelenburg), ή έσω στροφή του μηρού (επικράτηση του ΤΤΠΠ και των έσω στροφέων του ισχίου ή αναχαίτιση του μέσου και του μικρού γλουτιαίου και των εν τω βάθει στροφέων του ισχίου). Παρατηρείται επίσης η υπερβολική δραστηριότητα του γόνατος, του πρόσθιου κνημιαίου, των δαχτύλων του ποδιού, τα οποία θα μπορούσαν να υποδεικνύουν κακή ιδιοδεκτικότητα.

- Στατική ισορροπία, ποσοτική αξιολόγηση.

Όπως και στην ποιοτική ανάλυση, ζητάμε από τον ασθενή να σταθεί στο ένα πόδι και, διατηρώντας τα μάτια ανοιχτά, να αυξήσει την κάμψη του αντίθετου ισχίου 45 ° και του αντίθετου γόνατου έως 90 °. Στη συνέχεια, ο ασθενής καθοδηγείται να καθορίσει το βλέμμα του σε ένα σημείο ακριβώς μπροστά από αυτόν και να σταθεί στο ένα πόδι για 30 s. Η δοκιμασία επαναλαμβάνεται μέχρι πέντε φορές ανά πόδι, και ο καλύτερος χρόνος καταγράφεται για κάθε πόδι. Η αξιολόγηση διακόπτεται εάν ο ασθενής ανοίγει τα μάτια.

- Δυναμικός έλεγχος ισορροπίας (δοκιμασία διαταραχών)

Ο Janda περιγράφει επίσης μια πιο δυναμική εκτίμηση της ισορροπίας στην οποία υπάρχει μια μικρή μετατόπιση στο κέντρο βάρους των ασθενών κατά τη διάρκεια της στήριξης. Η δοκιμασία έδωσε σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την επεξεργασία στο κιναισθητικό σύστημα για δυναμική ισορροπία. Σημείωσε την κυρίαρχη στρατηγική που είχε ο ασθενής να ανταποκριθεί στην διαταραχή, μελετώντας το ποσοστό της μετατόπιση προς τα εμπρός, τον λανθάνων χρόνο για την επίτευξη ισορροπίας, και τη συνολική υποκειμενική ποιότητα της αντίληψης.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΒΑΔΙΣΗΣ

Το πρότυπο βάδισης είναι η πιο αυτοματοποιημένη κίνηση. Τα βασικά αντανakλαστικά για τη βάδιση ρυθμίζονται στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού, ωστόσο, τα πιο πολύπλοκα αντανakλαστικά ρυθμίζονται στα υποφλοιώδη ή φλοιώδη επίπεδα του εγκεφάλου. Το πρότυπο βάδισης είναι ιδιαίτερα εξατομικευμένο και καθορίζεται στο ΚΝΣ, κάτι που δύσκολα μπορεί να αλλάξει. Το περπάτημα περιλαμβάνει μια σειρά από επαναλαμβανόμενες κινήσεις των άκρων, χρησιμοποιείται για να ωθήσει το σώμα προς τα εμπρός, διατηρώντας παράλληλα τη σταθερότητα. Ο κύκλος της βάδισης ορίζεται ως μία ενιαία αλληλουχία των γεγονότων για ένα σκέλος. Συνήθως, η αρχή ορίζεται ως η αρχική επαφή της πτέρνας με το έδαφος, στη συνέχεια εξελίσσεται μέσα από τη μονοποδική στάση και τη φάση αιώρησης και καταλήγει στην τελική φάση στήριξης. Ο κύκλος της βάδισης είναι 60% στάση και 40% αιώρηση.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΑ ΒΑΔΙΣΗΣ ΣΤΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΜΥΙΚΗΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Η κατάλληλη ισορροπία, ο σωστός χρόνος, και η ομαλή μυική λειτουργία είναι επιτακτική ανάγκη για ένα ομαλό και αποτελεσματικό πρότυπο βάδισης. Κάθε ανισορροπία ή οποιαδήποτε διαταραχή του συντονισμού των μυών σε οποιοδήποτε μέρος της κινητικής αλυσίδας έχει ως αποτέλεσμα ελαττωματικό πρότυπο κίνησης και αναποτελεσματική ενεργειακή δαπάνη. Η ανάλυση βάδισης παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την κινητική αλυσίδα, και ό,τι μπορεί να προκαλέσει ή να διαιωνίσει το πρόβλημα του πόνου.

Κατά τη διάρκεια της επιδημίας πολιομυελίτιδας στις Ηνωμένες Πολιτείες, πολλά συγκεκριμένα πρότυπα βάδισης είχαν εντοπιστεί. Τα πρότυπα αυτά αντιστοιχούσαν σε συγκεκριμένες αδυναμίες των μυών:

αδύναμοι μύες - πρότυπο βάδισης

μέσος γλουτιαίος - trendelenburg

μεγάλος γλουτιαίος – κακή στήριξη

τετρακέφαλος – υπερέκταση γόνατος

πρόσθιος κνημιαίος – foot slap

Ο Janda περιγράφει τρεις συγκεκριμένους τύπους βάδισης. Κάθε πρότυπο σχετίζεται με το μηχανισμό που χρησιμοποιείται για την κίνηση του σώματος προς τα εμπρός.

- Αρχικό πρότυπο βάδισης. Το σώμα ωθείται προς τα εμπρός κατά κύριο λόγο μέσω της κάμψης του ισχίου και του γόνατος, που ακολουθείται από έκταση του ισχίου.

- Περιφερικό πρότυπο βάδισης. Το σώμα ωθείται προς τα εμπρός κατά κύριο λόγο μέσω της υπερβολικής πελματιαίας κάμψης με ελάχιστη κίνηση στις αρθρώσεις του ισχίου και του γόνατος, το γόνατο παραμένει σε έκταση.

- Συνδυασμός προτύπων βάδισης. Ο Janda σημείωσε ένα συνδυασμό των εγγύς και περιφερικού προτύπων βάδισης σε μερικούς ασθενείς. Αυτοί οι ασθενείς τείνουν να έχουν ελάχιστη κάμψη του ισχίου, καθώς και έσω στροφή και κάμψη του γόνατος.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΙΝΗΣΗΣ

Η κλασική δοκιμασία της μυϊκής δύναμης περιλαμβάνει την εφαρμογή αντίστασης ενάντια στην κίνηση του μυ. Η λειτουργική κίνηση παράγεται από τον συντονισμό από διάφορους μύες που ενεργούν ως αγωνιστές, συνεργοί, ή σταθεροποιοί. Οι δοκιμασίες αντοχής των μυών δεν παρέχουν επαρκείς ή αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τη μυϊκή ενεργοποίηση στην λειτουργική κίνηση. Σύμφωνα με τον Γιάντα, η ανάλυση των προτύπων κίνησης είναι πιο αξιόπιστη από τη μελέτη του πόνου κατά την αξιολόγηση της λειτουργικότητας επειδή ο πόνος είναι πολύ υποκειμενικός. Η παρατήρηση των προτύπων κίνησης δεν πρέπει να επικεντρωθεί μόνο στη δύναμη εκτέλεσης της κίνησης, αλλά επίσης, και το πιο σημαντικό, στην ανάλυση αλληλουχίας και στην ενεργοποίηση όλων των συνεργών χαρακτηριστικών που εμπλέκονται στην κίνηση. Σε αυτό το πλαίσιο, η έναρξη της κίνησης είναι πιο σημαντική από την τελική φάση και την ολοκλήρωση. Η κατανόηση της ποιότητας και ο έλεγχος του προτύπου κίνησης είναι επιτακτικός, καθώς τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να συμβάλουν σε αρνητικές δυνάμεις στην σπονδυλική στήλη και σε άλλες δομές. Αν και τα πρότυπα ενεργοποίησης της κίνησης εξατομικεύονται λόγω

της μεταβλητότητας στον έλεγχο της κίνησης, τόσο τα φυσιολογικά όσο και τα μη φυσιολογικά πρότυπα κίνησης μπορούν να παρατηρηθούν.

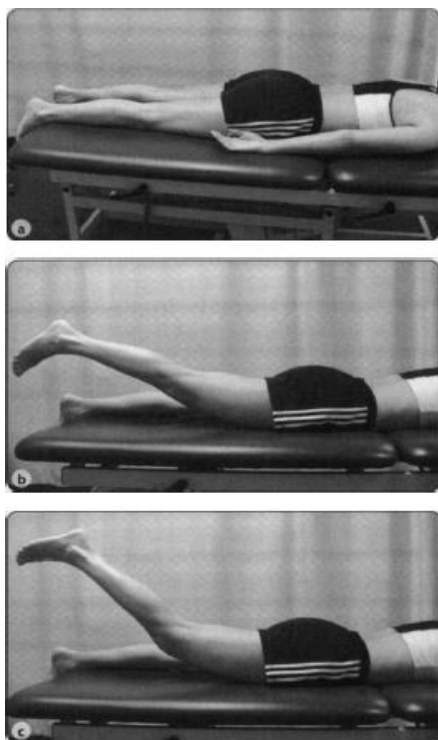
ΒΑΣΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΤΑ JANDA

Ο Janda εντόπισε έξι βασικά μοτίβα κίνησης που παρέχουν γενική πληροφόρηση σχετικά με την ποιότητα και τον έλεγχο της κίνησης για ένα συγκεκριμένο ασθενή. Οι κινήσεις αυτές, από τη βάση είναι, η έκταση και η απαγωγή του ισχίου, η κάμψη του κορμού, η κάμψη του αυχένα, το push-up, και η απαγωγή του ώμου. Ο Janda έδωσε πολλές σημαντικές κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση αυτών των κινήσεων:

- Ο ασθενής θα πρέπει να γδυθεί, έτσι ώστε να μπορεί να απεικονίσει όλα τα μέρη του σώματος.

- Ο ασθενής πρέπει να εκτελεί κάθε κίνηση αργά με πάνω από τρεις δοκιμές. Κάθε τεστ έχει μια τυπική κινητική αντίδραση, και δείχνει κάποια πιθανή παθολογική δυσλειτουργία. Οι αντισταθμιστικές αντιδράσεις που μπορεί να παρατηρηθούν κατά τη διάρκεια αυτών των δοκιμών είναι πολύτιμες για την διάγνωση. Η αρχή της κίνησης είναι σημαντική για να δώσει πληροφορίες σχετικά με τον κινητικό έλεγχο (Janda 1984, Frank, και Liebenson 2007). Θα πρέπει να παρατηρείται τόσο η δεξιά όσο και η αριστερή πλευρά για σύγκριση. Αυξημένη μυική σύσπαση ή τρέμουλο των άκρων κατά τη διάρκεια αυτών των δοκιμών θεωρείται ένα θετικό αποτέλεσμα, γιατί φανερώνει αδυναμία ή κόπωση.

ΕΚΤΑΣΗ ΙΣΧΙΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ



Εικόνα 8

Κατά τη διάρκεια της τελικής φάσης στήριξης του φυσιολογικού κύκλου βάρδιας, το ισχίο εκτείνεται στις 10 °. Η λειτουργική σημασία αυτής της κίνησης των άκρων είναι ότι επιτρέπει στο σώμα να προχωρήσει πέρα από το σταθερό άκρο για να προωθηθεί. Οι δύσκαμπτοι ή βραχυμένοι καμπτήρες μύες του ισχίου μπορεί να μειώσουν το διαθέσιμο εύρος στην κίνηση αυτή του ισχίου και να αναγκάσουν το σώμα να κινείται στον άξονα περιστροφής από την άρθρωση του ισχίου με μεγαλύτερη κίνηση στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, προκειμένου να πάρει την απαραίτητη προώθηση.

Η κίνηση έκτασης του ισχίου αναλύεται κλινικά για τον προσδιορισμό του προτύπου κίνησης του ασθενή. Η διαδοχικότητα και ο βαθμός της ενεργοποίησης των οπίσθιων μηριαίων, του μεγάλου γλουτιαίου, των εκτεινόντων του κορμού και του μυϊκού συστήματος του ώμου πρέπει να παρατηρηθεί. Για να εκτελεστεί αυτός ο έλεγχος, ο ασθενής πρέπει να έχει τα χέρια στο πλάι και τα άκρα πόδια να κρέμονται έξω από το κρεβάτι για να επιτρέψει την θέση για ουδέτερη περιστροφή στο πόδι (εικόνα 8). Το κεφάλι του ασθενούς θα πρέπει να είναι τοποθετημένο σε ουδέτερη όσο το δυνατόν θέση. Ο ασθενής καλείται να σηκώσει το πόδι σιγά-σιγά προς τα πάνω. Φυσιολογικά, ο μεγάλος γλουτιαίος όπως και αντίστοιχοι μύες της οσφύς

ενεργοποιούν αργά την κίνηση. Ο Janda πρότεινε ότι ένα φυσιολογικό πρότυπο ενεργοποίησης κατά την διάρκεια της έκτασης του ισχίου είναι να αρχίζει με την ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων, να ακολουθεί ο μεγάλος γλουτιαίος, οι αντίστοιχοι μύες της οσφύος και τέλος οι σύστοιχοι μύες της οσφύος.

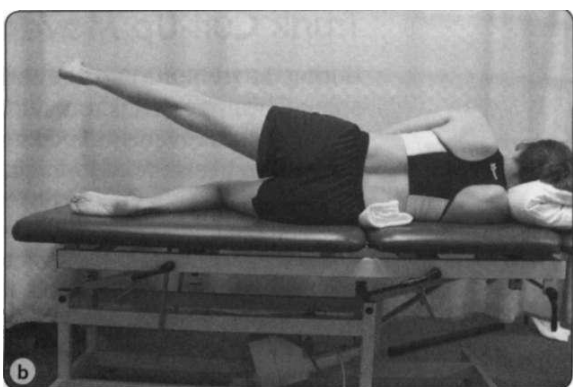
Η πιο κοινή ένδειξη ενός ελαττωματικού προτύπου κίνησης είναι η ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων και των οσφυϊκών παρασπονδυλικών και η καθυστερημένη ή απύσασα σύσπαση του μείζονα γλουτιαίου. Το φτωχότερο πρότυπο εμφανίζεται όταν οι θωρακοοσφυϊκοί εκτείνοντες ή ακόμα και οι μύες του ώμου ξεκινήσουν την κίνηση με καθυστερημένη ή απύσασα συμβολή του μείζονα γλουτιαίου. Κλινικά, σε αυτό το πρότυπο παρατηρείται μια πρόσθια κλίση της λεκάνης με λόρδωση στην οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, καθώς ο ασθενής σηκώνει το πόδι σε έκταση. Μηχανική και πιεστική τάση στην οσφυϊκή μοίρα είναι το αποτέλεσμα. Μια αδυναμία να διατηρηθεί η έκταση του γόνατος κατά τη διάρκεια του ελέγχου, πρέπει να σημειωθεί, καθώς αυτή η παρατήρηση μπορεί να σημαίνει την ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων πριν τον μεγάλο γλουτιαίο. Θετικά συμπεράσματα κατά τη διάρκεια αυτής της δοκιμασίας σχετίζονται με υπερτροφία των οπίσθιων μηριαίων και των θωρακοοσφυϊκών εκτεινόντων καθώς και με ατροφία του μεγάλου γλουτιαίου κατά τη διάρκεια της ανάλυσης στην όρθια στάση.

Περιστασιακά, αυτό το ελαττωματικό πρότυπο κίνησης μπορεί να είναι μία από τις αιτίες πόνου του αυχένα. Πρέπει να παρατηρείται η ετερόπλευρη αντίδραση του πλατύ ραχιαίου πάνω στο βραχιόνιο για ενεργοποίηση κατά τη διάρκεια της έκτασης του ισχίου. Τέτοια ενεργοποίηση υποδηλώνει κακή σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης, η οποία αντισταθμίζεται από μια αντίστροφη δράση του πλατύ ραχιαίου μέσω της θωρακοοσφυϊκής περιτονίας. Αυξημένη δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή κατά τη διάρκεια της δοκιμής της έκτασης του ισχίου είναι ένα σημάδι κακής πρόγνωσης.

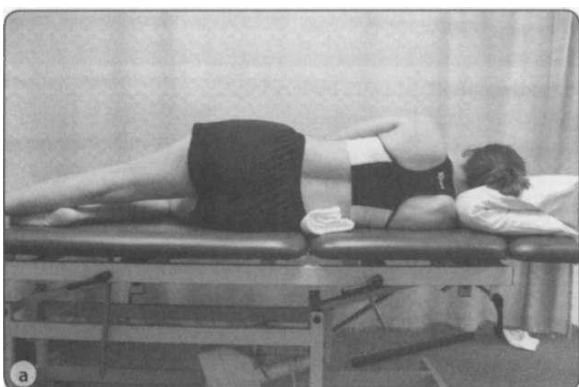
Μελέτες σε υγιή άτομα (Bullock-Saxton, και Bullock 1994, Vogt και Banzer 1997, Pierce και Lee 1990, Hungerford, Gilleard, και Hodges 2003) έχουν δείξει μεταβολές στα πρότυπα κίνησης και τους πρωταγωνιστές μύες που χρησιμοποιούνται για την έκταση του ισχίου. Οι Pierce και Lee (1990) δεν βρήκαν διαφορές στα πρότυπα μεταξύ υγιών ατόμων, ωστόσο, άρχισαν έναν έλεγχο για την έκταση του ισχίου από τη θέση των 30° κάμψης ισχίου και όχι σε σχέση με την ουδέτερη θέση του ισχίου που χρησιμοποίησε ο Janda. Παρ'όλα αυτά, είναι γενικά αποδεκτό ότι μια

καθυστερημένη ή μια αδύναμη ενεργοποίηση του μείζονα γλουτιαίου έχει ως αποτέλεσμα τάση για αντισταθμιστική υπερφόρτωση στην οσφυϊκή μοίρα που συνοδεύεται από ταυτόχρονη θωρακοσφυϊκή δραστηριότητα και υπερδραστηριότητα των εκτεινόντων του κορμού. Οι Lewis και Sahrman (2005) έδειξαν ότι οι ασθενείς με πόνο στην πρόσθια περιοχή του ισχίου έχουν αργή ενεργοποίηση του μέσου και του μεγάλου γλουτιαίου. Άλλες μελέτες (Hungerford, Gilleard, και Hodges 2003, Vogt και Banzer, 1997, Hodges και Richardson 1996), έχουν δείξει τη σημασία του μηχανισμού feed-forward (δηλαδή, τον προληπτικό και σταθεροποιητικό ρόλο των κοιλιακών μυών και των οσφυϊκών εκτεινόντων της ΣΣ), στην προηγούμενη φάση της έκτασης του ισχίου για τη σταθεροποίηση του κορμού και για τον έλεγχο της λεκάνης κατά την κίνηση των άκρων.

ΑΠΑΓΩΓΗ ΙΣΧΙΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ



Εικόνα 9



Εικόνα 10



Εικόνα 11

Κατά τη φάση της έναρξης του κύκλου βάδισης, οι κατώτερες ίνες του μεγάλου γλουτιαίου, οι οπίσθιοι μηριαίοι, και ο μέγας προσαγωγός ενεργούν έκκεντρα για να αντισταθμίσουν την κάμψη του ισχίου, ως εκ τούτου, η άρθρωση του ισχίου θα σταθεροποιηθεί με ελάχιστη κάμψη του κορμού. Επιπλέον, ο ΤΤΠΠ, ο μέσος και ο μικρός γλουτιαίος, και οι άνω ίνες του μεγάλου γλουτιαίου συσπώνται έκκεντρα για να σταθεροποιήσουν την λεκάνη στο μετωπιαίο επίπεδο. Το αποτέλεσμα είναι ότι κατά τη διάρκεια της φάσης αιώρησης του κύκλου βάδισης, η λεκάνη σταθεροποιείται από την ομάδα απαγωγών του ισχίου, εμποδίζοντας έτσι την πλάγια μετατόπιση της.

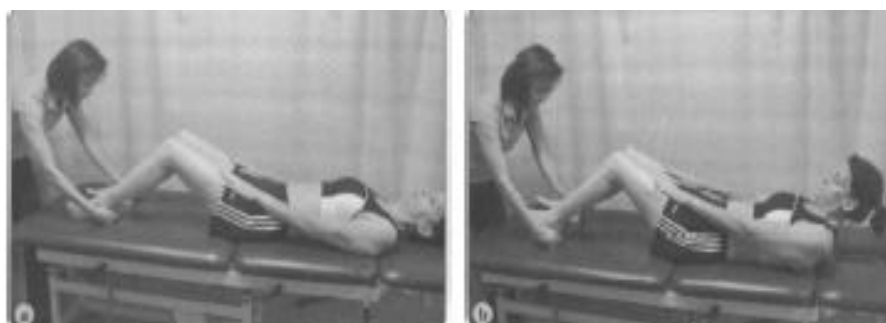
Ο έλεγχος της απαγωγής του ισχίου παρέχει άμεση πληροφόρηση σχετικά με την ποιότητα της πλάγιας μετατόπισης της λεκάνης και έμμεσες πληροφορίες για τη σταθεροποίηση της πυέλου στο μετωπιαίο επίπεδο κατά τη διάρκεια της βάδισης. Η δοκιμασία αυτή πραγματοποιείται με τον ασθενή ξαπλωμένο σε πλάγια θέση, με το πόδι που είναι από κάτω σε μια θέση κάμψης (εικόνα 9). Το άνω σκέλος τοποθετείται σε μια ουδέτερη θέση, σε γραμμή με τον κορμό. Οι αγωνιστές μύες για την απαγωγή του ισχίου είναι ο μέσος γλουτιαίος, ο μικρός γλουτιαίος και ο ΤΤΠΠ, ενώ ο τετράγωνος οσφυϊκός και οι κοιλιακοί μύες σταθεροποιούν τη λεκάνη κατά τη διάρκεια της κίνησης των άκρων. Ο ασθενής έχει εντολή να σηκώσει το πόδι προς τα πάνω. Το φυσιολογικό πρότυπο της κίνησης της απαγωγής του ισχίου είναι η απαγωγή σε περίπου 20° , χωρίς καμία κάμψη του ισχίου ή έσω και έξω στροφών και με σταθερό κορμό και λεκάνη. Με άλλα λόγια, η απαγωγή, χωρίς οποιαδήποτε άλλη κίνηση του ισχίου ή στροφή του κορμού.

Συνήθως, το πρώτο σημάδι ενός αλλοιωμένου προτύπου κίνησης είναι ο μηχανισμός έκτασης στην απαγωγή του ισχίου μέσω του οποίου η απαγωγή διευκολύνεται από τον βραχυμένο ΤΤΠΠ. Αντί της καθαρής απαγωγής του ισχίου στο επίπεδο του κορμού, η κίνηση συνδυάζεται με κάμψη του ισχίου λόγω της διπλής δράσης του ΤΤΠΠ ως καμπτήρα του ισχίου και απαγωγού (εικόνα 11).

Το φτωχότερο πρότυπο κίνησης παρατηρείται όταν η απαγωγή του ισχίου έχει ξεκινήσει από σύσπαση του τετράγωνου οσφυϊκού 20° πριν σταματήσει η απαγωγή του ισχίου, με αποτέλεσμα μια πλευρική κλίση της λεκάνης. Σε αυτήν την περίπτωση, ο τετράγωνος οσφυϊκός αλλάζει ρόλο και από σταθεροποιός της λεκάνης γίνεται αγωνιστής της κίνησης. Οι αλλαγές που παρατηρήθηκαν στην απαγωγή του ισχίου μπορεί να προκαλέσουν υπερβολικές πιέσεις στα οσφυοιερά τμήματα και στο ισχίο

κατά τη διάρκεια της βάρδισης. Θετικά συμπεράσματα κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας της απαγωγής του ισχίου συνδέονται με ατροφία των γλουτιαίων μυών στην σύστοιχη πλευρά κατά τη διάρκεια της στάσης και μια αποτυχημένη μονοποδική στάση.

ΚΑΜΨΗ ΤΟΥ ΚΟΡΜΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ



Εικόνα 12

Κατά τη διάρκεια της κάμψης του κορμού, οι κοιλιακοί μύες συσπώνονται και βραχύνονται, και έτσι κάμπτεται η σπονδυλική στήλη. Ο ανώτερος κορμός αρχίζει να κάμπτεται, το κατώτερο τμήμα γίνεται επίπεδο, και η λεκάνη γέρνει προς τα πίσω. Η ανοδική κίνηση ολοκληρώνεται όταν η ωμοπλάτη ξεκολλήσει από το κρεβάτι. Κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης, οι φτέρνες θα πρέπει να παραμείνουν σε επαφή με το κρεβάτι. Μετά τη φάση ολοκλήρωσης της κάμψης του κορμού, οι καμπτήρες του ισχίου θα ενεργοποιούνταν για περαιτέρω κάμψη της σπονδυλικής στήλης και μετατόπιση σε κάθισμα. (Kendall, McCreary, και Provance 1993).

Ο έλεγχος της κάμψης του κορμού, υπολογίζει την αλληλεπίδραση μεταξύ των λαγονογοϊτή και κοιλιακών μυών. Με τον ασθενή σε ύπτια θέση, παρατηρείται ο τρόπος που χρησιμοποιεί ο ασθενής για να κάνει την κάμψη του κορμού. Εάν η κάμψη εκτελείται με επαρκή κοιλιακή συστολή, παρατηρείται τότε μια κάμψη ή κύφωση του άνω κορμού. Ωστόσο, αν η κίνηση εκτελείται κυρίως με τους καμπτήρες του ισχίου, η κάμψη του άνω κορμού είναι ελάχιστη και σχετίζεται με την πρόσθια κλίση της λεκάνης που μπορεί να παρατηρηθεί.

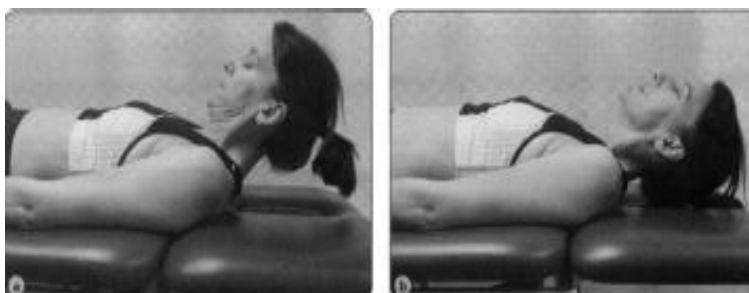
Ο ασθενής μπορεί επίσης να εκτελέσει την κίνηση, όταν ο εξεταστής τοποθετήσει τα χέρια του κάτω από τις φτέρνες του ασθενή για την ανίχνευση πρόωμης απώλειας πίεσης (εικόνα 12). Εάν η απώλεια πίεσης της φτέρνας ανιχνεύεται πριν από το τέλος της κίνησης της κάμψης, το τεστ είναι θετικό, υποδεικνύοντας την κυριαρχία των καμπτήρων του ισχίου έναντι των κοιλιακών μυών (Jull και Janda

1987, Frank, και Liebenson 2007). Ο Γιάντα πρότεινε την τοποθέτηση των χεριών κάτω από τις φτέρνες του ασθενούς για την ανίχνευση ανύψωσης της φτέρνας και της αύξησης στην κάμψη του γόνατος.

Οι κύριοι μύες που συμμετέχουν στην κάμψη του άνω κορμού είναι οι έσω πλάγιοι κοιλιακοί και ο ορθός κοιλιακός μυς, ως εκ τούτου, και ο όρος άνω-κοιλιακοί μύες. Οι κατώτεροι κοιλιακοί μυς περιλαμβάνουν τους έξω πλάγιους και το κάτω τμήμα του ορθού κοιλιακού, και αυτοί οι μύες ελέγχονται με το double-leg lowering test (Kendall, McCreary, και Provance 1993).

Οι Lehman και McGill (2001) υποστήριξαν ότι δεν υπάρχει κάποιος σημαντικός λειτουργικός διαχωρισμός μεταξύ των άνω και κάτω κοιλιακών μυών αφού η κοιλιακή περιτονία περιέχει τον ορθό κοιλιακό και τον συνδέει εγκαρσίως με την απονεύρωση των άλλων τριών στιβάδων του κοιλιακού τοιχώματος. Παρά το γεγονός ότι περιφερικές διαφορές υπάρχουν, όλα τα στοιχεία των κοιλιακών μυών δουλεύουν και μαζί και ανεξάρτητα, με αποτέλεσμα τη σταθερότητα της σπονδυλικής στήλης. Οι συγγραφείς προτείνουν την ανάγκη για αρκετές δοκιμές της άσκησης για να αμφισβητηθεί η διαφορετική λειτουργία των κοιλιακών μυών (McGill 2002).

ΚΑΜΨΗ ΤΟΥ ΑΥΧΕΝΑ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ



Εικόνα 13

Οι εν τω βάθει καμπήρες της κεφαλής και της σπονδυλικής στήλης είναι ο μακρός κεφαλικός, ο επιμήκης τραχηλικός και ο πρόσθιος ορθός κεφαλικός. Η κάμψη της αυχενικής μοίρας και της κεφαλής επικουρείται επίσης από τους στερνοκλειδομαστοειδείς και τους πρόσθιους σκαληνούς (Kendall, McCreary, και Provance 1993). Ένα σωστό πρότυπο κίνησης επιτρέπει την αυχενοκεφαλική κάμψη κατά τη διάρκεια του ελέγχου. Η εξέταση της κάμψης του αυχένα υπολογίζει την

αλληλεπίδραση μεταξύ των εν τω βάθει αυχενικών καμπτήρων και των συνεργών, δηλαδή των ΣΚΜ και πρόσθιων σκαληνών. Η καταγραφή της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας (EMG) των ΣΚΜ (Jull 2000) και η καταγραφή της δραστηριότητας των εν τω βάθει μυών στην περιοχή του λαιμού, (Falla, Merletti, και Jull 2003), έδειξαν μια διαταραχή στην συνεργασία στην κίνηση σε ασθενείς με ιδιοπαθή πόνο στον αυχένα και σε ασθενείς με πόνο στον αυχένα μετά από τραυματισμό. Αλλαγές στη δύναμη και την αντοχή που απαιτείται από τους εν τω βάθει καμπτήρες για τον τμηματικό έλεγχο και την υποστήριξη (Janda 1994, Jull 2000, Jull, Kristjansson 2004) αντισταθμίζονται από την αυξημένη δραστηριότητα στον επιφανειακό ΣΚΜ και τον πρόσθιο σκαληνό. Η διαπίστωση αυτή ισχύει ιδιαίτερα στους ασθενείς που βιώνουν επαναλαμβανόμενους πονοκεφάλους (Falla 2003).

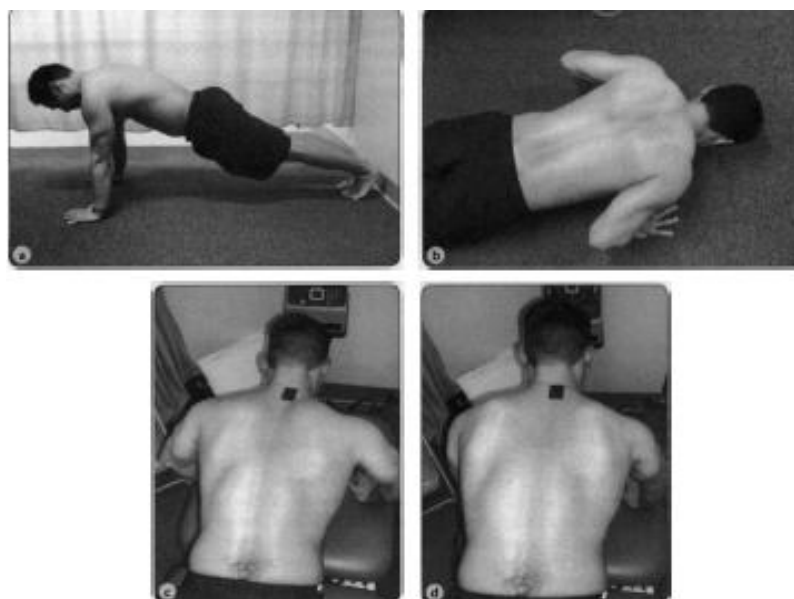
Αυτή η δοκιμασία είναι θετική όταν το πηγούνι εξέρχει προς τα εμπρός κατά την έναρξη της κίνησης. Ένα προεξέχον πηγούνι υποδηλώνει την κυριαρχία του ΣΚΜ και των σκαληνών έναντι των αδύναμων εν τω βάθει καμπτήρων του αυχένα. Μια πρόσθια θέση της κεφαλής δείχνει αδυναμία ή αναχαίτηση των αυχενικών καμπτήρων. Η παρατήρηση ενός εξογκώματος στην γαστέρα του ΣΚΜ, όταν ο ασθενής είναι σε κατάσταση ηρεμίας, επίσης υποδηλώνει αδυναμία αυτών των καμπτήρων.

Αν το πρότυπο της κίνησης δεν είναι σαφές, τότε τοποθετούμε δύο δάχτυλα στο μέτωπο του ασθενή και εφαρμόζουμε αλαφρά αντίσταση στην κίνηση, αυτό επιτρέπει την ανίχνευση οποιασδήποτε αντίδρασης των αυχενικών τμημάτων, η οποία θα επιβεβαιώσει πιθανή ανεπαρκή σταθεροποίηση των εν τω βάθει αυχενικών καμπτήρων .

PUSH-UP – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ

Με τον έλεγχο της κίνησης του push-up εξετάζουμε την ποιότητα της δυναμικής σταθεροποίησης της ωμοπλάτης. Όταν ο ασθενής εκτελεί τη δοκιμασία σωστά, η ωμοπλάτη απάγεται και στρέφεται προς τα πάνω, ενώ ο κορμός σηκώνεται προς τα πάνω. Δεν υπάρχει σύνδεση της ωμοπλάτης με την ανύψωση. Η δράση της δύναμης συνεργασίας του πρόσθιου οδοντωτού και του τραπεζοειδή είναι επιτακτική ανάγκη για την εκτέλεση της σωστής κίνησης της ωμοπλάτης, με τους συνεργούς της ωμοπλάτης να συμβάλλουν στη σταθερότητα της (Cools 2003). Η αδυναμία του πρόσθιου οδοντωτού γίνεται εμφανής όταν ο ασθενής εμφανίζεται με ανάσπαση της

ωμοπλάτης ή υπερβολική προσαγωγή της ή δεν είναι σε θέση να ολοκληρώσει το εύρος κίνησης της ωμοπλάτης προς την κατεύθυνση της απαγωγής. Η κυριαρχία του άνω τραπεζοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης αποδεικνύεται από την υπερβολική ανύψωση ή την προβολή των ώμων. Το κατέβασμα του σώματος από τη μέγιστη θέση του push-up δείχνει εύκολα την ανίχνευση υπερβολικής στροφής της ωμοπλάτης, ανύψωσης, ανάσπασης, προσαγωγής και απαγωγής λόγω της έκκεντρης σύσπασης των μυών. Ο τύπος της μειωμένης κίνησης της ωμοπλάτης εξαρτάται από την κυριαρχία των συνεργών μυών που συμμετέχουν στο push-up.



Εικόνα 14

Η δοκιμασία του push-up εκτελείται με τον ασθενή σε πρηνή θέση με τα πόδια σε έκταση (εικόνα 14). Παρατηρείται η ποιότητα της κίνησης της ωμοπλάτης και του κορμού και καταγράφονται τυχόν αποκλίσεις από το σωστό push-up. Αυτή η δοκιμασία είναι αρκετά δύσκολη, καθώς απαιτεί κατάλληλη δύναμη και αντοχή των μυών του βραχίονα και του κορμού για να διατηρηθεί η επίπεδη στάση του σώματος. Εάν ο ασθενής δεν είναι σε θέση να εκτελέσει αυτό το τεστ με τα πόδια σε ευθεία, μπορεί να εκτελέσει τη δοκιμασία με λυγισμένα πόδια. Η ανάσπαση της ωμοπλάτης, η προβολή των ώμων και η υπερβολική διόγκωση των θωρακικών μυών κατά τη διάρκεια της ανάλυσης δείχνουν ότι θα πρέπει η δοκιμασία του push-up να επιβεβαιώνει τις μυϊκές ανισορροπίες που συνδέονται με το UCS που περιγράφεται από τον Janda.

ΑΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΩΜΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ



Εικόνα 15

Η δοκιμασία της απαγωγής των ώμων εξετάζει το συντονισμό των μυών της ωμικής ζώνης, δηλαδή του δελτοειδή, τους μύες του στροφικού πετάλου, τον άνω τραπεζοειδή και τον ανελκτήρα της ωμοπλάτης. Η απαγωγή ώμου στο μετωπιαίο επίπεδο αποτελείται από ταυτόχρονη απαγωγή της ωμοπλάτης, άνω στροφή και ανύψωση.

Η δοκιμασία της απαγωγής των ώμων εκτελείται με τον ασθενή σε καθιστή θέση με τα χέρια στο πλάι και τους αγκώνες κεκαμένους ώστε να ελέγχεται η ανεπιθύμητη στροφή (εικόνα 15). Η απαγωγή του ώμου αποτελείται από τρεις σημαντικές κινήσεις: την απαγωγή στην γληνοβραχιόνια άρθρωση, την προς τα άνω στροφή και ανύψωση της ωμοπλάτης. Η ενεργοποίηση του αντίστοιχου άνω τραπεζοειδή είναι φυσιολογική για την σταθεροποίηση. Το πρότυπο κίνησης είναι 60° απαγωγή των ώμων, όπου υπάρχει μια σχετική αύξηση της κίνησης της ωμοπλάτης. Κάθε αξιοσημείωτη αύξηση της κίνησης στην ωμική ζώνη πριν από τις 60° από την απαγωγή των ώμων είναι θετικό στοιχείο για την έλλειψη συντονισμού και την μείωση της δύναμης μεταξύ των ζευγαριών των μυών που εμπλέκονται στην απαγωγή των ώμων. Η επανειλημμένη ή παρατεταμένη κίνηση του βραχίονα και της ωμικής ζώνης μπορεί να επιβαρύνει τις δομές της σπονδυλικής στήλης.

Πιθανές αιτίες της υπερβολικής ανύψωσης της ωμοπλάτης κατά τη διάρκεια της απαγωγής του ώμου είναι μια έντονη δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης. Η έναρξη της απαγωγής του ώμου με την ανύψωση της ωμικής ζώνης, παρατηρείται σε ασθενείς με σύνδρομο παγωμένου ώμου, που θεωρείται επίσης παθολογικό. Το χειρότερο σενάριο που παρατηρείται είναι ετερόπλευρη πλάγια κάμψη του κορμού για την κίνηση της απαγωγής των ώμων. Αυτό το πρότυπο κίνησης δείχνει σοβαρή αδυναμία του στροφικού πετάλου ή του δελτοειδή και βράχυνση ή υπερδραστηριότητα του ετερόπλευρου τετράγωνου οσφυϊκού. Υπερτροφία του άνω τραπεζοειδή, ατροφία του δελτοειδή και του στροφικού πετάλου είναι θετικά ευρήματα. Επιπλέον, η δοκιμασία της απαγωγής του ώμου συνήθως συνδέεται με την παρατήρηση ενός ανυψωμένου ώμου ή ενός εμφανούς ανελκτήρα ωμοπλάτης κατά τη διάρκεια της ανάλυσης της στάσης.

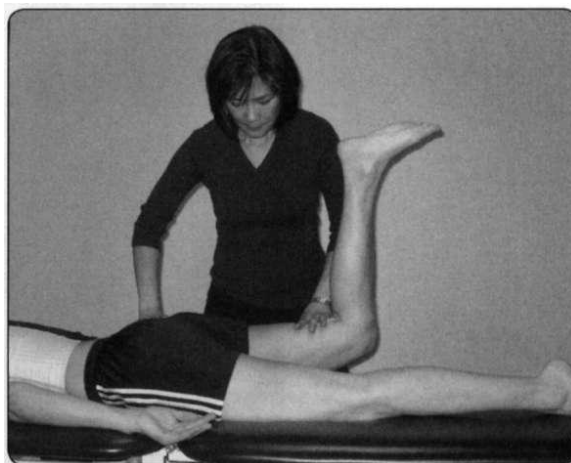
ΜΥΙΚΑ ΤΕΣΤ (MANUAL MUSCLE TETS)

Εξέταση βασικών μυών που συχνά εμφανίζονται αδύναμοι με τις δοκιμασίες των προτύπων κίνησης. Εκτός από την ποσοτικοποίηση της δύναμης του μυός, την ποιότητα και την ένταση της μυϊκής σύσπασης είναι σημαντικό, και θα πρέπει να ψηλαφηθεί ο μυς που εξετάζεται. Ο μεγάλος και μέσος γλουτιαίος μυς, εμπλέκονται στη σταθεροποίηση της λεκάνης, ιδιαίτερα κατά τη στάση και τη βάδιση, αυτοί είναι οι μύες που συνήθως εμφανίζονται αδύναμοι ή αναχαιτίζονται στο σύνδρομο LCS. Η μέση και η κάτω μοίρα του τραπεζοειδούς εμφανίζεται αδύναμη ή αναστέλλεται στο σύνδρομο UCS, με αποτέλεσμα συχνή δυσλειτουργία σε ώμο και αυχένα. Η αδράνεια αυτών των μυών έχει δειχθεί σε ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης του ώμου (Cools2003).

ΜΕΓΑΛΟΣ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟΣ

Η δύναμη του μείζονα γλουτιαίου εξετάζεται με τον ασθενή σε πρηνή θέση με τα γόνατα κεκαμμένα σε 90 ° προκειμένου να απομονωθεί από τους οπίσθιους μηριαίους και να εκτελέσει την έκταση του ισχίου (εικόνα 16). Έπειτα κινούμε την άρθρωση του ισχίου σε έκταση, διασφαλίζοντας ότι η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης είναι σε ουδέτερη θέση. Μόλις καθοριστεί η θέση αυτή, ο ασθενής καθοδηγείται για να κρατήσει το πόδι ενεργά όσο αφαιρούμε σταδιακά τη

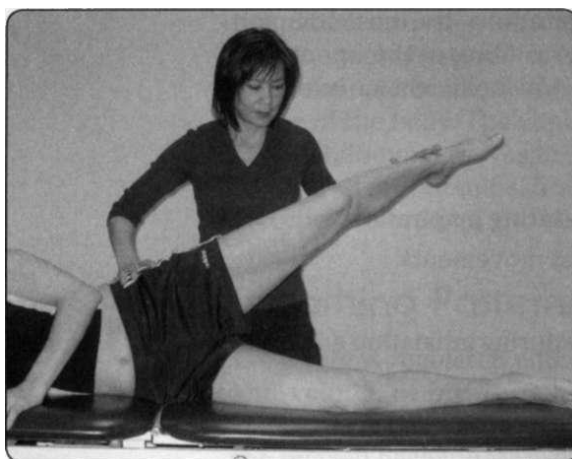
στήριξη από το σημείο του μηρού. Ταυτόχρονα, παρατηρούμε, την ποιότητα της σύσπασης των μυών, ψηλαφώντας με το άλλο χέρι πάνω στο γλουτιαίο μυ και τις αντισταθμιστικές κινήσεις στην οσφυϊκή μοίρα και τη λεκάνη. Εάν ο ασθενής είναι σε θέση να κρατήσει το μηρό ενάντια στη βαρύτητα, τότε εφαρμόζουμε σταδιακή αντίσταση στην κίνηση της έκτασης. Ο μυς βαθμολογείται σύμφωνα με το πόση αντίσταση είναι σε θέση να υπερνικά και να κρατά.



Εικόνα 16

ΜΕΣΟΣ ΓΛΟΥΤΙΑΙΟΣ

Η δύναμη του μέσου γλουτιαίου δοκιμάζεται με τον ασθενή σε πλάγια θέση (εικόνα 17). Το πόδι που βρίσκεται από κάτω είναι με κάμψη στο ισχίο και στο γόνατο, και η λεκάνη από την πάνω πλευρά στρέφεται ελαφρά προς τα εμπρός για να έρθουν οι οπίσθιες ίνες του μέσου γλουτιαίου σε μια αντιβαρυντική θέση (Kendall, McCreary, και Provance 1993). Στη συνέχεια, απάγουμε το πόδι. Φέρνουμε σε μια ελαφρά έξω στροφή το ισχίο, για να συμπεριλάβουμε και τις οπίσθιες ίνες του μέσου γλουτιαίου. Ο ασθενής στη συνέχεια πρέπει να κρατήσει το πόδι στη θέση δοκιμής. Εάν ο ασθενής μπορεί να κρατήσει τη θέση του, εφαρμόζεται αντίσταση κοντά στον αστράγαλο στην απαγωγή και ελαφρά κάμψη. Η αδυναμία του μέσου γλουτιαίου μυός μπορεί να γίνει εμφανής από την αδυναμία του ασθενή να κρατήσει τη θέση δοκιμής, την τάση του μυός για κράμπα, ή από την οπίσθια περιστροφή της λεκάνης σε μια προσπάθεια αντικατάστασης με τον ΤΤΠΠ και το μικρό γλουτιαίο.



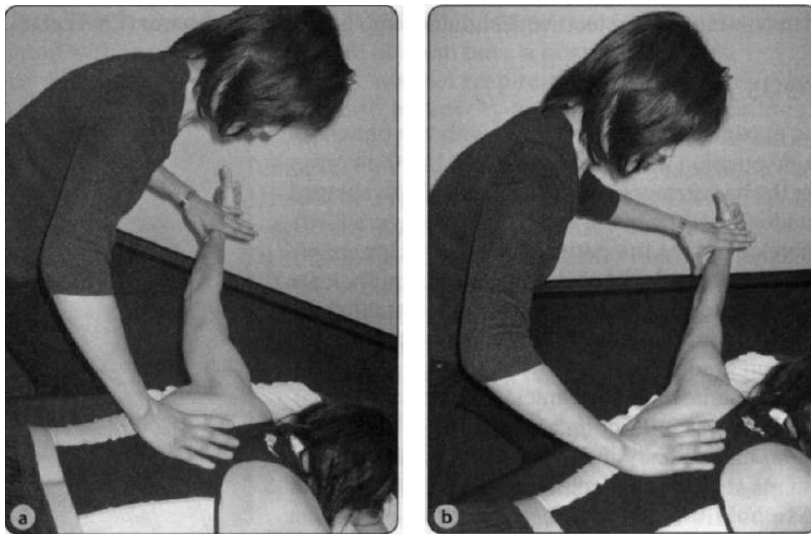
Εικόνα 17

ΜΕΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΜΟΙΡΑ ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΗ

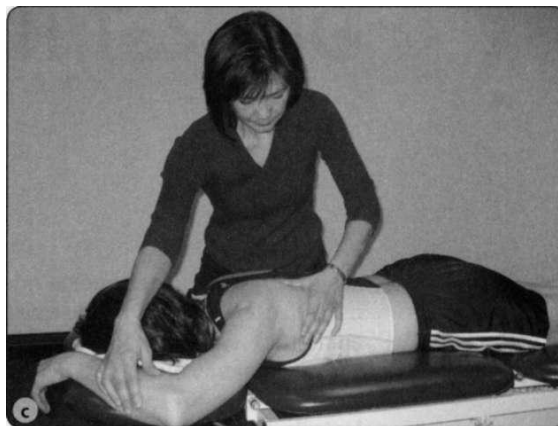
Η εξέταση για τη μέση και κάτω μοίρα του τραπεζοειδούς είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για τους ασθενείς με λανθασμένη θέση των ώμων ή της πλάτης, του αυχένα, και με πόνο στο χέρι. Οι μύες αυτοί είναι συχνά αδύναμοι ή αναχαιτίζονται στο σύνδρομο UCS. Το μέσο και το κάτω τμήμα του τραπεζοειδούς δοκιμάζονται με τον ασθενή σε πρηνή θέση (εικόνα 18). Ο βραχίονας του ασθενούς έχει έρθει σε απαγωγή στις 90° ή 130° , αντίστοιχα, και σε ελαφρώς έξω στροφή. Παρατηρείται η ανάσπαση και η στροφή της ωμοπλάτης. Ο ασθενής θα πρέπει να μπορεί να κρατήσει αυτή τη θέση χωρίς ανύψωση της ωμικής ζώνης. Εφαρμόζεται αντίσταση στο κάτω μέρος του αντιβραχίου σε μία προς τα κάτω κατεύθυνση. Αδυναμία στη μέση και κάτω μοίρα τραπεζοειδή είναι εμφανής όταν ο ασθενής δεν είναι σε θέση να κρατήσει την θέση δοκιμής. Αδυναμία μπορεί επίσης να οδηγήσει σε απαγωγή της ωμοπλάτης και μία προς τα εμπρός θέση της λόγω της κυριαρχίας των θωρακικών μυών ή ανύψωση λόγω της κυριαρχίας του άνω τραπεζοειδή. Ένα άλλο συνηθισμένο ελαττωματικό πρότυπο είναι ότι αυξάνεται η έσω στροφή του ώμου και η κάτω ή έσω περιστροφή της ωμοπλάτης μέσω της αύξησης της δραστηριότητας των ρομβοειδών. Η μέση και η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, ενισχύουν τη δράση των εκτεινόντων του κορμού, και όταν είναι αδύναμοι αυξάνουν την τάση για κύφωση στη σπονδυλική στήλη.

Ο Janda πρότεινε έναν άλλο τρόπο για να εξετάσει κανείς το κάτω τμήμα του τραπεζοειδή. Ο ασθενής ξαπλώνει σε πρηνή θέση με το βραχίονα πάνω από το κεφάλι, στην ίδια ευθεία με την ευθεία της έλξης του κάτω τμήματος του τραπεζοειδή. Τοποθετούμε το χέρι μας στο κάτω μέρος του τραπεζοειδή στο έσω

χείλος της ωμοπλάτης. Ο ασθενής στη συνέχεια προσπαθεί να ενώσει και να πιέσει την ωμοπλάτη του ενάντια στην αντίσταση του χεριού μας. Μετά βαθμολογείται η ποιότητα και η ποσότητα της ενεργοποίησης της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή, επισημαίνοντας παράλληλα οποιαδήποτε αντισταθμιστική κίνηση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης και της οσφυϊκής μοίρας σε έκταση ή οποιαδήποτε ενεργοποίηση των εκτεινόντων του κορμού και του πλατύ ραχιαίου.



Εικόνα 18



Εικόνα 19

ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ (ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ) ΤΩΝ ΜΥΩΝ

Η δοκιμασία της εξέτασης του μήκους των μυών περιλαμβάνει την επιμήκυνση του μυ στην αντίθετη κατεύθυνση από αυτήν της δράσης του, με αξιολόγηση της αντίστασης (ελαστικότητας) στην παθητική επιμήκυνση. Ο ακριβής έλεγχος απαιτεί μία από τις προσφύσεις του μυός (συνήθως η έκφυση) να είναι σε μία σταθερή θέση ενώ η πλευρά της κατάφυσης μετακινείται παθητικά στην κατεύθυνση της επιμήκυνσης του μυ. Με άλλα λόγια, η δοκιμασία του μήκους του μυός αξιολογεί την αντίσταση στην παθητική κίνηση. Αυτό είναι το αντίθετο από την τυπική δοκιμασία της ευκαμψίας ή του εύρους κίνησης - ROM. Το πραγματικό ROM μπορεί να μετράται για σκοπούς τεκμηρίωσης, αλλά δίνει περιορισμένες κλινικές πληροφορίες σε σύνδρομα ανισορροπίας των μυών. Οι πιο πολύτιμες κλινικές πληροφορίες, είναι η αίσθηση του τέλους της μυϊκής κίνησης και η θέση της αίσθησης του τέλους του εύρους κίνησης (end feel). Η επιμήκυνση των μυών θα πρέπει να εκτελείται αργά για να αποφευχθεί μία πιθανή ακούσια μυϊκή συστολή. Επιπλέον, για καλύτερη ακρίβεια, οι δοκιμασίες του μήκους των μυών πρέπει να εκτελούνται όταν ο ασθενής δεν είναι σε στάδιο οξύ πόνου, προκειμένου να αποφευχθεί η αναστολή της κίνησης. Συνοπτικά, υπάρχουν τέσσερα βήματα για την εκτίμηση του μήκους του μυός:

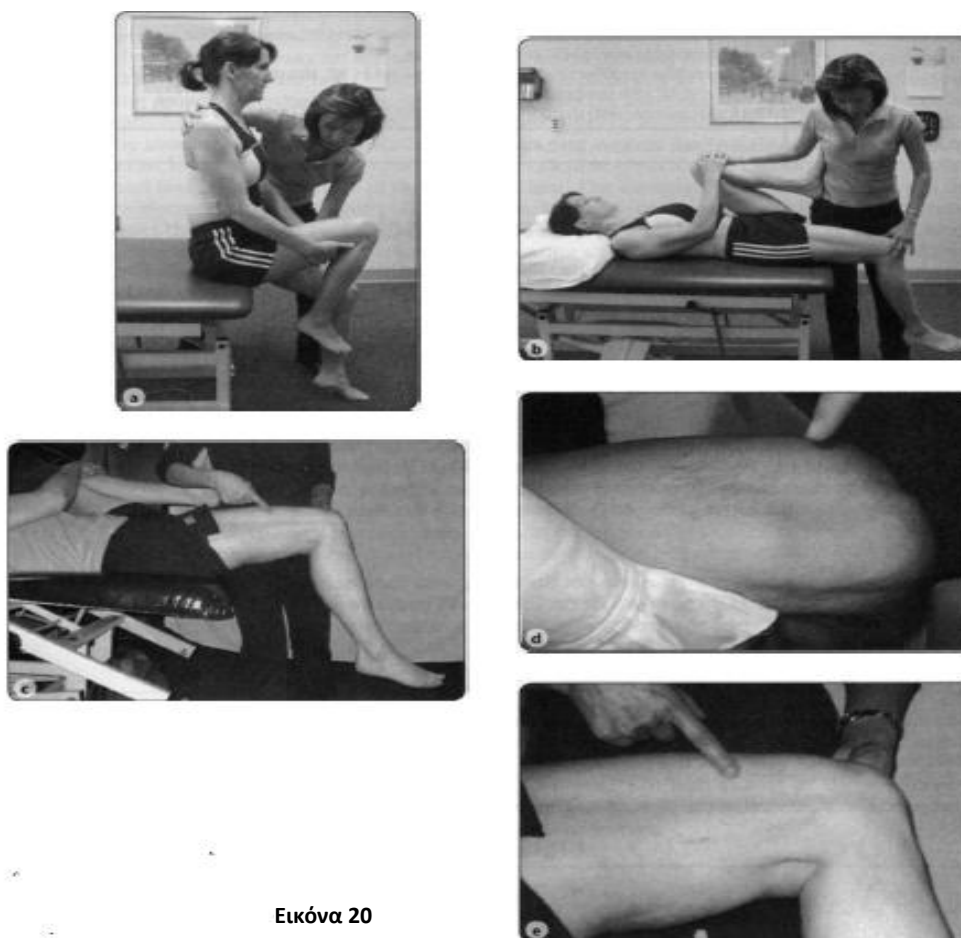
1. Πρέπει να υπάρχει μέγιστη επιμήκυνση του μυός από την αρχή μέχρι το τέλος.
2. Πρέπει να σταθεροποιηθεί η μία πρόσφυση (συνήθως η έκφυση).
3. Ο μυς πρέπει να επιμηκύνεται με αργό ρυθμό.
4. Πρέπει να εκτιμάται το end feel.

Πρώτα θα πρέπει να αξιολογούνται οι μύες στην όρθια στάση του σώματος και στην ανάλυση των προτύπων κίνησης που πιθανώς να βρεθεί κάποιος βραχυμένος, και μετά να αρχίσει η αξιολόγηση του μήκους συγκεκριμένων μυών. Αφού εντοπιστεί κάποιος βραχυμένος μυς, τότε μπορούμε να καθορίσουμε ένα συγκεκριμένο πρότυπο μυϊκής ανισορροπίας αν υπάρχει και μετά να αναζητήσουμε τα αίτια της βράχυνσης.

ΜΥΕΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ

Οι μύες που έχουν την τάση να εμφανίζονται βραχυμένοι είναι εκείνοι που εμπλέκονται στη διατήρηση της μονοποδικής στήριξης (Janda 1987). Βραχυμένοι καμπτήρες του ισχίου και εκτείνοντες του κορμού είναι στοιχεία του συνδρόμου LCS του Janda.

THOMAS TEST ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΑΜΠΗΤΗΡΕΣ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ



Εικόνα 20

Το Thomas – test επιτρέπει την αξιολόγηση τεσσάρων διαφορετικών μυών που τείνουν να βραχύνονται, τον μονοαρθρικό καμπτήρα του ισχίου, τον λαγονοψοίτη, και τους διαρθρικούς καμπτήρες του ισχίου, ορθό μηριαίο και ΤΓΠΠ. Η βράχυνση των καμπτήρων του ισχίου περιορίζει την έκταση του ισχίου στο βάδισμα και μπορεί να προκαλέσει μια πρόσθια κλίση της λεκάνης. Η αδυναμία του μεγάλου γλουτιαίου συχνά προκύπτει από τους καμπτήρες του ισχίου.

- Θέση του ασθενή

Ο ασθενής καλείται να καθίσει στην άκρη του κρεβατιού, το ένα πόδι πατάει κάτω και το άλλο κάμπτεται στο ισχίο και στο γόνατο και φέρεται προς το στήθος όπου το κρατάει με τα χέρια, ενώ ο κορμός διατηρείται σε ουδέτερη όρθια θέση.

- Θέση θεραπευτή

Ο θεραπευτής βρίσκεται δίπλα από το πόδι που δεν αξιολογείται, και υποστηρίζει τον ασθενή με το ένα χέρι στη σπονδυλική στήλη και το άλλο στο γόνατο. Μετά κινεί τον ασθενή με παθητική κίνηση, έτσι ώστε να έρθει στην ύπτια θέση. Πρέπει τα γόνατα του ασθενούς να είναι σε κάμψη, η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης να είναι σε κάμψη, και η λεκάνη να έχει μια οπίσθια κλίση για να καθορίσει την προέλευση των καμπτήρων του ισχίου (εικόνα 20).

- Test

Έπειτα κατεβάζει παθητικά το πόδι προς τα κάτω μέχρι να αισθανθεί ο ασθενής αντίσταση ή να παρατηρηθεί μετακίνηση της λεκάνης. Με το μηρό του ασθενούς στην τελική θέση, παρατηρείται αν ακουμπά στο κέντρο του κρεβατιού ή απάγεται. Ένα φυσιολογικό μήκος του μονοαρθρικού καμπτήρα του ισχίου, με την οσφυϊκή μοίρα και το ιερό οστό να ακουμπάνε στο κρεβάτι, υποδεικνύεται από το άγγιγμα του οπίσθιου τμήματος του μηρού στο κρεβάτι (0° έκτασης του ισχίου). Με μια ελαφρά πίεση, ο μηρός πρέπει να φθάσει στις 10° έως 15° υπερέκταση. Η εμφάνιση της επιγονατίδας σε μία θέση πιο πάνω από το φυσιολογικό φανερώνει έναν κοντό ορθό μηριαίο, ενώ η εμφανής όψη των απαγωγών, δηλώνει μικρό μήκος των απαγωγών.

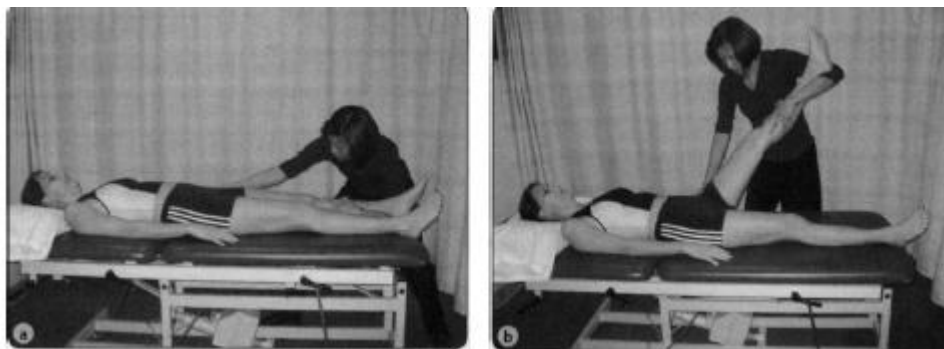
Η θέση του μηρού θα πρέπει να εξετάζεται για τα ακόλουθα:

- θέση κάμψης του ισχίου. Για να γίνει διάκριση μεταξύ των μονοαρθρικών και των διαρθρικών καμπτήρων του ισχίου όταν ο μηρός δεν ακουμπά στο κρεβάτι, τότε πρέπει να εκτείνουμε το γόνατο για να απομονωθούν (χαλαρώσουν) οι διαρθρικοί καμπτήρες του ισχίου. Αν το εύρος της κάμψης του ισχίου μειώνεται και ο μηρός κινείται πιο κοντά στο κρεβάτι, οι διαρθρικοί καμπτήρες του ισχίου είναι βραχυμένοι. Εάν το εύρος της κάμψης του ισχίου δεν αλλάζει, τότε οι μονοαρθρικοί καμπτήρες θα πρέπει να είναι βραχυμένοι.

- θέση απαγωγής του μηρού. Θα πρέπει να γίνεται παθητικά η κίνηση της απαγωγής του ισχίου 15° έως 25° και η κίνηση της προσαγωγής 15° έως 20° . Μια πλάγια απόκλιση της επιγονατίδας μπορεί επίσης να παρατηρηθεί όταν ο ΤΠΠ είναι βραχυμέμος.

- θέση κάμψης του γόνατος μικρότερης από 80° . Ιδανικά, ο ορθός μηριαίος επιμηκύνεται στις 80° κάμψης γόνατος με το ισχίο στις 0° έκτασης. Ένας βραχυμέμος ορθός μηριαίος φαίνεται με κάμψη του γόνατος μικρότερη από 80° .

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ



Εικόνα 21

Ο μεγάλος γλουτιαίος και οι οπίσθιοι μηριαίοι συνεργούν στην έκταση του ισχίου. Ωστόσο, όταν ο μεγάλος γλουτιαίος είναι αδύναμος, οι οπίσθιοι μηριαίοι συχνά λειτουργούν ως κύριοι εκτείνοντες του ισχίου προκειμένου να αντισταθμίσουν και τη λειτουργία του μεγάλου γλουτιαίου, αυτή η ανισορροπία των μυών τελικά οδηγεί σε ελαττωματικά μοντέλα κίνησης. Το μήκος των οπίσθιων μηριαίων πρέπει να εκτιμηθεί σε ασθενείς που εμφανίζουν αλλοιωμένη έκταση του ισχίου ή αύξηση της μυϊκής μάζας στο μέσο των οπίσθιων μηριαίων κατά τη φάση της αξιολόγησης της στάσης.

- Θέση του ασθενή

Η κανονική θέση είναι η ύπτια με το αντίθετο πόδι σε έκταση.

- Θέση θεραπευτή

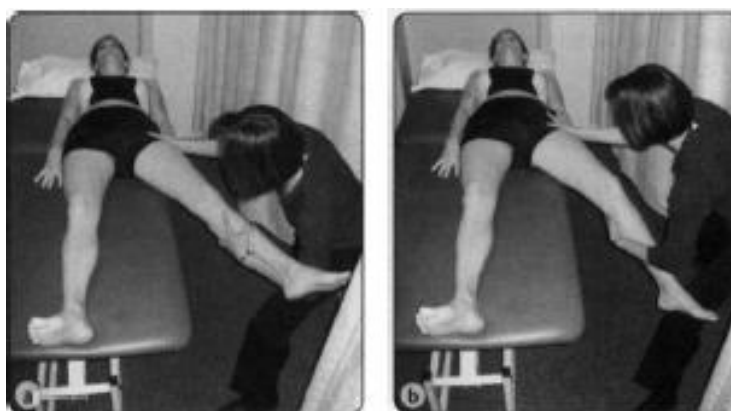
Ο ειδικός πρέπει να βρίσκεται δίπλα από το πόδι που αξιολογείται. Για να ελέγχεται η στροφή στα ισχία, οι θεραπευτές κλειδώνουν τη φτέρνα του ασθενή στον

αγκώνα τους, και βοηθούν ακόμα έτσι το γόνατο να διατηρείται σε έκταση (εικόνα 21). Ο ειδικός τοποθετεί το άλλο του χέρι πάνω στην λεκάνη για να ανιχνεύσει πιθανές κινήσεις της.

- Test

Ο θεραπευτής κινεί παθητικά προς τα πάνω (σε κάμψη ισχίου) το πόδι που αξιολογείται μέχρι να αρχίσει να ανυψώνεται η λεκάνη, το οποίο υποδηλώνει το τέλος του μήκους οπισθίων μηριαίων. Το φυσιολογικό μήκος των οπισθίων μηριαίων, όπως υποδεικνύεται από τους Kendall, McCreary, και Provance (1993), είναι 80 ° σε κάμψη του ισχίου με το αντίθετο πόδι σε έκταση και 90 ° με το αντίθετο πόδι σε κάμψη. Κάμψη ισχίου των 70 ° ή λιγότερο αποκαλύπτει μια σημαντική απώλεια στην εκτασιμότητα των οπισθίων μηριαίων που μπορούν να οδηγήσουν σε αντανακλαστική αναχαίτηση του τετρακεφάλου ή του μείζονα γλουτιαίου.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΩΝ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ



Εικόνα 22

Οι προσαγωγοί σταθεροποιούν το ισχίο σε συνδυασμό με τους μύες της πυελικής ζώνης και του κορμού. Όταν οι προσαγωγοί είναι βραχυμένοι ή υπερτονικοί, οι ανταγωνιστές τους (οι γλουτιαίοι και οι έξω στροφείς), μπορεί να εμφανίσουν αμοιβαία αναστολή. Το μήκος των προσαγωγών μυών θα πρέπει να ελέγχεται κατά την αξιολόγηση της όρθιας στάσης από την εμφάνισή τους ή όταν ο ασθενής στέκεται και έχει σε υπερβολική προσαγωγή το ισχίο με ή χωρίς στροφές. Η

ισορροπία στην μονοποδική στήριξη και η ανάλυση της βάρδισης μπορεί να δείξουν ανεπαρκή πλευρική σταθερότητα στην λεκάνη.

- Θέση του ασθενή

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με τα πόδια σε έκταση να ακουμπάνε στο κρεβάτι. Το άλλο πόδι τοποθετείται σε 15° απαγωγής, προκειμένου να βοηθήσει με τη σταθεροποίηση της λεκάνης.

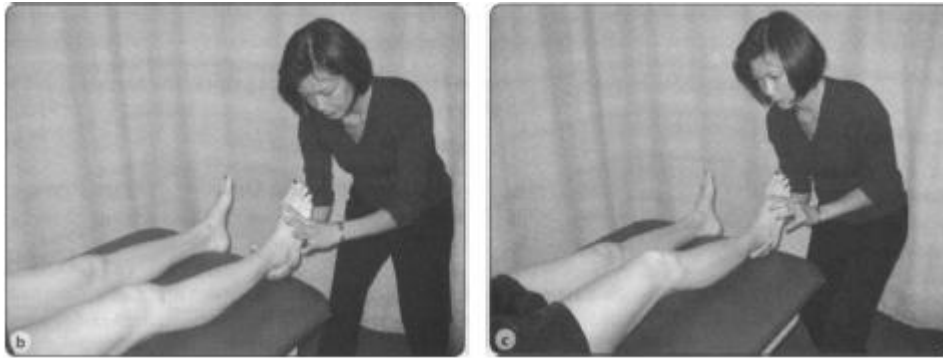
- Θέση θεραπευτή

Βρίσκεται δίπλα από το πόδι που εξετάζεται, ώστε να ελέγχει τις στροφές, να κλειδώνει το γόνατο σε έκταση και να αποτρέπει πιθανή στροφή στην άρθρωση. Ακόμα το άλλο χέρι του ειδικού πρέπει να βρίσκεται πάνω στην λεκάνη για να ανιχνεύει πιθανές κινήσεις της.

- Test

Κινούμε το πόδι αργά και παθητικά σε απαγωγή του ισχίου μέχρι να αρχίσει να κινείται η λεκάνη (εικόνα 22). Το φυσιολογικό μήκος των προσαγωγών είναι σε απαγωγή του ισχίου 45° χωρίς πλευρική κίνηση της λεκάνης (McCreary, και Provanance 1993). Αν οι προσαγωγοί βρεθούν να είναι βραχυμένοι, οι μονοαρθρικοί και οι διαρθρικοί μπορεί να διαφοροποιούνται από την παθητική κάμψη του γόνατος έως 15° , κάτι που απομονώνει τους διαρθρικούς. Μια αύξηση στο εύρος της απαγωγής του ισχίου, όταν το γόνατο κάμπτεται υποδεικνύει ότι, βραχυμένοι είναι οι διαρθρικοί προσαγωγοί. Εάν η απαγωγή του ισχίου παραμένει αμετάβλητη, πιθανόν βραχυμένοι να είναι οι μονοαρθρικοί.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΤΡΙΚΕΦΑΛΟΥ ΓΑΣΤΡΟΚΝΗΜΙΟΥ



Εικόνα 23

Η βράχυνση του γαστροκνημίου και του υποκνημίδιου είναι συχνά αιτία οσφυαλγίας (Janda 1987), (Frank, και Liebenson 2007). Όταν ο τρικέφαλος γαστροκνήμιος είναι βραχυμένος, το κέντρο βάρους του σώματος μετατοπίζεται εμπρός, προκαλώντας συχνά αντισταθμιστική δραστηριότητα των θωρακοσφυϊκών παρασπονδυλικών μυών για να διατηρηθεί η όρθια στάση του σώματος κατά την βάδιση. Αυτή η δραστηριότητα θέτει σε πίεση τα οσφυϊκά τμήματα και προκαλεί χρόνιο πόνο.

- Θέση του ασθενή

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με το αντίθετο πόδι σε κάμψη ισχίου και γόνατος και το πόδι που εξετάζεται να είναι σε έκταση και να ακουμπά στο κρεβάτι. Το πόδι που αξιολογείται έρχεται σε έκταση και η ποδοκνημική βρίσκεται έξω από το κρεβάτι.

- Θέση θεραπευτή

Ο θεραπευτής στέκεται στην άκρη του κρεβατιού και κοιτάει τον ασθενή. Τα χέρια τοποθετούνται πάνω και κάτω στην ποδοκνημική άρθρωση του ασθενή.

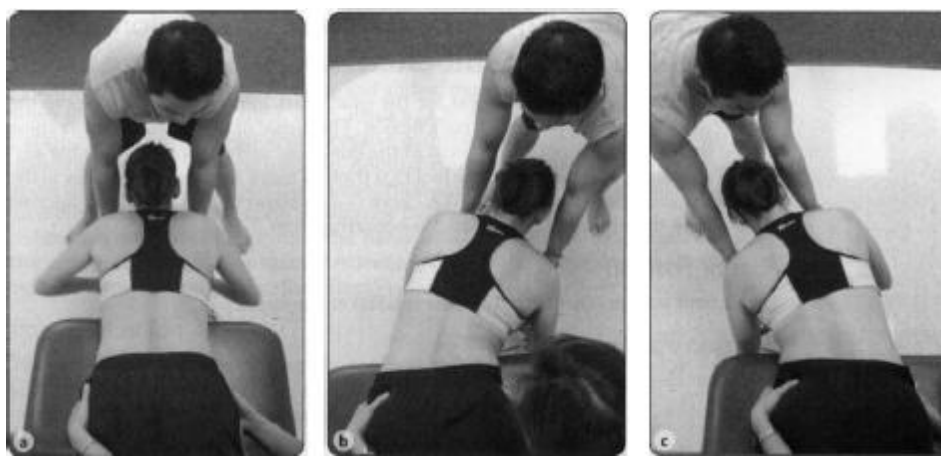
- Test

Ο θεραπευτής κινεί την ποδοκνημική σε ραχιαία έκταση με λαβή από την φτέρνα του ασθενή μέχρι το τέλος της κίνησης (εικόνα 23). Μετά εφαρμόζεται πίεση στην περιοχή του πέλματος με κίνηση προς ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, κρατώντας όσο γίνεται σε ουδέτερη θέση την υψαστραγαλική. Το φυσιολογικό μήκος

του γαστροκνημίου επιτρέπει στην ποδοκνημική να είναι σε 0° ραχιαία κάμψης. Αν παρατηρηθεί ότι ο μυς είναι βραχυμένος, τότε μπορεί να εξακριβωθεί εάν αυτό οφείλεται στον διαρθρικό γαστροκνήμιο ή στον μονοαρθρικό υποκνημίδιο. Για να γίνει αυτό η άρθρωση του γόνατος έρχεται σε κάμψη, διατηρώντας παράλληλα την έλξη στην φτέρνα και την πίεση στο πέλμα. Αν το εύρος της ραχιαίας κάμψης μεγαλώνει τότε βραχυμένος είναι ο γαστροκνήμιος, ενώ όταν το εύρος παραμένει αμετάβλητο πιθανόν να είναι ο υποκνημίδιος βραχυμένος.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑΓΩΝΟΥ ΟΣΦΥΙΚΟΥ

Η απαγωγή του ισχίου γίνεται κυρίως από τον μέσο και τον μικρό γλουτιαίο και τον ΤΠΠ, με την συνεργική δράση σταθεροποίησης, που παρέχεται από τον τετράγωνο οσφυϊκό, τους κοιλιακούς και τους εν τω βάθει εκτεινόντες του κορμού. Όταν ο μέσος και ο μικρός γλουτιαίος είναι αδύναμοι, ο ΤΠΠ ή ο τετράγωνος οσφυϊκός αντισταθμίζουν την κίνηση και γίνονται οι πρωταγωνιστές της κίνησης. Η δοκιμασία της κίνησης απαγωγής του ισχίου παρέχει μια εικόνα της συμμετοχής



Εικόνα 24

αυτών των μυών. Το πιο εξασθενημένο πρότυπο κίνησης της απαγωγής του ισχίου είναι όταν ο τετράγωνος οσφυϊκός ξεκινά την κίνηση, η οποία οδηγεί σε hip hiking. Αυτή η κίνηση ασκεί μεγάλη πίεση στα οσφυϊκά τμήματα κατά την πλάγια κάμψη. Έτσι, ένας βραχυμένος τετράγωνος οσφυϊκός μπορεί να είναι ακόμα μια αιτία για πόνο στη μέση (Janda 1987, Frank, και Liebensohn 2007). Είναι δύσκολο να ελεγχθεί το μήκος του τετράγωνου οσφυϊκού λόγω της θέσης του.

Η εξέταση για το μήκος του μυ θα πρέπει να πραγματοποιηθεί παθητικά με τον ασθενή σε :

- Σε πρηνή θέση (εικόνα 24)

Αρχικά σταθεροποιείται η λεκάνη του ασθενή, και μετά κινούμε σε πλάγια κάμψη του κορμού. Ο κορμός του ασθενή είναι έξω από το κρεβάτι και η οσφύ είναι σχετικά σε μια ουδέτερη θέση.

- Test

Ενώ η λεκάνη κρατείται σταθερή, γίνεται πλάγια κάμψη του κορμού μέχρι να παρατηρηθεί κίνηση στην λεκάνη, παρατηρείται ακόμα η περιοχή της οσφύος.

- Σε πλάγια θέση στο κρεβάτι (εικόνα 25)

Η αξιολόγηση σε αυτή την θέση (υποστηρίχθηκε από τον Janda), παρέχει μια σταθερή βάση στη λεκάνη ενώ ο κορμός κάμπτεται πλάγια προς τα πάνω με τη βοήθεια της έκτασης του άνω άκρου. Αυτή η δοκιμή είναι δυνατή μόνο εάν ο ασθενής δεν έχει πόνο στον ώμο, και έχει μια επαρκή αντοχή και σταθερότητα στο μυϊκό σύστημα της ωμικής ζώνης για την άρση του κορμού. Με τον



Εικόνα 25

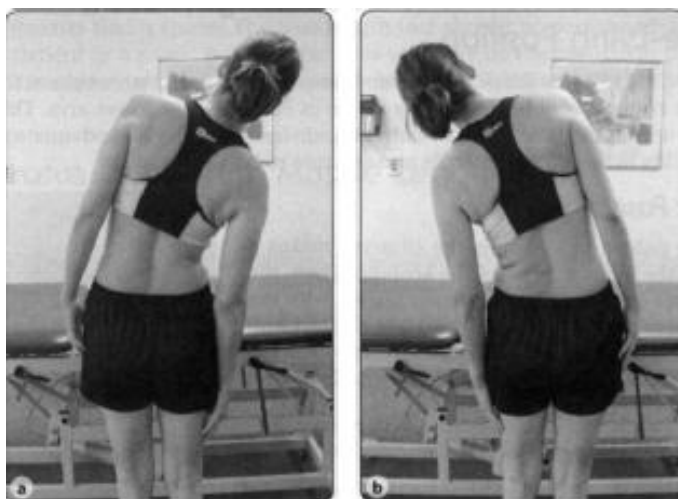
ασθενή σε όρθια στάση, βάζουμε ένα σημάδι στην κάτω γωνία της ωμοπλάτης. Τότε, ο ασθενής ξαπλώνει με την πλευρά που είναι υπό δοκιμή από κάτω, με τον βραχίονα να κάμπτεται κάτω από την κεφαλή και τον άλλο βραχίονα στο κρεβάτι για σταθερότητα. Η σπονδυλική στήλη του ασθενούς πρέπει να είναι σε ουδέτερη θέση σε σχέση με την κάμψη και την στροφή. Ο φυσικοθεραπευτής έχει το χέρι του πάνω στην λεκάνη για να παρατηρήσει την κίνηση κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας.

- Test

Ο ασθενής εκτείνει το κάτω μέρος του βραχίονα για να αυξήσει την κάμψη του κορμού. Η κίνηση διακόπτεται όταν ανιχνευθεί κίνηση στην λεκάνη. Μετά μετράται η απόσταση μεταξύ του σημείου της ωμοπλάτης και του κρεβατιού. Η κάτω

γωνία της της ωμοπλάτης πρέπει να απέχει 3-5 cm από το κρεβάτι. Η ποιότητα και η ομαλότητα της σπονδυλικής καμπύλης σημειώνεται. Εάν ο τετράγωνος οσφυϊκός είναι βραχυμένος, η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης παραμένει ίσια.

- Σε όρθια στάση με πλάγια κάμψη του κορμού (εικόνα 26)



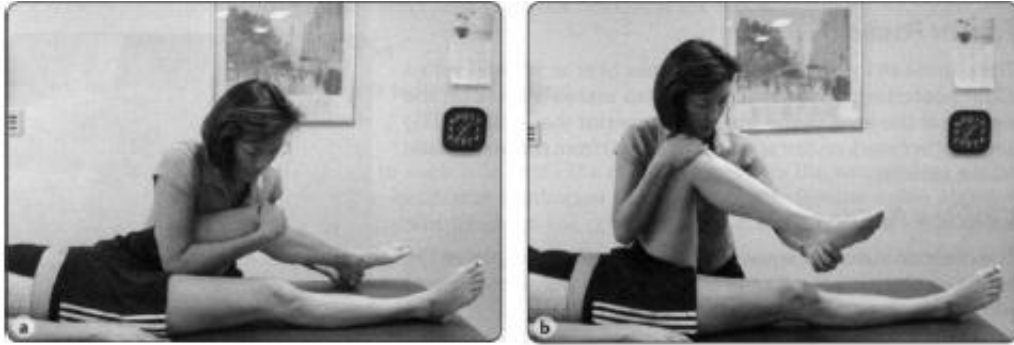
Εικόνα 26

Η απλούστερη διαδικασία είναι να παρατηρηθεί η κλίση στην σπονδυλική στήλη κατά την πλάγια κάμψη του κορμού από την όρθια στάση. Η κλίση της σπονδυλικής στήλης πρέπει να είναι σχετικά ομαλή με το μεγαλύτερο μέρος της να είναι πάνω από τα τμήματα της οσφύς, λόγω του γεγονότος ότι εκεί υπάρχει περισσότερη τμηματική κίνηση σε σχέση με τα θωρακικά τμήματα. Η θέση του ασθενή είναι η όρθια στάση με τα χέρια χαλαρά στο πλάι. Ο φυσικοθεραπευτής στέκεται πίσω από τον ασθενή.

- Test

Ο ασθενής πραγματοποιεί πλάγια κάμψη κορμού σε κάθε πλευρά και ο ειδικός παρατηρεί την κλίση της σπονδυλικής στήλης, και την ομαλότητα της κίνησης. Εάν ο τετράγωνος οσφυϊκός είναι βραχυμένος, η οσφυϊκή μοίρα εμφανίζεται ευθεία όταν ο ασθενής κάνει κάμψη στην αντίθετη πλευρά, κάτι που μπορεί να διακρίνεται στο τμήμα O4-O5.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΑΠΙΟΕΙΔΗ ΜΥ



Εικόνα 27

Ο απιοειδής έχει την τάση να είναι υπερτονικός λόγω των προσφύσεων του στο ιερό οστό και στον μείζονα τροχαντήρα. Μεταβολές στην ευθυγράμμιση της πυελικής ζώνης αλλά και του ισχίου συχνά προκαλούν τονικές αλλαγές στον απιοειδή. Οι απιοειδείς, μαζί με τους συνεργούς τους, δηλαδή τον μεγάλο γλουτιαίο, τον τετράγωνο μηριαίο και τους δίδυμους μύες, αποτελούν τους έξω στροφείς του ισχίου. Επιπλέον, οι απιοειδείς μπορεί να βοηθήσουν στην απαγωγή του ισχίου και την έκταση. Ο ρόλος τους γίνεται πιο έντονος όταν οι γλουτιαίοι μύες είναι αδύναμοι και ως εκ τούτου τα πρότυπα κίνησης αποκλίνουν από το ιδανικό. Η θέση του ασθενή είναι η ύπτια θέση με τα πόδια τεντωμένα. Ο θεραπευτής βρίσκεται δίπλα από το πόδι που αξιολογείται και τοποθετεί το πόδι σε κάμψη του ισχίου μικρότερη από 60° (εικόνα 27).

- Test

Η λεκάνη σταθεροποιείται με την εφαρμογή συμπίεσης προς την άρθρωση του ισχίου μέσω του άξονα του μηριαίου οστού. Διατηρώντας την δύναμη συμπίεσης προσάγεται και στρέφεται προς τα έσω ο μηρός στην άρθρωση του ισχίου. Εάν ο μυς είναι βραχυμένος, στο τέλος της κίνησης ο ασθενής μπορεί να αντιληφθεί ένα βαθύ πόνο στην περιοχή των γλουτών. Ο Janda σημείωσε ότι ο απιοειδής λειτουργεί ως έσω στροφέας όταν το ισχίο βρίσκεται σε κάμψη των τελευταίων 60° λόγω του προσανατολισμού των ινών του στη θέση αυτή. Ως εκ τούτου, ο ίδιος πρότεινε τον έλεγχο των απιοειδών σε κάμψη του ισχίου κατά τις 90° . Αυτό γίνεται με την ίδια διαδικασία που μόλις περιγράφηκε αλλά με κάμψη έως 90° στο ισχίο και στη συνέχεια έξω στροφή του ισχίου. Γίνεται και ψηλάφηση των απιοειδών κατά την

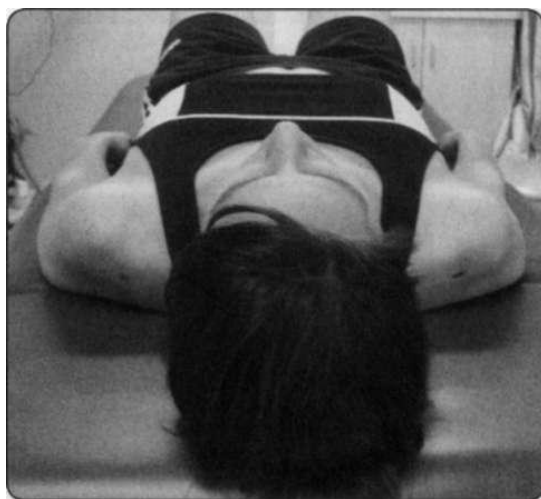
αξιολόγηση της ελαστικότητάς τους, ώστε να παρέχονται περαιτέρω πληροφορίες σχετικά με τον τόνο των μυών και την ευερεθιστότητα τους. Ένας βραχυμένος και υπερτονικός αποειδής είναι εξαιρετικά ευαίσθητος στην ψηλάφηση.

ΜΥΕΣ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ

Περιλαμβάνονται οι μύες της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, των ώμων, και του βραχίονα. Οι μύες που τείνουν να βραχύνονται εμπλέκονται σε μια προστατευτική καμπτική αντίδραση. Βραχύνσεις του άνω τραπεζοειδή, των θωρακικών μυών και των ινιακών είναι το κύριο χαρακτηριστικό του συνδρόμου UCS.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΕΛΑΣΣΟΝΑ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ

Λόγω των προσφύσεων του πάνω στην κορακοειδή απόφυση και στις πλευρές, ο ελάσσων θωρακικός έλκει πρόσθια την ωμοπλάτη και βοηθά στην δυναμική εισπνοή αντίστοιχα (Kendall, McCreary, και Provance 1993). Η βράχυνση του ελάσσονα θωρακικού συμβάλλει σε μια λανθασμένη θέση της ωμοπλάτης και αυτό αλλάζει τα ζεύγη δυνάμεων και τη μυϊκή ισορροπία στην ωμική ζώνη. Πιθανή βράχυνση του ελάσσονα θωρακικού παρατηρείται κατά τη διάρκεια ανάλυσης στάσης με την υπερβολική και παρατεταμένη πρόσθια μετατόπιση του βραχιονίου.



Εικόνα 28

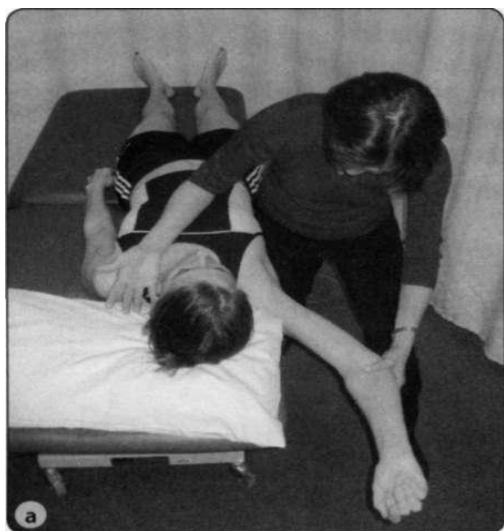
Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με τα γόνατα λυγισμένα και τα χέρια στο πλάι. Μπαίνει ένα σημάδι στο οπίσθιο όριο του ακρώμιου. Μετράται η απόσταση μεταξύ του σήματος αυτού και του κρεβατιού (εικόνα 28).

- Test

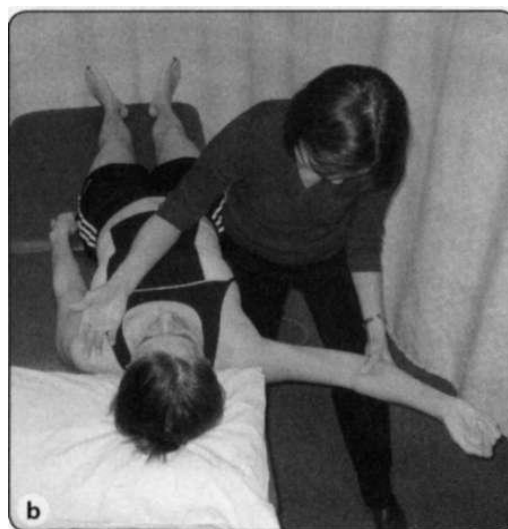
Η κανονική απόσταση ανάμεσα στο ακρώμιο και στο κρεβάτι είναι 2 εκατοστά (Sahrman 2002). Τα οριζόντια επίπεδα από τα ακρώμια μπορούν να

συγκριθούν μεταξύ τους. Τα δύο ακρώμια θα πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο. Ένα υψηλότερο ακρώμιο υποδεικνύει πιθανή βράχυνση του μικρού θωρακικού.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΜΕΙΖΟΝΑ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ



Εικόνα 29



Εικόνα 30

Μία βράχυνση του μείζονα θωρακικού, φέρνει το βραχιόνιο σε έσω στροφή και προσαγωγή με συνέπεια την απαγωγή της ωμοπλάτης. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια της ανάλυσης της στάσης ως υπερβολική έσω στροφή του ώμου και της προβολής της ωμοπλάτης. Εκτός από την αλλαγή στη βιομηχανική ευθυγράμμιση του ώμου, μια βράχυνση ή μια υπερτονία στον μείζονα θωρακικό, αναστέλλει τη δράση των ανταγωνιστών, δηλαδή τους έξω στροφείς του ώμου και τους προσαγωγούς της ωμοπλάτης μέσω αμοιβαίας αναχαίτησης.



Εικόνα 31

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με την γληνοβραχιόνια άρθρωση που εξετάζεται να είναι έξω από το κρεβάτι. Πρέπει να σταθεροποιηθεί η αντίστοιχη ωμοπλάτη πάνω στο κρεβάτι.

Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης, τοποθετείται το χέρι του ειδικού πάνω στο θώρακα του ασθενή για σταθεροποίηση.

- Test

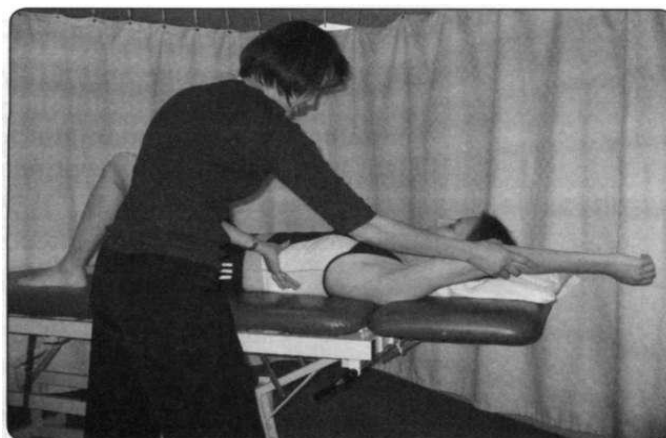
Οι τρεις μοίρες του μυός εξετάζονται χωριστά. Αυτό γίνεται με απαγωγή του βραχιονίου σε συγκεκριμένες μοίρες.

-Κοιλιακή μοίρα. Ο βραχίονας ανάγεται σε 150° με μικρή έξω στροφή. Το φυσιολογικό μήκος αυτών των μυϊκών ινών, επιτρέπει στο βραχίονα του ασθενή να είναι χαλαρό σε αυτό το οριζόντιο επίπεδο. Μία ελαφρά πίεση παράγει αντίσταση και δίνει την τελική αίσθηση. Πρέπει να ψηλαφηθεί η τάση των μυϊκών ινών μέχρι την έξω περιοχή της μασχάλης. Πιθανή βράχυνση του μυ, φαίνεται από την αδυναμία του βραχίονα να φτάσει σε αυτήν την οριζόντια θέση και από ευαισθησία κατά την ψηλάφηση (εικόνα 29).

-Στερνοπλευρική μοίρα. Ο βραχίονας του ασθενή ανάγεται στις 90° και ψηλαφίζονται οι μυϊκές ίνες στην αντίστοιχη περιοχή. Το φυσιολογικό μήκος αυτών των ινών, επιτρέπει στο χέρι να είναι χαλαρό σε αυτό το σημείο. Αν εφαρμόσουμε ελαφρά πίεση, η τελική αίσθηση είναι μια διαδοχική ανάπτυξη αντίστασης (εικόνα 30).

-Κλειδική μοίρα. Το άνω άκρο του ασθενή τοποθετείται και αφήνεται να πέσει έξω στο πλάι του κρεβατιού. Το φυσιολογικό μήκος των κλειδικών ινών επιτρέπει στο χέρι του ασθενή να είναι χαλαρό. Εφαρμόζεται μία πίεση ουραίας κατεύθυνσης μέσω της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και ψηλαφίζονται οι ίνες κάτω από την κλείδα (εικόνα 31).

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΠΛΑΤΥ ΡΑΧΙΑΙΟΥ



Εικόνα 32

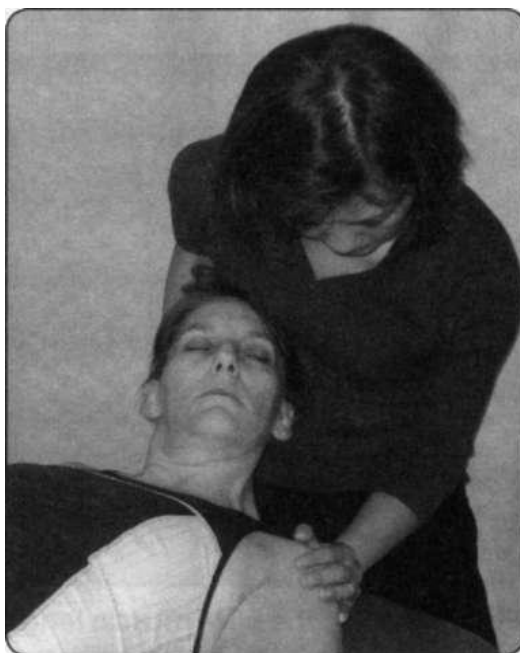
Ο πλατύς ραχιαίος είναι ένας μεγάλος και επίπεδος μυς που καλύπτει τους τελευταίους έξι θωρακικούς σπονδύλους, τις τελευταίες τέσσερις πλευρές, τη θωρακοσφυϊκή περιτονία από τους ιερούς και οσφυϊκούς σπονδύλους και το έξω χείλος της λαγόνιας ακρολοφίας μέχρι που καταλήγει στην αύλακα του βραχιονίου οστού. Λόγω των πολλών προσφύσεων, ο πλατύς ραχιαίος μπορεί να στρέψει προς τα έσω, να προσάγει και να εκτείνει το βραχιόνιο οστό, καθώς και να εκτείνει την οσφυϊκή μοίρα και να φέρει σε πρόσθια κλίση την λεκάνη. Ένας βραχυμένος πλατύς ραχιαίος φαίνεται από μία έσω στροφή των ώμων, όπως συμβάλλει και στη μείωση του εύρους κίνησης στην κάμψη του ώμου.

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με τα ισχία και τα γόνατα σε κάμψη για να χαλαρώσουν οι παρασπονδυλικοί μύες (εικόνα 32).

- Test

Το άνω άκρο του ασθενή ανυψώνεται παθητικά (κάμψη ώμου), προς το μαξιλάρι. Το φυσιολογικό μήκος του πλατύ ραχιαίου επιτρέπει στο χέρι να χαλαρώσει σε οριζόντια θέση στο κρεβάτι με την οσφυϊκή μοίρα να ακουμπά στο κρεβάτι. Ο μυς πιθανόν να είναι βραχυμένος, όταν το χέρι ακουμπά πάνω στο κρεβάτι ή όταν η οσφυϊκή μοίρα έρχεται σε έκταση.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΩ ΜΟΙΡΑΣ ΤΡΑΠΕΖΟΕΙΔΗ



Εικόνα 33

Τα ζεύγη δυνάμεων μεταξύ άνω, μέσης και κάτω μοίρας του τραπεζοειδούς παρέχουν δυναμική σταθεροποίηση στην ωμοπλάτη, συμβάλλοντας στην άνω στροφή της ωμοπλάτης που είναι αναγκαία για ανύψωση των ώμων. Η υπερβολική ανύψωση της ωμοπλάτης και η ανεπαρκής άνω στροφή συχνά προκύπτουν από ένα βραχυμένο άνω τραπεζοειδή και έναν αδύναμο μέσο ή κάτω τραπεζοειδή. Αυτή η ανισορροπία των ζευγών δύναμης επηρεάζει όχι μόνο την ωμική ζώνη, αλλά και την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, λόγω των προσφύσεων της άνω μοίρας του τραπεζοειδούς πάνω στην ανώτερη αυχενική γραμμή, τους αυχενικούς συνδέσμους και τις ακανθώδεις αποφύσεις. Βράχυνση ή υπερτονία της άνω μοίρας του τραπεζοειδή συνδέεται συχνά με ανυψωμένο ώμο κατά την ανάλυση στην όρθια στάση. Ένας άλλος δείκτης για την βράχυνση του άνω τραπεζοειδή, είναι η υπερβολική ανύψωση των ώμων πριν τις 60 ° από την απαγωγή των ώμων.

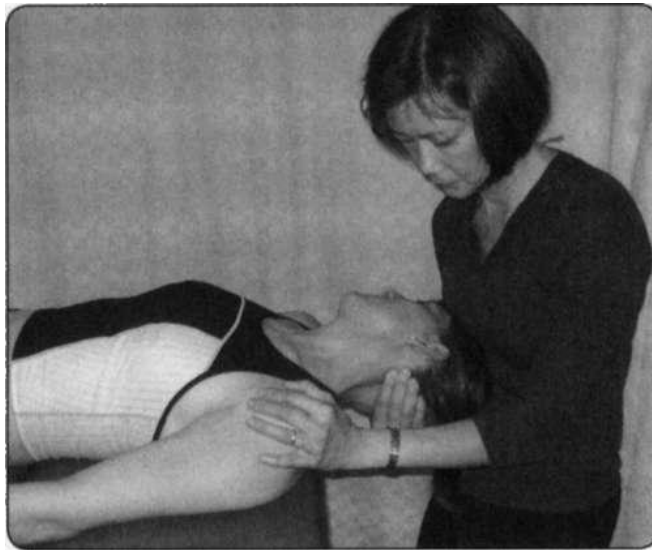
Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με τα ισχία και τα γόνατα λυγισμένα για να χαλαρώσουν οι παρασπονδυλικοί μύες (εικόνα 33).

Στη συνέχεια κάμπτεται πλήρως το κεφάλι του ασθενούς με παθητικές κινήσεις, μετά κάμπτεται πλάγια προς την αντίθετη πλευρά και τελικά στρέφεται προς την πλευρά που αξιολογείται. Η θέση του κεφαλιού του ασθενούς στηρίζεται από τα χέρια του θεραπευτή.

- Test

Διατηρώντας ταυτόχρονα την κεφαλή του ασθενούς σε μία σταθεροποιημένη θέση, πιέζουμε την ωμική ζώνη με την εφαρμογή πίεσης με ουραία κατεύθυνση στο ακρώμιο και στην κλείδα. Το μήκος του άνω τραπεζοειδή αξιολογείται ποιοτικά ανάλογα με την αίσθηση της αντίστασης στο τέλος της κίνησης. Η φυσιολογική αίσθηση της λήξης της κίνησης είναι σταδιακή και όχι απότομη. Το άνω τμήμα του τραπεζοειδούς ψηλαφάται στην γαστέρα του μυός στη μεσοκλείδια περιοχή. Η αριστερή και η δεξιά πλευρά πρέπει να συγκρίνονται. Μπορούμε να αυξήσουμε επιλεκτικά την τάση στις ίνες του άνω τραπεζοειδή προσθέτοντας σύστοιχη στροφή του λαιμού.

ΤΕΣΤ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΣΤΕΡΝΟΚΛΕΙΔΟΜΑΣΤΟΕΙΔΗ ΜΥ



Εικόνα 34

Η κάμψη της κεφαλής γίνεται κατά κύριο λόγο από τον μακρό κεφαλικό, τον επιμήκη τραχηλικό και τον πρόσθιο κεφαλικό. Η δράση αυτών των μυών επικουρείται από τους συνεργούς μύες που είναι ο ΣΚΜ και οι πρόσθιοι σκαληνοί. Όταν οι κύριοι αυχενικοί καμπτήρες μύες είναι αδύναμοι, τότε την κίνηση εκτελούν οι συνεργοί μύες, με αποτέλεσμα την υπερέκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης κατά τη διάρκεια της κίνησης κάμψης της κεφαλής όπως περιγράφει και ο Janda. Βράχυμένοι ΣΚΜ, συνδέονται συχνά με μια στάση με πρόσθια κλίση της κεφαλής και με προβολή του μυ από τις προσφύσεις.

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με το κεφάλι έξω από το κρεβάτι, και στηρίζεται από τον θεραπευτή (εικόνα 34).

- Test

Αρχικά η κεφαλή στρέφεται προς την αντίθετη πλευρά και μετά φέρνουμε σταδιακά σε έκταση το κεφάλι, υποστηρίζοντάς το. Αξιολογείται η αίσθηση του τέλους της κίνησης.

ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΟ ΤΕΣΤ

Η ισοκινητική άσκηση είναι ο τύπος άσκησης που εκτελείται σε μια άρθρωση, σε καθορισμένο εύρος κίνησης, με σταθερή τη γωνιακή ταχύτητα σε όλο το εύρος.

Ο ισοκινητικός έλεγχος είναι μια διαδικασία που προσφέρουν τα ηλεκτρορυθμιζόμενα και ηλεκτρονικά ελεγχόμενα ισοκινητικά συστήματα και για να γίνει ακολουθούνται κανόνες και ειδικές μέθοδοι μετρήσεων σε κάθε περίπτωση.

Τα στοιχεία του ισοκινητικού τεστ αφορούν: Την κινηματική και στατική κατάσταση της άρθρωσης που εφαρμόζεται ο έλεγχος, τις δυναμικές παραμέτρους (ροπή , έργο, ισχύς, αντοχή), που αφορούν την κάθε ανταγωνιστική μυϊκή ομάδα που δρα στην άρθρωση σε συγκεκριμένη κίνηση ελέγχου. Ακόμα τη δυναμική σχέση μεταξύ των ανταγωνιστικών μυϊκών ομάδων (μυϊκή ισορροπία ή όχι), τη σύγκριση όλων των στοιχείων ελέγχου της πάσχουσας με την υγιή πλευρά και τον εντοπισμό των ελλειμμάτων τα οποία καταγράφονται και καθορίζουν το μετέπειτα πρόγραμμα αποκατάστασης. Επίσης την ανάλυση της καμπύλης ροπής και άλλων γραφημάτων τα οποία μπορούν να αποθηκευτούν και να χρησιμεύσουν στη διάρκεια της αποκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ ΣΕ ΜΥΙΚΕΣ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ

Η αποκατάσταση των βλαβών του μυοσκελετικού συστήματος βασίζεται στην ισχυρή σχέση μεταξύ του ΚΝΣ και του κινητικού συστήματος. Η λογική υπόθεση είναι ότι η βελτίωση της ποιότητας των πληροφοριών βελτιώνει την ποιότητα της λήψης αποφάσεων του ΚΝΣ στην εκτέλεση της κίνησης. Το κινητικό σύστημα δρα ως ένα παράθυρο στη λειτουργία του ΚΝΣ και πλαισιώνει την ποιότητα των επιδόσεων του και των ορίων του. Στο πλαίσιο της διαδικασίας αποκατάστασης, η διάγνωση της παθολογίας μπορεί να είναι κλινικά άσχετη. Συχνά η επακόλουθη λειτουργική παθολογία είναι που αποτελεί το εμπόδιο και που απαιτεί θεραπεία. Κατά κανόνα, η κλινική εικόνα συσχετίζεται καλύτερα με τις λειτουργικές αλλαγές σε σύγκριση με τη δομική παθολογία (Lewit 1997).

Η βελτίωση της λειτουργίας του ΚΝΣ είναι ο απώτερος στόχος της αποκατάστασης. Αυτό επιτυγχάνεται με την αποτελεσματική λειτουργία του εγκεφάλου μέσα από την πλήρη επεξεργασία και ενσωμάτωση των πληροφοριών από τις αισθήσεις και την πλήρη έκφραση του κινητικού συστήματος μέσω των εμβιομηχανικών δυνατοτήτων του, επιτυγχάνοντας έτσι τη φυσική, συναισθηματική και χημική ομοιότητα και ευελιξία.

Τα τρία υποσυστήματα που περιγράφονται από τον Panjabi (1994) είναι ο έλεγχος, τα παθητικά και τα ενεργά υποσυστήματα. Αλλαγή σε οποιοδήποτε σύστημα, μεταβάλλει τη θέση των άλλων. Ο Janda πίστευε ότι στην αξιολόγηση κάθε ασθενή πρέπει να αναγνωριστεί το λειτουργικό αδιαίρετο των υποσυστημάτων. Οι μυς, οι συνδέσμοι, οι τένοντες και οι περιτονίες αποτελούν μια ενιαία λειτουργική μονάδα και όχι ξεχωριστές οντότητες, και η διαίρεση μεταξύ αρθρώσεων και μυών είναι τεχνητή (Gillquist 1996). Μαζί με τα σπλάχνα και το σκελετό, που συνθέτουν το πλαίσιο για τη συλλογή και την έκφραση δεδομένων που υφίστανται επεξεργασία από το ΚΝΣ, υπάρχει απόκριση στο εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον. Η λειτουργία του ΚΝΣ και του κινητικού συστήματος ως μία μονάδα, είναι το αισθητηριακό ή κιναισθητικό σύστημα. Ο Janda πρότεινε ότι η θεραπεία πρέπει να οργανώνεται σε τρία στάδια:

1. Ομαλοποίηση των περιφερικών δομών. Όλες οι περιφερειακές δομές εκτός του ΚΝΣ, πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα των προσαγωγών ερεθισμάτων που λαμβάνονται από το ΚΝΣ.

2 . Αποκατάσταση της ισορροπίας των μυών. Η ισορροπία μεταξύ των φασικών και των τονικών συστημάτων των μυών πρέπει να βελτιωθεί ως προϋπόθεση για τη βελτίωση του συντονισμού.

3. Διευκόλυνση της λήψης πληροφοριών και επανεκπαίδευση του αισθητικοκινητικού συστήματος. Η εκπαίδευση βελτιώνει το συντονισμό κίνησης και ως εκ τούτου προωθεί την ιδανική μηχανική φόρτωση των βιολογικών δομών και την αποτελεσματική εκτέλεση της κίνησης.

Μία σημαντική προσθήκη στην εκπαίδευση του κιναισθητικού συστήματος πάντα ήταν η ενεργοποίηση των πρωτόγονων αντανάκλαστικών του κινητικού συστήματος. Ο συντονισμός και η σταθερότητα, βελτιώνονται με την ανάδειξη των αντανάκλαστικών που είναι αποθηκευμένα στο το μεσεγκέφαλο και αποτελούν τη βάση για την ωριμότητα του κινητικού συστήματος. Αυτές οι συνεργίες μπορούν να θεωρούνται βασικοί παράγοντες για τη βελτίωση της ποιότητας της εκτέλεσης της κίνησης.

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Εξετάζονται διάφοροι παράγοντες που οδηγούν σε μυϊκή αδυναμία και σε βράχυνση.

ΜΥΙΚΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑ

- Παράγοντες που συμβάλλουν στην μυϊκή αδυναμία

Η μυϊκή αδυναμία σε χρόνια μυοσκελετικό πόνο πρέπει να διαφοροποιείται από την πραγματική αδυναμία και από την ψευδοπάρεση, στην οποία ένας μυς αξιολογείται αδύναμος, αλλά είναι μόνο προσωρινό και αναστέλλεται (Janda 1986). Πολλοί είναι οι παράγοντες που προκαλούν αδυναμία και μπορεί να συμβάλουν ταυτόχρονα ή ξεχωριστά σε οποιαδήποτε δεδομένη παθολογία. Οπότε χρειάζεται προσεκτική ανάλυση και να εφαρμοστεί η κατάλληλη θεραπεία.

ΒΡΑΧΥΝΣΗ - ΑΔΥΝΑΜΙΑ

Μετά από υπερβολική χρήση ή ένα τραύμα, οι μύες μαζεύουν. Υπάρχει μια αλλαγή στη σχέση μήκους – δύναμης του μυός, και ο μυς μπορεί να εμφανίζεται ισχυρότερος. Ωστόσο, η συνεχιζόμενη υπέρχρηση αυξάνει την ποσότητα του μη συσταλτού ιστού, μειώνει την ελαστικότητα, και στη συνέχεια προκαλεί ισχαιμία, οδηγώντας σε εκφυλισμό των μυϊκών ινών και την ενδεχόμενη αδυναμία. Αδυναμία σε συνδυασμό με βράχυνση θεωρείται ότι είναι η πιο σοβαρή μορφή μυϊκής βράχυνσης.

• Θεραπεία

Οι εμπλεκόμενοι μυς διατείνονται με τις απαραίτητες τεχνικές για συσταλτά και μη συσταλτά στοιχεία. Συνήθως, η διάταση πρέπει να πραγματοποιείται ημερησίως για 2 έως 3 εβδομάδες. Ο μυς πρέπει να ελέγχεται ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν αναστέλλεται με τις διαδικασίες που διατείνεται, και στη συνέχεια μπορεί να ενδυναμωθεί με σταδιακή εξέλιξη.

ΑΡΘΡΙΚΗ ΑΔΥΝΑΜΙΑ

Η αρθρική αδυναμία γίνεται από την αναστολή της μυϊκής δραστηριότητας μέσω της δυσλειτουργίας της άρθρωσης και του οιδήματος. Για παράδειγμα, μια διαταραχή μηνίσκου στο γόνατο μπορεί να οδηγήσει σε δυσλειτουργία και οίδημα στην άρθρωση, με αποτέλεσμα την τάση για αναστολή των μηριαίων εκτεινόντων μυών του γόνατος.

• Θεραπεία

Η εξομάλυνση της λειτουργίας της άρθρωσης μπορεί να βοηθηθεί από την άμεση κινητοποίηση και οι μύες μέσω χαλάρωσης και μάλαξης. Οι εμπλεκόμενοι μύες μπορεί στη συνέχεια να ενδυναμωθούν με σταδιακή εξέλιξη.

TRIGGER POINTS

Τα TRPs μπορεί να αναπτυχθούν σαν απάντηση σε μια ποικιλία από στρεσογόνους παράγοντες και ερεθίσματα (Mense και Simons 2001). Οι υπερερεθιστικές μυϊκές ίνες μειώνουν τον ουδό διέγερσης των μυών άμεσα, οδηγώντας σε αναποτελεσματική ενεργοποίηση, κατάχρηση και στο αίσθημα κόπωσης και αδυναμίας.

- Θεραπεία

Το TRP μπορεί να απενεργοποιηθεί εκλεκτικά χρησιμοποιώντας τεχνικές, όπως διάταση και εντοπισμένη μάλαξη. Η συμμετοχή των μυών μπορεί να ενισχυθεί μέσω της σταδιακής εξέλιξης.

ΑΔΥΝΑΜΙΑ ΣΕ ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ

Η παρατεταμένη και επαναλαμβανόμενη διάταση των μυών αναστέλλει την ενεργοποίησή τους και μπορεί να συμβάλει στην προσθήκη μονάδων σαρκομερούς. Επιπλέον, και η συνήθης θέση για διάταση σε μεγάλη διάρκεια. Επίσης, αναφέρεται ως αδυναμία θέσης, η προκύπτουσα αδυναμία που οφείλεται στην αναστολή βραχυμένων ανταγωνιστών.

- Θεραπεία

Αρχικά γίνεται χαλάρωση και διάταση του βραχυμένου, υπερδραστήριου ανταγωνιστή ή συνεργού. Στη συνέχεια, γίνεται διευκόλυνση της μυϊκής ατράκτου και ενδυνάμωση των επιμηκυσμένων μυών, με συχνή εκπαίδευση των μυών μέσα σε ένα μικρό τόξο.

ΑΜΟΙΒΑΙΑ ΑΝΑΣΤΟΛΗ

Η αμοιβαία αναστολή λαμβάνει χώρα όταν ένας ανταγωνιστής για μια συγκεκριμένη κίνηση έχει αυξήσει τον τόνο και ως εκ τούτου αναστέλλει την παραγωγή δύναμης από τον αγωνιστή κατά τη διάρκεια της κίνησης. Αυτή η ανισορροπία των δυνάμεων μπορεί να αλλάξει την κίνηση, να προκαλέσει πόνο, και να μειώσει συνολικά την ιδανική λειτουργία. Ένα κλασικό παράδειγμα είναι η επικονδυλίτιδα, η οποία μπορεί να συμβεί από τον αυξημένο τόνο των καμπτήρων και των πρηνιστών του αντιβραχίου και την αδυναμία των εκτεινόντων να διατηρήσουν τη δύναμή τους και να παρέχουν ισορροπημένη κίνηση.

- Θεραπεία

Ο μυϊκός τόνος και η δύναμη μπορούν να ομαλοποιηθούν μέσω της άμεσης χαλάρωσης ή με άλλες ανασταλτικές τεχνικές για τους ανταγωνιστές μυς. Εάν η δύναμη δεν αποκατασταθεί εντελώς στους ανεσταλμένους αγωνιστές, τότε εφαρμόζονται τεχνικές διευκόλυνσης. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν ειδική μάλαξη και ξηρό βελονισμό.

ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΗΣ ΜΥΙΚΗΣ ΑΔΥΝΑΜΙΑΣ

Επειδή η μυϊκή άτρακτος παίζει σημαντικό ρόλο στη ρύθμιση του μυϊκού τόνου και στην αντιδραστικότητα του μυός σε ένα ερέθισμα, η θεραπεία της μυϊκής αδυναμίας αποσκοπεί στην τόνωση και την αύξηση της αντίδρασης των μυών. Η αρχική επίδραση που έχει μια δραστηριότητα δύναμης μπορεί να προκληθεί από διάφορους παράγοντες. Αλλαγές στη δύναμη είναι συγκεκριμένες, όχι μόνο για την άσκηση, την ταχύτητα και τη γωνία αλλά επίσης για την τεχνική και τη μάθηση (Jones 1989), και την ανταπόκριση ερεθισμάτων προς το ΚΝΣ (Manion 1999). Οι τεχνικές διευκόλυνσης δεν είναι ασκήσεις ενδυνάμωσης αλλά θα πρέπει να τονώσουν και να προετοιμάσουν την ικανότητα σύσπασης του μυός και τη συντονισμένη αντίληψη για ενεργοποίηση. Αυτές θα πρέπει να προηγηθούν της ενδυνάμωσης. Προπόνηση με αντίσταση των ψευδοπαρετικών μυών, αντενδείκνυται, καθώς μειώνεται η απόδοση του μυός. Αυτή η αναστολή των κινητικών μονάδων δύναται να οφείλεται σε άμεση υπερφόρτωση ή σε αντικατάσταση της κίνησης από συνεργούς μυς (Janda 1987).

ΔΟΝΗΣΗ

Η έρευνα έχει αποδείξει ότι η εφαρμογή δόνησης είτε τοπικά είτε γενικά έχει μια θετική επίδραση στη δύναμη της μυϊκής σύσπασης (Bosco 1999). Η μυϊκή άτρακτος είναι ευαίσθητη σε μικρές δονήσεις από 50 έως 200 Hz και αυξάνει την δύναμη κατά τη διάρκεια ακούσιας συστολής. Τοποθετώντας τη συγκεκριμένη μυϊκή ομάδα σε μία θέση διάταξης μπορεί να ενισχύσει το αποτέλεσμα. Ισομετρικές ασκήσεις μπορούν να γίνουν σε ένα πάτο δόνησης. Αυτός ο τρόπος βελτιώνει τις παραμέτρους απόδοσης των μυών, όπως την αντοχή και τη δύναμη αργότερα (Bosc 1999). Τοπική εφαρμογή δονήσεων σε ανεσταλμένους ανταγωνιστές μπορεί να εξομαλύνει τον τόνο των αγωνιστών μυϊκών ομάδων.

ΑΣΚΗΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗΣ

Η ταλάντωση περιλαμβάνει γρήγορα εναλλασσόμενες κατευθύνσεις της κίνησης σε πολύ μικρά πλάτη. Πλάτος, ένταση και συχνότητα μπορούν να διαμορφωθούν για ασκήσεις για τη διευκόλυνση της μυϊκής ενεργοποίησης και του συντονισμού της κίνησης. Διάφορα εργαλεία ταλάντωσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να διευκολύνουν την ενεργοποίηση των μυών. Για παράδειγμα,

με μια ταλάντωση με FlexBar μπορεί ενεργοποιηθούν οι μυς σε ολόκληρο το άνω άκρο.

DROP AND CATCH

Αυτή η τεχνική είναι μια γρήγορη τεχνική διάτασης που διευκολύνει τη μυϊκή σύσπαση μέσω του μυοτατικού αντανακλαστικού. Οι μυς που είναι σε αναστολή βραχύνονται παθητικά και στη συνέχεια η άρθρωση τοποθετείται σε μια σταθερή θέση και υποστηρίζεται από τον θεραπευτή. Σε μια τυχαία επιλεγμένη στιγμή η υποστήριξη θα πρέπει να αφαιρεθεί. Ο ασθενής πρέπει να ξεκινήσει μια ταχεία ενεργητική σύσπαση για να αποτρέψει το τμήμα του σώματος από την πτώση έξω από την υποτιθέμενη θέση. Αυτή η αλληλουχία επαναλαμβάνεται 5 ή 6 φορές. Είναι καταλληλότερο σε μεγάλες μυϊκές ομάδες και πιο ισχυρές αρθρώσεις όπως το ισχίο, το γόνατο, ή ο αγκώνας.



Εικόνα 35

PNF (Ιδιοδέκτρια Νευρομυϊκή Διευκόλυνση)

Η (PNF), που αναπτύχθηκε από τους Kabat, Knott και Vossin τη δεκαετία του 1950, προσέφερε μια χρήσιμη βάση για τη διευκόλυνση της κίνησης και τις συνέργειες που απεικονίζουν φυσικά συστατικά της αδρής κινητικότητας και της ανάπτυξης ενώ συγχρόνως αναστέλλουν την ανεπιθύμητη υπερτονία και υποτονία, με τη χρήση της μέγιστης διαθέσιμης αντίστασης, γρήγορης διάτασης, διαγώνια σχήματα, συνδυασμό κινήσεων. Η PNF αποκαθιστά και βελτιώνει τον έλεγχο της

κίνησης και της αντίληψη της κίνησης σε ασθενείς. Σε χρόνιες καταστάσεις πόνου στις οποίες μεταβάλλεται η κίνηση και υποβαθμίζεται η ποιότητα της και αυτό αποτελεί έναν περιοριστικό παράγοντα, η PNF μπορεί να χρησιμεύσει ως πύλη εισόδου για την αλλαγή.

BRUGGER CONCEPT

Ο Ελβετός νευρολόγος Alois Brugger αντιμετώπισε τη λειτουργική παθολογία, αξιολογώντας τη στάση του σώματος και την κίνηση για τη δημιουργία μιας νευροφυσιολογικής βάσης για τα συμπτώματα του ασθενούς και μιας πιθανής στρατηγικής θεραπείας (Pavlu 2007). Παράγοντες που προκαλούν διαλείπουσα ή συνεχή διαταραχή οδηγούν σε φυσιολογική υπερφόρτωση και υποδοχή ερεθισμάτων πόνου. Η προσαρμογή εκδηλώνεται ως μια αλλαγή στη στάση, στο ROM, ή στο πρότυπο κίνησης και στα συμπτώματα του πόνου και της δυσφορίας. Οι επιλογές άσκησης γίνονται με βάση τα ελλείμματα στην κλίμακα της κίνησης και τα σημάδια ανισορροπίας παρά την παθολογία που εμφανίζεται στον ασθενή.

Η θεραπεία περιλαμβάνει :

Έλεγχος οιδήματος

Ο έλεγχος του οιδήματος γίνεται πριν από την άσκηση εφαρμόζοντας ένα πιεστικό μασάζ στα οίδηματώδη τμήματα που προσδιορίζονται κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης. Βαθιά εγκάρσια στους μύες, γίνεται μάλαξη ή και εφαρμογή θερμών επιθεμάτων. Ο έλεγχος και η μείωση του οιδήματος μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση της φλεγμονής αλλά και ως αποτέλεσμα στον πόνο. Αυτοί είναι σημαντικοί παράγοντες στη βελτίωση της συνολικής λειτουργίας και στην επίτευξη ενός ικανοποιητικού αποτελέσματος της θεραπείας.

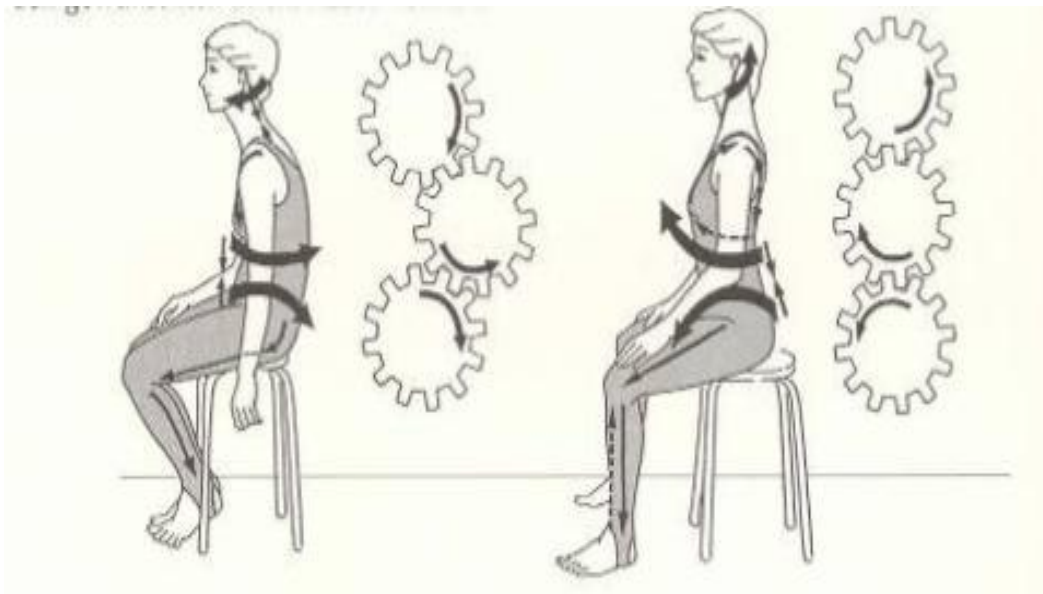
Διόρθωση στάσης

Η διόρθωση της στάσης περιλαμβάνει επιμήκυνση της σπονδυλικής στήλης με κεντράρισμα της κεφαλής. Η κίνηση της σπονδυλικής στήλης είναι αντιληπτή ως μια σειρά αλληλένδετων τμημάτων, που αντιπροσωπεύουν τον αυχένα, τον θώρακα και την οσφύ, και η συνεργασία τους κατά τη διάρκεια κινήσεων με ταυτόχρονη αύξηση ή μείωση της στερνοσυμφυσιακής απόστασης.

Κεντρικές και περιφερικές κινήσεις – Ασκήσεις

Αυτές οι ασκήσεις αποκατάστασης της ισορροπίας γίνονται μέσω

λειτουργικών συνεργιών (δηλαδή, συνεργασία μεταξύ αγωνιστών, ανταγωνιστών και συνεργών). Ο στόχος είναι να εξαλειφθεί η ανεπιθύμητη υπερτονία ή υποτονία κεντρικά και περιφερικά και σε όλο το κινητικό σύστημα, από αυξανόμενη δραστηριότητα σε αλυσίδες μυών που υπολειτουργούν αναστέλλοντας υπερδραστήριες αλυσίδες μυών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από μια σειρά από ισομετρικές συσπάσεις, ή μια ομαλή και ρυθμική μειομετρική και έκκεντρη συστολή με κινήσεις που γίνονται με αντίσταση από ελαστικές ταινίες. Έμφαση δίνεται στην φάση έκκεντρης συστολής στην κίνηση, η οποία θα πρέπει να είναι δύο φορές πιο αργή από την μειομετρική. Ήπια έως μέτρια ελαστική αντίσταση χρησιμοποιείται για να ενισχύσει τα αποτελέσματα των ασκήσεων. Ωστόσο, η ποιότητα της κίνησης είναι σίγουρα πιο σημαντική από την ποσότητα της. Πολλές βασικές δοκιμασίες κίνησης εκτελούνται για την κλινική αξιολόγηση, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμασιών του ROM, για να προσαρμόσουν την ένταση και τον όγκο του προγράμματος άσκησης στα μέτρα του ασθενή. Αυτά γίνονται σε συνδυασμό με manual therapy , σωστή τοποθέτηση, έλεγχο του οιδήματος και τροποποιήσεις για τη στάση του σώματος. Οι βάσεις στην προσέγγιση Brugger είναι σημαντικές, γιατί τονίζουν τη σημασία για συνεργασία του μυϊκού συστήματος και της ενεργοποίησής του και επισημαίνουν τη διακοπή για ανάπαυση των ασθενών. Οι ασκήσεις Brugger μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αρχική φάση της αποκατάστασης.



KINESIO TAPING



Εικόνα 36

Το Kinesio taping, το οποίο εφευρέθηκε από τον Kenzo Kase στα μέσα της δεκαετίας του 1990, έγινε δημοφιλές λόγω του ελέγχου του πόνου και της βελτίωσης της λειτουργίας των μυών που παρέχει. Η εφαρμογή του πάνω σε συγκεκριμένους μύες ή μαλακούς ιστούς φαίνεται ότι προκαλεί μία ήπια, παθητική και σταθερή σε ένταση συστολή. Δεν υπάρχουν στοιχεία να υποδηλώνουν ότι βελτιώνει την θέση της άρθρωσης (Halseth et 2004), αλλά δεν υπάρχει κάποια ένδειξη ότι μπορεί να επηρεάσει τη μυϊκή δύναμη (Murray 2000). Μπορεί να αλλάξει τη ροή του αίματος στους μύες των τραυματισμένων ατόμων αλλά όχι στον μυ των υγιών ατόμων (Kase και Hashimoto 1998). Ωστόσο, υπάρχουν πολλές κλινικές μελέτες για τη χρησιμότητά του στον έλεγχο του πόνου. Ο μηχανισμός με τον οποίο ο έλεγχος του πόνου επιτυγχάνεται είναι άγνωστος, αλλά πιστεύεται ότι σχετίζεται με την ιδιοδεκτικότητα και το αισθητικοκινητικό σύστημα. Θεωρείται ότι το Kinesio taping μπορεί να παίζει είτε βοηθητικό ή ένα ανασταλτικό ρόλο ανάλογα με την κατεύθυνση που χρησιμοποιείται κατά την εφαρμογή της ταινίας, αλλά αυτό δεν έχει επιβεβαιωθεί. Τεχνικές διευκόλυνσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα για να βοηθήσουν στην εξισορρόπηση των μυών. Ανακούφιση από τον πόνο και βελτιωμένη λειτουργία έχουν επίσης αναφερθεί από τους ασθενείς που το χρησιμοποιούν. Οποιαδήποτε τεχνική taping που ρυθμίζει τον πόνο μπορεί να επαναφέρει ή να βελτιώσει τον μυϊκό τόνο (να διευκολύνει τον τόνο ή αναστέλλει τον

ανεπιθύμητο τόνο), σπάζοντας τον κύκλο του πόνου και ως εκ τούτου τη βελτίωση και την άνεση της λειτουργίας του κινητικού συστήματος του ασθενούς.

ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

Στη δεκαετία του 1950, ο Charles Atlas διέδωσε ισομετρικές ασκήσεις ως μια δραστηριότητα για το γυμναστήριο. Οι δυναμικές ασκήσεις έντασης ήταν η βάση του εκπαιδευτικού προγράμματος του για πολύ αδύναμα άτομα. Οι Hettinger και Muller, ένα ζευγάρι Γερμανών επιστημόνων, έδωσαν στην ισομετρική προπόνηση μια επιστημονική δημοτικότητα μετά από μια σχετική δημοσίευση που στηριζόταν στην αύξηση της δύναμης μετά από ισομετρική εξάσκηση. Η χρήση των ισομετρικών ασκήσεων τονώνει τις μυϊκές ίνες και μπορεί να είναι ένα σημαντικό αρχικό βήμα στην αντιμετώπιση της μυϊκής αδυναμίας και στην αποκατάσταση της σταθερότητας της άρθρωσης. Εάν υπάρχουν περιορισμοί για δυναμική αρθρική κίνηση, η ισομετρική άσκηση είναι ιδανική και ακόμα είναι βασική για τον έλεγχο της σταθεροποίησης της άρθρωσης. Η συχνότητα είναι από 1 ή 2 σετ των 5 έως 10 επαναλήψεων των ελάχιστων συστολών για 5 s με μέτρια έως υψηλή δύναμη να εκτελείται τρεις φορές την εβδομάδα και μπορεί να διεγείρει τη μυϊκή λειτουργία και να αυξήσει την αντοχή, καθώς και την προετοιμασία του ασθενή για πιο δυναμικές ασκήσεις.

ΙΣΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΠΟΝΗΣΗ

Η ισοκινητική εξάσκηση, προπονητικά είναι η πλεονεκτικότερη μέθοδος εξάσκησης και προοδευτικής επιβάρυνσης, γιατί παρέχει τη δυνατότητα της κάλυψης όλων των εργοφυσιολογικών ελλειμμάτων (δύναμη-ισχύς-αντοχή), τα οποία αφού πρώτα εντοπιστούν με τον ισοκινητικό έλεγχο, μπορούν άμεσα να αντιμετωπιστούν. Η ισοκίνηση παρέχει τη δυνατότητα για πρόωμη κινητοποίηση και ενδυνάμωση, ακόμα και σε χρονικές περιόδους όπου άλλες μέθοδοι αντενδείκνυνται. Με τον έλεγχο του εύρους κίνησης, τις μεταβολές της αντίστασης ανάλογα με την προσπάθεια και την λήψη των ελλειμμάτων από τον ισοκινητικό έλεγχο και έχοντας υπόψη τις τυπικές αντενδείξεις για την κάθε κάκωση, υπάρχει αυτή η δυνατότητα της πρόωμης κινητοποίησης και προοδευτικής ενδυνάμωσης που έχει σαν αποτέλεσμα την κατά πολύ μείωση του χρόνου θεραπείας, κάτι πολύ σημαντικό για τις αθλητικές κακώσεις.

Τα εκάστοτε προγράμματα αποκατάστασης αφορούν εφαρμογές ισομετρικών

ισοτονικών μειομετρικών και έκκεντρων, ισοκινητικών μειομετρικών και έκκεντρων, πλειομετρικών, λειτουργικών και άλλων ασκήσεων. Κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης γίνεται ένας προγραμματισμός αυτών των ασκήσεων, σύμφωνα με την πορεία του ασθενούς και το χρόνο που πρέπει να ενταχθούν αυτές στο πρόγραμμα.

Οι στόχοι της ισοκινητικής αποκατάστασης είναι: Η προστασία της περιοχής, η μείωση του πόνου και του πιθανού οιδήματος, η αύξηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης, της μυοτενόντιας ελαστικότητας της δύναμης των αργών και γρήγορων μυϊκών ινών. Ακόμα η αποκατάσταση της σωστής κινηματικής της άρθρωσης, η διόρθωση των μηχανικών δυσμορφιών, η αύξηση της αρθρικής ιδιοδεκτικότητας και της κιναισθησίας και τέλος η αύξηση των λειτουργικών δραστηριοτήτων.

ΜΥΙΚΗ ΒΡΑΧΥΝΣΗ

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΜΥΙΚΗ ΒΡΑΧΥΝΣΗ

Αντανακλαστική σπαστικότητα

Βράχυνση λόγω αντανακλαστικού σπασμού γίνεται από ερεθισμό των σημείων του πόνου ή από τον πόνο που δημιουργείται. Για παράδειγμα η οξεία οσφυαλγία που αντανακλάται από την υπερβολική σύσπαση των κοιλιακών μπορεί να σχετίζεται με σκωληκοειδίτιδα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο ασθενής δεν μπορεί να χαλαρώσει εκούσια το μυ.

• Θεραπεία

Εξουδετέρωση ή εξάλειψη του μηχανισμού παραγωγής πόνου με κατάλληλες τεχνικές, όπως η κρυοθεραπεία, το manipulation, μπορεί να εκτελούνται για να μειώσουν το μυϊκό σπασμό. Ο σπασμός μπορεί να μην δημιουργεί τον πόνο, αλλά μπορεί να υποδεικνύει τον μηχανισμό παραγωγής του πόνου.

Νευρικός σπασμός

Ενώ η δυσλειτουργία κάποιων αρθρώσεων μπορεί να προκαλέσει αναστολή σε ορισμένους μύες, σε άλλες ομάδες μυών μπορεί να προκαλέσει σπαστικότητα. Ένα παράδειγμα είναι το ραιβόκρανο με ακούσιες δραστηριότητες των μυών όπως του ΣΚΜ.

- Θεραπεία

Η κινητοποίηση των αρθρώσεων έχει αποδειχθεί ότι όχι μόνο βελτιώνει το ROM αλλά και ομαλοποιεί το μυϊκό τόνο των μυών που σχετίζονται με την άρθρωση, είτε άμεσα είτε έμμεσα (Herzog 1999). Έχει επίσης αποδειχθεί ότι μειώνει την αίσθηση του πόνου (Zusman 1986).

Trigger points

Σε ένα μυϊκό σπασμό που προκαλείται από το TRP, ο μυς αποτυγχάνει να χαλαρώνει με την πάροδο του χρόνου. Αυτό είναι σύνηθες στον τραπεζοειδή λόγω παρατεταμένης επαναλαμβανόμενης τάσης.

- Θεραπεία

Το TRP μπορεί να απενεργοποιηθεί αρχικά με μια αποτελεσματική τεχνική, όπως η διάταση, ή ενεργή διάσπαση (Jones 1964), μεταξύ άλλων. Στη συνέχεια, μια πιο σφαιρική προσέγγιση που περιλαμβάνει την ενεργό συμμετοχή του ΚΝΣ είναι αναγκαία για να αποφευχθεί η υποτροπή των συμπτωμάτων. Αποτυχία στην αλλαγή του κεντρικού ρυθμιστικού μηχανισμού μέσω κάποιων τύπων νευρομυϊκής επανεκπαίδευσης που συντονίζουν τη λειτουργία και τον τόνο των μυών, πιθανότατα θα επιτρέψει στο σπασμό από τα TRP να επιστρέψει, ειδικά σε χρόνιες καταστάσεις.

Μετ αιχμιακός σπασμός

Η υπερευαισθησία των μυϊκών ατράκτων οφείλεται στην υπερλειτουργία του μεταιχμιακού συστήματος, η οποία προκαλείται από οποιοδήποτε αριθμό των στρεσογόνων παραγόντων, οδηγεί σε αυξημένο περιφερειακό μυϊκό τόνο με μία ομοιόμορφη αύξηση και την αλλαγή στον τόνο όλων των ιστών. Αυτές οι αλλαγές συμβαίνουν συνήθως στην αυχενική και την ωμική ζώνη και στην οσφυϊκή μοίρα, και συνήθως οδηγούν σε πόνο ή μη ειδική οσφυαλγία. Ο Janda σημείωσε ότι η ευαισθησία του τριχωτού της κεφαλής θα μπορούσε να παρατηρηθεί σε ένα τέτοιο μεταιχμιακό σύστημα με γνώμονα τις συνθήκες.

- Θεραπεία

Συνιστώνται γενικές τεχνικές χαλάρωσης, όπως μασάζ και ασκήσεις μείωσης του άγχους. Οι τεχνικές αυτές πιστεύεται ότι μπορούν να μειώσουν το σπασμό του μεταιχμιακού συστήματος, το οποίο στη συνέχεια επηρεάζει άμεσα το μυϊκό τόνο.

Σπαστικότητα βραχυμένων μυών

Ο μυϊκός σπασμός συνήθως προκαλείται από την υπερβολική χρήση, δευτερογενώς μετά από τραυματισμό, όπως στον αγκώνα σε έξω επικονδυλίτιδα ή στο σύνδρομο του τραπεζοειδούς. Ένας μυς βραχύνεται σταδιακά ή άμεσα καθώς δε χαλαρώνει μεταξύ των δραστηριοτήτων ή της προπόνησης. Αυτή η βράχυνση οδηγεί σε έντονη μυϊκή σύσπαση που μπορεί να προκαλέσει πόνο (Mense et al. 2001).

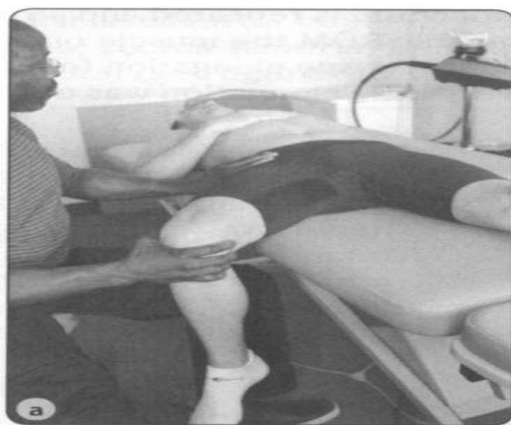
• Θεραπεία

Η αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του μυός γίνεται με διατάσεις. Αν η διάταση γίνεται χωρίς προηγούμενη προετοιμασία, μπορεί να συμβεί περαιτέρω αναστολή του μυός. Αυτό οδηγεί σε αισθητικοκινητική διαταραχή και απουσία προστασίας των αρθρώσεων.

Άλλες τεχνικές αντιμετώπισης της βράχυνσης

Η βράχυνση των μυών και η ενδεχόμενη μείωση του ιστού που συσπάται μπορεί να αναστείλει μυϊκές ομάδες ανταγωνιστών και να αλλάξει τις λειτουργίες των συνεργών σταθεροποιητών. Οι μύες δεν δρουν μεμονωμένα και συνεπώς η ιδανική αποκατάσταση των συνεργιών για τη σταθερότητα είναι το κλειδί. Τεχνικές με αμοιβαία αναστολή μπορούν να εφαρμοστούν για την συμμετοχή των αγωνιστών προκειμένου να μειώσουν τη βράχυνση των μυών και να εξομαλύνουν τον τόνο τους. Η αποκατάσταση του μυϊκού τόνου του αγωνιστή, βελτιώνει την δράση του ανταγωνιστή και καταργεί την πιθανή προκύπτουσα αναστολή και αδυναμία τους.

Μεταίσομετρική χαλάρωση



Εικόνα 37

Η μετα-ισομετρική χαλάρωση (PIR) περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Mitchell (1979), σαν οστεοπαθητική τεχνική που ονομάζεται ισομετρική. Αυτή τροποποιήθηκε αργότερα από τον (Karel Lewit 1991). Η PIR είναι μια μέθοδος χαλάρωσης των μυών με στόχο την νευρική διαφοροποίηση. Καθοδηγείται από τον θεραπευτή, αλλά η επιτυχία της εξαρτάται εξ ολοκλήρου από τον ασθενή. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιούνται τεχνικές για να επηρεάσουν τον μυϊκό ιστό, να βοηθήσουν στην εξάλειψη της διαταραχής του μυϊκού τόνου, να καταργήσουν τα TRP και τα επώδυνα σημεία, και να βελτιώσουν την κίνηση λόγω της αλλαγής του μυϊκού τόνου. Στην PIR, ο μυς απομονώνεται μηχανικά όσο το δυνατόν περισσότερο και ο ασθενής καλείται να πραγματοποιήσει σύσπαση και να διατηρηθεί για 20 έως 30 s. Στη συνέχεια ζητείται από τον ασθενή να χαλαρώσει. Καθώς ο ασθενής χαλαρώνει, η άρθρωση κινείται παθητικά κερδίζοντας νέο εύρος. Αυτή η διαδικασία μπορεί να επαναλαμβάνεται 3 ή 4 φορές. Το αποτέλεσμα είναι η χαλάρωση των μυών και η απενεργοποίηση των υπερτονικών περιοχών εντός του μυός.

Τεχνικές PNF

Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για να επηρεάσει τη σύσπαση του μυϊκού ιστού, οι διατάσεις κράτα-χαλάρωση και σφίξε χαλάρωση είναι προσαρμοσμένες στις αρχικές τεχνικές της PNF που περιγράφηκε από τους Kabat, Knott, και Voss στη δεκαετία του 1950 και του 1960 (Knott και Voss 1968). Χρησιμοποιούνται για αύξηση του παθητικού εύρους κίνησης, για μείωση του πόνου και χαλάρωση.

- Κράτα – χαλάρωση. Ο ασθενής εκτελεί μία ισομετρική συστολή του βραχυμένου μυ για έως 20 s, με σταδιακή αύξηση της αντίστασης από τον θεραπευτή. Στη συνέχεια ζητάμε από τον ασθενή να χαλαρώσει και η άρθρωση κινείται είτε παθητικά είτε ενεργητικά στο νέο όριο του εύρους κίνησης. Εφαρμόζουμε μια ήπια διάταση και κρατάμε αυτή τη θέση για άλλα 10 έως 20 s. Από αυτή τη νέα θέση η διαδικασία επαναλαμβάνεται για 3 έως 4 επαναλήψεις. Αυτό αυξάνει αποτελεσματικά το διαθέσιμο ROM .

Σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε κουνέλια, το 80% της επιμήκυνσης του ιστού πραγματοποιήθηκε κατά τους τέσσερις πρώτους κύκλους διάτασης, και πολύ μικρή επιμήκυνση παρατηρήθηκε στη συνέχεια (Taylor 1990).

- Σφίξε - χαλάρωση. Πραγματοποιείται ισοτονική σύσπαση ενάντια σε αντίσταση των βραχυμένων μυών που ακολουθείται από χαλάρωση και κίνηση στο νέο εύρος.

Χρησιμοποιείται για την αύξηση του ενεργητικού και παθητικού εύρους κίνησης, για τη διάταση και χαλάρωση των μυών και για την πρόληψη των τραυματισμών ειδικά στα αθλήματα. Κατά την εφαρμογή της, αρχικά, κινούμε την άρθρωση στο τέλος του παθητικού εύρους κίνησης και ζητάμε από τον ασθενή να πραγματοποιήσει μια ισχυρή σύσπαση των βραχυμένων μυών. Μετά ζητάμε από τον ασθενή να χαλαρώσει και κινούμε στο νέο όριο κίνησης είτε παθητικά είτε ενεργητικά. Επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία και εξασκούμε το νέο εύρος.

- Κράτα – χαλάρωσε και σφίξε – χαλάρωσε με σύσπαση του ανταγωνιστή. Ακολουθείτε η ίδια διαδικασία που περιγράφηκε πριν αλλά εδώ ζητάμε από τον ασθενή να κάνει σύσπαση των ανεσταλμένων ανταγωνιστών μυών.

Κρυοθεραπεία

Η κρυοθεραπεία είναι η χρήση ενός ψυχρού μέσου για τη μείωση της θερμοκρασίας των ιστών προκειμένου να μειωθεί η φλεγμονή, να μειωθεί η αγωγιμότητα των ιστών και κατ'επέκταση η αίσθηση του πόνου και το οίδημα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ταυτόχρονη διάταση των μυών ή με τον μυ σε φάση χαλάρωσης. Για αναλγητική δράση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακριβώς πριν ή μετά την άσκηση για να μειώσει τον πόνο και τον κίνδυνο για ανάπτυξη ανεπιθύμητης φλεγμονής. Λειτουργεί ως αναλγητικό μέσο, επειδή το κρύο μειώνει την αισθητικότητα και άρα τον ρυθμό πυροδότησης ερεθισμάτων στα νεύρα, μειώνοντας έτσι την αντίληψη του πόνου. Η σπαστικότητα και η υπερτονία των μυών μειώνονται επίσης από την ελάττωση της αγωγιμότητας και της μεταφοράς νευρικών ερεθισμάτων και από τη μειωμένη μυϊκή δραστηριότητα και την αναστολή του καμπτικού αντανακλαστικού. Ο συνήθης χρόνος εφαρμογής είναι 15 έως 20 λεπτά και είναι συχνά επαρκής για την επίτευξη αυτών των αποτελεσμάτων. Η άμεση εφαρμογή πάγου στο δέρμα θα πρέπει να αποφεύγεται για πιθανότητα εγκαυμάτων.

Μάλαξη και μυοπεριτοναϊκή μάλαξη

Οι ρυθμικές πλήξεις και η κινητοποίηση των μαλακών ιστών είναι τεχνικές για χαλάρωση και μέσω των φυσιολογικών αλλαγών που προκαλούν μειώνουν την δράση των μυών, η οποία με τη σειρά της μειώνει τον μυϊκό τόνο (Sullivan 1993). Αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να είναι ωφέλιμο, ειδικά όταν ο αυξημένος μυϊκός τόνος οδηγεί σε έλλειψη συντονισμού ή αναποτελεσματική χρήση του μυϊκού συστήματος, μια πιθανή αιτία για την ανάπτυξη μυϊκών βλαβών και ανισορροπίας. Πιο επιθετικές

τεχνικές κινητοποίησης των μαλακών ιστών μπορούν επίσης να αναστείλουν τον ανεπιθύμητο μυϊκό τόνο, να αυξήσουν την κυκλοφορία της ροής της λέμφου.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΚΙΝΑΙΣΘΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η εκπαίδευση του κιναισθητικού συστήματος (SMT: sensorimotor training) είναι ένα σημαντικό στάδιο της αποκατάστασης όπως περιγράφεται από τον Janda. Τεχνικές χειροπρακτικής θεραπείας δεν επαρκούν για την αποκατάσταση του κινητικού συστήματος. Η διέγερση και η ενσωμάτωση βελτιωμένων προτύπων κίνησης και στρατηγικών κίνησης είναι επίσης αναγκαία. Η γνώση, η μνήμη, η κεντρική κίνηση και οι αισθητηριακές προσαρμογές του προγράμματος είναι απαραίτητες για τη βελτίωση των αποτελεσμάτων της αποκατάστασης. Όπως ο πόνος και η φλεγμονή μειώνονται και το ROM και η εμβιομηχανική φόρτωση μπορεί να γίνει ανεκτή, οι συνεργιστικές κινήσεις και οι ολοκληρωμένες κινήσεις ολόκληρου του σώματος μπορεί να γίνουν επίσης.

Η έννοια της σταδιακής διέγερσης των υποφλοιωδών κέντρων για συντονισμένα πρότυπα κίνησης και οι αντιδράσεις ισορροπίας βασίζονται στο έργο του Kabat το 1950, του Fay στη δεκαετία του 1940, και του Freeman το 1960. Ο Janda τόνισε τη σημασία ολόκληρου του κιναισθητικού συστήματος μέσω ερεθισμάτων. Η παρεγκεφαλίδα και άλλες υποφλοιώδεις περιοχές παρέχουν τα πρότυπα της κίνησης με βάση τις πρωτόγονες μορφές κίνησης.

Η SMT αφορά την παθητική και ενεργητική διευκόλυνση λήψης ερεθισμάτων που έχουν μια ισχυρή επίδραση στον έλεγχο της ισορροπίας και της στάσης του σώματος. Όταν πρόκειται για την βελτίωση της αντίδρασης των μυών, τα προγράμματα νευρομυϊκής άσκησης έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο αποτελεσματικά από τις μεμονωμένες ασκήσεις ενδυνάμωσης (Sherry και Best 2004). Η SMT έχει επίσης δείξει ότι βελτιώνει τη μυϊκή ισορροπία και τη δύναμη πιο σημαντικά από την απλή ενδυνάμωση (Heitkam 2001). Η SMT έχει δείξει επανειλημμένα τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας, της ορθοστατικής σταθερότητας, και της δύναμης (Wester 1996, Ihara και Nakayama 1986, Pavlu 2001).

Η διέγερση του ΚΝΣ είναι το κλειδί για την αύξηση της δύναμης, ειδικά όταν πρόκειται για το συντονισμό και τη σταθερότητα.

Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΑΙΣΘΗΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο Janda περιγράφει τρεις τρόπους για τη διευκόλυνση της κίνησης μέσω ερεθισμάτων: Αύξηση της ιδιοδεκτικότητας σε τρεις βασικούς τομείς: το πέλμα του ποδιού, την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και τις ιερολαγόνιες αρθρώσεις. Διέγερση του αιθουσαίου συστήματος μέσω εκπαίδευσης της ισορροπίας. Επίδραση στο μεσεγκέφαλο μέσω εκπαίδευσης πρωτόγονων κινητικών δραστηριοτήτων.

Αρκετοί ερευνητές (Ihara και Nakayama 1986, Bullock-Saxton 1993), απέδειξαν ότι η ταχύτερη σύσπαση των μυών μπορεί να επιτευχθεί με δυναμική εκπαίδευση της σταθεροποίησης και ότι ο βαθμός της συνεργικής σύσπασης μπορεί επίσης να βελτιωθεί, ως αποτέλεσμα, μίας βελτίωσης στην αντοχή. Η SMT (εκπαίδευση αισθητηριακού συστήματος), θεωρείται μια ιδανική παρέμβαση για την επανεκπαίδευση του χρόνου αντίδρασης και του ελέγχου του κινητικού συστήματος, μειώνοντας έτσι πιθανό επανατραυματισμό.

Στην SMT, ο ασθενής μπορεί να προχωρήσει σταδιακά σε τέσσερα επίπεδα, ξεκινώντας από απλές στρατηγικές αντανakλαστικών σταθεροποίησης και κινούμενος σε στρατηγικές αυτοματοποίησης της κίνησης.

Ο όγκος και η ένταση της ιδιοδεκτικότητας αυξάνονται. Αυτό μπορεί να γίνεται με διέγερση του κάτω μέρος του ποδιού, του εν τω βάθει μυϊκού συστήματος του αυχένα και της ιερολαγόνιας περιοχής. Οι περιφερικές οδοί διεγείρονται με την εισαγωγή ερεθισμάτων για την σταθερότητα της στάσης και αντανakλαστική σταθεροποίηση των αρθρώσεων.



Εικόνα 38

Τα κριτήρια για την επιτυχή SMT είναι ότι προκαλεί τα ακόλουθα:

- Αντανakλαστική ενεργοποίηση του κινητικού συστήματος.

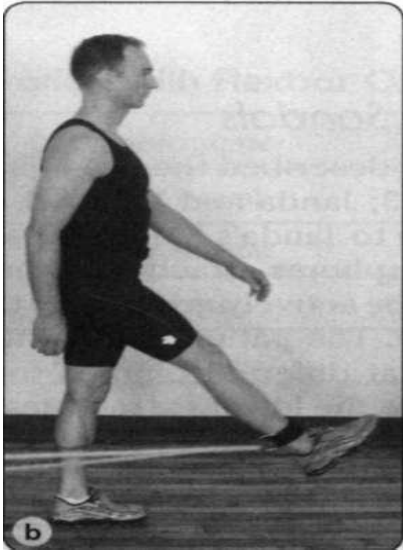
- Δυναμική σταθεροποίηση μέσα από τον ενεργό έλεγχο και τον περιορισμό των ανεπιθύμητων κινήσεων.
- Ο έλεγχος της όρθιας στάσης, με όλες τις κινήσεις που βασίζονται στη διατήρηση της οικονομικής και αποδοτικής στάσης του σώματος.
- Η συντονισμένη κίνηση με ομαλή αλληλεπίδραση των μυϊκών αλυσίδων για την αποτελεσματική εκτέλεση των λειτουργικών δραστηριοτήτων.

Συστατικά εκπαίδευσης του κιναισθητικού συστήματος.

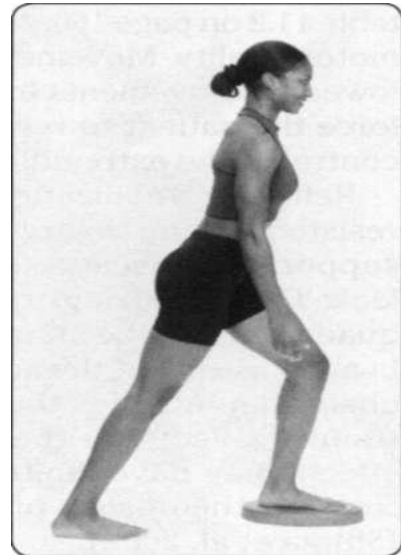
Προετοιμασία, στάση, βάση στήριξης, κέντρο βάρους

Η SMT αποτελείται από πολλές συνιστώσες, που εξελίσσονται σε όλο το πρόγραμμα. Η ένταση, η διάρκεια, ο ρυθμός της εξέλιξης, και ο βαθμός δυσκολίας εξαρτάται από την ικανότητα του ασθενούς να διατηρήσει μια υψηλή ποιότητα της αντίδρασης της κίνησης και της αντοχής. Μια συνεδρία μπορεί να διαρκέσει έως και 30 λεπτά, αλλά η διάρκεια της κάθε επιμέρους άσκησης είναι συνήθως μόνο 5 έως 20 s και πάντα λιγότερο από 2 λεπτά (Pavlu 2007). Ο αριθμός των επαναλήψεων μπορεί να ποικίλει από 20 για εύκολες ασκήσεις σε 5 για πιο δύσκολες ασκήσεις.

<u>θέση</u>	<u>Βάση στήριξης</u>	<u>Κέντρο βάρους</u>	<u>Δοκιμασίες</u>
<u>Καθιστή</u>	<u>Μονοποδική</u>	<u>Μετατόπιση</u>	<u>Εξωτερικά</u>
<u>Όρθια</u>	<u>Διποδική</u>	<u>βάρους</u>	<u>ερεθίσματα</u>
<u>Μακρύ κάθισμα</u>	<u>Τραμπολίνο</u>	<u>Κίνηση άνω άκρων</u>	<u>Οπτικό σύστημα</u>
<u>Βάδιση</u>	<u>Ιατρική μπάλα</u>	<u>Κίνηση κάτω</u>	<u>Απτικό σύστημα</u>
<u>Τρέξιμο</u>	<u>Ταλάντωση</u>	<u>άκρων</u>	<u>Ιδιοδεκτικότητα</u>
<u>Πήδημα</u>		<u>Σταθερότητα ΣΣ</u>	<u>Ταχύτητα</u>
<u>Γονατιστή</u>			<u>Ένταση</u>
			<u>Συχνότητα</u>
			<u>διάρκεια</u>



Εικόνα 39



Εικόνα 40

Εξέλιξη επανεκπαίδευσης κιναισθητικού συστήματος

Τα τρία στάδια εξέλιξης της SMT είναι το στατικό, το δυναμικό και το λειτουργικό στάδιο. Η δυσκολία αυξάνεται σταδιακά, αλλάζοντας τη στάση, το κέντρο βάρους και τη βάση στήριξης.

Στατική Φάση

Ο στόχος της στατικής φάσης είναι να εκπαιδεύσει τον έλεγχο του κέντρου βάρους μέσα στη βάση στήριξης διατηρώντας παράλληλα απλή στάση και θέσεις που σχετίζονται με τη διατήρηση της ισορροπίας. Η στατική φάση περιλαμβάνει, τη διόρθωση της στάσης του σώματος, τη διέγερση της ιδιοδεκτικότητας, και προοδευτικές αλλαγές της βάσης στήριξης και του κέντρου βάρους.

- Διόρθωση της στάσης

Η διόρθωση της όρθιας στάσης ξεκινά από την διόρθωση του κάθε τμήματος του σώματος ξεχωριστά. Η αλλαγή εξελίσσεται από τα πόδια προς το κεφάλι: οι ποδοκνημικές, τα γόνατα, η λεκάνη, οι ώμοι, ο αυχένας και το κεφάλι. Αυτό βοηθά τον ασθενή να συνειδητοποιήσει την ευθυγράμμιση των τμημάτων στην όρθια στάση και τη μυϊκή δραστηριότητα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ή τη μετατόπιση του κέντρου βάρους. Τα πόδια πρέπει να είναι παράλληλα και περίπου στο ύψος των ώμων. Το κέντρο βάρους του σώματος θα

πρέπει να είναι ελαφρώς πρόσθια μετατοπισμένο. Τα γόνατα πρέπει να είναι ελαφρώς λυγισμένα, αλλά όχι περισσότερο από 20 °, για να ενεργοποιηθεί η λειτουργία των μυών του κάτω άκρου για τη σταθεροποίηση του γόνατος και του ισχίου. Τα ισχία στρέφονται έξω από τους έξω στροφείς και όχι από τους υπτιαστές της ποδοκνημικής. Τα γόνατα ευθυγραμμίζονται με το πρώτο και δεύτερο μετατάρσιο. Το κοιλιακό τοίχος είναι ενεργοποιημένο, και οι ώμοι διατηρούνται όσο το δυνατόν σε ευρύτερη θέση με την ενεργοποίηση και σταθεροποίηση των μυών της ωμοπλάτης και από την έξω στροφή των βραχιονίων. Το κεντράρισμα της κεφαλής και της αυχενικής μοίρας ολοκληρώνει τη διόρθωση της στάσης του σώματος. Λάθη που συμβαίνουν συχνά κατά τη διάρκεια της SMT περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Υπερβολική εσωτερική ή εξωτερική περιστροφή των γονάτων
- ραιβότητα ή βλαισότητα του γόνατος
- πλάγια θέση της πυελικής ζώνης
- Οσφυϊκή λόρδωση
- Θωρακική κύφωση
- Κακή σταθεροποίηση της ωμοπλάτης
- Η πρόσθια κλίση της κεφαλής.
 - Διέγερση της ιδιοδεκτικότητας
Περιοχές με υψηλή πυκνότητα μηχανοϋποδοχέων, όπως το πέλμα του ποδιού, η οσφυοιερή περιοχή και οι εν τω βάθει αυχενικοί μύες, διεγείρονται με το χέρι με τεχνικές κρούσεων. Αυτές οι τεχνικές περιλαμβάνουν μέτρια, ή γρήγορη πλήξη για 10 δευτερόλεπτα, έτσι κάθε περιοχή θα διεγερθεί.
 - Αλλαγές της βάσης στήριξης και του κέντρου βάρους
Η βασική στάση του σώματος διατηρείται και ενισχύεται και σταδιακά γίνεται δυναμική αλλαγή της θέσης σε διαφορετικά τμήματα

του σώματος. Αυτή η τεχνική βελτιώνει τον έλεγχο και την συνειδητοποίηση της θέσης και προωθεί αντανακλαστικά αντιδράσεων που αυτοματοποιούνται. Οι αλλαγές δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνουν την ικανότητα του ασθενούς να έχει τον έλεγχο ή να ανακτήσει με επιτυχία, και θα πρέπει να σταματήσουν όταν η ποιότητα της κίνησης επιδεινώνεται έτσι ώστε ο ασθενής να μπορεί να ανακάμψει και να ξεκουραστεί. Στη συνέχεια εκτελούνται δοκιμασίες για να εξετάσουν την ικανότητα του ασθενούς να διατηρήσει το κέντρο βάρους του μέσα στη βάση στήριξης μέσω σταθεροποίησης. Σταδιακά, οι αλλαγές γίνονται πιο γρήγορες και ακανόνιστες, έτσι ώστε να απαιτούν τον έλεγχο της ταλάντωσης και της μετατόπισης. Η εξέλιξη της βάσης στήριξης γίνεται ολοένα και πιο ασταθής. Οι Rogers, και Page (2006) καθόρισαν διαδοχικές αλλαγές της βάσης στήριξης, τις οποίες ο ασθενής εκτελεί πρώτα με τα μάτια ανοιχτά και μετά με τα μάτια κλειστά και με επαναλήψεις. Περιλαμβάνουν άσκηση ισορροπίας με στήριξη αρχικά στα δύο πόδια και έπειτα στο ένα και μετά σε αφρώδες υλικό κι ούτω καθεξής, με τα μάτια αρχικά ανοιχτά και μετά κλειστά. Μπορούν επίσης να εισαχθούν μπάλες άσκησης και τραμπολίνα ως ασταθείς επιφάνειες. Κάθε φορά που ο ασθενής λειτουργεί σε ασταθή επιφάνεια, η ορθοστατική ευθυγράμμιση και η σταθεροποίηση είναι κρίσιμες στην στατική φάση. Ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, ο ασθενής πρέπει να δείχνει αύξηση του ελέγχου του κέντρου βάρους. Ως εκ τούτου, ο θεραπευτής πρέπει να παρατηρεί τον ασθενή κατά τη διάρκεια του προγράμματος για την εξασφάλιση της ποιότητας της εκτέλεσης των δραστηριοτήτων. Οι μετατοπίσεις βάρους μπορούν να γίνονται από τον θεραπευτή ή μία εξωτερική δύναμη. Οι μετατοπίσεις πρέπει να εφαρμόζονται σε διαφορετικές κατευθύνσεις και σε χαμηλές εντάσεις κοντά στο κέντρο βάρους και στη συνέχεια πρέπει να αυξηθεί η βαθμιαία η ένταση και η απόσταση της μετατόπισης.

Δυναμική Φάση

Όταν ο ασθενής αρχίσει να επιδεικνύει επαρκή σταθεροποίηση στην όρθια στάση, με διάφορες αλλαγές στο κέντρο βάρους, μπορεί να ξεκινήσει τη δυναμική

φάση εκπαίδευσης του αισθητικοκινητικού συστήματος. Η δυναμική φάση βασίζεται σε μια σταθερή δομή στην οποία προσθέτονται κινήσεις στα άκρα, ταλάντωση, βηματάκια και τεχνικές σταθεροποίησης της σπονδυλικής στήλης.

- Κινήσεις άνω και κάτω άκρων

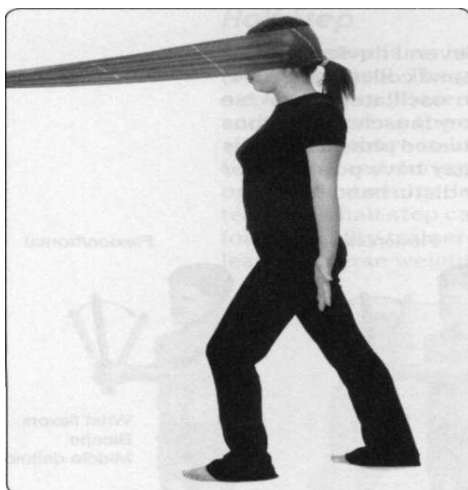
Ασκήσεις που περιλαμβάνουν τα άνω και κάτω άκρα, με μια σταθερή δομή, τον κορμό, δοκιμάζουν περισσότερο την όρθια στάση, τόσο βιομηχανικά όσο και αντανακλαστικά. Αυτό αυξάνει σταδιακά τη δυσκολία του ελέγχου μέσα στη βάση στήριξης όπως και την ανάγκη για αναζήτηση στρατηγικών σταθεροποίησης. Επιτρέπει, επίσης, στη βάση στήριξης να αλλάξει και να κινείται στο χρόνο και στο χώρο. Όλες οι πρόοδοι ακολουθούν λογικές αυξήσεις σε δυσκολία μέσω του σωστού συνδυασμού των παραγόντων της κίνησης. Το επίπεδο δυσκολίας δεν θα πρέπει να θέτει σε κίνδυνο τον ασθενή. Ο στόχος είναι, οι ασκήσεις να αναγκάσουν τον ασθενή να αποκαταστήσει την αξονική ισορροπία και ταυτόχρονα να διατηρήσει ένα καλό έλεγχο των άκρων. Αντανακλαστική σταθεροποίηση κατά τη στάση έχει αποδειχθεί ηλεκτρομυογραφικά (EMG), κατά τη διάρκεια ασκήσεων με λάστιχα για τα κάτω άκρα, (Cordova 1999, Schulthies 1998). Ο πιο σημαντικός παράγοντας σε κάθε περίπτωση, δεν είναι η ενεργοποίηση των μυών των άκρων, αλλά η ποιότητα της σταθεροποίησης της κινητικής αλυσίδας που περιλαμβάνει αυτούς τους μυς σε λειτουργία.

- Half-Step

Το half-step, είναι μια σημαντική αρχική δυναμική εξέλιξη που προκαλεί πυελικό και οσφυϊκό έλεγχο. Ο στόχος είναι να ελέγχει τη μεταφορά του βάρους κατά τη διάρκεια της αποδοχής φορτίου σε ολόκληρη τη φάση της στάσης, από το χτύπημα της φτέρνας, συνεχίζει κατά μήκος του πλευρικού ορίου του ποδιού και στη συνέχεια σε όλη την περιοχή του μεταταρσίου και στο μεγάλο και δεύτερο δάχτυλο. Κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας, πρέπει να διατηρείται καλή αυχενοκεφαλική και θωρακοοσφυϊκή ευθυγράμμιση, όπως ευθυγράμμιση και στο ισχίο, στο γόνατο και στην ποδοκνημική, έτσι ώστε ο ασθενής να αποφεύγει την περιττή κάμψη του κορμού ή την απόκλιση του κάτω άκρου από τα τρία επίπεδα. Μόλις αφομοιωθεί από τον ασθενή το half-step, μπορεί να εκπαιδευτεί σε

διαφορετικές επιφάνειες αυξανόμενης δυσκολίας, όπως δάπεδα διαφορετικών υλικών και με άλλα μέσα. Το βήμα προς τα πίσω, μπορεί να εκπαιδεύσει ακόμα τον ασθενή, για αντίστροφη μεταφορά βάρους από τα δάχτυλα στη φτέρνα.

- Σταθεροποίηση της ΣΣ



Εικόνα 41

Οι δοκιμασίες για τη σταθεροποίηση της σπονδυλικής στήλης μπορούν να εισαχθούν στη δυναμική φάση. Σε γενικές γραμμές, οποιαδήποτε άσκηση που προκαλεί κατακόρυφη σταθεροποίηση υλοποιείται σε ένα επίπεδο που επιτρέπει τον ασθενή να διατηρήσει την σταθερότητα στάσης. Δυναμική ισομετρική σύσπαση των μυών της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης είναι χρήσιμη για τη διευκόλυνση της δυναμικής σταθεροποίησης της περιοχής κατά τη διάρκεια της κίνησης. Για παράδειγμα, ο ασθενής μπορεί να διατηρήσει μια ευθυγραμμισμένη στάση του σώματος, ενώ σπρώχνει προς τα πίσω από την αυχενική μοίρα προς μια σταθερή επιφάνεια ή ένα λάστιχο. Αυτή η άσκηση διευκολύνει τους εν τω βάθει σταθεροποιούς μύες της περιοχής κατά την κίνηση στο σώμα. Ακόμα επιτρέπει στους καμπτήρες και στους εκτεινόντες μύες του αυχένα να σταθεροποιούν τη σπονδυλική στήλη και το κεφάλι. Οι ασθενείς σε αυτό το στάδιο μπορούν να κάνουν ασκήσεις με μπάλα που μπορεί να ζυγίζει από μισό μέχρι πέντε κιλά, ενώ καλούνται να ισορροπούν πάνω σε μη σταθερό δάπεδο μπορούν να κάνουν ρίψεις της μπάλας και το αντίθετο. Το βάρος της μπάλας και η επιφάνεια ισορροπίας μπορεί να αλλάζει για σταδιακή εξέλιξη του προγράμματος.

Λειτουργική Φάση

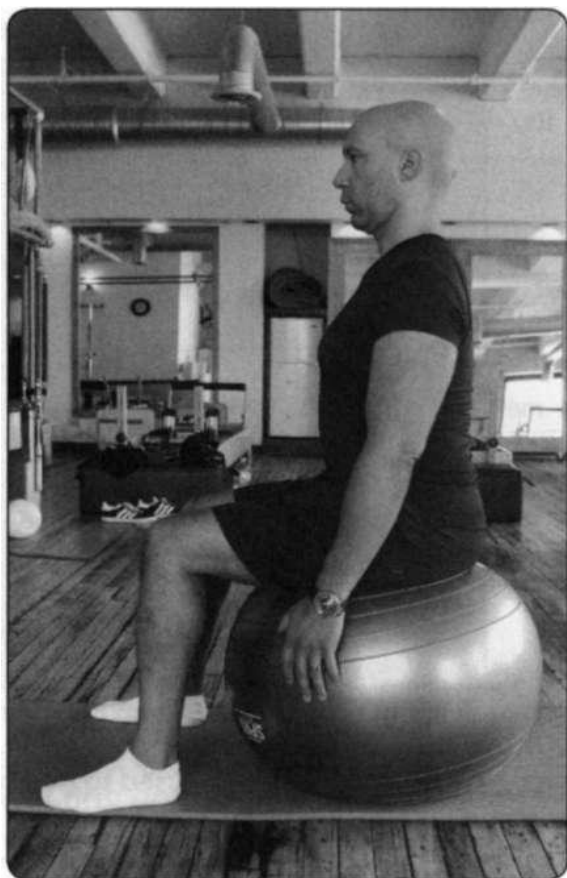
Η τελική φάση της εκπαίδευσης του κιναισθητικού συστήματος (SMT) είναι η λειτουργική φάση, η οποία χαρακτηρίζεται από την επαναφορά και την ενσωμάτωση των πολύπλοκων συνεργιών που θα χρησιμοποιεί ο ασθενής στην καθημερινή του ζωή. Ο στόχος της λειτουργικής φάσης είναι η αυτοματοποίηση των πιο πολύπλοκων και σκόπιμων συνεργιών που απαιτούν κίνηση μέσα στο χώρο. Αυτή η φάση ενισχύει την ποιότητα και την αντοχή του ασθενούς για τις επιδόσεις του στις λειτουργικές του δραστηριότητες. Οι σύνθετες κινήσεις της λειτουργικής φάσης αποτελούνται από συνέργειες που περιλαμβάνουν πολλαπλές αρθρώσεις, μυς, και σχήματα κίνησης όπως πιέσεις, γρήγορες εναλλαγές θέσεων και στροφές. Οι λειτουργικές κινήσεις αποτελούνται από συντονισμένες συνεργίες της κίνησης. Για παράδειγμα, οι ασκήσεις γέφυρας αποτελούν συστατικό στοιχείο της μετάβασης από την ύπτια στην όρθια θέση. Βαθιά καθίσματα και έλξεις ή πιέσεις, μπορεί να βοηθούν στη μεταφορά φορτίων. Η στροφή και η ώθηση μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως αμυντικές τεχνικές στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων, όπως πυγμαχία και πολεμικές τέχνες. Αυτές οι κινήσεις με τη σειρά τους ενσωματώνονται σε δραστηριότητες καθημερινής ζωής, αυτοεξυπηρέτησης, συμπεριλαμβανομένων των επαγγελματικών, αναψυχής και αθλητικών δραστηριοτήτων. Εξωτερική αντίσταση μπορεί να προστεθεί για να κάνει τις δραστηριότητες πιο δύσκολες καθώς ο ασθενής εξελίσσεται. Η λειτουργική φάση επανεσωματώνει τον ασθενή με πιο συγκεκριμένες ασκήσεις προσαρμοσμένες στις δικές του ανάγκες. Μπορούν να κυμαίνονται από τη βελτίωση στην καθιστή θέση για αυτούς που κάθονται πολύ χρόνο, για εργονομικές στρατηγικές, ή στην εκπαίδευση για μια συγκεκριμένη αθλητική δραστηριότητα. Οι προσεγγίσεις εκπαίδευσης είναι πάρα πολλές. Οι λειτουργικές ικανότητες τελειοποιούνται, όταν έχουμε, την αύξηση της αντοχής, την ακρίβεια στις κινήσεις, την ευκινησία, τις πλειομετρικές ασκήσεις, την σωστή καρδιοαναπνευστική ικανότητα, τη δύναμη και ούτω καθεξής, τα οποία όλα μπορεί να είναι απαραίτητα συστατικά που απαιτούν εξάσκηση.

Η ποιότητα της λειτουργικής κίνησης και στάσης του σώματος μπορεί να παρακολουθείται μέσω διαφόρων βασικών σημείων:

- Πρότυπα αναπνοής
- Στρατηγικές σταθεροποίησης

- Έλεγχο οσφυοπυελικής περιοχής, και έλεγχός της σε σχέση με τα υπόλοιπα τμήματα του σώματος
- Έλεγχος της ωμικής ζώνης και της θέσης της ωμοπλάτης σε σχέση με άλλα τμήματα του σώματος
- Σωστή ευθυγράμμιση της κεφαλής και του αυχένα
- Σωστή τοποθέτηση των άκρων, και σε σχέση με το υπόλοιπο σώμα
- Η ρευστότητα της κίνησης
- Η ταχύτητα κίνησης

Ανάλογα με την ταχύτητα και τον τύπο των κινήσεων ή της στάσης του σώματος που απαιτείται σε κάθε περίπτωση, μπορεί να είναι αναγκαία η παρατήρηση και ανάλυση μέσω μαγνητοσκόπησης, προκειμένου να δώσει την κατάλληλη ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των δεξιοτήτων του κιναισθητικού συστήματος.



Εικόνα 42



Εικόνα 43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

(Παράδειγμα επιλεγμένου κλινικού συνδρόμου – μυϊκής ανισορροπίας)

ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΠΟΝΟΥ ΣΤΑ ΑΝΩ ΑΚΡΑ

Αξιολόγηση

Όπως και με άλλες χρόνιες καταστάσεις μυοσκελετικού πόνου, ο πόνος στα άνω άκρα, μπορεί να εκδηλωθεί ως γενική αλλαγή σε όλη την κινητική αλυσίδα. Ως εκ τούτου η αξιολόγηση θα πρέπει να περιλαμβάνει όλο το σώμα.

Στάση

Δεν έχει περιγραφεί ακόμα, μια σχέση αιτίου-αποτελέσματος μεταξύ της στάσης του σώματος και της μυϊκής ανισορροπίας. Ωστόσο, είναι κοινώς αποδεκτό ότι η στάση σχετίζεται με τη μυϊκή ανισορροπία και τη σωστή λειτουργία. Οι Griegel-Morris και οι συνεργάτες (1992) σημείωσαν αποκλίσεις κατά την όρθια στάση σε υγιή άτομα: 66% είχαν στάση με πρόσθια κλίση της κεφαλής, 38% είχε αυξημένη θωρακική κύφωση, και 73% είχε στρογγυλεμένους ώμους. Οι συγγραφείς σημειώνουν επίσης ότι η πρόσθια κλίση της κεφαλής και η αυξημένη κύφωση συνδέονται με πόνο στην πλάτη. Η πρόσθια κλίση της κεφαλής (εκτάσεως της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης) συχνά αυξάνεται σε ασθενείς με πόνο στον ώμο (Greenfield et al. 1995). Μια τέτοια στάση μειώνει το εύρος κίνησης της κάμψης του ώμου (Bullock, Foster, και Wright 2005). Επίσης, αυτό φέρνει αλλαγή στη θέση της ωμοπλάτης από 30 ° έως 45 ° προς το πρόσθιο μετωπιαίο επίπεδο (Doody, Freedman, και Waterland 1970, Johnston 1937, Poppen και Walker 1976). Γενικά οι αλλαγές περιλαμβάνουν την πρόσθια κλίση της κεφαλής (βραχυμένος ινιοαυχενικός και αδύναμοι εν τω βάθει αυχενικοί), στρογγυλεμένους ώμους (βραχυμένοι θωρακικοί και αδύναμοι σταθεροποιοί της ωμοπλάτης), και ανάσπαση που αποδίδεται συχνά στην αδυναμία του πρόσθιου οδοντωτού, αλλά μπορεί επίσης να προκληθεί από την αδυναμία των ρομβοειδών και του τραπεζοειδή (Martin and Fish 2008).

Η ωμοπλατιαία αστάθεια μπορεί να είναι εμφανής στην ανάλυση της στάσης του σώματος, με: προβολή της κάτω γωνίας λόγω της διαφοράς της από το εγκάρσιο επίπεδο, με την προβολή του έσω χείλους λόγω της ανισορροπίας στον κατακόρυφο άξονα.

Ο Janda περιγράφει ένα σύνολο δοκιμασιών για την αστάθεια της ωμοπλάτης που προκύπτει από την αδυναμία των ρομβοειδών ή του πρόσθιου οδοντωτού.

Με το ένα χέρι για να σταθεροποιήσει τον ώμο και με το άλλο ωθεί τα δάχτυλα κάτω από την ωμοπλάτη. Αν υπάρχει αστάθεια θα είναι εύκολο να εισχωρήσουν αρκετά κάτω από την ωμοπλάτη.



Εικόνα 44

Ισορροπία και βιάδισμα

Οι ασθενείς με χρόνια πόνο στον ώμο θα πρέπει να αξιολογούνται στην ισορροπία του ενός ποδιού. Λεπτομέρειες, όπως η ανύψωση του ετερόπλευρου ώμου συνήθως είναι εμφανείς. Αυτή η μεταβολή μπορεί να υποδεικνύει έναν υπερδραστήριο τραπεζοειδή.

Πρότυπα κίνησης

Δύο κύριες δοκιμασίες για τη λειτουργία των άνω άκρων, είναι το push-up και η απαγωγή των ώμων. Στο push-up, η ωμοπλάτη κανονικά απάγεται και περιστρέφεται προς τα πάνω όσο ο κορμός σηκώνεται προς τα πάνω. Η ανάσπαση της ωμοπλάτης, η υπερβολική προσαγωγή της, ή η αδυναμία να ολοκληρώσει την κίνηση προς την κατεύθυνση της απαγωγής δηλώνει αδυναμία του πρόσθιου οδοντωτού. Ανασήκωμα του ώμου κατά τη διάρκεια του push-up δείχνει υπερδραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή και του ανελκτήρα της ωμοπλάτης. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας για την απαγωγή των ώμων, οποιαδήποτε ανύψωση της

ωμικής ζώνης που εμφανίζεται πριν από 60 ° από την απαγωγή των ώμων δηλώνει ανισορροπία των ζευγών δυνάμεων, όπως ένα υπέρτονο άνω τραπεζοειδή και ανελκτήρα της ωμοπλάτης σε συνδυασμό με ένα αδύναμο μέσο και κάτω τραπεζοειδή. Οι ασθενείς με πόνο στον ώμο συχνά εμφανίζουν δυσκινησία και αλλαγές στην ενεργοποίηση των μυών, σε σύγκριση με υγιή άτομα (Lin 2005).

Μυϊκή δύναμη και μήκος

Στους μύες του ώμου περιλαμβάνονται, η βραχυμένη άνω μοίρα τραπεζοειδή, ο βραχυμένος ανελκτήρας της ωμοπλάτης και μείζων θωρακικός σε συνδυασμό με ένα αδύναμο κάτω τραπεζοειδή και πρόσθιο οδοντωτό. Οι μύες της ωμικής ζώνης είναι ευάλωτοι σε ανισορροπία, λόγω του μεγάλου εύρους της κίνησης και την εξάρτηση από τα ζεύγη δυνάμεων για δυναμική μυϊκή σταθερότητα. Η κανονική σχέση αναλογίας απαγωγής προσαγωγής είναι μεταξύ 0,79 και 1,0 αντίστοιχα (Mayer 2001, Tata 1993). Η κανονική αναλογία έξω και έσω στροφής είναι 0,74 και 0,87 αντίστοιχα (Tata 1993, Warner 1990.). Ανισότητες στο εύρος κίνησης και την ευκαμψία μεταβάλλουν την κινηματική του ώμου. Συγκεκριμένα, πρόσθια βράχυνση μεταβάλλει τον ωμοβραχιόνιο ρυθμό και μειώνει την οπίσθια κλίση της ωμοπλάτης.

Παθολογίες

Υπάρχουν πολλά σύνδρομα χρόνιου πόνου του άνω άκρου, αυτά περιλαμβάνουν την πρόσκρουση του ώμου, την αστάθεια, το σύνδρομο θωρακικής εξόδου, τον πόνο στον ώμο και τον αγκώνα. Η ανισορροπία και ο χρόνιος πόνος σε αυτές τις συνθήκες γενικά επηρεάζεται και από το ΚΝΣ και εκδηλώνεται στις μυϊκές δομές, ως εκ τούτου, οι θεραπευτές θα πρέπει να κάνουν μια λειτουργική προσέγγιση και όχι μια δομική προσέγγιση στη διαχείριση αυτών των συνθηκών.

- Πρόσκρουση ώμου και τενοντίτιδα στροφικού πετάλου

Η πρόσκρουση ώμου για πρώτη φορά περιγράφεται ως κλινική οντότητα από τον Neer το 1972 (Neer 1972). Η πρόσκρουση προκαλείται από σχετική στένωση του υπακρωμιακού χώρου λόγω οστεώδους ανάπτυξης (πρωτογενή πρόσκρουση) ή προς τα άνω μετατόπιση της βραχιονίου κεφαλής που προκαλείται από αδυναμία ή ανισορροπία των μυών (δευτερεύουσα πρόσκρουση) Brossman 1996). Το

αποτέλεσμα είναι φλεγμονή ή βλάβη στους τένοντες του στροφικού πετάλου. Ως εκ τούτου, η χρόνια πρόσκρουση μπορεί να οδηγήσει σε τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου. Η δευτερεύουσα πρόσκρουση σχετίζεται με ωμοβραχιόνια αστάθεια (Jobe 1989), μερικές φορές περιγράφεται ως λειτουργική αστάθεια, αυτό συμβαίνει κυρίως σε αθλητές κάτω των 35 ετών οι οποίοι χρησιμοποιούν γενικά κινήσεις ρίψης (Belling Sorensen και Jorgensen 2000).

Μηχανισμοί παθολογίας της πρόσκρουσης

Οι μηχανισμοί κάκωσης της δευτερογενούς πρόσκρουσης μπορεί να περιλαμβάνουν ένα ή αμφότερα από τον ώμο ζεύγη δύναμης: του δελτοειδή και του στροφικού πετάλου ή των στροφέων της ωμοπλάτης. Αλλαγές στο δελτοειδή και τη συνενεργοποίηση του στροφικού πετάλου είναι εμφανείς σε ασθενείς με πρόσκρουση (Burnham 1993, Leroux 1994). Αδυναμία ή βλάβη του στροφικού πετάλου οδηγεί σε μια ανικανότητα να ελέγχει την προς τα άνω διάτμησης της βραχιονίου κεφαλής εντός του υπακρωμιακού χώρου μετά από ενεργοποίηση του δελτοειδούς κατά τη διάρκεια της απαγωγής (Jerosch 1989, Weiner και Macnab 1970). Σε σύγκριση με τα μη τραυματισμένα άτομα, αθλητές με πρόσκρουση έχουν σημαντικά περισσότερη δραστηριότητα (EMG) στο άνω τμήμα του τραπεζοειδούς (74% και 94% κατ'ανώτατο όριο εκούσια ισομετρική συστολή [MVIC], αντίστοιχα) και πολύ λιγότερο την ΗΜΓ δραστηριότητα στο κάτω τραπεζοειδή (56% και 48% MVIC, αντίστοιχα, Declercq et al 2007). Η βράχυνση των θωρακικών μυών έχει σχέση επίσης με τη δευτερεύουσα πρόσκρουση. Ο βραχυμένος ελάσσων θωρακικός, μειώνει τα όρια της στροφής της ωμοπλάτης (Borstad και Ludewig 2005).

Αποκατάσταση

Η συντηρητική αποκατάσταση και όχι χειρουργική επέμβαση συνιστάται για τη δευτερογενή πρόσκρουση (Brox και Brevik 1996, Kronberg, Nemeth, και Brostrom 1990). Οι ασθενείς με πρωτοπαθή πρόσκρουση (τύπος II και III ακρώμιο), ωστόσο, έχουν μόνο ένα ποσοστό επιτυχίας 64% έως 68% με συντηρητική θεραπεία (Morrison, Frogameni, και Woodworth 1997). Σε μια συστηματική ανασκόπηση, Michener, Walsworth, και Burnet και οι συνεργάτες (2004) βρέθηκε ισχυρή υποστήριξη στη βιβλιογραφία για την θεραπευτική άσκηση του στροφικού πετάλου της ωμοπλάτης, καθώς και για τη διάταση των μυών του πρόσθιου και του οπίσθιου ώμου. Επιπλέον, η άσκηση είναι πιο αποτελεσματική όταν συνδυάζεται με την

κινητοποίηση των αρθρώσεων (Michener, Walsworth, και Burnet 2004, Senbursa, Baltaci, και Atay 2007). Στοιχεία αποκατάστασης:

- Ενσωμάτωση ολόκληρης της αλυσίδας στο άνω άκρο κατά τη διάρκεια της άσκησης. Αυτό διευκολύνει την κινητική αλυσίδα από το χέρι στη σπονδυλική στήλη (Burkhart, Morgan, και Kibler 2003).
- Ενσωμάτωση στο πρόγραμμα ασκήσεων για τη σταθεροποίηση του ισχίου και του κορμού. Αυτό διευκολύνει τη μετάδοση δύναμης και σταθεροποίησης μεταξύ του άνω άκρου και του κορμού (Burkhart, Morgan, και Kibler 2003).
- Απομόνωση του στροφικού πετάλου και των σταθεροποιών της ωμοπλάτης, πριν την εκτέλεση πολύπλοκων κινήσεων. Η εκτέλεση πολύπλοκων κινήσεων στους ώμους δεν αυξάνει απαραίτητα τη δύναμη μικρότερων μικρότερων μυών, όπως τους μύες του στροφικού πετάλου (Γιαννακόπουλος 2004). Ενδυνάμωση με ασκήσεις μόνο για το στροφικό πέταλο, θα πρέπει να γίνονται στην αρχή (Μάλλιου 2004).
- Άσκηση στο επίπεδο της ωμοπλάτης.
- Άσκηση και στους δύο ώμους. Μη φυσιολογική ενεργοποίηση των μυών συμβαίνει συχνά τόσο στον ώμο που κινείται όσο και στον αμέτοχο ώμο (Declercq 2007, Wadsworth και Bullock-Saxton 1997).
- Ασκήσεις νευρομυϊκού συστήματος όπως ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας, και σχήματα PNF. Ασθενείς με πρόσκρουση επιδεικνύουν μειωμένη ιδιοδεκτικότητα (Machner 2003) και έτσι απαιτούν ιδιοδεκτική αποκατάσταση (Ginn και Cohen 2005, Kamkar, Irrgang, και Whitney 1993, Smith και Burnolli 1989).
- Όταν υπολείπεται η έσω στροφή, πραγματοποιείται διάταση της οπίσθιας πλευράς των μυών του ώμου. Η οπίσθια πλευρά είναι συχνά βραχυμένη σε αθλητές με πρόσκρουση, περιορίζοντας την έσω στροφή και το follow-through (Myers 2000). Η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή και ο ελάσσων θωρακικός, πρέπει να έρθουν σε μια ισορροπία. Η αδυναμία της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή υπάρχει συχνά με την αντίστοιχη βράχυνση του ελάσσονα θωρακικού.
- Ενδυνάμωση της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή. Ασκήσεις με λάστιχο αντίστασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν

- Χρήση taping. Αρκετές μελέτες για την πρόσκρουση έχουν βρει ότι το taping είναι αποτελεσματικό για τον ώμο (Lewis και Wright 2005, Page και Stewart 1999, Schmitt και Snyder-Mackler 1999, Selkowitz 2007, Wang 2005). Το kinesio taping αναστέλλει την άνω μοίρα του τραπεζοειδή και διευκολύνει την κάτω μοίρα.
- Ενσωμάτωση ασκήσεων ταλάντωσης για την μυϊκή ισορροπία. Η άσκηση με ταλάντωση με FlexBar ενεργοποιεί τους φασικούς μύες στο άνω άκρο περισσότερο από ό, τι ενεργοποιεί τους τονικούς (Page 2004).
- Ενσωμάτωση ασκήσεων για δικέφαλους μυς και ασκήσεις δελτοειδή. Οι δικέφαλοι και ο δελτοειδής είναι σημαντικοί δευτερογενείς σταθεροποιητές (Itoi 1994, Kido 2003), ενώ ο δελτοειδής συχνά αδυνατεί και ατροφεί (Kronberg, Larsson, και Brostrom 1997).
- Ενίσχυση του πρόσθιου οδοντωτού.
- Ενσωμάτωση με ασκήσεις που εξισορροπούν την άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδούς. Ο Cools και συνεργάτες (2007) πρότειναν τέσσερις ασκήσεις για την επίτευξη της σωστής αναλογίας σε αυτές τις δύο μοίρες: από πλάγια ξαπλωτή θέση εκτελείται άσκηση έξω στροφής του ώμου με βάρος, από πλάγια θέση εκτελείται κάμψη του ώμου στο οβελιαίο επίπεδο, από την πρηνή θέση εκτελείται έξω στροφή με βάρος δεμένο στο αντιβράχιο και επίσης από την πρηνή θέση εκτελείται έκταση του ώμου πάλι με βάρος.
- Εισαγωγή της άσκησης push-up. Επιπλέον κίνηση στο τέλος ενός παραδοσιακού pushup δεν ενεργοποιεί μόνο ο οδοντωτός, αλλά και η άνω μοίρα του τραπεζοειδή και η ενεργοποίηση του πρόσθιου οδοντωτού (Ludewig 2004).
- Η εξέλιξη σε πλειομετρικές ασκήσεις για αθλητές οι οποίοι χρησιμοποιούν γενικά κινήσεις του ώμου πάνω από το κεφάλι. Η πλειομετρική εκπαίδευση πραγματοποιείται με τη ρίψη μπάλας με βάρος και μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την έσω και έξω στροφής (Carter 2007).

Επίλογος

Η αντιμετώπιση της μυϊκής ανισορροπίας περιλαμβάνει την αποκατάσταση συνδρόμων που παρατηρούνται στον εκάστοτε ασθενή, τα πιο συνηθισμένα από τα οποία είναι το UCS, το LCS και το layer , όπως αυτά ταξινομήθηκαν από τον Τσέχο νευρολόγο Vladimír Janda. Αυτά τα σύνδρομα είναι αποτέλεσμα της ανισορροπίας στο ΚΝΣ. Μπορεί να προέρχονται από μεταγεννητικά αναπτυξιακά κινητικά προβλήματα ή από δραστηριότητες υπέρχρησης ή επαναλαμβανόμενες αλλαγές στον σχεδιασμό της κίνησης. Αυτά με τη σειρά τους προκαλούν προβλέψιμες συστημικές ανισορροπίες που μπορεί να δημιουργηθούν με την πάροδο του χρόνου ή μετά από τραυματισμό, κούραση, ή ασθένεια. Η μυϊκή ανισορροπία είναι ένα συστημικό φαινόμενο που αναπτύσσεται σταδιακά και δεν περιλαμβάνει όλους τους μυς στον ίδιο βαθμό. Υπάρχουν συνήθως δύο βασικές περιοχές όπου παρατηρούνται. Οι περιοχές αυτές συνδέονται με τις πιο απαιτητικές λειτουργίες που έχει ο άνθρωπος ως όρθιο ον: την πυελική και την ωμική ζώνη. Για την αντιμετώπιση των συνδρόμων UCS, οι βραχυμένοι τονικοί μύες της αυχενικής και αυχενοθωρακικής περιοχής θα πρέπει να αναχαιτιστούν. Οι ανταγωνιστές τους, οι μύες της ωμικής ζώνης και της ωμοπλάτης μαζί με τους εν τω βάθει πρόσθιους αυχενικούς μύες, χρειάζονται βελτίωση της αντοχής τους και ενδυνάμωση πριν τη συνεργική τους ενεργοποίηση. Στη θεραπεία του συνδρόμου LCS, οι βραχυμένοι καμπτήρες του ισχίου και οι θωρακοσφυικοί μύες της σπονδυλικής στήλης, χρειάζονται χαλάρωση και διάταση με τις κατάλληλες τεχνικές. Οι κοιλιακοί και οι γλουτιαίοι μύες, χρειάζονται ενδυνάμωση και ασκήσεις για την σωστή ενεργοποίησή τους ως συνεργοί, αλλά τελικά όλες οι μυϊκές ομάδες που συνεργάζονται πρέπει να ισορροπούν. Η ισορροπία και η συνεργασία των τονικών και φασικών μυών είναι ανάγκη να βελτιωθεί για έναν αποτελεσματικό συντονισμό της κίνησης. Ο ασθενής θα πρέπει να τροποποιήσει τη συνήθη δραστηριότητά του και τη σωματική άσκηση, για να επιτευχθούν μακροπρόθεσμα, αλλαγές. Η επανένταξη της μυϊκής δραστηριότητας κάτω από διαφορετικές συνθήκες, αποτελεί τον στόχο που είναι η βελτίωση της κίνησης.

Βιβλιογραφία

- Κωνσταντίνος Βαρσαμίδης, Φυσιολογία του ανθρώπου, University studio press, Θεσσαλονίκη 2001
- Σάββας Μαυρομούστακος, Νικόλαος Οργιανέλης, Εργαστηριακές σημειώσεις κνησιολογίας, Θεσσαλονίκη 2005
- Ιωάννης Χατζημπούγιας, Στοιχεία ανατομικής του ανθρώπου, 5^η έκδοση, 2009, εκδόσεις GM Design
- Στέλιος Κ. Ρόσμπογλου, Εργαστηριακές σημειώσεις: Ανθρώπινη Στάση-Κίνηση, Θεσσαλονίκη 2002
- Στυλιανός Κ. Ρόσμπογλου, Στάση Κίνηση Ισορροπία, εκδόσεις d.K.S.,2008
- Παναγιώτης Β. Τσακλής, Εισαγωγή στην ισοκινητική άσκηση Μέρος 1^ο, εκδόσεις University studio press, 1997
- Παναγιώτης Β. Τσακλής, Γόνατο και ισοκίνηση, Η βιομηχανική της άρθρωσης του γόνατος, έλεγχος και εξάσκηση με τη βοήθεια της ισοκίνησης, Έκδοση 2000 University studio press
- Σάββας Μαυρομούστακος, Εργαστηριακές σημειώσεις: 'Ιδιοδέκτρια Νευρομυική Διευκόλυνση' (PNF)
- Carolyn Kisner, Lynn Allen, Θεραπευτικές ασκήσεις, Βασικές αρχές και τεχνικές, Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης 2003
- Anne Shumway-Cook, Marjorie H. Woollacott, Κινητικός έλεγχος, μετάφραση: Σ.Αθανασιάδης, Ι. Κάνδραλη, Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης 2000
- S. Brent Brontzman, Kevin E. Wilk, Ορθοπαιδική αποκατάσταση στην κλινική πράξη, Ιατρικές εκδόσεις Κωνσταντάρας

- Shultz S., Houglum P., Perrin D., Εξέταση μυοσκελετικών κακώσεων, επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Παναγιώτης Β. Τσακλής, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου
- Brunnstrom's, Κλινική κινησιολογία, 5^η έκδοση, Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου
- Phil Page, Clare C. Frank, Robert Lardner, Assessment and treatment of muscle imbalance, The Janda approach, Benchmark Physical Therapy Inc. 2010
- Janda V, Va'Vrova'. 1996. Sensory motor stimulation. In Liebenson C (ed). Rehabilitation of the Spine. Williams & Wilkins: Baltimore. pp. 319-328.
- Jeffrey M. Hausdorff, Neil B. Alexander, Gait disorders Evaluation and management, Taylor & Francis Group 2005 USA
- Patricia E. Sullivan, Prudence D. Markos, Clinical Decision Making Therapeutic Exercise, Appleton & Lange Paramount 1995
- Gray Cook, Athletic Body In Balance
- Η μυϊκή ανισορροπία ως αιτία εμφάνισης χρόνιου πόνου: από τη διάγνωση στη θεραπεία. Μάρκος Βαλσάμης, Χριστίνα Κούτρα, Θεοδώρα-Ευαγγελία Βασιλοπούλου
- Lumbar and cervical erector spinae fatigue elicit compensatory postural responses to assist in maintaining head stability during walking, Justin J. Kavanagh, Steven Morrison and Rod S. Barrett
- Activation imbalances in lumbar spine muscles in the presence of chronic low back pain, Lars I. E. Oddsson and Carlo J. De Luca^{1,2} ¹NeuroMuscular

Research Center and 2Department of Biomedical Engineering, Boston University, Boston, Massachusetts

- Spinal Stabilization, Stabilizations mechanisms of the lumbar spine, Christopher M. Norris, vol.8, no 2, Physiotherapy, February 1995
- Hip extension and abduction dysfunction, Donald J. Fredrik
- Muscle imbalances verified in upper crossed syndrome patients
- by DR. PHIL on JULY 14, 2014
- Muscle Imbalances and Poor Posture in the Body are Caused by Misuse, “Treating Muscle Imbalances With Corrective Exercises Part 2”, november 19, 2011 by rpm-therapy
- “An investigation of musculoskeletal imbalances in the thoracic and cervical regions, with respect to an improved diagnostic approach for Upper Crossed Syndrome, Matthias Treff, Virginia