

ΤΕΙ ΠΑΤΡΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα :

«Ο ρόλος των μυϊκών διατάσεων στην πρόληψη και
αποκατάσταση των μυοσκελετικών παθήσεων»

Φοιτήτρια : Μηνάδακη Μαρία
Εισηγητής : Τσέπης Ηλίας, Επικ. Καθηγητής
Αίγιο 2008

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ πολύ τον καθηγητή μου κ. Τσέπη Ηλία, για την βοήθεια που μου έδωσε στην οργάνωση και συγγραφή αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες	σελ. 2
Περιεχόμενα	σελ. 3-4
Κατάλογος Εικόνων	σελ. 5-7
Κατάλογος Σχημάτων	σελ. 8
Κατάλογος Πινάκων	σελ. 9
Κατάλογος Γραφημάτων	σελ. 10
Περίληψη	σελ. 11-12
Εισαγωγή	σελ. 13
Κεφάλαιο 1 ^ο	
1.1 Ορισμός μυϊκών διατάσεων	σελ. 14
1.2 Είδη διατάσεων	σελ. 14
1.2.1 Ενεργητικές μυϊκές διατάσεις	σελ. 14
1.2.2 Παθητικές μυϊκές διατάσεις	σελ. 15
1.2.3 Αυτοδιατάσεις	σελ. 16
1.3 Μέθοδοι διάτασης	σελ. 16
1.3.1 Βαλλιστική μέθοδος διάτασης	σελ. 16
1.3.2 Στατική μέθοδος διάτασης	σελ. 17
1.3.3 Μέθοδο ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης	σελ. 17
1.4 Μηχανικές ιδιότητες κολλαγόνων ιστών	σελ. 18-19
1.5 Μηκοδυναμική σχέση-διάταση	σελ. 20
1.6 Ιδιοδεκτικοί υποδοχείς	σελ. 20-22
1.7 Αντανακλαστικά διάτασης	σελ. 23-25
1.8 Ποιοι μύες χρειάζονται διάταση	σελ. 25-26
1.9 Κίνδυνοι τραυματισμού κατά την διάταση	σελ. 26
1.10 Αντενδείξεις διάτασης	σελ. 27
Κεφάλαιο 2 ^ο	
Μυϊκές διατάσεις και τραυματισμοί	σελ. 28
2.1 Οι μυϊκές διατάσεις συμβάλλουν στην αποφυγή των τραυματισμών	σελ. 28-33
2.2 Οι μυϊκές διατάσεις δεν μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού	σελ. 33-40

Κεφάλαιο 3^ο

Ο ρόλος των μυϊκών διατάσεων στην αποκατάσταση των
μυοσκελετικών παθήσεων

σελ. 41-57

Συμπεράσματα

σελ. 58

Αρθρογραφία

σελ. 59-63

Βιβλιογραφία

σελ. 64

Ιστοσελίδες

σελ. 65

Κατάλογος Εικόνων

Κεφάλαιο 1^ο

Εικόνα 1.1	: Ενεργητική διάταση του λαγονοψοϊτη μυός	σελ. 15
Εικόνα 1.2	: Παθητική διάταση του λαγονοψοϊτη μυός	σελ. 16
Εικόνα 1.3α	: Στατική διάταση του μείζων θωρακικού μυός	σελ. 17
Εικόνα 1.3β	: Στατική διάταση των γλουτιαίων μυών, των ισχιοκνημιαίων μυών και του γαστροκνημίου μυός	σελ. 17
Εικόνα 1.4α	: Αρχική θέση διάτασης των ισχιοκνημιαίων μυών, με την μέθοδο της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης	σελ.18
Εικόνα 1.4β	: Τελική θέση διάτασης των ισχιοκνημιαίων μυών, με την μέθοδο της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης	σελ.18

Κεφάλαιο 2^ο

Εικόνα 2.1α	: Μέτρηση με γωνιόμετρο της ελαστικότητας των ισχιοκνημιαίων μυών	σελ. 31
Εικόνα 2.1β	: Μέτρηση με γωνιόμετρο της ελαστικότητας του τετρακεφάλου μυός	σελ. 31
Εικόνα 2.1γ	: Μέτρηση με γωνιόμετρο της ελαστικότητας του γαστροκνημίου μυός	σελ. 31
Εικόνα 2.1δ	: Μέτρηση με γωνιόμετρο της ελαστικότητας των απαγωγών μυών	σελ. 32
Εικόνα 2.2α	: Διάταση των μυών της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης	σελ. 32
Εικόνα 2.2β	: Διάταση των πελματιαίων μυών και του υποκνημίδιου μυός	σελ. 33
Εικόνα 2.2γ	: Διάταση των μυών της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης	σελ. 33
Εικόνα 2.3	: Εκτέλεση εκκεντρικής άσκησης	σελ. 34
Εικόνα 2.4α	: Μυϊκή διάταση του τετρακεφάλου μυός	σελ. 35
Εικόνα 2.4β	: Μυϊκή διάταση των ισχιοκνημιαίων μυών	σελ. 35
Εικόνα 2.4γ	: Μυϊκή διάταση των προσαγωγών μυών ισχίου	σελ. 35

- Εικόνα 2.5α : Διάταση των αγωνιστών μυών της άρθρωσης του ώμου σελ. 37
- Εικόνα 2.5β : Διάταση των ανταγωνιστών μυών της άρθρωσης του
ώμου σελ. 37

Κεφάλαιο 3^ο

- Εικόνα 3.1 : Συνιστώμενη τεχνική διάτασης των ισχιοκνημιαίων μυών σελ. 43
- Εικόνα 3.2 : Τοποθέτηση γωνιομέτρου, για την μέτρηση του εύρους
έκτασης του γόνατος σελ. 43
- Εικόνα 3.3 : Όργανο μέτρησης του παθητικού εύρους, του δείκτη
αντοχής κατά της διάτασης και του μήκους των
ισχιοκνημιαίων μυών σελ. 44
- Εικόνα 3.4 : Διάταση των ισχιοκνημιαίων μυών σελ. 45
- Εικόνα 3.5 : Τρόπος μέτρησης του ενεργητικού εύρους τροχιάς της
έκτασης του γόνατος σελ. 45
- Εικόνα 3.6 : Μέτρηση του εύρους τροχιάς της άρθρωσης του γόνατος,
με το κινητικό δυναμόμετρο Kincom σελ. 47
- Εικόνα 3.7α : Διάταση του απιοειδούς μυός σελ. 48
- Εικόνα 3.7β : Μάλαξη και διάταση του απιοειδούς μυός, πάνω σε
μαλακό ρολό σελ. 49
- Εικόνα 3.8α : Πρώτη θέση παθητικής διάτασης του τετρακεφάλου μυός σελ. 50
- Εικόνα 3.8β : Δεύτερη θέση παθητικής διάτασης του τετρακεφάλου μυός σελ. 50
- Εικόνα 3.9 : Μυϊκή διάταση του γαστροκνημίου μυός σελ. 51
- Εικόνα 3.10α : Άσκηση ενδυνάμωση τετρακεφάλου μυός, μέσα σε πισίνα σελ. 52
- Εικόνα 3.10β : Διάταση των ισχιοκνημιαίων μυών, μέσα σε πισίνα σελ. 53
- Εικόνα 3.10γ : Διάταση των γλουτιαίων μυών, μέσα σε πισίνα σελ. 54
- Εικόνα 3.11 : Διάταση του Αχιλλείου τένοντα, με την χρήση ειδικής
βάσης, η οποία αυξάνει την ραχιαία κάμψη σελ. 54
- Εικόνα 3.12 : Διάταση των ισχιοκνημιαίων μυών με αργή περιστροφή,
από το ισχίο μέχρι και το θώρακα σελ. 55
- Εικόνα 3.13 : Ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης, με στήριξη στον τοίχο,
κάνοντας με το ένα πόδι τις κινήσεις της βάρδιας ή του
τρεξίματος, σε συνδυασμό με ισομετρικές ασκήσεις
τετρακεφάλου και ισχιοκνημιαίων μυών σελ. 55

Εικόνα 3.14α : Ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού, στηριζόμενοι στον
αγκώνα και στα πόδια

σελ. 55

Εικόνα 3.14β : Ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού και ελαστικότητας

σελ. 56

Κατάλογος Σχημάτων

Κεφάλαιο 1^ο

Σχήμα 1.1α: Ίνες του τένοντα	σελ. 19
Σχήμα 1.1β: Ίνες του συνδέσμου	σελ. 19
Σχήμα 1.1γ: Ίνες του δέρματος	σελ. 19
Σχήμα 1.2: Ο νωτιαίος μυελός, οι νευρώνες, η μυϊκή άτρακτος, η κινητική μονάδα και οι τενόντιοι άτρακτοι	σελ. 20
Σχήμα 1.3 : Σχηματική παράσταση της μυϊκή ατράκτου	σελ. 21
Σχήμα 1.4 : Το μυοτατικό αντανακλαστικό	σελ. 24
Σχήμα 1.5 : Αμοιβαία αναστολή	σελ. 24
Σχήμα 1.6 : Αντίστροφο μυοτατικό αντανακλαστικό ή αυτογενής αναστολή	σελ. 25

Κατάλογος Πινάκων

Κεφάλαιο 1^ο

Πίνακας 1.1 : Μύες που έχουν τονική ή φασική λειτουργία

σελ. 26

Κατάλογος Γραφημάτων

Κεφάλαιο 2^ο

Γράφημα 1: Απεικονίζεται αναλογικά το ραχιαίο εύρος της ποδοκνημικής άρθρωσης και η συχνότητα τραυματισμού σελ. 38

Περίληψη

Οι μυϊκές διατάσεις τα τελευταία χρονιά αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι τόσο της φυσικοθεραπείας, όσο και της αθλητιατρικής. Έχουν πραγματοποιηθεί και μέχρι και σήμερα συνεχίζουν να πραγματοποιούνται πολλές έρευνες για να προσδιορίσουν το ρόλο των διατάσεων σε σχέση με την πρόληψη ή την αποκατάσταση των μυοσκελετικών παθήσεων. Οι μυϊκές διατάσεις είναι ένα σύνολο χειρισμών που έχουν σαν σκοπό να διατείνουν τα μαλακά μέρη των μυών όταν αυτά έχουν βραχυυνθεί.

Υπάρχουν τριών ειδών μυϊκές διατάσεις, οι ενεργητικές, οι παθητικές και οι αυτοδιατάσεις. Κατά την εκτέλεση των ενεργητικών διατάσεων ο υποβαλλόμενος συμμετέχει ενεργητικά στην επιμήκυνση των βραχυμένων μυών. Οι παθητικές διατάσεις χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, στις διατάσεις που πραγματοποιούνται από τα χέρια κάποιου θεραπευτή και στις παρατεταμένες διατάσεις, οι οποίες γίνονται με τη βοήθεια κάποιας συσκευής. Οι αυτοδιατάσεις πραγματοποιούνται με τη χρήση του βάρους του σώματος του διατεινόμενου. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι εκτέλεσης διατατικών ασκήσεων, η βαλλιστική μέθοδος, η στατική μέθοδος και η ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση (P.N.F).

Κατά την εκτέλεση μιας διάτασης οι κολλαγόνοι ιστοί φορτίζονται και οι ιδιοδεκτικοί υποδοχείς ενεργοποιούνται. Οι κολλαγόνοι ιστοί που περιβάλλουν το σκελετικό σύστημα του ανθρώπινου σώματος είναι οι σύνδεσμοι, οι αρθρικοί θύλακοι, οι τένοντες και το δέρμα. Η διάταση επηρεάζει άμεσα τους κολλαγόνους ιστούς, διότι οι μηχανικές τους ιδιότητες αλλάζουν ανάλογα με τα χρονικά διαστήματα στο οποίο θα διαταθούν εξαιτίας της γλοιοελαστικής τους ιδιότητας. Κατά την εκτέλεση μιας διάτασης η μυϊκή άτρακτος καταγράφει το μήκος και ταχύτητα συστολής που αναπτύσσεται στις μυϊκές ίνες που περιβάλλει και μεταφέρει την πληροφορία αυτή στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Ενώ τα τενόντια όργανα Golgi ενεργοποιούνται τόσο κατά την παθητική διάταση όσο και κατά την ενεργητική σύσπασση του μυός και ο βαθμός διέγερσης τους είναι χαμηλότερος σε σύγκριση με την μυϊκή άτρακτο.

Κατά την μυϊκή διάταση προκαλούνται τα αντανεκλαστικά της διάτασης τα οποία χωρίζονται στο μυοστατικό αντανεκλαστικό, στην αμοιβαία αναστολή και στο αντίστροφο μυοστατικό αντανεκλαστικό ή αυτογενής αναστολή.

Οι μυϊκές διατάσεις χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την ελαστικότητα των μυών, να μειώσουν την μυϊκή δυσκαμψία και γενικότερα συνεισφέρουν στην συμμόρφωση τους μυός πριν από μια δραστηριότητα. Στην εργασία αυτή εξετάστηκε, αν οι μυϊκές

διατάσεις προστατεύουν τους μύες από πιθανούς τραυματισμούς και αν βοηθούν στην αποκατάσταση των μυοσκελετικών τραυματισμών. Τα αποτελέσματα της έρευνας για το αν οι διατάσεις προστατεύουν από τους τραυματισμούς δεν είναι ξεκάθαρα. Υπάρχουν μελέτες που υποστηρίζουν ότι οι μυϊκές διατάσεις όταν εκτελεστούν πριν από μια έντονη δραστηριότητα προστατεύουν τους μύες από τους τραυματισμούς και υπάρχουν και μελέτες που αποδεικνύουν ότι οι διατάσεις όχι μόνο δεν προστατεύουν του μύες από τους τραυματισμούς, αλλά μπορεί και να τους προκαλέσουν ιδίως σε αθλήματα χαμηλής έντασης ή σε αθλητές με αυξημένη δυσκαμψία μυών. Αντίθετα, από την μελέτη άλλων ερευνών αποδείκτικε ότι οι μυϊκές διατάσεις σε συνδυασμό με την ενδυνάμωση των μυών συμβάλλουν σημαντικά στην αποκατάσταση ενός μυοσκελετικού τραυματισμού. Διότι μέσω της διάτασης αυξάνεται η ελαστικότητα και η ισχύος του μυός, με αποτέλεσμα να μειώνεται η δυσκαμψία και ο πόνος, καθώς και ο χρόνος αποθεραπείας. Ακόμη όμως πραγματοποιούνται έρευνες για τον ρόλο των μυϊκών διατάσεων τόσο σε σχέση με την αποφυγή των τραυματισμών όσο στην αποκατάσταση των μυοσκελετικών κακώσεων.

Εισαγωγή

Οι μυϊκές διατάσεις συντελούν στην καλύτερη κινητικότητα των αρθρώσεων και κατά συνέπεια συμβάλλουν στην καλύτερη λειτουργία όλου του ανθρωπίνου σώματος. Λόγω της σημαντικής τους επίδρασης στην κινητικότητα των αρθρώσεων του σώματος, χρησιμοποιούνται συχνά στον αθλητισμό. Οι μυϊκές διατάσεις πρέπει να γίνονται με σωστό χειρισμό και σωστή ταχύτητα, γιατί να αποφεύγεται ο κίνδυνος τραυματισμού. Όταν η διάταση πραγματοποιηθεί με τα σωστά δεδομένα, αυξάνει την ελαστικότητα των μυών, χαλαρώνει τους υπερτονικούς μύες, αυξάνει το εύρος τροχιάς των αρθρώσεων, ελαττώνει την μυϊκή ένταση, βελτιώνει τον συντονισμό των κινήσεων και προλαμβάνει τις κακώσεις. Όταν αντίθετα η διάταση πραγματοποιηθεί με λάθος χειρισμό ή σε υπερβολικό βαθμό μπορεί να προκαλέσει μυϊκές κακώσεις, υπερδιάταση των κολλαγόνων ιστών, πόνο κ.α. Στη συνέχεια θα αναλυθεί πώς ακριβώς λειτουργούν οι μυϊκές διατάσεις στους μύες και ποια είναι η σχέση τους με την πρόληψη και την αποκατάσταση των τραυματισμών.

Κεφάλαιο 1°

Μυϊκές διατάσεις

1.1 Ορισμός

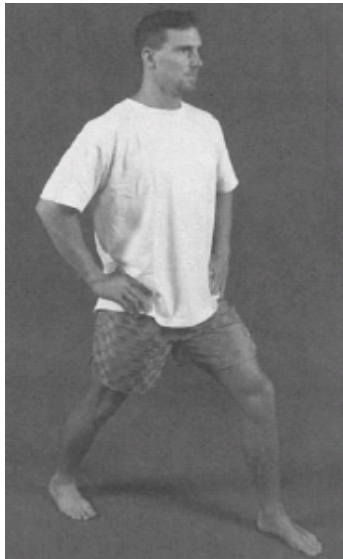
Ο όρος διατάσεις χρησιμοποιείται ευρύτατα για να περιγράψει ένα σύνολο χειρισμών, θεραπευτικών και μη, που έχουν σαν σκοπό να επιμηκύνουν τους μύες και τα μαλακά μέρη που έχουν για οποιοδήποτε λόγο βραχυνθεί. Το τελικό αναμενόμενο αποτέλεσμα των διατάσεων είναι η αύξηση του εύρους τροχιάς της άρθρωσης ή των αρθρώσεων, που προσπελαίνει ο διατεινόμενος μύς ή οποιοδήποτε άλλο μαλακό μέρος (Αθανασόπουλος, 1989).

1.2 Είδη διατάσεων

Οι μυϊκές διατάσεις χωρίζονται σε τρία είδη, τις ενεργητικές μυϊκές διατάσεις, τις παθητικές μυϊκές διατάσεις και τις αυτοδιατάσεις.

1.2.1 Ενεργητικές μυϊκές διατάσεις

Η ενεργητική διάταση περιλαμβάνει κινήσεις όπως ταλαντεύσεις, αιωρήσεις, εκτάσεις και υπερεκτάσεις, με στόχο να αυξήσει την κινητικότητα. Κατά την εκτέλεση των ενεργητικών διατάσεων ο υποβαλλόμενος συμμετέχει ενεργητικά στην επιμήκυνση των βραχυμένων μυών. Οι ενεργητικές διατάσεις πραγματοποιούνται με τις εξής τεχνικές, την τεχνική συστολής-χαλάρωσης, την τεχνική συστολής-χαλάρωσης-συστολής και την τεχνική της αντίστροφης νεύρωσης και αναστολής. Κατά την τεχνική συστολής-χαλάρωσης εκτελείται μια μέγιστη ισομετρική συστολή, με αντίσταση την οποία υποβάλλει ο θεραπευτής ή κάποιο άλλο μέσο, η οποία ακολουθείται από μια σύντομη περίοδο χαλάρωσης. Κατά την τεχνική συστολής-χαλάρωσης-συστολής ο υποβαλλόμενος σε διάταση, διατείνει τον μυ ενεργητικά χωρίς την βοήθεια του θεραπευτή αλλά συστέλλοντας τους ανταγωνιστές μύες. Η τεχνική αντίστροφης νεύρωσης και αναστολής στηρίζεται στον νόμο τους Sherrington, σύμφωνα με τον οποίο, όταν ένας μύς εργάζεται ισοτονικά με μικρή αντίσταση, οι ανταγωνιστές του χαλαρώνουν (Εικόνα 1.1).



Εικόνα 1.1: Ενεργητική διάταση του λαγονοψοϊτη μύος (McAtee, 2002).

1.2.2 Παθητικές μυϊκές διατάσεις

Οι παθητικές διατάσεις χωρίζονται σε δυο κατηγορίες, στις διατάσεις που πραγματοποιούνται από τα χέρια κάποιου θεραπευτή και στις παρατεταμένες διατάσεις, οι οποίες γίνονται με τη βοήθεια κάποιας συσκευής (Εικόνα 1.2).

Κατά τη διάταση από τον θεραπευτή δίνεται έμφαση σε κάποια σημεία τόσο πριν τη διάταση, όσο και κατά τη διάταση. Πριν τη διάταση είναι απαραίτητο να εξηγήσουμε τι ακριβώς θα γίνει στον διατεινόμενο, ο οποίος πρέπει να βρίσκεται σε θέση άνετη, χαλαρή και σταθερή. Κατά την διάρκεια της διάτασης η κίνηση μας πρέπει να είναι αργή, για να μην ερεθιστεί το αντανεκλαστικό της διάτασης και να επέλθει σύσπαση τους μύος, αντί για την επιδιωκόμενη χαλάρωση. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην σταθεροποίηση του μέλους που διατείνεται, έτσι ώστε να μη διατείνονται ταυτόχρονα και άλλες γειτονικές μυϊκές ομάδες. Η παρατεταμένη μηχανική διάταση, χρησιμοποιείται για τη διάταση ρικνωμένων κολλαγόνων ιστών. Οι κολλαγόνοι ιστοί διατείνονται μόνο παθητικά και η διάταση τους επιτυγχάνεται μετά από συνεχή διάταση 20 έως 30 λεπτών.



Εικόνα 1.2: Παθητική διάταση του λαγονοψοϊτή μυός, με σταθεροποίηση της λεκάνης από τον θεραπευτή (McAtee, 2002).

1.2.3 Αυτοδιατάσεις

Οι αυτοδιατάσεις πραγματοποιούνται με τη χρήση του βάρους του σώματος του διατεινόμενου και πλεονεκτούν έναντι των παραπάνω διότι μπορούν να εκτελεσθούν από τον ίδιο τον διατεινόμενο, χωρίς τη βοήθεια κάποιου θεραπευτή ή κάποιου άλλου μέσου. Γενικά οι αυτοδιατάσεις χρησιμοποιούνται για προθέρμανση και όχι για την επανάκτηση χαμένου εύρους τροχιάς και για τη διάταση θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων. Οι πιο διαδεδομένη διάρκεια για τις μυϊκές διατάσεις, είναι 20-30 δευτερόλεπτα διάταση και 10 δευτερόλεπτα χαλάρωσης (Lander, 2001).

1.3 Μέθοδοι διάτασης

Οι διατατικές ασκήσεις διαιρούνται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, στη βαλλιστική μέθοδο, στη στατική μέθοδο και στην ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση (PNF) (Πουλμέντης, 2006).

1.3.1 Βαλλιστική μέθοδος διάτασης

Η βαλλιστική μέθοδος είναι η σχετικά η παλαιότερη των υπολοίπων μεθόδων. Ο μηχανισμός της ακολουθεί την τεχνική των συνεχών κάμψεων των συναγωνιστών μυών, με σκοπό να επέλθει η απότομη διάταση των ανταγωνιστών μυών. Παρόλο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου, δεν χρησιμοποιείται συχνά λόγω κάποιων

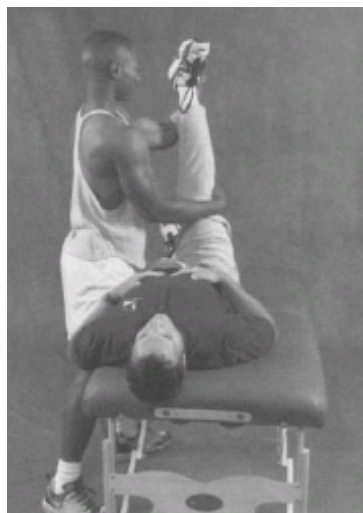
μειονεκτημάτων. Ένα από τα σημαντικότερα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι ο κίνδυνος τραυματισμού της μυϊκής ίνας, διότι η τάση που παράγεται στους μύες είναι μεγαλύτερη από την ανθεκτικότητα του μυϊκού ιστού. Άλλο ένα μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι τα σωματία Golgi δεν προλαβαίνουν να ενεργοποιηθούν και να παραχθεί η μυϊκή χάλαση, διότι η κάθε κάμψη-έκταση διαρκεί ελάχιστα δευτερόλεπτα. Οι βαλλιστικές διατάσεις εφόσον γίνουν σωστά έχουν το πλεονέκτημα της κίνησης και ο ιδανικότερος συνδυαστικός κρίκος ανάμεσα στην προθέρμανση και την κυρίως προπόνηση (Πουλμέντης, 2006).

1.3.2 Στατική μέθοδο διάτασης

Η στατική μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως στον αθλητισμό. Κατά την τεχνική αυτή οι μύες τοποθετούνται στη μέγιστη διατατική τους θέση για διάρκεια 10 δευτερολέπτων το ελάχιστο και 60 δευτερολέπτων το μέγιστο. Η χρονική διάρκεια διάτασης η οποία έχει καθιερωθεί διεθνώς και με την οποία επιτυγχάνονται τα καλύτερα αποτελέσματα είναι μεταξύ 20-30 δευτερολέπτων. Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι και η μυϊκή άτρακτος ενεργοποιείται, αλλά υπάρχει και ο απαιτούμενος χρόνος για να ενεργοποιηθούν τα σωματία Golgi και να προκληθεί η απαραίτητη αντανακλαστική διάταση των διατεινόμενων μυϊκών ομάδων (Εικόνα 1.3α, 1.3β).



Εικόνα 1.3α



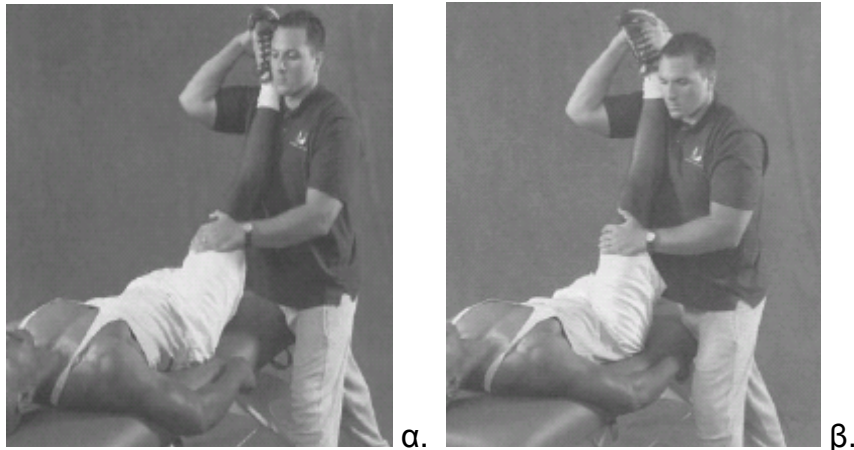
Εικόνα 1.3β

Εικόνα 1.3 : Στατική διάταση, α. του μείζων θωρακικού μυός και β. των μυών της οπίσθιας επιφάνειας του κάτω άκρου (McAtee, 2002).

1.3.3 Μέθοδος ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης

Η τεχνική της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης αποσκοπεί κυρίως στην βελτίωση της ευλυγισίας και του συντονισμού, με στόχο να μειώνεται η πιθανότητα

τραυματισμού. Χρησιμοποιεί κυρίως της τεχνική σύσπασης-χαλάρωσης των ανταγωνιστών και συναγωνιστών μυϊκών ομάδων. Η χρονική διάρκεια της σύσπασης του μυός είναι 6-10 δευτερόλεπτα και έπειτα ακολουθεί η φάση χαλάρωσης η οποία διαρκεί και αυτή 10 δευτερόλεπτα. Συνήθως οι διατάσεις PNF, πραγματοποιούνται με την βοήθεια του θεραπευτή (Εικόνα 1.4α, β) (Lander, 2001; McAtee, 2002).

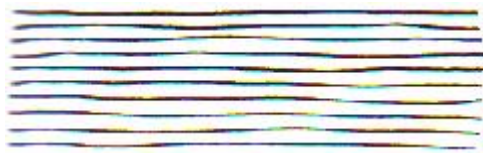


Εικόνα 1.4 : Διάταση με την μέθοδο PNF, των ισchioκνημιαίων μυών, α. αρχική θέση, β. τελική θέση (Mcatee, 2002).

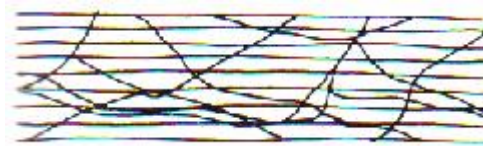
1.4 Μηχανικές ιδιότητες κολλαγόνων ιστών

Οι κολλαγόνοι ιστοί αποτελούνται από θεμέλιο ουσία, η οποία είναι ένα ζελατινώδες υλικό το οποίο έχει σαν σκοπό να μειώνει τις τριβές μεταξύ των ινών, και από τριών ειδών ίνες, τις κολλαγόνες, τις ελαστικές και τις δοκιδωτές. Ο ρόλος των ινών αυτών είναι σημαντικός κατά την φόρτιση του ιστού. Οι κολλαγόνες ίνες υποβαστάζουν το μεγαλύτερο μέρος του φορτίου όταν ο ιστός φορτιστεί, οι ελαστικές ίνες είναι υπεύθυνες για την εκτατικότητα του ιστού και δίνουν την δυνατότητα στον φορτισμένο ιστό να διατείνεται και οι δοκιδωτές ίνες δίνουν πάχος στον ιστό. Οι κολλαγόνοι ιστοί που περιβάλλουν το σκελετικό σύστημα του ανθρώπινου σώματος είναι οι σύνδεσμοι, οι αρθρικοί θύλακοι, οι τένοντες και το δέρμα. Οι σύνδεσμοι συνδέουν οστό με οστό, ενεργοποιούνται με την κίνηση και η λειτουργία τους είναι να σταθεροποιούν την άρθρωση και να παρεμποδίζουν τις υπερβολικές κινήσεις . Οι τένοντες συνδέουν τους μύες με τα οστά και η λειτουργία τους είναι να μεταβιβάζουν την δύναμη η οποία παράγεται από τη μυϊκή συστολή στα οστά με αποτέλεσμα να παράγεται κίνηση στις αρθρώσεις. Οι αρθρικοί θύλακες είναι μεμβράνες οι οποίοι περιβάλλουν την άρθρωση.

Οι παράγοντες που καθορίζουν τη μηχανική ιδιότητα των κολλαγόνων ιστών είναι η κατασκευή τους, η εγκάρσια διατομή και το μήκος τους, ο χρόνος φόρτισης και το είδος φόρτισης. Η κατασκευή των κολλαγόνων ιστών καθορίζει τον προσανατολισμό τους και επειδή οι ιστοί φορτίζονται κυρίως με εφελκυστικά φορτία, οι ίνες τους αναπτύσσονται με κατεύθυνση σχεδόν παράλληλη με την γραμμή εφαρμογής του εφελκυστικού φορτίου. Με βάση λοιπόν την κατασκευή τους οι κολλαγόνοι ιστοί φορτίζονται με διαφορετική ευθυγράμμιση και αντοχή. Οι ίνες του τένοντα έχουν σχεδόν απόλυτη παράλληλη ευθυγράμμιση με την κατεύθυνση εφαρμογής του φορτίου, γεγονός που κάνει το τένοντα να αντέχει σε πολύ μεγάλα εφελκυστικά φορτία (σχήμα 1.1α). Οι ίνες του συνδέσμου και του θυλάκου δεν έχουν παράλληλη ευθυγράμμιση με αποτέλεσμα να αντέχουν μικρότερο φορτίο από έναν τένοντα (σχήμα 1.1β) και οι ίνες του δέρματος είναι διευθετημένες προς όλες τις κατευθύνσεις χωρίς σαφή προσανατολισμό, γεγονός που δίνει στο δέρμα μεγάλη εκτατικότητα προς όλες τις κατευθύνσεις ενώ παράλληλα το κάνει ανίκανο να αντέξει μεγάλα φορτία (σχήμα 1.1γ).



Σχήμα 1.1α



Σχήμα 1.1β



Σχήμα 1.1γ

Σχήμα 1.1α, 1.1β & 1.1γ : Σχηματική απεικόνιση των ινών του τένοντα, του συνδέσμου και του δέρματος (Frankel & Nordin, 1980).

Η εγκάρσια διατομή και το μήκος του ιστού επηρεάζει άμεσα την αντοχή του, διότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των κολλαγόνων ινών ενός ιστού και όσο παχύτερες είναι οι ίνες αυτές τόσο μεγαλύτερο φορτίο μπορεί να αντέξει ο ιστός. Ο χρόνος φόρτισης επηρεάζει άμεσα τους κολλαγόνους ιστούς, δηλαδή οι μηχανικές τους ιδιότητες αλλάζουν ανάλογα με τα χρονικό διάστημα στο οποίο θα φορτιστούν

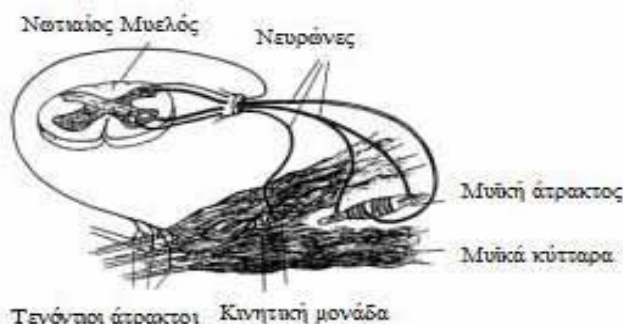
εξαιτίας της γλοιοελαστικής τους ιδιότητας. Οι κολλαγόνες ίνες όσο πιο γρήγορα φορτιστούν, τόσο μεγαλύτερη αντίσταση προβάλλουν (Peterson & Renstrom, 2003).

1.5 Μηκοδυναμική σχέση – διάταση

Η δύναμη που παράγει ένας μυς εξαρτάται από το μήκος του. Καθώς ο μυς διατείνεται παράγει αναλογικά μεγαλύτερη δύναμη, σε σχέση με την δύναμη που παράγει κατά την εκτέλεση μιας κίνησης. Αυτό οφείλεται στις ιδιότητες των συστατικών στοιχείων του μυός, όπως είναι η ακτίνη και η μυοσίνη, τα οποία προσδίνουν στην μυική ίνα την ιδιότητα του ελατηρίου. Η ελαστικότητα λοιπόν που αποκτά ο μυς εξαρτάται από το μέγεθος του εξωτερικού φορτίου και τη σκληρότητα του (Magnusson, 1995).

1.6 Ιδιοδεκτικοί υποδοχείς

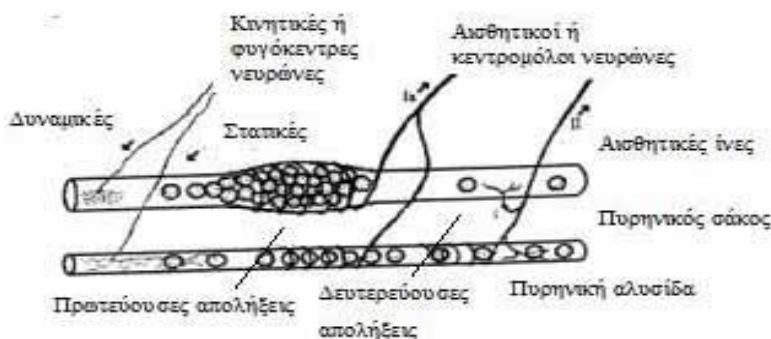
Το ιδιοδεκτικό σύστημα είναι ευαίσθητο σε αλλαγές στην θέση του σώματος και στη κίνηση γενικότερα και παρέχει στον κινητικό μηχανισμό τις απαραίτητες πληροφορίες για την εκτέλεση μιας κίνησης. Η απαραίτητη αντίληψη της θέσης και της κίνησης παρέχεται από δυο υποδοχείς, τη μυϊκή άτρακτο που βρίσκεται μέσα στο μυ και τα τενόντια όργανα του Golgi που βρίσκονται πάνω από τον τένοντα (σχήμα 1.2). Τα όργανα αυτά παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για το μήκος του μυός και το επίπεδο ενεργοποίησης του.



Σχήμα 1.2 : Στο σχήμα φαίνεται ο νωτιαίος μυελός, οι νευρώνες, η μυϊκή άτρακτος, η κινητική μονάδα και οι τενόντιοι άτρακτοι (Ejventh & Hamberg, 1989).

Η μυϊκή άτρακτος είναι ο κυριότερος υποδοχέας του ιδιοδεκτικού συστήματος. Είναι ένα τροποποιημένο είδος μυϊκής ίνας που αποτελείται από λεπτές, ολιγάριθμες, εγκάρσιες γραμμωτές μυϊκές ίνες, περιβαλλόμενες από κάψα συνδετικού ιστού γεμάτες με υγρό γι' αυτό και ονομάζονται ενδοκαψικές. Οι ενδοκαψικές ίνες πορεύονται παράλληλα προς τις εξωκαψικές μυϊκές ίνες και προσφύονται είτε στον τένοντα του μυός είτε στους πόλους του περιμυίου. Ο αριθμός των μυϊκών ατράκτων ποικίλει σε κάθε μυ. Οι μύες που εκτελούν λεπτές κινήσεις, έχουν μικρό αριθμό μυϊκών ατράκτων, ενώ οι μύες που εκτελούν αδρές κινήσεις έχουν πολύ μεγαλύτερο αριθμό μυϊκών ατράκτων. Ο ρόλος της μυϊκής ατράκτου είναι να καταγράφει το μήκος και ταχύτητα συστολής που αναπτύσσεται στις μυϊκές ίνες που περιβάλλει και μεταφέρει την πληροφορία αυτή στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Στην μυϊκή άτρακτο, υπάρχουν τρεις τύποι ενδοκαψικών ινών που διαφέρουν μεταξύ τους μορφολογικά και λειτουργικά (σχήμα 1.5), καθώς και δύο είδη αισθητικών νευρώνων που μεταφέρουν τις πληροφορίες από την μυϊκή άτρακτο προς το κέντρο (Parent, 1996). Στον ένα τύπο, οι μεγαλύτεροι πυρήνες είναι συσσωρευμένοι στην κεντρική περιοχή και σχηματίζουν το πυρηνικό σάκο. Στην περιοχή του πυρηνικού σάκου καταλήγει η αισθητική ή κεντρομόλα (πρωτεύουσα) ίνα τύπου Ia, οι οποίες είναι μεγάλες σε διάμετρο και τυλίγονται γύρω από το σώμα της μυϊκής ατράκτου σε μια σπειροειδή διάταξη. Οι Ia κεντρομόλες ίνες νευρώνουν και τους δυο τύπους των ενδοκαψικών ινών (πυρηνικός σάκος και πυρηνική αλυσίδα). Ο άλλος τύπος ενδοκαψικής ίνας είναι λεπτότερος και ονομάζεται πυρηνική αλυσίδα, περιβάλλεται από μια λεπτότερη αισθητική κεντρομόλα ίνα, την δευτερεύουσα ίνα τύπου II, που με πολλαπλές διακλαδώσεις καταλήγει αριστερά και δεξιά της κεντρικής περιοχής της πυρηνικής αλυσίδας (σχήμα 1.3). Οι κεντρομόλες ίνες τύπου II είναι μικρότερες σε διάμετρο και λεπτότερες και νευρώνουν μόνο ένα συγκεκριμένο είδος ενδοκαψικών μυϊκών ινών, τις ίνες τύπου II πυρηνικής αλυσίδας.



Σχήμα 1.3 : Σχηματική παράσταση της μυϊκή ατράκτου. Οι πρωτεύουσες και δευτερεύουσες απολήξεις οδηγούν τις διεγέρσεις από τα περιφερειακά όργανα προς το κεντρικό νευρικό σύστημα. Ο κινητικός νευρώνας α νευρώνει τις εξωκαψικές μυϊκές ίνες. Οι γ-νευρικές ίνες καταλήγουν στα ακραία συσταλά τμήματα των ενδοκαψικών μυϊκών ινών και διακρίνονται σε γ-φυγόκεντρες νευρικές ίνες και στις στατικές γ-φυγόκεντρες νευρικές ίνες (Matthews, 1964).

Οι πρωτεύουσες και δευτερεύουσες ίνες (Ia και II) της μυϊκής ατράκτου δραστηριοποιούνται συγχρόνως και αντιδρούν τόσο στις στατικές όσο και στις δυναμικές μεταβολές του μήκους του μυός και είναι πολύ σημαντικές για την εκτέλεση μιας άσκησης με καλό συντονισμό (Hagabarth, 1964; Granit, 1966; Ganong, 1975). Η μυϊκή άτρακτος παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην διατήρηση της στατικής και της δυναμικής ισορροπίας (Bloem et al, 2000; Nardone et al, 2000). Παρόλα αυτά έχει παρατηρηθεί ότι οι πρωτεύουσες κεντρομόλες ίνες Ia είναι περισσότερο ευαίσθητες στον ρυθμό αλλαγής του μήκους των μυϊκών ινών και αυξάνουν την συχνότητα εκπόλωσης τους σε γρήγορες, δυναμικές και λιγότερο σε στατικές καταστάσεις.

Για τον λόγο αυτό αντιδρούν κυρίως στην αρχική επιμήκυνση του μυός και καταγράφουν κατά κύριο λόγο πληροφορίες σχετικά με την ταχύτητα της σύσπασης. Εξαιτίας της μεγαλύτερης ευαισθησίας τους στην ταχύτητα διάτασης του μυός αυξάνουν την δραστηριότητα τους σε δυναμικά και γρήγορα ερεθίσματα.

Τα τενόντια όργανα Golgi είναι οι άλλοι υποδοχείς του ιδιοδεκτικού συστήματος και νευρώνονται από ένα είδος αισθητικού νευρώνα, τις κεντρομόλες ίνες τύπου Ib οποίες διακλαδίζονται και τυλίγονται γύρω από τις κολλαγόνες ίνες που συνθέτουν τα όργανα Golgi. Αποτελούν όργανο μέτρησης της αυξημένης τάσης του μυός όπως αυτή καταγράφεται στον τένοντα και αναστέλλουν την δραστηριότητα του μυός προστατεύοντας τον από τα τραύματα που μπορούν να προσέλθουν κατά την υπερβολική διάταση ή λόγω της παρατεταμένης σύσπασης του.

Τα τενόντια όργανα Golgi είναι διατεταγμένα παράλληλα με τις εξωκαψικές μυϊκές ίνες. Η διάταξη αυτή σε συνδυασμό με την σκληρότητα του οργάνου Golgi, τι κάνουν περισσότερο ευαίσθητο στη σύσπαση και λιγότερο ευαίσθητο στη διάταση του μυός. Το τενόντιο όργανο Golgi είναι επομένως εξειδικευμένο για την ρύθμιση της τάσης ή του φορτίου του μυός ανεξάρτητα από το μήκος του. Τα τενόντια όργανα Golgi ενεργοποιούνται τόσο κατά την παθητική διάταση όσο και κατά την ενεργητική σύσπαση του μυός, ενώ ο βαθμός διέγερσης τους είναι χαμηλότερος σε σύγκριση με

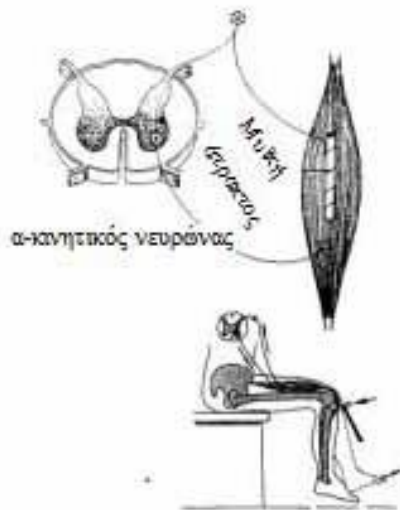
την μυϊκή άτρακτο. Η ταχύτητα μεταφοράς των νευρικών ώσεων είναι μεγαλύτερη, όταν το ερέθισμα προέρχεται από τις μυϊκές ατράκτους παρά από τα τενόντια όργανα Golgi. Έτσι όταν ένας ερεθισμός γίνει συγχρόνως σε μια μυϊκή άτρακτο και σε μια τενόντια άτρακτο, οι νευρικές ώσεις που θα φτάσουν πρώτες στο πρόσθιο κέρατο του νωτιαίου μυελού είναι οι νευρικές ώσεις που άγονται από τη μυϊκή άτρακτο (Evjenth & Hamberg, 1989).

1.7 Αντανακλαστικά διάτασης

Τα αντανακλαστικά διάτασης χωρίζονται στο μυοτατικό αντανακλαστικό (stretch reflex), στην αμοιβαία αναστολή (reciprocal inhibition) και στο αντίστροφο μυοτατικό αντανακλαστικό ή αυτογενής αναστολή (autogenic inhibition) (Μανδρούκας, 2004).

Το μυοτατικό αντανακλαστικό ρυθμίζει το μήκος και την ταχύτητα συστολής του μυός και αντιτίθεται στην υπερβολική διάταση του. Το μυοτατικό αντανακλαστικό χωρίζεται σε φασικό ή τονικό. Στην περίπτωση του φασικού αντανακλαστικού, κατά την εφαρμογή μιας γρήγορης και αιφνίδιας εξωτερικής δύναμης προκύπτει η στιγμιαία διάταση του μυός. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα η μυϊκή άτρακτός να συλλαμβάνει το ερέθισμα της διάτασης και να το μεταδίδει μέσω του κεντρομόλου νευρώνα της στον νωτιαίο μυελό. Εν συνεχεία οι πρωτεύουσες Ia κεντρομόλες ίνες συνδέονται μονοσυναπτικά με τους α-κινητικούς νευρώνες προκαλώντας τη διέγερση τους. Μέσω αυτής της μονοσυναπτικής διέγερσης των α-κινητικών νευρώνων η διέγερση μεταβιβάζεται στις εξωκαψικές ίνες όπου πραγματοποιείται η μυϊκή συστολή. Το φασικό μυοτατικό αντανακλαστικό είναι το μόνο μονοσυναπτικό αντανακλαστικό του σώματος και είναι πολύ γρήγορο (Μανδρούκας, 2004).

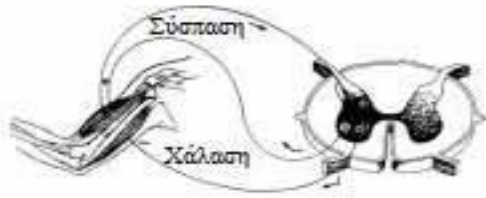
Χαρακτηριστικό παράδειγμα μυοτατικού αντανακλαστικού είναι το αντανακλαστικό της επιγονατίδας (σχήμα 1.4).



Σχήμα 1.4 : Το μυοτατικό αντανακλαστικό. Το κτύπημα στον τένοντα του τετρακέφαλου μηριαίου μύος ενεργοποιεί τις αισθητήριες ίνες της μυϊκής ατράκτου και οι νευρικές ώσεις άγονται μέσω των Ia κεντρομόλων αισθητήριων νευρώνων στο νωτιαίο μυελό και από εκεί μονοσυναπτικά και χωρίς ενδιάμεσο νευρώνα, διεγείρουν τους α-κινητικούς νευρώνες του τετρακέφαλου μηριαίου μύος (Thulesius, 1972).

Σε αντίθεση με το φασικό αντανακλαστικό, στο τονικό αντανακλαστικό η διάταση που εφαρμόζεται στον μυ έχει παρατεταμένη διάρκεια. Κατά το αντανακλαστικό αυτό οι νευρικές ώσεις μεταφέρονται μέσω των κεντρομόλων ινών II, οι οποίες μέσω ενδιάμεσων νευρώνων δισυναπτικά ή πολυσυναπτικά προκαλούν την αντανακλαστική συστολή του μύος (Hamilton & Luttgens, 2002).

Κατά την διάταση ενός μυ, όπως ανάφερα και πιο πάνω ενεργοποιούνται οι μυϊκές άτρακτοι των οποίων οι ώσεις μεταφέρονται στον νωτιαίο μυελό. Παράλληλα με την μεταφορά των ώσεων στον νωτιαίο μυελό, ενεργοποιείται και ένας παράπλευρος κλάδος της κεντρομόλου νευρικής ίνας που ενώνεται στο νωτιαίο μυελό με ενδιάμεσο νευρώνα και μεταφέρει ανασταλτικές ώσεις στον ανταγωνιστή μυ. Οι ανασταλτικές αυτές ώσεις προκαλούν χαλάρωση στον ανταγωνιστή μυ η οποία αμοιβαία αναστολή (σχήμα 1.5).



Σχήμα 1.5 : Αμοιβαία αναστολή. Η διάταση των καμπτήρων μυών στην άρθρωση του αγκώνα μέσω των κεντρομόλων ινών της μυϊκής ατράκτου προκαλεί τη διέγερση του α-κινητικού νευρώνα, ο οποίος προκαλεί τη σύσπαση του ίδιου του μύος. Οι ανασταλτικές ωθήσεις του διάμεσου νευρώνα προκαλούν χαλάρωση στους εκτεινόντες μύες της άρθρωσης, δηλαδή στους ανταγωνιστές (Thulesius, 1972).

Το αντίστροφο μυστατικό αντανακλαστικό είναι το φαινόμενο το οποίο εμφανίζεται όταν η τάση που αναπτύσσεται στον μυ κατά την διάταση ξεπερνάει το επιτρεπτό όριο με αποτέλεσμα να ενεργοποιούνται οι κεντρομόλες ίνες Ιβ. Οι κεντρομόλες ίνες Ιβ στέλνουν νευρικές ώσεις στον νωτιαίο μυελό, οι οποίες μέσω ενδιάμεσων νευρώνων προκαλούν αναστολή στον ίδιο τον μυ και διέγερση στον ανταγωνιστή του (σχήμα 1.6).



Σχήμα 1.6 : Αντίστροφο μυστατικό αντανακλαστικό ή αυτογενής αναστολή. Από τα τενόντια όργανα Golgi φεύγουν κεντρομόλες ίνες και καταλήγουν στον νωτιαίο μυελό, όπου μέσω ενδιάμεσων νευρώνων προκαλούν αναστολή στον ίδιο το μυ (Jensen & Rudjord, 1964).

1.8 Ποιοι μύες χρειάζονται διάταση

Οι μύες χωρίζονται σε τονικούς και φασικούς μύες (πίνακας 1.1). Οι τονικοί μύες βοηθούν το σώμα στην όρθια στάση, διότι περιέχουν περισσότερη ποσότητα συνδετικού ιστού. Οι τονικοί μύες έχουν την ιδιότητα να βραχύνονται και για αυτό

πρέπει να διατείνονται για να λειτουργούν φυσιολογικά. Οι φασικοί μύες σταθεροποιούν το σώμα και σε αντίθεση με τους τονικούς μύες έχουν την ιδιότητα να χάνουν τη δύναμη τους με αποτέλεσμα να μην λειτουργούν σωστά. Για αυτό και σε αυτούς τους μύες δεν ενδείκνυται η διάταση αλλά η ενδυνάμωση. Όταν και οι φασικοί και οι τονικοί μύες λειτουργούν σωστά τότε υπάρχει μυική ισορροπία στο σώμα, τόσο κατά την όρθια στάση όσο και κατά τις φυσιολογικές κινήσεις. Όταν όμως υπάρχει μυική ανισορροπία τότε οι μύες χρειάζονται είτε διάταση είτε ενδυνάμωση και πάντα με την εξής σειρά, πρώτα διάταση των μυών που έχουν βραχυυνθεί και μετά η ενδυνάμωση.

Τονικοί μύες	Φασικοί μύες
Θωρακικοί Ανεκλήρας ωμοπλάτης Τραπεζοειδής Δικέφαλος βραχιόνιος Σκαληνοί	Ρομβοειδής Τραπεζοειδής (κάτω και μέση μοίρα) Τρικέφαλος βραχιόνιος
Ο κοινός εκτείνων τη ράχη Οσφυϊκή και αυχενική μοίρα Τετράγωνος οσφυϊκός	Ο κοινός εκτείνων τη ράχη Θωρακική μοίρα Κοιλιακοί
Οπίσθιοι μηριαίοι Λαγονοפוίτης Ορθός μηριαίος Προσαγωγοί Ραπτικός Απιοειδής Τείνων την πλατεία περιτονία Γαστροκνήμιος Υποκνημίδιος	Έσω πλατύς μηριαίος Μέσος πλατύς μηριαίος Γλουτιαίοι Πρόσθιος κνημιαίος Περονιαίοι

Πίνακας 1.1 : Μύες που έχουν τονική ή φασική λειτουργία (Προσαρμοσμένο από Janda, 1976).

1.9 Κίνδυνοι τραυματισμού κατά τη διάταση

Το σημαντικότερο σημείο της διάτασης είναι η σωστή της εκτέλεση. Είναι πολύ σημαντικό να μην προκληθούν κακώσεις όπως μεγάλη κινητικότητα, αστάθεια και παθολογική υπερκινητικότητα. Ο λάθος χειρισμός της διάτασης μπορεί να

προκαλέσει από πόνο μέχρι μόνιμο τραυματισμό και κυρίως προκαλείται από την ταχύτητα με την οποία εκτελείται η διάταση και όχι από το εύρος της διάτασης. Για αυτό πρέπει πάντα πριν από την διάταση να λαμβάνονται υπόψη οι ανατομικές και φυσιολογικές λειτουργίες των αρθρώσεων. Διότι υπάρχουν αρθρώσεις που επιτρέπουν την κίνηση μόνο σε ορισμένα επίπεδα και σύνδεσμοι που έχουν μια αναγκαία σταθεροποιητική και περιοριστική σε κίνηση λειτουργία, με αποτέλεσμα αν διαταθούν περισσότερο από το επιτρεπτό να προκαλούνται κακώσεις (Taylor & Garrett, 1990).

1.10 Αντενδείξεις στη διάταση

Η μυϊκή διάταση αντενδεικνύεται όταν υπάρχει αστάθεια στις αρθρώσεις. Αυτή η αστάθεια μπορεί να οφείλεται σε κάκωση των συνδέσμων, εξάρθημα, πάρεση ή ακόμα και σε υπερφόρτιση του αρθρικού υμένα. Σ'αυτές τις περιπτώσεις υπάρχει πάντα υπερκινητικότητα στην άρθρωση. Αντένδειξη για τη μυϊκή διάταση αποτελεί και ο πόνος και τότε πρέπει να διακόπτεται η άσκηση. Αυτό που πρέπει να τονισθεί είναι ότι στην περίπτωση όπου η περιορισμένη κινητικότητα οφείλεται σε σκελετικές αντιστάσεις, η μεγάλη αντίσταση της άρθρωσης δεν πρέπει με κανένα τρόπο να υπερνικηθεί. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί κατά την παθητική διάταση στην οποία εφαρμόζεται εξωτερική δύναμη. Επίσης η μέθοδος της ενεργητικής κινητικότητας δεν πρέπει να χρησιμοποιείται μετά από κάκωση.

Κεφάλαιο 2^ο

Μυϊκές διατάσεις και τραυματισμοί

Παρά την διαδεδομένη χρήση της διάτασης πριν την άσκηση ως μέτρο πρόληψης των τραυματισμών, δεν υπάρχουν ακόμα αρκετά επιστημονικά στοιχεία που να υποστηρίζουν αυτή την πρακτική. Ο τραυματισμός λόγω αυξημένης τάσης των μυών αναφέρεται ως και ο συχνότερος αθλητικός τραυματισμός (Click 1980 & Salter 1983). Οι αθλητές αποτελούν την ομάδα εκείνη των ανθρώπων που εμφανίζουν την μεγαλύτερη συχνότητα μυοσκελετικών παθήσεων.

Η επιστημονική λογική υποστηρίζει ότι η διάταση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού αν χρησιμοποιηθεί πριν την άσκηση διότι αυξάνει την ελαστικότητα του μυός, μειώνει την μυϊκή δυσκαμψία και κατά συνέπεια μικρότερη δύναμη θα παραχθεί στον μυ κατά την διάρκεια μιας απρόσμενης διάτασης (Mair et al, 1996).

Παρότι είναι γενικά αποδεκτό ότι η αύξηση της ελαστικότητας του μυός, επιφέρει καλύτερες αποδόσεις και μειώνει τον αριθμό τραυματισμών, κλινικά στοιχεία απέδειξαν ότι οι μυϊκές διατάσεις, δεν αποτρέπουν πάντα τους τραυματισμούς (Witvrouw et al, 2004; Thacker et al, 2004). Πρόσφατες μελέτες συνιστούν ότι η εφαρμογή μυϊκών διατάσεων σε μακροχρόνια προγράμματα, λειτουργούν θετικά στην αποφυγή των τραυματισμών κατά τη διάρκεια του αθλήματος. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι οι διατάσεις πριν από άθλημα έντονης σωματικής δραστηριότητας (π.χ. ποδόσφαιρο), βοηθούν σημαντικά στην μείωση των τραυματισμών. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο σε αθλήματα που απαιτείται ήπια σωματική δραστηριότητα (π.χ. τρέξιμο ή ποδηλασία) (Witvrouw et al, 2004).

2.1 Οι μυϊκές διατάσεις συμβάλλουν στην αποφυγή των τραυματισμών

Μια διευρυμένη ανασκόπηση της αρθρογραφίας σχετικά με τις μυοσκελετικές παθήσεις δημοσιεύτηκε πρόσφατα (Bruno et al, 2008). Οι συγγραφείς συγκέντρωσαν όλες τις αναφορές από εννιά ηλεκτρονικές βάσεις (AMED, Cinahl, EMBASE, Medline, PASCAL, PubMed, Scopus, Science Direct, and Web of Science databases) και η αναζήτηση βάσεων δεδομένων παρήγαγε 334 αναφορές. Οι περισσότερες μελέτες εστίασαν στις μυϊκές διατάσεις σαν μέσο αποτροπής τραυματισμών στον αθλητισμό. Οι μελέτες δημιούργησαν πρωτόκολλα διάτασης σε σχέση με τη σειρά που οι μύες κινούνται (range of motion, ROM) επειδή θεωρείται

ότι οι αθλητές μπορούν να αποτρέψουν τις μυοσκελετικές παθήσεις με την εκτέλεση διάτασης, για να βελτιώσουν την ελαστικότητα τους. Η αύξηση της συμμόρφωση του μυ-τένοντα μπορεί να αποτρέψει τους τραυματισμούς στους αθλητές που εκτελούν αθλήματα με μικρό κύκλο υψηλής έντασης.

Μία δραστηριότητα που απαιτεί μυϊκή δύναμη και στην οποία εμφανίζονται συχνά τραυματισμοί είναι η βασική εκπαίδευση του πεζικού στρατού. Πραγματοποιήθηκε μια μελέτη της οποίας στόχος ήταν να αποδειχθεί ότι η αυξανόμενη ελαστικότητα των ισchioκνημιαίων μυών θα μείωνε τον αριθμό τραυματισμού κατάχρησης που εμφανίζονται στο στρατό. Οι εκπαιδευόμενοι ακολούθησαν το πρόγραμμα αυτό χωρισμένοι σε δυο ομάδες. Η μια ομάδα ακολούθησε το βασικό πρόγραμμα εκπαίδευσης δεκατριών εβδομάδων και η άλλη το ίδιο πρόγραμμα, προσθέτοντας μέσα σε αυτό τρεις περιόδους διάτασης των ισchioκνημιαίων μυών. Μετά το τέλος της εκπαίδευσης η δεύτερη ομάδα η οποία είχε ενσωματώσει στο πρόγραμμα της, το πρόγραμμα διάτασης των ισchioκνημιαίων είχε σημαντικά αυξημένη ελαστικότητα και μειωμένο αριθμό τραυματισμών. Αυτά τα αποτελέσματα απέδειξαν ότι το πρόγραμμα στατικής διάτασης αυξάνει την ελαστικότητα των μυών, η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των τραυματισμών (Hartig & Henderson, 1999).

Ακόμη μια έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε σε νεοσύλλεκτους στρατιώτες με στόχο να αποδείξει ότι η ελαστικότητα του γαστροκνημίου μυός μειώνει τους τραυματισμούς από κατάχρηση των κάτω άκρων, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι όταν ακολουθείται πρόγραμμα διάτασης πριν από έντονη δραστηριότητα αυξάνεται η ελαστικότητα του μυός και αυτό επιδρά στην μείωση των τραυματισμών (Pope et al, 1998).

Οι τραυματισμοί των ισchioκνημιαίων μυών είναι πολύ συχνοί σε αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο, το μπάσκετ, το κρίκετ, το ράκμπυ κ.α. (Brooks et al, 2006).

Η μυϊκή διάταση αποδεικνύει ότι μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού σε αθλητές ποδοσφαίρου. Το 1994 κατά την ποδοσφαιρική περίοδο καταγράφηκαν 155 τραυματισμοί εκ των οποίων το 27,7% ήταν στα χαμηλότερα άκρα μυοτενόντιων στελεχών, το 1995 και μετά από την ενσωμάτωση ενός στατικού προγράμματος διάτασης στην προπόνηση των αθλητών αλλά και πριν τον αγώνα, καταγράφηκαν 153 τραυματισμοί, των οποίων το 13,7% ήταν στα χαμηλότερα άκρα μυοτενόντιων στελεχών. Αυτή η σημαντική διαφορά στο ποσοστό που αφορούσε τους μυοτενόντιους τραυματισμούς των κάτω άκρων αποδεικνύει ότι η ενσωμάτωση ενός προγράμματος στατικής διάτασης πριν από μια μεγάλη δραστηριότητα μειώνει τον κίνδυνο μυοτενόντιου τραυματισμού στα κατώτερα στελέχη (Cross et al, 1999).

Παρόμοια έρευνα έγινε και σε μια ομάδα Αυστραλών ποδοσφαιριστών, στην οποία εξέτασαν τα αποτελέσματα ενός προγράμματος διάτασης σε σχέση με τους τραυματισμούς στους ισchioκνημιαίους μύες. Οι αθλητές εκτελούσαν ασκήσεις διάτασης των ισchioκνημιαίων μυών πριν τον αγώνα. Πριν οι αθλητές συμμετάσχουν σε αυτό το διατατικό πρόγραμμα είχαν μετρηθεί 9-11 τραυματισμοί των ισchioκνημιαίων μυών την αθλητική περίοδο, ενώ μετά την εφαρμογή του διατατικού προγράμματος οι τραυματισμοί είχαν μειωθεί σε 2-4 ισchioκνημιαίους τραυματισμούς. Η μελέτη αυτή έδειξε ότι όταν οι διατάσεις γίνονται πριν τον αγώνα ή κάποια έντονη δραστηριότητα, βοηθούν στην μείωση των τραυματισμών (Verrall et al, 2005).

Ακόμη μια έρευνα πραγματοποιήθηκε με βάση του ποδοσφαιριστές και σε σχέση με το πόσο η ελαστικότητα των κάτω άκρων εμποδίζει τους τραυματισμούς κατά τους αγώνες. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 146 επαγγελματίες ποδοσφαιριστές, πριν το πρωτάθλημα του Βελγίου 1999-2000, κανένας από τους παίκτες δεν είχε ιστορικό τραυματισμού στους μύς των κάτω άκρων τα τελευταία δυο χρόνια. Η ελαστικότητα των ισchioκνημιαίων μυών, των τετρακεφάλων, των γαστροκνημίων και των απαγωγών μυών, μετρήθηκε με γωνιόμετρο πριν την έναρξη της περιόδου (Εικόνες 2.1α, 2.1β, 2.1γ, 2.1δ). Όλοι οι παίκτες ήταν υπό παρακολούθηση κατά την διάρκεια όλης της περιόδου για να σημειωθούν πιθανοί τραυματισμοί. Σημειώνονταν 10-15 τραυματισμοί σε 1000 ώρες παιχνιδιού, και συνολικά σημειώθηκαν τραυματισμοί εκ των οποίων το 68-88% αφορούσαν τα κάτω άκρα.

Στο τέλος της μελέτης 67 παίκτες είχαν υποστεί τραυματισμούς στα κάτω άκρα, εκ των οποίων οι 31 ήταν τραυματισμοί των ισchioκνημιαίων μυών, οι 13 ήταν τραυματισμοί των τετρακεφάλων μυών, οι 13 ήταν τραυματισμοί στους προσαγωγείς μύες και οι 10 τραυματισμοί αφορούσαν τραυματισμούς στους γαστροκνημίους μύες. Η στατιστική ανάλυση δεν έδειξε σημαντικές διαφορές στον χρόνο που δόθηκε στην προθέρμανση των αθλητών μεταξύ των τραυματισμένων και των μη τραυματισμένων παικτών. Σημαντική στατιστική διαφορά υπήρξε μεταξύ των αθλητών, όσο αφορά την ελαστικότητα των μυών τους. Οι αθλητές με αυξημένη ελαστικότητα των κάτω άκρων εμφάνισαν λιγότερους τραυματισμούς σε σχέση με τους αθλητές οι οποίοι είχαν μειωμένη ελαστικότητα. Συγκεκριμένα οι αθλητές με ελαστικότητα των ισchioκνημιαίων μυών κάτω από 90° και των τετρακεφάλων μυών, αποδείχτηκε ότι μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς κατά την διάρκεια των αγώνων. Για αυτό οι ερευνητές εφάρμοσαν ένα διατατικό πρόγραμμα πριν τον αγώνα, με αποτέλεσμα να αυξήσουν την ελαστικότητα των μυών αυτών στις 90°. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του προγράμματος αυτού, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μέσω των

διατάσεων, αυξήθηκε η ελαστικότητα των μυών των κάτω άκρων και κυρίως των ισχιοκνημιαίων και των τετρακεφάλων μυών και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση των τραυματισμών σε μεγάλο ποσοστό (Witvrouw et al, 2003).



Εικόνα 2.1α



Εικόνα 2.1β



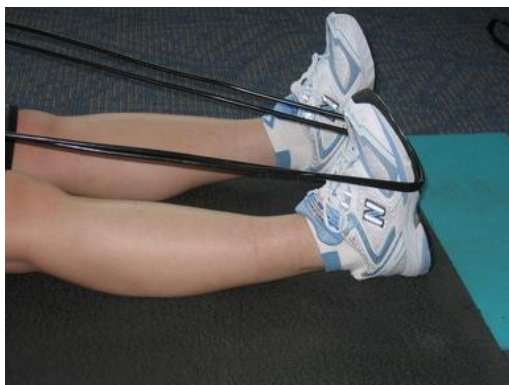
Εικόνα 2.1γ



Εικόνα 2.1δ

Εικόνα 2.1α, 2.1β, 2.1γ & 2.1δ : Μέτρηση με γωνιόμετρο της ελαστικότητας των κυριότερων μυών του κάτω άκρου (Witvrouw et al, 2003).

Το σύνδρομο του μέσου επώδυνου διαμερίσματος της κνήμης είναι εμφανίζεται συχνά σε αθλητές. Το σύνδρομο αυτό είναι υπεύθυνο για τους τραυματισμούς που εμφανίζονται στα κάτω άκρα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50%. Μετά από αρκετές έρευνες, που πραγματοποιηθήκαν για να βρεθεί το κατάλληλο πρόγραμμα πρόληψης αυτού του συνδρόμου (Rome et al, 2005; Yeung et al, 2001; Thacker et al, 2002; Bennett et al, 2001; Madeley et al, 2006), κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το καταλληλότερο πρόγραμμα πρόληψης αυτού του συνδρόμου αποτελούταν από την χρήση συγκεκριμένων ορθώσεων, τα οποία αύξαναν την πελματιαία κάμψη χαλαρώνοντας τον Αχίλλειο τένοντα, από διατάσεις του Αχίλλειου τένοντα και των μυών της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης (Εικόνα 2.2α, 2.2β, 2.2γ) και από βαθμιαία προγράμματα αεροβικής άσκησης (Debbie, 2008).



Εικόνα 2.2α



Εικόνα 2.2β



Εικόνα 2.2γ

Εικόνα 2.2(α, β, γ): Διατάσεις των μυών της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης, στο δεξί πόδι (Ιστοσελίδα [1]).

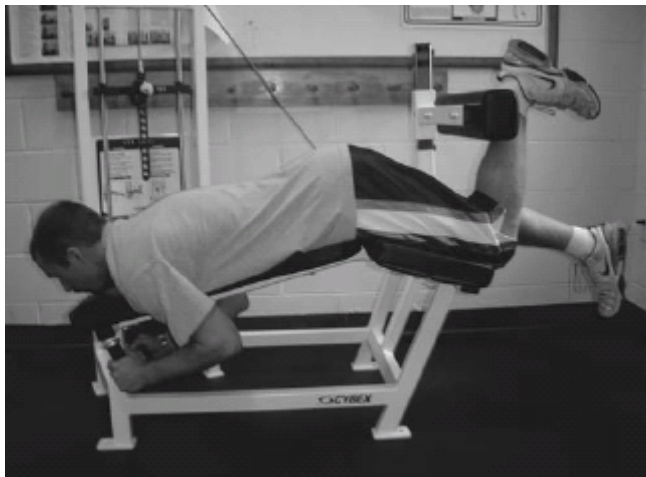
Η εφαρμογή των μυϊκών διατάσεων πριν την άσκηση ερευνήθηκε και σε μια μελέτη στην οποία συμμετείχαν 71 προπονητές από διάφορα σχολεία των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής. Οι προπονητές εφάρμοσαν στους αθλητές τους, διατακτικές ασκήσεις 13 λεπτά πριν τον αγώνα. Παρόλο που τα στοιχεία ήταν ελλιπή, οι προπονητές πιστεύουν ότι οι διατάσεις πριν τον αγώνα βοηθούν στην αποφυγή των τραυματισμών. Στη συνέχεια δόθηκαν 71 ερωτηματολόγια που αφορούσαν το ρόλο της διάτασης στην πρόληψη των τραυματισμών σε προπονητές με μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών και μέσο όρο 11 χρόνια προϋπηρεσία. Περίπου το 95% των προπονητών πιστεύουν ότι οι διατάσεις είναι χρήσιμες ιδιαίτερα για την αποφυγή τραυματισμών παρόλο που υπήρχαν κάποιες διαφορές μεταξύ των προπονητών (Ramsey et al, 2006).

Από τις παραπάνω μελέτες καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι μέσω της διάτασης αυξάνεται η ευελιξία, με αποτέλεσμα να επιμηκύνονται οι μύες και οι ιστοί. Αυτό οδηγεί στην βέλτιστη λειτουργία του μυϊκού συστήματος και μειώνει τον κίνδυνο για οστεό-μυϊκό τραυματισμό.

2.2 Οι μυϊκές διατάσεις δεν μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού

Η μυϊκή διάταση χρησιμοποιείται χρόνια τώρα από τους αθλητές με στόχο να βελτιώσει την απόδοση και να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού των μυών. Έτσι έγινε μια μελέτη στην οποία εξέτασαν κατά πόσο τέσσερις εβδομάδες στατικής ή βαλλιστικής διάτασης των ισchioκνημιαίων μυών, θα μπορούσε να μειώσει την αυξανόμενη τάση των μυών και την μειωμένη ελαστικότητα μετά από εκκεντρική

άσκηση (Εικόνα 2.3). Σ' αυτήν την μελέτη οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα ήταν η ομάδα ελέγχου, η οποία δεν συμπεριλάμβανε στο πρόγραμμα της καμία διατακτική άσκηση, η δεύτερη ομάδα, ήταν ομάδα η οποία ακολουθούσε το πρόγραμμα στατικής διάτασης και η τρίτη ομάδα ακολούθησε το πρόγραμμα βαλλιστικής διάτασης. Το πρόγραμμα αυτό διάρκεσε τέσσερις εβδομάδες και οι συμμετέχοντες είχαν υποστεί συνολικά 3600 δευτερόλεπτα στατικής ή βαλλιστικής διάτασης. Τα αποτελέσματα του προγράμματος αυτού απέδειξαν ότι οι ομάδες που είχαν υποστεί διατακτικές ασκήσεις είχαν αυξήσει το εύρος κίνησης και την αντοχή των μυών, αλλά δεν είχαν σημαντικές αλλαγές στην μυϊκή δυσκαμψία. Και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αύξηση του εύρους κίνησης είχε προέλθει από την αύξηση της αντοχής των μυών και όχι από την ελαστικότητα τους η οποία ήταν μειωμένη. Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι διατακτικές ασκήσεις μπορούν να αυξήσουν το εύρος κίνησης, αλλά δεν μπορούν να μειώσουν την ακαμψία, με αποτέλεσμα να μην μειώνεται και ο κίνδυνος τραυματισμού (Dain & Delcan, 2006).



Εικόνα 2.3 : Εκτέλεση εκκεντρικής άσκησης (Dain & Delcan, 2006).

Σύμφωνα με μια πρόσφατη αναθεώρηση των ερευνών σχετικά με τους δρομείς, παρατηρήθηκε ότι οι μυϊκές διατάσεις δεν προστατεύουν τους αθλητές από τον τραυματισμό καθ' αυτό, απλά όταν εκτελούνται μαζί με τα υπόλοιπα μέτρα πρόληψης τραυματισμών των δρομέων, συμβάλουν στην ενίσχυση των μυών. Οι δρομείς εμφανίζουν συχνά τραυματισμούς στον τετρακέφαλο μυ, στον γαστροκνήμιο και στην άρθρωση του γόνατος. Αποδείχτηκε ότι οι μυϊκές διατάσεις των κάτω άκρων (Εικόνα 2.4α, 2.4β, 2.4γ) στους δρομείς, πριν το τρέξιμο δεν προστατεύουν από τους τραυματισμούς, αλλά αν χρησιμοποιηθούν αμέσως μετά το τρέξιμο και διαρκέσουν

30-60 δευτερόλεπτα ελαχιστοποιούν την πιθανότητα τραυματισμού (Johnston et al,2003).



Εικόνα 2.4α



Εικόνα 2.4β



Εικόνα 2.4γ

Εικόνα 2.4α, 2.4β & 2.4γ : Μυϊκή διάταση του τετρακεφάλου, των ισχιοκνημιαίων και των προσαγωγών μυών του ισχίου (Johnston et al,2003).

Η άποψη ότι οι μυϊκές διατάσεις δεν προστατεύουν από τον τραυματισμό, επιβεβαιώθηκε και σε μια έρευνα η οποία μελέτησε την επιρροή των διατάσεων στους μυς των κάτω άκρων, σε σχέση με την πρόληψη τραυματισμών κατά την περίοδο της προθέρμανσης, στους εκπαιδευόμενους του στρατού. Στην έρευνα

συμμετείχαν 1538 άνδρες, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, την ομάδα ελέγχου και την ομάδα διάτασης. Στην διάρκεια των δώδεκα εβδομάδων που διήρκησε το πρόγραμμα, οι ομάδες έκαναν προθέρμανση πριν τις ασκήσεις εκπαίδευσης. Η ομάδα ελέγχου δεν εκτελούσε καμία διατατική άσκηση, ενώ η ομάδα διάτασης ακολουθούσε διατατικό πρόγραμμα των κύριων μυών των κάτω άκρων. Μετά το πρόγραμμα παρατηρήθηκαν 333 τραυματισμοί κάτω άκρων, εκ των οποίων οι 158 αφορούσαν την ομάδα διάτασης και οι 175 την ομάδα ελέγχου. Από τα αποτελέσματα της μελέτης καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι οι διατατικές ασκήσεις δεν προστατεύουν σε σημαντικό ποσοστό τους μυς, από τον κίνδυνο τραυματισμού. Παρόλο που πολλοί αθλητές εκτελούν μυϊκές διατάσεις πριν την άσκηση, διότι πιστεύουν ότι θα μειώσουν τον κίνδυνο τραυματισμού, δεν υπάρχουν αρκετά κλινικά στοιχεία που να το αποδεικνύουν αυτό (Pope et al, 2000).

Ακόμη μια μελέτη πραγματοποιήθηκε με στόχο να εξετάσει την επίδραση της διάτασης στα κάτω άκρα πριν και μετά την άσκηση, σε σχέση με την πρόληψη τραυματισμών. Η μελέτη περιελάμβανε 2630 άτομα, τα οποία χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, την ομάδα ελέγχου (1346 άτομα) και την ομάδα διάτασης (1284 άτομα). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην ομάδα διάτασης μειώθηκε ο κίνδυνος τραυματισμού κατά 5%, ποσοστό το οποίο δεν είναι στατιστικά σημαντικό για να καθορίσει ότι η εκτέλεση διατάσεων πριν την άσκηση προστατεύουν τους μυς από τους τραυματισμούς (Andersen, 2005).

Παρόλο που οι διατάσεις είναι συνηθισμένο φαινόμενο πριν την άσκηση σε μια έρευνα η οποία έγινε σε πανεπιστημιακό ερευνητικό εργαστήριο απέδειξε ότι η χρήση των διατάσεων πριν την άσκηση δεν είναι απαραίτητη. Στην έρευνα αυτήν συμμετείχαν εννιά άνδρες (ηλικία 24 ± 3 χρόνια) και εννιά γυναίκες (ηλικία 21 ± 2 χρόνια) και εξετάστηκε το πόσο οι διατάσεις επηρεάζουν την άρθρωση του ώμου. Οι συμμετέχοντες δεν είχαν κανέναν τραυματισμό ή κάποιο πρόβλημα στην άρθρωση του ώμου, συμμετείχαν σε αθλήματα και είχαν εμπειρία από τις διατάσεις. Οι συμμετέχοντες πήγαν στο εργαστήριο τρεις φορές, χωρισμένοι σε τρεις ομάδες και η κάθε ομάδα εκτελούσε μια άσκηση τη φορά. Αυτές οι ασκήσεις ήταν παθητική διάταση των αγωνιστών μυών της άρθρωσης του ώμου (Εικόνα 2.5α), παθητική διάταση των ανταγωνιστών μυών της άρθρωσης του ώμου (Εικόνα 2.5β) και στην τρίτη άσκηση (άσκηση ελέγχου), στην οποία τα άτομα καθόταν σε μία καρέκλα με τα χέρια χαλαρά για πέντε λεπτά. Μετά από αυτό το πρόγραμμα οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι ο ώμος και η αίσθηση της θέσης του, δεν επηρεάζεται από τις διατάσεις, καθώς επίσης πως ούτε και οι μυς της άρθρωσης του

ώμου επηρεάζονται από τις διατάσεις. Έτσι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εκτέλεση διατάσεων στην άρθρωση του ώμου, πριν την άσκηση δεν επιφέρει κανένα αποτέλεσμα ή προστασία (Bjorklund et al, 2006).



Εικόνα 2.5α

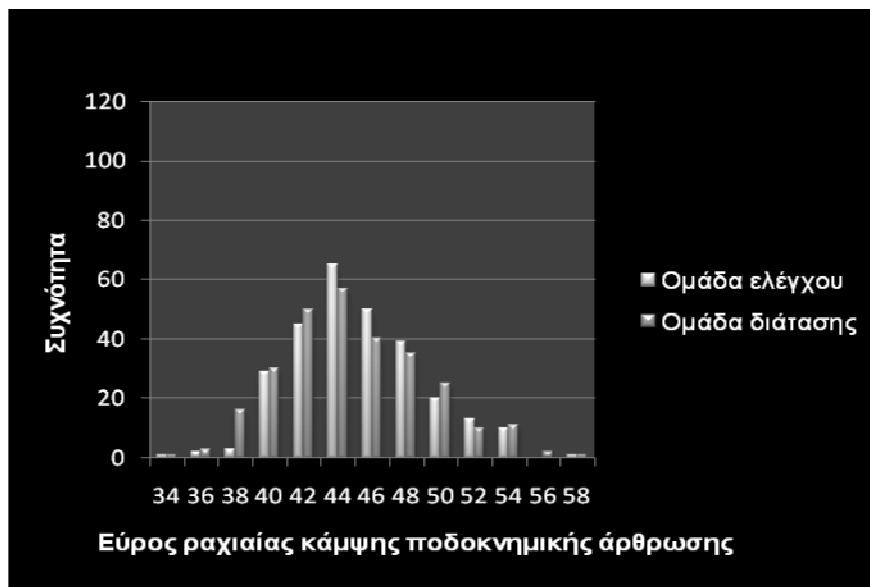


Εικόνα 2.5β

Εικόνα 2.5α & 2.5β : Διάταση των αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών της άρθρωσης του ώμου (Bjorklund et al, 2006).

Μια ακόμα μελέτη πραγματοποιήθηκε σε νεοσύλλεκτους στρατιώτες του Αυστραλιανού στρατού, με στόχο να εξετάσει το κατά πόσο, το εύρος της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής και η διάταση των μυών της κνήμης, πριν την άσκηση προστατεύει από τους τραυματισμούς. Στην μελέτη συμμετείχαν 1093 στρατιώτες, ηλικίας 17-35 έτη και διήρκησε 11 μήνες. Οι στρατιώτες χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, οι 549 στρατιώτες αποτελούσαν την ομάδα διάτασης, και εκτελούσαν 20 στατικές διατάσεις στον γαστροκνήμιο μυ και στους πελματιαίους μύες, πριν από το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Η δεύτερη ομάδα, η ομάδα ελέγχου αποτελούταν από 544 στρατιώτες και εκτελούσε 20 στατικές διατάσεις στους μύες του καρπού και στον τρικέφαλο μυ πριν από το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Και στις δύο ομάδες μετρήθηκε πριν αρχίσει το πρόγραμμα η μέγιστη ραχιαία κάμψη και των δύο κάτω άκρων, χωρίς οι στρατιώτες να έχουν προθερμαθεί προηγουμένως. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι όσοι στρατιώτες είχαν αυξημένη ελαστικότητα

στην ποδοκνημική άρθρωση και κατά συνέπεια μεγαλύτερο εύρος ραχιαίας κάμψης, ήταν πιο επιρρεπείς στους τραυματισμούς (Γράφημα 1). Παρά το γεγονός ότι γενικότερα στην αθλητιατρική υποστηρίζεται ότι οι μυϊκές διατάσεις πριν την άσκηση μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού, η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχουν στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι όταν πριν την έντονη άσκηση γίνουν διατάσεις, αποτρέπεται ο κίνδυνος τραυματισμού (Pope et al,1998).



Γράφημα 1: Απεικονίζεται αναλογικά το ραχιαίο εύρος της ποδοκνημικής άρθρωσης και η συχνότητα τραυματισμού (Τροποποιημένο από Pope et al,1998).

Μια διευρυμένη ανασκόπηση της αρθρογραφίας σχετικά με τα αποτελέσματα της μυϊκής διάτασης πριν και μετά την άσκηση και σε σχέση με την πρόληψη τραυματισμών, απέδειξε ότι οι διατάσεις δεν συμβάλλουν στην αποφυγή των τραυματισμών. Οι συγγραφείς συγκέντρωσαν όλες τις αναφορές από διάφορες ηλεκτρονικές βάσεις (Medline, Embase, CINAHL, SPORTDiscus, PEDro) από 1966 μέχρι το 2000. Το συμπέρασμα από αυτές τις μελέτες ήταν πως η διάταση δεν βοηθά σημαντικά στην πρόληψη των τραυματισμών. (Herbert & Gabriel, 2002). Παρόμοια ανασκόπηση της αρθρογραφίας έγινε και το 2004, η οποία περιελάμβανε έρευνες από το 1966 έως το 2002. Και αυτή η ανασκόπηση κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι μυϊκές διατάσεις δεν προστατεύουν του μυς από τους τραυματισμούς (Thacker et al, 2004).

Ακόμη μια διευρυμένη ανασκόπηση της αρθρογραφίας με σκοπό να εξετάσει τα αποτελέσματα της μυϊκής διάτασης πριν και μετά την άσκηση σε σχέση με την πρόληψη τραυματισμών. Συγκεντρώθηκαν αναφορές από διάφορες ηλεκτρονικές

βάσεις (Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group Specialised Register (2006), the Cochrane Central Register of Controlled Trials (2006), MEDLINE (1966-2006), EMBASE (1988-2006), CINAHL (1982-2006), SPORTDiscus (1949-2006), PEDro (2006)). Οι μελέτες που εξετάστηκαν ήταν 10, οι 3 μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της διάτασης πριν την αθλητική δραστηριότητα και οι 7 την αποτελεσματικότητα της διάτασης μετά την αθλητική δραστηριότητα. Σε κάθε μελέτη συμμετείχαν περίπου 10-30 αθλητές. Τα αποτελέσματα των μελετών αυτών έδειξαν ότι παρόλο που οι μυϊκές διατάσεις δεν μειώνουν την πιθανότητα τραυματισμού και καταπόνησης των μυών (Herbert & Noronha, 2007).

Μια ακόμα έρευνα η οποία πραγματοποιήθηκε σε 15 επαγγελματίες χορευτές, 16-24 έτη, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι μυϊκές διατάσεις μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό. Οι χορευτές εκτελούσαν διατατικές ασκήσεις πριν εκτελέσουν το πρόγραμμα τους. Η μελέτη αυτή απέδειξε ότι όταν οι χορευτές εκτελούσαν διατάσεις στους ισχιοκνημιαίους μύες, με κάμψη του ισχίου και έκταση του γόνατος και μετά αθλούνταν, εμφάνιζαν έντονη πίεση στους ισχιοκνημιαίους μύες. Η πίεση αυτή προκαλούσε πόνο και μείωση της λειτουργικότητας (Ask ling et al, 2007).

Η επίδραση της στατικής διάτασης και της διάτασης PNF, στην ελαστικότητα των ισχιοκνημιαίων μυών εξετάστηκε σε ακόμη μια μελέτη. Στη μελέτη αυτήν συμμετείχαν 97 ενεργοί αθλητές, ηλικίας περίπου 65 ετών και εξετάστηκε η επίδραση της διάτασης στους ισχιοκνημιαίους μύες, πριν την άσκηση. Οι αθλητές χωρίστηκαν σε 3 ομάδες και μετρήθηκε με γωνιόμετρο η ελαστικότητα των ισχιοκνημιαίων τους, 32 λεπτά πριν και μετά το πρόγραμμα που ακολούθησαν. Στην πρώτη ομάδα, συμμετείχαν 40 αθλητές και ακολουθούσαν πρόγραμμα διάτασης με την μέθοδο της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (PNF). Οι αθλητές διάτειναν αρχικά τους ισχιοκνημιαίους μύες μέχρι το σημείο όπου υπήρχε ήπια ενόχληση και σε αυτό το σημείο πραγματοποιούσαν ισομετρική σύσπαση των εκτεινόντων του ισχίου για 6 δευτερόλεπτα και μετά χαλάρωναν για 10 δευτερόλεπτα διατείνοντας ταυτόχρονα τους μύες. Στη συνέχεια ξαναεκτελούσε 6 δευτερόλεπτα σύσπαση και 10 χαλάρωση-διάταση. Συνολικά ο χρόνος διάτασης ήταν 32 δευτερόλεπτα. Η δεύτερη ομάδα, αποτελούταν από 38 αθλητές και εκτελούσε παθητική στατική διάταση των ισχιοκνημιαίων μυών. Διατεινόταν το πόδι μέχρι το σημείο όπου υπήρχε ήπια ενόχληση και στο σημείο αυτό εφαρμοζόταν από τον θεραπευτή παθητική στατική διάταση για 32 δευτερόλεπτα. Η τρίτη ομάδα αποτελούταν από 19 αθλητές και ήταν η ομάδα ελέγχου. Οι αθλητές στην ομάδα αυτήν δεν εκτελούσαν μυϊκές διατάσεις, αλλά μετρούσαν την ελαστικότητα των ισχιοκνημιαίων μυών και την ξαναμετρούσαν

μετά από 32 δευτερόλεπτα. Η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι ομάδες που περιλάμβαναν στο πρόγραμμα τους διατάσεις, είχαν σημαντικά αυξημένη ελαστικότητα στους ισchioκνημιαίους μύες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης μέσω της μελέτης αυτής αποδείχθηκε ότι τα αποτελέσματα της μεθόδου διάτασης PNF δεν είχε σημαντικές διαφορές από την μέθοδο της στατικής διάτασης στις γυναίκες, ενώ στους άνδρες παρατηρήθηκε ότι ήταν πιο αποτελεσματική η μέθοδος διάτασης PNF σε σχέση με την στατική μέθοδο. Παρότι όμως αποδείχθηκε ότι αυτά τα προγράμματα διάτασης αυξάνουν την μυϊκή ελαστικότητα δεν αποδείχθηκε αν μειώνουν ή όχι τον κίνδυνο τραυματισμού. Για να διεκπεραιωθεί η δράση των μυϊκών διατάσεων σε σχέση με τον κίνδυνο τραυματισμού πρέπει να πραγματοποιηθούν και άλλες μελέτες.

Κεφάλαιο 3°

Ο ρόλος των μυϊκών διατάσεων στην αποκατάσταση των μυοσκελετικών παθήσεων

Οι μυϊκές διατάσεις υποστηρίζεται ότι μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού, χαλαρώνουν τους υπερτονικούς μύες, διατείνουν τους βραχυσμένους ιστούς και βοηθούν στη βελτίωση της στάσης του σώματος (Janda & Jull 1987, WANG 1999, Wright 2000).

Οι τραυματισμοί λόγω πίεσης των μυών είναι ένας από τους πιο κοινούς τραυματισμούς που εμφανίζονται στους αθλητές. Οι μυϊκές διατάσεις είναι μέρος της αποκατάστασης των μυοσκελετικών παθήσεων, διότι αυξάνουν την ελαστικότητα των μυών και ανακουφίζουν τον πόνο που εμφανίζεται από την ακαμψία των μυών, αρκεί να γίνουν στο σωστό στάδιο αποθεραπείας (Shrier, 1999). Η αντιμετώπιση των αθλητικών κακώσεων απαιτεί γνώση και κατανόηση της αιτιοπαθγένειας, τόσο σε κυτταρικό όσο και σε κλινικό επίπεδο. Η θεραπευτική αγωγή βασίζεται στην φυσιολογική αντίδραση των ιστών της κάκωσης και στην πλήρη γνώση της διαδικασίας επούλωσης. Η διαδικασία επούλωσης χωρίζεται σε τρεις φάσεις:

1. Φάση φλεγμονώδους αντίδρασης
2. Ινοβλαστική φάση
3. Φάση ωρίμανσης

Κατά την φάση φλεγμονώδους αντίδρασης έχουμε έντονη την παρουσία φλεγμονικών και χημικών ουσιών, υπεύθυνων για την αγγειοσύσπαση, καθώς και οίδημα. Στη φάση αυτή που διαρκεί από 1 έως 5 ημέρες, εφαρμόζουμε άμεσα την Κ.Α.Π.Α (Κρύο - Ανάρροπη θέση - Περίδεση - Ακινητοποίηση). Η ινοβλαστική φάση αρχίζει την 5η περίπου ημέρα από τον τραυματισμό και διαρκεί 5 - 21 ημέρες και στην φάση αυτή παρατηρείται παραγωγή κολλαγόνου και βλενοπολυσακχαρίτων, ασβεστίου, και αρχίζει η επιθηλιοποίηση και συστολή της τραυματισμένης περιοχής. Στην φάση αυτή κλινικές εφαρμογές είναι οι ασκήσεις εύρους κίνησης και οι μυϊκές διατάσεις. Τέλος στη φάση της ωρίμανσης παρατηρείται μείωση των ινοβλαστών, περιορισμός παραγωγής κολλαγόνου, και συνεχής επαναδιαμόρφωση του ουλώδους συνδετικού ιστού με ανανέωση των παλαιών κολλαγόνων ινών.

Σύμφωνα με ιατρική βιβλιογραφία από τις τρεις μεθόδους διάτασης, τη στατική διάταση, τη βαλλιστική και την ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση (P.N.F.), έχει αποδειχθεί ότι η μέθοδος PNF είναι η πιο αποτελεσματική στην αύξηση του εύρους

κίνησης σε σχέση με τη στατική και βαλλιστική μέθοδο, αν και ορισμένα αποτελέσματα δεν είχαν σημαντικά μεγάλες διαφορές. Η διάταση PNF αυξάνει την ηλεκτρική δραστηριότητα και την μυϊκή δυσκαμψία κατά την διάρκεια της διάτασης, με αποτέλεσμα να παράγεται μεγαλύτερη δύναμη. Σύμφωνα με το παραπάνω η διάταση PNF μπορεί να προκαλέσει ζημιά αν γίνει στο πρώτο στάδιο του τραυματισμού. Για αυτό είναι καλύτερο η αποκατάσταση στο αρχικό στάδιο να γίνεται με την μέθοδο της στατικής διάτασης, και για να αποφθεχθεί πιθανώς τραυματισμός και διότι είναι ευκολότερο να διδαχθεί (Shrier, 1999)

Ο σημαντικός ρόλος των διατάσεων στην αποκατάσταση μυοσκελετικών παθήσεων παρατηρήθηκε στην μελέτη, που πραγματοποιήθηκε στο ιατρικό κέντρο της Ελληνικής Ομοσπονδίας Στίβου στην Θεσσαλονίκη από το 1996 έως το 2001. Η έρευνα περιελάμβανε 80 αθλητές με τραυματισμό στους ισchioκνημιαίους. Οι αθλητές χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, που ακολουθούσαν το ίδιο πρόγραμμα αποκατάστασης με την μόνη διαφορά ότι η μια ομάδα συμπεριλάμβανε στο πρόγραμμα της μια συνεδρία στατικής διάτασης των ισchioκνημιαίων ημερησίως (ομάδα Α), ενώ η δεύτερη ομάδα, τέσσερις συνεδρίες στατικής διάτασης των ισchioκνημιαίων ημερησίως (ομάδα Β). Η συνιστώμενη τεχνική διάτασης των ισchioκνημιαίων αποτελείται από την τοποθέτηση του διατεινόμενου μέλους πάνω σε μια καρέκλα ή τραπέζι, την έκταση των άνω άκρων, τα οποία τοποθετούνται πάνω στην λεκάνη, την αύξηση της οσφυϊκής λόρδωσης καθώς το κεφάλι κάμπτεται μπροστά, χωρίς όσο είναι δυνατόν να προκαλείται πόνος (Εικόνα 3.1) (Taylor et al, 1985; Wiktorsson et al, 1983; Shrier & Gossal, 2000).

Το κριτήριο για την αποτελεσματικότητα του προγράμματος ήταν η μέτρηση του εύρος τροχιάς έκτασης του γόνατος, πάντα σε σύγκριση με το υγιές (Εικόνα 3.2). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα Β αποκατέστησε πλήρως το εύρος τροχιάς του γόνατος, πάντα σε σύγκριση με το υγιές γόνατο, σε χρονικό διάστημα 5,6 ημερών σε αντίθεση με την ομάδα Α η οποία χρειάστηκε 7,3 ημέρες. Αυτή η σημαντική διαφορά των δύο ομάδων ($P < 0.001$) αποδεικνύει ότι, όταν αυξάνεται η συχνότητα της διάτασης στο πρόγραμμα αποκατάστασης, αυξάνεται η ελαστικότητα και κατ' επέκταση το εύρος τροχιάς της άρθρωσης. Σημαντικό είναι επίσης το γεγονός ότι αυξάνοντας τη συχνότητα της διάτασης, μειώνεται ο χρόνος αποθεραπείας και αυτό είναι πολύ σημαντικό ειδικά όταν πρόκειται για αθλητές οι οποίοι πρέπει να επιστρέψουν στις αθλητικές τους δραστηριότητες σε μικρό χρονικό διάστημα (Malliaropoulos et al, 2003).



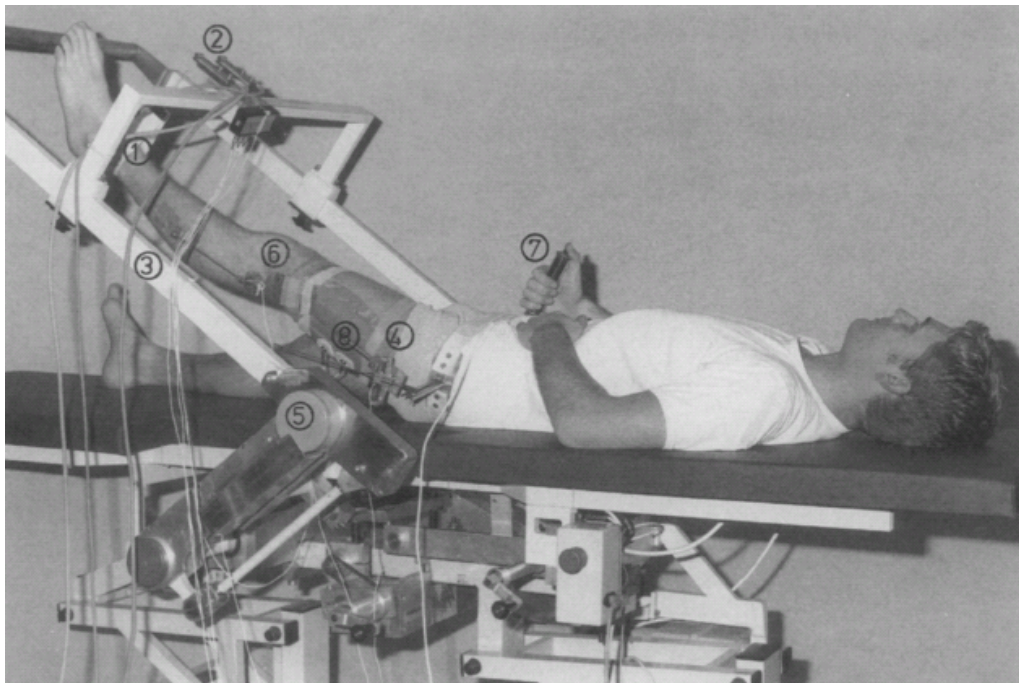
Εικόνα 3.1 : Συνιστώμενη τεχνική διάτασης των ισχιοκνημιαίων μυών (Malliaropoulos et al, 2003).



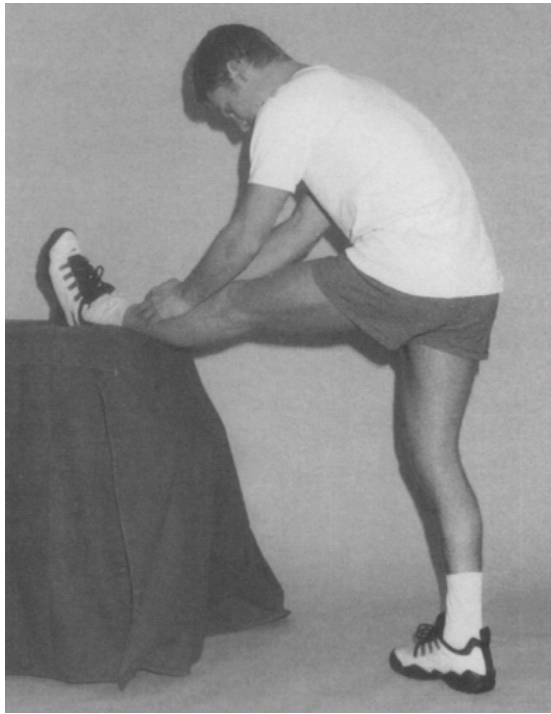
Εικόνα 3.2 : Τοποθέτηση γωνιομέτρου, για την μέτρηση του εύρους έκτασης του γόνατος (Malliaropoulos et al, 2003).

Μια ακόμη μελέτη πραγματοποιήθηκε για να αξιολογήσει την επίδραση της αθλητικής διάτασης στην παθητική μυϊκή δυσκαμψία σε άτομα με κοντούς ισχιοκνημιαίους μύες. Στην μελέτη συμμετείχαν 16 άτομα, ηλικίας 20-29 ετών, και χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα ελέγχου (6 άτομα) και την ομάδα διάτασης (10 άτομα). Οι συμμετέχοντες επιλέχτηκαν με το εξής κριτήριο, δεν μπορούσαν να ακουμπήσουν με τα δάχτυλα τους το έδαφος όταν έκαναν πρόσθια κάμψη κορμού

και δεν μπορούσαν να κάμψουν το ισχίο τους πάνω από 80° . Και στις δυο ομάδες μετρήθηκε πριν και μετά το πρόγραμμα, με την βοήθεια ενός μηχανήματος (Εικόνα 3.3), το παθητικό εύρος κατά την κάμψη του ισχίου, ο δείκτης αντοχής κατά την διάταση και το μήκος των μυών. Η ομάδα διάτασης εκτελούσε στατικές διατατικές ασκήσεις στους ισχιοκνημιαίους μύες για 10 λεπτά συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου χαλάρωσης. Η θέση του διατεινόμενου ήταν με το ένα πόδι πάνω σε ένα τραπέζι και με κάμψη του κορμού (Εικόνα 3.4). Στο πρώτο στάδιο και ο ασθενής εκτελούσε για 10 συνεχόμενα λεπτά, 30 δευτερόλεπτα διάταση / 30 δευτερόλεπτα χαλάρωση. Εν συνεχεία σε ένα δεύτερο στάδιο ο ασθενής εκτελούσε 5 συνεχόμενα λεπτά διάτασης στην ίδια θέση με προηγουμένως και 5 λεπτά χαλάρωση, και κατά την διάρκεια της χαλάρωσης ο ασθενής έμενε στην ίδια θέση με το κορμό του σε όρθια θέση. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν ότι μετά την εφαρμογή αυτού του στατικού διατατικού προγράμματος αυξήθηκε το παθητικό εύρος τροχιάς κατά την κάμψη του ισχίου, επιμηκύνθηκαν οι ισχιοκνημιαίοι μύες, διότι αυξήθηκε η μυϊκή αντοχή κατά την διάταση (Halbertsma et al, 1996).



Εικόνα 3.3 : Όργανο μέτρησης του παθητικού εύρους, του δείκτη αντοχής κατά τη διάταση και του μήκους των ισχιοκνημιαίων μυών (Göeken & Hof, 1994).



Εικόνα 3.4 : Διάταση των ισchioκνημιαίων μυών (Halbertsma et al, 1996).

Η αποτελεσματικότητα της στατικής διάτασης και της προθέρμανσης στο μήκος των ισchioκνημιαίων μυών εξετάστηκε και σε μία ακόμη μελέτη. Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 46 αθλητές, ηλικίας 18-42 έτη, με περιορισμένο μήκος στους ισchioκνημιαίους μύες και χωρίστηκαν σε 4 ομάδες. Η κάθε ομάδα εκτελούσε ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα και μετά από 15 λεπτά, 60 λεπτά, 4 ώρες και 24 ώρες εξεταζόταν το μήκος των ισchioκνημιαίων μυών, μετρώντας την ενεργητική έκταση του γόνατος (Εικόνα 3.5). Η πρώτη ομάδα, εκτελούσε ασκήσεις προθέρμανσης (τζόκιν, ποδήλατο, ανεβοκατέβασμα σκαλοπατιών) για 10 λεπτά και 3 στατικές διατάσεις στους ισchioκνημιαίους των 30 δευτερολέπτων. Η δεύτερη ομάδα εκτελούσε μόνο ασκήσεις στατικής διάτασης των ισchioκνημιαίων μυών, 3 x 30 δευτερόλεπτα. Η τρίτη ομάδα εκτελούσε μόνο ασκήσεις προθέρμανσης και η τέταρτη ομάδα ήταν η ομάδα ελέγχου.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής έδειξαν ότι η πρώτη και δεύτερη ομάδα μετά το πρόγραμμα είχαν σημαντική αύξηση στο μήκος των ισchioκνημιαίων. Συγκεκριμένα η πρώτη ομάδα η οποία, ακολουθούσε ασκήσεις προθέρμανσης και στατικής διάτασης είχε αυξήσει το εύρος της έκτασης του γόνατος περίπου κατά $10,3^{\circ}$ και η ομάδα η οποία εκτελούσε μόνο ασκήσεις διάτασης περίπου κατά $7,7^{\circ}$. Στην τρίτη και τέταρτη ομάδα δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές αλλαγές. Σημαντικό όμως ήταν το γεγονός ότι η ομάδα η οποία εκτελούσε μόνο ασκήσεις στατικής διάτασης, είχε το μεγαλύτερο εύρος μετά από 15 λεπτά από την εφαρμογή του προγράμματος, αν και συνέχιζε να

έχει καλά αποτελέσματα και μετά από 24 ώρες από την ολοκλήρωση του προγράμματος. Και έτσι κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ένα πρόγραμμα στατικής διάτασης και προθέρμανσης στους ισχιοκνημιαίους μύες μπορεί να επιφέρει σημαντικά αποτελέσματα στην αύξηση του μήκους των μυών, στον περιορισμό από τραυματισμούς και κατ' επέκταση στην απόδοση του αθλητή επειδή επιμηκύνουν τους ιστούς και τους μύες και προετοιμάζουν τους αθλητές για την αθλητική δραστηριότητα (Weijer et al, 2003).



Εικόνα 3.5 : Τρόπος μέτρησης του ενεργητικού εύρους τροχιάς της έκτασης του γόνατος (Weijer et al, 2003).

Ακόμη μία μελέτη διαπραγματεύτηκε τις αλλαγές που προκαλούνται σε αθλητές με παθητική δυσκαμψία των ισχιοκνημιαίων μυών, μετά από ένα πρόγραμμα στατικής διάτασης. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν 9 αθλητές, ηλικίας $23,6 \pm 4.3$ έτη και εκτός από την μυϊκή δυσκαμψία, εξετάστηκε και το εύρος τροχιάς της άρθρωσης του γόνατος. Όλοι οι συμμετέχοντες μέτρησαν το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος με τη βοήθεια ενός κινητικού δυναμόμετρου, το ονομαζόμενο δυναμόμετρο του Kincom (Εικόνα 3.6). Ο κάθε αθλητής εκτέλεσε το ίδιο προκαθορισμένο πρόγραμμα τρεις διαφορετικές ημέρες. Το πρόγραμμα περιελάμβανε τα εξής:

- i. Ασκήσεις έκτασης γόνατος και 4 στατικές διατάσεις των 20 δευτερολέπτων των ισχιοκνημιαίων μυών, οι οποίες έφταναν μέχρι το μέγιστο σημείο αντοχής του αθλητή.

- ii. Στατική διάταση των ισchioκνημιαίων, με την μόνη διαφορά ότι οι αθλητές προθερμάθηκαν 20 λεπτά μετά την εκτέλεση των ασκήσεων αυτών και μετά μετρήθηκε το εύρος κίνησης του γόνατος και η δυσκαμψία.
- iii. Εκτέλεση ασκήσεων και τεστ, για το εύρος του γόνατος και την δυσκαμψία των ισchioκνημιαίων μυών, χωρίς ασκήσεις στατικής διάτασης.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα στατικό πρόγραμμα των 4x20 δευτερολέπτων των ισchioκνημιαίων μυών, αυξάνουν το εύρος τροχιάς της άρθρωσης του γόνατος και μειώνουν την δυσκαμψία των ισchioκνημιαίων μυών. Αλλά δεν έχει αποδειχθεί ακόμα το κατά πόσο διαρκεί αυτή η αύξηση του εύρους κίνησης του γόνατος (Whatman et al, 2006).



Εικόνα 3.6 : Μέτρηση του εύρους τροχιάς της άρθρωσης του γόνατος, με το κινητικό δυναμόμετρο Kincom (Whatman et al, 2006).

Το χάντμπολ είναι ένα άθλημα στο οποίο χρησιμοποιούνται έντονα τα άνω άκρα με αποτέλεσμα να εμφανίζονται συχνοί τραυματισμοί στους ώμους. Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης αυτών των αθλητών περιλαμβάνει κυρίως την ενδυνάμωση του στροφικού πετάλου και γενικότερα της ωμικής ζώνης, καθώς και ενίσχυση της συνολικής ικανότητας του αθλητή. Σε περίπτωση τραυματισμού ανάλογα με τον ασθενή δημιουργείται και το πρόγραμμα αποκατάστασης. Το πρόγραμμα αυτό χωρίζεται σε τέσσερις φάσεις, την προστατευτική φάση, την προοδευτική φάση, τη φάση της βελτίωσης και την προετοιμασία για την επιστροφή στο άθλημα. Στην τέταρτη φάση αποκατάστασης και κατά την προετοιμασία του αθλητή για να

επιστρέψει στο άθλημα, χρησιμοποιούνται οι μυϊκές διατάσεις. Οι διατατικές ασκήσεις δρουν με δυο τρόπους στην άρθρωση του ώμου, πρώτον αυξάνουν την ελαστικότητα και την κινητικότητα της άρθρωσης, με αποτέλεσμα να μειώνονται οι τραυματισμοί και δεύτερον αυξάνουν τις ελαστικές και αντιδραστικές ιδιότητες των μυών, με αποτέλεσμα να παράγεται μεγαλύτερη δύναμη, κάτι το οποίο είναι απαραίτητο για τους αθλητές του χάντμπολ (Lance & Glenn, 2001).

Αθλητές οι οποίοι ασχολούνται με τις πολεμικές τέχνες, την ποδηλασία, την αεροβική γυμναστική και τον χορό, μπορεί να εμφανίζουν πόνο στην περιοχή του ισχίου, ο οποίος μπορεί να διαγνωστεί άλλοτε ως μια απλή μυϊκή κάκωση και άλλοτε ως κάποιο σύνδρομο. Τέτοια σύνδρομα είναι το σύνδρομο του απιοειδούς και το σύνδρομο του μέσου γλουτιαίου. Στο σύνδρομο του απιοειδούς προκαλείται από την παγίδευση του ισχιακού νεύρου από τον απιοειδή μυ καθώς αυτό βγαίνει από την ισχιακή εγκοπή ή από χρόνια ερεθισμό του ίδιου του μυός.

Αθλητές οι οποίοι πάσχουν από το σύνδρομο του απιοειδούς εμφανίζουν πόνο στην περιοχή των ισχιοκνημιαίων μυών, ο οποίος επιδεινώνεται κατά την κάμψη του ισχίου, τις στροφές και την προσαγωγή του ισχίου. Η αποκατάσταση του συνδρόμου αυτού αρχικά περιλαμβάνει μυοχαλαρωτικά και αντιφλεγμονώδη φάρμακα, με σκοπό να μειωθεί ο τοπικός μυϊκός σπασμός και ο πόνος. Η φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση περιλαμβάνει την διάταση του απιοειδούς μυός, με προσαγωγή, κάμψη και έσω στροφή ισχίου (Εικόνα 3.7α), η οποία ακολουθείται με ενδυνάμωση των απαγωγών μυών. Άλλος ένας ευεργετικός τρόπος διάτασης είναι η διάταση η οποία γίνεται πάνω σε ένα μαλακό ρολό, διότι ταυτόχρονα με τη διάταση μαλάσσεται η περιοχή και ανακουφίζεται ο ασθενής από τον πόνο (Εικόνα 3.7β) (Melamed & Hutchinson, 2002).



Εικόνα 3.7α



Εικόνα 3.7β

Εικόνα 3.7α, 3.7β : Τρόποι διάτασης του απιοειδούς μυός (Melamed & Hutchinson, 2002).

Στο σύνδρομο του μέσου γλουτιαίου μυός, εμφανίζεται πόνος στον μέσο γλουτιαίο μυ, ο οποίος μπορεί να ανακόψει τον αθλητή από της αθλητικές του δραστηριότητες. Ο πόνος μπορεί να προκληθεί από την κατάχρηση και φλεγμονή του ίδιου του μυός ή από το ισχιακό νεύρο. Το πρόγραμμα της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης του συνδρόμου αυτού εκτός από τα κρύα επιθέματα, τους υπερήχους και την ενδυνάμωση, αποτελείται κυρίως από τις μυϊκές διατάσεις του μεγάλου, του μικρού του μέσου γλουτιαίου και του απιοειδούς μυός. Στις περισσότερες περιπτώσεις που εμφανίζεται πόνος στην ισχιακή περιοχή και ανάλογα με την αιτία, αντιμετωπίζεται συντηρητικά με φαρμακευτική αγωγή και από πλευράς φυσικοθεραπείας με τα φυσικά μέσα και κυρίως με διατάσεις του τραυματισμένου μυός. Αν παρόλα αυτά ο πόνος επιμένει τότε συνιστάται χειρουργική αποκατάσταση (Melamed & Hutchinson, 2002).

Τα σημαντικά αποτελέσματα της διάτασης σε σχέση με την αποκατάσταση των μυοσκελετικών κακώσεων, αποδείκτικαν και σε μια ακόμα έρευνα η οποία εξέταζε το κατά πόσο ένα πρόγραμμα τριών εβδομάδων στατικής διάτασης, θα αύξανε την ελαστικότητα του τετρακέφαλου μυός σε άτομα που πάσχουν από το σύνδρομο του επιγονατιδομηριαίου πόνου. Πριν την μελέτη εξετάστηκε η ελαστικότητα του τετρακεφάλου, η οποία ήταν μειωμένη, το εύρος τροχιάς του γόνατος, το οποίο ήταν περιορισμένο και σημειώθηκε και πόνος στην άρθρωση του γόνατος. Κατά την διάρκεια αυτών των τριών εβδομάδων τα άτομα ακολουθούσαν ένα γενικό πρόγραμμα στατικής διάτασης (5 διατάσεις x 30 δευτερόλεπτα), κάθε μέρα.

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής απέδειξαν, πως ένα πρόγραμμα τριών εβδομάδων στατικής διάτασης του τετρακεφάλου μυός (Εικόνα 3.8α, 3.8β), σε άτομα που πάσχουν από επιγονατιδομηριαίο πόνο, αυξάνουν την ελαστικότητα του τετρακεφάλου μυός και κατ' επέκταση το εύρος τροχιάς της άρθρωσης του γόνατος,

σχεδόν σε φυσιολογικά επίπεδα. Αυτό που δεν διευκρινίστηκε από την παραπάνω μελέτη ήταν η σχέση της διάτασης του τετρακεφάλου μυός και του επιγονατιδομηριαίου πόνου (Peeler & Anderson, 2006). Και γενικότερα έχει διευκρινιστεί ότι η μυϊκή διάταση, δεν είναι τόσο σημαντική κατά την θεραπεία του πόνου στην επιγονατίδα ή σε τενοντοπάθεια επιγονατίδας, όσο σημαντική είναι βελτίωση της μυϊκής λειτουργίας και του κινητικού σχεδιασμού. Στην μείωση του επιγονατιδικού πόνου συμβάλλει η αποσυμπίεση του ιγνυακού μυός, καθώς και η αύξηση της ελαστικότητας των μυών της κνήμης. Και αν ακολουθηθεί πρόγραμμα διάτασης για αυτήν την περίπτωση θα πρέπει να είναι εξειδικευμένο (Cook et all, 2001).



Εικόνα 3.8α



Εικόνα 3.8β

Εικόνα 3.7α, 3.7β : Τρόποι παθητικής διάτασης του τετρακεφάλου μυός (Wilk & Reinold, 2001).

Τα αποτελέσματα της μυϊκής διάτασης ως μέσο αποκατάστασης μυοσκελετικών παθήσεων, αποδείκτικαν και σε μια ακόμη έρευνα στην οποία συμμετείχαν άτομα με τραυματισμό στην ποδοκνήμικη άρθρωση και συγκεκριμένα στον αστράγαλο. Τα άτομα αυτά πριν το πρόγραμμα αποκατάστασης είχαν μειωμένη παθητική ραχιαία

κάμψη περίπου 8%, σε σχέση με το υγιές άκρο πόδα. Το πρόγραμμα τους περιελάμβανε πέντε διατατικές ασκήσεις του γαστροκνημίου μυός, με διάρκεια 30 δευτερολέπτων η καθεμία, δυο φορές την ημέρα, για τρεις εβδομάδες (Εικόνα 3.9). Μετά το πέρας του διατατικού προγράμματος μετρήθηκε ξανά η παθητική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση του εύρους της. Επίσης από την παραπάνω μελέτη αποδείχτηκε πως παρόλο που η μυϊκή διάταση του γαστροκνημίου μυός αύξησε το εύρος τροχιάς της ποδοκνημικής, δεν άλλαξε τον χρόνο αποθεραπείας και τον χρόνο για την φάση βηματισμού (Johanson et al, 2006).



Εικόνα 3.9 : Μυϊκή διάταση του γαστροκνημίου μυός (Johanson et al, 2006).

Ο τραυματισμός των τενόντων και η πρόληψη και αποκατάστασή τους μέσω των μυϊκών διατάσεων, έχει ερευνηθεί ελάχιστα μέχρι σήμερα. Σύμφωνα με μια μελέτη (Kube et al, 2002), η οποία εξέταζε τα αποτελέσματα ενός στατικού προγράμματος διάτασης τριών εβδομάδων, στην ακαμψία του τένοντα του γαστροκνημίου μυός αποδείχτηκε ότι οι διατάσεις μειώνουν την παθητική ροπή της διατεινόμενης μονάδας αλλά δεν μειώνουν την ακαμψία. Σε αντίθεση με μια άλλη μελέτη (Mahieu et al, 2007), η οποία εξέτασε την επίδραση ενός έξι εβδομάδων στατικού και βαλλιστικού διατατικού προγράμματος σε ακαμψία του αχίλλειου τένοντα, παρατηρήθηκε ότι μέσω της στατικής διάτασης μειώθηκε η παθητική ροπή και μέσω της βαλλιστικής διάτασης μειώθηκε σημαντικά η ακαμψία του τένοντα. Επομένως από τις παραπάνω μελέτες συμπεραίνουμε ότι στην αποκατάσταση ενός τραυματισμού των τενόντων σημαντικό ρόλο παίζει και το είδος της μυϊκής διάτασης που θα επιλέξουμε.

Έρευνες έχουν δείξει ότι 3 εβδομάδες αδράνειας για έναν αθλητή μπορούν να οδηγήσουν σε μια σημαντική απώλεια της καρδιαγγειακής ικανότητας και της μυϊκής δύναμης. Εξαιτίας αυτών των παραγόντων ένας ελίτ αθλητής βρίσκεται συχνά εκτός του επιτρεπτού χρονικού περιθωρίου αποκατάστασης, με αποτέλεσμα να επιστρέφει στον αθλητισμό χωρίς να έχει αναρρώσει πλήρως. Έτσι πραγματοποιήθηκε μία μελέτη η οποία εξέτασε την αποκατάσταση των αθλητών αυτών μέσα στο νερό.

Ο συνδυασμός των ιδιοτήτων του νερού και της φυσιολογικής αντίδρασης του σώματος στη βύθιση, βοήθησαν στον σχεδιασμό του προγράμματος αποκατάστασης. Η άνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αποκατάσταση με τρεις τρόπους, ως βοήθεια, ως υποστήριξη και ως αντίσταση. Το πρόγραμμα αυτό περιελάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης (Εικόνα 3.10α) και διατάσεις (Εικόνα 3.10β, 3.10γ). Οι μυϊκές διατάσεις είχαν χαμηλή ένταση και η διάρκεια κάθε συστολής ήταν 20-30 δευτερόλεπτα και έπειτα ακολουθούσε χαλάρωση για 10 δευτερόλεπτα. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης έδειξαν ότι η εκτέλεση ενός τέτοιου προγράμματος αποκατάστασης μέσα στο νερό (32°-35°C), μπορεί να επιφέρει αύξηση της μυϊκής δύναμης, της ελαστικότητας των μυών, του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων, του νευρομυϊκού συντονισμού αλλά και να διατηρήσει ή να βελτιώσει την καρδιαγγειακή αντοχή. Αυτό όμως που ήταν ιδιαίτερα σημαντικό ήταν ότι μειώνεται και ο χρόνος αποθεραπείας, γεγονός πολύ σημαντικό για έναν ασθενή ο οποίος πρέπει να επιστρέφει στις δραστηριότητες του σε σύντομο χρονικό διάστημα (Από Thein & Brody, 1998).



Εικόνα 3.10α



Εικόνα 3.10β



Εικόνα 3.10γ

Εικόνα 3.10(α, β, γ) : Ασκήσεις ενδυνάμωσης και διάτασης των μυών (Thein & Brody, 1998).

Σύμφωνα με την έρευνα του Safran et al. (1999), η αποκατάσταση μετά από διάστρεμμα αστραγάλου διαιρείται σε πέντε στάδια :

- το οξύ στάδιο
- το υποξύ στάδιο
- το στάδιο αποκατάστασης
- το λειτουργικό στάδιο
- το στάδιο προφύλαξης

Στο οξύ στάδιο εφαρμόζεται περίδεση και δεν φορτίζεται το άκρο, στο υποξύ στάδιο παθητικές και ενεργητικές ασκήσεις εύρους στα όρια του πόνου, καθώς και ισομετρικές ασκήσεις και σταδιακή φόρτιση του σκέλους, στο στάδιο αποκατάστασης αρχίζουν η κινητοποίηση της άρθρωσης, οι διαστατικές ασκήσεις, προγράμματα ισοτονικών και ισομετρικών ασκήσεων και μετά το τέλος του προγράμματος τοποθετείται πάγος. Στο λειτουργικό στάδιο και στο στάδιο προφύλαξης πραγματοποιούνται ασκήσεις αύξησης εύρους και μυϊκής ενδυνάμωσης, επανεκπαίδευση της λειτουργικότητας και ισορροπίας. Σύμφωνα λοιπόν με την παραπάνω έρευνα είναι πολύ σημαντικό να ξέρουμε σε ποια φάση θα εφαρμόσουμε την κάθε άσκηση, ώστε να μην προκαλέσουμε μεγαλύτερο τραυματισμό. Οι μυϊκές διατάσεις (Εικόνα 3.11) λοιπόν εφαρμόζονται στην φάση αποκατάστασης και ο ρόλος τους είναι αρκετά σημαντικός για την αποκατάσταση του διαστρέμματος, διότι μέσω της διάτασης μειώνεται ο πόνος, αυξάνεται η ελαστικότητα των μυών, με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, και κατά συνέπεια η λειτουργικότητα του ασθενούς.



Εικόνα 3.11 : Διάταση του Αχίλλειου τένοντα, με την χρήση ειδικής βάσης, η οποία αυξάνει την ραχιαία κάμψη. (Από Safran et al, 1999)

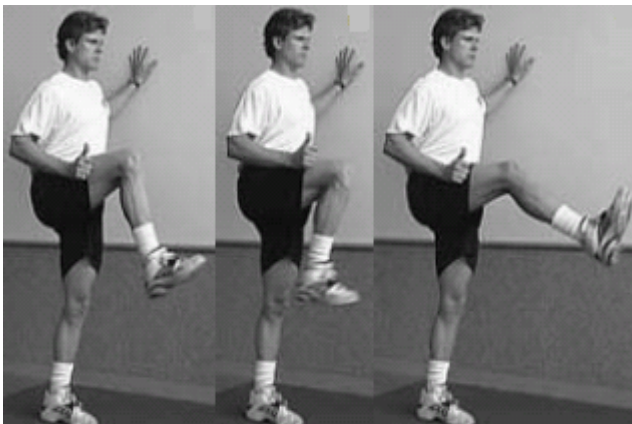
Η αποκατάσταση τραυματισμών του ώμου σε παίκτες μπείς-μπολ και ο ρόλος των διατάσεων μελετήθηκε στην παρακάτω έρευνα. Στην μελέτη αυτή συμμετείχαν 95 παίκτες μπείς-μπολ οι οποίοι είχαν χειρουργηθεί στον ώμο ή στον αγκώνα (ομάδα Α) και 45 παίκτες οι οποίοι δεν είχαν σημαντικό τραυματισμό (ομάδα Β). Η ομάδα Α έχει παίξει περισσότερους μήνες ανά έτος και έχει κάνει περισσότερη προθέρμανση πριν τους αγώνες και είχε καλύτερη απόδοση από τους παίκτες της ομάδας Β, αλλά ήταν πιο κουρασμένοι και χρησιμοποίησαν περισσότερα αντιφλεγμονώδη φάρμακα και εφαρμογή πάγου για να αποφύγουν τους τραυματισμούς, από τους παίκτες την ομάδας Β.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα Α, παρότι ακολουθούσε μεγαλύτερο πρόγραμμα προθέρμανσης με εφαρμογή διατατικών ασκήσεων, δεν είχε σημαντικά καλύτερη απόδοση, έναντι της ομάδας Β η οποία δεν συμπεριλάμβανε στην προθέρμανση της διατατικές ασκήσεις. Αυτό το αποτέλεσμα οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι μυϊκές διατάσεις δεν συμβάλλουν στην αποκατάσταση των τραυματισμένων ώμων των παικτών του μπείς-μπολ (Samuel J. et al, 2006).

Ακόμη μια μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι διατάσεις δεν είναι αρκετά αποτελεσματικές στην αποκατάσταση των μυοσκελετικών κακώσεων. Η μελέτη αυτή εξέτασε την αποτελεσματικότητα δυο προγραμμάτων αποκατάστασης σε αθλητές με έντονη πίεση στους ισχιοκνημιαίους μύες. Στην μελέτη συμμετείχαν 24 αθλητές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δυο ομάδες. Η πρώτη ομάδα (Ομάδα Α) ακολούθησε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο περιελάμβανε ασκήσεις στατικών διατάσεων (Εικόνα 3.12), ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης (Εικόνα 3.13) και παγοθεραπεία των ισχιοκνημιαίων μυών και αποτελούταν από 11 αθλητές. Η δεύτερη ομάδα (Ομάδα Β) ακολούθησε ένα πρόγραμμα το οποίο περιελάμβανε ασκήσεις ευκινησίας και σταθεροποίησης του κορμού (Εικόνα 3.14α, 3.14β) και παγοθεραπεία και αποτελούταν από 13 αθλητές.



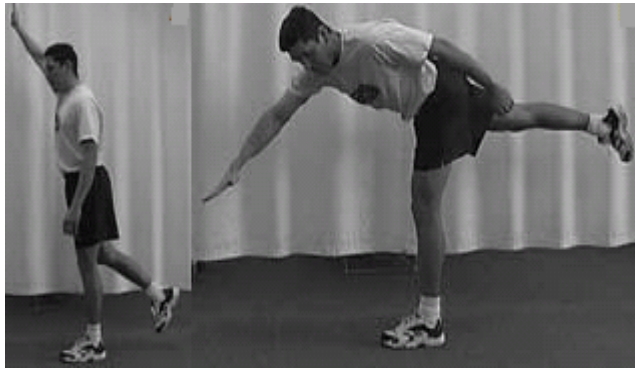
Εικόνα 3.12: Διάταση των ισχιοκνημιαίων μυών με αργή περιστροφή (Sherry & Best, 2004).



Εικόνα 3.13 : Ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης (Worrel, 1994).



Εικόνα 3.14α



Εικόνα 3.14β

Εικόνα 3.14 (α, β) : Ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού (Sherry & Best, 2004).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές της ομάδας Α, χρειάστηκαν $37,4 \pm 27,6$ ημέρες για να επιστέψουν στον αθλητισμό, σε αντίθεση με τους αθλητές της ομάδας Β, οι οποίοι χρειάστηκαν $22,2 \pm 8,3$ ημέρες. Επίσης μετά το πέρας 2 εβδομάδων από την επιστροφή των αθλητών στον αθλητισμό παρατηρήθηκε ότι 6 από τους 11 αθλητές της ομάδας Α, ποσοστό της τάξεως του 54,5%, είχαν ξανατραυματιστεί στους ισchioκνημιαίους μύες, σε αντίθεση με την ομάδα Β στην οποία δεν είχε τραυματιστεί κανείς. Μετά το πέρας ενός χρόνου από την επιστροφή των αθλητών στον αθλητισμό, παρατηρήθηκε στην ομάδα Α, ότι είχαν ξανατραυματιστεί 7 στους 11 αθλητές, σε αντίθεση με την ομάδα Β, στην οποία είχαν τραυματιστεί 1 στους 13 αθλητές. Τα ποσοστά αυτά αποδεικνύουν ότι το πρόγραμμα το οποίο περιελάμβανε ασκήσεις ευκινησίας και σταθεροποίησης του κορμού και παγοθεραπεία, ήταν σημαντικά πιο αποτελεσματικό από το πρόγραμμα των διατακτικών ασκήσεων, ασκήσεων προοδευτικής αντίστασης και παγοθεραπείας των ισchioκνημιαίων μυών (Sherry & Best, 2004).

Παρόλο που οι μυϊκές διατάσεις είναι ένα βασικό εργαλείο στην αποκατάσταση των τραυματισμών, αποδείχθηκε ότι δεν είναι αρκετά σημαντικό μέσο στην αποκατάσταση της τενοντίδας του επιγονατιδικού. Μέσω μια μελέτης αποδείχθηκε ότι η αντιμετώπιση της τενοντίδας του επιγονατιδικού αντιμετωπίζεται κυρίως μέσω της βελτίωσης της μυϊκής λειτουργίας και του κινητικού σχεδιασμού. Οι διατάσεις σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται εξατομικευμένα για κάθε αθλητή αν χρειαστεί και όταν χρησιμοποιούνται, γίνονται κυρίως στους μύες της κνήμης. Οι μύες της κνήμης συνήθως βραχύνονται σε αυτήν την πάθηση, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η ραχιαία κάμψη και η δυνατότητα απορρόφησης του αστραγάλου (Cook et al, 2001).

Όταν ένας μυς τραυματιστεί ξεκινάει μια διαδικασία αυτοίωσης. Αρχικά έχουμε μια φάση φλεγμονής στην περιοχή και στο τέλος σχηματίζεται ένας δεύτερης ποιότητας ουλώδης συνδετικός ιστός. Ο ουλώδης ιστός που σχηματίζεται έχει μειωμένη ελαστικότητα και αντοχή. Συμπερασματικά από τις παραπάνω μελέτες η αποκατάσταση του βασίζεται στην διάταση και την ενδυνάμωση. Διότι μέσω της διάτασης αυξάνεται η ελαστικότητα και η ισχύος του μυός, με αποτέλεσμα να μειώνεται η δυσκαμψία και ο πόνος. Ακόμη όμως πραγματοποιούνται έρευνες για τον ρόλο των μυϊκών διατάσεων στην αποκατάσταση των μυοσκελετικών κακώσεων με αποτέλεσμα η αρθρογραφία να είναι περιορισμένη.

Συμπεράσματα

Η μελέτη της αρθρογραφίας σε σχέση με τον ρόλο των μυϊκών διατάσεων στην πρόληψη των μυοσκελετικών τραυματισμών δεν είναι ξεκάθαρη. Η μυϊκή διάταση χρησιμοποιείται χρόνια τώρα από τους αθλητές με στόχο να βελτιώσει την απόδοση και να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού των μυών. Υπάρχουν μελέτες που απέδειξαν ότι οι μυϊκές διατάσεις, όταν εκτελεστούν πριν από μια έντονη δραστηριότητα, μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού. Διότι μέσω των διατάσεων αυξάνεται η ελαστικότητα των μυών, μειώνεται η μυϊκή τάση και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παράγεται μικρότερη δύναμη στον μυ κατά την διάρκεια μιας απρόσμενης διάτασης και να προετοιμάζεται ο αθλητής καλύτερα πριν το άθλημα με αποτέλεσμα να μειώνεται η πιθανότητα τραυματισμού. Εκτός από την ένταση του αθλήματος σημαντικό ρόλο έχει και η μυϊκή ελαστικότητα του κάθε αθλητή. Από τις μελέτες αποδείχθηκε ότι οι αθλητές, με αυξημένη μυϊκή ελαστικότητα, όταν εκτελούν διατάσεις πριν την άθληση, μειώνουν τον κίνδυνο τραυματισμού σε αντίθεση με τους αθλητές οι οποίοι εμφανίζουν μικρή δυσκαμψία.

Υπάρχουν όμως και έρευνες οι οποίες κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι οι διατάσεις δεν βοηθούν στην πρόληψη των μυοσκελετικών τραυματισμών. Αυτές οι έρευνες αφορούσαν αθλήματα χαμηλής έντασης και απέδειξαν ότι είτε χρησιμοποιηθούν οι διατάσεις κατά την προθέρμανση των αθλητών είτε όχι, τα αποτελέσματα και η πιθανότητα τραυματισμού ήταν ίδια. Ακόμα όμως πραγματοποιούνται έρευνες για να καταλήξουν αν τελικά, οι διατάσεις συνεισφέρουν στην πρόληψη των τραυματισμών ή όχι.

Όσο αφορά τη μελέτη της αρθρογραφίας σχετικά με τον ρόλο των διατάσεων στην αποκατάσταση των μυοσκελετικών παθήσεων, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι μυϊκές διατάσεις συμβάλλουν σημαντικά στην αποκατάσταση των τραυματισμών, αρκεί να αρχίσουν στο σωστό στάδιο και να επιλεγεί η σωστή μέθοδος διάτασης. Διότι μέσω της διάτασης αυξάνεται η ελαστικότητα και η ισχύς του μυός, με αποτέλεσμα να μειώνεται η δυσκαμψία και ο πόνος. Επίσης σημαντικό όφελος των διατάσεων είναι ότι μειώνουν το χρόνο αποθεραπείας. Δεδομένο πολύ σημαντικό για όλους τους αθλητές και ιδιαίτερα για τους ελίτ αθλητές, που πρέπει να επιστρέψουν στις αθλητικές τους δραστηριότητες σε μικρό χρονικό διάστημα.

Υπάρχει όμως ανάγκη για περαιτέρω έρευνες, όσο αφορά τη δράση των μυϊκών διατάσεων στην πρόληψη και αποκατάσταση των μυοσκελετικών παθήσεων, διότι το δείγμα των ερευνών δεν είναι επαρκή για να βγουν σαφή συμπεράσματα.

Αρθρογραφία

1. **Andersen J C (2005).** Stretching Before and After Exercise: Effect on Muscle Soreness and Injury Risk. *Journal of Athletic Training.* 40(3): 218-220
2. **Askling C M, Tengvar M, Saartok T & Thorstensson A (2007).** Acute First-Time Hamstring Strains during Slow-Speed Stretching. *Am. J. Sports Med.* 35: 1716-1724
3. **Beam J W (2002).** Rehabilitation including sport-specific functional progression for the competitive athlete. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 6(4):205-219
4. **Bennett J E, Reinking M F, Pluemer B, Pentel A, Seaton M, Killian C (2001).** Factors contributing to the development of medial tibial stress syndrome in high school runners. *J Orthop Sports Phys Ther.* 31(9): 504-510
5. **Bjorklund M, Djupsjobacka M & Crenshaw A G (2006).** Acute Muscle Stretching and Shoulder Position Sense. *Journal of Athletic Training.* 41(3): 270-274
6. **Brooks J H, Fuller W, Kemp S P T & Reddin D B (2006).** Incidence, Risk, and Prevention of Hamstring Muscle Injuries in Professional Rugby Union. *Am. J. Sports Med.* 34: 1297-1306
7. **Cook J L, Khan K M & Purdam C R (2001).** Conservative treatment of patellar tendinopathy. *Physical Therapy in Sport.* 2:54-65
8. **Cross K M & Worrell T W (1999).** Effects of a Static Stretching Program on the Incidence of Lower Extremity Musculotendinous Strains. *Journal of Athletic Training.* 34(1):11-14
9. **Dadebo B, White J & George K P (2004).** A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med.* 38:388-394
10. **Dain P L & Declan A J C (2006).** Effects of Stretching on Passive Muscle Tension and Response to Eccentric Exercise. *Am J Sports Med.* 34: 1000-1007
11. **Debbie C I (2008).** Medial Tibial Stress Syndrome: Evidence-Based Prevention. *Journal of Athletic Training.* 43(3): 316-318
12. **Feland B J, Myrer W J & Merrill M R (2001).** Acute changes in hamstring Flexibility: PNF versus static stretch in senior athletes. *Physical Therapy in Sports.* 2: 186-193

13. **Fradkin A J, Gabbe B J & Cameron P A (2006).** Does warming up prevent injury in sport? The evidence from randomized controlled trials? *Journal of Science and Medicine in Sport.* 9: 214-220
14. **Göeken L N H & Hof A L (1994).** Instrumental straight-leg raising: results in patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 75: 470-477.
15. **Halbertsma J, Bolhuis A & Göeken L (1996).** Sport Stretching: Effect on Passive Muscles Stiffness of Short Hamstrings. *Arch Phys Med Rehabil.* 77: 688-692
16. **Hartig D E & Henderson JM (1999).** Increasing Hamstring Flexibility Decreases Lower Extremity Overuse Injuries in Military Basic Trainees *American Journal of Sports Medicine.* 27(2):173-176
17. **Herbert R D & Gabriel M (2002).** Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ.* 325: 468-473
18. **Herbert R D & Noronha M (2007).** Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* Issue 4
19. **Janda V (1976).** Muskelfunktionsdiagnostik Studenttlitteratur, Lund.
20. **Järvinen T A H, Järvinen T L N, Kääriäinen M , Äärimaa V, Samuli V, Hannu K & Markku J (2007).** Muscle injuries: optimizing recovery. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology.* 21(2): 317- 331
21. **Johansona M A, Wooden M, Catlin P A, Hemard L, Lott K, Romalino R, Stillman T (2006).** Effects of gastrocnemius stretching on ankle dorsiflexion and time-to heel-off during the stance phase of gait. *Physical Therapy in Sport.* 7: 93-100
22. **Johnston C A M, Taunton D R & McKenzie D C(2003).** Preventing running injuries. *Can Fam Physician.* 49: 1101-1109
23. **Kubo K, Kanehisa H & Fukunaga T (2002).** Effects of stretching training on the Viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *J Appl Physiol* 92: 595-601
24. **Lance K & Glenn C T (2001).** Team Handball: Shoulder Injuries, Rehabilitation, and Training. *Sports Medicine and Arthroscopy Review.* 9:115-123
25. **Lardner R (2001).** Stretching and flexibility: its importance in rehabilitation. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 5(4):254-263

26. **LaRoche D P & Connolly D A J (2006)**. Effects of Stretching on Passive Muscle Tension and Response to Eccentric Exercise. *Am. J. Sports Med.* 34: 1000-1007
27. **Madeley L T, Munteanu S E, Bonanno D R (2006)**. Endurance of the ankle joint plantar flexor muscles in athletes with medial tibial stress syndrome: a case control study. *J Sci Med Sport.* 10(6): 356-362.
28. **Mahieu N, McNair P & Muynck M (2007)**. Effect of static and ballistic stretching on the muscle-tendon tissue properties. *Med Sci Sports Ex.*
29. **Malliaropoulos N, Papalexandris S, Papalada A & Papacostas S (2004)**. The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries: 80 Athletes Follow-Up. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 36(5):756-759
30. **Mandelbaum B R, Silvers H J, Watanabe D S, Knarr J F, Thomas S D, Griffin L Y, Kirkendall D T & Williams G (2005)**. Effectiveness of a Neuromuscular and Proprioceptive Training Program in Preventing Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes. 2-Year Follow-up. *Am. J. Sports Med.* 33: 1003-1010
31. **Melamed H & Hutchinson M R (2002)**. Soft Tissue Problems of the Hip in Athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review.* 10:168-175
32. **McAtee R E (2002)**. An overview of facilitated stretching. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 6(1): 47-54
33. **Olsen S J, Fleisig G S, Shouchen D, Jeremy L & James R A (2006)**. Risk Factors for Shoulder and Elbow Injuries in Adolescent Baseball Pitchers. *Am. J. Sports Med.* 34: 905-912
34. **Peeler J & Anderson J E (2007)**. Effectiveness of Static Quadriceps Stretching in Individuals With Patellofemoral Joint Pain. *Clin J Sport Med.* 17: 234-241
35. **Pope R, Herbert R & Kirwan J (1998)**. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Australian Journal of physiotherapy.* 44: 165-177
36. **Pope R P, Herbert R D, Kirwan J D & Graham B J (2000)**. A randomized trial of pre-exercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med. Sci. Sports Exerc.* 32(2): 271-277
37. **Ramsey S, Mark M, Daniel G & Michael D. F (2006)**. Pre-exercise Stretching and Sports Related Injuries: Knowledge, Attitudes and Practices. *Clin J Sport Med.* 16(3): 228-231

38. **Roberts J M & Wilson K (1999)**. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med.* 33:259-263
39. **Rome K, Handoll H H, Ashford R (2005)**. Interventions for preventing and treating stress fractures and stress reactions of bone of the lower limbs in young adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2: CD000450.
40. **Safran M R, Zachazewski J E, Benedetti R S, Bartolozzi A R & Mandelbaum R (1999)**. Lateral ankle sprains: a comprehensive review Part 2: treatment and rehabilitation with an emphasis on the athlete. *Foot and Ankle.* 31(7): 438-447
41. **Stracciolini A, Meehan W P, Hemecourt P A (2007)**.
Sports Rehabilitation of the Injured Athlete. *Clin Ped Emerg Med.* 8: 43-53
42. **Sherry M A & Best T M (2004)**. A Comparison of 2 Rehabilitation Programs in the Treatment of Acute Hamstring Strains. *J Orthop Sports Phys Ther.* 34(3): 116-125
43. **Taylor D C & Garrett W E (1990)**. Viscoelastic properties of muscle-tendon units: The biomechanical effects of stretching. *Am. J. Sports Med.* 18: 300
44. **Thacker S B, Gilchrist J, Stroup D F & Kimsey C D (2004)**. The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature. *Med. Sci. Sports Exerc.* 36(3): 371-378
45. **Thacker S B, Gilchrist J, Stroup D F & Kimsey C D (2004)**. Effect of Stretching on Sport Injury Risk: a Review. *Med Sci Sports Exerc.* 36: 371-378
46. **Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD (2002)**. The prevention of shin splints in sports: a systematic review of literature. *Med Sci Sports Exerc.* 34(1): 32-40.
47. **Thein J M & Thein B L (1998)**. Aquatic-Based Rehabilitation and Training for the Elite Athlete. *Clinical Commentary.* 27(1): 32.41
48. **Verrall GM, Slavotinek J P & Barnes P G (2005)**. The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players. *Br J Sports Med.* 39: 363-368
49. **Whatman C, Knappstein A & Hume P (2006)**. Acute changes in passive stiffness and range of motion post-stretching. *Physical Therapy in Sports.* 7: 195-200
50. **Weijer V C, Gorniak G C & Shamus E (2003)**. The Effect of Static Stretch and Warm-up Exercise on Hamstring Length Over the Course of 24 Hours. *J Orthop Sports Phys Ther.* 33(12): 727-733

51. **Weldon S M & Hill R H (2003)**. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature. *Manual Therapy* 8(3): 141-150
52. **Wilk K E & Reinold M M (2001)**. Principles of Patellofemoral Rehabilitation. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 9:325-336
53. **Witvrouw E, Lieven D, Asselman P, D'Have T & Cambier D (2003)**. Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer. *Am. J. Sports Med.* 31: 41-46
54. **Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L & McNair P (2004)**. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. *Sports Med.* 34: 443-449
55. **Woods K, Bishop P & Jones E (2007)**. Warm-Up and Stretching in the Prevention of Muscular Injury. *Sports Med.* 37 (12): 1089-1099
56. **Worrell T W (1994)**. Factors associated with hamstring injuries. An approach to treatment and preventative measures. *Sports Med.* 17: 338-345.
57. **Yeung E W & Yeung SS(2001)**. Interventions for preventing lower limb softtissue injuries in runners. *Cochrane Database Syst Rev.* 3: CD001256.
58. **Zakas A, Galazoulas C, Grammatikopoulou M G & Vergou A (2002)**. Effects of stretching exercise during strength training in prepubertal, pubertal and adolescent boys. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 6(3): 170-176

Βιβλιογραφία

1. **Αθανασόπουλος Σ. (1989)**. Κινησιοθεραπεία. Έκδοση Παραμανίδη Σ. Αθήνα
2. **Μανδρούκας Κ. (2004)**. Μυϊκές διατάσεις. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Θεσσαλονίκη.
3. **Πουλμέντης Π. (2006)**. Αθλητική Φυσικοθεραπεία. Εκδόσεις Κατόπουλος Κ. Αθήνα
4. **Hamilton N & Luttgens K (2003)**. Κινησιολογία. Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα

Ιστοσελίδες

1. **Terence V (May 14, 2008).** Shin Splints-Medial Tibial Stress Syndrome Exercises. Medical Review Board.

<http://foothealth.about.com/od/exercisefeet/ss/ShinSplintExerc.htm>