



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΥΟΠΕΡΙΤΟΝΙΑΚΗΣ
ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ
ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΦΡΩΔΟΥΣ
ΡΟΛΟΥ (BLACKROLL) ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ IASTM
(INSTRUMENT ASSISTED SOFT-TISSUE
MOBILIZATION)**



Σπουδαστές: ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α.Μ 1723

ΛΙΟΣΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ Α.Μ 1790

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ 2017

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ	5
ABSTRACT	6
KEYWORDS	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ	9
1.1 Ανατομία των Οπίσθιων Μηριαίων Μυών	9
1.2 Τραυματισμοί της Ομάδας των Οπίσθιων Μηριαίων Μυών	11
1.3 Παράγοντες Κινδύνου	12
1.4 Μυοπεριτονιακή Απελευθέρωση	14
1.4.1 Λειτουργία Μυοπεριτονιακής Εκτόνωσης	15
1.4.2 Αποτελεσματικότητα στον Πόνο	16
1.4.3 Αποτελεσματικότητα στο Μυϊκό Σπασμό	17
1.4.4 Αποτελεσματικότητα στην Βελτίωση της ελαστικότητας του Μαλακού Ιστού ...	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Η ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ	19
2.1 Ορισμός της Ελαστικότητας	19
2.2 Η Χρησιμότητα της Ελαστικότητας	20
2.3 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Ελαστικότητα	21
2.4 Σχέση της Ελαστικότητας με τους Τραυματισμούς.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ FOAM ROLLING (BLACKROLL)	27
3.1 Γενικά για το Foam Rolling	27
3.2 Πλεονεκτήματα Foam Rolling	29
3.3 Λειτουργία του Foam Rolling.....	29
3.4 Εκτέλεση της Τεχνικής	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ IASTM (Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization) Η ΑΛΛΙΩΣ ERGON IASTM TECHNIQUE	32
4.1 Γενικά για το IASTM ή ERGON IASTM Technique	32
4.2 Εφαρμογή της Τεχνικής ERGON IASTM Technique	33
4.3 Αποτελεσματικότητα Εφαρμογής.....	37
4.4 Σύγχρονες Θεραπευτικές Προσεγγίσεις της Τεχνικής ERGON IASTM Technique	38
4.5 Επιδράσεις των τεχνικών IASTM στο Μυοπεριτονιακό Σύστημα.....	38
4.6 Συγκριτικές Μελέτες.....	42
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΕΘΟΔΟΣ	47

5.1 Σκοπός της Έρευνας	47
5.2 Δείγμα	47
5.3 Μεθοδολογία.....	47
5.4 Όργανα Μέτρησης	48
5.5 Τα Δυο Είδη Θεραπείας.....	53
Blackroll.....	53
IASTM	55
5.6 Στατιστικά Αποτελέσματα	57
ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	62
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	64

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά την πραγματοποίηση της παρούσας έρευνας είναι πολύ σημαντικό να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπων καθηγητή μας κ.Φουσέκη Κωνσταντίνο για την πολύτιμη συνεισφορά του σε όλη την διάρκεια της πτυχιακής μας εργασίας. Ακόμα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους όσους συμμετείχαν στην έρευνα μας καθώς η συμμετοχή τους ήταν πολύτιμη. Τέλος καλό θα ήταν να ευχαριστήσουμε και όλους τους καθηγητές του τμήματος φυσικοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Δυτικής Ελλάδος για τις πολύτιμες γνώσεις που μας προσέφεραν όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η θλάση των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι ένας αρκετά συχνός τραυματισμός, ο οποίος ταλαιπωρεί κυρίως αθλητές που ασχολούνται με αθλήματα ταχυδύναμης, όπως το ποδόσφαιρο, μπάσκετ, τένις, βόλεϊ, άλματα, ταχύτητες κ.α.

Σκοπός της έρευνας συγκροτεί η ενδεχομένη μεταβολή της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων μέσω δυο θεραπευτικών παρεμβάσεων ERGON IASTM Technique και Foam Rolling. Μέσω της σύγκρισης των δυο τεχνικών θα διερευνηθεί ποια από τις δυο τεχνικές είναι αποτελεσματικότερη στην βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων.

Μεθοδολογία Χρησιμοποιήσαμε ένα αφρώδες ρολό της εταιρίας Blackroll και εργαλεία IASTM της εταιρίας Smart Tools. Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε ένα κλασικό γωνιόμετρο για μέτρηση της γωνίας των αρθρώσεων και ένα ηλεκτρονικό γωνιόμετρο το οποίο ήταν από την εφαρμογή Goniometer του App Store της Apple.

Συμπεράσματα Όπως φαίνεται από τις συγκρίσεις και οι δυο παρεμβάσεις (BLACKROLL-ERGON IASTM) οδήγησαν σε σημαντική βελτίωση της ελαστικότητας σε όλες τις μετρήσεις (sit and reach, ισχίο, γόνατο). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η ERGON IASTM Technique οδήγησε σε μεγαλύτερη βελτίωση σε όλες τις μετρήσεις συγκριτικά με την BLACKROLL αλλά αυτή η διαφορά αυτή ήταν σημαντική μόνο στις κλασικές μετρήσεις ελαστικότητας του γόνατος ($p=0.022$) ενώ προσέγγισε την στατιστική σημαντικότητα στην μέτρηση του γόνατος με την ηλεκτρογωνιομέτρηση ($p=0.067$).

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Οπίσθιοι μηριαίοι, τεχνική ERGON IASTM Technique, τεχνική Foam Rolling, ελαστικότητα των μυών, μυοπεριτονιακή εκτόνωση.

ABSTRACT

The bruising of the rear femoral muscles is a fairly common injury, who fed mainly athletes engaged in sports Rapid power, such as football, basketball, tennis, volleyball, jumps, speeds, etc.

Purpose of research constitutes the potential change in the elasticity of the rear femoral via two therapeutic interventions ERGON IASTM Technique and Foam Rolling. By comparing the two techniques will be investigated which of the two techniques is more effective at improving the elasticity of the rear femoral.

Methodology We used a foam roller of the Blackroll company and IASTM tools of Smart Tools company. For the execution of the measurements used a protractor for measuring angle classic joints and a protractor online which was from the Goniometer application of Apple's App Store.

Conclusions as shown by comparisons and the two interventions (BLACKROLL-ERGON IASTM) resulted in significant improvement of elasticity in all measurements (sit and reach, hip, knee). H analysis of the results showed that the ERGON Technique led to greater improvement in all measurements compared to the BLACKROLL but this difference was significant only in classic knee elasticity measurements ($p = 0.022$) while approached the statistical significance in the measurement of knee joint with Electric Protractor ($p = 0.067$).

KEYWORDS

ERGON IASTM Technique, Foam Rolling technique, elasticity of muscles, myofascial release.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μεγάλη ζήτηση που υπάρχει στον αθλητισμό έχει δημιουργήσει κίνητρο προς την διερεύνηση. Ένα τμήμα που υπάγεται στον αθλητισμό είναι η επανόρθωση και η διερεύνηση των κακώσεων. Ένα ποσοστό φυσικοθεραπευτών το οποίο ασχολείται με αθλητές στον τομέα της απόδοσης και της υγείας, καταναλώνουν ένα αρκετά μεγάλο χρηματικό ποσό για την επανόρθωση των κακώσεων. Η θλάση λοιπόν των οπίσθιων μηριαίων αποτελεί συχνό τραυματισμό στον κόσμο του αθλητισμού. Η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων είναι κύριο χαρακτηριστικό για την απόδοση των αθλητών (Arnason, 2004).

Πολλοί μελετητές θεωρούν ότι ο πιο συχνός εξωγενής παράγοντας, διακρίνεται η επαφή σώμα με σώμα, σε ένα ποσοστό 44% με 74% όλων των κακώσεων το οποίο θεωρείται επακόλουθο της επαφής που διατελείτε αναμεσα στους παίκτες (Willems et al, 2005) τραυματίζοντας τους μυς των οπίσθιων μηριαίων με συχνότητα εμφάνισης 30.6% (Le Gall et al, 2006). Επιπλέον, οι Bjordal et al, (1997) και οι Arnasson et al, (1996) ερευνώντας τους συνδεσμικούς τραυματισμούς του γόνατος και της ποδοκνημικής άρθρωσης, διαπίστωσαν ότι το τάκλιν συγκροτεί τον κυριότερο μηχανισμό πρόκλησης συνδεσμικών κακώσεων.

Οι αθλητικές κακώσεις επιφέρουν περιορισμένη ικανότητα του τραυματισμένου άκρου, με επακόλουθο την πιθανότητα επανατραυματισμού και αποχή των αθλητών από το γήπεδο για μεγάλο χρονικό διάστημα (Fousekis et al 2010). Η λειτουργική επανόρθωση των αθλητικών κακώσεων επιβάλλεται να ξεκινά με το που παρουσιάζεται η κάκωση και να εξακολουθεί και μετά από την επάνοδο του αθλητή στον αγωνιστικό χώρο προσδιορίζοντας την ως επιθετική φυσικοθεραπεία. Η σφαιρική αντιμετώπιση συμπεριλαμβάνει διάφορες θεραπευτικές προσεγγίσεις με σκοπό όχι μόνο το χειρισμό της κάκωσης και την άμεση επάνοδο του αθλητή στον αγωνιστικό χώρο αλλά την επανεκπαίδευση του αθλητή ώστε να μην προσαγάγει ξανά την ίδια κάκωση (Φουσεκής, 2015). Η επανόρθωση μιας κάκωσης αναλύεται σε τρεις φάσεις: οξεία φάση (οι πρώτες 48 με 72 ώρες), υποξεία ή φάση γιατρέματος (3 μέρες με 3 εβδομάδες) και λειτουργική φάση (εβδομάδες έως μήνες).

Η αθλητική φυσικοθεραπεία αποτελεί κλάδο που εξελίσσεται τις τελευταίες δεκαετίες με νέες μελέτες, μεθόδους, προγράμματα και τεχνικές επανόρθωσης να έρχονται στο προσκήνιο. Ο φυσικοθεραπευτής οφείλει να αντιμετωπίζει κάθε άτομο με μοναδικό τρόπο, καθώς κάθε περιστατικό είναι διαφορετικό από τα άλλα, προσαρμόζοντας την δημιουργία των προγραμμάτων του στις ανάγκες του ασθενή.

Οι κακώσεις των οπίσθιων μηριαίων σε ποδοσφαιριστές εκτός της υψηλής επιδημιολογικής τους παρουσίας, φέρουν και μεγάλα ποσοστά στην επαναπρόκληση τραυματισμού στην περιοχή. Οπότε ο προηγούμενος τραυματισμός στο σημείο αυτό είναι βασικός αιτιολογικός παράγοντας και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους αθλητικούς φυσικοθεραπευτές (Croiser, 2008).

Η πρόγνωση και η διάγνωση σε μυϊκές κακώσεις στηρίζεται σε κλινικά ευρήματα, όμως η μαγνητική τομογραφία και ο υπέρηχος χρησιμοποιούνται συχνά για να επιβεβαιώσουν την διάγνωση και να προσφέρουν μια ασφαλής πρόβλεψη της περιόδου απουσίας του αθλητή από τους αγωνιστικούς χώρους.

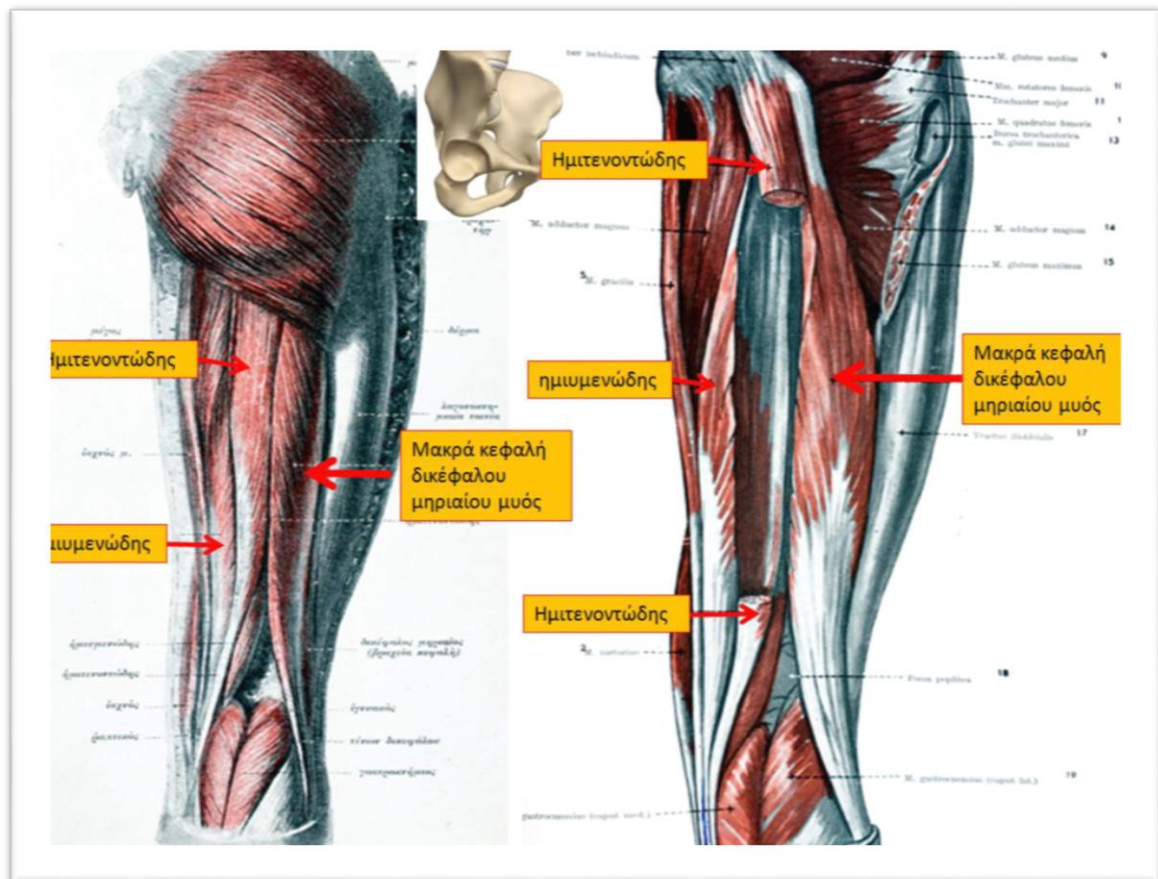
Η λειτουργική αποκατάσταση των αθλητών επιτυγχάνεται μέσω του συνδυασμού της αθλητικής φυσικοθεραπείας (τεχνικές κινητοποίησης iastm, tecar, ασκήσεις ενδυνάμωσης και εύρους τροχιάς) και των νέων τεχνολογιών αποκατάστασης των αθλητών όπως τα Foam Rolling και ERGON IASTM Technique τα οποία θα αναλυθούν στην συγκεκριμένη εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ

1.1 Ανατομία των Οπίσθιων Μηριαίων Μυών

Η ανατομία των οπίσθιων μηριαίων, αποτελείται από τρεις μυς. Σύμφωνα με τον Platzer το (2005) οι οπίσθιοι μηριαίοι συνίστανται από τρεις ξεχωριστούς μυς: τον δικέφαλο μηριαίο, τον ημιτενοντώδη ημιμυενώδη **εικόνα 1.1.1**.

Εικόνα 1.1.1 Ανατομική θέση των μυών που αποτελούν τους οπίσθιους μηριαίους.



Πηγή: (Platzer, 2005).

Ο δικέφαλος μηριαίος εντοπίζεται στην έξω οπίσθια περιοχή του μηρού και συνίσταται από δύο κεφαλές, την μακρά και την βραχεία. Η μακρά κεφαλή εκφύεται από το κάτω και

έσω τμήμα της άνω περιοχής του ισχιακού κυρτώματος. Η βραχεία κεφαλή εκφύεται από το έξω χείλος στην μεσότητα της τραχείας γραμμής, της διάφυσης του μηριαίου οστού. Στην συνέχεια οι μυϊκές ίνες και των δύο κεφαλών ενώνονται και δημιουργούν στην έξω επιφάνεια του μηρού έναν τένοντα. Με τον οποίο γίνεται η κατάφυση του μυός στην έξω επιφάνεια της κεφαλής της περόνης. Ο δικέφαλος μηριαίος έχει την ικανότητα να λυγίζει την κνήμη στην άρθρωση του γόνατος, ωστόσο η μακρά κεφαλή δύναται να εκτείνει το ισχίο. Από θέσης κάμψης ο δικέφαλος μηριαίος ενδέχεται να στρέψει προς τα έξω την κνήμη. Η νεύρωση του μυ γίνεται από τον κνημιαίο κλάδο του ισχιακού νεύρου για την μακρά κεφαλή και για την βραχεία γίνεται από το περονιαίο κλάδο. Η διπλή νεύρωση του δικέφαλου μηριαίου δύναται να έχει ως επακόλουθο διαταραχή στον συντονισμό και στην ένταση της διέγερσης των δύο κεφαλών (Drake et al. 2005).

Ο ημιτενοντώδης εντοπίζεται στην έσω οπίσθια περιοχή του μηρού και πλάγια από τον δικέφαλο μηριαίο. Η έκφυση του μυός είναι ίδια με αυτήν της κεφαλής του δικέφαλου μηριαίου και πιο αναλυτικά από το κάτω έσω τμήμα της άνω περιοχής του ισχιακού κυρτώματος. Η μυϊκή γαστέρα του μυός προχωρεί προς τα κάτω και δημιουργεί ένα μακρύ τένοντα. Ο οποίος στην συνέχεια διαγράφει μια κυκλική τροχιά γύρω από τον έσω κόνδυλο της κνήμης και καταφύεται στην πρόσθια έσω επιφάνεια της κνήμης μαζί με τους τένοντες του ραπτικού και ισχνού μυός. Ο ημιτενοντώδης σαν βασική του ικανότητα έχει την κάμψη του γόνατος καθώς και την έκταση του ισχίου, σε συνεργασία όμως και με άλλους μυς δύναται να στρέψει προς τα έσω την άρθρωση του ισχίου ή την κνήμη στην άρθρωση του γόνατος. Η νεύρωση του μυ γίνεται από τον κνημιαίο νεύρο (Drake et al. 2005).

Ο ημιϋμενώδης εντοπίζεται βαθύτερα και κάτω από τον ημιτενοντώδη μυ. Η έκφυση του μυ γίνεται από το άνω έξω εντύπωμα του ισχιακού κυρτώματος και καταφύεται στην οριζόντια αύλακα της οπίσθιας έσω επιφάνειας, του έσω κνημιαίου κονδύλου. Ο ημιϋμενώδης όπως και οι άλλοι μυς του οπίσθιου διαμερίσματος του μηριού δύναται να κάμπει την κνήμη στην άρθρωση του γόνατος και να εκτείνει το ισχίο. Με την συνεργασία του ημιτενοντώδη μυ μπορεί να έσω στρέψει το μηριαίο οστό καθώς και την κνήμη στην άρθρωση του ισχίου και γόνατου αντίστοιχα. Η νεύρωση του μυός γίνεται από το κνημιαίο νεύρο (Drake et al. 2005).

Η μυϊκή δράση των οπίσθιων μηριαίων είναι διαρθρία καθώς πραγματοποιεί κινήσεις στην άρθρωση, τόσο του ισχίου όσο και του γόνατος. Αναλυτικότερα η μακρά κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου πραγματοποιεί έκταση ισχίου, κάμψη γόνατος και με το γόνατο λυγισμένο εκτελεί έξω στροφή γόνατος. Ενώ ο ημιϋμενώδης και ο ημιτενοντώδης πραγματοποιούν έκταση ισχίου, κάμψη γόνατος και έσω στροφή γόνατος (Platzer, 2005).

Η σωστή λειτουργία των οπίσθιων μηριαίων είναι αναγκαία καθώς δραστηριοποιούνται σε καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες. Ο ρόλος των οπίσθιων μηριαίων στην κίνηση είναι πολυπαραγοντικός. Όπως για παράδειγμα, κατά τη διάρκεια της τελικής φάσης αιώρησης στον κύκλο του τρεξίματος, αυτοί οι μύες καλούνται να παίξουν πολλούς ρόλους σε σύντομο χρονικό διάστημα:

- Έκκεντρη σύσπαση, επιβραδύνοντας την έκταση του γόνατος.
 - Ισομετρική σύσπαση με ταυτόχρονο έλεγχο της σταθερότητας του γόνατος.
 - Παίζουν ρόλο στην έκταση της άρθρωσης του ισχίου.
 - Πραγματοποιούν αντιστάθμιση της κίνησης από την έκταση του γόνατος στην κάμψη.
- Κατά τη διάρκεια των αθλημάτων που απαιτούνται ξαφνικές επιταχύνσεις, οι μύες αυτοί επιστρατεύονται γρήγορα και παθαίνουν μικροσκοπικές βλάβες σε μοριακό επίπεδο. Όταν δε βρεθούν σε κόπωση και οι αθλητές σε κακή τεχνική εξαιτίας της, καλούνται να παίξουν έναν ακόμη ρόλο, το σταθεροποιητικό με αποτέλεσμα η έκταση της φόρτισης τους να αυξάνεται δραματικά. Η συσσώρευση αυτή των μικρορρήξεων των μυϊκών ινών τους αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες τραυματισμού τους (Platzter, 2005).

1.2 Τραυματισμοί της Ομάδας των Οπίσθιων Μηριαίων Μυών

Οι κακώσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών αποτελούν τις συχνότερες μυϊκές κακώσεις των αθλητών και ιδιαίτερα των αθλητών στίβου, λόγω α) του μεγάλου χρόνου που απαιτείται για την επούλωσή τους και β) των συχνών υποτροπών, που τις καθιστούν ιδιαίτερα σοβαρές για τους αθλητές.

Η θλάση των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι ένας αρκετά συχνός τραυματισμός, ο οποίος ταλαιπωρεί κυρίως αθλητές που ασχολούνται με αθλήματα ταχυδύναμης, όπως το ποδόσφαιρο, μπάσκετ, τένις, βόλεϊ, άλματα, ταχύτητες κ.α. Ως θλάση ορίζουμε τη μερική ή ολική ρήξη ενός μυός. Οι οπίσθιοι μηριαίοι αποτελούνται από το δικέφαλο μηριαίο, τον ημιϊμενώδη και τον ημιτενοντώδη μυ. Πρόκειται για τη μυϊκή ομάδα που βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού και που έχει σαν κύρια λειτουργία της την κάμψη του γόνατος (Järvinen, 2005).

Κατά την διάρκεια της ταχυδύναμης οι μυϊκές διαστολές γίνονται με μεγάλη συχνότητα, με αποτέλεσμα η οξειδοαναγωγική κατάσταση του αίματος να περιορίζει την λειτουργική ικανότητα των μυών. Όταν λοιπόν η ενέργεια που εξασκείται στους οπίσθιους μηριαίους μύες υπερβαίνει το όριο αντοχής τους, προκαλείται μερική ή ολική ρήξη τους. Μετά από μια επίπονη άσκηση, στον μυϊκό ιστό εισχωρούν φαγοκύτταρα δημιουργώντας

φλεγμονώδεις αντιδράσεις που συνήθως προκαλούν καθυστερημένο πόνο. Ο οργανισμός αντιδρά με αύξηση λεμφοκυττάρων στο αίμα και είσοδο φαγοκυττάρων στους μύες. Κατά την διάρκεια αυτής της φάσης υπάρχει πάντα κίνδυνος μυϊκού τραυματισμού εφόσον δεν αποκατασταθεί η πλήρης λειτουργικότητα του μυϊκού ιστού.

Η περιοχή των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι αυτή που υφίσταται συχνότερα μυϊκούς τραυματισμούς κατά την διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας σε αθλήματα ταχυδύναμης (Järvinen, 2005).

Κατά την διάρκεια της ταχυδύναμης οι μυϊκές συστολές γίνονται με μεγάλη συχνότητα, με αποτέλεσμα η οξειδοαναγωγική κατάσταση του αίματος να μειώνει τη λειτουργική ικανότητα των μυών. Όταν λοιπόν η ενέργεια που εξασκείται στους οπίσθιους μηριαίους μύες ξεπερνά το όριο αντοχής τους, προκαλείται μερική ή ολική ρήξη τους.

Οι μυϊκές ανισορροπίες στην περιοχή δημιουργούν άμεσα προβλήματα. Η υπερδιάταση, η κακή φυσική κατάσταση, η λανθασμένη προθέρμανση, προϋπάρχουσα μυϊκή κάκωση (ουλώδης ιστός) και η ελλιπής τροχιά κίνησης της άρθρωσης είναι συνήθως οι αιτίες θλάσης των οπίσθιων μηριαίων (Brucker, 2005).

Βιβλιογραφικά φαίνεται ότι οι ρήξεις των οπίσθιων μηριαίων συμβαίνουν σε ένα από τα δύο σημεία του κύκλου τρεξίματος. Τα δύο αυτά σημεία είναι η τελευταία προς τα εμπρός φάση αιώρησης κατά τη χαλάρωση και το σημείο αποκόλλησης από το έδαφος κατά τη φάση στήριξης, σημείο στο οποίο αλλάζει η λειτουργικότητα των μυών από σταθεροποιητές σε ενεργητικούς καμπτήρες του γόνατος και ταυτόχρονα εκτείνοντες του ισχίου. Όσον αφορά την ποσοστιαία εμφάνιση ρήξης μεταξύ των οπίσθιων μηριαίων, η βραχεία κεφαλή του δικέφαλου είναι το πιο συχνά ρηγνύμενο μέλος της ομάδας. Οι ρήξεις στους έσω οπίσθιους μηριαίους (ημιμυενώδη / ημιτενοντώδη), επέρχονται στην τελευταία φάση της προς τα εμπρός αιώρησης της κνήμης, ενώ στο δικέφαλο κατά τη φάση της ώθησης / αποκόλλησης από το έδαφος. Έτσι, είναι δυνατό για τον ειδικό να πιθανολογήσει το σημείο του τραυματισμού και μόνο από τη λήψη του ιστορικού. Ο Burkett ενοχοποιεί τη διπλή νέυρωση των κεφαλών του δικέφαλου ως αιτία των ρήξεων αυτού (Brucker, 2005).

1.3 Παράγοντες Κινδύνου

Θα μπορούσαμε να τους χωρίσουμε σε ενδογενείς και εξωγενείς.

Ενδογενείς παράγοντες

- Ηλικία. Διάφορες μελέτες έχουν επιδείξει ότι η αυξανόμενη ηλικία είναι παράγοντας που ενδέχεται να πολλαπλασιάσει τον κίνδυνο φανέρωσης μιας βλάβης στους οπίσθιους μηριαίους (Woods, 2004). Αυτό ενδέχεται να αποδίδεται στο ότι με την αύξηση της ηλικίας περιορίζεται ο αριθμός και το μέγεθος των μυϊκών ινών που συνεπάγεται τη μείωση της μάζας και της δύναμης (Gabbe, 2005).
- Ιστορικό παλαιότερου τραυματισμού. Η εμφάνιση παλαιότερου τραυματισμού όπως έχει καταγραφεί σε διάφορες μελέτες είναι παράγοντας που είναι δυνατόν να αυξήσει τις πιθανότητες να επαναληφθεί ένας τραυματισμός (Arnason, 2004). Αυτό δύναται να συμβαίνει εξαιτίας μη σωστής επανόρθωσης ή γιατί ένας παλιός τραυματισμός ενδέχεται να σχετίζεται και με περιορισμένη δύναμη των μυών (Orchard, 2001).
- Ελαστικότητα. Σε μελέτη που συντελέστηκε στη Μεγάλη Βρετανία σε επαγγελματικές ποδοσφαιρικές ομάδες επέδειξε ότι περισσότερους τραυματισμούς είχαν οι ομάδες που δεν έκαναν συχνά διατάσεις ή οι διατάσεις που έκαναν δε διαρκούσαν το σωστό χρόνο (Dadebo, 2004). Σε άλλη μελέτη παρατηρούμε ότι και η ελαστικότητα των ανταγωνιστών παίζει κάποιο ρόλο (Gabbe, 2005). Υπάρχουν βέβαια και άλλες μελέτες με ανάμεικτα συμπεράσματα όπου οι διαφορές που ανέκυψαν δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (Orchard, 1997).
- Δύναμη. Πολλοί μελετητές στις εργασίες τους καταγράφουν πως η περιορισμένη δύναμη είναι πολύ σημαντικός παράγοντας που ενδέχεται να οδηγήσει σε τραυματισμό των οπίσθιων μηριαίων (Burkett, 1975). Παρόλα αυτά, υπάρχουν μελετητές που καταλήγουν σε αντίθετα συμπεράσματα (Bennell, 1997). Άλλοι μελετητές μας λένε πως είναι πιο σημαντικό το μήκος του μυός στο οποίο αναπτύσσεται η μέγιστη ροπή παρά το μέγεθος της μέγιστης ροπής. Αυτό δηλαδή ανάλογα με το άθλημα και τις απαιτήσεις σημαίνει πως η μέγιστη ροπή, δηλαδή το φορτίο μπορεί να παρουσιαστεί σε διαφορετικό σημείο του μήκους του μυός κατά την ενέργεια των οπίσθιων μηριαίων (Brockett, 2004).
- Μυϊκή ανισορροπία. Μυϊκή ανισορροπία μεταξύ των μελών ή μεταξύ αγωνιστών – ανταγωνιστών του ίδιου μέλους δύναται να οδηγήσει σε τραυματισμό. Πιο συγκεκριμένα, μια σχέση καμπτήρων εκτινόντων μικρότερη από 0.6 ή διαφορά πάνω από 10% ανάμεσα στο δεξί και στο αριστερό γκρουπ των οπίσθιων μηριαίων. Πολλές έρευνες έχουν γίνει με τη χρήση ισοκινητικού δυναμόμετρου για να καθορίσουν τη σωστή σχέση μεταξύ καμπτήρων και εκτινόντων. Αρχικά μια σχέση κάμψης/έκτασης 0.5 ως 0.6 θεωρούνταν ιδανική για αρκετά χρόνια αλλά πλέον κυριαρχεί η άποψη ότι η

σχέση αυτή διαφέρει από άθλημα σε άθλημα, από άνδρες σε γυναίκες ή ακόμα και αθλητές του ίδιου σπορ που μπορεί να παίζουν σε διαφορετική θέση (Burkett, 1970).

- Θέση της λεκάνης. Η μη ύπαρξη καλού ελέγχου της λεκάνης, δηλαδή η θέση της σε πρόσθια ή οπίσθια κλίση οδηγεί σε αλλαγές των σχέσεων μήκους-τάσης του μυός ή δύναμης-ταχύτητας (Sherry, 2004). Οι ασκήσεις σταθεροποίησης της λεκάνης φαίνεται να έχουν ευεργετικό αποτέλεσμα στο πρόγραμμα αποκατάστασης (Sherry, 2004).

Εξωγενείς παράγοντες

- Προθέρμανση (Ζέσταμα). Σύμφωνα με κλινικές έρευνες, φαίνεται πως γενικά οι μυϊκές θλάσεις είναι πιο πιθανό να συμβούν όταν δεν έχει γίνει σωστή προθέρμανση (Dvorak, 2004) που θα προετοιμάσει τους μύες να απορροφήσουν την ασκούμενη επάνω τους δύναμη και να δουλέψουν στην πλήρη δυνατή έκτασή τους.
- Κόπωση. Οι κουρασμένοι μύες δύνανται να απορροφήσουν λιγότερη ενέργεια (Mair, 1996). Μελέτες που έγιναν σε ποδοσφαιρικές ομάδες έχουν καταγράψει ότι οι τραυματισμοί των οπίσθιων μηριαίων έχουν συμβεί προς το τέλος των παιχνιδιών ή προπονήσεων και αντίστοιχα στην 4η περίοδο σε αγώνες ράγκμπι (Devlin, 2000). Η κόπωση πέρα από τις φυσιολογικές αλλαγές που φέρνει στο μυ μπορεί να επηρεάσει το συγχρονισμό, την τεχνική και τη συγκέντρωση του αθλητή και να τον οδηγήσει σε τραυματισμό (Devlin, 2000).

Άλλοι παράγοντες είναι η λανθασμένη προπονητική τακτική (Verrall, 2005), οι κακοί αγωνιστικοί χώροι, οι καιρικές συνθήκες και η ελλιπής αποκατάσταση παλιότερου τραυματισμού.

1.4 Μυοπεριτονιακή Απελευθέρωση

Η μυοπεριτονιακή απελευθέρωση είναι μία τεχνική θεραπείας μαλακών ιστών που περικλείει εφαρμογή ειδικών πιέσεων και διατάσεων που εφαρμόζεται σε περιορισμούς των μυοπεριτονιακών δομών με επιδίωξη να περιορίσει τον πόνο και να επανορθώσει την ελαστικότητα και την κίνηση. Ο όρος «μυοπεριτονιακός» σχηματίζεται από τη λέξη «μύο» που αναφέρεται σε μυς και από τη λέξη «περιτονία». Η περιτονία είναι μία σκληρή μεμβράνη με διαφορετικό πάχος που περιλαμβάνει και διαχωρίζει όλες τις δομές του σώματος, από ολόκληρες μυϊκές ομάδες και οστά μέχρι και κάθε μεμονωμένο κύτταρο, προσφέροντας προστασία και επικοινωνία των ιστών. Είναι σαν ένα τρισδιάστατο δίχτυ που περιτοιχίζει μυϊκές ίνες, τένοντες, συνδέσμους, νεύρα, όργανα και αγγεία. Η περιτονία συνίσταται από ίνες κολλαγόνου (40%) και λιπαντικές ουσίες. Ο μυς με την περιτονία του

και το υγρό της αποτελούνται από 70% νερό και η περιτονία συμπεριφέρεται σαν σφουγγάρι. Όταν η περιτονία είναι φυσιολογική και ενυδατωμένη έχει την ικανότητα να διατείνεται και να κινείται χωρίς περιορισμό (Mense, 2001).

Λόγω φυσικού ή συναισθηματικού τραύματος η περιτονία αφυδατώνεται και περιορίζεται η λιπαντική ουσία ανάμεσα στις ίνες του κολλαγόνου. Έτσι αυτές κολλάνε μεταξύ τους και γίνονται κοντύτερες και σκληρότερες ασκώντας πίεση σε παρακείμενους ιστούς. Το γεγονός αυτό προξενεί μεγαλύτερη παραγωγή κολλαγόνων ινών στην περιοχή από τον οργανισμό σαν μέσο προφύλαξης και έτσι η περιτονία στο σημείο αυτό γίνεται ανελαστική και πιο σκληρή. Σαν αποτέλεσμα παρουσιάζεται μυϊκός πόνος αλλά και πιέζονται αγγεία και νεύρα προξενώντας πόνο και διαταραχή στην αιμάτωση. Ο πόνος περιγράφεται σαν οξύς, βαθύς, βουβός, διάχυτος ή και καυστικός. Συχνά είναι δύσκολο να εντοπιστεί το ακριβές σημείο πόνου και αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα, ο πόνος θα γίνει πιο γενικευμένος.

Η μυοπεριτονιακή απελευθέρωση πολλαπλασιάζει την ενυδάτωση της λιπαντικής ουσίας, των κολλαγόνων ινών και όλου του συστήματος της περιτονίας. Αυξάνει την απόσταση μεταξύ των κολλαγόνων ινών και αποκαθιστά την ελαστικότητα της περιοχής και μειώνει την πίεση που ασκείται στις παρακείμενες δομές (Mense, 2001).

1.4.1 Λειτουργία Μυοπεριτονιακής Εκτόνωσης

Η μάλαξη θεωρείται μια τεχνική χειρός, της οποίας η χρήση ασκείται εδώ και αιώνες. Οι μορφές της θεραπείας αυτής ποικίλουν και έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν σε πολλές ιατρικές παθήσεις. Η χρήση της καταπραΰνει το στρες, τον πόνο, ελαττώνει τον καρδιακό ρυθμό, την πίεση επίσης βοηθάει στο να αυξήσει την κινητοποίηση των υγρών και την κινητικότητα των μαλακών ιστών. Οι έρευνες έχουν επιδείξει ότι οι μαλάξεις ως θεραπεία έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς τον πόνο και τη δυσλειτουργία ενώ ο ασθενής διακατέχεται από ένα αίσθημα ασφάλειας (Gabbe, 2005).

Η στρώση συνδετικού ιστού που συμπεριλαμβάνει μύες και ίνες καλείται περιτονία. Αποτελείται από κολλαγόνο, ελαστίνη και συνδετικό ιστό. Η μυοπεριτονιακή εκτόνωση αποτελεί μία τεχνική μάλαξης η οποία εστιάζεται στο μαλακό ιστό που είναι σφιγμένος ή βρίσκεται σε σπασμό. Η αιτία ενδέχεται να είναι μυϊκός σπασμός, προσκολλήσεις μαλακού ιστού, ουλώδους ιστού και ή εκτεταμένη εκτόνωση ασετοχολίνης. Αυτές οι περιοχές μυϊκού σπασμού συχνά αναφέρονται ως σημεία έντασης ή ως μυοπεριτονιακό σημείο ενεργοποίησης. Ένα μυοπεριτονιακό σημείο έντασης είναι «έναν υπερευαίσθητος απτός

κόνδυλος εντός ενός σφιγμένου συνόλου» μυϊκού ιστού, που συνήθως εντοπίζεται στο πλατύ σημείου του μυ σε αντίθεση με τους τένοντες ή τα σημεία εισαγωγής. Διαιρούνται σε ενεργά και σε λανθάνοντα σημεία ενεργοποίησης. Τα ενεργά μυοπεριτονιακά σημεία ενεργοποίησης δίνουν συμπτώματα από τοπικό ή σχετικό πόνο, έτσι ένα σημείο ενεργοποίησης που βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση θα πονήσει μόνο όταν ερεθιστεί. Παρακάτω παρατίθεται **πίνακας 1.4.1.1** για μέτρα ασφάλειας και αντενδείξεις (Gabbe, 2005).

ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΥΟΠΕΡΙΤΟΝΙΑΚΗ ΕΚΤΟΝΩΣΗ	
Μέτρα ασφαλείας	Αντενδείξεις
Υπεραιμική καρδιακή ανεπάρκεια	Κακοήθεια
Ανεπάρκεια οργάνων	Μόλυνση
Αιμορραγική διαταραχή	Οστεοπόρωση
Ευθραυστότητα δέρματος	Οξεία ρευματική αρθρίτιδα
Οίδημα	Οξεία κατάγματα
Συγκεκριμένοι τύποι καρκίνου	Προχωρημένη οστεοαρθρίτιδα
	Θρόμβοι/ Βαθιά φλεβική θρόμβωση
	Εμφρακτικό οίδημα
	Δερματικές βλάβες
	Ανοιχτές πληγές
	Οξύς τραυματισμός ή χειρουργείο σε περιοχή υπό θεραπεία
	Υπερευαισθησία
	Προχωρημένος διαβήτης
	Βρογχοκήλη
	Θεραπεία κορτιζόνης και αντιπηκτικά αίματος

Πηγή: (Gabbe BJ, 2005).

1.4.2 Αποτελεσματικότητα στον Πόνο

Ένα πλήθος ερευνών διερευνήσαν αν οι τεχνικές μυοπεριτονιακής εκτόνωσης υπήρξαν επικοδομητικές όσον αφορά την ελάττωση του πόνου, όμως τα ευρήματα ήταν αναποτελεσματικά σχετικά με τον μηχανισμό από τον οποίο η μυοπεριτονιακή εκτόνωση περιορίζει τον πόνο. Ένα μεγάλο μέρος της μελέτης επεσήμανε ότι η μεγέθυνση της έκτασης του μαλακού ιστού, του μηχανικού διαχωρισμού των μυϊκών σπασμών και των προσκολλήσεων ήταν οι λόγοι για τον περιορισμό του πόνου. Επιπλέον θεωρίες σε ότι αφορά τον έλεγχο του πόνου περικλείουν τη «Θεωρία Πύλη Ελέγχου», τη διαπροσωπική προσοχή, τη παρασυμπαθητική απόκριση του αυτόνομου νευρικού συστήματος και την απελευθέρωση χημικών συνθέσεων όπως η σεροτονίνη (Mense, 2001). Η «Θεωρία Πύλη Ελέγχου» υποδεικνύει ότι ένα αισθητήριο ερέθισμα, όπως η πίεση, διεισδύει γρηγορότερα στα τμήματα του νευρικού συστήματος τα οποία όμως δύναται να δεχτούν το ερέθισμα του πόνου. Όσο πιο γρήγορα μεταδίδεται το ερέθισμα από την πίεση τόσο μεσολαβεί στη μεταβίβαση του επίπνου ερεθίσματος στον εγκέφαλο, επομένως «κλείνει τη πύλη» στην αντίληψη του εγκεφάλου για τον πόνο (Mense, 2001). Η διαπροσωπική προσοχή αναφέρεται στον ενεργό ρόλο, στην ασταμάτητη προσοχή που δέχεται ο παραλήπτης από τη μάλαξη. Αυτή η προσωπική κατάνυξη και το ανθρώπινο άγγιγμα συνήθως υπάρχει μια αίσθηση ελάττωσης του πόνου λόγω της ηρεμιστικής φάσης που βρίσκεται ο ασθενής. Αυτό συνδέεται με τη παρασυμπαθητική απόκριση του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Η διέγερση της παρασυμπαθητικής απόκρισης περιορίζει την έκλυση των στρεσογόνων ορμονών, του στρες, της κατάθλιψης, του πόνου, ενώ συνθέτει μια αίσθηση ευδαιμονίας. Η έκλυση της σεροτονίνης διακόπτει τη μεταβίβαση του επιβλαβούς ερεθίσματος προς τον εγκέφαλο. Άλλοι κατασταλτικοί νευροδιαβιβαστές, όπως για παράδειγμα οι ενδορφίνες, γίνεται να απελευθερωθούν από τη πίεση που παράγεται από τη θεραπεία (Mense, 2001).

1.4.3 Αποτελεσματικότητα στο Μυϊκό Σπασμό

Επτά από τα άρθρα που έχουν αναλυθεί υποδεικνύουν ότι η μυοπεριτονιακή εκτόνωση θεωρείται ότι έχει δραστικά αποτελέσματα ως θεραπεία για την καταπράυνση του μυϊκού σπασμού. Κανένα άρθρο δεν τεκμηρίωσε το αντίθετο. Η παύση του κύκλου πόνος-σπασμός αποτελεί το στόχο της θεραπείας. Η μείωση του μυϊκού σπασμού αποδόθηκε επίσης στην εκτέλεση άμεσης πίεσης (Sherry, 2004).

Η υπαιτιότητα των σπασμών αποδίδεται ποικιλότητες, ερμηνείες συγκαταλέγοντας δριμύ τραυματισμό, μυϊκή ανισορροπία, κακή στάση σώματος, υπέρμετρη χρησιμοποίηση των

συνδέσμων που περικλείει ο μυς, καταπονημένους μύες (ιδιαίτερα σαν αποτέλεσμα περίεργου φόρτου), δυσλειτουργία κίνησης και ατόμου, επαναλαμβανόμενο μικροτραύμα, κατάχρηση, αχρηστία και φλεγμονή. Πολλές από αυτές τις θεωρίες συνδέονται με τη μυϊκή κατάχρηση. Η μυϊκή ανισορροπία συνήθως συνοδεύεται από κακή στάση του σώματος. Η υπερχρήση μυϊκών συνδέσμων περιέχει ένα μοτίβο αργής σύσπασης αυτών, που επέρχεται πιο συχνά και περισσότερο από τη χρήση γρήγορων συσπάσεων των συνδέσμων. Οι σύνδεσμοι με τις αργές συσπάσεις απενεργοποιούνται μετέπειτα σε αντίθεση με τους συνδέσμους των γρήγορων συσπάσεων (Sherry, 2004). Σε μοτίβο συχνών κινήσεων οι σύνδεσμοι με τις αργές συσπάσεις δρουν αδιάλειπτα. Αυτοί οι μυϊκοί σύνδεσμοι έχουν επίσης την δυνατότητα να κρατήσουν την έντασή τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε αντίθεση με τους συνδέσμους ταχείας σύσπασης οι οποίοι γίνονται πιο επιρρεπείς στο σπασμό. Ο μυς που εντοπίζεται σε υπερβολική χρήση ενδέχεται να βλαφτεί, ιδιαίτερα όταν επιβάλλεται ασυνήθιστο βάρος. Αυτή η βλάβη είναι δυνατόν να προξενήσει πόνο και η διαδικασία της μόλυνσης αποδεσμεύει ένα σύνολο ουσιών μέσα από τις οποίες μπορεί να δράσει στο μυ ο σπασμός (Sherry, 2004).

1.4.4 Αποτελεσματικότητα στην Βελτίωση της ελαστικότητας του Μαλακού Ιστού

Κατόπιν διερεύνησης των άρθρων τεκμηριώθηκε ότι η μυοπεριτονιακή εκτόνωση καλυτερεύει την επέκταση του μαλακού ιστού. Σύμφωνα με τα άρθρα στην επέκταση του μαλακού ιστού ευνόησε η καταπράυνση του σπασμού, η διαίρεση των προσκολλημένων συνδέσμων, η αύξηση της ροής του αίματος καθώς και η λεμφική αποστράγγιση. Άλλος ένας μηχανισμός που προτάθηκε ως υπεύθυνος για την εξέλιξη της επέκτασης του μαλακού ιστού είναι η θιξοτροπία του περιτονιακού τμήματος που του επιτρέπει να χαλαρώνει όταν κινείται. Αυτό ενδέχεται να γίνεται λόγω της τάσης της περιοχής να μεταβάλλεται σε λιγότερο παχύρρευστη ως επακόλουθο του φυσιοθεραπευτικού χειρισμού του μαλακού ιστού (Sherry, 2004).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Η ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ

2.1 Ορισμός της Ελαστικότητας

Η ελαστικότητα αποτελεί σπουδαίο ρόλο στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου, και ιδίως στην καθημερινή ζωή του αθλητή καθώς η ένδεια της ελαστικότητας σε μια άρθρωση ή στην κίνηση ενδέχεται να επιδράσει σε όλη την κινητική αλληλουχία. Ο αθλητής που φέρει αυξημένη ελαστικότητα σε μια μυϊκή ομάδα φέρει και αυξημένο εύρος κίνησης οπότε μπορεί να ανταποκριθεί καλύτερα στις απαιτήσεις του αθλήματος, ενώ αντίθετα ένας αθλητής με περιορισμένο εύρος κίνησης η ανταπόκριση του στις απαιτήσεις του αθλήματος θα είναι περιορισμένες. Η ελαστικότητα έχει την δυνατότητα να επιδράσει στον συντονισμό και στα κινητικά πρότυπα. Η ένδεια ελαστικότητας ενδέχεται να είναι υπεύθυνη για την ένδεια συντονισμού και αδέξια κινητικά πρότυπα εξαιτίας της ανεπάρκειας νευρομυϊκού ελέγχου. Υπερισχύει η άποψη ότι η συντήρηση της ελαστικότητας σε υψηλά επίπεδα ενδεχομένως προλαμβάνει κακώσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών όπως οι θλάσεις περιορίζοντας τον κίνδυνο του τραυματισμού (Vernon, 2009).

Ελαστικότητα καλείται η δυνατότητα να ενεργήσει μια άρθρωση ή μια σειρά αρθρώσεων μέσα σε μη περιορισμένο ανώδυνο εύρος κίνησης. Συναρτάται από την εκτατικότητα των μυών που αφήνει τους μυς να παρέλθουν μέσα από μια άρθρωση να χαλαρώσουν να παρατείνονται και να ανταποκρίνονται σε μια δύναμη διάτασης. Η ελαστικότητα ως όρος καθορίζει τη δυνατότητα της μυοτενόντιας μονάδας να επιμηκυνθεί καθώς μια άρθρωση ή ένα κομμάτι του σώματος κινείται στο εύρος κίνησης (Vernon, 2009).

Η ελαστικότητα κατατάσσεται στην δυναμική και στην παθητική. Η δυναμική ελαστικότητα αφορά την ενέργεια μιας άρθρωσης στο εύρος κίνησης. Συναρτάται από το βαθμό που η άρθρωση δύναται να κινείται από μυϊκή σύσπαση και από το μέγεθος της αντίστασης του ιστού κατά τη διάρκεια της ενεργητικής κίνησης. Παθητική ελαστικότητα καλείται το επίπεδο της παθητικής κίνησης της άρθρωσης στο διαθέσιμο εύρος κίνησης και συναρτάται από την εκτατικότητα των μυών και του συνδετικού ιστού που διεισδύουν και

περικλείουν την άρθρωση. Η παθητική ελαστικότητα προ απαιτείται χωρίς να εξοικονομεί την δυναμική ελαστικότητα.

Σύμφωνα με τους Halbertsma and Goeken 1994 ορίζουν ως ελαστικότητα την ιδιότητα μιας δομής που επιμηκύνεται όταν μια ισχύ ενεργεί σε αυτήν και στη συνέχεια επανέρχεται στο μήκος που προείχε όταν η επιρροή της δύναμης έχει απομακρυνθεί. Η εκδοχή της ελαστικότητας συμπεριλαμβάνει τις σημασίες της εκτατικότητας και της δυσκαμψίας – ακαμψίας (Vernon, 2009).

Εκτατικότητα καλείται η δυνατότητα που έχει ο μυς να επιμηκύνεται πιο πολύ, ειδικά στο εύρος τροχιάς (ROM) πάνω από το οποίο το άκρο έχει τη δυνατότητα να κινείται παθητικά (μέγιστη γωνία). Παθητική Δυσκαμψία – Ακαμψία καλείται η συχνότητα μεταβολής τη δεδομένη στιγμή της παθητικής κίνησης των μυών σχετικά με την μεταβολή της μυϊκής δύναμης. Επομένως η αυξημένη παθητική δυσκαμψία επιφέρει μια αύξηση της παθητικής μυϊκής ροπής ανά μονάδα γωνιακής κίνησης (Vernon, 2009).

2.2 Η Χρησιμότητα της Ελαστικότητας

Η ελαστικότητα αποτελεί σπουδαία ιδιότητα στην απόδοση του αθλητή αλλά και στην αποφυγή αθλητικών τραυματισμών. Η εκτίμηση της μυϊκής ευλυγισίας θεωρείται μια διαδικασία η οποία είναι αναγκαία, καθώς υφίσταντο δεδομένα που τεκμηριώνουν ότι η καλή ευλυγισία των μυοτενόντιων δομών αναβαθμίζει την απόδοση του αθλητή και περιορίζει τον κίνδυνο κακώσεων (Simons, 1996).

Το μυοτενόντιο σύνολο συγκροτεί το ενιαίο σύνολο του ανθρωπίνου σώματος που απαρτίζεται από τον τένοντα και το μυ και συντελεί στην παραγωγή της μυϊκής συστολής. Ο μυς ή μια μυϊκή ομάδα για να δουλέψει σωστά και να πραγματοποιήσει την κίνηση του, στο πλήρες εύρος κίνησης του, απαιτείται να έχει όσο το δυνατόν περισσότερη ελαστικότητα. Όταν οι οπίσθιοι μηριαίοι είναι βραχυσμένοι, η απόδοση του αθλητή δεν θα είναι υψηλή, λόγω του ότι το εύρος κίνησης θα είναι μικρό. Παραθέτοντας ένα παράδειγμα ενός αθλητή δρόμου ταχύτητας ο οποίος φέρει ανελαστικούς και βραχυσμένους οπίσθιους μηριαίους, ενδεχομένως να χάσει κομμάτι της ταχύτητας του λόγω του ότι οι οπίσθιοι μηριαίοι περιορίζουν την δυνατότητα κύρτωσης της άρθρωσης του ισχίου, οπότε περιορίζεται και το μήκος διασκελισμού (Jensen, 2003).

Γενικά η μυϊκή ομάδα των οπίσθιων είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του ανθρωπίνου σώματος καθώς σε συνεργία με τον τετρακέφαλο μετέχουν στην κινητική αλληλουχία των

κάτω άκρων, ενώ κατά την περίοδο της χαλάρωσης στερεώνουν τις αρθρώσεις του ισχίου και του γόνατος.

2.3 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Ελαστικότητα

Η ελαστικότητα ενδέχεται να επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως ανατομικοί, γενετικοί ή οικογενειακοί και εμβιομηχανικοί. Η κινητικότητα και η ελαστικότητα των μαλακών ιστών που περιτοιχίζουν μια άρθρωση, όπως είναι οι μύες, ο συνδετικός ιστός και το δέρμα σε συνένωση με την αρμόζουσα αρθρική κινητικότητα είναι απαραίτητες για το εύρος κίνησης. Το μη περιοριστικό ανώδυνο εύρος κίνησης είναι συνήθως αναγκαίο για την εφαρμογή των καθημερινών λειτουργικών ικανοτήτων καθώς επίσης εργασιακών και δημιουργικών δραστηριοτήτων (Simons, 1996).

Κάποιοι παράγοντες που επηρεάζουν την ελαστικότητα θεωρούνται οι **ανατομικοί**. Αυτό γίνεται λόγω του ότι κάποια ανατομικά στοιχεία του μυ και της άρθρωσης επιδρούν στην ελαστικότητα και ενδεχομένως να μετριάσουν το εύρος κίνησης. Στους ανατομικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται οι μύες, οι τένοντες και τα έλυτρα τους που φέρουν την ευθύνη στις περισσότερες περιπτώσεις για τον μετριασμό του εύρους της κίνησης. Επίσης ο συνδετικός ιστός ενδέχεται να μετριάσει το εύρος της κίνησης καθώς ενδέχεται να φανερώσει συγκάψεις αν διαμείνει ακινητοποιημένος για ένα άλφα χρονικό διάστημα έχοντας ως απόληξη να βραχυνθεί και να στερηθεί τμήμα της ελαστικότητας του. Αξιοσημείωτο είναι να τονιστεί ότι οι σύνδεσμοι και ο αρθρικός θυλάκας έχουν κάποιου βαθμού ελαστικότητα. Το οστό επίσης έχει την ικανότητα να μετριάσει το τελικό σημείο εύρους τροχιάς, καθώς οι οστέινες προεξοχές και τα επάρματα έχουν ως απόληξη τον μετριασμό της κίνησης στο φυσιολογικό σημείο του εύρους τροχιάς. Επίσης το λίπος και το δέρμα ενδέχεται να προβεί σε μετριασμό του εύρους κίνησης. Πιο αναλυτικά το λίπος δύναται να ενεργήσει ως σφήνα ανάμεσα στους δυο μοχλοβραχιόνιους και να μετριάσει την κίνηση, ενώ ο ουλώδης ιστός που σχηματίζεται στο δέρμα μετα από μια χειρουργική επέμβαση δεν είναι σε θέση να διαταχθεί και μετριάσει το εύρος κίνησης (Jensen, 2003).

Η ενδεχομένη βράχυνση αποτελεί άλλον ένα ανατομικό παράγοντα που ενδέχεται να επιδράσει στην ελαστικότητα και να μετριάσει το εύρος κίνησης. Η βράχυνση προσδιορίζεται ως μια προσαρμοστική ελάττωση του μήκους του μυός ή άλλων μαλακών ιστών που διεισδύουν σε μια άρθρωση η οποία έχει ως απόληξη τον μετριασμό του εύρους κίνησης. Όταν ένας ασθενής έχει σφιχτούς καμπτήρες του αγκώνα και δεν δύναται να τεντώσει τον αγκώνα του σε πλήρες εύρος, τότε φέρει βράχυνση της κάμψης του αγκώνα.

Ακόμα οι νευροφυσιολογικές ιδιότητες και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των συσταλών και μη συσταλών ιστών επιδρούν στην επιμήκυνση του μαλακού ιστού. Οι νευροφυσιολογικές ιδιότητες του μη συσταλώτου ιστού αποτελείται από τη μυϊκή άτρακτο και το όργανο Golgi (Fleckenstein, 2010).

Όμως υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επιδρούν στην ελαστικότητα είτε σε πιο μεγάλο βαθμό είτε σε πιο μικρό. Σύμφωνα με μια μελέτη των Schulze et al διαπιστώθηκε δεδομένου των ευρημάτων της μελέτης ότι παράγοντες όπως το φύλο, η σωματική εργασία οι αθλητικές δραστηριότητες (χρόνια άσκηση) η ποσότητα του σώματος σε λίπος και η ελαστικότητα του ισχίου, επιδρούν στην μυϊκή ελαστικότητα. Μερικοί από αυτούς τους παράγοντες επιδρούν στην ελαστικότητα άμεσα και κάποιοι έμμεσα. Στην ελαστικότητα επιδρούν άμεσα παράγοντες όπως το φύλο, καθώς οι γυναίκες επιδρούν πιο πολύ στη σωματική εργασία και αθλητική δραστηριότητα, ενώ έμμεσά επιδρούν στους παράγοντες όπως η ελαστικότητα του ισχίου και η ποσότητα του λίπους στο σώμα, πάντα σε συνδυασμό με τον παράγοντα του φύλου. Επίσης η ελαττωμένη μυϊκή ελαστικότητα μεγεθύνει την πιθανότητα μυϊκής κάκωσης (Jensen, 2003).

Αξιοσημείωτο είναι ότι η ελαστικότητα δεδομένου των ερευνών που έχουν γίνει θεωρείται ότι συνδέεται με το φύλο. Πιο παλιά έγιναν κάποιες μελέτες που δοκίμασαν να ερευνήσουν τη σχετικότητα της ελαστικότητας και του φύλου και αν το φύλο επιδράει σε αυτήν. Σύμφωνα με τους μελετητές Blackburn et al (2003) σε μελέτη που έκαναν τεκμηρίωσαν ότι οι γυναίκες φέρουν πιο μεγάλη ελαστικότητα σχετικά με τους άντρες, οι οποίοι έφεραν πιο μεγάλη ενεργητική δυσκαμψία αποδίδοντας το στο ότι οι άντρες φέρουν μεγαλύτερη μάζα και ύψος. Οι Youdas et al (2005) εξακρίβωσαν ότι οι γυναίκες φέρουν πιο μεγάλη ελαστικότητα σχετικά με τους άντρες και κατέληξαν ότι η ελαστικότητα δεν επηρεάζεται από την ηλικία.

Επίσης άλλοι παράγοντες που ενδέχεται να επιδράσουν στην ελαστικότητα είναι οι **γενετικοί και εμβιομηχανικοί** παράγοντες. Στους γενετικούς παράγοντες κατατάσσεται η κληρονομικότητα και στους βιομηχανικούς η ελαττωμένη σταθερότητα της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, η αρθροκινηματική της κινούμενης άρθρωσης και η δυνατότητα του περιαρθρικού συνδετικού ιστού για παραμόρφωση (Fleckenstein, 2010).

Η κληρονομικότητα που υπάγεται στους γενετικούς παράγοντες παρουσιάζεται να επιδράει σε κάποιο ποσοστό στην ελαστικότητα. Σύμφωνα με το Law (2008) σε έρευνα που τέλεσε εξακρίβωσε ότι οι οικογενειακοί και γενετικοί παράγοντες είναι σημαντικοί για την διακύμανση της φυσικής κατάστασης. Δεδομένου των αποτελεσμάτων της μελέτης

παρουσιάστηκε ότι υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ γονέων και παιδιών στο βάρος, στην μυϊκή αντοχή, στην αερόβια ικανότητα και στην ελαστικότητα.

Οι εμβιομηχανικοί παράγοντες επίσης επιδρούν στην ελαστικότητα. Σε αυτούς τους παράγοντες υπάγεται και η σταθερότητα του οσφυϊκού – πυελικού – ισχιακού συμπλέγματος (LPHC). Σύμφωνα με τους Kuszewski et al (2009) διαπιστώθηκε ότι η μυϊκή ελαστικότητα δέχεται επίδραση όταν η σταθερότητα του οσφυϊκού – πυελικού – ισχιακού συμπλέγματος είναι ελαττωμένη. Οι μελετητές κατέληξαν στο συμπέρασμα αυτό λόγω των ευρημάτων της μελέτης τους. Εξακρίβωσαν επίσης ότι η δυσκαμψία των οπίσθιων μηριαίων περιορίζεται μεγεθύνοντας τη σταθερότητα του οσφυϊκού – πυελικού – ισχιακού συμπλέγματος, μέσω εκπαίδευσης.

Σύμφωνα με τον Kisner et Colby (1996) η ελαστικότητα δέχεται επίδραση μέσω της αρθροκινηματικής της κινούμενης άρθρωσης από την δυνατότητα του περιαρθρικού συνδετικού ιστού για παραμόρφωση και από ενδεχόμενες βραχύνσεις οι οποίες απαρτίζουν εμβιομηχανικούς παράγοντες (Kisner, 1996). Οι βραχύνσεις ενδέχεται να προκληθούν :

- Λόγω μακράς ακινητοποίησης (γύψος ή νάρθηκας).
- Λόγω ελαττωμένης κινητικότητας (αναπηρικό καροτσάκι ή παραμονή στο κρεβάτι για μεγάλο χρονικό διάστημα).
- Λόγω νόσων του συνδετικού ή νευρομυϊκού ιστού.
- Λόγω παθολογίας του ιστού που αποδίδεται σε τραυματισμό (παραγωγή πυκνού ινώδους ιστού που υποκαθιστά το φυσιολογικό ιστό).
- Εκ γενετής ή επίκτητων δυσπλασιών των οστών.

2.4 Σχέση της Ελαστικότητας με τους Τραυματισμούς

Η ελαστικότητα που φέρει ένας μυς ή μια άρθρωση σχετίζεται ή έμμεσα ή άμεσα με τους τραυματισμούς που ενδέχεται να έχουν προξενήσει σε μια μυϊκή ομάδα στο χρονικό διάστημα μιας δραστηριότητας. Όμως η ελαστικότητα σχετίζεται με τους επανατραυματισμούς που είναι πιθανοφανές να υποστεί ένας μυς. Ο κίνδυνος επανατραυματισμού παρουσιάζεται μεγαλύτερος όταν έχει προϋπάρξει άλλος τραυματισμός ή στο ενδεχόμενο που ο αθλητής φέρει προγενέστερο ιστορικό τραυματισμών σε ένα μυ ή μια μυϊκή ομάδα (Fernandez -de las-Penas, 2007). Η μεγάλη συχνότητα των επανατραυματισμών καθώς και οι δυνατές ενοχλήσεις παραδείγματος χάρη μετά από μια θλάση στους ισchioκνημιαίους συγκροτούν ανασταλτικούς παράγοντες καθώς αναχαιτίζουν και παρεμποδίζουν τη πλήρη επανόρθωση και την επάνοδο του αθλητή και

στις αθλητικές δραστηριότητες. Ένας τραυματισμός ενδέχεται να εξελιχτεί σε χρόνιο. Αυτό γίνεται στο ενδεχόμενο που ο μαλακός ιστός έχει δεχθεί μεταβολές και στην περίπτωση που έχουν γίνει προσαρμοστικές μεταβολές στα εμβιομηχανικά και κινητικά πρότυπα των αθλητικών κινήσεων (Jensen, 2003).

Οι τραυματισμοί κατατάσσονται σε δυο είδη: στους μυϊκούς και στους συνδεσμικούς τραυματισμούς και διακρίνονται σε ερασιτέχνες και επαγγελματίες αθλητές. Σύμφωνα με τον Croisier (2008) κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: στις ρήξεις, στους μώλωπες και στις θλάσεις. Ένας από τους συνηθισμένους τραυματισμούς στους αθλητές συγκροτούν οι θλάσεις. Η μυϊκή ομάδα που μελετήθηκε είναι οι οπίσθιοι μηριαίοι – ισchioκνημιαίοι οι οποίοι δρουν στην άρθρωση του ισχίου όσο και στην άρθρωση του γόνατος (Croisier, 2008). Οι τραυματισμοί των μυών δύναται να συγκεντρώνονται στην έκφυση, την κατάφυση, τη γαστέρα ή την μυοτενόντια συμβολή. Ανάλογα με την βαρύτητα οι μυϊκές κακώσεις διακρίνονται σε πρώτου βαθμού όταν υφίστανται ρήξεις μυϊκών ινών σε ποσοστό μικρότερο από 5% του συνόλου των ινών του μυός δευτέρου βαθμού όταν η βλάβη αναφέρεται σε μεγαλύτερο ποσοστό ρήξεων μυϊκών ινών και τρίτου βαθμού όταν υφίσταται ολοκληρωτική ρήξη του μυός (Edwards, 2003).

Οι παράγοντες που σχετίζονται με τις μυϊκές κακώσεις είναι ενδογενείς και εξωγενείς. Οι ενδογενείς παράγοντες αναφέρονται στα προσωπικά χαρακτηριστικά του αθλητή, ενώ οι εξωγενείς παράγοντες συνδέονται με τις αθλητικές δραστηριότητες (περιβαλλοντικοί παράγοντες). Στους ενδογενείς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται οι μυϊκές βραχύνσεις, η θέση του κορμιού, οι μυϊκές ανισορροπίες και η περιορισμένη ισχύ.

Οι πιο πολλές μυϊκές κακώσεις προξενούνται διότι οι οπίσθιοι μηριαίοι μυς είναι βραχυσμένοι. Οι άνθρωποι που οι μυς τους είναι βραχυσμένοι έχουν περιορισμένης μυϊκή ελαστικότητα, οπότε και περιορισμένο εύρος κίνησης. Η ελαττωμένη ελαστικότητα αποτελεί δείκτη ενδεχομένου τραυματισμού και ενδεχομένου επανατραυματισμού (Sip, 2013).

Μια από τις πιο συνηθισμένες μυϊκές κακώσεις είναι οι θλάσεις. Η θλάση αφορά τη συμπίεση των μαλακών μορίων από μια πρόσκρουση ή από μια άμεση πλήξη τέτοιου μεγέθους ώστε να προξενήσει βλάβη ή διαταραχή των μικρών τριχοειδών αγγείων στους ιστούς.

Η σοβαρότητα μιας θλάσης δύναται να περιγραφεί ως:

- Πρώτου βαθμού : Υφίσταται βλάβη μόνο στους επιφανειακούς ιστούς, επομένως δημιουργείται μικρό οίδημα και φανερή ευαισθησία χωρίς ελάττωση της ισχύς ή του εύρους τροχιάς της κίνησης.

- Δευτέρου βαθμού: Υφίσταται δυνατός πόνος, αιμορραγία λόγω του βάθους και της έκτασης της βλάβης στους ιστούς. Εντοπίζεται ήπιος ή μέτριος περιορισμός της μυϊκής λειτουργίας, του εύρους κίνησης ή συνδυασμό και των δυο.
- Τρίτου βαθμού: Υφίσταται μακρά συμπίεση των ιστών με απόληξη δυνατό πόνο, σημαντική αιμορραγία, αιμάτωμα και βαρύ περιορισμό της μυϊκής κίνησης και του εύρους τροχιάς κίνησης (Sip, 2013).

Κατά τον Schmit et al (2012) οι θλάσεις των ισchioκνημιαίων συγκροτούν τον πιο συνήθη τραυματισμό στον αθλητισμό. Πιο αναλυτικά οι θλάσεις των ισchioκνημιαίων συγκροτούν το 12- 16% των κακώσεων στους αθλούμενους και το ενδεχόμενο επανατραυματισμού προσεγγίζει το 23 με 24%. Οι κακώσεις αυτές ενδέχεται να προκληθούν εξαιτίας της υπερδιάτασης η τη χρονική διάρκεια του τρεξίματος.

Βασιζόμενοι στη βιβλιογραφία ενδεχόμενοι παράγοντες που είναι ένοχοι και υπεύθυνοι για την πρόκληση θλάσης στους ισchioκνημιαίους είναι:

- Η περιορισμένη ελαστικότητα
- Η ελαττωμένη ισχύ
- Η μυϊκή καταπόνηση
- Η ελαττωμένη σταθερότητα του πυρήνα του κεντρικού τμήματος του μυός
- Η κακή θέση της οσφυϊκής μοίρας του κορμιού
- Η ένδεια ζεστάματος
- Ο προγενέστερος τραυματισμός στους οπίσθιους μηριαίους, ο οποίος συγκροτεί το μεγαλύτερο κίνδυνο επανατραυματισμού, επέδειξε ότι πολλαπλασιάζει τον κίνδυνο τραυματισμού στα 2 από τα 6 περιστατικά κατά τον Engebretsen et al (2010) που εξέτασε πάνω από πεντακόσιους ποδοσφαιριστές ερασιτεχνικού πρωταθλήματος.
- Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που θεωρούνται υπεύθυνοι για τις αιτίες των θλάσεων όπως: η μυϊκή ανισορροπία, η κακή τεχνική άσκησης, οι έκκεντρες ασκήσεις και η ηλικία. Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι οι θλάσεις συχνά παρουσιάζονται σε διάρθριους μύες μετά από έκκεντρη σύσπαση (Edwards, 2003).

Έχουν συντελεστεί πολλές μελέτες σε ποδοσφαιριστές επαγγελματικού ποδοσφαίρου. Τα αποτελέσματα των μελετών σε κάποιες ενδείξεις συμπίπτουν, σε κάποιες άλλες διαφοροποιούνται ή συγκροτούν νέα ευρήματα καθώς οι μελέτες συντελέστηκαν μεταγενέστερα. Σε όλες τις μελέτες που προέκυψαν βάση των ευρημάτων των αποτελεσμάτων, οι αθλούμενοι που έχουν ελαττωμένη ελαστικότητα που συνοδεύεται από περιορισμένο ενεργητικό εύρος κίνησης της καμψης του τετρακέφαλου μυός αποτελεί καίριο παράγοντα για τον τραυματισμό των ισchioκνημιαίων, ενώ οι αθλούμενοι με

αυξημένη ελαστικότητα τετρακέφαλου παρουσιάζεται ότι φέρουν μικρότερο ποσοστό τραυματισμού στους οπίσθιους μηριαίους. Το ιστορικό τραυματισμού στο γόνατο, στην ηβική οστείτιδα και στους ισχιοκνημιαίους συγκροτεί καίριο παράγοντα για την πρόκληση μυϊκού τραυματισμού, καθώς οι αθλητές που φέρουν ιστορικό τραυματισμού ισχιοκνημιαίων επιδεικνύουν αυξημένο κίνδυνο θλάσης στους ισχιοκνημιαίους (ο ουλώδης ιστός που δημιουργείται δεν είναι τόσο λειτουργικός σχετικά με τον αρχικό ιστό) συγκριτικά με τους αθλητές που δεν φέρουν ιστορικό τραυματισμού (Sip, 2013).

Στους τραυματισμούς συγκαταλέγονται και οι συνδεσμικοί τραυματισμοί οι οποίοι προξενούνται στην άρθρωση του γόνατος και στην ποδοκνημική άρθρωση. Οι πιο συνηθισμένοι τραυματισμοί στην άρθρωση του γόνατος είναι οι ρήξεις των συνδέσμων του γόνατος, όπου αποτελούνται από τον πρόσθιο, οπίσθιο χιαστό, έσω και έξω πλάγιο σύνδεσμο, ο έσω και ο έξω μηνίσκος, ο εγκάρσιος σύνδεσμος και ο επιγονατιδικός σύνδεσμος.

Ο πιο συνηθισμένη συνδεσμική κάκωση που δύναται να προκληθεί στην άρθρωση του γόνατος είναι η ρήξη του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου και παρουσιάζεται σε αθλητές εξαιτίας της αύξησης της επιβάρυνσης που δέχεται η άρθρωση. Το 70% των περιστατικών των κακώσεων του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου προκαλείτε χωρίς σωματική επαφή ενώ το υπόλοιπο 30% των περιστατικών συμβαίνει με τη σωματική επαφή (Sip, 2013).

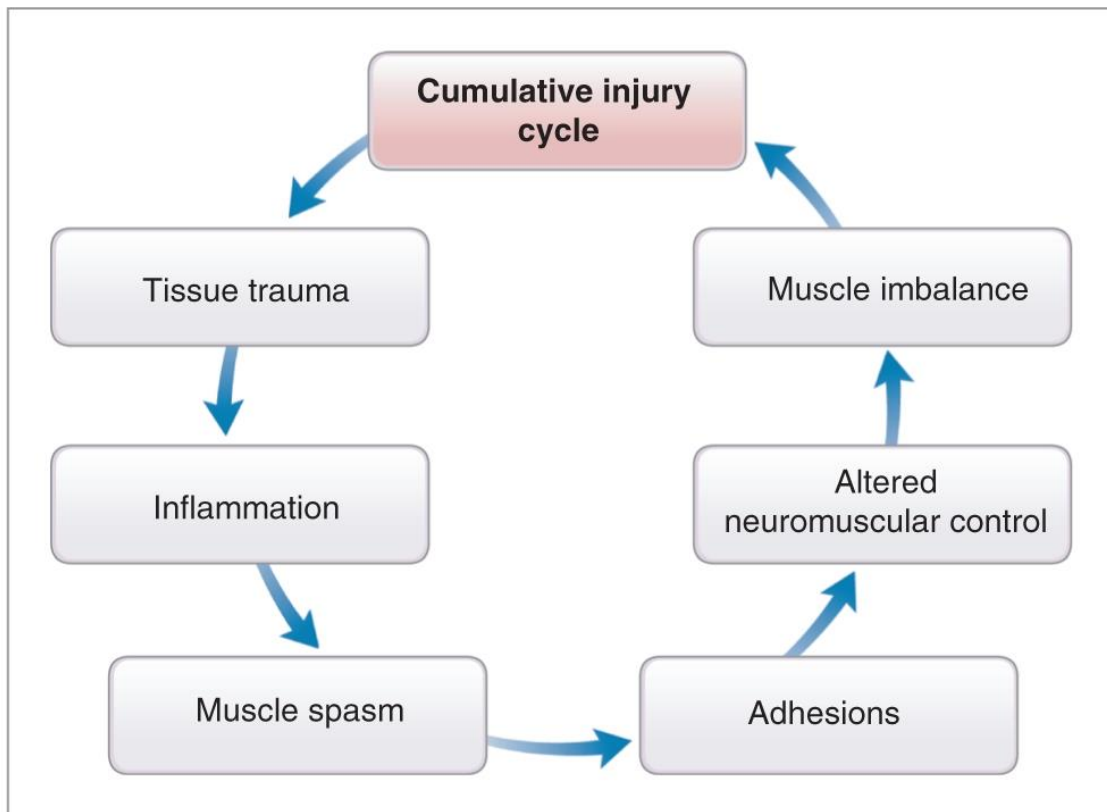
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ FOAM ROLLING (BLACKROLL)

3.1 Γενικά για το Foam Rolling

Το Foam Rolling είναι η αυτοεφαρμοζόμενη μυοπεριτονιακή απελευθέρωση (self-myofascial release – SMR) τεχνική διατάσεων που έχει γίνει ευρέως αποδεκτή. Αυτή η αποτελεσματική και απλή στην εφαρμογή τεχνική παρέχει ικανοποιητικά και ωφέλιμα αποτελέσματα. Η χρήση του Foam Roller δύναται να αναβαθμίσει την ευλυγισία, την μυϊκή ανάκτηση, την κινητική απόδοση, την πρόληψη της υπερλειτουργίας των μυών, καθώς και την ελάττωση του πόνου με μόνο λίγα λεπτά εφαρμογής.

Στη μυοπεριτονιακή απελευθέρωση δύνανται να γίνει χρήση διάφορων εργαλείων εκτός από τα Foam Rollings, όπως η Medicine ball, οι κύλινδροι χειρός και άλλα. Τα foam rollers ποικίλουν σε πυκνότητα, σε επιφανειακή δομή και τροποποιήσεις θερμοκρασίας. Όποιο και αν είναι το εργαλείο η μυοπεριτονιακή απελευθέρωση επικεντρώνεται στο νευρικό και περιτοναϊκό σύστημα του σώματος που ενδέχεται να επιδράσει αρνητικά από την κακή στάση του σώματος, από επαναλαμβανόμενες κινήσεις, ή δυσλειτουργικές κινήσεις (Clark, 2011). Αυτές οι μηχανικά έντονες κινήσεις εκλαμβάνονται από το σώμα ως τραυματισμό, ξεκινώντας έτσι μια διαδικασία επιδιόρθωσης που ονομάζεται αθροιστική ζημία κύκλου (Cumulative Injury Cycle) **εικόνα 3.1.1**.

Εικόνα 3.1.1 Αθροιστική ζημία κύκλου.



Copyright © 2012 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

Πηγή: (Clark, 2012).

Αυτός ο κύκλος συνοδεύεται από μια πορεία από την φλεγμονή, τον μυϊκό σπασμό και τη δημιουργία μαλακών συμφύσεων που δύνανται να κατευθύνουν σε νευρομυϊκή δυσλειτουργία και μυϊκή ανισορροπία (Clark, 2012). Οι συμφύσεις ελαττώνουν την ελαστικότητα των μαλακών ιστών και δύνανται τελικά να προξενήσουν οριστική μεταβολή στη δομή του μαλακού ιστού, που αναφέρεται ως Νόμος του Davis (Davis's Law). Η μυοπεριτονιακή απελευθέρωση επικεντρώνεται στην καταπράυνση αυτών των συμφύσεων (ονομαστά ως «σημεία ενεργοποίησης» ή «κόμπου») για την επανόρθωση της βέλτιστης κίνησης και λειτουργίας των μυών (Reid, 2004).

Το Foam Rolling συναρτάται στην αρχή της αυτογενούς αναστολής. Ο σκελετικός μυϊκός ιστός συμπεριλαμβάνει την μυϊκή άτρακτο και τα όργανα τενόντων Golgi (Golgi tendons organs- GTO), που είναι οι ιδιοδεκτικοί υποδοχείς. Η μυϊκή άτρακτος είναι αισθητηριακός υποδοχέας παράλληλη προς τις μυϊκές ίνες, ανοιχτή σε μεταβολή και ποσοστό της επιμήκυνσης του μυός. Όταν διεγείρεται προξενεί ένα μυοτατικό αντανακλαστικό που θα προξενήσει μυϊκή σύσπαση. Οι υποδοχείς GTO που εντοπίζονται στην μυοτενόντια

απονεύρωση διεγείρονται με την μεταβολή και τον ρυθμό έντασης και όταν διεγείρονται προξενούν μυϊκή χαλάρωση (Clark, 2012).

Όταν μια μεταβολή στην ένταση διατηρείται σε μια επαρκή ένταση και διάρκεια, η δραστηριότητα της μυϊκής ατράκτου αναστέλλεται προξενώντας μια πτώση στην κινητικότητα των σημείων ενεργοποίησης που συνοδεύεται από ελάττωση του πόνου (Tsai, 2002). Με απλά λόγια όταν η πίεση του σώματος κόντρα στο foam roller επικεντρώνεται στο σημείο ενεργοποίησης τα GTO θα ανακόψουν τη δραστηριότητα της μυϊκής ατράκτου αφήνοντας τις μυϊκές ίνες να τεντώσουν, να ‘ξεμπερδευτούν’ και να επανευθυγραμμιστούν (Edgerton, 1996).

3.2 Πλεονεκτήματα Foam Rolling

Τα πλεονεκτήματα του Foam Rolling είναι

- Αποκατάσταση των μυϊκών ανισορροπιών.
- Μυϊκή χαλάρωση
- Καλύτερο εύρος κίνησης των αρθρώσεων.
- Βελτιωμένη νευρομυϊκή απόδοση.
- Περιορισμένος μυϊκός πόνος και καλύτερη ανάκτηση ιστών.
- Καταστολή/ μείωση της ευαισθησίας των σημείων ενεργοποίησης και του πόνου
- Περιορισμένη νευρομυϊκή υπερτονικότητα.
- Πτώση των συνολικών επιδράσεων της πίεσης στο ανθρώπινο κινητικό σύστημα (Grieve, 2011).

3.3 Λειτουργία του Foam Rolling

Το foam rolling **εικόνα 3.3.1** πρέπει να γίνεται πριν από τις στατικές και δυναμικές διατάξεις, καλυτερεύοντας έτσι την ικανότητα των ιστών να επιμηκύνονται κατά τη διάρκεια των διατάσεων. Το foam rolling ενδέχεται επίσης να γίνεται σαν μέρος της αποθεραπείας Το Foam rolling πρέπει να γίνεται σε ιστούς που είναι υπερδραστήριοι κατά την διάρκεια της εκτίμησης (Grieve, 2011).

Εικόνα 3.3.1 Foam Rolling



Πηγή: (Grieve, 2011).

Οι ασκούμενοι δύνανται να τελέσουν foam rolling μόνοι τους εφόσον έχουν μάθει πως να επιτελούν σωστά τις ασκήσεις. Το foam rolling δεν είναι αρμόζον για όλους, π.χ. για όσους έχουν συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, νεφρική ανεπάρκεια, ή κάποια οργανική ανεπάρκεια, αιμορραγικές διαταραχές ή μεταδοτικές δερματικές παθήσεις. Εάν οι ασκούμενοι έχουν προβλήματα υγείας, επιβάλλεται να ζητήσουν τη σύσταση από τον ιατρό τους πριν ξεκινήσουν το foam rolling (Edgerton, 1996).

Η προσέγγιση που συνοδεύει το μασάζ με το foam rolling στοχεύει στην απελευθέρωση της μυοπεριτονίας (myofascial release) - η οποία είναι το μαλακό συστατικό του συνδετικού ιστού που προσφέρει ενίσχυση και προφύλαξη στις περισσότερες δομές του ανθρώπινου σώματος, συμπεριλαμβάνοντας τους μύες - μέσω μιας σειράς ασκήσεων που κατευθύνουν τελικά στην χαλάρωση και διάταση των μυϊκών ομάδων. Ουσιαστικά η απελευθέρωση της μυοπεριτονίας έχει σαν επακόλουθο τη χαλάρωση των συσταλμένων μυών, αυξάνοντας την αιματική κυκλοφορία, τη παροχέτευση της λέμφου, όπως επίσης τονώνοντας το αντανακλαστικό της διαστολής των μυών

Χρησιμοποιήστε αργά τον κύλινδρο στην στοχευμένη περιοχή έως ότου να εντοπισθεί το ευαίσθητο σημείο. Μείνετε σε εκείνο το σημείο ενώ χαλαρώνετε εκεί για 30 έως 90'' και ο πόνος θα μειωθεί. Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων είναι σημαντικό να διατηρηθεί η σταθερότητα του κορμού. Κάντε την drawing-in maneuver (τραβήξτε τον αφαλό προς την σπονδυλική στήλη) για να μείνει σταθερή η οσφυϊκή-πυελική περιοχή και το ισχίο

(Edgerton, 1996). Κάντε πρακτική με τις ασκήσεις και δείτε πως αλλάζοντας λίγο τη γωνία μπορείτε να στοχεύσετε σε διαφορετικά σημεία του μυ.

3.4 Εκτέλεση της Τεχνικής

Βασική όρος για τη σωστή εφαρμογή αυτής της τεχνικής είναι η σωστή αρχική τοποθέτηση του αθλητή, καθώς σε διαφορετική περίπτωση παραμονεύει ο κίνδυνος: α) φόρτισης τόσο των τραυματισμένων όσο και παρακείμενων ιστών, β) κούρασης του αθλητή, και γ) πρόκλησης έντονης ευαισθησίας και πόνου. Η ανατομική περιοχή που πρόκειται να κινητοποιηθεί προσαρμόζεται πάνω στον εξοπλισμό αυτομάλαξης, και η επιβάρυνση που θα δεχθεί ο αθλητής εξαρτάται από τη θέση του κέντρου βάρους του σώματος του σε σχέση με το σημείο επαφής του με το ρολό (Edgerton, 1996).

Τοποθέτηση του αθλητή πάνω στο αφρώδες ρολό (foam rolling). Όταν η αρχική θέση που έχει επιλέξει ο αθλητής τοποθετεί το κέντρο βάρους του κοντά στο σημείο επαφής με το ρολό, οι φορτίσεις στη συγκεκριμένη περιοχή είναι ιδιαίτερα υψηλές, ενώ όταν το κέντρο βάρους απομακρύνεται, μειώνεται αντίστοιχα και η επιβάρυνση.

Όταν επιτευχθεί η ιδανική θέση, αρχίζει μια σταθερή, ρυθμική ολίσθηση του σώματος του ασθενή πάνω στο foam rolling με διάρκεια που μπορεί να κυμανθεί από 1 έως 10 λεπτά, ανάλογα με την πάθηση, την ανοχή του ασθενή και τη φάση επούλωσης. Το εύρος της ολίσθησης του σώματος εξαρτάται από το στόχο της θεραπείας. Σε περιπτώσεις που η θεραπεία αφορά μια μικρή περιοχή, η ολίσθηση είναι μικρού εύρους, ενώ όταν στοχεύετε μια ολόκληρη μυϊκή ομάδα με την περιτονία της η ολίσθηση είναι αντίστοιχα ευρεία, ώστε να καλύψει ολόκληρη την περιοχή. Στα πρώτα στάδια της θεραπείας, όταν υπάρχει ιδιαίτερη ευαισθησία, ο χρόνος θεραπείας είναι μικρός (1-2 λεπτά) και προοδευτικά αυξάνει. Όσο προοδεύει η αποκατάσταση και τα συμπτώματα υποχωρούν, ο χρόνος εφαρμογής μειώνεται. Η εφαρμογή είναι διακοπτόμενη με διαλείμματα και με μεγαλύτερη διάρκεια εφαρμογής τα 30-60 δευτερόλεπτα (Grieve, 2011).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ IASTM (Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization) Η ΑΛΛΙΩΣ ERGON IASTM TECHNIQUE

4.1 Γενικά για το IASTM ή ERGON IASTM Technique

Η τεχνική ERGON IASTM technique αναφέρεται σε μία καθορισμένη προσέγγιση για το χειρισμό του μαλακού ιστού η οποία μεταχειρίζεται έξι διαφορετικά αποστειρωμένα μεταλλικά εργαλεία **εικόνα 4.1** ώστε να απελευθερώσει τον ουλώδη ιστό, τα προσκολλημένα σημεία και τα ινώδη κολλήματα. Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την τεχνική αυτή, αρχικά αναπτύχθηκαν από έναν ανταγωνιστικό αθλητή που έκανε θαλάσσιο σκι, ο οποίος είχε ένα τέτοιο εργαλείο (Φουσέκης et al, 2015). Όταν τραυματίσε το γόνατό του και δεν ανταποκρίθηκε απολύτως στη θεραπεία, ξεκίνησε να δοκιμάζει διάφορους τύπους εργαλείων με σκοπό να αντιγράψει τις χειροκίνητες τεχνικές του θεραπευτή του, ώστε να παράγει ένα πιο βελτιωμένο χειρισμό του μαλακού του ιστού. Μέσω της περιέργειας, του πειραματισμού του και των σφαλμάτων του θεραπευτικού προσωπικού, παράχθηκε η τεχνική ERGON IASTM Technique, ή αλλιώς «χειρισμός του μαλακού ιστού υποβοηθούμενος από εργαλείο» (ISTM).

Εικόνα 4.1 Εργαλεία τεχνικής του ERGON IASTM Technnique.



Πηγή: (Φουσέκης et al, 2015).

4.2 Εφαρμογή της Τεχνικής ERGON IASTM Technique

Οι περισσότεροι ιατροί συμφωνούν ότι δεν υπάρχει μόνο μια τεχνική, εργαλείο ή τρόπος που θα επιλύσει εντελώς μια βλάβη της μυοσκελετικής λειτουργίας. Ο σκοπός της τεχνικής είναι να παρέχει ένα αρμόζον περιβάλλον για θεραπεία, είτε τροποποιώντας τις σωματικές αντιδράσεις του τραύματος (όπως φλεγμονή, μυϊκοί σπασμοί, πόνος), είτε αναβαθμίζοντας τις συνιστώσες μιας φυσιολογικής μυοσκελετικής λειτουργίας (όπως αύξηση εύρους κίνησης, αυξημένη μυϊκή δύναμη κλπ) (Hyde, 2007). Οι αρχές της τεχνικής ERGON IASTM Technique συμφωνούν με τη φιλοσοφία της, είναι ένα εργαλείο που δύναται να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο επανόρθωσης ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Προάγοντας αυτό το πρόγραμμα, θα έπρεπε να χρησιμοποιείται μία συστηματική προσέγγιση, που συγκαταλέγει έξι διαδοχικά βήματα τα οποία φυσικά θα πρέπει να ακολουθούνται κατά τη διάρκεια των θεραπευτικών συνεδριών: Εξέταση, ζέσταμα, χειρισμός από εργαλείο, ασκήσεις τεντώματος, ασκήσεις δύναμης, κρυοθεραπεία. Κατά την ολοκλήρωση της προθεραπευτικής εξέτασης, η στοχευμένη περιοχή ιστού θα πρέπει να ζεσταίνεται, κατά προτίμηση μέσω καρδιαγγειακών ασκήσεων (Hyde, 2007). Το ζέσταμα των ιστών που είναι κοντά στην περιοχή που στοχεύεται είναι ωφέλιμο. Οι επιλογές περιλαμβάνουν στασιμότητα του σώματος. Η τεχνική ERGON IASTM Technique δύναται να βοηθήσει τον κλινικό με τη χειροκίνητη αξιολόγηση και θεραπεία της παθολογίας του μαλακού ιστού. Έτσι η τεχνική αυτή θεωρείται μόνο ένα τμήμα του

γενικότερου προγράμματος αποκατάστασης. Οι ασθενείς επιβάλλεται να είναι καλά πληροφορημένοι των δυνατών αποτελεσμάτων όταν κάνουν χρήση της θεραπευτικής προσέγγισης. Όταν αποφασιστεί ότι η τεχνική με χρήση εργαλείου ίσως προσφέρει μία αποτελεσματική επιλογή θεραπείας, η αιτιολογία του τραυματισμού και ο τύπος της παθολογίας πρέπει να ληφθούν υπόψιν (Hyde, 2007). Ο **πίνακας 4.2.1** περιγράφει συνοπτικά τις ενδείξεις χρήσης εργαλείου, το οποίο κυρίως επικεντρώνεται σε μαλακούς ιστούς: παρόλα αυτά, δεν δύνανται όλες οι παθολογικές ανατομίες να θεραπευτούν αποτελεσματικά μέσω της τεχνικής με εργαλείο (ISTM).

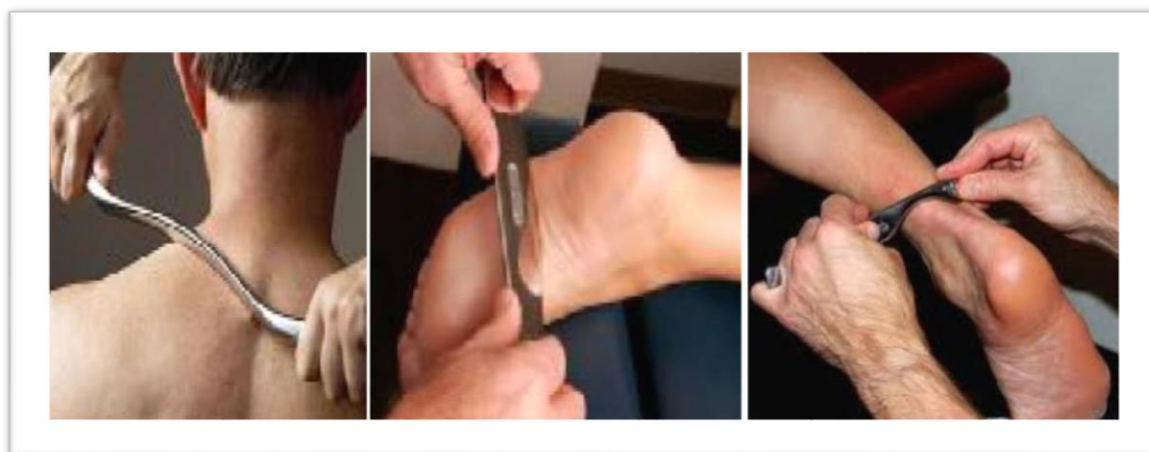
Πίνακας 4.2.1 Κινητοποίηση μαλακού ιστού με υποβοήθηση οργάνου (ISTM): Πιθανές ενδείξεις.

Κινητοποίηση μαλακού ιστού με υποβοήθηση οργάνου (ISTM): Πιθανές ενδείξεις.
Μέση και πλευρική Επικονδύλωση
Σύνδρομο Καρπιαίου Σωλήνα
πόνος λαιμού και πλάτης
Πελματιαία Απονευρωσίτιδα
Στροφικό τενόντιο πέταλο
Τενοντίτιδα οπίσθιου κνημιαίου
Χρόνια Τενοντίτιδα
Σύνδρομο De Quervain's
Μετεγχειρητικές και Τραυματικές Ουλές
Μυοπεριτονιακός πόνος

Πηγή: (Φουσέκης et al, 2015).

Τα οφέλη που προκύπτουν από τη τεχνική αυτή **εικόνα 4.2.2** περιλαμβάνουν εκτόνωση των περιορισμένων ιστών, διάσπαση των διασταυρωμένων συνδέσμων κολλαγόνου, αυξημένη ροή αίματος, και πιθανότατα αύξηση της αναγεννησιακής ιδιότητας των κυττάρων.

Εικόνα 4.2.2 Εφαρμογή της τεχνικής ERGON IASTM Technique



Ακόμη και με την καλύτερη φροντίδα, μπορεί να προκύψουν ενδεχομένως αντίστροφες ανεπιθύμητες αντιδράσεις στη θεραπεία με χρήση εργαλείου. Ο ασθενής μπορεί να βιώσει δυσφορία κατά τη παροχή της θεραπείας, και μικρή στιγμοειδής αιμορραγία του δέρματος/ πετέχια (ή μελανιά) δύναται να γίνει εμφανή κατά τη διάρκεια ή μετά το πέρας της θεραπείας (Hyde, 2007). Η μελανιά είναι απόληξη τοπικού τραυματισμού, ο οποίος ενδέχεται να συσχετιστεί με το διαχωρισμό των προσκολλημένων σημείων στον υγιή ιστό. Προσωπική κλινική εμπειρία έχει επιδείξει ότι η τραχηλική περιοχή, ο πλευρικό μηρός, η εμπρόσθια πυελική περιοχή και το οπίσθιο τμήμα της γάμπας είναι πολύ ευαίσθητα τμήματα κατά τη διάρκεια χορήγησης της θεραπείας με εργαλείο (ISTM). Παρά τη δυσφορία και τη μελανιά που ενδέχεται να βιώσει κάποιος, αρκετοί ασθενείς οι οποίοι αντιλήφθηκαν την ελάττωση των εκδηλώσεών τους επέστρεψαν επανειλημμένως για πρόσθετες συνεδρίες τέτοιου τύπου. Ο ασθενής αρμόζει να πληροφορηθεί για τα ενδεχόμενα αποτελέσματα και οφέλη της θεραπείας, καθώς και για άλλους τρόπους θεραπείας που θα καταφέρναν να χορηγηθούν για τη διαχείριση του πόνου (Hyde, 2007). Βλέπε **πίνακα 4.2.3** για αντενδείξεις.

Πίνακας 4.2.3 Ενδείξεις κινητοποίησης μαλακού ιστού με υποβοήθηση οργάνου (ISTM)

Ενδείξεις κινητοποίησης μαλακού ιστού με υποβοήθηση οργάνου (ISTM)
Χρόνια και Δριμεία Διαστρέμματα
Μη οξεία θηλακίτιδα (δυστροφία αντανακλαστικών)
Σύνδρομο λαγονοκνημιαίας ταινίας
Καρπιαία Χρόνια Τενοντίτιδα
Μειωμένο εύρος κίνησης εξαιτίας ουλώδους ιστού
Τενοντίτιδα Αχίλλειου πτέρνας

Πηγή: (Φουσέκης et al, 2015).

Βασικές Εφαρμογές

ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ CYRIA X:

Η εκτέλεση που προτάθηκε από τον Cyriax περιλαμβάνει χειρισμούς οι οποίοι εφαρμόζονται κάθετα στις ίνες του εμπλεκόμενου ιστού (κυρίως τένοντες, μυοτενόντιες ενώσεις και συνδέσμους) χωρίς τη μεταχείριση λιπαντικού μέσου. Η πίεση που εφαρμόζεται είναι μέτρια και η κίνηση είναι εναλλασσόμενη. Η εκτέλεση δύναται να έχει τη μορφή εναλλασσόμενων περιόδων πίεσης για 20'' και ανάπαυσης 10'' και η συνολική διάρκεια δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 3 - 4 λεπτά (Φουσέκης et al, 2015).

ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ TRAVELL:

Η εκτέλεση συμπεριλαμβάνει δύο διαφορετικούς τρόπους εκτέλεσης, την ισχαιμική πίεση και τη μάλαξη απογύμνωσης. Μετά την ισχαιμική πίεση ακολουθείται από υπεραιμία και διάταση των ιστών. Για να εφαρμοστεί αυτή η τεχνική η μυϊκή ομάδα πρέπει να είναι σε θέση μέτριας διάτασης. Οι χειρισμοί αυτοί εφαρμόζονται παράλληλα με την κατεύθυνση των μυϊκών ινών με χρήση λιπαντικών μέσων και η συνολική διάρκεια είναι 3 - 4 λεπτά. Η πίεση δεν πρέπει να είναι υπερβολική γιατί θα οδηγήσει σε αντανακλαστική αύξηση του μυϊκού τόνου και θα ανατρέψει τις επιδράσεις της μάλαξης (Φουσέκης et al, 2015).

ΚΑΤΑ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ IDA ROLF:

Η εφαρμογή αυτής τεχνικής προϋποθέτει την χρήση λιπαντικού μέσου με υψηλό ιξώδες. Η κατεύθυνση των χειρισμών να είναι παράλληλη με την κατεύθυνση των ινών, όπως και στη μάλαξη stripping, άλλα η πίεση που εφαρμόζεται είναι μεγαλύτερη και η κίνηση του εργαλείου πάνω τους ιστούς είναι αρκετά αργή (Φουσέκης et al, 2015).

4.3 Αποτελεσματικότητα Εφαρμογής

Τα στοιχεία μελέτης που τεκμηριώνουν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας με εργαλείο είναι περιορισμένα, πάραυτα, διάφορες πειραματικές και θεματικές έρευνες παρήγαγαν θετικά ευρήματα (Perle, 2004). Ο McLaughlin διερεύνησε την αποτελεσματικότητα της θεραπείας με υποβοήθηση εργαλείου για την ελάττωση οιδήματος σχετικού με διάστρεμμα αστραγάλου. Οι συμμετέχοντες ήταν διαπανεπιστημιακοί, επιστημονική κοινότητα της περιοχής καθώς και αθλητές λυκείου. Τοποθετήθηκαν τυχαία είτε στο παραδοσιακό πρωτόκολλο αντιμετώπισης οιδήματος είτε στο παραδοσιακό πρωτόκολλο αντιμετώπισης οιδήματος μέσω υποβοήθησης εργαλείου (ISTM). Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην αντιμετώπιση του οιδήματος ανάμεσα στα δύο γκρουπ (βέβαια και τα θεραπευτικά πρωτόκολλα ήταν το ίδιο αποτελεσματικά αναφορικά με την ελάττωση). Αν και τα επιτεύγματα της κίνησης με όλο το βάρος στο σημείο υπό θεραπεία, για το γκρουπ που πήρε υποβοήθηση εργαλείου, επέστρεψαν στο μέσο όρο μία μέρα πριν από το συγκρινόμενο γκρουπ (Perle, 2004). Οι Loghmani και Warden εκτίμησαν βραχύχρονα και μακρόχρονα αποτελέσματα της τεχνικής με εργαλείο σχετικά με τη θεραπεία του μέσου πλευρικού συνδέσμου (MCL) στο ζωικό μοντέλο. Πενήντα-ένα ποντικοί είχαν αμφοτερόπλευρους μεσοπλευρικούς (MCL) τραυματισμούς που προκλήθηκαν χειρουργικά και στα δυο οπίσθια πόδια. Τριάντα-ένα από τα ζώα πήραν υποβοήθηση εργαλείου και θεραπεία μάλαξης των διασταυρωμένων ιστών τρεις φορές ανά εβδομάδα για τρεις εβδομάδες συνολικά, με ένα μόνο έσχατο άκρο (το άλλο ήταν μη θεραπεύσιμο), και είκοσι ζώα έλαβαν την ίδια θεραπεία για δέκα εβδομάδες με ένα μόνο έσχατο άκρο (Perle, 2004). Στις τέσσερις και στις δώδεκα εβδομάδες μετά το τραύμα, συγκεντρώθηκαν ξανά για τεστ. Αυτά που δεν βρέθηκαν υπό θεραπεία σημειώθηκε ότι είχαν περισσότερους προσκολλημένους και κοκκώδεις ιστούς, πράγμα που κατέστησε τη διαδικασία συλλογής στοιχείων ακόμη πιο δύσκολη. Συγκριτικά με αυτά που δεν θεραπεύτηκαν, στις τέσσερις εβδομάδες μετά τον τραυματισμό, τα υπό θεραπεία είχαν 43,1% μεγαλύτερη δύναμη τεντώματος, 39,7% μεγαλύτερη ακαμψία, και ήταν ικανά να απορροφήσουν το 57,1% της ενέργειας πριν αποτύχουν. Στις δώδεκα εβδομάδες μετά τον τραυματισμό, τα θεραπευμένα ήταν κατά 15,4% πιο δύσκαμπτα από αυτά που δεν είχαν θεραπευμένους συνδέσμους, αλλά δεν υπήρξε καμία σημαντική διαφορά ανάμεσα στη δύναμη τεντώματος ή στην απορρόφηση ενέργεια πριν την αποτυχία. Οι σύνδεσμοι υπό θεραπεία έδειξαν μεγαλύτερη κινητικότητα και καλύτερη συνδεσιμότητα ινών με κολλαγόνο, όταν συγκρίθηκαν με τους μη θεραπευμένους

συνδέσμους, κατά τις τέσσερις και δώδεκα εβδομάδες. Οι σύνδεσμοι που δεν τέθηκαν υπό θεραπεία επέδειξαν περισσότερες ουλές και πολύ λιγότερο οργανωμένο κολλαγόνο, ιδίως στις τέσσερις εβδομάδες μετά τον τραυματισμό (Hammer, 2007).

4.4 Σύγχρονες Θεραπευτικές Προσεγγίσεις της Τεχνικής ERGON IASTM Technique

Προφλεγμονώδη - Ελεγχόμενη κάκωση για την καταπολέμηση της φλεγμονώδους διαδικασίας - κλασική θεραπεία IASTM.

Διευκόλυνση – Για τη χρήση σαν το biofeedback ή στηριζόμενα σε προκαταρκτική μελέτη με ενδεχομένη μείωση της αρθρογεννητικής αναστολής.

Περιορισμός του οιδήματος – Χρήση του εξαρτήματος ως εργαλείο αποστράγγισης για την εκκένωση του οιδήματος από τους ιστούς.

Περιορισμός του πόνου – Χειρισμός Brush.

Κινητοποίηση ουλώδους ιστού – μηχανική βελτίωση του ουλώδους ιστού μέσω της απελευθέρωσης των προσκολλημένων ιστών δίχως αύξηση της φλεγμονής. Η επαναλαμβανομένη φλεγμονή είναι αυτή που αυξάνει τον ουλώδη ιστό.

True Cyriatric approach (CFM) Αναφερόμενη πίεση, αλλά χωρίς την δημιουργία φλεγμονής για την αύξηση του πολλαπλασιασμού των ινοβλαστών.

Περιτονιακή κινητοποίηση - Ενδεχόμενο να ή να μην δημιουργεί φλεγμονώδη βάση μέσω της πίεσης και της αγγείωσης στους ιστούς (Hammer, 2007).

4.5 Επιδράσεις των τεχνικών IASTM στο Μυοπεριτονιακό Σύστημα

Η επιφανειακή περιτονία επεκτείνεται από τον αυχένα μέχρι την οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης, και εξακολουθεί από εμπρός στο θώρακα και τη κοιλιακή χώρα. Η επιφανειακή περιτονία διαχωρίζει το δέρμα από το μυοσκελετικό σύστημα επιτρέποντας την φυσιολογική ολίσθηση των μυών και του δέρματος (Hammer, 2007).

Ανάμεσα στους 2 υποδόριους ιστούς και ανάμεσα στην επιπολής περιτονία βρίσκονται οι φλέβες, οι αρτηρίες και τα λεμφαγγεία. Κιρσοί παρουσιάζονται συνήθως πάνω από την επιφανειακή περιτονία στον επιφανειακό υποδόριο ιστό. Οι μεγάλες επιφανειακές φλέβες διέρχονται ανάμεσα από την επιφανειακή περιτονία. Τα επιφανειακά λεμφαγγεία διατελούν στον επιφανειακό υποδόριο ιστό, και τα μεγαλύτερα λεμφαγγεία στον εν τω

βάθει υποδόριο ιστό. Θεωρείται ότι η ρίκνωση της επιπολής και της εν τω βάθει περιτονίας ενδέχεται να βάλει σε κίνδυνο τη λειτουργία τους (π.χ. αποστράγγιση της λέμφου). Έτσι όταν γίνεται χρήση της τεχνικής IASTM για επιφανειακά προβλήματα, όπως το λεμφοίδημα είναι ευεργετική η χρησιμοποίηση μίας ελαφρύτερης τεχνικής με μικρότερη διείσδυση (Prentice, 2011).

Η επιφανειακή περιτονία συμπεριλαμβάνει επίσης πολλές ελεύθερες νευρικές απολήξεις. Οι περισσότερο αλγαισθητικές ίνες εντοπίζονται εντός της επιφανειακής περιτονίας, ιδιαίτερα στην θωρακοσφυϊκή περιτονία, η οποία έχει σχετιστεί με ακαθόριστη οσφυαλγία. Η εν τω βάθει περιτονία όπως και οι μύες συμμετέχει στην ιδιοδεκτική λειτουργία. Σε ουλές, υφίσταται μία ένωση του δέρματος με τις επιπολής αλλά και τις εν τω βάθει περιτονίες, η οποία ενδέχεται να προκαλέσει μια υπερδιέγερση στους εξωτερικούς υποδοχείς αλλά και στους ίδιου υποδοχείς. Εξαιτίας της ανωτέρω παθολογίας του σχηματισμού ουλώδη ιστού, οι τεχνικές με IASTM ενδέχεται να προϋποθέτουν αυξημένη πίεση για την εξομάλυνση της ευερέθιστης ιδιοδεκτικής δραστηριότητας (Prentice, 2011).

Πρώτον, το 30%-40% της δύναμης που παράγεται από τους μύς εξαπλώνεται όχι κατά μήκος του τένοντα, αλλά μάλλον από τον συνδετικό ιστό που περικλείει τον μυ. Πολλές μυϊκές ίνες δεν επεκτείνονται σε όλο το μήκος της μυϊκής γαστέρας, αλλά ως τη μέση της. Γνωστοποιούν τη δύναμη μέσω του κοινού περιμυϊου τους αντί μέσω της μυοτενόντιας ένωσης. Συχνά με τη χρησιμοποίηση των IASTM κατά μήκος της μυϊκής γαστέρας ενδέχεται να αυξηθεί η μυϊκή δύναμη. Θεωρείται ότι η επανόρθωση της κίνησης στη περιορισμένη περιτονία θα επιτρέψει την δυναμικότερη σύσπαση που μεταδίδεται από αυτή (Prentice, 2011).

Η μυϊκή άτρακτος αρμόζει να ενσωματωθεί σε μία καλά προσαρμοσμένη δομή που να επιτρέπει την επιμήκυνση και τη βράχυνση. Εάν η επιμυϊος περιτονία είναι συρρικνωμένη, ορισμένα τμήματα του μυός κατά την κίνηση δεν θα λειτουργούν κανονικά προξενώντας μεταβολές στις γωνίες φορτίσεως της δύναμης που διενεργούν στην άρθρωση. Αυτό προξενεί μια μη ισορροπημένη κίνηση της άρθρωσης με επακόλουθο τις ασυντόνιστες κινήσεις και τελικά τη εμφάνιση πόνου στην περιοχή. Η επιμυϊος περιτονία θα μπορούσε να φανεί ως ο πρωταρχικός παράγοντας του περιφερικού συντονισμού των κινήσεων και της ιδιοδεκτικότητας. Θεωρείται ότι τα IASTM διαλύουν τα κομμάτια του υαλουρονικού οξέος σε ακόμη μικρότερα μεγέθη, τα οποία στη συνέχεια ενεργούν ως αντιφλεγμονώδη μόρια. Αυτό είναι δυνατόν να διαρκέσει έως και 48 ώρες και ερμηνεύει γιατί οι ασθενείς ενδέχεται να έχουν αυξημένο πόνο για μερικές ημέρες πριν την περιτονιακή απελευθέρωση (Prentice, 2011).

Για τους Κλινικούς

- ✓ Πολλαπλασιάζουν τις διαγνωστικές τους ικανότητες.
- ✓ Πολλαπλασιάζουν το μηχανικό πλεονέκτημα (τα εξαρτήματα λειτουργούν σαν μοχλοί).
- ✓ Ελαττώνουν τον χρόνο της θεραπείας.
- ✓ Ελαττώνουν την κόπωση του θεραπευτή.
- ✓ Ειδική θεραπεία μαλακών μορίων (Prentice, 2011).

Για τον Ασθενή

- ✓ Ταχεία καλυτέρευση των εκδηλώσεων.
- ✓ Οι ασθενείς βιώνουν κατά την διάρκεια της θεραπείας τους βραχυμένους ιστούς και παρακολουθούν την διαφορά τους μετά την θεραπεία.
- ✓ Ταχεία επάνοδο στην λειτουργικότητα.
- ✓ Αυξημένη ικανοποίηση από τον ασθενή.
- ✓ Μία περαιτέρω λύση για την επίλυση του προβλήματος (βασική ή επικουρική θεραπεία).
- ✓ Καλύτερεύει τις χειρουργικές τομές μέσω της διαχείρισης του ουλώδους ιστού (Hammer, 2012).

Παρατίθεται πίνακας 4.5.1 με Σχετικές Αντενδείξεις

Πίνακας 4.5.1 Σχετικές Αντενδείξεις

ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	
Καρκίνος	Χρόνιος νευροπαθητικός πόνος
Ουλές από εγκαύματα	(GRSP)
Ωριμες ουλές 9 μήνες μετα από επούλωση	Πολυνευροπάθειες
Δυσλειτουργίες εσωτερικών	Ψευδαρθρώσεις
Εγκυμοσύνη	Διαβήτης
Φάρμακα (αντιθρομβωτικά, στεροειδή υποκατάστατα ορμονών, NSAIDS φθοροκινολόνη, αντιβιοτικά, φυτικά συμπληρώματα)	Έλλειψη βιταμίνης C και D Ασβεστίου (εύκολη δημιουργία μώλωπα μετά από άγγιγμα)

Ηλικία Ασθενών	Ρευματοειδής αρθρίτιδα/αγκυλοποιητική σπονδυλαρθρίτιδα
Διογκωμένες φλέβες	Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
Οστεοπόρωση	Γύρω από βηματοδότες, αντλίες ινσουλίνης κτλ. (η κινητοποίηση μαλακών μορίων μπορεί να μετατοπίσει ή να σπάσει την ιατρική υποβοήθηση).
Τατουάζ	Λεμφοίδημα
Αντανακλαστική συμπαθητική δυστροπία	Γρίπη ή ασθένεια

Πηγή: (Hammer, 2012).

Πίνακας 4.4.2 Απολυτές Αντενδείξεις

ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΑΝΤΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	
Ανοιχτές πληγές ράμματα	Δερματικά μεταδιδόμενα ή μολυσμένα νοσήματα
Θρομβοφλεβίτιδα	Αιμάτωμα (μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο με ειδικό τρόπο χρήσης)
Μη ελεγχόμενη υπέρταση	Οστεομυελίτιδα
Φλεγμονώδη κατάσταση με ταυτόχρονη μόλυνση	Τσίμπημα εντόμου
Ασταθή κατάγματα	

Πηγή: (Hammer, 2012).

4.6 Συγκριτικές Μελέτες

Πίνακας 4.6.1 Συγκριτικές μελέτες με την τεχνική ERGON IASTM

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Laudner K ,2014	35 άτομα Ομάδα 1: 15 άτομα Graston Ομάδα 2: 18 άτομα ομάδα ελέγχου.	Αξιολόγηση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων	Βελτίωση της ελαστικότητας με τεχνική Graston.
Kmiecik et al 2011	20 άτομα συμμετείχαν στην έρευνα άνω των 18 ετών	Να συγκριθούν οι επιδράσεις IASTM και ART στην βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων	Η τεχνική GRA επέδειξε σημαντική βελτίωση της ελαστικότητας τις δυο πρώτες εβδομάδες
Hansen et al 2012	14 άτομα συμμετείχαν στην έρευνα ηλικίας 18 – 40 ετών με ιστορικό σωματικής άσκησης και δραστηριότητας	Η επίδραση της τεχνικής GRA στην λαγονοκνημιαία ταινία.	Η τεχνική GRA οδήγησε σε μείωση των υποκειμενικών συμπτωμάτων
Schaefer et Sandrey 2012	36 άτομα υγιείς και σωματικά δραστήριοι μαθητές λυκείου και κολεγίου με χρόνια αστάθεια	Οι επιδράσεις της κινητοποίησης του μαλακού ιστού με τεχνική GRA σε συνεργασία με πρόγραμμα DBD σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια	Οι μετρήσεις της GRA ήταν σαφώς καλύτερες από της DBD
Howitt et al 2006	Άνδρας 42 ετών με αντίχειρα δίκην σκανδάλης.	Να παρατηρηθεί η πρόοδος του ασθενή με συμπτώματα	Και οι δυο τεχνικές περιορίσαν τον πόνο και επέφεραν την

	Παρουσίαζε πόνο και περιορισμένη κίνηση	αντίχειρα δίκην σκανδάλη με τις τεχνικές GRA και ART	επανάκτηση της λειτουργίας του αντίχειρα.
Sutra and Bhusal, 2013	60 υγιείς φοιτητές κολεγίου με 20° – 40° απώλειας κατά το ΑΚΕ με το ισχίο στους 90° κάμψης	Να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα της ART και GRA στην αύξηση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων	Οι δυο τεχνικές οδηγούν στην αύξηση της ελαστικότητας με καλύτερη την GRA.
Butzke et al,2011	20 άτομα Ομάδα 1: 5 άτομα laser Ομάδα 2: 9 άτομα Graston Ομάδα 3: 6 άτομα laser+graston. 2 συνεδρίες	Αξιολόγηση του πόνου σε σημεία πυροδότησης στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή	Μείωση πόνου Ομάδα 1: 4/5 Ομάδα 2: 8/9 Ομάδα 3: 5/6 Καλύτερα αποτελέσματα εμφανίστηκαν με την τεχνική Graston
Debra C et al,2009	25 άτομα Ομάδα 1: 14 άτομα στα οποία η θεραπεία πραγματοποιήθηκε γύρω από το ΣΠΠ Ομάδα 2: 11 άτομα στα οποία η θεραπεία πραγματοποιήθηκε πάνω στο ΣΠΠ. 4 συνεδρίες θεραπείας σε 2 εβδομάδες	Αξιολόγηση της τεχνικής Graston σε ΣΠΠ στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή	Ομάδα 1: 12/14 μείωση πόνου και μέγεθος πίεσης ώστε να προκληθεί πόνος Ομάδα 2: 9/11 μπορούσαν να αντέξουν αύξηση στην πίεση πριν το κατώφλι πόνου

John Faltus 2012	Ασθενής 24 χρονών ποδηλάτης με πόνο στον πρόσθιο μηρό ενώ έπαιζε ποδόσφαιρο	Η Αξιοπιστία της GRA ως θεραπευτικό μέσο στον πόνο και το οίδημα	Η τεχνική της GRA είχε θεραπευτικό αποτέλεσμα στην θεραπεία.
------------------	---	--	--

Πίνακας 4.6.2 Συγκριτικές μελέτες με την τεχνική Foam Rolling.

ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Jakob et al, 2015	Σύγκριση foam roller μαζί με μυοπεριτονιακή απελευθέρωση, με την στατική διάταση στον γαστροκνήμιο. 40 άτομα, 3 σετ , 30'' διάταση και 10'' ανάπαυση	Αξιολόγηση ROM σε 10',15',20' μετά τη θεραπεία	Αύξηση του ROM κατά 6,2% μόνο με τη διάταση Αύξηση ROM κατά 9,1% με foam roller και μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης. Από μόνο του το foam roller δεν βοηθάει στην αύξηση του ROM.
Kanghood et al, 2014	24 άτομα Ομάδα1: 30' περπάτημα+ 30' μυοπεριτονιακή απελευθέρωση Ομάδα2: 30' διάδρομο και ανάπαυση σε κατάκλιση	Επίδραση της αυτομυοπεριτονιακής απελευθέρωσης στην ελάττωση του ψυχικού στρες	Η κορτιζόλη μειώνεται και στις δυο ομάδες και μειώνει το στρες.
Ordine et al, 2011	Αυτοδιατάσεις σε γαστροκνήμιο και σε πελματιαία απονευροσίτιδα σε ασθενείς με	Ανακούφιση των συμπτωμάτων της πελματιαίας απονεύρωσης	Καλύτερες οι διατάσεις στον γαστροκνήμιο παρά στην πελματιαία απονεύρωση.

	<p>πελματιαία απονεύρωση.</p> <p>Έγινε 2 φορές την μέρα για 20’’ διάταση και 20’’ ανάπαυση. Αυτός ο κύκλος συνεχιζόταν για 3 λεπτά</p>		<p>Ανακούφιση από δυσκαμψία και πόνο.</p>
<p>Mc Donal et al 2014</p>	<p>20 άντρες σωματικά ενεργοί ασκούνταν τακτικά και είχαν 3 χρόνια εμπειρία στην προπόνηση ενδυνάμωσης</p>	<p>Να καθοριστεί η αποτελεσματικότητα της Foam Rolling στην αποκατάσταση μετα από άσκηση που προκαλεί μυϊκή βλάβη.</p>	<p>Η Foam Rolling βελτίωσε την ελαστικότητα και περιόρισε τον μυϊκό πόνο</p>
<p>Sherer 2013</p>	<p>18 υγιείς φοιτητές του τμήματος προπόνησης βαρών οι οποίοι πρέπει να είναι σωματικά ενεργοί και να μην είναι τραυματισμένοι.</p>	<p>Να καθοριστεί αν η χρήση στους οπίσθιους μηριαίους έχει θετικές επιδράσεις και αυξήσει την ελαστικότητα τους.</p>	<p>Μετα την εφαρμογή της Foam Rolling υπήρχε σημαντική βελτίωση.</p>
<p>Mc Donal et al 2013</p>	<p>11 υγιείς άντρες ηλικίας 23- 28 ετών σωματικά ενεργοί</p>	<p>Να καθοριστεί η επίδραση της μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης στην ισχύ και την ενεργοποίηση των εκτεινόντων του γόνατος.</p>	<p>Η εφαρμογή της Foam Rolling για μικρή χρονική περίοδο βελτίωσε την άρθρωση του γόνατος.</p>

Mohr 2011	40 δείγματα άντρες και γυναίκες με προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού στο ισχίο στο γόνατο	Να εξεταστεί η επίδραση της Foam Rolling στην ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων	Η τεχνική της Foam Rolling επέδειξε μέγιστα αποτελέσματα ως προς την ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων.
Miller and Rockey 2006	23 φοιτητές κολεγίου χωρίς πρόσφατο τραυματισμό και με μυϊκή σκληρότητα στους οπίσθιους μηριαίους μικρότερη από 80°	Να καθοριστεί αν η χρήση Foam Rolling είναι ευεργετική στην βελτίωση στους οπίσθιους μηριαίους	Η τεχνική Foam Rolling είναι αναποτελεσματική στην αύξηση της ελαστικότητας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΜΕΘΟΔΟΣ

5.1 Σκοπός της Έρευνας

Σκοπός της έρευνας συγκροτεί η ενδεχομένη μεταβολή της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων μέσω δυο θεραπευτικών παρεμβάσεων ERGON IASTM Technique και Foam Rolling. Μέσω της σύγκρισης των δυο τεχνικών θα διερευνηθεί ποια από τις δυο τεχνικές είναι αποτελεσματικότερη στην βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων.

5.2 Δείγμα

Το δείγμα αποτέλεσαν 30 άτομα χωρίς περιορισμό ύψους η βάρους και ήταν όλοι άντρες στο φύλο με κριτήριο να είναι ερασιτέχνες αθλητές. Η έρευνα έγινε στο χώρο του ΑΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας παράρτημα Αίγιου τμήμα φυσικοθεραπείας κατά το μήνα Μάιος 2016. Οι εξεταζόμενοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες και 1 υποομάδα. έγιναν 2 παρεμβάσεις, 15 άτομα έκαναν την παρέμβαση blackroll, 15 άτομα έκαναν την παρέμβαση IASTM και από αυτά τα 30 άτομα, 10 έγιναν ομάδα ελέγχου.

5.3 Μεθοδολογία

Χρησιμοποιήσαμε ένα αφρώδες ρολό της εταιρίας Blackroll και εργαλεία IASTM της εταιρίας Smart Tools. Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε ένα κλασσικό γωνιόμετρο για μέτρηση της γωνίας των αρθρώσεων και ένα ηλεκτρονικό γωνιόμετρο το οποίο ήταν από την εφαρμογή Goniometer του App Store της Apple. Κατά τις μετρήσεις, η ομάδα ελέγχου έκανε 10 λεπτά διάδρομο. Στη συνέχεια έγιναν οι μετρήσεις. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήσαμε το sit and reach test. Μετά μετρήθηκε η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων από ύπτια θέση για την άρθρωση του ισχίου με το κλασσικό γωνιόμετρο και με το ηλεκτρονικό γωνιόμετρο, και στη συνέχεια μετρήθηκε η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων από την άρθρωση του γόνατος και με κανονικό γωνιόμετρο και με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναλυθήκαν από το SPSS.

5.4 Όργανα Μέτρησης

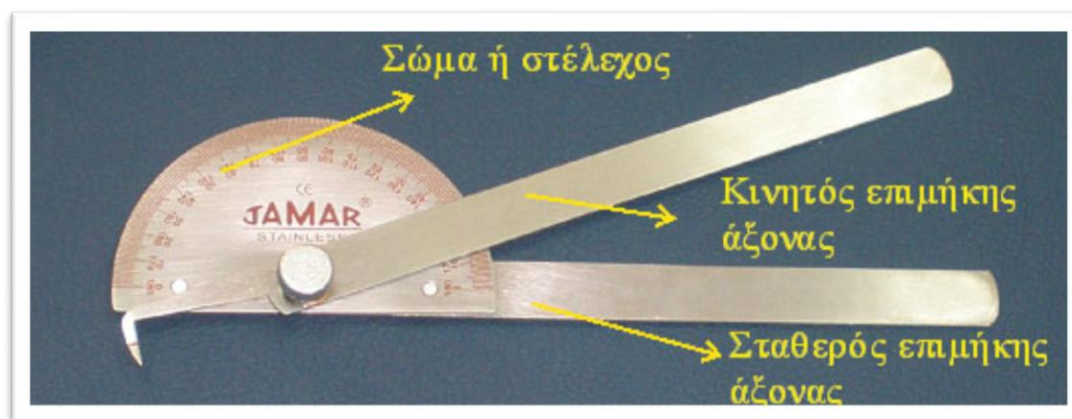
Κλασικό Γωνιόμετρο

Το κοινό γωνιόμετρο συνίσταται από ένα μοιρογνωμόνιο 180ο ή 360ο, με άξονα ο οποίος συνδέει δύο βραχίονες **εικόνα 5.4.1**. Ο ένας βραχίονας είναι σταθερός και προσαρμοσμένος στη θέση «μηδέν» και ο άλλος δύναται να περιστρέφεται γύρω από τον άξονα του μοιρογνωμονίου. Το μέγεθος του γωνιόμετρου που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ορίζεται από το μέγεθος της άρθρωσης που αξιολογείται. Μεγαλύτερα γωνιόμετρα χρησιμοποιούνται συνήθως για τη μέτρηση του εύρους κίνησης σε μεγάλες αρθρώσεις.

Ο βαθμός αξιοπιστίας του γωνιόμετρου ποικίλει ανάλογα με την άρθρωση και την κίνηση που αξιολογείται. Ωστόσο, έχει βρεθεί ότι ο βαθμός αυτός κυμαίνεται από «καλός» ως «εξαιρετικός» (Boone, 1978).

Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι η αξιοπιστία του οργάνου είναι υψηλότερη όταν οι μετρήσεις γίνονται από τον ίδιο εξεταστή συγκριτικά με τις μετρήσεις που γίνονται από διαφορετικό εξεταστή (Bovens, 1990). Συμπερασματικά, το εύρος κίνησης μιας άρθρωσης δύναται να μετρηθεί αξιόπιστα με τη χρήση ενός τυπικού γωνιόμετρου, φτάνει οι επαναλαμβανόμενες μετρήσεις να γίνονται από τον ίδιο εξεταστή, μεταχειρίζονταν ένα «σταθερό, τυποποιημένο πρωτόκολλο μέτρησης» (Dijkstra, 1994).

Εικόνα 5.4.1 Κλασικό Γωνιόμετρο.



Πηγή: (Boone, 1978).

Ηλεκτρονικό Γωνιόμετρο (Goniometer Version 2.7 του App Store της Apple)

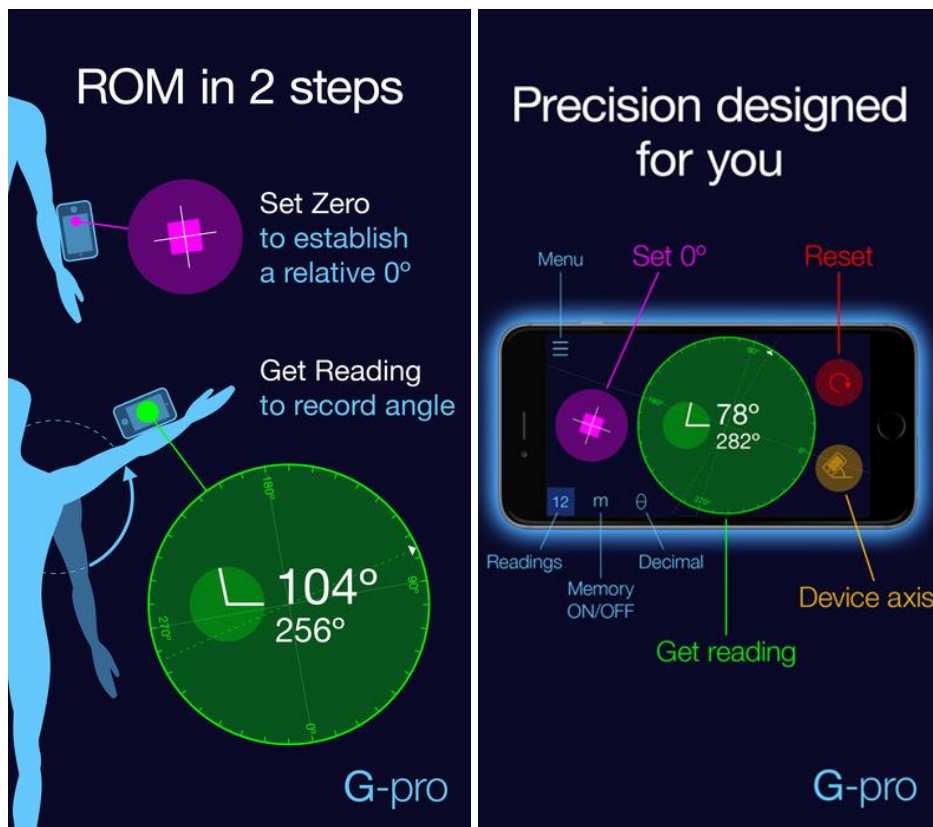
Μέτρηση γωνιών με ακρίβεια σε 2 απλά βήματα:

- 1- Τοποθέτηση 0° ώστε να τοποθετηθεί σχετικά στις 0°
- 2- Περιστροφή της συσκευής στην επιθυμητή γωνία και γίνεται ανάγνωση της γωνίας, μετα μπορείτε να ξαναπρογραμματίσετε το πρόγραμμα και να αρχίσετε μια νέα μέτρηση.

Οι εσωτερικές δοκιμές έχουν δείξει πιθανότητα απόκλισης -0.2° και -0.3° ανάλογα με τη συσκευή. Μπορεί να παρέχει εύκολη και ακριβή μέτρηση του εύρους τροχιάς (ROM) . Είναι πολύ χρήσιμο για φυσιοθεραπευτές και χειροπράκτες βοηθώντας να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα της θεραπείας. Αποτελεί ακόμα έναν τρόπο για να δείτε την πρόοδό των ασθενών σας. Χρήση για ακτινογραφικές μετρήσεις (π.χ. για τον προσδιορισμό του βαθμού σκολίωση). Έχει σχεδιαστεί σε συνεργασία με τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης σε μια προσπάθεια να αναπτυχθεί ένα εύκολο στη χρήση και αξιόπιστο εργαλείο μέτρησης του ROM, μια καλύτερη εφαρμογή γωνιομέτρου. Έχει επιτυχώς δοκιμαστεί ορθοπεδική, χειροπρακτική, καθώς και φυσικοθεραπεία. Και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για Αθλητιατρική, αποκατάσταση, Ακτινολογία, μηχανική, αρχιτεκτονική και περισσότερα. Επίσης λειτουργεί σαν ένα ψηφιακό μετρητή κλίσεων.

(<https://itunes.apple.com/us/app/goniometer-pro/id646925503?mt=8>)

Εικόνα Ηλεκτρονική εφαρμογή γωνιόμετρου Goniometer Version 2.7



Πηγή (<https://itunes.apple.com/us/app/goniometer-pro/id646925503?mt=8>)

Δοκιμασία δίπλωσης του κορμού από εδραία θέση (sit and reach test)

Σκοπός: Η εκτίμηση της συνδυαστικής κινητικότητας ισχίων και οσφύος (οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης) και ευλυγισίας των οπίσθιων μηριαίων μυών. Συγκροτεί μια από τις πιο συχνές δοκιμασίες σε δέσμες εκτίμησης της φυσικής κατάστασης, όπως είναι η δέσμη μετρήσεων Eurofit, καθώς η κινητικότητα της οσφύος και η ευλυγισία των οπίσθιων μηριαίων μυών σχετίζεται όχι μόνο με την αθλητική απόδοση αλλά και με τη δυνατότητα εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων (Borms, 1996).

Περιγραφή: Η διεξαγωγή της δοκιμασίας δεν απαιτεί ακριβό εξοπλισμό παρά μόνο ένα ευκαμψιόμετρο ή ένα κιβώτιο και έναν χάρακα μήκους 40 cm.

Για τη χρήση του κιβωτίου ο χάρακας θα πρέπει να τοποθετηθεί στην άνω επιφάνεια του κιβωτίου, έτσι ώστε να δημιουργεί μια προεξοχή 15 cm προς την κατεύθυνση του δοκιμαζομένου (δηλ. το 0 να βρίσκεται περίπου στο ύψος της ποδοκνημικής άρθρωσης του δοκιμαζομένου). Ο δοκιμαζόμενος βρίσκεται σε εδραία θέση **εικόνα 5.4.2, 5.4.3, 5.4.4** με την οπίσθια επιφάνεια των κάτω άκρων να εφαρμόζουν στο έδαφος και τα πέλματα να

βρίσκονται σε πλήρη επαφή με την κατακόρυφη πλευρά του κιβωτίου δημιουργώντας γωνία 90°. Οι παλάμες των χεριών τοποθετούνται η μία πάνω στην άλλη και είναι στραμμένες προς το έδαφος, ενώ αγγίζουν ελαφρώς το άνω μέρος του ευκαμψιόμετρου (ή του κιβωτίου). Ο δοκιμαζόμενος πραγματοποιεί μέγιστη δίπλωση του κορμού με αργό ρυθμό (χωρίς ταλάντωση), απλώνοντας τα χέρια του όσο το δυνατόν μακρύτερα, και επιχειρεί να διατηρήσει την τελική θέση δίπλωσης για τουλάχιστον 2-3 sec. Συνίσταται να γίνονται δύο προσπάθειες μεταξύ των οποίων να παρεμβάλλεται ένα χρονικό διάστημα 10 sec.

Εικόνα 5.4.2 Δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση.



Εικόνα 5.4.3 Δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση.



Εικόνα 5.4.4 Δοκιμασία δίπλωσης κορμού από εδραία θέση.



Ερμηνεία: Το αποτέλεσμα της καλύτερης μέτρησης καταγράφεται με προσέγγιση στο κοντινότερο εκατοστόμετρο (cm). Αν τα ακροδάχτυλα του δοκιμαζομένου φτάσουν και διαμείνουν για 2-3 sec στα πρώτα 15 cm του χάρακα, τότε το σκορ είναι 15 cm. Όσο περισσότερα τα εκατοστά τόσο καλύτερη η βαθμολογία. Σε γενικές γραμμές, βαθμολογία

κάτω από 20 cm για τους άνδρες και κάτω από 30 cm για τις γυναίκες μεταφράζεται ως ένδειξη μέτριας έως ανεπαρκούς φυσικής κατάστασης (Bovens, 1990).

5.5 Τα Δυο Είδη Θεραπείας

Blackroll

Τα 15 άτομα που έκαναν μέτρηση blackroll, να αναφέρω ότι έγιναν 2 συνεδρίες, κατά την πρώτη συνεδρία ο κάθε εξεταζόμενος έκανε 10 λεπτά διάδρομο **εικόνα 5.5.1** και μετά έκανε μέτρηση sit and reach test και στη συνέχεια κάθονταν σε ύπτια θέση στο κρεβάτι για να μετρηθεί η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων αρχικά της άρθρωσης του ισχίου και με κανονικό γωνιόμετρο και με ηλεκτρονικό και αμέσως μετά η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων από την άρθρωση του γόνατος και με κανονικό γωνιόμετρο και με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο. Στη συνέχεια ξεκινούσε η παρέμβαση δηλαδή για 10 λεπτά σύνολο ο εξεταζόμενος έπρεπε να κυλιστεί πάνω στο blackroll με συγκεκριμένο πρωτόκολλο δηλαδή 1 λεπτό κύλιση και 30 δεύτερα ξεκούραση και όλο αυτό για να δούμε αν αυξήθηκε η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων **εικόνα 5.5.3**. Αμέσως μετά την παρέμβαση ο εξεταζόμενος έκανε μέτρηση sit and reach test και μετά κάθονταν ύπτια για να μετρηθεί η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων αρχικά από την άρθρωση του ισχίου και με το κανονικό γωνιόμετρο και με το ηλεκτρονικό και μετά να μετρηθεί η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων από την άρθρωση του γόνατος και με το κανονικό γωνιόμετρο και με το ηλεκτρονικό. Στη συνέχεια σε διάστημα μιας βδομάδας ο εξεταζόμενος έπρεπε να ξαναρθεί για να επαναληφθεί η διαδικασία με τις μετρήσεις και με την παρέμβαση προκειμένου να δούμε αν βελτιώθηκε η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων.

Εικόνα 5.5.1 Ο εξεταζόμενος στο διάδρομο



Εικόνα 5.5.3 κύλιση πάνω στο blackroll





IASTM

Τα 15 άτομα της μέτρησης IASTM έκαναν 10 λεπτά διάδρομο και μετά έκαναν το sit and reach test και μετά έκατσαν σε ύπτια θέση στο κρεβάτι για να μετρηθεί η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων, αρχικά της άρθρωσης του ισχίου και με κανονικό και με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο και μετά η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων από την άρθρωση του γόνατος και με κανονικό και με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο. Αμέσως μετά άρχισε η παρέμβαση η οποία διήρκησε 10 λεπτά κατά την οποία για 10 λεπτά κάναμε εργαλεία IASTM στον εξεταζόμενο **εικόνα 5.5.4 και 5.5.5**. Κατόπιν ο εξεταζόμενος έκανε μέτρηση sit and reach test και μετά κάθονταν σε ύπτια θέση στο κρεβάτι για να μετρηθεί η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων αρχικά από την άρθρωση του ισχίου και με κανονικό και με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο και μετά η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων από την άρθρωση του γόνατος και με κανονικό και με ηλεκτρονικό γωνιόμετρο. Στη συνέχεια σε διάστημα μιας βδομάδας ο εξεταζόμενος έπρεπε να ξαναρθεί για να επαναληφθεί η διαδικασία με τις μετρήσεις και με την παρέμβαση προκειμένου να δούμε αν βελτιώθηκε η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων.

Εικόνα 5.5.4 Παρέμβαση με τεχνική IASTM



Εικόνα 5.5.5 Παρέμβαση με τεχνική IASTM



5.6 Στατιστικά Αποτελέσματα

Για τον έλεγχο των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος t-test και το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο 0.05.

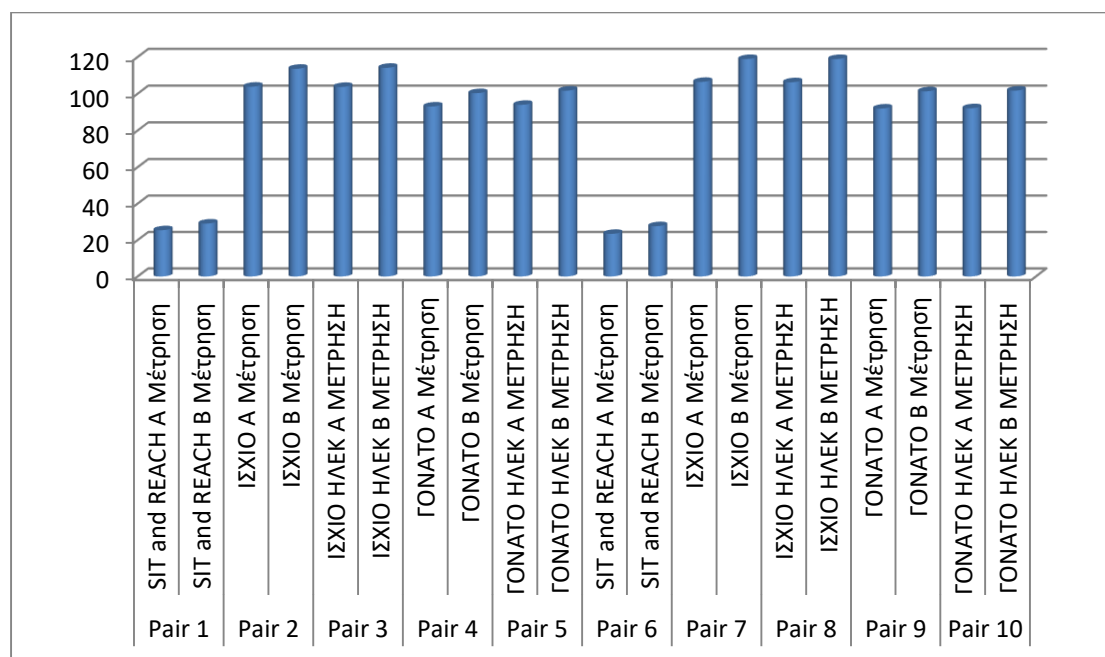
Τα βασικά περιγραφικά στοιχεία της μελέτης εμφανίζονται στον **πίνακα 5.6.1**

Πίνακας 5.6.1 Βασικά περιγραφικά στοιχεία μελέτης.

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	SIT and REACH A Μέτρηση (BLACKROLL)	25,3833	30	6,97864
	SIT and REACH B Μέτρηση (BLACKROLL)	29,0500	30	7,32773
Pair 2	ΙΣΧΙΟ A Μέτρηση (BLACKROLL)	103,8000	30	9,77647
	ΙΣΧΙΟ B Μέτρηση (BLACKROLL)	113,5667	30	8,41974
Pair 3	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ A ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROLL)	103,6833	30	9,40789
	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ B ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROLL)	114,1000	30	8,84678
Pair 4	ΓΟΝΑΤΟ A Μέτρηση (BLACKROLL)	93,0167	30	6,50130
	ΓΟΝΑΤΟ B Μέτρηση (BLACKROLL)	100,2833	30	5,87907
Pair 5	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ A ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROLL)	93,9333	30	6,02686
	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ B ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROLL)	101,6500	30	5,67078
Pair 6	SIT and REACH A Μέτρηση (ERGON TECH)	23,38	30	5,301
	SIT and REACH B Μέτρηση (ERGON TECH)	27,60	30	4,667
Pair 7	ΙΣΧΙΟ A Μέτρηση (ERGON TECH)	106,43	30	12,916
	ΙΣΧΙΟ B Μέτρηση (ERGON TECH)	118,87	30	15,109
Pair 8	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ A ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	106,23	30	12,766
	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ B ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	118,87	30	14,819
Pair 9	ΓΟΝΑΤΟ A Μέτρηση (ERGON TECH)	91,92	30	8,774
	ΓΟΝΑΤΟ B Μέτρηση (ERGON TECH)	101,27	30	8,250
Pair 10	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ A ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	92,08	30	8,860
	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ B ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	101,67	30	8,398

Η σύγκριση των αποτελεσμάτων με το t-test παρουσιάζεται στον **πίνακα 5.6.3** και στο **σχήμα 5.6.2**.

Σχήμα 5.6.2 Βασικά περιγραφικά στοιχεία της μελέτης.



Πίνακας 5.6.3 Συγκρίσεις ζευγών με τον έλεγχο t-test.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	SR1A - SR1B	-3,66667	1,57203	,28701	-4,25367	-3,07966	-12,775	29	,000
Pair 2	HIP1A - HIP1B	-9,76667	5,35101	,97696	-11,76477	-7,76857	-9,997	29	,000
Pair 3	HIPEL1A - HIPEL1B	-10,41667	4,89208	,89317	-12,24340	-8,58993	-11,663	29	,000
Pair 4	KNEE1A - KNEE1B	-7,26667	3,63112	,66295	-8,62255	-5,91078	-10,961	29	,000
Pair 5	KNEEEL1A - KNEEEL1B	-7,71667	3,50783	,64044	-9,02651	-6,40682	-12,049	29	,000
Pair 6	SR2A - SR2B	-4,217	1,633	,298	-4,826	-3,607	-14,142	29	,000
Pair 7	HIP2A - HIP2B	-12,433	6,769	1,236	-14,961	-9,906	-10,060	29	,000
Pair 8	HIPEL2A - HIPEL2B	-12,633	6,220	1,136	-14,956	-10,311	-11,125	29	,000
Pair 9	KNEE2A - KNEE2B	-9,350	4,503	,822	-11,032	-7,668	-11,372	29	,000
Pair 10	KNEEEL2A - KNEEEL2B	-9,583	3,909	,714	-11,043	-8,124	-13,429	29	,000

Όπως φαίνεται από τις συγκρίσεις και οι δυο παρεμβάσεις (BLACKROLL-ERGON IASTM) οδήγησαν σε σημαντική βελτίωση της ελαστικότητας σε όλες τις μετρήσεις (sit and reach, ισχίο, γόνατο).

Στον **πίνακα 5.6.4** παρουσιάζονται τα βασικά δεδομένα των διαφόρων (εξέλιξη) ανάμεσα στις δυο παρεμβάσεις.

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 11	SIT and REACH A Μέτρηση (BLACKROLL)	-3,6667	30	1,57203
	SIT and REACH B Μέτρηση (ERGON TECH)	-4,2167	30	1,63308
Pair 12	ΙΣΧΙΟ A Μέτρηση (BLACKROLL)	-9,7667	30	5,35101
	ΙΣΧΙΟ B Μέτρηση (ERGON TECH)	-12,4333	30	6,76927
Pair 13	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ A ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROLL)	-10,4167	30	4,89208
	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ B ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	-12,6333	30	6,22001
Pair 14	ΓΟΝΑΤΟ A Μέτρηση (BLACKROLL)	-7,2667	30	3,63112
	ΓΟΝΑΤΟ B Μέτρηση (ERGON TECH)	-9,3500	30	4,50316
Pair 15	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ A ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROLL)	-7,7167	30	3,50783
	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ B ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	-9,5833	30	3,90862

Στον **πίνακα 5.6.5** και στο **σχήμα 5.6.6** παρουσιάζονται οι συγκρίσεις σχετικά με τις διαφορές (εξέλιξη) ανάμεσα στις δυο παρεμβάσεις.

Πίνακας 5.6.5 Σύγκριση ζευγών (t-test)

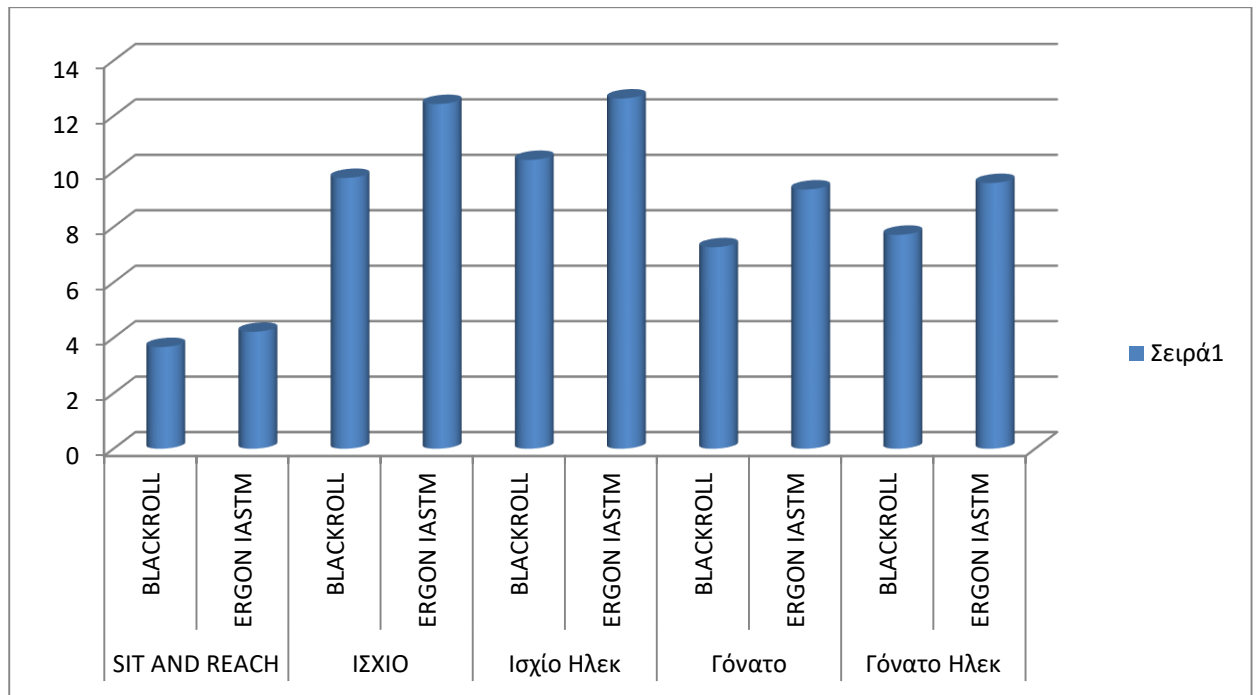
Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 11	SIT and REACH (BLACKROLL) - (ERGON TECH)	,55000	2,29824	,41960	-,30818	1,40818	1,311	29	,200

Pair 12	ΙΣΧΙΟ (BLACKROL L) Μέτρηση (ERGON TECH)	2,66667	8,65362	1,57993	-,56465	5,89798	1,688	29	,102
Pair 13	ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ Α ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROL L) ΙΣΧΙΟ ΗΛΕΚ Β ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	2,21667	7,77228	1,41902	-,68555	5,11888	1,562	29	,129
Pair 14	ΓΟΝΑΤΟ Α Μέτρηση (BLACKROL L) ΓΟΝΑΤΟ Β Μέτρηση (ERGON TECH)	2,08333	4,72536	,86273	,31886	3,84781	2,415	29	,022
Pair 15	ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ Α ΜΕΤΡΗΣΗ (BLACKROL L) ΓΟΝΑΤΟ ΗΛΕΚ Β ΜΕΤΡΗΣΗ (ERGON TECH)	1,86667	5,37224	,98083	-,13936	3,87269	1,903	29	,067

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η ERGON Technique οδήγησε σε μεγαλύτερη βελτίωση σε όλες τις μετρήσεις συγκριτικά με την BLACKROLL αλλά αυτή η διαφορά αυτή ήταν σημαντική μόνο στις κλασικές μετρήσεις ελαστικότητας του γόνατος ($p=0.022$) ενώ προσέγγισε την στατιστική σημαντικότητα στην μέτρηση του γόνατος με την ηλεκτρογωνιομέτρηση ($p=0.067$).

Σχήμα 5.6.6 Σύγκριση ζευγών (t-test)



ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσω της διερεύνησης της βιβλιογραφίας το κύριο συμπέρασμα που ανακύπτει είναι πως οι αιτίες των κακώσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποδίδονται σε πολλούς παράγοντες, κάποιοι με μεγάλη και άλλοι με μικρότερη συμμετοχή. Οι παράγοντες στους οποίους καταφέρνουμε να μεσολαβήσουμε και για τους οποίους έχουμε πιο πολλά δεδομένα είναι οι προγενέστερες κακώσεις ως πρωταρχικός λόγος και λιγότερο τα ελλείμματα στην δύναμη και ο περιορισμένος νευρομυϊκός έλεγχος.

Η περιοχή των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι αυτή που δέχεται πιο συχνά μυϊκές κακώσεις κατά την διάρκεια αθλητικής δραστηριότητας σε αθλήματα ταχυδύναμης. Κατά την διάρκεια της ταχυδύναμης οι μυϊκές συστολές παράγονται με μεγαλύτερη συχνότητα, με επακόλουθο η οξειδοαναγωγική κατάσταση του αίματος να περιορίζει τη λειτουργική ικανότητα των μυών. Όταν λοιπόν η ενέργεια που εξασκείται στους οπίσθιους μηριαίους μύες υπερβαίνει το όριο αντοχής τους, προκαλείται μερική ή ολική ρήξη τους. Οι μυϊκές ανισορροπίες στην περιοχή παρουσιάζουν άμεσα προβλήματα.

Η υπερδιάταση, η κακή φυσική κατάσταση, η λανθασμένη προθέρμανση, προ υπάρχουσα μυϊκή κάκωση (ουλώδης ιστός) και η ελλιπής τροχιά κίνησης της άρθρωσης είναι συνήθως οι αιτίες θλάσης των οπίσθιων μηριαίων. Ο ρόλος της φυσικοθεραπείας είναι πολύ σημαντικός. Αυξάνει την επουλωτική διαδικασία για την αποκατάσταση του μυϊκού ιστού, περιορίζει τις φλεγμονώδεις αντιδράσεις και βοηθάει στην αποφυγή υποτροπών.

Η θεραπευτική αγωγή απαιτεί γνώση της παθογένειας της θλάσης των οπίσθιων μηριαίων και πλήρη γνώση της αντίδρασης του μυϊκού ιστού σε όλες της φάσεις της διαδικασίες επούλωσης. Η κλινική εμπειρία είναι ο καλύτερος σύμβουλος για να περιορίσει τον κίνδυνο επανατραυματισμού.

Η IASTM ή αλλιώς τεχνική ERGON IASTM Technique συγκροτεί μια από τις νέες μεθόδους στην αποκατάσταση στα χέρια των φυσικοθεραπευτών. Χαρακτηρίζονται και διαφοροποιούνται λόγω της χρήσης ατσάλινων εργαλείων τα οποία προσφέρουν αποτελέσματα σε λίγα λεπτά χρήσης. Η βοήθεια και η αποτελεσματικότητα της τεκμηριώνεται με διάφορες μελέτες και έρευνες που αποδεικνύουν πως η εφαρμογή της έχει θετικές επιδράσεις.

Όπως φαίνεται και από την έρευνα της εργασίας και από τις συγκρίσεις και οι δυο παρεμβάσεις (BLACKROLL-ERGON IASTM) οδήγησαν σε σημαντική βελτίωση της

ελαστικότητας σε όλες τις μετρήσεις (sit and reach, ισχίο, γόνατο). Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η ERGON IASTM Technique οδήγησε σε μεγαλύτερη βελτίωση σε όλες τις μετρήσεις συγκριτικά με την BLACKROLL αλλά αυτή η διαφορά αυτή ήταν σημαντική μόνο στις κλασικές μετρήσεις ελαστικότητας του γόνατος ($p=0.022$) ενώ προσέγγισε την στατιστική σημαντικότητα στην μέτρηση του γόνατος με την ηλεκτρογωνιομέτρηση ($p=0.067$).

Τέλος οι νέες τεχνολογίες λειτουργικής επανόρθωσης συντείνουν σημαντικά στην λειτουργική επανόρθωση των αθλητών ευνοώντας την μυϊκή ισχύ, σταθεροποίηση, ιδιοδεκτικότητα, νευρομυϊκή συναρμογή και το κεντρικό σημείο σώματος μέσω του βάρους του σώματος, της δόνησης και της αερόβιας άσκησης. Οι τεχνολογίες αυτές συγκροτούν βασικό εργαλείο στα χέρια των αθλητικών φυσικοθεραπευτών και δύνανται να συνδυαστούν μεταξύ τους καθώς και με τις κλασικές τεχνικές και μεθόδους που θα συνοδέψει ο αθλητικός φυσικοθεραπευτής ώστε ο αθλητής να επανέλθει ασφαλής και γρήγορα στον αθλητικό χώρο και στις αθλητικά του καθήκοντα. Βέβαια κρίνεται αναγκαία η πραγματοποίηση περαιτέρω ερευνών για την εξαγωγή ασφαλέστερων και καλύτερων συμπερασμάτων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. (2004) Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med* 2004 Jan-Feb; 32(1 Suppl):5S-16S.
2. Bennell K, Wajswelner H, Lew P, Schall-Riauour A, Leslie S, Plant D, Cirone J.(1998) Isokinetic strength testing does not predict hamstring injury in Australian Rules footballers. *Br J Sports Med* 1998 Dec; 32(4):309-14.
3. Burkett LN. (1975) Investigation into hamstring strains: the case of the hybrid muscle. *J Sports Med* 1975 Sep-Oct; 3(5):228-31.
4. Burkett LN. (1970) Causative factors in hamstring strains. *Med Sci Sports* 1970 Spring; 2(1):39-42.
5. Boone, D.C., et al., Reliability of goniometric measurements. *Phys Ther*, 1978. 58(11): p. 1355-60.
6. Borms, J. and P. Van Roy, Flexibility, in *Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Anthropometry*, R. Eston and T. Reilly, Editors. 1996, Routledge: New York.
7. Bovens, A.M., et al., Variability and reliability of joint measurements. *Am J Sports Med*, 1990? 18(1): p. 58-63.
8. Brockett CL, Morgan DL, Proske U. Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2004 Mar; 36(3):379-87
9. Brucker PU, Imhoff AB.(2005) Functional assessment after acute and chronic complete ruptures of the proximal hamstring tendons. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2005; 13:411–18.
10. Clark MA, Lucett SL. (2011) *NASM Essentials of Corrective Exercise Training*, Baltimore, MD:Lippincott Williams & Wilkins;2011.
11. Clark MA, Lucett SL. *NASM Essentials of Personal Fitness Training* 4th ed. Baltimore, MD:Lippincott Williams & Wilkins;2012
12. Clark MA, Lucett SL. *NASM Essentials of Personal Fitness Training* 4th ed. Baltimore, MD:Lippincott Williams & Wilkins;2012
13. Croiser J, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret M (2008). Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med*, 36(8) : 1469-75

14. Dadebo B, White J, George KP. (2004) A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br J Sports Med* 2004 Aug; 38(4):388-94.
15. Draper DO, Castro JL, Feland B, Schulthies S, Eggett D. 2004, Shortwave diathermy and prolonged stretching increase hamstring flexibility more than prolonged stretching alone. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 34(1):13-20.
16. Devlin L. (2000) Recurrent posterior thigh symptoms detrimental to performance in rugby union: predisposing factors. *Sports Med* 2000 Apr; 29(4):273-87. Review.
17. Dvorak J, Junge A, Chomiak J, Graf-Baumann T, Peterson L, Rösch D, Hodgson R. (2000) Risk factor analysis for injuries in football players. Possibilities for a prevention program. *Am J Sports Med* 2000; 28(5 Suppl):S69-74?
18. Dijkstra, P.U., et al., Joint mobility measurements: reliability of a standardized method. *Cranio*, 1994. 12(1): p. 52-7.
19. Edgerton VR, Wolf S, Roy RR. Theoretical basis for patterning EMG amplitudes to assess muscle dysfunction. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28(6):744-751
20. Edwards, J. and Knowls, N. (2003), Superficial dry needling and active stretching in the treatment of myofascial pain - A randomized controlled trial. *Acupuncture in medicine* 21(3):80 - 86
21. Fousekis K, Tsepis E, Vagenas G (2010). Lower limb strength in professional soccer players: profile, asymmetry and training age. *Journal of Sports Science and Medicine* 9 364-373
22. Φουσέκης Κ. Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία. Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2015
23. Järvinen TAH, Järvinen TLN, Kääriäinen M, et al. (2005) Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med* 2005; 33:745–64?
24. Fernandez - de las - Penas, C., Simons, D., Cuadrado, M. and Pareja, J. (2007) , The role myofascial trigger points in musculoskeletal pain syndromes of the head and neck *Fibromyalgia/Myofascial Pain*, 11:365 – 372.
25. Fleckenstein, J., Zaps, D., Rüger, L.G., Lehmeier, L., Freiberg, F., Lang, P.M., Irnich, D. (2010), Discrepancy between prevalence and perceived effectiveness of treatment methods in myofascial pain syndrome: Results of a cross - sectional, nationwide survey. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 32: 10 – 11.
26. Janda V. Muscle weakness and inhibition in back pain syndromes. In: Grieve GP (ed). *Modern Manual Therapy of the Vertebral Column*. New York: Churchill Livingstone, 1986

27. Jensen, M. P., Chen, C., & Brugger, A. M. (2003). Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *The Journal of Pain*, 4(7), 407-414
28. Gabbe BJ, Finch CF, Bennell KL, Wajswelner H. (2005) Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *Br J Sports Med* 2005 Feb; 39(2):106-10.
29. Grieve R, et al. The immediate effect of soleus trigger point pressure release on restricted ankle joint dorsiflexion: A pilot randomised controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.*2011; 15:42-49.
30. Hammer WI. Graston Technique: A Contemporary Instrument-Assisted Mobilization Method for the Evaluation and Treatment of Soft Tissue Lesions. In: Schleip R, Findley T, Chaitow L & Huijing, P, editors. *Fascia: The Tensional Network of the Human Body*. Philadelphia: Elsevier Ltd, 2012. 391-396.
31. Hammer WI. *Functional Soft Tissue Examination and Treatment by Manual Methods*. Jones & Bartlett; 2007
32. Hyde TE. *Conservative Management of Sports Injuries*. Jones & Bartlett; 2007.
33. Kisner, C. 2003, *Θεραπευτικές ασκήσεις βασικές αρχές και τεχνικές*, Σιώκης, Θεσσαλονίκη.
34. Karpovich, P. and G. Karpovich. Electrogoniometer- A new device for study of joints in action. In *Federation Proceedings*. 1959. FEDERATION AMER SOC EXP BIOL 9650 ROCKVILLE PIKE, BETHESDA, MD 20814-3998.
35. Mair SD, Seaber AV, Glisson RR, Garrett WE Jr. (1996) The role of fatigue in susceptibility to acute muscle strain injury. *Am J Sports Med* 1996 Mar-Apr; 24(2):137-43.
36. Mense S, Simons D, Russell I. (2001) *Muscle Pain: Understanding its Nature, Diagnosis and Treatment*. Baltimore, Md: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
37. Orchard JW. (2001) Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. *Am J Sports Med* 2001 May- Jun; 29(3): 300-3.
38. Orchard J, Marsden J, Lord S, Garlick D. (1997) Preseason hamstring muscle weakness associated with hamstring muscle injury in Australian footballers. *Am J Sports Med* 1997 Jan-Feb; 25(1):81-5.
39. Prentice, W.E. *Therapeutic Modalities in Rehabilitation*. 4th Ed., New York: McGraw-Hill, 2011. pgs 568-569.

40. Prentice, W.E. Principles of Athletic Training: A Competency Based Approach, 14th Edition, and New York: McGraw-Hill, 2011. p 435.
41. Prentice, W.E. Rehabilitation Techniques in Sports Medicine and Athletic Training, 5th Ed., New York: McGraw-Hill, 2011. p 191.
42. Prentice, W.E. Therapeutic Modalities in Sports Medicine and Athletic Training. 6th Ed., San Francisco: McGraw-Hill, 2009. pgs 368-369.
43. Perle SM. Soft Tissue Manual Techniques. In: Haldeman S, editor. Principles and Practice of Chiropractic. 3rd ed. New York: McGraw Hill; 2004. pp 805-20.
44. Platzer Werner (2005) Εγχειρίδιο περιγραφικής ανατομικής Κινητικό Σύστημα Τόμος 1. Σελίδα 250 (2009) Ελληνική Έκδοση. Taschenatlas Anatomies in 3 Banden Gle, Band 1 Bewegungsapparat 2005 πρωτότυπη έκδοση
45. Reid DA, McNair PJ. Passive force, angle and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. Med Sci Sports Exer 2004;36(11):1944-48.
46. Sherry MA, Best TM. (2004) A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. J Orthop Sports Phys Ther 2004 Mar; 34(3):116-25.
47. Simons, D. (1996) , Clinical and etiologocal update of myofascial pain from trigger points. J. Myoskel. Pain 3. Tsai LC, Cheng KF, Chung KC, Hong CZ. Immediate effects of various therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger-point sensitivity. Arch Phys Med Rehabil 2002;83: 1406-14
48. Sip, P., Sip, N., and Manikowski, W. (2013), The usefulness of kinesiotaping method to reduce the activity of myofascial trigger points in trapezius muscle. Issue of rehabilitation, ortopaedics, neurophysiology and sport promo tion, 4:11-17
49. Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes PG. (2005) The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players. Br J Sports Med 2005 Jun; 39(6):363-8.
50. Vernon, H. and Scheider, M. (2009), Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: a systematic review of the literature. J Manipulative Physiol Ther. 32:14-24
51. Willems T.M, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, PT, Bourdeaudhuij I, Clercq D, (2005). Intrinsic Risk Factors for Inversion Ankle Sprains in Male Subjects: A Prospective Study. The American Journal of Sports Medicine

52. Woods C, Hawkins RD, Maltby S, et al. (2004) the football association medical research programme: an audit of injuries in professional football – analysis of hamstring injuries. Br J Sports Med 2004; 38:36-41.