



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδας
Σχολή Επαγγελματιών Υγείας και Πρόνοιας
Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή Εργασία

**«Αποκατάσταση θλάσεων οπίσθιων
μηριαίων με έμφαση στη λειτουργική
αποκατάσταση και στην πρόληψη
επανατραυματισμού σε αθλητές»**

Σπουδαστές : Καμαρός Γρηγόριος

Δήμας Ανδρέας

Επιβλέπων Καθηγητής: κ. Γκρίλιας Παναγιώτης

ΑΙΓΙΟ - 2015

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι θλάσεις αποτελούν μια μορφή κάκωσης που απασχολούν έντονα τόσο σε κλινικό όσο και σε ιατρικό επίπεδο. Η πρόκλησή τους οφείλεται στην απότομη διάταση των μυών εξαιτίας απουσίας προθέρμανσης ή ανεπαρκούς προπόνησης. Συνηθέστερα, οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων εντοπίζονται σε αθλήματα επιτάχυνσης χωρίς να αποκλείεται η πρόκλησή τους εξαιτίας σωματικών επαφών. Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μπορούν ως ένα βαθμό να προληφθούν ή αν και εφόσον προκύψουν ως κάκωση να αντιμετωπιστούν μέσω της φυσικοθεραπείας.

Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της πρόληψης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι η εφαρμογή συγκεκριμένου προγράμματος ασκήσεων (στατικών και δυναμικών διατάσεων) και επαρκούς προθέρμανσης. Οι διατάσεις των μυών χρησιμοποιούνται ως μέσο προστασίας των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων καθώς συμβάλλουν στη δημιουργία μεγαλύτερου εύρους κίνησης και η διατασιμότητας των μυών. Επομένως, κρίνεται ως εξόχως σημαντικό πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε αθλητικής δραστηριότητας και κατά τη φάση της προθέρμανσης ο αθλητής να πραγματοποιεί διατατικές ασκήσεις.

Η εμφάνιση θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους ενεργοποιεί άμεσα το ρόλο της φυσικοθεραπείας. Ο φυσικοθεραπευτής αναλαμβάνει το σημαντικό ρόλο της αξιολόγησης αλλά και του σχεδιασμού των παρεμβάσεων αποκατάστασης και πρόληψης επανατραυματισμού. Έχοντας στη διάθεση του θεραπευτικά μέσα όπως την κρυοθεραπεία, τους υπερήχους, τον ηλεκτρικό ερεθισμό καλείται να διαμορφώσει το κατάλληλο θεραπευτικό πρόγραμμα το οποίο όχι μόνο θα επιτρέψει την επάνοδο στις αθλητικές δραστηριότητες αλλά θα εξαλείψει και τους κινδύνους υποτροπών.

Η συχνότητα εμφάνισης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους σε αθλητές είναι τέτοια ώστε να απαιτείται συνεχή εκπαίδευση τόσο των αθλητών ώστε να τους προλαμβάνουν όσο και των φυσικοθεραπευτών για να τους αντιμετωπίζουν. Η σημαντικότητα της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι εξόχως σημαντική απαιτώντας συνεργασία μεταξύ φυσικοθεραπευτή και αθλητή. Ο καταρτισμός του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης θα πρέπει να

περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες ενέργειες από την πλευρά του φυσικοθεραπευτή στην επιλογή των κατάλληλων θεραπευτικών μέσων αλλά και της διαμόρφωσης των συνθηκών αποφυγής επανατραυματισμού ή υποτροπής.

Λέξεις Κλειδιά: Οπίσθιοι Μηριαίοι, Θλάσεις, Φυσικοθεραπεία, Αποκατάσταση, Μηχανισμός, Τραυματισμός (Hamstrings, Contusions, Physical Therapy, Rehabilitation, Mechanism, Injury)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	7
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	8
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΠΙΣΘΙΟΙ ΜΗΡΙΑΙΟΙ - ΑΝΑΤΟΜΙΑ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ	12
1.1. Οπίσθιοι μηριαίοι μύες.....	12
1.1.1. Ανατομία και βιομηχανική	13
1.2. Έννοια μυϊκής θλάσεως	15
1.3. Ταξινόμηση θλάσεων (1 ^{ου} , 2 ^{ου} , 3 ^{ου} βαθμού)	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΛΑΣΕΙΣ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ - ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ, ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	19
2.1. Θλάσεις οπίσθιων μηριαίων.....	19
2.2. Παθομηχανική θλάσεων οπίσθιων μηριαίων	21
2.3. Μηχανισμός θλάσεων οπίσθιων μηριαίων	22
2.4. Αιτιολογία θλάσεων οπίσθιων μηριαίων.....	23
2.5. Παράγοντες κινδύνου θλάσεων οπίσθιων μηριαίων	25
2.6. Επιδημιολογικά στοιχεία θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΛΑΣΕΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ.....	30
3.1. Διάγνωση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων.....	30
3.2. Θεραπευτικές μέθοδοι θλάσεων οπίσθιων μηριαίων	33
3.2.1. Χρήση ψυχρών επιθεμάτων (κρυοθεραπεία).....	33
3.2.2. Θερμοθεραπεία.....	37

3.2.3. TENS και υπέρηχα.....	39
3.2.4. Ηλεκτρικός ερεθισμός	41
3.2.5. Χειρομαλάξεις	43
3.3. Επουλωτικός μηχανισμός αθλητικών κακώσεων.....	45
3.4. Η διαδικασία της αποκατάστασης αθλητικών κακώσεων.....	47
3.5. Πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης θλάσεων	50
3.5.1. Ακινητοποίηση - ανάπαυση	58
3.5.2. Ενεργητική φυσικοθεραπεία	59
3.6. Επιπλοκές αποκατάστασης.....	62
3.7. Λειτουργική αποκατάσταση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων αθλητών: Ερευνητική προσέγγιση	63

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΛΗΨΗ ΘΛΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ	72
4.1. Πρόληψη θλάσεων και επανατραυματισμού οπίσθιων μηριαίων (ευλυγισία, ενδυνάμωση, προθέρμανση).....	72
4.2. Χαλάρωση και διάταση μυών.....	76
4.3. Αποθεραπεία οπίσθιων μηριαίων ως παράγοντας πρόληψης θλάσεων....	78
4.3.1. Χειρομαλάξεις για αποθεραπεία (προπόνηση, προθέρμανση)	80
4.4. Πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων μέσω κινησιοθεραπείας	83
4.5. Εφαρμογή προγράμματος ασκήσεων στην πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων και λειτουργικής αποκατάστασης.....	85
4.6. Επάνοδος στην αθλητική δραστηριότητα.....	88
4.7. Πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων αθλητών: Ερευνητική προσέγγιση.....	89
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	97
ΑΝΑΦΟΡΕΣ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	101

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Οπίσθιοι μύες ποδός.....	15
Εικόνα 2: Μυϊκή θλάση από επαφή (άμεση πλήξη)	16
Εικόνα 3: Αιμάτωμα θλάσης από άμεση πλήξη (α. επιφανειακό, β. εν τω βάθει).....	17
Εικόνα 4: Βαθμοί θλάσεων (1 ^{ου} , 2 ^{ου} , 3 ^{ου} βαθμού)	18
Εικόνα 5: Θλάσεις οπίσθιων μηριαίων.....	20
Εικόνα 6: Μαγνητική τομογραφία (στεφανιαία, T1 εικόνα) με πλήρη απόσπαση οπισθίων μηριαίων και με εμφανές αιμάτωμα.....	32
Εικόνα 7: Μαγνητική τομογραφία (αξονική, T1 εικόνα) με πλήρη απόσπαση οπισθίων μηριαίων και με εμφανές αιμάτωμα.....	32
Εικόνα 8: Gel κρυοθεραπείας	34
Εικόνα 9: Συσκευή πιεστικής κρυοθεραπείας	34
Εικόνα 10: Εφαρμογή ψυχρού επιθέματος	35
Εικόνα 11: Δινόλουτρο.....	39
Εικόνα 12: Συσκευή TENS.....	40
Εικόνα 13: Εφαρμογή ηλεκτρικού ερεθισμού	42
Εικόνα 14: Επιθετικές τεχνικές χειρομαλάξεων	52
Εικόνα 15: Φάσεις επιθετικών τεχνικών χειρομαλάξεων.....	52
Εικόνα 16: Αρχική εμφάνιση και σταδιακή μείωση των επιφανειακών αιματωμάτων μετά από επιθετικές αθλητικές εντριβές	53
Εικόνα 17: Άσκηση ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων	60
Εικόνα 18: Ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης.....	61
Εικόνα 19: Προληπτικές ασκήσεις θλάσεων οπίσθιων μηριαίων	74
Εικόνα 20: Άρση κάτω άκρου	75
Εικόνα 21: Άσκηση ενδυνάμωσης (Nordic Hamstring Exercise)	76
Εικόνα 22: Εφαρμογή χειρομαλάξεων αποθεραπείας	81
Εικόνα 23: Διατατικές ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων	87

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Προτεινόμενοι παράγοντες κινδύνου για θλάσεις οπίσθιων μηριαίων μυών	27
Πίνακας 2: Διάγνωση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων για αποκατάσταση	30
Πίνακας 3: Πρόγραμμα αποκατάστασης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων 1 ^{ου} βαθμού σε αθλητές ποδοσφαίρου	55
Πίνακας 4: Μελέτες επίδρασης διατάσεων σε τραυματισμούς	94

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες που περιλαμβάνουν τον ημιυμενώδη, τον ημιτενοντώδη και τη βραχεία και μακρά κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου συντελούν κυρίως το έργο της κάμψης του γόνατος. Κατά την εκτέλεση των αθλητικών δραστηριοτήτων, δέχονται τα υψηλότερα φορτία πιέσεων ιδιαίτερα σε περιπτώσεις αθλημάτων όπου απαιτείται άμεση επιτάχυνση ή εκτέλεση αλμάτων. Αποτέλεσμα των αυξημένων πιέσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι συχνά να παρατηρούνται τραυματισμοί όπως θλάσεις.

Η πρόκληση θλάσης στους οπίσθιους μηριαίους συνεπάγεται όχι μόνο την ύπαρξη πόνου για τον αθλητή αλλά και έναρξη μιας φυσικοθεραπευτικής θεραπείας. Ο φυσικοθεραπευτής σε περίπτωση θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων με τη χρήση μέσων που έχει στη διάθεσή του (χειρομαλάξεις, υπέρηχοι, κρυοθεραπεία κλπ) καλείται να διαμορφώσει πρόγραμμα λειτουργικής αποκατάστασης. Ωστόσο ανάλογη σημασία παρουσιάζει και η προσπάθεια πρόληψης ή επανατραυματισμού θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους μέσω προθέρμανσης και αποθεραπείας.

Τα παραπάνω στοιχεία αποτέλεσαν και την απαρχή ενασχόλησης με το συγκεκριμένο θέμα. Από τα επιμέρους κεφάλαια της εργασίας θα αναλυθούν πλήρως ζητήματα που αφορούν τις θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους όπως η παθοφυσιολογία, η αιτιολογία, η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και η πρόληψη. Ειδικότερα, στο 1^ο κεφάλαιο αναλύθηκαν στοιχεία των οπίσθιων μηριαίων όπως η ανατομία και η βιομηχανική αλλά και η έννοια των θλάσεων. Στο 2^ο κεφάλαιο, αναλύθηκε η παθομηχανική, η αιτιολογία, η διάγνωση και οι παράγοντες των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων. Στο 3^ο κεφάλαιο, αναλύθηκε η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους με τη χρήση θερμοθεραπείας, κρυοθεραπείας, υπερήχων, χειρομαλάξεων κ.ά. ενώ στο 4^ο κεφάλαιο όπου παρουσιάζονται αναλυτικά οι δράσεις πρόληψης και επανατραυματισμού θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Η εργασία ολοκληρώνεται με την παράθεση των συμπερασμάτων που εξήχθησαν.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι πολύ συχνή κάκωση η οποία οφείλεται κυρίως στη βίαιη και απότομη διάταση των συγκεκριμένων μυών. Η ανεπαρκής προπόνηση ή προθέρμανση αποτελεί το βασικότερο λόγο αιφνίδιας σύσπασης των οπίσθιων μηριαίων με αποτέλεσμα την πρόκληση της συγκεκριμένης βλάβης. Οι περισσότερες περιπτώσεις θλάσεων οπίσθιων μηριαίων αναφέρονται σε αθλήματα ταχύτητας όπου απαιτείται απότομη επιτάχυνση, άλμα χωρίς να αποκλείεται η σημαντική παρουσία τους και σε αθλήματα επαφής.

Η έννοια της θλάσης περιλαμβάνει τη μερική ή ολική ρήξη ενός μυ. Στους οπίσθιους μηριαίους περιλαμβάνονται ο δικέφαλος μηριαίος, ο ημιμυενώδης και ο ημιτενοντώδης μυς. Αποτελεί μια μυϊκή ομάδα που βρίσκεται στην οπίσθια περιοχή του μηρού με βασική της λειτουργία την κάμψη του γόνατος. Η πρόκληση θλάσεων στη συγκεκριμένη περιοχή μυϊκή ομάδα οφείλεται στην αυξημένη συχνότητα με την οποία πραγματοποιούνται οι μυϊκές διαστολές. Η αύξηση της συγκεκριμένης συχνότητας οδηγεί σε οξειδοαναγωγική κατάσταση του αίματος μειώνοντας σημαντικά τη λειτουργική ικανότητα των συγκεκριμένων μυών. Η άσκηση μεγαλύτερης ενέργειας στους οπίσθιους μηριαίους σε βαθμό που ξεπερνά τα όρια αντοχής τους, οδηγούν σε μερική ή ολική τους ρήξη.

Οι συνηθέστερες αιτίες των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι η ανεπαρκής προθέρμανση με διατατικές ασκήσεις, η μειωμένη ευλυγισία και ελαστικότητα των συγκεκριμένων μυών αλλά και του αθλητή συνολικότερα, η αδυναμία των οπίσθιων μηριαίων που μπορεί να οφείλεται σε γενετικούς και βιολογικούς παράγοντες, η μυϊκή ανισοροπία μεταξύ δεξιάς και αριστερής πλευράς αλλά μεταξύ τετρακέφαλων και οπίσθιων μηριαίων, η απότομη επιτάχυνση, η απότομη αύξηση της έντασης και η ανεπαρκής αποθεραπεία μετά την εκτέλεση των αθλητικών δραστηριοτήτων.

Η προσπάθεια αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποτελεί βασικό σκοπό της φυσικοθεραπείας. Μέσω των κατάλληλων φυσιοθεραπευτικών παρεμβάσεων αποσκοπείται όχι μόνο η αποκατάσταση του τραυματισμού αλλά και η επάνοδος στην αθλητική δραστηριότητα. Ο φυσικοθεραπευτής καλείται να λάβει μια σειρά αποφάσεων που σχετίζονται

τόσο με τη διάγνωση όσο και με την αντιμετώπιση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Η επιλογή της χρήσης ψυχρών ή θερμών επιθεμάτων, η χρήση υπερήχων με την ανάλογη ένταση και ρυθμό, η διενέργεια χειρομαλάξεων είναι ορισμένα από τα διαθέσιμα μέσα. Επιλέγοντας τα κατάλληλα μέσα ανάλογα με το βαθμό της θλάσης στους οπίσθιους μηριαίους και σε συνεργασία με τον αθλητή, καταρτίζει το κατάλληλο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα.

Η επιτυχία της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων αξιολογείται στη βάση της επανόδου στις αθλητικές δραστηριότητες χωρίς την ύπαρξη πόνου ή δυσφορίας από την πλευρά του αθλητή. Επίσης, ιδιαίτερα σημαντικό είναι να προβλέπεται τυχόν υποτροπή ή επανατραυματισμού της περιοχής εξαιτίας λανθασμένης ή ανακριβούς διάγνωσης που προκύπτει από πολυπαραγοντικές αιτίες αυτών των τραυματισμών. Ανακρίβεια στην διάγνωση θα μπορούσε να οδηγήσει σε πολλαπλές δυνητικές διαγνώσεις μέχρι τον ορισμό του σαφούς πρωτοκόλλου φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης της θλάσης.

Η αντιμετώπιση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους σε επίπεδο βιβλιογραφίας συναντά πολυάριθμες προσεγγίσεις. Αρκετοί μελετητές αναφέρουν ότι η φυσικοθεραπευτική διαχείριση και η αποθεραπεία των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων έχει εξελιχθεί μέσα από την εμπειρία και μέσω αντικειμενικών ερευνητικών αποτελεσμάτων. Παραδοσιακά, ένας ασθενής/αθλητής θα επέστρεφε στο άθλημά του μετά από θλάση στους οπίσθιους μηριαίους αφού ακολουθούσε σε ένα γενικό φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο μετά τον τραυματισμό με ισοκινητικές δοκιμές αντοχής, υποκειμενική ανατροφοδότηση και καθοδήγηση από το φυσικοθεραπευτή. Σήμερα όμως οι δυνατότητες της φυσικοθεραπείας είναι πολλές και έχουν εμπλουτιστεί ώστε ο ασθενής/αθλητής να μπορεί να επωφεληθεί από τα κατάλληλα προγράμματα συνδυάζοντας την λειτουργική αποκατάσταση με ενεργητικές μορφές φυσικοθεραπείας, την επιθετική φυσικοθεραπεία με ασκήσεις ενδυνάμωσης Nordic εκμεταλλευόμενος την έκκεντρη φόρτιση των οπίσθιων μηριαίων, αλλά και με ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης, διατακτικές ασκήσεις, κρυοκινητικές ασκήσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης όπως και κρυοθεραπεία, θερμοθεραπεία, χειρομαλάξεις και υπέρηχους.

Η επιλογή ενασχόλησης με το θέμα των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους και ειδικότερα η φυσικοθεραπευτική αντιμετώπισή τους προέκυψε εξαιτίας της συχνότητας με την οποία εμφανίζονται στα διάφορα αθλήματα, των τρόπων αντιμετώπισής τους που παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον αλλά και των διαδικασιών επανόδου στην αθλητική δραστηριότητα. Η σημαντικότητα του ρόλου και του έργου του φυσικοθεραπευτή στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι τέτοια που τυχόν λανθασμένες εκτιμήσεις και φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις μπορεί να οδηγήσουν όχι μόνο σε αποτυχημένη αντιμετώπιση της κάκωσης αλλά και σε άλλη αύξηση των πιθανοτήτων επανατραυματισμού ή υποτροπής. Μέσα από τα κεφάλαια της εργασίας, ο αναγνώστης θα κατανοήσει πλήρως όλα τα στοιχεία που αφορούν τις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων αλλά και πως αυτές αντιμετωπίζονται με φυσικοθεραπευτικά μέσα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΟΠΙΣΘΙΟΙ ΜΗΡΙΑΙΟΙ - ΑΝΑΤΟΜΙΑ, ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ

1.1. Οπίσθιοι μηριαίοι μύες

Το οπίσθιο διαμέρισμα του μηρού περιλαμβάνει τους οπίσθιους μηριαίους μύες. Αυτοί είναι ο ημιυμενώδης, ο ημιτενοντώδης και η βραχεία και μακρά κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου. Οι οπίσθιοι μηριαίοι εκφύονται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύονται επί της εγγύς κνήμης και την κεφαλή της περόνης. Ο ημιμεμβρανώδης έχει μια πιο πολύπλοκη κατάφυση που σχηματίζει ένα σημαντικό τμήμα των οπισθίων - έσω στηρικτικών στοιχείων του γόνατος. Ο ημιτενοντώδης έχει μια κοινή κατάφυση με τον ραπτικό και ισχνό προσαγωγό μυ στο πρόσθιο τμήμα της κνήμης (Clanton and Coupe, 1998).

Οι οπίσθιοι μηριαίοι διασταυρώνουν και αυτοί τις αρθρώσεις του ισχίου και του γόνατος και εξαιτίας αυτής της σχέσης είναι επίσης επιρρεπείς σε κακώσεις. Είναι κυρίως εκτείνοντες το ισχίο και καμπτήρες του γόνατος. Επηρεάζουν επίσης στροφικές κινήσεις του μηριαίου οστού. Ο δικέφαλος μηριαίος είναι ένας έξω στροφέας και ο ημιτενοντώδης προκαλεί έσω στροφή του μηριαίου οστού. Οι οπίσθιοι μηριαίοι νευρώνονται από τον κνημιαίο κλάδο του ισχιακού νεύρου εκτός από της βραχείας κεφαλής του δικέφαλου μηριαίου, που νευρώνεται από τον περνιαίο κλάδο του ισχιακού νεύρου (Colosimo et al.,2005).

Η λαγονοκνημιαία ταινία είναι η επέκταση της περιτονίας του τείνοντος την πλατεία περιτονία και του μείζονος γλουτιαίου. Ακολουθεί μια εγκάρσια πορεία προς το κάτω - έξω τμήμα του μηρού, προς το έξω μεσομύιο διάστημα και τον έξω πλατύ μυ και καταφύεται πάνω στην εγγύς - έξω κνήμη στο όγκωμα του Gerdi. Συμβάλλει στην κάμψη και στην έκταση του γόνατος ανάλογα με τη θέση εκκίνησής του.

Τα μείζονα συνδεσμικά στοιχεία της λεκάνης είναι αυτά της ιερολαγόνιου άρθρωσης και αυτά της ηβικής σύμφυσης. Οι υπερηβικοί, οι τοξοειδείς ηβικοί και διαηβικοί σύνδεσμοι στηρίζουν την ηβική σύμφυση. Οι πρόσθιοι και οι οπίσθιοι ιερολαγόνιοι σύνδεσμοι και ο οπίσθιος μεσόστεος είναι οι κύριοι

σύνδεσμοι που σταθεροποιούν την ιερολαγόνια άρθρωση. Οι ακανθοϊεροί και οι ισχιοϊεροί σύνδεσμοι είναι επικουρικοί σύνδεσμοι του συμπλέγματος της ιερολαγόνιου άρθρωσης (Μπαλτόπουλος και συν., 2002; Hoskins and Pollard, 2005).

1.1.1. Ανατομία και βιομηχανική

Στα ανατομικά στοιχεία των μυών του κάτω άκρου και ιδιαίτερα στην οπίσθια επιφάνεια συγκαταλέγονται ο μεγάλος γλουτιαίος μυς, ο δικέφαλος μηριαίος, ο ημιτενοντώδης, ο ημιμυενώδης, ο υποκνημίδιος, ο μακρός πελματικός και ο δικέφαλος γαστροκνήμιος μυς (Moore and Dalley, 1999) (εικόνα 1). Ο μείζων γλουτιαίος μυς εκφύεται από το λαγόνιο οστό, το ιερό οστό, το κόκκυγα, το ισχιοιερό σύνδεσμο, την απονεύρωση του ιερονωτιαίου μυ και την περιτονία του μέσου γλουτιαίου μυ και καταφύεται στη λαγονοκνημιαία ταινία και στο μηριαίο οστό. Αναφορικά με το λειτουργικό του ρόλο σημειώνεται ότι συμβάλλει στην έκταση και στροφή προς τα έξω του μηρού, στην καθήλωση της διάρθρωσης του γόνατος και στην έκταση του κορμού όταν ο μηρός είναι ακίνητος (Verrall et al., 2001).

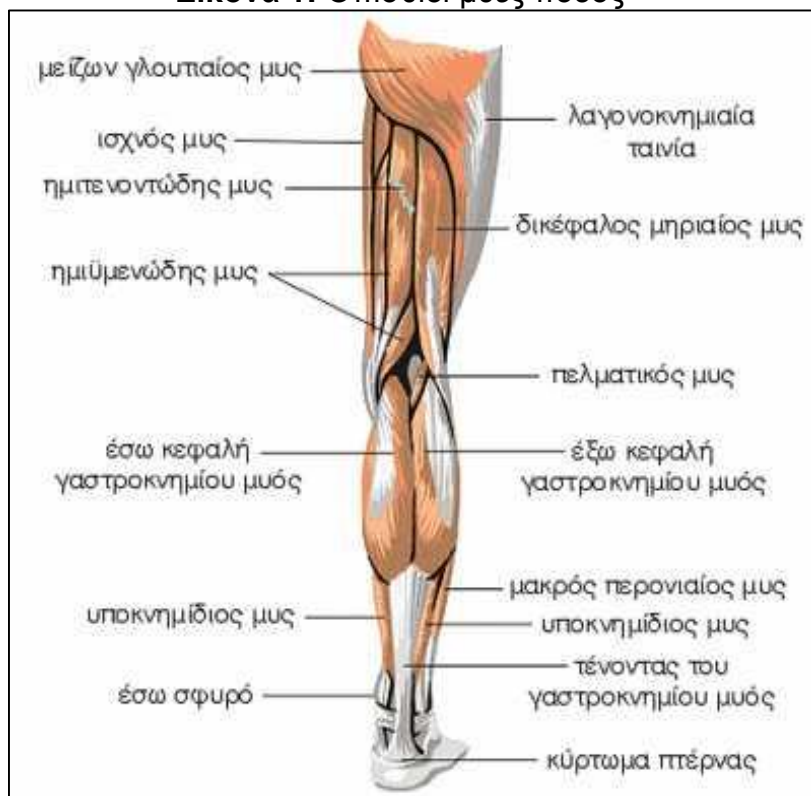
Ως προς το δικέφαλο μηριαίο, σημειώνεται ότι εκφύεται με δύο (2) εκφυτικές κεφαλές, τη μακρά από το ισχιακό κύρτωμα και τον ισχιοϊερό σύνδεσμο και τη βραχεία από την τραχεία γραμμή, την έξω υπερκονδύλια γραμμή και το έξω μεσομύιο διάφραγμα. Σε επίπεδο βιομηχανικής κάμπτει και στρέφει προς τα έξω την κνήμη και εκτείνει το μηρό (Bogduk et al., 1998).

Ο ημιτενοντώδης μυς εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται στο έσω χείλος του κνημιαίου κυρτώματος και στην κνημιαία περιτονία ενώ ως προς τη βιομηχανική εκτελεί την κάμψη και στροφή προς τα έσω της κνήμης ενώ συμβάλλει και στην έκταση του μηρού. Ο ημιμυενώδης μυς εκφύεται από το ισχιακό κύρτωμα και καταφύεται στην κνήμη ενώ μέσω των ενεργειών του κάμπτει και στρέφει προς τα έσω την κνήμη, εκτείνει το μηρό και έλκει το οπίσθιο τοίχωμα του θυλάκου της διάρθρωσης του γόνατος (Woods et al., 2002).

Ο δικέφαλος γαστροκνήμιος μυς εκφύεται με δύο (2) κεφαλές: την έξω και την έσω. Η έξω εκφύεται από τον έξω μηριαίο κόνδυλο και η έσω από την ιγνυακή επιφάνεια του μηριαίου οστού και τον έσω μηριαίο κόνδυλο και καταφύεται μετά την συνένωση με τον υποκνημίδιο μυ και τον σχηματισμό του ισχυρότερου τένοντα του ανθρώπου, τον αχίλλειο τένοντα, στο κάτω ημιμόριο της οπίσθιας επιφάνειας της πτέρνας. Ο δικέφαλος γαστροκνήμιος μυς κάμπτει την κνήμη και με τους υπόλοιπους μύες κάμπτει πελματιαία το πόδι (Woods et al., 2002).

Ο μακρός πελματικός μυς που εκφύεται από το θύλακο της διάρθρωσης του γόνατος και από το έξω χείλος του μηριαίου οστού και καταφύεται στον αχίλλειο τένοντα, μέσω της ενέργειάς του κάμπτει πελματιαία το πόδι. Ο υποκνημίδιος μυς εκφύεται με δύο (2) εκφύσεις: την κνημιαία και την περονιαία και καταφύεται στην πτέρνα μετά το σχηματισμό του αχίλλειου τένοντα ενώ και αυτός ενεργεί στην πελματιαία κάμψη του ποδιού. Τέλος, η λαγονοκνημιαία ταινία αποτελεί την έξω μοίρα της μηριαίας περιτονίας με μεγάλο πάχος ενώ προσφύεται προς τα άνω στην περιτονία του μέσου γλουτιαίου μυ και προς τα κάτω καταφύεται στον έξω κόνδυλο της κνήμης και στο έξω χείλος της επιγονατίδας (Hodges and Richardson, 1997).

Εικόνα 1: Οπίσθιοι μύες ποδός



Πηγή: http://forum.runningnews.gr/pop_printer_friendly.asp?TOPIC_ID=6395

1.2. Έννοια μυϊκής θλάσης

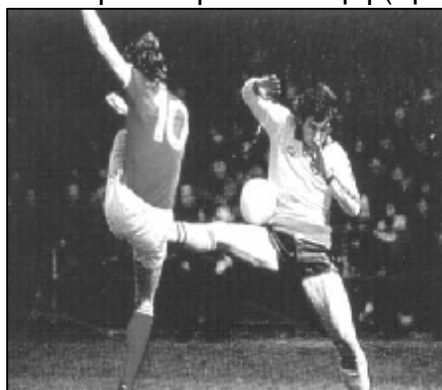
Οι κακώσεις των μυών διακρίνονται σε τρεις (3) κατηγορίες: μυϊκές διατάσεις, μυϊκές θλάσεις και ολικές μυϊκές ρήξεις. Οι μυϊκές διατάσεις περιλαμβάνουν την απλή διάταση των μυϊκών ινών χωρίς τη ρήξη τους. Βασικά τους συμπτώματα είναι ο έντονος πόνος στο σημείο της διάτασης, το ελαφρό οίδημα και η ελάττωση της λειτουργικής ικανότητας του μέλους. Οι μυϊκές θλάσεις περιλαμβάνουν ρήξη μυϊκών ινών, με ρήξη τριχοειδών αγγείων και διάσπαση νευρικών απολήξεων (Askling et al., 2000). Τα συμπτώματα των μυϊκών θλάσεων είναι ο πόνος μικρής ή μεγάλης έντασης κυρίως στην κάκωση των νευρικών απολήξεων, το αιμάτωμα το οποίο οφείλεται σε ρήξη τριχοειδών αγγείων, το οίδημα που οφείλεται στο αιμάτωμα και στην ελαφρά σύσπαση του τραυματισμένου μυός, η τοπική αύξηση της θερμοκρασίας και η ελάττωση ή κατάργηση της λειτουργικότητας του μέλους ανάλογα με το βαθμό της κάκωσης και κατά συνέπεια, την έκταση της θλάσης. Τέλος, οι ολικές μυϊκές ρήξεις

αποτελούν τη βαρύτερη κάκωση από τις προηγούμενες καθώς ο μυς διαχωρίζεται τελείως και συσσωρεύεται κοντά στα σημεία έκφυσης και κατάφυσης. Η ρήξη συνήθως συμβαίνει στο σημείο που η γαστέρα μεταπίπτει στον τένοντα ενώ τα συμπτώματα είναι όμοια με τις προηγούμενες περιπτώσεις με τη διαφορά ότι είναι εντονότερα.

Στην ευρύτερη έννοια της μυϊκής θλάσης περιλαμβάνεται οποιοσδήποτε τραυματισμός των μυϊκών ινών. Οι συχνότερες θλάσεις μυών είναι εκείνες που σχετίζονται με τα κάτω άκρα όπως η θλάση των μηριαίων μυών, η θλάση της γαστροκνημίας κλπ. Οι μυϊκές θλάσεις επίσης εμφανίζονται συχνότερα σε αθλητές κατά την εκτέλεση των αθλημάτων που απαιτούν υψηλή εκρηκτικότητα όπως άλματα, τρέξιμο κ.ά. Ο τραυματισμός επέρχεται είτε άμεσα είτε έμμεσα, μέσω της ανάπτυξης μεγάλων φορτίων στις μυϊκές ίνες οι οποίες διατείνονται υπερβολικά και τελικά σπάνε (Κοτσαηλίας, 2011; Μπάρλου & Πανοπούλου, 1987; Sallary et al., 1996).

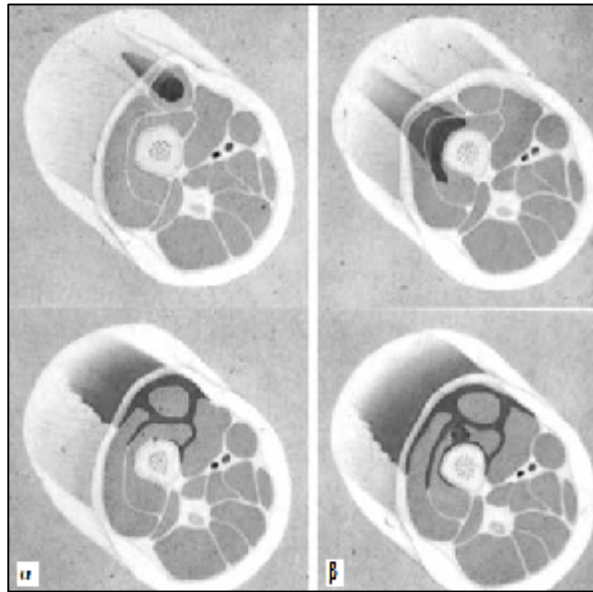
Η μυϊκή θλάση προκαλείται από άμεσο η έμμεσο τραύμα, οφειλόμενο σε πλήξη η υπερβολική έλξη. Κατά την άμεση πλήξη, ο μυς τραυματίζεται κατόπιν επαφής (εικόνα 2). Ο τραυματισμός προκαλεί στον αθλητή έντονο πόνο και ανικανότητα σε βαθμό έντασης που χαρακτηρίζεται από το χτύπημα. Η άμεση πλήξη και η πρόκληση θλάσης συνεπάγεται τη δημιουργία αιματώματος εξαιτίας της ύπαρξη μεγάλης αιμάτωσης στους μυς κατά τη διάρκεια της άθλησης (εικόνα 3) (Νικολάου, 2006).

Εικόνα 2: Μυϊκή θλάση από επαφή (άμεση πλήξη)



Πηγή: Νικολάου, 2006

Εικόνα 3: Αιμάτωμα θλάσης από άμεση πλήξη (α. επιφανειακό, β. εν τω βάθει)



Πηγή: Νικολάου, 2006

Στις επονομαζόμενες διατατικές θλάσεις, η βλάβη οφείλεται στην υπερβολική άσκηση ενέργειας στο σκελετικό μυ κατά τη φάση της διάτασης με αποτέλεσμα να ξεπερνά το όριο αντοχής του και να προκαλείται μερική ή και ολική ρήξη. Στους φυσιολογικούς μύες, η ρήξη σχεδόν πάντα προκαλείται στη μυοτενόντια σύνδεση. Αποτέλεσμα του συγκεκριμένου τραυματισμού είναι η δημιουργία αιματώματος και συγκέντρωσης φλεγμονωδών στοιχείων (Κοτσαηλίας, 2011; Μπάρλου & Πανοπούλου, 1987).

1.3. Ταξινόμηση θλάσεων (1^{ου}, 2^{ου}, 3^{ου} βαθμού)

Ο αριθμός των μυϊκών ινών που τραυματίζονται καθορίζουν και το βαθμό της θλάσης. Ειδικότερα, οι θλάσεις διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: 1^{ου}, 2^{ου} και 3^{ου} βαθμού. Οι τραυματισμοί των μυών ακολουθούν μέχρι τη ρήξη μια συγκεκριμένη πορεία, από την ήπια μυϊκή κράμπα ως την ολική ρήξη (Petersen and Holmich, 2005).

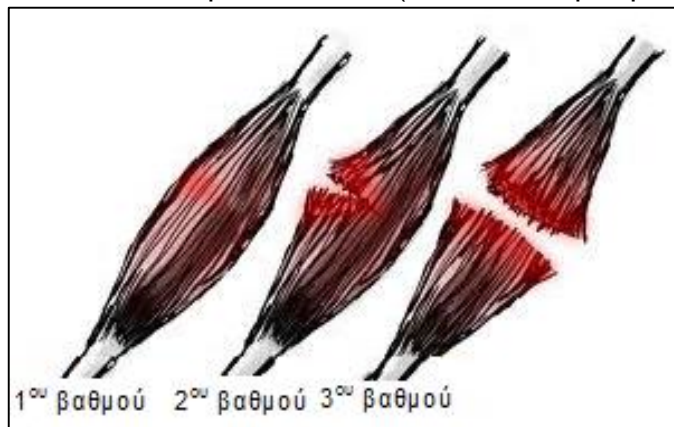
Στις θλάσεις 1^{ου} βαθμού παρατηρείται ρήξη της τάξης του 5% στις μυϊκές ίνες. Στις θλάσεις του συγκεκριμένου βαθμού δεν παρατηρείται περιορισμός της

ως προς τη δύναμη του μυός ενώ η φλεγμονή, ο πόνος και ο σπασμός είναι περιορισμένα. Η εμφάνιση του πόνου συνδέεται με την παθητική διάταση και στη συστολή με αντίσταση και οφείλεται στο οίδημα. Ο πόνος κατά τον τραυματισμό του μυ και κατά το πρώτο 24ωρο είναι ήπιος (ήπια διόγκωση, τοπική ευαισθησία, πόνος κατά την τάση των ιστών). Η θλάση 1^{ου} βαθμού δεν περιορίζει τη δραστηριότητα αλλά θα πρέπει να αποδίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την αποκατάσταση ώστε να αποφευχθεί η υποτροπή (Ekstrand and Gillquist, 1983; Petersen and Holmich, 2005).

Στις θλάσεις 2^{ου} βαθμού η ρήξη των μυϊκών ινών και των τριχοειδών αγγείων είναι μεγαλύτερη δημιουργώντας αιμάτωμα. Στις συγκεκριμένες θλάσεις εμφανίζεται οίδημα, ιδιαίτερη ευαισθησία στην πληγείσα περιοχή, πόνος, μείωση της μυϊκής δύναμης και σπασμός που εμποδίζει τη συστολή των μυών. Ο πόνος είναι μέτριος αλλά απαιτεί διακοπή των δραστηριοτήτων. Κατά την τάση και την ψηλάφηση του μυ με θλάση 2^{ου} βαθμού παρατηρείται αυξημένος πόνος. Ο τραυματισμός συνδέσμων με ρήξη ινών συνδέεται με αυξημένη κινητικότητα της άρθρωσης (Petersen and Holmich, 2005).

Στις θλάσεις 3^{ου} βαθμού σημειώνεται ολική ή σχεδόν ολική ρήξη ή απόσπασση του ιστού με έντονο πόνο με παράλληλα ρήξη των αγγείων. Αποτέλεσμα του συγκεκριμένου τραυματισμού είναι ο διαχωρισμός των άκρων του μυ με παρεμβολή κενού. Εμφανίζεται εκτεταμένο οίδημα και αιμάτωμα ενώ ταυτόχρονα με τον έντονο πόνο προκύπτει πλήρης ανικανότητα του μέλους. Η αντιμετώπιση της θλάσης 3^{ου} βαθμού είναι χειρουργική ενώ η εφαρμογή τάσης στον ιστό είναι συνήθως ανώδυνη (Drezner, 2003; Kisner et al., 2003).

Εικόνα 4: Βαθμοί θλάσεων (1^{ου}, 2^{ου}, 3^{ου} βαθμού)



Πηγή: http://www.physiofit.gr/?page_id=357

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΛΑΣΕΙΣ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ - ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ, ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ, ΔΙΑΓΝΩΣΗ

2.1. Θλάσεις οπίσθιων μηριαίων

Οι κακώσεις μαλακών μορίων παρατηρούνται συχνά στον αθλητισμό και ειδικότερα στην πύελο, το ισχίο και το μηρό με τις θλάσεις να εμφανίζουν τη μεγαλύτερη συχνότητα. Οι θλάσεις στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι ήσσονος οξύτητας και αντιμετωπίζονται συμπτωματικά παρ' όλο που τέτοιες κακώσεις προκαλούν συχνά τη δημιουργία αιματώματος (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Οι μυϊκές θλάσεις είναι πολύ συχνές στην πρόσθια και προσθιοπλάγια επιφάνεια του μηρού. Προκαλούνται από μια σοβαρή άμεση πλήξη επί του μηρού και μπορούν να οδηγήσουν σε αιμάτωμα ή έκτοπη οστεοποίηση. Γενικά, τα συμπτώματα σε θλάσεις μαλακών μορίων περιλαμβάνουν εντοπισμένο πόνο και ευαισθησία στην οξεία φάση ενώ με την πάροδο του χρόνου γίνονται πιο διάχυτα. Ο ασθενής παρουσιάζει μειωμένο εύρος κίνησης και μυϊκό σπασμό (Gross et al, 1994)

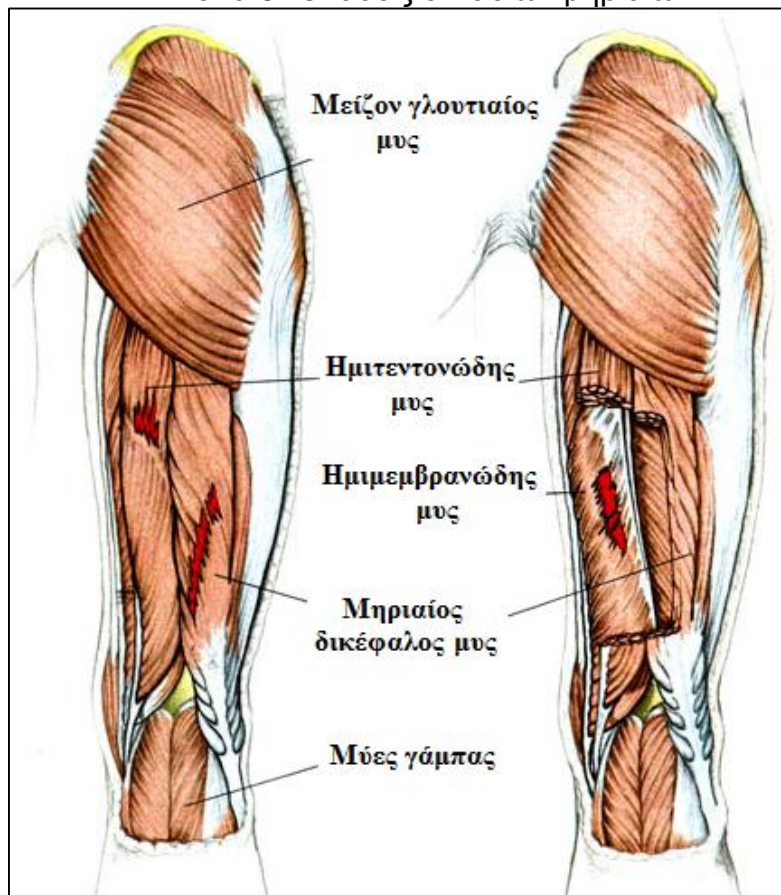
Οι θλάσεις οπίσθιων μηριαίων σε κλινικό επίπεδο εμφανίζουν συχνά και ανάλογη θλάση του ισχιακού νεύρου. Οι κακώσεις σύνθλιψης και το σύνδρομο διαμερίσματος εκδηλώνονται με την εικόνα ενός «σφιχτού» μηρού. Ο ρόλος των οπίσθιων μηριαίων στην τελική φάση αιώρησης του κύκλου της βάρδιας, εστιάζει στην επιβράδυνση του κάτω άκρου, με απότομη επιτάχυνση κατά τη μετάβαση από τη σταθεροποιητική κάμψη προς την ενεργό έκταση. Το συγκεκριμένο σημείο αποτελεί και τη βάση αποδοχής αυξημένων τάσεων (Μήτσου και συν., 2007).

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι πολύ συχνή κάκωση, η οποία είναι συνήθως αποτέλεσμα βίαιης και απότομης διάτασης των μυών, και συμβαίνει στη μυοτενόντια συμβολή κατά τη διάρκεια επιτάχυνσης. Η συγκεκριμένη κάκωση (θλάση οπίσθιων μηριαίων) είναι πιθανότερο να συμβεί κατά την αιφνίδια σύσπαση των οπίσθιων μηριαίων στους αθλητές όταν δεν

έχουν κάνει επαρκή προθέρμανση και είναι ακόμα «κρύοι» ή όταν δεν έχουν κάνει αρκετές διατάσεις. Συνηθέστερα περιπτώσεις θλάσεων οπίσθιων μηριαίων παρουσιάζονται κατά την εκκίνηση των δρομέων ταχύτητας (sprinters) και αλτών ύψους και μήκους, σε αιφνίδια επιτάχυνση, ή σε έκταση ενάντια σε αντίσταση στους ποδοσφαιριστές.

Στις θλάσεις οπίσθιων μηριαίων ο ασθενής αναφέρει την ύπαρξη «σουβλιάς» ή ήχου σπασίματος ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις είναι σε θέση να υποδείξει την ακριβή εντόπιση της. Κατά την ψηλάφηση της θλάσης των οπίσθιων μηριαίων εμφανίζεται οίδημα και χάσμα. Οι συγκεκριμένες θλάσεις μπορεί να συμβούν σε οποιοδήποτε σημείο στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού με τη θεραπεία τους αρχικά να είναι υποστηρικτική και στη συνέχεια να ακολουθείται από ασκήσεις ενδυνάμωσης και διάτασης (Μπάμπης και συν., 2010).

Εικόνα 5: Θλάσεις οπίσθιων μηριαίων



Πηγή: <http://www.sportsmed.gr/el/injuries-muscle/>

2.2. Παθομηχανική θλάσεων οπίσθιων μηριαίων

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι αρκετά συχνές με τις αιτίες να είναι πολυάριθμες. Η ικανότητα των οπίσθιων μηριαίων και του τετρακέφαλου να συνεργάζονται είναι μια αρκετά πολύπλοκη διαδικασία, γιατί οι οπίσθιοι μηριαίοι διέρχονται πάνω από δυο αραιώσεις (Prentice et al., 2007). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή δυνάμεων και φορτίσεων στους οπίσθιους μηριαίους ανάλογα με τη θέση του ισχίου και του γόνατος. Υπάρχει σημαντική κατακόρυφη επικάλυψη του τένοντα κατά μήκος του μυός, με την εξαίρεση του ημιτενοντώδη. Αν και η μυοτενόντια ένωση αποτελεί το κύριο σημείο του τραυματισμού, οποιοδήποτε σημείο στον τένοντα μπορεί να υποστεί κάκωση (Μπάμπης και συν., 2010; Prentice et al., 2007).

Η ψηλάφηση αποτελεί τον πιο εύκολο τρόπο εντοπισμού του σημείου της κάκωσης. Αν και μπορεί να υπάρξουν αιμορραγίες (εκχυμώσεις), κάποιιο θεωρούν ότι δεν σχετίζεται με την έκταση και τη σοβαρότητα του τραυματισμού. Ανάλογα με το βαθμό της θλάσης του οπίσθιου μηριαίου (1^{ου}, 2^{ου} ή 3^{ου} βαθμού, ο αθλητής εκφράζει και τα ανάλογα αισθήματα πόνου. Στις θλάσεις 1^{ου} βαθμού των οπίσθιων μηριαίων, ο αθλητής παραπονείται για ενοχλήσεις στους συγκεκριμένους μύες, λίγο πόνο κατά την ψηλάφηση και πιθανώς ελάχιστο οίδημα. Σε έναν αθλητή με θλάση οπίσθιου μηριαίου 2^{ου} βαθμού παρατηρούνται μέτριες εκχυμώσεις μετά τον τραυματισμό. Η ψηλάφηση προκαλεί μέτριο ως έντονο πόνο και, αν και μπορεί να υπάρχει έλλειμμα και οίδημα στη μυϊκή γαστέρα, η θλάση οπίσθιων μηριαίων 2^{ου} βαθμού εκδηλώνεται πιθανότερα στη μυοτενόντια ένωση, στη μέση ή το άνω άκρο του ημιμυενώδη ή του ημιτενοντώδη ή στην έξω επιφάνεια του κάτω τμήματος του δικέφαλου μηριαίου. Σε έναν αθλητή με θλάση οπίσθιου μηριαίου 3^{ου} βαθμού παρατηρείται οίδημα και έντονος πόνος κατά την ψηλάφηση, μπορεί να υπάρχει σημαντικό έλλειμμα στη μυοτενόντια ένωση ενώ εντός τω επόμενων ημερών παρατηρούνται μέτριες προς έντονες εκχυμώσεις (Prentice et al., 2007)

2.3. Μηχανισμός θλάσεων οπίσθιων μηριαίων

Ο μηχανισμός πρόκλησης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων είναι πολύπλευρος. Μια γρήγορη και εκρηκτική συστολή, στα πλαίσια μιας ταχείας δραστηριότητας, μπορεί να αποτελέσει την αιτία πρόκλησης θλάσης στους οπίσθιους μηριαίους. Οι θεωρίες αναφορικά με το μηχανισμό της συγκεκριμένης κάκωσης είναι πολυάριθμες. Η ανισορροπία μεταξύ οπίσθιων μηριαίων και τετρακέφαλου είναι μια θεωρία, σύμφωνα με την οποία οι οπίσθιοι μηριαίοι πρέπει να διαθέτουν αναλογικά 60 - 70% της δύναμης του τετρακέφαλου. Μηχανισμό θλάσεων οπίσθιων μηριαίων μπορούν να αποτελέσουν η κόπωση, η στάση του σώματος κατά το τρέξιμο και τη βάρδια, η ανισοσκελία, η ελάττωση του εύρους κίνησης των οπίσθιων μηριαίων και η ανισορροπία μεταξύ έξω και έσω οπίσθιων μηριαίων (Colosimo et al., 2005; Gill and Clark, 1996).

Ένας άλλος παράγοντας, που διαδραματίζει ρόλο στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι ότι ο ημιτενοντώδης, ο ημιυμενώδης και η μακρά κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου νευρώνονται από τον κνημιαίο κλάδο του ισχιακού νεύρου, ενώ η βραχεία κεφαλή του δικέφαλου μηριαίου από τον περονιαίο κλάδο του ισχιακού. Η διαφορά στη νεύρωση καθιστά τη βραχεία κεφαλή ουσιαστικά ένα ξεχωριστό μυ ως παράγοντα που εμπλέκεται στην αιτιολογία των θλάσεων των οπισθίων μηριαίων μυών (Wootton et al., 1990; Colosimo et al., 2005).

Στις δύο (2) φάσεις του κύκλου του τρεξίματος, η φάση στήριξης και επαναφοράς μπορεί να προδιαθέσουν τον αθλητή σε θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων. Κατά τη φάση στήριξης γίνεται η επαφή του ποδιού ενώ κατά την φάση επαναφοράς γίνεται η αιώρηση του σκέλους και η κάθοδος του ποδιού. Τα δύο τμήματα των φάσεων αυτών, που εμπλέκονται στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων, είναι το τέλος της αιώρησης κατά τη φάση επαναφοράς και η φάση προώθησης της φάσης στάσης (Garrett, 1988). Υπάρχουν στοιχεία, που δείχνουν ότι ο ημιυμενώδης είναι πολύ δραστήριος προς το τέλος της φάσης αιώρησης, ενώ ο δικέφαλος μηριαίος είναι ανενεργός. Κατά την προώθηση ο οπίσθιος μηριαίος επιδεικνύει τη μέγιστη ενεργοποίηση που σημαίνει ότι οι θλάσεις στο μέσο ή άνω τμήμα του ημιτενοντώδη και ημιυμενώδη μπορεί να γίνουν κατά τη φάση της επιβράδυνσης του κύκλου του τρεξίματος

ενώ οι θλάσεις στην έξω επιφάνεια του κάτω τμήματος του δικέφαλου μηριαίου κατά τη φάση προώθησης (Colosimo et al., 2005; Orava and Kujala, 1995)

Τα παραπάνω στοιχεία, ο μηχανισμός δηλαδή της πρόκλησης θλάσης στους οπίσθιους μηριαίους, επηρεάζουν την αποκατάσταση σχετικά με την τοποθέτηση του ισχίου και του γόνατος προκειμένου να απομονωθούν και να εντοπισθούν οι συγκεκριμένοι μύες ενώ θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η. Η χρήση σωστών θέσεων από εμβιομηχανική άποψη με βάση τα ευρήματα, βελτιώνουν τη διαδικασία αποκατάστασης και το πρόγραμμα πρόληψης τέτοιων τραυματισμών. Η αντιμετώπιση των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων ανάλογα με το βαθμό χαρακτηρίζονται ως απλής αντιμετώπισης και αποκατάστασης ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις ο μηχανισμός της κάκωσης είναι τέτοιος ώστε να απαιτείται μεγάλος χρόνος αποκατάστασης (Prentice et al., 2007).

2.4. Αιτιολογία θλάσεων οπίσθιων μηριαίων

Οι οπίσθιοι μηριαίοι, ως μυϊκή ομάδα που βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού, αποτελείται από το δικέφαλο μηριαίο μυ, τον ημιυμενώδη και τον ημιτενοντώδη. Οι οπίσθιοι μηριαίοι είναι υπεύθυνοι για την κάμψη του γόνατος και την έκταση του ισχίου. Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους εμφανίζουν αιτιολογία που σχετίζεται με την απότομη ή δυνατή σύσπασή τους όπου και ασκούνται οι σχετικές δυνάμεις κατά μήκος των μυών και στην περίπτωση που οι δυνάμεις αυτές υπερβαίνουν την αντοχή τους τότε επέρχεται η θλάση. Οι συγκεκριμένες θλάσεις συμβαίνουν συμβαίνει κυρίως κατά τη διάρκεια διακομματικών προπονήσεων λόγω των υψηλών ταχυτήτων και των απότομων συστολών των μυών όταν βρίσκονται σε διάταση (Sherry and Best, 2004; Woods et al., 2002).

Η αιτιολογία των θλάσεων είναι ευδιάκριτη αν αξιολογηθεί ο μηχανισμός πρόκλησης της κάκωσης ο οποίος μπορεί να περιλαμβάνει ένα συνεχές πλέγμα τραυματισμών μέχρι μια ολοκληρωμένη ρήξη του μύος. Στις περισσότερες μελέτες που έχουν διενεργηθεί αναφορικά με την αιτιολογία των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους, έχει εντοπιστεί ότι κυρίως οφείλονται στην απότομη επιτάχυνση ή κατά τη λειτουργία τους σε μέγιστη ταχύτητα (Sherry and Best

2004; Woods et al., 2002). Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους εμφανίζουν υψηλά ποσοστά συσπάσεων. Η μυϊκή βλάβη έχει βρεθεί ότι επηρεάζει τις μυϊκές ίνες μετά από εντατική έκκεντρη δραστηριότητα όπως τα σπριντ (Brockett et al., 2002). Ουσιαστική έκκεντρη συστολή των οπισθίων μηριαίων εμφανίζεται αργά κατά την φάση αιώρησης στο βάδισμα, στην επιβράδυνση της κάμψης και στην έκταση του γόνατος (Verrall et al., 2001).

Η αιτιολογία πρόκλησης συχνών θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους μπορεί να περιλαμβάνει κακή προετοιμασία και προθέρμανση πριν την πραγματοποίηση οποιουδήποτε αθλήματος όπως για παράδειγμα κατά το τρέξιμο. Αυτή η αιτία θλάσης θα μπορούσε να οφείλεται επίσης και σε κακή τεχνική του αθλητή ή αδυναμία του μείζονα γλουτιαίου μυ γλουτιαίο. Υποθετικά, η αναστολή του μείζονα γλουτιαίου κατά την επιτάχυνση μπορεί να απαιτήσει από τους δικέφαλους μηριαίους να συμβάλουν με μεγαλύτερη δύναμη για την έκταση του ισχίου και όχι επιτελώντας το ρόλο του μετατροπέα. Συγκεντρωτικά, ως αιτίες πρόκλησης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους ορίζονται οι εξής (Brockett et al., 2004; Orchard, 2002; Panjabi, 1992; Hodges and Moseley, 2003; Hungerford et al., 2003):

- 1) Κακή προθέρμανση.
- 2) Παράβλεψη διατακτικών ασκήσεων και μειωμένη ελαστικότητα μυών.
- 3) Ελλιπής τροχιά κίνησης ισχίου, γόνατου και ποδοκνημικής.
- 4) Υπερδιάταση μυοτενόντιας μάζας.
- 5) Αυξημένη κόπωση εξαιτίας κακής φυσικής κατάστασης.
- 6) Υπερβολική κόπωση μυών εξαιτίας παρατεταμένης άσκησης.
- 7) Πλημμελής αποκατάσταση και υποτροπή από προηγούμενο τραυματισμό.
- 8) Ακατάλληλος αθλητικός εξοπλισμός (π.χ. ακατάλληλα υποδήματα).
- 9) Περιβάλλον άθλησης (υγρό, ψυχρό περιβάλλον).
- 10) Κακή διατροφή, έλλειψη καλίου, νατρίου ή μαγνησίου.
- 11) Κακή τεχνική εκτέλεσης ασκήσεων, υπερεκτίμηση δυνατοτήτων.
- 12) Αδυναμία οπίσθιων μηριαίων, γλουτιαίων μυών.
- 13) Μυϊκές ανισοροπίες.
- 14) Ιστορικό θλάσεων.
- 15) Γενετική προδιάθεση αθλητή.

- 16) Ψυχολογικοί παράγοντες.
- 17) Συστηματικές παθήσεις μυών.
- 18) Τραυματισμοί γειτονικών αρθρώσεων.
- 19) Μυϊκές ίνες τύπου II.
- 20) τύπος II μυϊκών ινών
- 21) Διάρθριοι μύες.

2.5. Παράγοντες κινδύνου θλάσεων οπίσθιων μηριαίων

Αρκετοί παράγοντες έχουν υποτεθεί ως πηγή κινδύνων κίνδυνος για θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους. Σ' αυτούς περιλαμβάνονται η απουσία προθέρμανσης, η κόπωση, η ευελιξία, η μηχανική του σώματος, ψυχοκοινωνικοί παράγοντες, τεχνικές άθλησης κλπ. Η θλάση σε οπίσθιο μηριαίο μπορεί να συμβεί εξαιτίας ενός και μόνο παράγοντα αλλά είναι περισσότερο πιθανό να είναι αποτέλεσμα μιας αλληλεπίδρασης μεταξύ διαφόρων παραγόντων, γεγονός που υποδηλώνει ότι μια πολυτροπική και διεπιστημονική προσέγγιση είναι απαραίτητη. Η αναγνώριση των παραγόντων που οδηγούν σε τραυματισμό απαιτείται για την ανάπτυξη στρατηγικών πρόληψης (Liu et al., 2012). Ως προς τους παράγοντες κινδύνου θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σημειώνονται οι εξής:

- 1) Μυϊκή αδυναμία και ανισορροπία. Αρκετοί συγγραφείς έχουν σημειώσει ότι οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους μπορεί να σχετίζονται με σχετική αδυναμία των οπισθίων μηριαίων και ανισορροπία του τετρακέφαλου (Burkett, 1970; Christensen and Wiseman, 1972). Οι αναλογίες αντοχής έχουν προταθεί, αλλά παραμένουν ασαφείς οι μυϊκές διαταραχές είναι η συνέπεια ενός τραυματισμού ή ένας αιτιολογικός παράγοντας ή και τα δύο (Orchard et al., 2001).
- 2) Προθέρμανση. Η προθέρμανση πριν από οποιαδήποτε αθλητική δραστηριότητα έχει επισημανθεί στην την πρόληψη τραυματισμού των μυών. Παρά το γεγονός αυτό, οι οπίσθιοι μηριαίοι εξακολουθούν να τραυματίζονται ακόμη και μετά από σημαντική προθέρμανση. Η εφαρμογή θερμότητας, η οποία μπορεί να προσομοιώσει την κατάσταση

προθέρμανσης, δεν βρέθηκε να επηρεάζει σημαντικά την ελαστικότητα των συγκεκριμένων μυών (Sawyer et al., 2003). Αυτό αποτελεί έμμεση ένδειξη ότι η κινητική αλυσίδα και όχι μια τοπική μυϊκή αιτία δημιουργούν τον τραυματισμό. Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η προθέρμανση αυξάνει την ποσότητα της δύναμης και την ελαστικότητα των μυών (Safran et al., 1988).

- 3) Κόπωση. Η κόπωση των οπίσθιων μηριαίων μπορεί να είναι σημαντική αιτία στην παθογένεση τραυματισμού. Πολλαπλοί παράγοντες συνδέονται με τη μυϊκή κόπωση, περιλαμβανομένων του κεντρικού και περιφερικού νευρικού συστήματος. Η κόπωση που προκαλείται από επαναλαμβανόμενες προσπάθειες δημιουργεί προϋποθέσεις πρόκλησης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους (Pinniger et al., 2000).
- 4) Ευκαμψία, ευλυγισία. Η κακή ευκαμψία δεν έχει οριστικά συνδεθεί με κίνδυνο πρόκλησης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους (Witvrouw et al., 2003). Ωστόσο, σε αρκετές μελέτες έχει αποδειχθεί ότι η ευκαμψία και η ευλυγισία μπορούν στατιστικά να μειώσουν σημαντικά τις πιθανότητες τραυματισμών των οπισθίων μηριαίων (Dadebo et al., 2004).
- 5) Μηχανική σώματος. Η ανώμαλη μηχανική της οσφυϊκής πυέλου έμμεσα συνδέεται με τραυματισμούς στους οπίσθιους μηριαίους. Μειωμένη ευελιξία του τετρακέφαλου έχει αναγνωριστεί ως παράγοντας κινδύνου για τραυματισμό στον ιγνυακό τένοντα (Gabbe et al., 2005).
- 6) Συγκεκριμένες αθλητικές δραστηριότητες. Ανάλογα με το άθλημα, παρατηρούνται αυξημένες ή όχι πιθανότητες πρόκλησης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Ο αθλητής που ασκεί άθλημα που απαιτεί αυξημένη επιτάχυνση εμφανίζει και αυξημένες πιθανότητες να προκαλέσει βλάβη στους οπίσθιους μηριαίους (Orchard et al., 2002).
- 7) Ψυχοκοινωνικοί παράγοντες Το ψυχοκοινωνικό μοντέλο ως αιτιολογικός παράγοντας του πόνο είναι αναγνωρισμένος (Nahit et al., 2003; Keefe et al., 2004). Έχει προταθεί ότι αυτό το μοντέλο θα πρέπει να ερευνηθεί ως παράγοντας για την πρόκληση θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους (Sutton, 1984). Οι αθλητές αντιμετωπίζουν φυσιολογικό ψυχολογικό και κοινωνικό άγχος. Είναι γνωστό ότι το στρες και η ψυχική πίεση οδηγούν σε μια αύξηση στη μυϊκή ένταση και επιδρούν αρνητικά στη σωματική

απόδοση. Αποτέλεσμα της συγκεκριμένης πίεσης είναι να δημιουργούνται προϋποθέσεις τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους.

- 8) Τεχνική αθλητή. Η λανθασμένη τεχνική από την πλευρά του αθλητή μπορεί εν δυνάμει να λειτουργήσει ως παράγοντας πρόκλησης θλάσεων (Orchard, 2002). Ο αθλητής που δεν έχει επαρκώς αναπτύξει την τεχνική του ως προς την εκτέλεση των αθλητικών δραστηριοτήτων του ανάλογα με το άθλημα, ουσιαστικά αυξάνει τις πιθανότητες πρόκλησης τραυματισμών, μεταξύ αυτών και των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους (Hodges and Moseley, 2003).

Πίνακας 1: Προτεινόμενοι παράγοντες κινδύνου για θλάσεις οπισθίων μηριαίων μυών

Κατηγορία	Προτεινόμενοι κίνδυνοι	Στοιχεία	
		Βασική Επιστήμη	Κλινικά
Τροποποιήσιμοι	Μειωμένο βέλτιστο μήκος μυών	Ναι	Έλλειψη
	Έλλειψη ελαστικότητας μυών	Ναι	Αντικρουόμενα
	Ανισσοροπία δυνάμεων	Έλλειψη	Αντικρουόμενα
	Ανεπαρκής προθέρμανση	Ναι	Έλλειψη
	Κόπωση	Ναι	Έλλειψη
	Χαμηλοί οσφυϊκοί τραυματισμοί	Έλλειψη	Αντικρουόμενα
	Αυξημένη μυϊκή νευρική ένταση	Έλλειψη	Συνδεδεμένα
Μη Τροποποιήσιμοι	Σύνθεση μυών	Ναι	Έλλειψη
	Ηλικία	Έλλειψη	Έλλειψη
	Φυλή	Ναι	Αντικρουόμενα
	Προηγούμενοι τραυματισμοί	Ναι	Ναι

Πηγή: Liu et al., 2012

2.6. Επιδημιολογικά στοιχεία θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές

Ένας τραυματισμός των οπισθίων μηριαίων μυών σχετίζεται με οπίσθιο μηριαίο πόνο που μπορεί να ανιχνευθεί με απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI). Οι τραυματισμοί των οπισθίων μηριαίων συχνά διαγιγνώσκονται με βάση τα κλινικά ευρήματα ή με εξετάσεις. Συνήθως συμβαίνουν σε αθλητές πολλών δημοφιλών αθλητικών εκδηλώσεων στις οποίες απαιτείται υψηλή ταχύτητα ή υπάρχουν χτυπήματα από συνεχείς επαφές όπως το αυστραλιανό ποδόσφαιρο, το αγγλικό ράγκμπι, το ποδόσφαιρο και το αμερικανικό ποδόσφαιρο.

Οι θλάσεις των μυών είναι ο πιο κοινός και διαδεδομένος τραυματισμός στο αυστραλιανό ποδόσφαιρο. Οι Orchard και Seward (2002) αναφέρουν τραυματισμούς των οπισθίων μηριαίων μυών σε βαθμό έξι (6) τραυματισμών ανά σύλλογο και ανά σεζόν στο αυστραλιανό ποδόσφαιρο μεταξύ του 1997 και του 2000. Οι Hoskins και Pollard (2005) αναφέρουν το ίδιο ποσοστό τραυματισμών μεταξύ του 1987 και του 2003. Οι Gabbe et al. (2005) διαπίστωσαν ότι το 16% των αυστραλιανών ποδοσφαιριστών υπέστησαν θλάση των οπισθίων μηριαίων κατά τη διάρκεια της σεζόν του 2000 και μόνο, με συχνότητα εμφάνισης τεσσάρων (4) τραυματισμών ανά 1.000 ώρες άσκησης.

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι επίσης πολύ συχνό στο αγγλικό ράγκμπι. Οι Brooks et al. (2006) αναφέρουν 0,27 θλάσεις οπίσθιων ανά 1.000 ώρες άσκησης και 5,6 θλάσεων ανά 1.000 ώρες αγώνα αντίστοιχα μεταξύ των ετών 2002 και 2004. Ανέφεραν επίσης ότι, κατά μέσο όρο, οι θλάσεις των οπισθίων μηριαίων μυών οδηγούν σε δεκαεπτά (17) ημέρες αγωνιστικής αποχής το χρόνο. Οι Woods et al. (2002) διαπίστωσαν ότι οι θλάσεις των οπισθίων μηριαίων τραυματισμό αντιπροσώπευαν το 11% του συνόλου των τραυματισμών σε προπονήσεις πριν την έναρξη της αθλητικής σεζόν και το 12% του συνόλου των τραυματισμών εντός της σεζόν. Οι Arnason et al. (2008) και οι Dadebo et al. (2004) αναφέρουν επίσης ότι οι τραυματισμοί οπισθίων μηριαίων αντιπροσώπευαν το 11% όλων των τραυματισμών στον επαγγελματικό ποδόσφαιρο στην Αγγλία, το 13% στη Νορβηγία και το 16% στην Ισλανδία αντίστοιχα. Οι Ekstrand και Gillquist (1982) αποκάλυψαν ότι οι

θλάσεις οπισθίων μηριαίων αντιπροσωπεύουν το 17% όλων των τραυματισμών και παρουσιάζονται στο 12% των παικτών στο ποδόσφαιρο στην Ευρώπη.

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι επίσης πολύ συχνοί στο αμερικανικό ποδόσφαιρο. Μια ανασκόπηση της ιατρικής βάσης δεδομένων του NFL μεταξύ του 1987 και του 2000 έδειξε ότι το 10% όλων των τραυματισμών στους αμερικανούς παίκτες ποδοσφαίρου κολλεγίων πιθανόν αφορούσαν σε οπίσθιους μηριαίους. Οι Elliott et al. (2011) ανέφεραν ότι ο μέσος αριθμός θλάσεων οπισθίων μηριαίων σε ποσοστό τραυματισμών αθλητών του NFL παίκτες κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 10 ετών ήταν 0,77 ανά 1.000 αθλητές.

Πολλές μελέτες έχουν επίσης αναφέρει ότι θλάσεις οπισθίων μηριαίων μυών συμβαίνουν συχνά σε πολλά δημοφιλή ατομικά αθλήματα, όπως το στίβο, το θαλάσσιο σκι, το σκι κατάβασης, το τζούντο, το κρίκετ κ.ά. Εκτός από τον αθλητισμό, ο χορός είναι μια άλλη φυσική δραστηριότητα που έχει υψηλό κίνδυνο τραυματισμού των οπισθίων μηριαίων μυών τραυματισμού. Οι Askling et al. (2002) ανέφεραν ότι το 34% των χορευτών έχουν βιώσει οξύ θλάση των οπίσθιων μηριαίων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΛΑΣΕΩΝ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ

3.1. Διάγνωση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων αναφορικά με τη διάγνυσή τους ακολουθούν διαφορετική πορεία ανάλογα με το βαθμό στον οποίο εκδηλώνονται (πίνακας 2). Τυπικά, η εκδήλωση της θλάσης περιλαμβάνει μια ξαφνική εμφάνιση πόνου στους γλουτούς ή την περιοχή των μηρών ενώ οι μύες υφίστανται μια εκούσια ή ακούσια έκκεντρη συστολή κατά την κάμψη του ισχίου και την έκταση του γόνατος. Ασθενείς μπορεί επίσης να αναφέρουν ότι αισθάνονται ή ακούν ένα "pop" κατά τη στιγμή του τραυματισμού και έχουν δυσκολία κατά το κάθισμα (Colosimo et al., 2005).

Πίνακας 2: Διάγνωση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων για αποκατάσταση

Βαθμός	Οπίσθιοι Μηριαίοι	Πόνος	Πρήξιμο	Δύναμη	Κίνηση
1ος βαθμός	Καμία διάσπαση	Ήπιος	+	0	0
2ος βαθμός	Μερική διάσπαση	Μέτριος	++	-	-
3ος βαθμός	Ολική διάσπαση	Σοβαρός	+++	--	--

Πηγή: Colosimo et al., 2005

Πολλάκις, δευτεροβάθμιος μυϊκός σπασμός μπορεί να επηρεάσει τα υποκειμενικά ενοχλήματα του ασθενούς. Μπορεί επίσης να εκφράσει ένα αίσθημα αστάθειας ειδικότερα κατά το ανεβοκατέβασμα από σκάλες. Η έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποτελούν τη βάση σχεδιασμού της κατάλληλης φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης. Οι ασθενείς με θλάσεις οπίσθιων μηριαίων μπορεί να αναπτύξουν και χρόνια παράπονα πόνου, αδυναμίας και κράμπες κατά την κίνηση. Οι συγκεκριμένοι ασθενείς αναφέρουν επίσης και μια απώλεια της ιδιοδεκτικότητας στο κάτω άκρο και ανεπαρκούς ελέγχου των ποδιών.

Η διάγνωση των θλάσεων καθορίζει τη χειρουργική ή μη αντιμετώπισή της. Το χρονοδιάγραμμα της χειρουργικής επέμβασης είναι κρίσιμος παράγοντας αποκατάστασης ο οποίος ενισχύεται από τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Σε αρκετές περιπτώσεις, οι αποσπάσεις των οπισθίων μηριαίων αντιμετωπίζονται με οξεία χειρουργική επέμβαση μέσα σε 6 έως 10 εβδομάδες μετά τον τραυματισμό. Κατά τον προσδιορισμό της έκτασης της βλάβης, η ακτινογραφική αξιολόγηση είναι χρήσιμη σε όλους τους ασθενείς, αλλά κυρίως στις παιδιατρικές ηλικιακές ομάδες. Το υπερηχογράφημα και η αξονική τομογραφία (CT) έχουν επίσης αποδειχθεί πολύτιμα εργαλεία στην αξιολόγηση αυτών των τραυματισμών. Θετικά ευρήματα στην αξονική τομογραφία δείχνουν ότι την περιοχή του τραυματισμού ως μια περιοχή χαμηλής πυκνότητας που σχετίζεται με παρουσία φλεγμονής και οίδηματος ή αιμορραγίας. Η διαφορική διάγνωση για αποσπάσεων των οπισθίων μηριαίων είναι κρίσιμης σημασίας, όπως και το χρονοδιάγραμμα για την χειρουργική παρέμβαση είναι προτιμότερο να γίνεται στο οξεία φάση μετά τον τραυματισμό. Για να διευκολυνθεί η διάγνωση, η μαγνητική τομογραφία (MRI) έχει εξελιχθεί ως τεχνική ενισχυμένης δυνατότητας οπτικοποίησης και αξιολόγησης των οπίσθιων μηριαίων κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων της αποκατάστασης. Ο βαθμός συστολής και η μορφολογία μέσω της MRI είναι σημαντικά στοιχεία για την προεγχειρητική αξιολόγηση (Koulouris and Connell, 2003; Colosimo et al., 2005).

Εικόνα 6: Μαγνητική τομογραφία (στεφανιαία, T1 εικόνα) με πλήρη απόσπαση οπισθίων μηριαίων και με εμφανές αιμάτωμα



Πηγή: Colosimo et al., 2005

Εικόνα 7: Μαγνητική τομογραφία (αξονική, T1 εικόνα) με πλήρη απόσπαση οπισθίων μηριαίων και με εμφανές αιμάτωμα



Πηγή: Colosimo et al., 2005

3.2. Θεραπευτικές μέθοδοι θλάσεων οπίσθιων μηριαίων

Οι μέθοδοι που είναι στη διάθεση του φυσικοθεραπευτή αναφορικά με την αντιμετώπιση των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων είναι αρκετοί. Το σημαντικότερο σημείο είναι να προσδιοριστεί με ακρίβεια ο βαθμός της θλάσης, ο βαθμός σύσπασης αλλά και γενικότερα οι ανάγκες του αθλητή ώστε συνολικά το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα να έχει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Μεταξύ των θεραπευτικών μεθόδων των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων συγκαταλέγονται η χρήση ψυχρών επιθεμάτων (κρυοθεραπεία), η θερμοθεραπεία, τα TENS και υπέρηχα, ο ηλεκτρικός ερεθισμός και οι χειρομαλάξεις. Ανάλογα με το βαθμό της βλάβης αλλά και τη προεγχειρητική ή μετεγχειρητικά παρέμβαση επιλέγεται ανάλογα και η μέθοδος. Στις υποενότητες που ακολουθούν θα γίνει μια προσπάθεια να αναλυθούν λεπτομερώς οι προαναφερθείσες μέθοδοι.

3.2.1. Χρήση ψυχρών επιθεμάτων (κρυοθεραπεία)

Η χρήση ψυχρών επιθεμάτων (κρυοθεραπεία) αποτελεί μια σημαντική θεραπευτική προσέγγιση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Η κρυοθεραπεία είναι δυνατό να επιτευχθεί με διάφορες μεθόδους, σύμφωνα πάντοτε με τα διαθέσιμα μέσα και την περιοχή του σώματος στην οποία πρόκειται να εφαρμοσθεί. Η κρυοθεραπεία ασκεί ευεργετική δράση στην οξεία και ενδιάμεση φάση της θλάσης των οπίσθιων μηριαίων. Η επίδραση του ψυχρού επιθέματος ελαττώνει το μυϊκό σπασμό και επιβραδύνει την αγωγή των αλγεϊνών ερεθισμάτων. Αφού ελαττωθεί σε σημαντικό βαθμό το οίδημα και ο πόνος, τα ψυχρά επιθέματα συνδυάζονται με ενεργητικές και παθητικές ασκήσεις τροχιάς κίνησης εντός των ορίων του πόνου (Μάντσης και συν., 1999).

Τα ψυχρά επιθέματα είναι στην ουσία πλαστικές «σακούλες» οι οποίες περιέχουν είτε ζελέ, είτε χημικά στοιχεία είτε ακόμα και αέριο. Τα ψυχρά επιθέματα υπερτερούν στη μείωση της θερμοκρασίας των ιστών σε σχέση με τα ψυχρά επιθέματα που περιέχουν ζελέ, τα ψυχρά χημικά επιθέματα και τα αναψυχόμενα που περιέχουν αέριο. Τα επαναψυχόμενα επιθέματα που

περιέχουν ζελέ αποτελούν μια απλή και αποτελεσματική μέθοδο τοπικής εφαρμογής της κρυοθεραπείας. Τα χημικά ψυχρά επιθέματα αφορούν την ανάμιξη δύο χημικών για την πρόκληση μιας ενδοθερμικής αντίδρασης ψύχρανσης ενώ η συσκευή πιεστικής κρυοθεραπείας είναι μιά μονάδα που χρησιμοποιείται αποτελεσματικά για την ανακούφιση του πόνου και τον έλεγχο του οιδήματος (Μήτσου και συν., 2007).

Εικόνα 8: Ειδική γέλη κρυοθεραπείας



Πηγή: <http://www.mobiakcare.gr/m/product.aspx?id=415&lang=el>

Εικόνα 9: Συσκευή πιεστικής κρυοθεραπείας



Πηγή: https://www.kifidis-orthopedics.gr/product.php?products_id=1848

Η θεραπεία με τη χρήση ψυχρών επιθεμάτων χρησιμοποιείται τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια των θεραπευτικών ασκήσεων. Αυτό γίνεται για 20 - 30 λεπτά δύο (2) φορές την ημέρα. Στα μεσοδιαστήματα η περιοχή που έχει υποστεί τη θλάση προστατεύεται. Με την τοποθέτηση ψυχρού επιθέματος για 20 - 30 λεπτά επιτυγχάνεται αναλγησία, στη συνέχεια ακολουθεί η άσκηση (στατικές διατάσεις, ισομετρικές συσπάσεις, στατικές διατάσεις), ακολουθεί ανάπαυση για 30 δευτερόλεπτα και η ακολουθία επαναλαμβάνεται (2 - 3 φορές)

αρκετές φορές την ημέρα. Αφού υποχωρήσει το οίδημα και ο πόνος και ο αθλητής προχωρήσει σε περισσότερο έντονες ασκήσεις και λειτουργικές δραστηριότητες, η κρυοθεραπεία χρησιμοποιείται για 20-30 λεπτά μετά την ολοκλήρωση της θεραπευτικής άσκησης. Για την αποφυγή εγκαυμάτων και παρέσεις των επιπολής νεύρων, χρησιμοποιούνται παγοκύστες, πλαστικές σακούλες, θρυμματισμένος πάγος ενώ συνιστάται και η τοποθέτηση πετσέτας πάνω από το δέρμα της περιοχής στην οποία τοποθετείται το ψυχρό επίθεμα. Με ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να εφαρμόζονται τα gel packs που καταψύχονται κάτω από τους 0° C (Μήτσου και συν., 2007; Μάντσης και συν., 1999). Οι σπουδαιότερες ιδιότητες της κρυοθεραπείας είναι η ελάττωση του πόνου, του μυϊκού σπασμού, του μεταβολισμού. Η χρήση της συμβάλλει στη βράδυνση της αγωγιμότητας των νευρικών ώσεων σχεδόν σε κάθε παράμετρο του νευρομυϊκού συμπλέγματος (Πουλμέντης, 2004).

Εικόνα 10: Εφαρμογή ψυχρού επιθέματος



Πηγή: http://amistim.gr/Θερμά-ψυχρά-επιθέματα%20MSD-hot-cold-EPIUEMATA?product_id=190

Η αναισθητική δράση της κρυοθεραπείας παρέχει τη δυνατότητα εφαρμογής διαφόρων θεραπευτικών ασκήσεων στις τραυματισμένες περιοχές διάρκειας περίπου 1,5 έως 2 λεπτών. Στη φυσιολογική αυτή δράση της κρυοθεραπείας στηρίζεται η μέθοδος της κρυοκινητικής, η οποία είναι μία σχετικά νέα θεραπευτική μέθοδος που εφαρμόζεται στον αθλητισμό. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη μέθοδο, αμέσως μετά από την αναισθητική δράση της κρυοθεραπείας εφαρμόζονται πρώιμα ειδικές τεχνικές κινητοποίησης

(mobilization) και κινησιοθεραπείας, που σκοπό έχουν την κινητική των μορίων για την ταχύτερη επούλωση της κάκωσης (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Ένα σημείο που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή είναι ότι σε καμία περίπτωση ο αθλητής δεν πρέπει να αγωνίζεται κάτω από την αναισθητική επίδραση της κρυοθεραπείας καθώς ανακόπτονται τα μηνύματα των αισθητηρίων υποδοχέων από την περιφέρεια στο θάλαμο, χωρίς το κεντρικό νευρικό σύστημα να είναι σε θέση να αντιδράσει επαρκώς σε περίπτωση άμυνας καθιστώντας την τραυματισμένη περιοχή απροστάτευτη στα εξωτερικά φορτία και ευάλωτη σε τραυματισμούς κατά τη διάρκεια των αγώνων (Μάντσης και συν., 1999).

Η κρυοθεραπεία είναι χρήσιμη κατά την αρχική μετατραυματική περίοδο η οποία μειώνει τον πόνο και το μυϊκό σπασμό και περιορίζει τη φλεγμονή και το οίδημα. Επίσης, αφού αποτελεί το κύριο στοιχείο της θεραπείας (ανάπαυση, πάγος, συμπίεση, ανάρροπη θέση) χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση των οξέων μυοσκελετικών κακώσεων όπως οι θλάσεις (Μπαλτόπουλος και συν., 2002; Harris 1950). Η κρυοθεραπεία χρησιμοποιείται ευρέως και μετά από χειρουργικές επεμβάσεις. Σε αυτή την περίπτωση, τα στοιχεία που επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι συγκεκριμένα όπως η λήψη λιγότερων αναλγητικών και η λήψη φαρμάκων παρεντερικά μετατρεπόμενα ταχύτερα σε λήψη από το στόμα, σε σχέση με ασθενείς που δεν ακολουθούσαν κρυοθεραπεία μετεγχειρητικά. Η αναλγητική δράση της κρυοθεραπείας οφείλεται σε πολλούς παράγοντες όπως για παράδειγμα η ανασταλτική δράση πάνω στους υποδοχείς επιβλαβών ερεθισμάτων στην πύλη ελέγχου του πόνου (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Η κρυοθεραπεία είναι χρήσιμη επίσης στα τελευταία στάδια αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Όπως και στην άμεση μετατραυματική φάση, η μείωση του μυϊκού σπασμού και η ανασταλτική δράση στα αισθητικά νεύρα οδηγούν στην ανακούφιση από τον πόνο. Κατά τη φάση της αποκατάστασης μπορεί να βοηθήσει σε συνδυασμό με την κινησιοθεραπεία. Ως αντενδείξεις στην εφαρμογή της κρυοθεραπείας σημειώνονται το σύνδρομο Raynaud, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η κρυοσφαιριναιμία και η παροξυσμική ψυχρή αιμοσφαιρινουρία αλλά και οι αλλεργικές αντιδράσεις στο ψυχρό. Τυχόν παράλειψη των αντενδείξεων

συνδέεται με εγκαύματα, κρυοπαγήματα και παράλυση των νεύρων (Μπαλτόπουλος και συν., 2002; Πουλμέντης, 2004).

3.2.2. Θερμοθεραπεία

Η θερμοθεραπεία χρησιμοποιούνται ευρέως στη φυσικοθεραπεία με σκοπό την αύξηση της τοπικής θερμοκρασίας, η οποία στη συνέχεια θα επιταχύνει την επούλωση των διαφόρων βιολογικών ιστών. Η θετική επίδραση της θερμοθεραπείας στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων βασίζεται στην προοδευτική αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή. Ειδικότερα, υπό φυσιολογικές συνθήκες οι θερμορυθμιστικοί πυρήνες του ανθρωπίνου σώματος διατηρούν μία σταθερή τιμή θερμοκρασίας στον πυρήνα του ανθρώπινου σώματος η οποία βρίσκεται γύρω στους 37,6° ενώ την ίδια στιγμή στην περιφέρεια του ανθρωπίνου σώματος διατηρείται μία χαμηλότερη θερμοκρασία από αυτήν του πυρήνα του σώματος, που βρίσκεται περίπου στους 33,3° C. Σε φυσιολογικές συνθήκες κύριο μέλημα του θερμορυθμιστικού μηχανισμού του σώματος είναι να διατηρεί σταθερή τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ περιφερειακής θερμοκρασίας και της θερμοκρασίας του πυρήνα του σώματος (Μάντσης και συν., 1999).

Για τη επίτευξη των προσδοκώμενων θεραπευτικών αποτελεσμάτων χρησιμοποιώντας τις φυσιολογικές ιδιότητες της θερμοθεραπείας, θα πρέπει προοδευτικά η θερμότητα στους βιολογικούς ιστούς να αυξηθεί μεταξύ 40° και 44° C. Η επίτευξη θερμοκρασίας μεταξύ 40 - 44° C είναι σημαντική καθώς εάν η θερμοκρασία υπερβεί τους 44° C επέρχεται προοδευτική καταστροφή των ιστών ή ακόμα και εγκαύματα ενώ σε θερμοκρασίες κάτω των 40° C δεν παρατηρούνται θεραπευτικές διεργασίες της θερμοθεραπείας στους ιστούς παρά μόνο μυϊκή χαλάρωση. Επίσης, θα πρέπει να τονιστεί ότι η θερμοθεραπεία ως μέθοδος εφαρμόζεται μόνο στο ενδιάμεσο και τελικό στάδιο του κύκλου της επούλωσης και αντενδείκνυται στο οξύ στάδιο επούλωσης της φλεγμονής (Πουλμέντης, 2004).

Η εφαρμογή της θερμοθεραπείας στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων βελτιώνει την κυκλοφορία (αγγειοδιαστολή), τη μεταβολική δραστηριότητα, το

ρυθμό επούλωσης, την ελαστικότητα του κολλαγόνου ιστού, χαλαρώνει το μυϊκό σύστημα της περιοχής και περιορίζει τους μυϊκούς σπασμούς (Μήτσου και συν., 2007). Παρόλο που οι επιδράσεις της θερμοθεραπείας δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως επιστημονικά, είναι γνωστό ότι η εφαρμογή της στους ιστούς προκαλεί τοπική αγγειοδιαστολή η οποία στη συνέχεια δρα αναλγητικά μέσω μιας ποικιλίας μηχανισμών που αυξάνουν τον ουδό του πόνου, μειώνουν τη δραστηριότητα της μυϊκής ατράκτου και αυξάνουν την τοπική παροχή οξυγόνου και θρεπτικών ουσιών (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Τα θερμά επιθέματα χρησιμοποιούνται ως μέσο εφαρμογής υγρής θερμότητας. Αποτελούνται από υδρόφιλη σιλικόνη σε ζελέ που είναι τυλιγμένο σε ειδική θήκη. Τα επιθέματα θερμαίνονται μέσα σε δοχείο με θερμό νερό και έτσι μπορούν να απορροφήσουν μεγάλες ποσότητες θερμότητας. Στη συνέχεια, τυλίγονται σε πετσέτες πριν από την εφαρμογή τους στην πάσχουσα περιοχή για να προστατευθεί το υποκείμενο δέρμα από θερμικό τραύμα. Τα θερμά επιθέματα χρησιμοποιούνται κυρίως σε χρόνιες καταστάσεις όπως ο μυϊκός σπασμός με συνιστώμενο χρόνο θεραπεία τα 15 έως 20 λεπτά (Μήτσου και συν., 2007).

Το δινόλουτρο αποτελεί ένα από τα πιο συνήθη, χρησιμοποιούμενα θεραπευτικά μέσα για την εφαρμογή θερμότητας. Το δινόλουτρο, δρα αποτελεσματικά στην αύξηση της θερμοκρασίας του δέρματος και του υποδόριου ιστού, όπως επίσης προκαλεί και ένα είδος μάλαξης μέσου του υγρού στο οποίο έχει εμβυθιστεί το τμήμα του σώματος. Αυτά τα συστατικά σε συνδυασμό, προκαλούν μυϊκή χαλάρωση, αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος και ανακούφιση από τον πόνο. Μερικές από τις επιδράσεις της θεραπείας με δινόλουτρο, μπορούν να αυξηθούν εάν ο ασθενής εκτελεί ήπιες ασκήσεις κατά τη διάρκεια της θεραπείας. Το δινόλουτρο χρησιμοποιείται κυρίως για την αύξηση του εύρους κίνησης και τη θεραπεία τραύματος των μαλακών ιστών (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Εικόνα 11: Δινόλουτρο



Πηγή: <http://www.4umarket.gr/p-131214/dinoloutro.html>

3.2.3. TENS και υπέρηχα

Η εφαρμογή των TENS στη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων είναι συνήθης. Τα TENS προκαλούν αναλγησία και χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στα χρόνια σύνδρομα πόνου (Wall & Melzek, 1989; Μήτσου και συν., 2007). Η συγκεκριμένη μέθοδος δρα μέσω του μηχανισμού της πύλης του νωτιαίου μυελού (spinal gate mechanism), ενώ επενεργεί με άμεση τρόπο επί των υποδοχέων του πόνου. Τα διαδυναμικά ρεύματα (interferential) αποτελούν μία μορφή TENS, στην οποία ο εναλλασσόμενος ηλεκτρικός ερεθισμός χρησιμοποιείται για να προκαλέσει ποικίλου βαθμού μυϊκή σύσπαση. Η δράση αυτή συμβάλλει στην ελάττωση του οιδήματος και στην ελάττωση της ατροφίας των ιστών λόγω δυσχρησίας.

Τα ηχητικά κύματα υψηλής συχνότητας (0,8 - 1,1 MHz) προκαλούν αύξηση της θερμοκρασίας στο επίπεδο των περιτονιών. Όταν αποστέλλονται κατά παλμούς με χαμηλή συχνότητα οι υπέρηχοι προκαλούν μηχανικά αποτελέσματα (Kuulund, 1988, Μήτσου και συν., 2007;). Συνδυαζόμενοι, οι δύο τύποι υπερήχων προκαλούν αναλγητική και αντιφλεγμονώδη δράση αυξάνοντας την τοπική αιμάτωση και το μεταβολισμό. Η εφαρμογή υπερήχων υποβοηθεί τη θρομβόλυση ενώ διαδραματίζει κάποιο ρόλο στην αντιμετώπιση των αιματωμάτων. Επιπλοκές εμφανίζονται εξαιτίας εσφαλμένης θεραπείας ή θεραπείας με υπερβάλλοντα ζήλο (Luo et al., 1996).

Εικόνα 12: Συσκευή TENS



Πηγή: <http://www.arogyahealthcare.in/tens-machine-1701702.html>

Οι φυσικές ιδιότητες των υπερήχων δημιουργούν τις καλύτερες προϋποθέσεις και με πολύ καλά αποτελέσματα για την άμεση επούλωση των ιστών που έχουν προσβληθεί. Οι υπέρηχοι εφαρμόζονται ευρέως σε όλες τις φάσεις της επούλωσης, από τις πρώτες ώρες της θλάσης μαζί με Κ.Α.Π.Α. (Κρυοθεραπεία - Ανάπαυση - Περίδεση - Ανάρροπη θέση) διεγείροντας τις μη - θερμικές ιδιότητες τους, μέχρι την τελική φάση της επούλωσης διεγείροντας αυτή τη φορά τις θερμικές ιδιότητες τους. Στην αρχική φάση της επούλωσης χρησιμοποιούνται διακοπτόμενα υπέρηχα εντάσεως $0,2 \text{ W/cm}^2$ για 5 λεπτά. Στην τελική φάση της επούλωσης οι υπέρηχοι χρησιμεύουν για τις θερμικές ιδιότητες τους με ένταση $1 - 2 \text{ W/cm}^2$ για 5 - 7 λεπτά. Στη συγκεκριμένη φάση με τη βοήθεια των υπερήχων επιτυγχάνεται απορρόφηση της ακουστικής ενέργειας από τους ινοβλάστες και παραγωγή περισσότερου κολλαγόνου, αύξηση της θερμοκρασίας στους εν τω βάθει ιστούς μέσω της αύξησης της κυκλοφορίας του αίματος πλούσιου σε θρεπτικές ουσίες και οξυγόνο, απαραίτητων στοιχείων για την επούλωση των ιστών και μείωση του μυϊκού σπασμού και πόνου. Το σπουδαιότερο πλεονέκτημα των υπερήχων σε σύγκριση με τα άλλα φυσικά μέσα που χρησιμοποιούνται ευρέως στην φυσικοθεραπεία και ειδικότερα εκείνης που αφορά σε αποκατάσταση αθλητών,

είναι η μεγάλη διεισδυτικότητά τους στους εν τω βάθει ιστούς και η πλήρης απορρόφησή τους από ιστούς με μεγάλη περιεκτικότητα σε κολλαγόνο (Πουλμένης, 2004).

3.2.4. Ηλεκτρικός ερεθισμός

Ο ηλεκτρικός ερεθισμός χρησιμοποιείται ως θεραπευτική μέθοδος σε μια προσπάθεια περιορισμού του πόνου και ενδυνάμωσης των μυών. Ο μηχανισμός δράσης του ηλεκτρικού ερεθισμού αν και δεν έχει σαφώς καθοριστεί, ωστόσο γνωρίζει υψηλή αποτελεσματικότητα σε διάφορες κλινικές περιπτώσεις. Ο ηλεκτρικός ερεθισμός χρησιμοποιείται συνήθως σε συνδυασμό με την εφαρμογή επιφανειακών ηλεκτροδίων τα οποία είναι συνδεδεμένα με μια εναλλασσόμενη πηγή ρεύματος. Οι περισσότερες πηγές ρεύματος προσφέρουν την δυνατότητα να επιλεγεί η μορφή του παλμού, το εύρος του παλμού και η συχνότητα. Με το χειρισμό αυτών των παραμέτρων είναι δυνατόν να επιτευχθεί το ανάλογο κλινικό αποτέλεσμα (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Η αξιοποίηση του ηλεκτρικού ερεθισμού στοχεύει αφενός στην αναλγητική του δράση και αφετέρου στη δυνατή μυϊκή σύσπαση με τρόπο ανάλογο με αυτόν της πρόκλησης εκούσιας σύσπασης. Η ηλεκτρική διέγερση προσπερνά το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα και δρα απευθείας στο περιφερικό νευρικό σύστημα προκαλώντας μυϊκή συστολή κατά μηχανισμό ανάλογο με αυτόν της πρόκλησης εκούσιας σύσπασης. Ο ηλεκτρικός ερεθισμός εφαρμόζεται για την πρόκληση μυϊκής σύσπασης, βελτίωση της δύναμης, της ταχύτητας και της αντοχής των μυϊκών συστολών, στοιχεία σημαντικά για τη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση κακώσεων όπως οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μέσω της ενδυνάμωσης συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων (Μπούχλα και συν., 2009).

Η εφαρμογή του ηλεκτρικού ερεθισμού για να έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα βασίζεται σε συγκεκριμένες παραμέτρους. Ειδικότερα η επίτευξη μυϊκής σύσπασης στηρίζεται στη δημιουργία κατάλληλου ηλεκτρικού δυναμικού μέσω της κυτταρικής μεμβράνης που επιτυγχάνεται είτε μετά από εκούσιο ερέθισμα είτε μέσω χρήσης εξωτερικού ερεθίσματος, όπου η πηγή της

ηλεκτρικής διέγερσης μπορεί να προέρχεται από μία συσκευή (Πουλμέντης, 2004; Μπούχλα και συν., 2009).

Εικόνα 13: Εφαρμογή ηλεκτρικού ερεθισμού



Πηγή: <http://www.medicaexpo.com/prod/cefarcampex/electro-stimulator-physiotherapy-devices-hand-held-nmes-tens-67974-434959.html>

Η ενεργοποίηση της μυϊκής ίνας είναι το αποτέλεσμα της τροποποίησης του ηλεκτρικού δυναμικού διαμέσου της νευρικής κυτταρικής μεμβράνης και το οποίο υπολογίζεται σε millivolts. Το ηλεκτρικό δυναμικό της κυτταρικής μεμβράνης σε κατάσταση ηρεμίας προσεγγίζει τα 80 - 85 millivolt. Μια από τις επιδράσεις του ηλεκτρικού ερεθισμού στην κυτταρική μεμβράνη είναι η τροποποίηση κάποιων από τις ιδιότητες της, δηλαδή αρχίζει η μετακίνηση ιόντων νατρίου εντός του κυττάρου με αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση της κυτταρικής διαπερατότητας που έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή του ηλεκτρικού δυναμικού. Στη συνέχεια, μετά την επίδραση του ερεθίσματος, η μετακίνηση των ιόντων καλίου από το εσωτερικό του κυττάρου προς τον εξωκυττάριο χώρο αποκαθιστά το αρχικό ηλεκτρικό δυναμικό ηρεμίας. Από τη στιγμή που το ερέθισμα μέσω του νεύρου προσεγγίσει την τελική κινητική πλάκα της μυϊκής ίνας, ξεκινά η διαδικασία της νευρομυϊκής σύναψης, στην οποία μετέχει και η ακετυλοχολίνη ως διαβιβαστική ουσία που εντοπίζεται στις τελικές νευρικές

απολήξεις. Η σύσπαση αυτή καλείται τετανική και εξαρτάται από τις νευρικές ώσεις που καταφθάνουν στη μυϊκή ίνα (Πουλμέντης, 2004).

Η διέγερση του μυ με τη χρήση τεχνικών μέσων είναι διαφορετική έναντι της φυσιολογικής εκούσιας ενεργοποίησης. Η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων διαδερμικά πάνω από την επιφάνεια του μυός, οδηγεί σε ενεργοποίησή του με διέγερση των ενδομυϊκών κλάδων του νεύρου και όχι μέσω της διέγερσης των μυϊκών ινών λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι αυτές δεν παρουσιάζουν κάποιο πρόβλημα (Brocserie et al., 2005). Για την εφαρμογή του ηλεκτρικού ερεθισμού σε θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων θα πρέπει να αξιολογείται η κατάσταση των μυϊκών ινών πριν την εφαρμογή του ώστε η ένταση και η διάρκεια του ερεθισμού να μην δημιουργεί περαιτέρω προβλήματα και να καθορίζεται η συχνότητα διέγερσης του περιφερικού νεύρου. Λαμβάνοντας υπόψη τα συγκεκριμένα στοιχεία θα προκληθεί μυϊκή συστολή κατάλληλου βαθμού με θετικά αποτελέσματα (Robinson, 2008; Μπούχλα και συν., 2009).

Οι ενδείξεις θλάσεων οπίσθιων μηριαίων αποτελούν την αρχική εφαρμογή μιας φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης αποκατάστασης. Ο συνδυασμός του ηλεκτρικού ερεθισμού με την εφαρμογή ασκήσεων ενδυνάμωσης επιτυγχάνει τα καλύτερα αποτελέσματα αποκατάστασης (Iwasaki et al., 2006). Η σχέση του ηλεκτρικού ερεθισμού με την εφαρμογή ασκήσεων ανά θεραπευτικό στάδιο είναι άρρηκτη. Η ικανότητα του ηλεκτρικού ερεθισμού να προκαλεί μέγιστη μυϊκή σύσπαση αξιοποιείται ευρέως στις φυσικοθεραπευτικές προσπάθειες αποκατάστασης τραυματισμών όπως οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων (Snyder et al., 1994).

3.2.5. Χειρομαλάξεις

Οι χειρομαλάξεις αποτελούν φυσικοθεραπευτική μέθοδο θεραπείας των αντανεκλαστικών περιοχών με απώτερο στόχο τον επηρεασμό του φυτικού νευρικού συστήματος και των εσωτερικών οργάνων. Οι χειρομαλάξεις στηρίζονται στο αντανεκλαστικό δέρματος - εσωτερικών οργάνων. Η εφαρμογή της συγκεκριμένης θεραπείας είναι εφικτή τόσο σε καθιστή όσο και σε πρηνή θέση του ασθενούς (Μάντσης και συν., 1999).

Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτείται η περιοχή να είναι γυμνή και καθαρή ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικές αλοιφές, ταλκ ή παραφινέλαιο. Οι ασκούμενες πιέσεις μπορεί να είναι θωπίες, ανατρίψεις, κυκλικές ανατρίψεις και ζυμώματα ενώ στις πλήξεις ανήκουν οι πελεκισμοί και οι κονδυλισμοί. Ως προς τις τεχνικές της, οι χειρισμοί εντάσσονται σε μια εκ των κατώτερων κατηγοριών (Μιχαλέλιας, 2005):

- 1) Πιέσεις.
- 2) Πλήξεις.
- 3) Δονήσεις (ηλεκτρομάλαξη).

Η εφαρμογή των χειρομαλάξεων σε μια προσπάθεια φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης κακώσεων όπως οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων παρουσιάζει διαφοροποίηση έναντι των υπόλοιπων θεραπειών στο σημείο της προσωπικής ενασχόλησης του φυσικοθεραπευτή με τη χρήση των χεριών του. Η εφαρμογή χειρομαλάξεων στην αντιμετώπιση κακώσεων μαλακών μορίων είναι αναγνωρισμένη από τις αρχαίες ακόμα εφαρμογές της ιατρικής. Σε αρκετές περιπτώσεις έχουν εκφραστεί από μελετητές αρνητικές απόψεις ως προς τις χειρομαλάξεις στη βάση ότι αποτελούν μη επιστημονική μέθοδο και ότι θα πρέπει οι αθλητές που έχουν υποστεί κακώσεις να στρέφονται σε θεραπευτές με επιστημονική εκπαίδευση. Ως επιχειρήματα χρησιμοποιήθηκαν οι δυνητικοί κίνδυνοι που τις συνοδεύουν όπως για παράδειγμα οι στροφικοί χειρισμοί της σπονδυλικής στήλης, που μπορούν να προκαλέσουν πρόπτωση του μεσοσπονδύλιου δίσκου, κακώσεις της ιππουρίδας, και διατομή της σπονδυλικής αρτηρίας. Ωστόσο, οι χειρομαλάξεις συνολικά έχουν αξιολογηθεί ως μια ιδιαίτερα αξιόπιστη θεραπευτική προσέγγιση κακώσεων όπως οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων καθώς συμβάλλουν σημαντικά στην ελάττωση του μυϊκού σπασμού και του οιδήματος, στην αύξηση της μυϊκής χαλάρωση, της ελαστικότητας αυξάνοντας ταυτόχρονα το εύρος κίνησης των αρθρώσεων ενώ έχουν παρατηρηθεί και ψυχολογικά οφέλη (Μήτσου και συν., 2007).

3.3. Επουλωτικός μηχανισμός αθλητικών κακώσεων

Ανεξάρτητα από το μηχανισμό που προκαλεί την αθλητική κάκωση, ως ιδιαίτερο στοιχείο της σημειώνεται η πρόκληση βλαβών σημαντικών δομικών στοιχείων μεταξύ των οποίων συγκαταλέγονται οι μυϊκές ίνες, οι τένοντες, οι χόνδροι, οι σύνδεσμοι, τα οστά κ.τ.λ. Η έκταση της αιμορραγίας στην προκαλούμενη βλάβη εξαρτάται από την αγγειοβρίθεια του ιστού και τη σοβαρότητα της κάκωσης. Έτσι, ο μυϊκός ιστός που παρουσιάζει μεγαλύτερη αγγειοβρίθεια από τον ιστό ενός συνδέσμου ή ενός τένοντα συνήθως αιμορραγεί πολύ περισσότερο. Ένας άλλος παράγοντας που σχετίζεται με την έκταση της αιμορραγίας είναι ότι κατά τη διάρκεια της άσκησης, η ροή του αίματος στους μυς αυξάνεται λόγω διαστολής των τριχοειδών αγγείων και αυτό έχει ως αποτέλεσμα, σε περίπτωση τραυματισμού να επεκτείνεται η αιμορραγία σε μεγαλύτερο χώρο και να καθυστερεί η έναρξη της επούλωσης. Επίσης είναι πολύ σημαντική η όσο το δυνατό ταχύτερη καταστολή της αιμορραγίας των ιστών, καθώς το αίμα δρα ως ερεθιστικός παράγοντας καθυστερώντας το στάδιο της επούλωσης (Μήτσου και συν., 2007).

Η οξεία φλεγμονή αποτελεί ουσιαστικά αρχικό στάδιο μιας συνεχόμενης διαδικασίας με αυξημένη ανοσοποιητική δραστηριότητα, με τελική κατάληξη την επούλωση του ιστού. Η συγκεκριμένη διαδικασία ξεκινά με βλάβη των ιστών που προέρχεται από τραυματικές, φυσικές, χημικές και μικροβιολογικές αιτίες. Στο χώρο του αθλητισμού οι περισσότερες κακώσεις προέρχονται από την εκτέλεση δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια του αγώνισματος ή κατά την προπόνηση. Η προσπάθεια αποκατάστασης των αθλητικών κακώσεων χωρίζεται σε δύο (2) φάσεις: την αρχική και την τελική (Μπαλτόπουλος και συν., 2002; Πουλμέντης, 2004).

Η αρχική φάση αποκατάστασης περιλαμβάνει το σύνολο των βλαβών στα κύτταρα, τους ιστούς και τα αγγεία οι οποίες προκαλούνται εντός σύντομου χρονικού διαστήματος (λίγα λεπτά) από τον τραυματισμό κατά τη διάρκεια των οποίων παρατηρείται προσωρινή σύσπασση των αρτηριολίων. Στην συνέχεια, παρατηρείται διαστολή των αρτηριολίων και φλεβιδίων και διάνοιξη του πλέγματος των τριχοειδών αγγείων που οδηγεί σε εκτεταμένη υπεραϊμία. Κατά την υπεραϊμία των τοιχωμάτων των τριχοειδών αγγείων, η κυτταρική μεμβράνη

καθίστανται ιδιαίτερα διαπερατή στα υγρά και στα μακρομόρια με αποτέλεσμα ένα πλούσιο σε πρωτεΐνες φλεγμονώδες εξίδρωμα να ρέει στην τραυματισμένη περιοχή προκαλώντας ορατό οίδημα (Μπάμπης και συν., 2010; Πουλμέντης, 2004).

Τα λευκά αιμοσφαίρια αρχικά μετακινούνται στα τοιχώματα των τριχοειδών αλλά στη συνέχεια υπακούοντας σε χημειοστατικά ερεθίσματα, μετακινούνται ενεργητικά έξω από τα τριχοειδή προς την περιοχή του τραύματος. Ταυτόχρονα αρχίζει η φαγοκυττάρωση των υπολειμμάτων των κατεστραμμένων κυττάρων και των υπαρχόντων μικροοργανισμών. Μετά από 24 έως 48 ώρες η περιοχή βρίθεται κυττάρων, ως αποτέλεσμα της οξείας φλεγμονώδους αντίδρασης. Στην περιοχή εμφανίζονται οι κύριες ενδείξεις της οξείας φλεγμονής (οίδημα, θερμότητα, ερυθρότητα, πόνος) και φυσικά απώλεια της λειτουργίας. Η θερμότητα και η ερυθρότητα οφείλονται στις αλλοιώσεις των αγγείων και στην παρουσία του φλεγμονώδους εξιδρώματος ενώ η ύπαρξη πόνου συνδέεται με την αυξημένη τάση των ιστών λόγω οιδήματος και στην άμεση διέγερση των νευρικών απολήξεων. Η απώλεια της λειτουργίας οφείλεται μερικώς στο οίδημα και στην αύξηση της τάσης των ιστών, η οποία στη συνέχεια προκαλεί πόνο. Η πολύπλοκη αυτή αλληλουχία ενεργειών στην οξεία φάση είναι απαραίτητη και έχει μεγάλη σημασία για την επιβίωση του ιστού, διότι αυξάνει την τοπική αιματική ροή έτσι ώστε να υπάρχει αφθονία οξυγόνου και θρεπτικών συστατικών για τη διευκόλυνση της επούλωσης του τραυματισμένου ιστού (Πουλμέντης, 2004).

Στην τελική φάση και έπειτα από 24 - 48 ώρες φαγοκυττάρωσης των ξένων σωμάτων και των κυτταρικών υπολειμμάτων, το έργο των λευκοκυττάρων έχει ολοκληρωθεί και τα κύτταρα αυτά απομακρύνονται. Σε περίπτωση λοίμωξης, τα λευκοκύτταρα παραμένουν με αποτέλεσμα να συνεχίζεται η αντίδραση της οξείας φλεγμονής καθυστερώντας την επούλωση. Κατά τη διάρκεια της φαγοκυττάρωσης καθαρίζοντας την περιοχή από τα υπολείμματα, ταυτόχρονα τα κύτταρα εκκρίνουν ενεργές διαβιβαστικές ουσίες που περιλαμβάνουν αυξητικούς παράγοντες, οι οποίοι προωθούν το σχηματισμό ιστού πλούσιου σε ινοβλάστες και τριχοειδή. Ο σχηματισμός του ιστού κορυφώνεται σε διάστημα περίπου δέκα (10) ημερών μετά την κάκωση. Οι ινοβλάστες εμφανίζοντας μια εκρηκτική φάση και εφοδιαζόμενοι με οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά από τα

τριχοειδή, δημιουργούν ένα πλέγμα από ίνες κολλαγόνου το οποίο είναι απαραίτητο στην αποκατάσταση της δομικής συνέχειας των ιστών.

Ο σχηματισμός του πλέγματος συνδυάζεται με παραγωγή νέου κολλαγόνου ιστού και αναδιάταξη των ινών του έτσι ώστε αυτές να διαταχθούν παράλληλα με τον άξονα φόρτισης του κάθε ιστού. Ο συγκεκριμένος ουλώδης ιστός είναι συγκριτικά κατώτερης ποιότητας από το φυσιολογικό ιστό, με αποτέλεσμα να προκαλεί ευκολότερα παραμόρφωση του σχήματος του αρχικού ιστού. Εντός ολίγων ημερών ο σχηματισμός νέου κολλαγόνου ολοκληρώνεται με την αντοχή του νέου ιστού να αυξάνεται σταδιακά καθώς συνεχίζεται η αναδιάταξη και η ωρίμανση, με μέγιστη αντοχή του ώριμου ουλώδη ιστού να είναι περίπου της τάξης του 70% του φυσιολογικού ιστού (Πουλμέντης, 2004).

3.4. Η διαδικασία της αποκατάστασης αθλητικών κακώσεων

Ο φυσικοθεραπευτής που θα σχεδιάσει το πρόγραμμα θεραπείας πρέπει να λαμβάνει υπόψιν του δύο σημαντικές παραμέτρους. Η πρώτη αφορά την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη συντόμευση του χρόνου θεραπείας της κάκωσης, διότι οποιαδήποτε καθυστέρηση στο χρόνο αποκατάστασης θα έχει ως συνέπεια να απουσιάζει ο αθλητής για μεγάλο χρονικό διάστημα, αφού ως γνωστό χρειάζεται κάποιο εύλογο χρονικό διάστημα προσαρμογής προκειμένου να αποκτήσει την απαιτούμενη φυσική κατάσταση, η οποία είναι τόσο απαραίτητη για την αγωνιστική του απόδοση. Η δεύτερη παράμετρος αφορά την πλήρη αποκατάσταση της κάκωσης και την αποφυγή της περίπτωσης του υποτροπιασμού. Σε αρκετές περιπτώσεις και πριν την πλήρη επανάκτηση της λειτουργικότητας των μυών ο αθλητής επανέρχεται στις αθλητικές δραστηριότητες με αποτέλεσμα τον επανατραυματισμό. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στοιχεία αλλά και αξιολογώντας το βαθμό της θλάσης (1^{ου}, 2^{ου} ή 3^{ου} βαθμού) αποφασίζει τελικά για τη χρήση των κατάλληλων φυσικών μέσων αλλά και τη θεραπευτική μέθοδο που θα είναι περισσότερο αποτελεσματικά, προκειμένου να επιτύχει την ταχύτερη αποκατάσταση της κάκωσης. Η θεραπεία της αθλητικής κάκωσης αλλά και γενικά κάθε κάκωσης τραυματικής αιτιολογίας

χωρίζεται σε τρία (3) στάδια: οξύ ή αρχικό, υποξύ ή ενδιάμεσο και τελικό (Μήτσου και συν., 2007).

Ανάλογα με το στάδιο, επιλέγονται τα ανάλογα θεραπευτικά μέσα αλλά και οι φυσικοθεραπευτικές τεχνικές. Στο οξύ ή αρχικό στάδιο, ο βασικός στόχος του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος είναι η καταστολή της φλεγμονής με τη χρήση φυσικών μέσων που αποσκοπούν στην αντιφλεγμονώδη, την αντιοιδηματική και την αναλγητική θεραπεία. Μεταξύ των επιλογών του φυσικοθεραπευτή συγκαταλέγονται η επιλογή της κρυοθεραπείας, της περίδεσης, των υπερήχων και της χρήσης laser.

Στο ενδιάμεσο στάδιο, ο φυσικοθεραπευτής έχει αρχικά ως στόχο τη συνέχεια της προσπάθειας καταστολής της φλεγμονής και στη συνέχεια να ξεκινήσει τη διαδικασία επούλωσης των τραυματισμένων ιστών. Αποτελεί το σημαντικότερο ίσως στάδιο καθώς ορίζεται επακριβώς το θεραπευτικό πρόγραμμα αλλά ορίζεται και το χρονικό σημείο εκκίνησης των ενεργειών διευκόλυνσης της επούλωσης χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα φυσικά μέσα θερμοθεραπείας και τις κατάλληλες θεραπευτικές ασκήσεις. Η χρονική στιγμή που εξελίσσεται η θεραπευτική αγωγή από κατασταλτική (κρυοθεραπεία) σε επουλωτική (θερμοθεραπεία) διαφέρει ανάλογα με τη σοβαρότητα της θλάσης. Μεταξύ των επιλογών του φυσικοθεραπευτή συγκαταλέγονται η επιλογή της κρυοθεραπείας, της περίδεσης, των υπερήχων, της ηλεκτροθεραπείας, της θερμοθεραπείας, της κινησιοθεραπείας, των διατακτικών και ενεργητικών ασκήσεων (Πουλμέντης, 2004).

Στο τελικό στάδιο της επούλωσης, ο φυσικοθεραπευτής εστιάζει στην πλήρη επούλωση των κυττάρων και στην προετοιμασία των τραυματισμένων ιστών να δεχθούν τις μεγάλες φορτίσεις των αγώνων. Στο τελικό στάδιο της αποκατάστασης η φλεγμονή έχει κατασταλεί πλήρως με βασικό μέσο κυρίως τις θερμοθεραπείες για επιτάχυνση της επούλωσης. Οι θεραπευτικές ασκήσεις εστιάζουν στην ενδυνάμωση των μαλακών μορίων, στην αύξηση της τροχιάς κίνησης των αρθρώσεων και στην ιδιοδεκτική επανεκπαίδευση των τραυματισμένων ιστών.

Τα φυσικοθεραπευτικά στάδια επούλωσης παραμένουν τα ίδια ανεξάρτητα από την ταξινόμηση της αθλητικής κάκωσης σε οξεία ή λόγω υπέρχρησης, καθώς οι κλινικές ενδείξεις της φλεγμονής (ερυθρότητα, θερμότητα, οίδημα,

πόνος) αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο, είτε αυτές προέρχονται από άμεση πλήξη (οξεία) ή από υπέρχρηση. Έτσι, για τη θεραπεία οποιουδήποτε ιστού (συνδέσμων χόνδρων, τενόντων, μυών) ο τρόπος θεραπείας από τη στιγμή του τραύματος μέχρι και τη συμπλήρωση των πρώτων 24 έως 48 ωρών, ανάλογα με τη σοβαρότητα και το μέγεθος της κάκωσης συνοψίζεται στο ακρωνύμιο Κ. Α. Π. Α. το οποίο ερμηνεύεται ως Κρυοθεραπεία - Ανάρροπη θέση - Περίδεση - Ανάπαυση.

Το συγκεκριμένο θεραπευτικό σχήμα βασίζεται στις αρχές που διέπουν τη φυσιολογία του τραύματος ενώ θεωρείται ίσως ο αποτελεσματικότερος τρόπος αντιμετώπισης των αθλητικών κακώσεων μεταξύ των οποίων και οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων. Η άμεση εφαρμογή Κ.Α.Π.Α. μετά από θλάση των οπίσθιων μηριαίων προσδιορίζει και τη χρονική της αποκατάσταση. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι όσο γρηγορότερα εφαρμοστεί Κ.Α.Π.Α. τόσο συντομότερα και αποτελεσματικότερα θα θεραπευθεί και θα επιστρέψει ο αθλητής στους αγωνιστικούς χώρους. Η σπουδαιότητα της μεθόδου αναδεικνύεται από την αναλογία μεταξύ της συνολικής χρονικής αποκατάστασης της κάκωσης και της εφαρμογής της η οποία είναι 4 προς 1. Αυτό σημαίνει ότι εάν καθυστερήσει η εφαρμογή Κ.Α.Π.Α. κατά 1 ημέρα, η χρονική διάρκεια της θεραπείας παρατείνεται κατά 4 ημέρες, εάν καθυστερήσει 2 ημέρες, ο χρόνος θεραπείας θα παραταθεί κατά 8 ημέρες κ.ο.κ. (Μήτσου και συν., 2007).

Στα πλαίσια εφαρμογής θεραπευτικού προγράμματος αποκατάστασης απαιτείται η επαρκής γνώση του συγκεκριμένου αθλήματος ή της αθλητικής δραστηριότητας. Η γνώση αυτή από την πλευρά του φυσικοθεραπευτή είναι σημαντική εξαιτίας του γεγονότος ότι πολλές αθλητικές κακώσεις είναι συγκεκριμένες ανάλογα με το άθλημα. Με το συγκεκριμένο τρόπο βελτιώνεται η επικοινωνία μεταξύ αθλητή και φυσικοθεραπευτή, εάν ο τελευταίος κατέχει κάποιες βασικές γνώσεις για τις απαιτήσεις του συγκεκριμένου αθλήματος (Πουλμένης, 2004).

3.5. Πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης θλάσεων

Το πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων ακολουθεί τη λογική των προγραμμάτων αντιμετώπισης όλων των κακώσεων των μαλακών μορίων. Η βασική αρχή είναι ανάπαυση, πάγος, πιεστική επίδεση και ανάρροπη θέση. Ακολούθως, ξεκινά ένα πρόγραμμα θεραπείας το οποίο εξελίσσεται με την αντοχή του πόνου από τον ασθενή ενώ με τη χρήση τοπικής θερμότητας, θεραπείας με χειρομαλάξεις και υπερήχους και αν είναι δυνατόν και διαδερμικού ηλεκτρικού ερεθισμού χρησιμοποιούνται ως μέσα αναλγησίας της θεραπευτικής φυσικοθεραπείας (Fousekis et al., 2014).

Ο αρχικός και πρωτεύοντας στόχος του θεραπευτικού προγράμματος που καταρτίζεται είναι η αντιμετώπιση των αρχικών συμπτωμάτων. Στη συνέχεια σε προτεραιότητα τίθεται η αποκατάσταση της ελαστικότητας με διατάσεις των μυών που περιβάλλουν τη θλάση των οπίσθιων μηριαίων. Ακολουθεί η προσπάθεια αποκατάστασης της ισχύος της δύναμης και της ταχύτητας ενώ πραγματοποιούνται όλες οι απαραίτητες ενέργειες ώστε ο ασθενής να ακολουθεί μια διαδικασία μετάπτωσης από τις ισομετρικές στις ισοτονικές ασκήσεις, τις ισοκινητικές και τις δυναμικές υπό αντίσταση ασκήσεις. Το τελικό φυσικοθεραπευτικό στάδιο θεραπείας περιλαμβάνει την αποκατάσταση ανάλογα με το είδος του αθλήματος και την επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες (Μπαλτόπουλος και συν., 2002).

Κατά τη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι ιδιαίτερα σημαντικό παράλληλα με την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και την αποκατάσταση του αθλητή, να επιτευχθεί και βελτίωση της ελαστικότητας του αθλητή για αποτροπή μελλοντικών ανάλογων τραυματισμών. Ο αθλητής εκπαιδεύεται να εκτελεί καλή προθέρμανση και να ακολουθεί πρόγραμμα διατατικών ασκήσεων πριν την επιστροφή του στις αθλητικές δραστηριότητες. Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να αποκατασταθεί η μυϊκή ισορροπία μεταξύ του τετρακέφαλου και των οπίσθιων μηριαίων μυών, ενώ η δύναμη των οπίσθιων μηριαίων πρέπει να επιστρέψει σε ικανοποιητικά επίπεδα προτού επανέλθει ο αθλητής στην ενεργό δράση. Επειδή οι επανακακώσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι συχνό φαινόμενο, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να

είναι απολύτως βέβαιος σχετικά με τις δυνατότητες επανόδου του αθλητή αλλά και για το χρόνο επιστροφής του (Μήτσου και συν., 2007).

Έχουν διατυπωθεί διάφορες απόψεις αναφορικά με τον τρόπο που θα πρέπει να αντιμετωπίζονται φυσικοθεραπευτικά οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων (Croisier, 2004). Συμφωνείται ωστόσο ότι η θεραπεία θα πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στον βαθμό της κάκωσης και με γνώμονα το βιολογικό υπόβαθρο της διαδικασίας επούλωσης με επιθετική αποκατάσταση (Kujala et al., 1997; Jarvinen et al., 2000). Η συγκεκριμένη επιλογή θα περιορίσει τη μυϊκή βλάβη και θα μειώσει τις πιθανότητες εμφάνισης επιπλοκών αργότερα. Η χρήση της κρυοθεραπείας έχει γίνει αποδεκτή ως αρχική θεραπεία για τους τραυματισμούς οπίσθιων μηριαίων (Clanton & Coupe, 1998). Μέτρα όπως η συμπίεση, ανύψωση, ανάπαυση και ακινητοποίηση θα πρέπει επίσης να πραγματοποιούνται στην οξεία φάση (Jarvinen et al., 2000).

Ένα επιθετικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους μπορεί να εφαρμοστεί μετά τον τραυματισμό. Κατά τις δύο (2) πρώτες ημέρες στη διάρκεια της οξείας φάσης, οι κύριοι στόχοι της αποκατάστασης είναι (i) η μείωση του οιδήματος και του αιματώματος, (ii) η πρόληψη νέου τραυματισμού, (iii) η μείωση του πόνου και (iv) η επιτάχυνση της διαδικασίας επούλωσης. Αρχικά, για να αποφευχθεί περαιτέρω διόγκωση χρησιμοποιείται ένας μαλακός επίδεσμος και μη θερμικοί υπέρηχοι (Φουσεκης, 2014; Järvinen et al., 2000).

Στη υποοξεία φάση, οι στόχοι της φυσικοθεραπευτικής θεραπείας από την 3^η μέχρι την 7^η μέρα περιλαμβάνουν (i) τη μείωση/αφαίρεση του αιματώματος και του πρηξίματος και (ii) την ανάληψη πρωτοβουλίας για την ευθυγράμμιση και την επανασύνδεση των μυϊκών ινών και η ελαχιστοποίηση του κινδύνου ανάπτυξης ουλής. Η κατεργασία ξεκινά με 10 λεπτά θερμοθεραπείας (βραχέων κυμάτων διαθερμίας) και στη συνέχεια εφαρμόζονται βεντούζες και χειρομαλάξεις. Η εφαρμογή αρνητικής πίεσης μασάζ (βεντούζες) ξεκινά με στατικές εφαρμογές πάνω από το σημείο του τραυματισμού για 5 λεπτά και ακολουθεί δυναμική εφαρμογή στην κίνηση των κυπέλλων προς την καρδιά και εντριβών IASTM (Φουσεκης, 2014; Kim et al., 2011; Chirali et al., 2007).

Εικόνα 14: Επιθετικές τεχνικές χειρομαλάξεων (1.στατική θεραπεία με βεντούζες, 2.δυναμικές εντριβές με βεντούζες, 3.χειρομαλάξεις, 4.εντριβές IASTM)



Πηγή: Fousekis et al., 2014

Η εφαρμογή χειρομαλάξεων με ή χωρίς όργανα πραγματοποιείται σε δύο (2) φάσεις: στην 1^η φάση οι κινήσεις ακολουθούν την πορεία της κάκωσης προς τον κορμό και στη 2^η φάση απευθείας από την περιοχή της κάκωσης με κατεύθυνση προς τον κορμό (Chirali et al., 2007).

Εικόνα 15: Φάσεις επιθετικών τεχνικών χειρομαλάξεων (1^η φάση: κεντρικά από την περιοχή της κάκωσης προς τον κορμό, 2^η φάση: απευθείας από την περιοχή της κάκωσης με κατεύθυνση προς τον κορμό)



Πηγή: Fousekis et al., 2014

Επιπλέον, η χρήση κρυοθεραπείας και ισομετρικών ασκήσεων κινούνται με γνώμονα την αρχική αντιμετώπιση των συμπτωμάτων. Διατακτικές ασκήσεις ήπιας μορφής μπορεί να λειτουργήσουν θετικά ενώ η χρήση πάγου στην περιοχή της θλάσης από το φυσικοθεραπευτή προσφέρουν ανακούφιση από τον πόνο (Knight, 1981). Στο φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης εντάσσονται οι θεραπευτικοί υπέρηχοι και οι ασκήσεις σταθεροποίησης ενώ με τη χρήση της μεθόδου κινησιοεπίδεσης με ταινία αποφεύγονται πιθανές επανακακώσεις (Sherry & Best, 2004).

Την 4^η και 5^η ημέρα, μετά τον τραυματισμό εμφανίζονται τα πρώτα σημάδια μετατόπισης των ενδομυϊκών αιματωμάτων, ο ασθενής αναφέρει σημαντικά λιγότερο πόνο κατά τη διάρκεια των χειρομαλάξεων, βελτιώνεται η παθητική κάμψη του ισχίου ενώ μέχρι τη 10^η ημέρα μειώνονται σημαντικά οι εκχυμώσεις του δέρματος.

Εικόνα 16: Αρχική εμφάνιση και σταδιακή μείωση των επιφανειακών αιματωμάτων μετά από επιθετικές αθλητικές εντριβές (1.εκχυμώσεις μετά την 1^η ημέρα, 2. εκχυμώσεις μετά την 4^η ημέρα, 3. εκχυμώσεις μετά την 8^η ημέρα, 4. εκχυμώσεις μετά την 12^η ημέρα)



Πηγή: Fousekis et al., 2014

Την 7^η ημέρα, με τη φυσικοθεραπεία να εξελίσσεται με επιτυχία και εφόσον ο αθλητής πληροί τα κριτήρια, ακολουθεί το επόμενο στάδιο δηλαδή (i) μείωση του οιδήματος και του πόνου, (ii) πλήρη κάμψη του ισχίου με το γόνατο σε

έκταση και (iii) ελάχιστο πόνο κατά τη συμπίεση. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια της υποξείας φάσης, ο αθλητής αναφέρει την όποια καθημερινή βελτίωση είτε σε όρια του πόνου ή σε επίπεδα λειτουργικής ικανότητας (ευκαμψία, αντοχή κ.λπ.) (Φουσέκης, 2014).

Η δεύτερη φάση της υποξείας φάσης εστιάζει (i) στη διασφάλιση της ελαστικότητας του ιστού και (ii) στην ανάκτηση της λειτουργικής ικανότητας, της δύναμης, της αντοχής και του συντονισμού των μυών. Από την 8^η έως την 15^η ημέρα, ο αθλητής υποβάλλεται σε περίπου ίδιες τεχνικές όπως στην προηγούμενη φάση με ελάχιστες ποιοτικές ρυθμίσεις, όπως η εφαρμογή χειρομαλάξεων σε συνδυασμό με έκκεντρες ασκήσεις και την ενσωμάτωση μηριαίων ισοτονικών ασκήσεων με ελαστική αντίσταση (Forman et al., 2014). Ένα ενδεικτικό πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί και αφορά αθλητές ποδοσφαίρου χωρίς να αποκλείεται η εφαρμογή του σε άλλα αθλήματα (Φουσέκης, 2014).

Πίνακας 3: Πρόγραμμα αποκατάστασης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων 1^{ου} βαθμού σε αθλητές ποδοσφαίρου

Περιγραφή προγράμματος	Οξεία φάση (1η - 2η ημέρα)	Υποξεία φάση Α (3 ^η - 7 ^η ημέρα)	Υποξεία φάση Β (8 ^η - 15 ^η ημέρα)
Φυσικοθεραπευτικοί στόχοι	Σταθεροποίηση οιδήματος - αιματώματος Πρόληψη υποτροπών Μείωση του πόνου Επιτάχυνση της φλεγμονώδους διαδικασίας αποκατάστασης	Μείωση/αφαίρεση αιματώματος - πρηξίματος Προετοιμασία ευθυγράμμισης και αποκατάστασης των μυϊκών ινών Ελαχιστοποίηση κινδύνου ιστού Μείωση πόνου Επανάκτηση δυνάμεων και ευκινησίας	Επίτευξη ελαστικότητας ιστού Επανάκτηση λειτουργικής ικανότητας μυών (ευκινησία, ενδυνάμωση)
Τεχνικές επιθετικής φυσικοθεραπείας	Κρυοθεραπεία Ανύψωση Ακινητοποίηση Υποστήριξη Συμπίεση Χρήση μη θερμών υπερήχων (0.5 W/cm ² /1-3-MHz /10')	Διαθερμία (10') Χειρομαλάξεις (15') Χειρομαλάξεις με βεντούζες (8') α) Στατική εφαρμογή στην περιοχή της κάκωσης (5') β) Δυναμική εφαρμογή προς τον πυρήνα (3') Δευτερογενείς χειρομαλάξεις (5') α) Κεντρικά στην περιοχή της κάκωσης β) Απευθείας στη περιοχή της κάκωσης Κρυοκινητική (ισομετρικές ασκήσεις μυών οπίσθιων μηριαίων - 4 σετ με 10 ισομετρικές συστολές, 6'' προοδευτική συρρίκνωση, 2'' διάλλειμα) Διατάσεις μέσω ενεργούς κίνηση - ανταγωνιστών μυών (διατάσεις 12'' - χαλάρωση 12'') Ηλεκτροθεραπεία (θεραπευτικοί υπέρηχοι) Ασκήσεις σταθεροποίησης	Διαθερμία (15') Χειρομαλάξεις (15') Δευτερογενείς χειρομαλάξεις (5) α) Κεντρικά στην περιοχή της κάκωσης β) Απευθείας στην περιοχή της κάκωσης Ήπια έκκεντρη συστολή Κρυοθεραπεία (20') Κρυοκινητική Ισοτονική - ομόκεντρη σύσπαση με χρήση ελαστικών ταινιών (4 - 5 σετ των 10 - 12 επαναλήψεων Cryostretching 2 σετ των 5 επαναλήψεων για 30' (1° σετ με εκτεταμένο γόνατο - 2° σετ με λυγισμένο γόνατο) Ηλεκτροθεραπεία (T.E.N.S, θεραπευτικοί υπέρηχοι) Ασκήσεις σταθεροποίησης πυρήνα Ασκήσεις ισορροπίας

<p>Αποκατάσταση στο σπίτι</p>	<p>Ξεκούραση/Κρυοθεραπεία (συνεχείς εφαρμογές ανά 20 - 30' με διάλειμμα 90')</p>	<p>Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων (2 σετ των 7 επαναλήψεων για 30'' με εκτεταμένη κάμψη του γόνατος)Ισομετρικές ασκήσεις (4 σετ των 10 συσπάσεων, προοδευτική συστολή 6'' - 2'' χαλάρωση)Ασκήσεις χαμηλής αντίστασης σε πσίνα</p>	<p>Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων (2 σετ των 7 επαναλήψεων για 30'' με έκταση και κάμψη του γόνατος Ενίσχυση με ελαστικές ταινίες (καθημερινά 6 - 7 σετ των 10-12 επαναλήψεων σε καθιστή και όρθια θέση) Μυοπεριτοναϊκή απελευθέρωση με ασκήσεις με κύλινδρο από αφρώδες υλικό για τους οπίσθιους μηριαίους (10 επαναλήψεις για 1' με ένα διάλειμμα χαλάρωσης 1')</p>
<p>Λειτουργική αποκατάσταση στον αγωνιστικό χώρο</p>		<p>Ασκήσεις ενδυνάμωσης κορμού και άνω άκρων στο γυμναστήριο Άνω εργομετρικό όργανο Μετά την 4^η ημέρα, οργανωμένο βάδισμα 5^η ημέρα περπάτημα 10' 6^η ημέρα περπάτημα 15' 7^η μέρα περπάτημα 20' (2x10')</p>	<p>8^η - 10^η ημέρα Αεροβική άσκηση: Τρέξιμο (2x10'/30 - 40% Vo2 max) Διατάσεις Ασκήσεις σταθεροποίησης Συνδυασμός ασκήσεων (ενδυνάμωσης, ιδιοδεκτικότητας) 11^η - 13^η ημέρα Αεροβική άσκηση: Τρέξιμο (2x10' / 50% Vo2 max) Διατάσεις και ασκήσεις σταθεροποίησης 10x50 m (60% Vo2 max) / 5x100 (60% Vo2 max) Ασκήσεις δυναμικών διατάσεων: 10x50 m (60%Vo2 max) /5x100 (εναλλασσόμενη ένταση: 50 m σε 50%και 50 m at 60-70% Vo2 max) 14^η - 15^η ημέρα Αεροβική άσκηση: Τρέξιμο (2x10' / 50% Vo2 max) Ισοκινητική ενίσχυση (ομόκεντρη - έκκεντρη συστολή) Ασκήσεις δυναμικών διατάσεων: 5x100 m (70% Vo2 max) Δυναμικές ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας κάτω άκρων 5x100 (εναλλασσόμενος ρυθμός: 50 m σε</p>

			60% και 50 m σε 70-80% Vo ₂ max)/10x40 m (εναλλασσόμενος ρυθμός: 20 - 20 m σε 60%/80-90% Vo ₂ max) Πλειομετρική ενίσχυση
Προφύλαξη αποκατάστασης		Μέθοδος κινησιοεπίδεσης με ταινία	Μέθοδος κινησιοεπίδεσης με ταινία
Κριτήρια μετάβασης στο επόμενο στάδιο		Ελαχιστοποίηση διόγκωσης του πόνου < 5ο έλλειμμα κίνησης Ελάχιστος πόνος (2 - 3 VAS ΚΛΙΜΑΚΑ) κατά τη διάρκεια συμπίεσης της περιοχής	Ισοκινητική δύναμη (ομόκεντρες 60ο/180ο/300ο sec - έκκεντρες 60ο/ 180ο sec) Πλήρες εύρος κίνησης Εκτέλεση ασκήσεων έκρηξης χωρίς δυσφορία Καλή ψυχολογική κατάσταση αθλητή

Πηγή: Φουσέκης, 2014

3.5.1. Ακίνητοποίηση - ανάπαυση

Η συχνότητα των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων στον αθλητισμό είναι ιδιαίτερα υψηλή. Η ακίνητοποίηση των προσβεβλημένων μυών δεν μειώνει μόνο τον πόνο αλλά και εμποδίζει τις περαιτέρω προσβολές μέχρι να καθορισθεί η διάγνωση και το πλάνο της φυσικοθεραπείας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπαυση ή επούλωση του τραυματισμένου μυ κατά τη φάση της επούλωσης καθώς συμβάλλει σημαντικά στην απορρόφηση του οιδήματος και τη διατήρηση των παρακείμενων ιστών σε ακινησία.

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών, στα αρχικά στάδια της κάκωσης, αντιμετωπίζονται συχνότερα με ανάπαυση, πάγο και ανάρροπη θέση. Ακολουθεί η χρήση θεραπευτικών μέσων για τη μείωση του πόνου και του οιδήματος σε συνδυασμό με ασκήσεις εύρους κίνησης των αρθρώσεων και ενδυνάμωσης. Η ακίνητοποίηση στο αρχικό στάδιο του τραυματισμού είναι επιβεβλημένη, προκειμένου να προστατευθεί η τραυματισμένη περιοχή από περαιτέρω βλάβες των παρακείμενων ιστών, αλλά και την αποφυγή διαταραχής των φυσιολογικών επεξεργασιών του οργανισμού στη φάση της επούλωσης. Ανάλογα με το βαθμό της θλάσης αποφασίζεται η ακίνητοποίηση - ανάπαυση αν και στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν είναι αναγκαία (Hoskins & Pollard, 2005).

Ο χρόνος ακίνητοποίησης εξαρτάται από το βαθμό της θλάσης και δεν θα πρέπει να ξεπερνά συγκεκριμένα όρια ώστε να αποφευχθούν μελλοντικοί κίνδυνοι επανατραυματισμού (Jarvinen et al., 2000). Υπάρχει μια σημαντική σχέση μεταξύ ακίνητοποίησης και αυξανόμενης πιθανότητας μείωσης της ευελιξίας και ατροφίας, η οποία ποικίλει ανάλογα με τη θλάση. Η ακίνητοποίηση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από μια (1) εβδομάδα ακόμα και για τις πιο σοβαρές θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους καθώς αυξάνονται οι κίνδυνοι εμφάνισης ατροφίας (Clanton & Coupe, 1998; Jarvinen & Lehto, 1993). Θα πρέπει να ακολουθείται σχετική ακίνητοποίηση - ανάπαυση ώστε να μειώνονται οι κίνδυνοι ατροφίας θα δυσκολέψουν την επανάκαμψη των μυών στην πρότερη κατάσταση (Jarvinen & Lehto, 1993).

Η επιλογή της ακίνητοποίησης λαμβάνεται ανάλογα με την κατάσταση του αθλητή, την έκταση της βλάβης αλλά και του ιστορικού πρόκλησης θλάσεων στο συγκεκριμένο σημείο. Στις οξείες περιπτώσεις θλάσεων των οπίσθιων

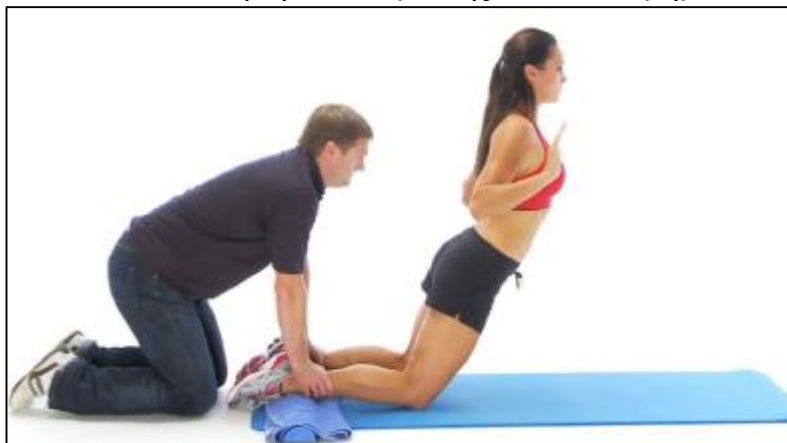
μηριαίων συνήθως είναι εμφανής η μυϊκή βλάβη και ο σχηματισμός αιματώματος. Η ακινητοποίηση έχει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία επούλωσης ανάλογα με την έκταση της βλάβης. Μια μικρή περίοδος ακινητοποίησης μπορεί να λειτουργήσει θετικά στην ταχύτερη επάνοδο των ασθενών στις δραστηριότητες. Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις μετά από μια αρχική, μικρή περίοδο ακινητοποίησης, επιβάλλεται η πρώιμη κινητοποίηση, για την αποφυγή της μυϊκής ατροφίας και της δυσκαμψίας (Mendiguchia & Brughelli, 2011).

3.5.2. Ενεργητική φυσικοθεραπεία

Οι ενεργητικές μορφές φυσικοθεραπείας αποτελούν τη βάση της διαδικασίας φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης του αθλητή. Μια θλάση των οπίσθιων μηριαίων οδηγεί μέσω της ακινητοποίησης σε ατροφία του μυ, συρρίκνωση του συνδετικού ιστού ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούνται ακόμη και καταστροφικές αλλοιώσεις των αρθρώσεων. Η εφαρμογή της ενεργητικής φυσικοθεραπείας έχει ως βάση τη συμμόρφωση και τη συμμετοχή του αθλητή στις κατευθύνσεις του φυσικοθεραπευτή ώστε να επιτευχθεί ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του τραυματισμού και επιτάχυνση της επιστροφής στην αθλητική δραστηριότητα.

Αρχικά, το πλάνο της ενεργητικής φυσικοθεραπείας περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις αποσκοπούν αρχικά στην ελαχιστοποίηση της μυϊκής ατροφίας, στη βελτίωση της μικροκυκλοφορίας και στη διατήρηση της φυσικής κατάστασης. Με την εξέλιξη της διαδικασίας επούλωσης, η βελτίωση της μυϊκής ισχύος, του ελέγχου, του συντονισμού και της αντοχής των μυών διευκολύνει την ανάρρωση του αθλητή. Ο συνδυασμός ασκήσεων ενδυνάμωσης συμβάλλουν στην επίτευξη μέγιστου θεραπευτικού αποτελέσματος (Prentice et al., 2007).

Εικόνα 17: Άσκηση ενδυνάμωσης οπίσθιων μηριαίων



Πηγή: <http://www.sportsinjuryclinic.net/blog/?tag=nordic-hamstring-curl>

Στις ισομετρικές ασκήσεις δεν κινείται η άρθρωση στην οποία δρα ο μυς. Με την παρατεταμένη σύσπαση για διάστημα 20 - 30'' και για επαναλήψεις 10 - 20 φορές με ενδιάμεσα διαλείμματα 20 δευτερολέπτων μπορούν να εφαρμοστούν αμέσως μετά την οξεία φάση της κάκωσης. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις βοηθούν στην ελάττωση των καταπονήσεων στο καρδιαγγειακό σύστημα ενώ θα πρέπει να πραγματοποιούνται με τις αρθρώσεις σε διάφορες γωνίες κάμψης επιτυγχάνοντας τη βελτίωση της μυϊκής ισχύος (Μπάμπης και συν., 2010).

Στις ισοτονικές ασκήσεις η μυϊκή σύσπαση προκαλεί την κίνηση μίας άρθρωσης σε συγκεκριμένη τροχιά κίνησης. Συνεπώς, εάν ο μυς βραχύνεται κατά τη διάρκεια της σύσπασης, η συγκεκριμένη σύσπαση ονομάζεται συγκεντρική. Η κίνηση του να χαμηλώσει κανείς ένα βάρος από κάποιο ύψος ονομάζεται ως έκκεντρη καθώς ο μυς επιμηκύνεται κατά τη σύσπαση του. Σε ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων οι ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης (Progressive Resistance Exercises, PRE) με τη χρήση βάρους ή άλλων συσκευών συνιστώνται και αρχίζουν μετά την οξεία φάση. Ο αριθμός των επαναλήψεων και ο βαθμός αντίστασης καθορίζεται με βάση τα επίπεδα της θλάσης ενώ ανάλογα μεταβάλλεται και ο ρυθμός ή οι περίοδοι ανάπαυσης. Για την εκτέλεση των συγκεκριμένων ασκήσεων χρησιμοποιούνται διάφορα μηχανήματα όπως το ισοκινητικό δυναμόμετρο (Kisner et al., 2003).

Εικόνα 18: Ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης



Πηγή: <http://www.indiamart.com/vyayaam/services.html#resistance-training-services>

Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους συνοδεύονται από διαταραχές της ιδιοδεκτικότητας, οι οποίες είναι πιθανό να επιμείνουν και μετά την υποχώρηση της φλεγμονώδους φάσης της κάκωσης. Οι τρεις (3) σημαντικές συνιστώσες για την επίτευξη της ισορροπίας είναι η όραση, η λειτουργία της αίθουσας και η αίσθηση της θέσης των κάτω άκρων στο χώρο (ιδιοδεκτικότητα). Ο σκοπός των ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας είναι η ελάττωση του χρόνου που μεσολαβεί μεταξύ των νευρικών ερεθισμάτων και της προκαλούμενης μυϊκής αντίδρασης. Ο συγκεκριμένος τρόπος συμβάλλει στην ελάττωση της καταπόνησης ενώ σημαντικά στοιχεία της ιδιοδεκτικής εκπαίδευσης των κάτω άκρων είναι η τοποθέτηση αυτοκόλλητων ταινιών (taping) ή εξωτερικών κηδεμόνων υποστήριξης, οι ασκήσεις στατικής ισορροπίας με μονοποδική στήριξη αρχικά και στη συνέχεια διαβαθμιζόμενες σε λιγότερο σταθερές επιφάνειες, η ελάττωση των οπτικών ενδείξεων χρησιμοποιώντας δραστηριότητες με τα μάτια κλειστά ή αποσπώντας την προσοχή του αθλητή κατά τη διάρκεια των ασκήσεων ισορροπίας και με δυναμική προπόνηση όπως είναι το jogging σε μαλακή άμμο ενώ προοδευτικά γίνονται ασκήσεις σε οκτάρια ή με αλλαγή κατεύθυνσης (Μήτσου και συν., 2007).

3.6. Επιπλοκές αποκατάστασης

Ένα αρκετά σύνηθες φαινόμενο μετά από τη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι η επανακάκωση του αθλητή από την πρόωρη επάνοδο στην αθλητική δραστηριότητα. Οι λανθασμένες εκτιμήσεις ανάρρωσης από το φυσικοθεραπευτή είναι συνήθως ελάχιστες με την υποτροπή να οφείλεται περισσότερο στον ίδιο τον αθλητή, στην ανεπαρκή αποκατάσταση ή στην άσκηση εξωτερικής πίεσης επανόδου στις αθλητικές δραστηριότητες όπως για παράδειγμα από τον προπονητή (Κοτζαηλίας, 2011).

Πιθανός επανατραυματισμός ή επιπλοκές κατά την αποκατάσταση μπορεί ενδεχόμενα να οφείλεται σε ενέργειες του αθλητή να προστατεύσει τον αρχικό τραυματισμό με αποτέλεσμα να αλλοιώνουν τη συμπεριφορά και την εμβιομηχανική της κίνησής τους. Η προσπάθεια προστασίας από επανατραυματισμό στους οπίσθιους μηριαίους μπορεί να οδηγήσει σε κάκωση σε διαφορετική περιοχή του σώματος. Ανάλογα αρνητικά αποτελέσματα επέρχονται και από τυχόν υπέρ του δέοντος επιθετική αποκατάσταση.

Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους συνοδεύονται από αιματώματα ιδιαίτερα στα αθλήματα όπου οι επαφές μεταξύ των αθλητών είναι συνήθεις. Η επιλογή ιδιαίτερα έντονων διατακτικών ασκήσεων, λανθασμένες ασκήσεις ενδυνάμωσης και χειρομαλάξεις με μεγαλύτερη πίεση μπορούν να προκαλέσουν μεγαλύτερη αιμορραγία η οποία με τη σειρά της διεγείρει τη διαφοροποίηση των ινοβλαστών σε οστεοβλάστες, ευνοώντας το σχηματισμό οστίτη ιστού εντός του αιματώματος. Αποτέλεσμα της συγκεκριμένης διαδικασίας είναι να εμφανίζεται πόνος, να ελαττώνεται το εύρος κίνησης του γόνατος και να δημιουργείται υπολειμματική αναπηρία (Μπάμπης και συν., 2010).

Τέλος, επιπλοκές κατά την αποκατάσταση των οπίσθιων μηριαίων είναι δυνατές εξαιτίας της λανθασμένης φαρμακευτικής αγωγής και της λανθασμένης παθητικής φυσικοθεραπείας που μπορεί να προκαλέσει νέα κάκωση. Στον αθλητή προκαλείται ψυχολογική και συναισθηματική

αναστάτωση με αποτέλεσμα τα θετικά φυσικοθεραπευτικά αποτελέσματα είτε να καθυστερούν είτε να μην επιτυγχάνονται (Μήτσου και συν., 2007).

3.7. Λειτουργική αποκατάσταση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων αθλητών: Ερευνητική προσέγγιση

Γενικά, υπάρχει έλλειψη της κλινικής έρευνας για την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων λειτουργικής αποκατάστασης σε θλάσεις οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές. Αν και η αρχική θεραπεία με ανάπαυση, πάγο, συμπίεση και ανύψωση είναι αποδεκτή, δεν υπάρχει συναίνεση για την αποκατάσταση. Στη βιβλιογραφία, υπάρχουν τυχαίοποιημένες μελέτες διερεύνησης αποτελεσματικότητας των διαφόρων προγραμμάτων και μεθόδων λειτουργικής αποκατάστασης για τη θεραπεία θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές.

Ειδικότερα, στη μελέτη των Sherry & Best (2004) συγκρίθηκαν δύο διαφορετικά προγράμματα λειτουργικής αποκατάστασης. Έντεκα (11) αθλητές ακολούθησαν ένα πρωτόκολλο λειτουργικής αποκατάστασης που αποτελούνταν από στατικές διατάσεις, απομονωμένη προοδευτική αντίσταση στον ιγνυακό τένοντα και κρυσθεραπεία. Μία άλλη ομάδα ελέγχου δεκατριών (13) ακολούθησε ένα πρόγραμμα προοδευτικής ευελιξίας και σταθεροποίησης και ασκήσεων. Στις δύο ομάδες δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ του χρόνου λειτουργικής αποκατάστασης. Σε γενικές γραμμές, αποδείχτηκε ότι ο πρωταρχικός στόχος των προγραμμάτων λειτουργικής αποκατάστασης είναι η αποκατάσταση της λειτουργίας στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα και με βάση το προτεινόμενο πρωτόκολλο.

Μια σειρά από μελέτες έχουν εξετάσει την αποτελεσματικότητα της ενεργητικής φυσικοθεραπείας στη λειτουργική αποκατάσταση των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων. Σε μελέτη των O' Hora et al. (2011) διενεργήθηκε συγκριτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των διατάσεων και της PNF. Δείγμα αποτέλεσαν σαράντα πέντε (45) άτομα που διαχωρίστηκαν σε δύο ομάδες: διατάσεων και PNF. Η ευελιξία του μυ προσδιορίστηκε από ένα φάσμα παθητικών εκτάσεων του γόνατος καταγράφηκε χρησιμοποιώντας

καθολικό γωνιόμετρο. Σημαντική αύξηση στην έκταση του γόνατος βρέθηκε για τις δύο ομάδες μετά από μια μόνο διάταση (ομάδα SS = 7,53°, $p < 0,01$ και ομάδα PNF = 11.80°, $p < 0,01$). Αμφότερες οι παρεμβάσεις οδήγησαν σε σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση της έκτασης του γόνατος σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου ($p < 0,01$). Η ομάδα PNF έδειξε σημαντικά μεγαλύτερα οφέλη έκτασης του γόνατος σε σύγκριση με την ομάδα διατάσεων (μέση διαφορά 4,27°, $p < 0,01$). Από τη συγκεκριμένη έρευνα εξήχθη το συμπέρασμα ότι διατάσεις και PNF μπορούν να συνεισφέρουν εξίσου στη λειτουργική αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους

Οι Hoskins & Pollard (2005) μελέτησαν τη λειτουργική αποκατάσταση σε θλάσεις οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές ποδοσφαίρου. Ειδικότερα, μέσα από την εξέταση δύο (2) μελετών περιπτώσεων προσπάθησαν πρωτίστως να αξιολογήσουν την αποκατάσταση και την επιλογή θεραπευτικών μέσων. Η 1^η περίπτωση αφορούσε σε ένα ποδοσφαιριστή 19 ετών στον οποίο μετά τον τραυματισμό υποβλήθηκε σε κρυοθεραπεία, κινητοποίηση, χρησιμοποιήθηκαν υπέρηχοι κατά την αποκατάσταση και χειρομαλάξεις. Ως προς το ιστορικό προηγούμενων τραυματισμών των οπίσθιων μηριαίων σημειώθηκε ότι δεν παρατηρήθηκε κάποιο περιστατικό. Κατά την κλινική αξιολόγηση σημειώθηκε δυσκολία κάμψης λόγω της θλάσης ενώ κλήθηκε ο ασθενής να ακολουθήσει πρόγραμμα λειτουργικής αποκατάστασης. Ακολουθώντας ένα πρόγραμμα τριών (3) συνεδριών με κρυοθεραπεία, χειρομαλάξεις, υπερήχους, ο ασθενής επανήλθε στην αγωνιστική δράση χωρίς κάποιο επανατραυματισμό. Ακολουθώντας πρόγραμμα συντήρησης 12 εβδομάδων εφαρμόζοντας κρυοθεραπεία και χειρομαλάξεις, επιτεύχθηκε ενεργοποίηση των μυών και λειτουργική αποκατάσταση. Η 2^η περίπτωση μελέτης αφορούσε έναν ποδοσφαιριστή 25 ετών ο οποίος υπέστη θλάση οπίσθιων μηριαίων κατά τη διάρκεια ενός παιχνιδιού. Για τη λειτουργική αποκατάσταση ακολουθήθηκε συντηρητικό πρόγραμμα διατάσεων αφού προηγουμένως εφαρμόστηκαν χειρομαλάξεις, κρυοθεραπεία και TENS. Η αποκατάσταση αποτελούνταν από πέντε (5) βασικές συνεδρίες ενώ το πρόγραμμα συντήρησης διήρκεσε 16 εβδομάδες για την πλήρη ενδυνάμωση της περιοχής. Από τα αποτελέσματα των ερευνών τους προέκυψε ότι η πλήρης λειτουργική αποκατάσταση σε θλάσεις οπίσθιων μηριαίων θα πρέπει να ακολουθεί συνδυασμό θεραπευτικών μέσων (κρυοθεραπεία, TENS, μαλάξεις κλπ) συμβάλλοντας όχι

μόνο στην ταχεία αποκατάσταση αλλά λειτουργώντας και ως παράγοντας πρόληψης πιθανών μελλοντικών τραυματισμών.

Οι Mjolsnes et al. (2004) σε έρευνά τους με δείγμα 21 αθλητές, προσπάθησαν να καταδείξουν τη συμβολή προγραμμάτων αποκατάστασης που περιλάμβαναν δύο διαφορετικές ασκήσεις, παραδοσιακές και ενδυνάμωσης (Nordic Hamstring Exercise). Οι Nordic Hamstring Exercises αποσκοπούν στην ενδυνάμωση και στην πρόληψη τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους βελτιώνοντας την έκκεντρη δύναμη που ασκούνται στους συγκεκριμένους μύες. Ουσιαστικό σημείο αναφοράς για τις συγκεκριμένες ασκήσεις αποτελούν η σταθερή θέση των κάτω άκρων με τη βοήθεια συνεργάτη και η ελεγχόμενη κίνηση του κορμού προς τα εμπρός. Η πραγματοποίηση των συγκεκριμένων ασκήσεων προϋποθέτει την ύπαρξη ζεύγους. Ο αθλητής σε κάθετη σε γονατιστή θέση με τον κορμό άκαμπτο και σε ευθεία. Ο συνεργάτης (φυσικοθεραπευτής, αθλητής) εξασφαλίζει ότι τα πόδια του αθλητή βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης της άσκησης ασκώντας πίεση και συγκρατώντας το κάτω μέρος των ποδιών του. Ο αθλητής χαμηλώνει τον κορμό του σώματος του στο έδαφος όσο πιο αργά γίνεται ώστε να μεγιστοποιηθεί η φόρτιση στην έκκεντρη φάση. Τα χέρια χρησιμοποιούνται για την αποφυγή τυχόν πτώσης προς τα εμπρός ενώ κατά την επαφή του στήθους με το έδαφος τον βοηθούν ώστε να ανασηκωθεί και να επανέλθει στην αρχική του στάση. Η άσκηση αλλά και η έντασή της όσο και ο αριθμός των επαναλήψεων καθορίζονται και εφαρμόζονται κατά τα πρότυπα του προγράμματος αποκατάστασης ή πρόληψης που έχει καθοριστεί για τον εκάστοτε αθλητή. Την σημαντικότητα των Nordic Hamstring Exercise αναφέρουν και άλλοι ερευνητές όπως ο Sebelien και οι συνεργάτες του (2014), οι οποίοι ανέδειξαν ότι η ενσωμάτωση του πρωτοκόλλου ασκήσεων ενδυνάμωσης Nordic στις τακτικές προπονήσεις επαγγελματιών ποδοσφαιριστών μπορεί να έχει αποτελεσματική μείωση του αριθμού των οξείες βλαβών.

Η έρευνα των Sayers et al., (2008) έχει διαπιστώσει ότι, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές ασκήσεις ενδυνάμωσης των οπισθίων μηριαίων, οι ασκήσεις Nordic στις οποίες πραγματοποιείται έκκεντρη φόρτιση των οπισθίων μηριαίων οδηγεί σε λιγότερους τραυματισμούς των τενόντων και σε μεγαλύτερα οφέλη στην μελλοντική αγωνιστική απόδοση σε επαγγελματίες

ποδοσφαιριστές. Έτσι, οι ασκήσεις Nordic είναι ευεργετικές καθώς αποτελούν έναν αποδοτικό τρόπο για την ενδυνάμωση με έκκεντρη φόρτιση των οπίσθιων μηριαίων και μάλιστα είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές εφόσον μπορούν να εφαρμοστούν με μεγάλη επιτυχία κατά την προπόνηση των αθλητών ποδοσφαιριστών.

Στην έρευνα των Mjolsnes et al. (2004), τα προγράμματα λειτουργικής αποκατάστασης ήταν παρόμοια, με σταδιακή αύξηση του αριθμού των επαναλήψεων από δύο (2) σετ των έξι (6) επαναλήψεων στα τρία (3) σετ των οκτώ (8) έως δώδεκα (12) επαναλήψεων στις 4 πρώτες εβδομάδες και στη συνέχεια αύξηση του φορτίου κατά τη διάρκεια των τελικών 6 εβδομάδων. Στην ομάδα που ακολουθήθηκαν ασκήσεις ενδυνάμωσης (Nordic), στη λειτουργική αποκατάσταση υπήρξε μια αύξηση της τάξης του 11% στην έκκεντρη ροπή καθώς και μια αύξηση κατά 7% της ισομετρικής δύναμης. Στο συμπέρασμα τους κατέληξαν ότι σε ένα πρόγραμμα 10 εβδομάδων που περιλαμβάνονται ειδικές ασκήσεις ενδυνάμωσης, αναπτύσσεται πιο αποτελεσματικά η μέγιστη έκκεντρη δύναμη ενώ ταχύτερη είναι και η λειτουργική αποκατάσταση. Με βάση τα παρόντα αποτελέσματα, η άσκηση ενδυνάμωσης Nordic φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματική στη βελτίωση της έκκεντρης δύναμης, η οποία μπορεί να είναι επωφελής τόσο για την αποκατάσταση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων όσο και για την πρόληψη. Από πρακτική άποψη, το πλεονέκτημα της συγκεκριμένης άσκησης είναι ότι μπορεί να γίνει οπουδήποτε.

Σχετικά με την αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η έρευνα των Fousekis et al. (2014). Ειδικότερα, μια επαγγελματίας ποδοσφαιριστής 30 ετών ακολούθησε ένα επιθετικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας θλάσης των οπίσθιων μηριαίων στο οποίο περιλαμβάνονταν τεχνικές χειρομαλάξεων, κρυσταλλικές ασκήσεις, ασκήσεις ενδυνάμωσης και κρυσταλλοθεραπεία. Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα αποκατάστασης ο χρόνος ανάρρωσης μειώθηκε κατά 50% περίπου σε σύγκριση με παραδοσιακά πρωτόκολλα αποκατάστασης ενώ προτεινόταν η απουσία από τον αθλητισμό και φυσιοθεραπεία για 20-30 ημέρες. Η περίπτωση επανόδου στην αθλητική δραστηριότητα σε μικρότερο διάστημα ενείχε κινδύνους επανατραυματισμού. Το προτεινόμενο πρωτόκολλο θεραπείας βασίστηκε σε επιθετικές τεχνικές οι οποίες ήταν εξαιρετικά

επίπονες. Η μέθοδος αυτή δεν έχει αναφερθεί σε διεθνή βιβλιογραφία αφού τεχνικές που προκαλούν πόνο αποφεύγονται στην κλασική φυσικοθεραπεία λόγω της πεποίθησης ότι προκαλούν εκ νέου τραυματισμούς αυξάνοντας την περίοδο ανάρρωσης. Στην συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, οι τεχνικές μασάζ που εκτελούνταν με μεγάλη ένταση απευθείας στην περιοχή της κάκωσης προκάλεσαν σημαντικό προσωρινό πόνο. Ωστόσο, επίσης επιταχύνθηκε σημαντικά η αντιμετώπιση του αιματώματος και του οιδήματος. Η έντονη πίεση και η κεφαλική κατεύθυνση των κινήσεων των χεριών, κινητοποίησαν το πρήξιμο στις επιφανειακές στιβάδες του μύος δημιουργώντας ευνοϊκές συνθήκες επανένωσης των τραυματισμένων μυϊκών ινών και μειώνοντας το χρόνο αποκατάστασης.

Σε σχέση με τα θετικά αποτελέσματα παρατηρήθηκε ότι και η κρουοθεραπεία συνέβαλε επίσης στην ταχύτερη ανάκαμψη της παθητικής κάμψης του ισχίου. Αυτές οι τεχνικές έχουν περιορισμένη υποστήριξη αλλά θεωρούνται γενικά ασφαλείς όταν εκτελούνται με προσοχή και στα όρια του πόνου. Τα ευρήματα της μελέτης περίπτωσης ήταν πολύ ενθαρρυντικά. Από τα αποτελέσματά τους προέκυψε ότι εφαρμόζοντας επιθετικές τεχνικές αποκατάστασης μειώνεται ο συμβατικός χρόνος απουσίας του αθλητή από τη συμμετοχή σε αθλήματα κατά σχεδόν 50%. Επιπλέον, περαιτέρω υποτροπές κατά την επόμενη περίοδο εμποδίζονται. Ωστόσο, η εφαρμογή και ο έλεγχος των τεχνικών αυτών σε μεγάλες τυχαίοποιημένες μελέτες ελέγχου είναι απαραίτητες για την εξασφάλιση ασφαλών συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους.

Πολλές μελέτες έχουν αξιολογήσει τις επιπτώσεις των διαφόρων παρεμβάσεων τη λειτουργική αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Ωστόσο, λίγες εξ αυτών έχουν διεξαχθεί σχετικά με τις επιπτώσεις αποκλειστικά των χειρομαλάξεων ή σε συνδυασμό με την έκκεντρη αντίσταση. Η λειτουργική αποκατάσταση με τη χρήση χειρομαλάξεων μελετήθηκε από τους Foman et al. (2014). Σκοπός τους ήταν να αναδειχθεί κατά πόσο οι χειρομαλάξεις συνεισφέρουν στη λειτουργική αποκατάσταση και στην ενδυνάμωση. Δείγμα της μελέτης τους ήταν 89 μαθητές κολλεγίων μεταξύ ηλικιών των 18 ετών. Οι συμμετέχοντες που πληρούσαν τις προϋποθέσεις χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: εκείνων που ακολούθησαν χειρομαλάξεις με έκκεντρη αντίσταση και εκείνων χωρίς αντίσταση. Στο βασικό τους

συμπέρασμα προέκυψε ότι οι χειρομαλάξεις σε συνδυασμό με έκκεντρη αντίσταση μπορούν να συνεισφέρουν κατά 10,7% στη βελτίωση της λειτουργικής αποκατάστασης ενώ κατά 6,3% όταν εφαρμόζονται μόνο χειρομαλάξεις. Η λειτουργική βελτίωση με έκκεντρη αντίσταση ήταν μεγαλύτερη από ό, τι υιοθετώντας αποκλειστικά τις χειρομαλάξεις.

Το σκεπτικό πίσω από τα μεγαλύτερα οφέλη του συνδυασμού χειρομαλάξεων και έκκεντρης αντίστασης αφορά την ευελιξία και την ταχεία επίδραση της φυσικοθεραπείας. Η επίδραση της φυσικοθεραπείας αναφέρεται σε βελτίωση της λειτουργικής ικανότητας της συγκεκριμένης μυϊκής ομάδας. Τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης δείχνουν ότι η χρήση χειρομαλάξεων με έκκεντρη αντίσταση βελτιώνει την ευελιξία σε μεγαλύτερο βαθμό από ό,τι η χρήση μόνο χειρομαλάξεων. Η απόκτηση και η διατήρηση του φυσιολογικού εύρους κίνησης της περιοχής είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην πρόληψη των τραυματισμών.

Οι Brooks et al. (2006) σε μια προσπάθεια αξιολόγησης των μεθόδων της λειτουργικής αποκατάστασης, μελέτησε ένα σύνολο τραυματισμών σε θλάσεις οπίσθιων μηριαίων σε επαγγελματίες αθλητών ράγκμπι. Από τα στοιχεία που συνέλλεξαν, οι τραυματισμοί οπίσθιων μηριαίων μυών είναι κοινοί σε ομαδικά αθλήματα, όπως το αυστραλιανό ποδόσφαιρο (16% όλων των τραυματισμών), το μπάσκετ (6% του συνόλου των τραυματισμών), το κρίκετ (11% όλων των τραυματισμών), το ποδόσφαιρο (12% όλων των τραυματισμών) και το ράγκμπι (6% -15% του συνόλου των τραυματισμών). Επιπλέον, ένα υψηλό ποσοστό τραυματισμών των οπίσθιων μηριαίων μυών είναι οι υποτροπές, γεγονός που υποδηλώνει ότι πρόκειται για τραυματισμούς που είναι δύσκολο να αποκατασταθεί η λειτουργικότητά τους αποτελεσματικά. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 546 αθλητές ράγκμπι. Από τα στοιχεία της έρευνας προέκυψε ότι η συχνότητα τραυματισμών οπίσθιων μηριαίων είναι διπλάσια στους επαγγελματίες αθλητές έναντι των ερασιτεχνών. Επίσης, δεν υπήρξαν αθλητές που υποβλήθηκαν σε κάποια χειρουργική επέμβαση ενώ μόνο ένα μικρό ποσοστό (3%) έλαβε ένεση στεροειδών ως μέρος της αποκατάστασης. Η αναγέννηση και η αναδιαμόρφωση της τραυματισμένης περιοχής σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπέρασε τους 9 μήνες επιβιβαιώνοντας όχι μόνο τις δυσκολίες λειτουργικής αποκατάστασης αλλά και τον αυξημένο κίνδυνο υποτροπών.

Αναφορικά με τη λειτουργική αποκατάσταση αποδείχθηκε ότι η βελτίωση της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων συνδέεται με τη συμμόρφωση στην εκτέλεση των διατακτικών ασκήσεων. Η βελτιωμένη ευλυγισία και η συμμόρφωση μειώνουν τη συχνότητα των τραυματισμών οπισθίων μηριαίων μυών. Στη συγκεκριμένη μελέτη, οι παίκτες ακολουθώντας τακτικά στατικές διατάσεις καθώς και ασκήσεις ενδυνάμωσης είτε πρόλαβαν τραυματισμούς είτε οδηγήθηκαν σε ταχύτερη λειτουργική αποκατάσταση. Επίσης, στο πρόγραμμα λειτουργικής αποκατάστασης σημαντική ήταν η συμβολή ασκήσεων ενδυνάμωσης βελτιώνοντας την ισομετρική και έκκεντρη δύναμη των μυών.

Οι Bryan et al. (2010) μελέτησαν τη διαδικασία επιστροφής του αθλητή στις δραστηριότητες σε προηγούμενη επίπεδο απόδοσης με ελάχιστο κίνδυνο επανατραυματισμού. Όπως σημείωσαν, το υψηλό ποσοστό υποτροπής των τραυματισμών έχει οδηγήσει σε διάφορες προσεγγίσεις σχετικά με την καταλληλότητα διαφόρων στρατηγικών αποκατάστασης και διαχείρισης του τραυματισμού. Χαρακτηριστικά παρατήρησαν ότι λανθασμένοι χειρισμοί αποκατάστασης, ακατάλληλες ασκήσεις, αλλαγές στην προσαρμοστική εμβιομηχανική και τα κινητικά πρότυπα των αθλητικών κινήσεων αλλά και συνολικά πρόγραμμα αποκατάστασης που δεν ανταποκρινόταν στη συγκεκριμένη περίπτωση τραυματισμού, οδήγησαν είτε σε επανατραυματισμό είτε σε μη ικανοποιητική αποκατάσταση.

Με επίκεντρο την αναδιαμόρφωση των μυών, η έκκεντρη προπόνηση έχει υποστηριχθεί στη αποκατάσταση των βλαβών οπισθίων μηριαίων. Η συγκεκριμένη προπόνηση μπορεί να αποκαταστήσει τη αποτελεσματικά τη βλάβη μειώνοντας τον κίνδυνο επανατραυματισμού. Οι Bryan et al. (2010) σημειώνουν ότι η συνήθης κριτική στα προγράμματα αποκατάστασης εστιάζει στην έμφαση που δίνεται στην έκκεντρη προπόνηση περιορίζοντας την προσοχή από τις μυϊκές περιοχές που γειτνιάζουν. Οι συγκεκριμένοι συγγραφείς σημειώνουν ότι η χρήση υπερήχων, οι χειρομαλάξεις και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης συμβάλλουν καθοριστικά στην αντιμετώπιση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Για παράδειγμα, συστήνουν θεραπευτικούς υπέρηχους για ανακούφιση από τον πόνο και για ενίσχυση των αρχικών σταδίων αναγέννηση αλλά και κρυοθεραπεία για μείωση του πόνου και της φλεγμονής.

Οι Levine et al. (2000) μελέτησαν τη χρήση κορτικοστεροειδών με ενδομυϊκή ένεση σε περιπτώσεις θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές σε συνδυασμό με λειτουργική αποκατάσταση μέσω χειρομαλάξεων και ασκήσεων ενδυνάμωσης. Κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 13 ετών, 58 παίκτες είχαν τραυματισμούς στους οπίσθιους μηριαίους (θλάσεις) που χαρακτηρίζονταν από έντονο πόνο, μειωμένο εύρος κίνησης, περιορισμένη δύναμη. Ο μέσος χρόνος επιστροφή κυμαινόταν από 7 ημέρες έως 3 μήνες ανάλογα με το βαθμό της θλάσης. Οι συγκεκριμένοι μελετητές συμπέραναν ότι δεν προέκυψε κάποια επιπλοκή από τη χρήση κορτικοστεροειδών σε θλάση οπίσθιων μηριαίων και πριν την εμφάνιση κάποιας φλεγμονής. Ωστόσο, τόνισαν ότι ταυτόχρονη θεραπεία με πάγο, μασάζ, ηλεκτρική διέγερση, υπέρηχοι, υδρομασάζ είναι απαραίτητη για την πλήρη λειτουργική αποκατάσταση του αθλητή.

Οι Brockett et al. (2004) αξιολόγησαν το βαθμό λειτουργικής αποκατάστασης σε αθλητές με προηγούμενο ιστορικό θλάσεων οπισθίων μηριαίων. Όπως παρατήρησαν, ακολουθώντας συγκεκριμένα πρωτόκολλα λειτουργικής αποκατάστασης η βέλτιστη γωνία των τραυματισμένων μυών ήταν κατά μέσο όρο 12° μικρότερη από τους μη τραυματισμένους μυς του άλλου ποδιού. Αξιοσημείωτο αποτέλεσμα και η μέση μέγιστη ροπή όπου σημειώθηκε διαφορά 6% ανάμεσα σε μύες που έχουν υποστεί τραυματισμό και αποκατάσταση σε σχέση με μη τραυματισμένους μύες. Ένα σημαντικό ερώτημα που τίθεται από αυτή τη μελέτη ήταν γιατί η βέλτιστη γωνία για τους τραυματισμένους μυς είχε τέτοια διαφορά. Δεδομένου ότι η συχνότητα εμφάνισης των συγκεκριμένων τραυματισμών κυμαίνεται στο 16% για αθλητές που δεν είχαν ιστορικό θλάσεων και σε 34% σε παίκτες με ιστορικό θλάσεων οπισθίων μηριαίων, η λειτουργική αποκατάσταση λαμβάνει εξέχουσα σημασία. Αρχικά, τονίζεται η σημασία της κρυοθεραπείας για τον περιορισμό της φλεγμονής και η χορήγηση αντιφλεγμονωδών φαρμάκων. Ακολούθως, συστήνεται θερμοθεραπεία, χειρομαλάξεις, υπέρηχοι, παθητικές διατάσεις και μυϊκή ενδυνάμωση με κατάλληλα θεραπευτικά προγράμματα.

Οι Fonda & Sarabon (2013) σε μελέτη τους θέλησαν να αξιολογήσουν τις επιπτώσεις της κρυοθεραπείας στη διαχείριση του πόνου κατά τη διάρκεια των 5 πρώτων ημερών λειτουργικής αποκατάστασης των οπίσθιων μηριαίων μετά από θλάση. Με βάση τα στοιχεία τους, παρουσιάστηκε σημαντική

αλληλεπίδραση της κρυοθεραπείας στη διαχείριση του πόνου. Το πρόγραμμα λειτουργικής αποκατάστασης που περιελάμβανε τη χρήση κρυοθεραπείας παρουσίαζε καλύτερη διαχείριση του πόνου, των φλεγμονών αλλά και συμβολή στην ταχύτερη αποκατάσταση και πρόληψη μελλοντικών επανατραυματισμών. Σε ποσοστό που άγγιζε ακόμα και το 63%, η κρυοθεραπεία λειτούργησε θετικά στη διαχείριση του πόνου αποτελώντας βασικό παράγοντα των ολοκληρωμένων προγραμμάτων λειτουργικής αποκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΡΟΛΗΨΗ ΘΛΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ

4.1. Πρόληψη θλάσεων και επανατραυματισμού οπίσθιων μηριαίων (ευλυγισία, ενδυνάμωση, προθέρμανση)

Η πρόληψη των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους έχει αποτελέσει αντικείμενο μελέτης πολυάριθμων ερευνών. Ως βασικά προληπτικά στοιχεία σημειώνονται η ικανοποιητική ελαστικότητα και ευελιξία των συγκεκριμένων μυών, οι ασκήσεις ενδυνάμωσης με έκκεντρη υπερφόρτωση αλλά και η προθέρμανση πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε αθλητικής δραστηριότητας (Petersen & Holmich, 2005; Safran et al., 1988; Taylor et al., 1990).

Η πρόληψη θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους συναρτάται άμεσα με το ρόλο παραγόντων όπως η ευλυγισία, η δύναμη και η προθέρμανση. Η απόκτηση ευλυγισίας αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης από τον Woods et al. (2004). Σε επιδημιολογική τους μελέτη σε 96 αθλητές ποδοσφαίρου έγινε προσπάθεια καταγραφής των θλάσεων σε οπίσθιους μηριαίους ή υποτροπή τους κατά τη διάρκεια δύο συνεχόμενων αθλητικών σεζόν και το ρόλο των ασκήσεων ενδυνάμωσης με έκκεντρη υπερφόρτωση. Η συγκεκριμένη μελέτη διαπίστωσε ότι οι συγκεκριμένες ασκήσεις βοηθούν σημαντικά στην απόκτηση ευλυγισίας αποτρέποντας τις θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους ή υποτροπή. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων εξαρτάται σημαντικά από μεταβλητές όπως η διάγνωση, οι τεχνικές εκπαίδευσης και η ιατρική διαχείριση.

Οι Hartig et al. (1999) παρακολούθηθηκαν προοπτικά δύο ομάδες στρατιωτών κατά τη βασική τους εκπαίδευση για χρονικό διάστημα 13 εβδομάδων. Η μία ομάδα ακολούθουσε το κανονικό πρόγραμμα εκγύμνασης, και η άλλη ομάδα διενεργούσε επιπλέον διατατικές ασκήσεις τρεις (3) φορές την ημέρα για το σύνολο των δεκατριών (13) εβδομάδων. Στο πρόγραμμα των ασκήσεων των οπίσθιων μηριαίων περιλαμβάνονταν ασκήσεις διάτασης του ποδιού σε 90° σε σχέση με το ισχίο, ασκήσεις κίνησης του κορμού προς τα εμπρός με πρόσθια κλίση διατηρώντας την πλάτη ίσια και το κεφάλι σε

ουδέτερη θέση, έως ότου γινόταν αντιληπτή μια διάταση των οπισθίων μηριαίων μυών χωρίς αίσθηση πόνου. Κάθε διάταση διεξήχθη πέντε (5) φορές για κάθε άκρο και για 30 δευτερόλεπτα. Η μελέτη έδειξε ότι η ευελιξία αυξήθηκε σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ο αριθμός των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους ήταν επίσης σημαντικά χαμηλότερος στην ομάδα παρέμβασης με συχνότητα εμφάνισης 16,7% έναντι 29,1% όσων δεν ακολούθησαν το πρόγραμμα. Οι Magnusson et al. (1995) εξέτασαν την επίδραση της επαναλαμβανόμενης στατικής διάτασης στην πρόληψη θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Όταν διενεργούνται πέντε (5) συνεχόμενες επαναλήψεις για 90 δευτερόλεπτα με ανάπαυση 30 δευτερολέπτων μεταξύ των εκτάσεων, βελτιώνεται η ευλυγισία των συγκεκριμένων μυών. Σε μια *in vitro* μελέτη που εκπονήθηκε από τους Taylor et al. (1990) σε ζώα, βρέθηκε ότι μια παρατεταμένη επιμήκυνση από κυκλικές και στατικές διατάσεις συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της ευλυγισίας.

Ανάλογα αποτελέσματα προέκυψαν και από μελέτη που πραγματοποίησαν οι Askling et al. (2003). Στη μελέτη τους απέδειξαν τη θετική επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης και της προθέρμανσης στην πρόληψη θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Μελετώντας τις επιδράσεις της προθέρμανσης και των ασκήσεων ενδυνάμωσης σε 30 αθλητές ποδοσφαίρου, εξήχθη το συμπέρασμα ότι οι πιθανότητες θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίου μειώνονται σημαντικά με ενδυνάμωση και προθέρμανση των συγκεκριμένων μυών μέσω διατατικών ασκήσεων.

Τα οφέλη από την προθέρμανση στη μείωση της συχνότητας εμφάνισης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων και από τους Safran et al. (1988). Η πραγματοποίηση διατατικών ασκήσεων και ισομετρικής προθέρμανσης πριν από την άσκηση έχει τη δυνατότητα να αποτρέψει την πίεση στους οπίσθιους μηριαίους και την πρόκληση θλάσεων.

Σε μελέτη των Mjølsnes et al. (2004) αξιολογήθηκε η επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης των οπίσθιων μηριαίων και ο ρόλος τους στην πρόληψη θλάσεων. Η συγκεκριμένη μελέτη έδειξε ότι είναι δυνατόν να αυξηθεί σημαντικά η έκκεντρη ροπή σε καλά εκπαιδευμένους ποδοσφαιριστές με ένα πρόγραμμα ασκήσεων κατάρτισης 10 εβδομάδων το οποίο επικεντρώνεται στην έκκεντρη προπόνηση δύναμης. Στην περίπτωση της ομόκεντρης

προπόνησης δεν παρατηρήθηκε σημαντική αλλαγή της ενδυνάμωσης των συγκεκριμένων μυών.

Το πρόγραμμα πρόληψης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους περιλαμβάνει την εκτέλεση μιας σειράς ασκήσεων όπως στατικών και δυναμικών διατάσεων αλλά και πλειομετρικών ασκήσεων. Οι στατικές διατάσεις θα πρέπει να εκτελούνται για 30'' χωρίς βαλλιστική κίνηση στο τέλος του εύρους κίνησης ενώ οι δυναμικές θα πρέπει να εκτελούνται τόσες φορές εντός των ορίων περίπου 10 μέτρων (Goldman & Jones, 2011; University of Delaware Sports and Orthopedic Clinic, 2007).

Εικόνα 19: Προληπτικές ασκήσεις θλάσεων οπίσθιων μηριαίων (1.κάμψη κορμού, 2.διάταση με τέντωμα οπίσθιου μηριαίου, 3.οπίσθια κίνηση κάτω άκρου, 4.κίνηση γόνατος στο στήθος, 5.πλάγια προβολή, 6.ελικοειδής ενίσχυση οπίσθιων μηριαίων, 7.αιώρηση ποδιού)



Πηγή: University of Delaware Sports and Orthopedic Clinic, 2007

Η κατανόηση του μηχανισμού πρόκλησης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποτελεί βασική προϋπόθεση για κάθε επιτυχημένη πολιτική πρόληψης. Μέσω του κατάλληλου προγράμματος ασκήσεων είναι εφικτή τόσο η αποκατάσταση από τον τραυματισμό όσο κυρίως η πρόληψη. Ο ρόλος των ασκήσεων στην πρόληψη βασίζεται στην απόκτηση ευλυγισίας, ελαστικότητας

και ενδυνάμωσης των σχετικών μυών. Η πρόληψη των θλάσεων επιτυγχάνεται με την εκτέλεση διαστατικών ασκήσεων πριν από την προθέρμανση ενώ πρέπει να ακολουθείται και η κατάλληλη προθέρμανση. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η διάταση των οπίσθιων μηριαίων μέσω των κατάλληλων ασκήσεων. Η κατάλληλη άσκηση προσφέρει σημαντικά μεγαλύτερο μυοτεντωδές τέντωμα (Malliaropoulos et al., 2012).

Εικόνα 20: Άρση κάτω άκρου



Πηγή: Malliaropoulos et al., 2012

Η συμβολή των ασκήσεων Nordic στην πρόληψη θλάσεων και επανατραυματισμού των οπίσθιων μηριαίων είναι ιδιαίτερα καθοριστική. Στις περισσότερες περιπτώσεις μέσω των συγκεκριμένων ασκήσεων είναι εφικτό να επιτευχθεί καλύτερο αποτέλεσμα ενδυνάμωσης των οπίσθιων μηριαίων έναντι παραδοσιακών ασκήσεων. Οι ασκήσεις Nordic στον τομέα της πρόληψης τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους λειτουργούν καθοριστικά καθώς τα οφέλη είναι μεγαλύτερα στην έκκεντρη και ισομετρική αντοχή των συγκεκριμένων μυών. Η θετική επίδραση των ασκήσεων Nordic αναγνωρίζεται και από την επίτευξη μικρότερου αριθμού τραυματισμών που σχετίζονται με την περιοχή των οπίσθιων μηριαίων όπως στατιστικά έχει αποδειχθεί σε επιμέρους έρευνες όπως των Mjolsnes et al. (2004), Askling et al. (2003), Sayers et al. (2008) και Sebelien et al. (2014).

Αναφορικά με την αποκατάσταση θλάσεων και πρόληψης επανατραυματισμού αξιοποιώντας τις ασκήσεις Nordic, υπάρχουν ακόμη δυνατότητες ερευνητικής μελέτης καθώς δεν έχει πλήρως αποσαφηνιστεί η συμβολή τους. Παρά τις όποιες θετικές επιδράσεις των συγκεκριμένων

ασκήσεων στην πρόληψη, στην αποκατάσταση θα πρέπει να αποδίδεται ιδιαίτερη βαρύτητα πριν την εφαρμογή των συγκεκριμένων ασκήσεων λαμβάνοντας υπόψη το ιστορικό του αθλητή, τη σύμφωνη γνώμη του ιατρικού προσωπικού και του φυσικοθεραπευτή. Τα ερευνητικά στοιχεία άλλωστε συντείνουν στο ότι οι ασκήσεις Nordic είναι ιδιαίτερα θετικές στα προγράμματα πρόληψης ενδυναμώνοντας τους οπίσθιους μηριαίους έναντι άλλων ασκήσεων που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν, συμβάλλοντας στην αποφυγή τραυματισμών των οπισθίων μηριαίων και μεγαλύτερη απόδοση κατά τη λειτουργία τους (Malliaropoulos et al., 2012; Mjolsnes et al., 2004; Askling et al., 2003).

Εικόνα 21: Άσκηση ενδυνάμωσης (Nordic Hamstring Exercise)



Πηγή: Malliaropoulos et al., 2012

4.2. Χαλάρωση και διάταση μυών

Οι διατάσεις των μυών χρησιμοποιούνται ευρέως ως μέσο προστασίας των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων. Μέσω των διατάσεων επιτυγχάνεται και διατηρείται το μεγαλύτερο δυνατό εύρος κίνησης και η διατασιμότητα των μαλακών ιστών. Πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε αθλητικής δραστηριότητας και κατά τη φάση της προθέρμανσης, ο αθλητής θα πρέπει να εφαρμόζει ένα πρόγραμμα διατατικών ασκήσεων με σκοπό να αξιοποιείται το παθητικό και το ενεργητικό εύρος κίνησης (Μάντσης και συν., 1999)

Οι βασικές επιλογές διάτασης των οπίσθιων μηριαίων περιλαμβάνουν τη στατική διάταση, τη βαλλιστική και τη διάταση μέσω της ιδιοδεκτικής

νευρομυϊκής διευκόλυνσης. Στη στατική διάταση η οποία είναι η ευρύτερα χρησιμοποιείται, διενεργείται διάταση, αργά και προοδευτικά, για 10 - 30 δευτερόλεπτα. Στις βαλλιστικές διατάσεις πραγματοποιούνται επαναλαμβανόμενες δυνατές κινήσεις για διάταση των ιστών. Χαρακτηριστική περίπτωση βαλλιστικών διατάσεων αποτελούν η αιφνίδια αναπήδηση προς τα εμπρός με την μια πτέρνα στο έδαφος. Η συγκεκριμένη τεχνική είναι λιγότερο διαδεδομένη από τη στατική διάταση, γιατί απαιτεί περισσότερη ενέργεια και θέτει σε μεγαλύτερο κίνδυνο τους ιστούς (Κοτζαηλίας, 2011).

Η τεχνική PNF φαίνεται ότι αυξάνει το εύρος κίνησης και την ευκολία με την οποία κινείται ένα άκρο διότι εμπεριέχει την εναλλαγή σύσπασης και χαλάρωσης των μυών. Συνήθως, χρησιμοποιείται από τον θεραπευτή, ο οποίος διατείνει παθητικά τον μυ στο μέγιστο μήκος του. Στη συνέχεια, ο ασθενής αναπτύσσει τη μέγιστη σύσπαση ενάντια στην αντίσταση του θεραπευτή που ακολουθείται από πρόσθετη παθητική διάταση του θεραπευτή.

Για την αύξηση της αποτελεσματικότητας των διατάσεων συνιστάται η αύξηση της τοπικής θερμοκρασίας των ιστών, πριν από την εφαρμογή της. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εκτέλεση κάποιας ελαφρής άσκησης ή με την εφαρμογή θερμού βελτιώνοντας την ελαστικότητα και ευνοώντας τη μυϊκή συστολή και την αγωγή των νευρικών ερεθισμάτων. Συγκρίνοντας την εφαρμογή ή μη των διατάσεων προέκυψε ότι ένα καθημερινό πρόγραμμα διατάσεων στους οπίσθιους μηριαίους μύες για τέσσερις (4) εβδομάδες αυξάνει σημαντικά την εκτασιμότητα και την στιγμιαία ανοχή των μυών στη διάταση (Μάντσης και συν., 1999).

Βασικό στοιχείο τόσο κατά την εφαρμογή φυσικοθεραπευτικού προγράμματος όσο και σε μια προσπάθεια πρόληψης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους, είναι η τήρηση συγκεκριμένων αρχών. Ειδικότερα, σημειώνονται οι εξής (Μπαλτόπουλος και συν., 2002):

- 1) Μηχανικές δράσεις. Μέσω της επιμήκης και εγκάρσιας διάτασης των μυών λύνονται οι συμφύσεις του συνδετικού ιστού που παρεμβάλλεται στους διάφορους χώρους μέσα στη μυϊκή μάζα, στην περιοχή της μετάπτωσης του μυός στην τενόντια μοίρα και στην περιοχή της κατάφυσης του τένοντα.

- 2) Νευροφυσιολογικές δράσεις. Με την ενεργοποίηση των ανταγωνιστών μυών αντανακλαστικά προκαλείται χάλαση των αγωνιστών μυών. Η διέγερση των μηχανικών υποδοχέων αδρανοποιεί τους υποδοχείς του πόνου με αποτέλεσμα τη χαλάρωση.
- 3) Βελτίωση της κυκλοφορίας. Η διάταση και εν συνεχεία η χαλάρωση των οπίσθιων μηριαίων αποσκοπεί στη βελτίωση της κυκλοφορίας στη συγκεκριμένη περιοχή.

4.3. Αποθεραπεία οπίσθιων μηριαίων ως παράγοντας πρόληψης θλάσεων

Η ολοκλήρωση της προπόνησης ή της αγωνιστικής δράσης θα πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το στάδιο της αποθεραπείας των οπίσθιων μηριαίων ώστε ομαλά να μεταβαίνει ο αθλητής στην κατάσταση ηρεμίας αλλά και να αποφεύγονται τυχόν συσπάσεις της συγκεκριμένης μυϊκής ομάδας. Η αποθεραπεία είναι εξίσου σημαντική όσο και η προθέρμανση και αποτελεί βασική προοδευτική σωματική και ψυχολογική επαναφορά του αθλητή, μέσω διατακτικών ασκήσεων μετά το τέλος της προπόνησης ή της εκτέλεσης του αγώνισματος (Πουλμένης, 2004).

Η αποθεραπεία επιτρέπει στον αθλητή να επανέρχεται στην κατάσταση ηρεμίας συμβάλλοντας στην ελαχιστοποίηση της κόπωσης και στον περιορισμό όλων των παραγόντων που θα μπορούσαν να αποτελούν πηγή πρόκλησης μελλοντικών τραυματισμών στην περιοχή των οπίσθιων μηριαίων. Η διαδικασία της αποθεραπείας ακολουθεί ακριβώς την αντίθετη πορεία της προθέρμανσης επιβραδύνοντας το ρυθμό αθλητικής δραστηριότητας. Στις περιπτώσεις που πραγματοποιείται αερόβια δραστηριότητα, η αποθεραπεία αποσκοπεί και στη μείωση των καρδιαγγειακών σφυγμών. Το μυϊκό σύστημα των οπίσθιων μηριαίων μετά την προπόνηση ή την αθλητική δραστηριότητα εξαιτίας της αυξημένης ελαστικότητάς του είναι σε θέση να εκτελέσει ευκολότερα διατακτικές ασκήσεις αποθεραπείας από ότι στην προθέρμανση. Ο αθλητής θα πρέπει να αφιερώνει ένα σεβαστό χρόνο αποθεραπείας των οπίσθιων μηριαίων ώστε να προλαμβάνει τυχόν τραυματισμούς. Στο

συγκεκριμένο σημείο, ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή ο οποίος θα τον κατευθύνει τόσο στην κατάρτιση του κατάλληλου αποθεραπευτικού προγράμματος όσο και στην επιλογή των σχετικών ασκήσεων (Μιχαλέλιας, 2005).

Κατά την διάρκεια της αποθεραπείας οι ερευνητές έχουν εντοπίσει ότι συντελούνται στον οργανισμό λειτουργίες θετικές στην πρόληψη τραυματισμών όπως οι θλάσεις. Συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί η μείωση των επιπέδων θερμοκρασίας περιοχών όπως οι οπίσθιοι μηριαίοι αλλά και της θερμοκρασίας του σώματος γενικότερα σε φυσιολογικά επίπεδα, η ομαλοποίηση της αιμάτωσης της περιοχής, η βελτίωση της ελαστικότητας και της αιμάτωσης των οπίσθιων μηριαίων μυών, η επαναφορά των οπίσθιων μηριαίων μερικά ή ολικά στην κατάσταση πριν την προπόνηση ή την αθλητική δραστηριότητα (Πουλμέντης, 2004).

Συνοπτικά η αποθεραπεία αυξάνει όχι μόνο την ταχύτητα της αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αλλά κυρίως δρα προληπτικά στην εμφάνισή τους με επαναφορά των φυσιολογικών επιπέδων ελαστικότητας των μυών, χαλαρώνοντας τους συγκεκριμένους μυς, βελτιώνοντας το συντονισμό τους, μειώνοντας την αιμάτωση της περιοχής και ομαλοποιώντας συνολικά τη λειτουργία του οργανισμού (Μάντσης και συν., 1999).

Για την εφαρμογή αποθεραπείας των οπίσθιων μηριαίων ακολουθούνται γενικές ή ειδικές κατευθύνσεις. Στη γενική αποθεραπεία των οπίσθιων μηριαίων εκτελούνται ασκήσεις που δεν παρουσιάζουν καμία ομοιότητα με τις ασκήσεις προθέρμανσης με σκοπό να χαλαρώσουν γενικά το μυϊκό σύστημα. Η ειδική αποθεραπεία των οπίσθιων μηριαίων περιλαμβάνει τη εκτέλεση ασκήσεων που είναι ίδιες ή παρεμφερής με εκείνες της προθέρμανσης ή κατά την εκτέλεση της αθλητικής δραστηριότητας εστιάζοντας στην περιοχή.

Η γενική και η ειδική αποθεραπεία θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν ένα πρόγραμμα με ασκήσεις διατάσεων εστιάζοντας στους οπίσθιους μηριαίους που καταπονήθηκαν κατά την προπόνηση ή την αθλητική δραστηριότητα. Αυτό βέβαια δεν σημαίνει ότι ο αθλητής θα πρέπει να περιοριστεί μόνο στις διατατικές ασκήσεις αλλά σε ένα συνολικότερο πρόγραμμα ασκήσεων. Οι βασικές αρχές αποθεραπείας των οπίσθιων μηριαίων που θα πρέπει να

ακολουθούνται από το φυσικοθεραπευτή είναι οι ακόλουθες (Μάντσης και συν., 1999; Μιχαλέλιας, 2005):

- 1) Σταδιακά μειούμενη ένταση ώστε να μειωθεί η θερμοκρασία της περιοχής και να αποκατασταθούν οι σωματικές λειτουργίες.
- 2) Οι αποθεραπευτικές ασκήσεις των οπίσθιων μηριαίων θα πρέπει να ανακουφίζουν και να ξεκουράζουν τον αθλητή και όχι να τον καταπονούν περισσότερο.
- 3) Κατάλληλη επιλογή των ασκήσεων, έντασης και διάρκειας ώστε να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα της αποθεραπείας.
- 4) Σταδιακή έναρξη αποθεραπείας των οπίσθιων μηριαίων.
- 5) Χρονική διάρκεια αποθεραπείας τόση όση απαιτείται για την ομαλή μετάβαση στην κατάσταση ηρεμίας.
- 6) Βαθμιαία μετάβαση από την πλήρη δραστηριότητα των οπίσθιων μηριαίων στη μερική ξεκούραση και αποκατάσταση.

4.3.1. Χειρομαλάξεις για αποθεραπεία (προπόνηση, προθέρμανση)

Η χρήση των μαλάξεων σε αθλητές κατά την αποθεραπεία προπόνησης ή αγωνιστικής δράσης βασίζεται στην αρχή της «αποσυμφόρησης» των πιέσεων στη μυϊκή περιοχή. Η τεχνική της μάλαξης στοχεύει αρχικά στην προσωρινή ανακούφιση της περιοχής των οπίσθιων μηριαίων και της μείωσης τυχόν συσπάσεων. Τις τελευταίες δεκαετίες, η τεράστια ανάπτυξη της βιοιατρικής τεχνολογίας έχει περιορίσει την εφαρμογή των χειρομαλάξεων. Ωστόσο, οι χειρομαλάξεις λόγω της πολυδιάστατης εφαρμογής τους, αντιστέκονται σθεναρά επιβιώνοντας διαχρονικά, εξαιτίας του ότι επιδρά θετικά όχι μόνο στις βιολογικές ιδιότητες του ανθρώπινου οργανισμού, αλλά πολύ περισσότερο στην ψυχολογική συμπεριφορά (Μιχαλέλιας, 2005; Μάντσης και συν., 1999; Μήτσου και συν., 2007).

Η χρήση των χειρομαλάξεων για αποθεραπεία σε αθλητές πραγματοποιείται σε τρία (3) στάδια με πολύ καλά αποτελέσματα, γεγονός που την καθιστά απαραίτητη για τη μέγιστη απόδοση ή αποκατάσταση του αθλητή: κατά την προθέρμανση, την αποθεραπεία και κατά τη θεραπεία ως μέσο αποκατάστασης των κακώσεων. Στο στάδιο της προθέρμανσης, οι

χειρομαλάξεις βοηθούν στην αύξηση της τοπικής θερμοκρασίας των μαλακών μορίων προετοιμάζοντας τους μυς για μέγιστη μυϊκή απόδοση ενεργοποιώντας το μυϊκό μεταβολισμό, βοηθούν στην πρόληψη μυϊκών κακώσεων βελτιώνοντας σημαντικά τη μυϊκή ελαστικότητα και λειτουργία του προστατευτικού αντανακλαστικού και αυξάνουν τη νευρική αγωγιμότητα με αποτέλεσμα την καλύτερη νευρομυϊκή συναρμογή (Μιχαλέλιας, 2005; Μάντσης και συν., 1999; Πουλμέντης, 2004).

Εικόνα 22: Εφαρμογή χειρομαλάξεων αποθεραπείας



Πηγή: <http://xeiropraktiki.blogspot.gr/2014/08/201415.html>

Οι χειρομαλάξεις πέραν των ευεργετικών αποτελεσμάτων σε επίπεδο κάκωσης, παρέχουν και σημαντική ψυχολογική υποστήριξη στον αθλητή καθώς του δημιουργείται η πεποίθηση ότι ένας επιστήμονας τον βοηθά, τον στηρίζει και δεν αισθάνεται μόνος τόσο κατά την εκτέλεση των αθλητικών δραστηριοτήτων αλλά κυρίως μετά. Οι χειρομαλάξεις άλλωστε έχουν την ιδιότητα να ελαττώνουν τη ψυχοσωματική υπερδιέγερση που προκαλείται από την καθημερινή πίεση και το άγχος. Τα φυσιολογικά ευεργετικά αποτελέσματα της μάλαξης επιτυγχάνονται είτε μηχανικά είτε μέσω του αντανακλαστικού τόξου. Όταν οι χειρομαλάξεις χρησιμοποιούνται σε μια προσπάθεια ενεργοποίησης του αντανακλαστικού μηχανισμού μέσω του νευρικού συστήματος προκαλώντας ταυτόχρονα χαλάρωση και ελάττωση της μυϊκής τάσης, οι κινήσεις των χεριών του φυσικοθεραπευτή θα πρέπει να είναι αργές, επιφανειακές, ρυθμικές και με μέτρια άσκηση πιέσεων. Κατά το μηχανικό τρόπο χειρομαλάξεων, ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην πρόκληση ιστολογικών αλλαγών στους μυοπεριτονιακούς ιστούς με άσκηση μεγαλύτερης πίεσης, εν τω βάθει και εντοπισμένη σε συγκεκριμένα σημεία του μυοσκελετικού συστήματος (Μήτσου και συν., 2007; Πουλμέντης, 2004).

Η ενεργοποίηση του αντανακλαστικού μηχανισμού μέσω χειρομαλάξεων επιτυγχάνεται με κινητοποίηση των μαλακών μορίων στην περιοχή του δέρματος και στους αισθητήριους υποδοχείς. Η επαφή των χεριών με το δέρμα ακολουθώντας χαλαρές κινήσεις ενεργοποιούν τους δερματικούς και υποδόριους υποδοχείς, οι οποίοι στη συνέχεια μέσω του αυτόνομου νευρικού συστήματος, προκαλούν γενική χαλάρωση, ελάττωση της μυϊκής τάσης και αύξηση της κυκλοφορίας. Η δράση της χειρομάλαξης θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως παυσίπονη η οποία επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση των μεγάλων σε διάμετρο νευρικών κυττάρων που μεταφέρουν έναν πολύ μεγάλο αριθμό πληροφοριών πόνου προς τον εγκέφαλο και τα οποία συνωστίζονται στα μικρότερα σε διάμετρο νευρικά κύτταρα από τα οποία δεν έχουν τη δυνατότητα να διαβιβάσουν την εντολή του πόνου (Μιχαλέλιας, 2005).

Οι χειρομαλάξεις επιδρούν θετικά και στο κυκλοφορικό σύστημα μέσω αντανακλαστικών από τα αγγεία του συμπαθητικού τμήματος του νευρικού συστήματος. Οι χειρομαλάξεις προκαλούν αυτομάτως αντανακλαστική αντίδραση με αγγειοδιαστολή κυρίως του λεμφατικού και των τριχοειδών αγγείων, ενώ η εντονότερη πίεση προκαλεί αγγειοδιαστολή σε μεγαλύτερη διάρκεια. Στην περιοχή που γίνεται η μάλαξη τα τριχοειδή αγγεία διαστέλλονται και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ροής του αίματος με καθαρό ζεστό αίμα και την ταυτόχρονη αύξηση της τοπικής θερμοκρασίας.

Ο τεχνικός τρόπος των χειρομαλάξεων πάντοτε εφαρμόζεται μεταγενέστερα του αντανακλαστικού και τις περισσότερες φορές εφαρμόζεται για τους βαθύτερους ιστούς και για την αποκατάσταση των συμφύσεων, δυσκαμψιών, μυϊκών θλάσεων, τενόντων, περιτοναϊκών συνδρόμων, κ.τ.λ. Ο βασικός στόχος της μυϊκής μάλαξης, όταν πραγματοποιείται είτε με την τεχνική της διάτασης είτε με την τεχνική της σύνθλιψης, είναι να διατηρήσει το μυϊκό ιστό στην καλύτερη φυσική κατάσταση από πλευράς ελαστικότητας, τροφικών ουσιών και χαλάρωσης προκειμένου να βοηθηθεί για μέγιστη απόδοση. Επίσης ο μηχανικός τρόπος μάλαξης εφαρμόζεται πολλές φορές για τη λύση των συμφύσεων και την αποσκλήρυνση του ουλώδη ιστού με την τεχνική της επιβολής (Μιχαλέλιας, 2005; Μάντσης και συν., 1999; Μήτσου και συν., 2007).

Ιδιαίτερα σημαντική θα μπορούσε να αξιολογηθεί η εφαρμογή των χειρομαλάξεων στο στάδιο της αποκατάστασης των αθλητών έπειτα από

κακώσεις του μυοσκελετικού όπως οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων οι οποίες προέκυψαν εξαιτίας τραυματισμών ή υπέρχρηση. Στο στάδιο της αποκατάστασης ο φυσικοθεραπευτής με εφαρμογή χειρομαλάξεων στοχεύει στην αύξηση της αρτηριακής και φλεβικής κυκλοφορίας αυξάνοντας το ρυθμό επούλωσης των τραυματισμένων ιστών, στη λύση τυχόν συνδετικών ιστών που πιθανόν έχουν σχηματιστεί κυρίως σε χρόνιες βλάβες, στην ελάττωση του οιδήματος που οφείλεται στην αύξηση του μεταβολισμού και τέλος στη γενικότερη χαλάρωση του μυϊκού συστήματος στην τραυματισμένη περιοχή. Οι χειρομαλάξεις αντενδείκνυνται σε κάθε υπάρχουσα οξεία μυοσκελετική κάκωση, εξαιτίας του γεγονότος ότι αυξάνουν τη διάχυση των εξωκυτταρικών υγρών στην τραυματισμένη περιοχή, προκαλώντας μεγαλύτερη βλάβη στους παρακείμενους ιστούς και επιβραδύνοντας ανάλογα το ρυθμό επούλωσης της φλεγμονής (Πουλμένης, 2004).

4.4. Πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων μέσω κινησιοθεραπείας

Η εφαρμογή της κινησιοθεραπείας αποσκοπεί κυρίως στη μυϊκή επανεκπαίδευση βελτιώνοντας τις λειτουργικές ικανότητες των οπίσθιων μηριαίων που έχουν υποστεί θλάση όπως είναι η δύναμη, η ισχύς, η αντοχή, η ιδιοδεκτικότητα και οι ασκήσεις οι οποίες συνεχώς προσαρμόζονται ανάλογα με τη σοβαρότητα της θλάσης. Ωστόσο, η χρησιμότητά της έχει τονιστεί και στην πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων με τη χρήση ασκήσεων οι οποίες συμβάλλουν στην αύξηση της αντοχής, της δύναμης και της ελαστικότητας τους. Οι βασικοί στόχοι ενός προγράμματος κινησιοθεραπείας για την πρόληψη σε θλάσεις οπίσθιων μηριαίων και την μυϊκή επανεκπαίδευση είναι οι ακόλουθοι (Πουλμένης, 2004):

- 1) **Μυϊκή δύναμη.** Η μυϊκή ενδυνάμωση επιτυγχάνεται μέσω του μυϊκού έργου το οποίο προκαλεί αύξηση της κυκλοφορίας και βελτίωση της εν τω βάθει αισθητικότητας των μυϊκών ιστών και συμμετοχής μεγαλύτερου αριθμού κινητικών μονάδων που δραστηριοποιούνται κατά την προσπάθεια μυϊκού έργου. Για την επίτευξη μυϊκής

ενδυνάμωσης ακολουθείται εφαρμογή κάποιας αντίστασης έναντι της οποίας ο μυς καλείται πάντοτε να πραγματοποιήσει μυϊκή σύσπαση προκειμένου να υπερβεί το εμπόδιο της αντίστασης και να εκτελέσει το έργο του. Η συγκεκριμένη αντίσταση θα πρέπει να είναι η κατάλληλη (ούτε ελάχιστη, ούτε μέγιστη), διότι όταν η αντίσταση είναι μειωμένη μόνο ένα μικρό μέρος των κινητικών μονάδων ενεργοποιείται και αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι το όφελος σε μυϊκή δύναμη και μυϊκό έργο είναι πολύ περιορισμένο. Έτσι η επιβάρυνση που ασκείται στο μυ πρέπει να διαφοροποιείται και να είναι ανάλογη της φυσιολογικής κατάστασης στην οποία βρίσκεται ο μυς τη συγκεκριμένη στιγμή. Σημαντικό επίσης είναι να αποφεύγεται η υπερκόπωση των μυών σε κάποιο επίπονο μυϊκό έργο το οποίο είναι δυνατό να προκαλέσει απώλεια μυϊκής δύναμης.

- 2) Μυϊκή αντοχή. Η απόκτηση μυϊκής αντοχής συνδέεται με τη μυϊκή ενδυνάμωση ενώ οι ασκήσεις που επιλέγονται είναι παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται για την αύξηση της μυϊκής δύναμης, με τη διαφορά ότι στην πρώτη περίπτωση οι απαιτήσεις για δραστηριοποίηση του νευρομυϊκού συστήματος είναι λιγότερες. Οι ασκήσεις που εφαρμόζονται για αύξηση της μυϊκής αντοχής απαιτούν λιγότερο δυνατή επιβάρυνση αλλά μεγαλύτερο αριθμό επαναλήψεων ενώ είναι δυνατή η αύξησή της εφαρμόζοντας συνδυαστικά μικρή αύξηση του αριθμού της αντίστασης και μικρή αύξηση του αριθμού των επαναλήψεων έναντι της οποίας πραγματοποιείται η κίνηση.
- 3) Μυϊκή ενεργοποίηση. Στη μυϊκή ενεργοποίηση ο αθλητής έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει εκούσια κάποιο μυϊκό έργο με σύσπαση μυών για την εκτέλεση κάποιας κίνησης. Ο αρχικός στόχος του φυσικοθεραπευτή σε κάθε πρόγραμμα κινησιοθεραπείας είναι η εφαρμογή εκείνων των μεθόδων που αποσκοπούν στην ενεργοποίηση όσον το δυνατόν περισσότερων κινητικών μονάδων.
- 4) Συναρμογή. Ο φυσικοθεραπευτής καλείται να ενεργοποιήσει του κατάλληλους μυς την κατάλληλη χρονική στιγμή και με την κατάλληλη ένταση με τελικό στόχο την εκτέλεση της επιθυμητής κίνησης. Οι συντονισμένες κινητικές λειτουργίες επιτυγχάνονται όταν υπάρχει νευρομυϊκή και μυοσκελετική συναρμογή - συνεργασία. Η συναρμογή

αυτή μπορεί να επιτευχθεί μέσα από εξειδικευμένη επανεκπαίδευση αντανακλαστικών μηχανισμών. Ο φυσιοθεραπευτής οφείλει να αναγνωρίζει και να αναπροσαρμόζει τις μεθόδους που χρησιμοποιεί σε κάθε αθλητή μέσα από το κινησιοθεραπευτικό πρόγραμμα προκειμένου να καταλήξει στο στόχο αυτό. Η σωστή και πλήρης μυϊκή επανεκπαίδευση βασίζεται πρωτίστως στη αύξηση της μυϊκής δύναμης, αλλά και στην εκπαίδευση της ισορροπίας με ασκήσεις συντονισμού, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργική επαναφορά του ασθενούς σε φυσιολογικές, καθημερινές του δραστηριότητες κάτω από ένα πρόγραμμα ιδιοδεκτικών ασκήσεων.

4.5. Εφαρμογή προγράμματος ασκήσεων στην πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων και λειτουργικής αποκατάστασης

Οι πλειομετρικές ασκήσεις είναι επίσης ιδιαίτερα χρήσιμες στη βελτίωση της μυϊκής ισχύος. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις ακολουθούν έναν κύκλο διάτασης - βράχυνσης με απώτερο σκοπό την ισχυρότερη συγκεντρική σύσπασση του ασκούμενου μυός. Οι πλειομετρικές ασκήσεις όταν συνδυάζονται με ταχεία εναλλασσόμενη έκκεντρη και συγκεντρική σύσπασση συμβάλλουν στην ανάπτυξη των αμοιβαίων αντανακλαστικών ώστε να δημιουργηθούν αντανακλαστικά για την πρόληψη μελλοντικών τραυματισμών. Η συχνότητα επανάληψης των συγκεκριμένων ασκήσεων είναι 2 - 3 φορές εβδομαδιαία αλλά θα πρέπει να διακόπτονται όταν αναφέρονται ενοχλήσεις όπως πόνος, οίδημα ή άλλα σημεία υπέρχρησης.

Στο πρόγραμμα πρόληψης ή φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων θα πρέπει να επιλέγονται ασκήσεις οι οποίες αποκαθιστούν την ελαστικότητα. Οι ασκήσεις ελαστικότητας συνεισφέρουν στην αποκατάσταση της μηχανικής των αρθρώσεων και στην εκτέλεση ασκήσεων τροχιάς κίνησης των αρθρώσεων (Range of Motion, ROM). Μέσω της εκτέλεσης ασκήσεων ελαστικότητας βελτιώνεται το εύρος της μυϊκής σύσπασσης. Παράλληλα αποτρέπεται η απόσπασση του τένοντα από

το σημείο κατάφυσης του στο οστό, μια και ελαττώνονται οι πιθανότητες εμφάνισης του «φαινόμενου χορδής» κατά το τέλος του εύρους κίνησης της μυοτενόντιας μονάδας. Μετά την πρόκληση θλάσεων οπίσθιων μηριαίων, οι διατακτικές ασκήσεις μετά την εφαρμογή φυσιοθεραπευτικών μέσων όπως είναι η παγοθεραπεία ή η θερμοθεραπεία ελαττώνουν τη δραστηριότητα του fusimotor συστήματος, εξασφαλίζουν την αναλγησία και επιτρέπουν την επίτευξη μεγαλύτερου ROM (Kisner et al., 2003).

Οι διατακτικές ασκήσεις χρονικά διαρκούν μεταξύ 30 - 60'' σε τρεις (3) επαναλήψεις για δύο (2) φορές την ημέρα. Η εφαρμογή βαλλιστικών ασκήσεων ή παθητικών διατάσεων με τη χρήση μηχανημάτων με βάρη ή με τον προπονητή, διατρέχουν τον κίνδυνο των μυϊκών ρήξεων. Γι' αυτό είναι προτιμότερο να επιλέγεται η τεχνική της βραδείας διάτασης με σύγχρονο ερπυσμό (slow - stretch and creep), προοδευτικά έως το όριο της δυσφορίας και όχι πέρα από αυτό. Η επίτευξη του επιθυμητού μυϊκού μήκους γίνεται με την εκτέλεση διατακτικών ασκήσεων δύο φορές την ημέρα για 6 εβδομάδες, ενώ οι ασκήσεις συνεχίζονται μία φορά την ημέρα για συντήρηση. Μελέτες θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους έχουν αποδείξει ότι οι αθλητές με ιστορικό τραυματισμών τέτοιου είδους, εμφανίζουν σημαντικά μικρότερη ελαστικότητα σε σχέση με αθλητές που δεν έχουν αναφορά κάποιου τραυματισμού τέτοιου είδους (Witvrouw et al., 2003). Επιπλέον, οι Worrell et al. (1991) ανέφεραν μια ασυμμετρία ως προς την ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων των δύο ποδιών κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης μετά από τραυματισμό, με το τραυματισμένο πόδι είναι σημαντικά λιγότερο εύκαμπτο. Για την εκτέλεση διατακτικών ασκήσεων επιλέγεται η τεχνική της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF) η οποία προκαλεί ελάττωση του μυϊκού τόνου μέσω της διέγερσης των τενόντιων οργάνων του Golgi.

Εικόνα 23: Διατατικές ασκήσεις οπίσθιων μηριαίων



Πηγή: http://www.stretching-exercises-guide.com/hamstring-stretches.html#Stretching_Hamstrings_Using_PNF

Για την επίτευξη των στόχων της πρόληψης τυχόν θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους, επιλέγονται μια σειρά κινήσεων. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται οι παθητικές, οι ενεργητικές, οι ενεργοπαθητικές και οι ενεργητικές κινήσεις με αντίσταση. Το βασικότερο στοιχείο καταρτισμού προγράμματος κινήσεων και ασκήσεων από το φυσικοθεραπευτή είναι η προηγούμενη ενδελεχής αξιολόγηση της κατάστασης του αθλητή ώστε να εντοπιστούν τυχόν μυϊκές αδυναμίες, δυσκολίες κίνησης. Εκτός της μυϊκής αξιολόγησης, ο φυσικοθεραπευτής αξιολογεί επίσης όλους τους παράγοντες που σχετίζονται και με τη διαδικασία της μυϊκής εκπαίδευσης του αθλητή (Kannus et al., 2003).

Βασικός παράγοντας καταρτισμού και επιτυχίας του προγράμματος πρόληψης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι η πλήρης συνεργασία αθλητή και φυσικοθεραπευτή. Ο αθλητής θα πρέπει να κατανοεί πλήρως τους σκοπούς και τη διαδικασία ώστε μέσω της θετικής του συνεργασίας να εφαρμόσει με ζήλο και υπομονή τις κατευθύνσεις του φυσικοθεραπευτή. Ο φυσικοθεραπευτής καλείται να βεβαιωθεί ότι ο αθλητής είναι πλήρως συνεργάσιμος και ότι θα ακολουθεί τις οδηγίες του ώστε να αποφευχθεί τυχόν δυσπιστία ως προς τη σημασία των ασκήσεων για προληπτικούς λόγους (Geffen, 2003; Hoskins & Pollard, 2005).

Στο πρόγραμμα πρόληψης θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στη μυοτενόντια κινητικότητα. Η μυοτενόντια κινητικότητα ελέγχει την κίνηση ενός μέλους σε μια επιθυμητή τροχιά κίνησης

η οποία εμποδίζεται από τη θλάση ενώ η σύσπαση των μυών την περιορίζει σημαντικά. Για το λόγο αυτό κάθε πρόγραμμα πρόληψης πρέπει παράλληλα να συνοδεύεται και από μυϊκές διατάσεις στο μυοτενόντιο σύνολο (Μιχαλέλιας, 2005).

4.6. Επάνοδος στην αθλητική δραστηριότητα

Η διαδικασία αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίου μυς ακολουθείται από την επάνοδο του αθλητή στις δραστηριότητες. Ο φυσικοθεραπευτής καλείται να πραγματοποιήσει μια υποκειμενική εκτίμηση αναφορικά με την τρέχουσα κατάσταση αξιολογώντας ταυτόχρονα την ικανότητα του αθλητή να επιδείξει επαρκή αυτοπεποίθηση ώστε να μπορέσει να συμμετάσχει πλήρως στις δραστηριότητες αυτές χωρίς να αισθάνεται πόνο, οίδημα ή αστάθεια. Ο αθλητής προχωρά σε δραστηριότητες εξειδικευμένες για το συγκεκριμένο αγώνισμα, στο οποίο συμμετέχει σε ένα μη ανταγωνιστικό περιβάλλον. Η απόδοση του πρέπει να εκτιμάται προσεκτικά από την ομάδα που ασχολείται με την αποκατάσταση του με τη χρήση εξειδικευμένων λειτουργικών δοκιμασιών.

Η επιστροφή του αθλητή στην αγωνιστική δραστηριότητα αποτελεί ένα σημαντικότατο μέρος της θεραπείας των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Η επιλογή της κατάλληλης στιγμής επιστροφής στους αγωνιστικούς χώρους μετά τον τραυματισμό καθορίζουν όχι τη συνολική επιτυχία του φυσιοθεραπευτικού προγράμματος αλλά και τις δυνατότητες αποτροπής πρόκλησης νέων τραυματισμών στο συγκεκριμένο σημείο. Σε αρκετές περιπτώσεις, οι ασκούμενες πιέσεις στον αθλητή από το περιβάλλον του (π.χ. προπονητής) λειτουργούν αρνητικά καθώς αυξάνουν τις πιθανότητες υποτροπής (Μήτσου και συν., 2007).

Ο συνδυασμός των λειτουργικών δοκιμασιών με την κλινική συμπτωματολογία επιτρέπουν στο φυσικοθεραπευτή να ορίσει την κατάλληλη στιγμή επανόδου στην αθλητική δραστηριότητα. Ο βασικός σκοπός των λειτουργικών δοκιμασιών είναι να επιβαρυνθεί η τραυματισμένη περιοχή κατά τέτοιο τρόπο, που να αναπαριστά όσο το δυνατόν καλύτερα τις αγωνιστικές

συνθήκες και στη συνέχεια να αξιολογηθεί η κλινική συμπεριφορά της κάκωσης. Μεταξύ των συμπτωμάτων που αξιολογούνται είναι η κλινική εικόνα της φλεγμονής, η ένταση του πόνου και αν τυχόν προέκυψε διακοπή της προσπάθειας (Kisner et al., 2003; Prentice et al., 2007).

Οι λειτουργικές δοκιμασίες της επανόδου στις αθλητικές δραστηριότητες διαχωρίζονται σε γενικές και ειδικές. Στις γενικές δοκιμασίες συμπράττουν όλα τα μέλη του κινητικού συστήματος, ενώ οι ειδικές εστιάζουν περισσότερο στο τραυματισμένο σημείο. Στις γενικές δοκιμασίες περιλαμβάνονται η εκτίμηση του πλήρους εύρους κινητικότητας της άρθρωσης, η διάταση των μυών, η ανάκτηση των ιδιοδεκτικών ιδιοτήτων, η εκτίμηση απουσίας πόνου, το ανεβοκατέβασμα υπερυψωμένων σκαλοπατιών, το τρέξιμο σε σχηματισμό οκτώ (8), το τρέξιμο σε ημικλινές επίπεδο 45° (ανηφόρα, κατηφόρα). Αντίστοιχα, στις ειδικές δοκιμασίες συγκαταλέγονται, το άλμα σε μήκος χωρίς φόρα στο τραυματισμένο και υγιές μέλος, το πλάγιο άλμα χωρίς φόρα στο τραυματισμένο και υγιές μέλος, τα τρία συνεχόμενα άλματα χωρίς φόρα στο τραυματισμένο και υγιές μέλος, το επιτόπιο κατακόρυφο άλμα στο τραυματισμένο και υγιές μέλος και η μέτρηση της δύναμης σε ισοκινητική συσκευή στο τραυματισμένο και υγιές μέλος. Το σύνολο των λειτουργικών δοκιμασιών θα καθορίσουν και την τελική εκτίμηση αναφορικά με τη δυνατότητα επανόδου στις αθλητικές δραστηριότητες από την πλευρά του φυσικοθεραπευτή (Πουλμέντης, 2004).

4.7. Πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων αθλητών: Ερευνητική προσέγγιση

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι ένας τραυματισμός γνωστός σε ιατρικό προσωπικό, προπονητές και αθλητές. Τα συμπτώματα είναι ιδιαίτερα επίπονα, η επούλωση είναι αργή και το ποσοστό των επανατραυματισμών είναι υψηλό. Οι περισσότερες επιδημιολογικές μελέτες έχουν εστιάσει στην αποκατάσταση χωρίς ωστόσο να απουσιάζουν και οι ερευνητικές προσεγγίσεις σε επίπεδο πρόληψης. Αρκετές μελέτες έχουν διεξαχθεί σχετικά με θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων και την πρόληψη σημειώνοντας τη

βαρύτητά της καθώς σε ποσοστό 12 - 31% εντοπίζεται επανατραυματισμός (Petersen and Holmich, 2005).

Οι Woods et al. (2004) διενεργήσαν επιδημιολογική μελέτη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων. Το ιατρικό προσωπικό σε ενενήντα μια (91) ομάδες επαγγελματικού ποδοσφαιρου κατέγραψε περιστατικά θλάσεων και υποτροπών κατά τη διάρκεια δύο (2) ετών. Στη μελέτη προέκυψε ότι σε ορισμένες περιπτώσεις συλλόγων παρουσιάστηκαν λίγα περιστατικά θλάσεων οπίσθιων μηριαίων ενώ σε άλλους συλλόγους αναφέρθηκε υψηλό ποσοστό υποτροπής. Αυτό μπορεί να από τη μια πλευρά μπορεί να αντιπροσωπεύει ένα μεγάλο αριθμό μεταβλητών στη διάγνωση, τις τεχνικές εκπαίδευσης και την ιατρική διαχείριση, αλλά τουλάχιστον δείχνουν ότι αυτοί οι τραυματισμοί μπορούν να προληφθούν και να διαχειριστούν. Με βάση στοιχεία ερευνών (Hartig and Henderson, 1999; Askling et al. 2003), σημαντικό ρόλο στον τομέα της πρόληψης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων διαδραματίζουν οι έκκεντρες ασκήσεις ενδυνάμωσης και οι διατάσεις προθέρμανσης. Συγκεκριμένα, οι έκκεντρες ασκήσεις ενδυνάμωσης και οι διατάσεις προθέρμανσης μπορούν να μειώσουν μέχρι και 15% τις πιθανότητες τραυματισμών (Askling et al. 2003).

Για την πρόληψη θλάσεων οπίσθιων μηριαίων, οι Hartig & Henderson (1999) αξιολόγησαν τη συμβολή προγραμμάτων ευλυγισίας και εκγύμνασης για χρονικό διάστημα 13 εβδομάδων. Χώρισαν το δείγμα σε δύο (2) ομάδες ελέγχου όπου η μία ακολούθησε κανονικό πρόγραμμα εκγύμνασης και η άλλη επιπλέον διατατικές ασκήσεις για κάθε ημέρα από τις 13 εβδομάδες. Η μελέτη έδειξε ότι η ευλυγισία αυξήθηκε σημαντικά στην ομάδα παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Ο αριθμός των θλάσεων ήταν επίσης σημαντικά χαμηλότερος στην ομάδα όπου πραγματοποιούνταν ασκήσεις ευλυγισίας και ενδυνάμωσης (συχνότητα εμφάνισης 16,7% έναντι 29,1%).

Οι Magnusson et al. (1995) εξέτασαν την επίδραση των στατικών επαναλαμβανόμενων διατάσεων στην πρόληψη. Από τα στοιχεία της μελέτης τους προέκυψε ότι πέντε (5) επαναλαμβανόμενες διατάσεις στους οπίσθιους μηριαίους επαρκούν για την πρόληψη τραυματισμών στην περιοχή. Ανάλογα, στη μελέτη των Witvrouw et al. (2003) αναδείχθηκε η θετική επίδραση των διατάσεων στην πρόληψη τραυματισμού στους οπίσθιους μηριαίους για αθλητές ποδοσφαίρου.

Η μελέτη από Askling et al. (2003) εξέτασε την επίδραση των ασκήσεων ενδυνάμωσης με έκκεντρη υπερφόρτωση σε επαγγελματίες ποδοσφαιριστές. Τριάντα (30) παίκτες χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες: μια ομάδα κατάρτισης και μια ομάδα ελέγχου. Η μοναδική διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν ότι η ομάδα κατάρτισης έλαβε συμπληρωματική εκπαίδευση οπίσθιων μηριαίων διάρκειας 10 εβδομάδων. Η μελέτη έδειξε σημαντική αύξηση τόσο της ομόκεντρης και όσο και της έκκεντρης δύναμη στην ομάδα κατάρτισης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, αυξήθηκε η μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας των οπίσθιων μηριαίων στην ομάδα κατάρτισης σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα της μελέτης ήταν ο αριθμός των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους σε κάθε ομάδα. Στην ομάδα κατάρτισης όπου πραγματοποιήθηκαν επιπλέον ασκήσεις ενδυνάμωσης με έκκεντρη υπερφόρτωση σημειώθηκαν θλάσεις σε ποσοστό 20% τη στιγμή που στην ομάδα ελέγχου το ποσοστό άγγιξε το 66,67%. Η μείωση του επιπολασμού των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους με συμβολή των έκκεντρων ασκήσεων ήταν σημαντική.

Αναφορικά με την πρόληψη των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές, έχουν σημειωθεί τα θετικά οφέλη της προθέρμανσης. Οι Safran et al. (1988) πραγματοποίησαν μια *in vitro* μελέτη σε ζώα με έμφαση στη δύναμη, την αλλαγή των διαστάσεων και τα επίπεδα παραμόρφωσης των συγκεκριμένων μυών. Ειδικότερα, παρατηρήθηκε ότι μέσω της προθέρμανσης αυξάνονταν τα επίπεδα αντοχής των οπίσθιων μηριαίων σε τέτοιο βαθμό ώστε η πρόκληση οποιασδήποτε βλάβης, μεταξύ αυτών και της θλάσης, να μειώνεται αισθητά.

Αναφορικά με το ρόλο της κόπωσης, οι Woods et al. (2004) σημειώνουν ότι μπορεί να αποτελέσουν βασική αιτία πρόκλησης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές. Συγκεκριμένα, σε ποσοστό 62% εντόπισαν θλάσεις οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές λόγω κόπωσης. Η κόπωση για τον ακριβή της προσδιορισμό της κατά περίπτωση δεν είναι πάντοτε εφικτό να εντοπιστεί, αλλά όπως σημειώνουν, μπορεί μέσω της ενδυνάμωσης των μυών να ελεγχθεί και να λειτουργήσει ως παράγοντας πρόληψης.

Οι Arnason et al. (2008) πραγματοποίησαν μελέτη σε ομάδες ποδοσφαιρού της Ισλανδίας και της Νορβηγίας αναφορικά με το ρόλο των έκκεντρων ασκήσεων ενδυνάμωσης στην πρόληψη των τραυματισμών των οπίσθιων μηριαίων. Το κύριο εύρημα της παρούσας μελέτης ήταν ότι η έκκεντρη

προπόνηση μειώνει τις πιθανότητες θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αντίθεση με τις διατάσεις προθέρμανσης που δεν είχαν τόσο μεγάλη συμβολή. Η συχνότητα εμφάνισης θλάσεων οπίσθιων μηριαίων ήταν χαμηλότερη στις ομάδες που χρησιμοποίησαν το εκκεντρικό πρόγραμμα κατάρτισης σε σύγκριση με τις ομάδες που δεν το χρησιμοποίησαν. Μετά τη διενέργεια των έκκεντρων ασκήσεων προέκυψε αναλογία τραυματισμών που αφορούσαν τους οπίσθιους μηριαίους κατά 15,9% στην Ισλανδία και 13,4% στη Νορβηγία τη στιγμή που τα ποσοστά ήταν υψηλότερα κατά 38,4% για τις ομάδες τις Ισλανδίας και κατά 48,6% υψηλότερα στις αντίστοιχες της Νορβηγίας.

Ο τομέας της πρόληψης των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές αποτέλεσε αντικείμενο μελέτης και για τους Cross & Worrell (1999). Οι συγκεκριμένοι μελέτησαν αναδρομικά τα ιατρικά αρχεία ποδοσφαιριστών κολλεγίου για τα έτη 1994 και 1995. Κατά τη διάρκεια της σεζόν 1994, σημειώθηκαν συνολικά 155 τραυματισμοί εκ των οποίων το 27,7% αφορούσε τη μυοτενοντώδη περιοχή των κάτω άκρων. Σε σύγκριση, κατά τη διάρκεια της σεζόν 1995, 153 τραυματισμοί σημειώθηκαν εκ των οποίων το 13,7% αφορούσε τη μυοτενοντώδη περιοχή των κάτω άκρων. Τα αποτελέσματα έδειξαν μείωση των τραυματισμών στη συγκεκριμένη περιοχή. Συγκεκριμένα η μείωση των τραυματισμών άγγιξε μεταξύ των ετών το 48,8%. Ως παράγοντες μείωσης των τραυματισμών θα μπορούσαν να σημειωθούν αρκετοί, ωστόσο δείχνει να ξεχώρισε το πρόγραμμα διατατικών ασκήσεων. Για τη μείωση των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους σημείωσαν την ανάγκη προγραμμάτων προθέρμανσης και ενδυνάμωσης χωρίς ωστόσο να είναι δυνατό σε απόλυτο βαθμό να οριοθετηθούν οι επιπτώσεις του κάθε προγράμματος στην αναφερόμενη μείωση των τραυματισμών.

Αναφορικά με το ρόλο των διατατικών ασκήσεων στον τομέα της πρόληψης των τραυματισμών έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες. Σε ορισμένες εξ' αυτών (Van Mechelen et al., 1993; Pope et al., 1998; Pope et al., 2000), το πρόγραμμα των διατατικών ασκήσεων έναντι μικρής ή καμίας παρέμβασης δεν άσκησαν καμία επίδραση στο επίπεδο των τραυματισμών σε αντίθεση με τους μύες όπου σημειώθηκαν μεταβολές. Ειδικότερα, στην έρευνα των Van Mechelen et al. (1993) και Pope et al. (1998) δεν παρατηρήθηκε κάποια σημαντική ποσοστιαία μεταβολή σε αντίθεση με τις έρευνες των Pope et al. (2000), των Ekstrand et al. (1983) όπου η ποσοστιαία μεταβολή αντοχής των

μυών έναντι τραυματισμών άγγιξε το 7,5%, 25%, 38%, 20% και 67% αντίστοιχα. Αναλυτικά, η ακολουθούμενη μεθοδολογία κάθε έρευνας, οι παρεμβάσεις και οι επιδράσεις στον τομέα της πρόληψης για κάθε μια παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4: Μελέτες επίδρασης διατάσεων σε τραυματισμούς

Μελέτη	Μεθοδολογία	Δείγμα	Παρέμβαση	Επίδραση (τραυματισμοί)	% μύες	Επίδραση (μύες)
Van Mechelen et al. (1993)	Τυχαιοποιημένη μελέτη	167 άτομα ελέγχου 159 άτομα παρέμβασης	10 λεπτά διατάσεων + προθέρμανσης vs. καμία παρέμβαση	Καμία	Χαμηλή (δεν διευκρινίζεται)	Δεν διευκρινίζεται
Pope et al. (1998)	Τυχαιοποιημένη μελέτη	544 άτομα ελέγχου 549 άτομα παρέμβασης	Προθέρμανση + Διατάσεις (4 x 20 s) vs. Προθέρμανση + Εκτάσεις άνω άκρων	Καμία	Χαμηλή (δεν διευκρινίζεται)	Δεν διευκρινίζεται
Pope et al. (2000)	Τυχαιοποιημένη μελέτη	803 άτομα ελέγχου 735 άτομα παρέμβασης	Προθέρμανση + Διατάσεις (1 x 20 δευτ. σε 6 διαφορετικές ομάδες μυών) vs. Μόνο προθέρμανση	Καμία	7,5%	Δεν διευκρινίζεται
Ekstrand et al. (1983)	Τυχαιοποιημένη μελέτη	6 ομάδες ελέγχου 6 ομάδες παρέμβασης	Πολύπλευρη παρέμβαση (περιλαμβανομένων 10 λεπτ. διατάσεων) vs. Καμία παρέμβαση	Ομάδα ελέγχου: 93 τραυματισμοί Ομάδα παρέμβασης: 23 τραυματισμοί	25%	Ομάδα ελέγχου: 23 τραυματισμοί Ομάδα παρέμβασης: 6 τραυματισμοί

Η πρόληψη θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποτέλεσε αντικείμενο συστηματικής ανασκόπησης για τους Goldman & Jones (2011). Ο πρωταρχικός στόχος της συστηματικής αυτής ανασκόπησης ήταν να παρουσιάσει την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων για την πρόληψη θλάσεων οπίσθιους μηριαίων σε σωματικά δραστήριους ανθρώπους. Οι παρεμβάσεις στοχεύουν στην πρόληψη τραυματισμών έναντι παρεμβάσεων με τη χρήση φαρμάκων. Όλες οι μελέτες αφορούσαν κυρίως νεαρούς αθλητές σε αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο, το ράγκμπι, το μπάσκετ. Οι μέσες ηλικίες των συμμετεχόντων κυμαινόταν μεταξύ 20 - 26 ετών. Ακολουθώντας συγκεκριμένα πρωτόκολλα λειτουργικής αποκατάστασης, στις περισσότερες έρευνες αποδείχθηκε ότι σε ένα ποσοστό μεταξύ 14 - 33%, η θλάση στους οπίσθιους μηριαίους ήταν αποτέλεσμα επανατραυματισμού. Η πρόληψη θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους συνδέεται άμεσα με τα πρωτόκολλα θεραπείας και ελέγχου. Ειδικότερα, θετική ήταν η συμβολή των ασκήσεων ενδυνάμωσης, των διατακικών ασκήσεων και των χειρομαλάξεων σε ποσοστά που κυμάνθηκαν από 10 - 23%. Αυτό πρακτικά ερμηνεύεται ως ιδιαίτερα σημαντική συμβολή του τομέα της πρόληψης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους σε αθλητές και ιδιαίτερα νεαρής ηλικίας.

Η πρόληψη των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποτελεί πρόβλημα στο οποίο καλούνται να βρουν λύση οι φυσικοθεραπευτές και ιδιαίτερα εκείνοι που διαχειρίζονται αθλητές. Τα στοιχεία των ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί αναδεικνύουν τον ύψιστο ρόλο των προληπτικών μέτρων όπως οι ασκήσεις ενδυνάμωσης με έκκεντρη υπερφόρτωση, η προθέρμανση, οι διατακικές ασκήσεις κλπ. Η τελική επιλογή των προληπτικών μέτρων εξαρτάται από το ιστορικό θλάσεων, το είδος του ασθενούς (π.χ. αθλητής), την ηλικία, την ανάγκη επανόδου στις αθλητικές δραστηριότητες, το είδος του αθλήματος. Ανάλογα με το επιλεγόμενο κάθε φορά μέτρο πρόληψης, οι πιθανότητες εμφάνισης ή επανεμφάνισης θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους, μειώνεται αισθητά.

Ειδικότερα, οι έκκεντρες ασκήσεις ενδυνάμωσης και οι διατάσεις προθέρμανσης πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε αθλητικής δραστηριότητας μπορούν να μειώσει μέχρι και 15% τις πιθανότητες τραυματισμών (Askling et al. 2003) ενώ το ποσοστό υποτροπής μπορεί να περιοριστεί ακόμα και μέχρι 20%

(Woods et al., 2004). Οι ασκήσεις ευλυγισίας και ενδυνάμωσης λειτουργούν προληπτικά έναντι των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων σε αθλητές που τις πραγματοποιούν (16,7% μικρότερες πιθανότητες) έναντι 29,1% των αντίστοιχων πιθανοτήτων αθλητών που δεν ακολουθούν τις συγκεκριμένες ασκήσεις. Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους εμφανίζονται σε ποσοστό 20% σε αθλητές με ασκήσεις ενδυνάμωσης έναντι ακόμα και ποσοστού 66,67% σε αθλητές που δεν τηρούν πρωτόκολλο προθέρμανσης και ενδυνάμωσης (Askling et al., 2003).

Ο ρόλος των ασκήσεων είναι σημαντικός καθώς βοηθά στην ανάπτυξη αντοχής προλαμβάνοντας τις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων. Στα περισσότερα προγράμματα πρόληψης εντάσσονται διατακτικές ασκήσεις και ασκήσεις χαλάρωσης, προληπτικές ασκήσεις (κάμψη κορμού, διάταση οπίσθιου μηριαίου, ελικοειδής ενίσχυση οπίσθιων μηριαίων). Ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή εστιάζει στην αξιολόγηση κάθε περίπτωσης και επιλογής του κατάλληλου προγράμματος πρόληψης τραυματισμών. Στοιχεία όπως το ιστορικό, η ηλικία, το είδος του αθλήματος ακόμα και η ψυχολογία του αθλητή είναι σημαντικοί παράγοντες για την πλήρη επιτυχία των προληπτικών μέτρων. Σε κάθε περίπτωση, η πρόληψη αποτελεί την καλύτερη λύση έναντι θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους επιλέγοντας κατάλληλες ασκήσεις ενδυνάμωσης, ευλυγισίας και αντοχής.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους είναι ένας αρκετά συχνός τραυματισμός κυρίως στους αθλητές όπου οι απαιτήσεις του αθλήματος εστιάζουν στην απότομη επιτάχυνση, τα απότομα άλματα και γενικά στα αθλήματα όπου απότομα αυξάνεται η ένταση και οι πιέσεις στη συγκεκριμένη μυϊκή ομάδα. Η πρόκληση βλάβης στη συγκεκριμένη μυϊκή περιοχή καθιστά την ανάγκη φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων επιβεβλημένη ώστε να επέλθει αποκατάσταση αλλά και πρόληψη μελλοντικών επανατραυματισμών.

Μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους που περιλαμβάνει την πλήρη φυσική εξέταση, την ακτινογραφική αξιολόγηση και τη χρήση μαγνητικής τομογραφίας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Ειδικότερα, η ακτινολογική και η μαγνητική απεικόνιση της θλάσης είναι ιδιαίτερα σημαντικές καθώς ορίζουν το βαθμό της βλάβης δίνοντας τις απαραίτητες κατευθύνσεις στην αποκατάσταση και στις παρεμβάσεις του φυσικοθεραπευτή. Στις περιπτώσεις όπου η συντηρητική αγωγή δεν επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα και κατόπιν σχετικών υποδείξεων από τον ιατρό και το φυσικοθεραπευτή, εφαρμόζεται χειρουργική αντιμετώπιση των θλάσεων.

Μεταξύ εκείνων των μελών που απαρτίζουν την ομάδα αποκατάστασης και πρόληψης των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων συγκαταλέγεται ο φυσικοθεραπευτής. Ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή στην αποκατάσταση των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθώς μέσω του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος καθορίζεται το τελικό αποτέλεσμα αποκατάστασης αλλά και πρόληψης πιθανού επανατραυματισμού ή υποτροπής. Ο φυσικοθεραπευτής κατά το σχεδιασμό της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης καλείται να αξιολογήσει στοιχεία όπως ο βαθμός της βλάβης, το ιστορικό τραυματισμών, ο χρόνος αποκατάστασης αλλά και τις όποιες παρατηρήσεις του ίδιου του ασθενή. Η καλλιέργεια υγιούς κλίματος συνεργασίας μεταξύ ασθενή και φυσικοθεραπευτή είναι επιβεβλημένη και σημαντική. Ο φυσικοθεραπευτής από την πλευρά του πρέπει να εμπνέει με εμπιστοσύνη στον ασθενή που τις περισσότερες φορές είναι αθλητής, ώστε να του παρέχει υποστήριξη σε όλα τα στάδια της αποκατάστασης και να τον ενημερώνει για τους τρόπους πρόληψης από μελλοντικούς τραυματισμούς.

Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αποτελεί η σωστή διάγνωση του βαθμού της βλάβης. Η επιτυχημένη διάγνωση αποτελεί απαρχή επιλογής της κατάλληλης θεραπευτικής μεθόδου (ψυχρών και θερμών επιθεμάτων, TENS, ηλεκτρικού ερεθισμού, χειρομαλάξεων κλπ) από το φυσικοθεραπευτή. Ένας πλήρες πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους θα πρέπει να περιλαμβάνει τα στάδια της ακινητοποίησης - ανάπαυσης και της ενεργητικής φυσικοθεραπείας με την πραγματοποίηση ασκήσεων ενδυνάμωσης, αντοχής και επανεκπαίδευσης. Νεότερες προσεγγίσεις αναφέρουν και την σπουδαιότητα του συνδυασμού παραδοσιακών τεχνικών όπως η λειτουργική αποκατάσταση με ενεργητικές μορφές φυσικοθεραπείας αλλά και η επιθετική φυσικοθεραπεία με ενισχυτικές μορφές φυσικοθεραπείας όπως οι ασκήσεις ενδυνάμωσης Nordic οι οποίες σημειώνουν μεγάλης αποδοχής καθώς ο ασθενής/αθλητής εκμεταλλεύεται την έκκεντρη φόρτιση των οπίσθιων μηριαίων με θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση των βλαβών με μείωση χρόνου αποθεραπείας ακόμα και στο 50% αλλά και στην επανεμφάνιση τραυματισμών. Εδώ αξίζει να αναφέρουμε ότι η πλειομετρική άσκηση αποτελείται από τρεις φάσεις τις οποίες τις βρίσκουμε στα περισσότερα αθλήματα. Αυτές είναι 1)έκκεντρη φάση όπου γίνεται διάταση των πρωταγωνιστών μυών και αποθήκευση ελαστικής ενεργείας 2) ισομετρική φάση (παύση μεταξύ πρώτης και τρίτης φάσης) και 3) μειομετρική συστολή όπου πραγματοποιείται ομόκεντρη συστολή των πρωταγωνιστών απελευθερώνοντας ελαστική ενεργεία. Το πρόγραμμα πρέπει να συμφωνεί αυστηρά με τις αρχές προπόνησης. Η έκκεντρη φόρτιση θεωρείται ως το <<κακό παιδί>> επειδή βοηθούσε σε μεγαλύτερα επίπεδα πόνου, βέβαια αυτό δεν θα πρέπει να μας αποτρέπει από τη συγκεκριμένη χρήση αυτής της συστολής για το λόγο ότι αυτό το φαινόμενο είναι παροδικό με τον μυ να προσαρμόζεται τέλεια αυξάνοντας αντοχή δύναμη και αποφεύγοντας μελλοντικούς επανατραυματισμούς. Στην μη επανεμφάνιση τραυματισμών βοηθούν ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης, διατάσεις, ενδυνάμωσης, PNF συνοδευόμενες από χρήση φυσικών μέσων (κρυοθεραπεία, θερμοθεραπεία, υπέρηχους) και χειρομαλάξεων. Τυχόν επιπλοκές κατά την αποκατάσταση θα

πρέπει να αντιμετωπίζονται από το φυσικοθεραπευτή ώστε να προλαμβάνονται οι όποιες πιθανότητες επανατραυματισμού.

Η επιστροφή των ασθενών στην αθλητική δραστηριότητα έπειτα από θλάση στους οπίσθιους μηριαίους δεν πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά σε υποκειμενικές εκτιμήσεις καθώς μπορεί να οδηγήσουν σε ελλείμματα σε νευρομυϊκού ελέγχου, έλλειψη δύναμης, ευελιξίας και αντίδρασης. Αυτά τα ελλείμματα και ελλείψεις θα μπορούσαν να συνεχιστούν κατά την αθλητική δραστηριότητα περιορίζοντας την αθλητική απόδοση αλλά κυρίως αυξάνοντας τους κινδύνους νέου τραυματισμού. Προσεγγίζοντας τα κριτήρια αποκατάστασης, τονίζεται ότι θα πρέπει να περιλαμβάνουν αντικειμενικές και ποσοτικές εκτιμήσεις παρέχοντας τη δυνατότητα προσδιορισμού τυχόν προβλημάτων κατά την αποκατάσταση.

Η πρόληψη των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους αλλά και γενικότερα των θλάσεων έχει αποτελέσει αντικείμενο πολυάριθμων ερευνών. Αν και τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων ερευνών θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως ενθαρρυντικά, εντούτοις δεν υπάρχει κάποιο συγκεκριμένο προληπτικό πρόγραμμα. Ωστόσο, στις γενικότερες κατευθύνσεις πρόληψης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους τοποθετούνται οι ασκήσεις ενδυνάμωσης και ευλυγισίας, η επιθετική φυσικοθεραπευτική προσέγγιση, η έκκεντρη φόρτιση, ασκήσεις ενδυνάμωσης Nordic, η χαλάρωση και διάταση των μυών τόσο πριν όσο και μετά τη αθλητική δραστηριότητα, η τήρηση προγράμματος αποθεραπείας και η εφαρμογή χειρομαλάξεων. Τα ενθαρρυντικά ευρήματα των διαδικασιών αποθεραπείας και φυσικοθεραπευτικών τεχνικών απαιτούν περαιτέρω διερεύνηση.

Μέσω των μελετών προκύπτει σημαντική πληροφόρηση αναφορικά με το ρόλο των προληπτικών παρεμβάσεων σε θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων. Οι υπάρχουσες έρευνες έχουν προσφέρει σημαντική πληροφόρηση αναφορικά με τον τρόπο που μπορούν να προληφθούν οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων στους αθλητές αλλά και ποιο πρόγραμμα συνίσταται ώστε η επάνοδος στην αθλητική δραστηριότητα να μην συνοδεύεται από κινδύνους υποτροπής ή επανατραυματισμών. Οι πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις ενδογενών και

εξωγενών παραγόντων κινδύνου για θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων θα πρέπει να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικών ερευνών. Ειδικότερα, ο εντοπισμός των συγκεκριμένων παραγόντων μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά τόσο σε επίπεδο πρόληψης όσο και σε επίπεδο αποκατάστασης μέσω των φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων.

Λαμβάνοντας ως δεδομένο τους συχνούς τραυματισμούς και ιδιαίτερα των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους, η υπάρχουσα έρευνα έχει αναδείξει τους κινδύνους πρόκλησης του συγκεκριμένου τραυματισμού, όπως κακή προθέρμανση, ανεπαρκής προπόνηση, ελλιπής τροχιά κίνησης, υπερδιάταση μυοτενόντιας μάζας, κόπωση λόγω φυσικής κατάστασης, πλημμελής αποκατάσταση από προηγούμενο τραυματισμό, μυϊκές ανισοροπίες, ανισοσκελία, αδυναμία γλουτιαίων μυών και λάθος τεχνική στο αγώνισμα . Η αναγνώριση των αιτιολογικών παραγόντων και μετέπειτα η διάγνωση απαιτούν μακροπρόθεσμες διερευνητικές επιδημιολογικές μελέτες σε όλα τα αθλήματα που οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων παρουσιάζουν αυξημένους κινδύνους εμφάνισης. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε βελτιωμένη διαχείριση των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων των αθλητών, την έρευνα και τελικά την πρόληψή τους.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ - ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. 4U Market (2011). Δινόλουτρο. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.4umarket.gr/p-131214/dinoloutro.html>
2. Amistim (2012). Θερμό ψυχρό επίθεμα torex roll - on extra large. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://amistim.gr/Θερμά-ψυχρά-επιθέματα%20/MSD-hot-cold-ΕΠΙΘΕΜΑΤΑ?product_id=190
3. Arnason A, Andersen T, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2008, 18(1):40-48.
4. Arogya Health Care (2011). Tens Machine. Tens Machine. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.arogyahealthcare.in/tens-machine-1701702.html>
5. Askling C, Karlsson J, Thorstensson A. Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric overload. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2003, 13(4):244-250.
6. Askling C, Lund H, Saartok T, Thorstensson A. Self - reported hamstring injuries in student - dancers. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2002, 12(4):230-235.
7. Askling C, Tengvar M, Saartok T., Thorstensson A. Sports related hamstring strains: two cases with different etiologies and injury sites. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2000, 10(5):304-307.
8. Bogduk N, Johnson G, Spalding D. The morphology and biomechanics of latissimus dorsi. *Clinical Biomechanics*, 1998, 13(6):377-385.
9. Brocserie F, Babault N, Cometti G, Mafiuletti N, Chatard J. Electrostimulation training effects on the physical performance of ice hockey players. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2005, 37(3):455-460.
10. Brockett C, Morgan D, Proske U. Predicting hamstring strain injury in elite athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2004, 36(3):379-387.
11. Brooks J, Fuller C, Kemp S, Reddin D. Incidence, risk, and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union. *Am. J. Sports Med.*, 2006, 34(8):1297-1306.

12. Burkett L. Causative factors in hamstring strains. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 1970, 2(1):39-42.
13. Chirali I. Traditional Chinese medicine cupping therapy. Elsevier Churchill Livingstone, Philadelphia, 2007.
14. Christensen C, Wiseman D. Strength, the common variable in hamstring strains. *Athletic Training*, 1972, 7(1):3-40.
15. Clanton T, Coupe K. Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1998, 6(4):237-248.
16. Colosimo A, Wyatt H, Kristy A, Mangine R. Hamstring avulsion injuries. *Operative Techniques in Sport Medicine*, 2005, 13(1): 80-88.
17. Cross K, Worrell T. Effects of a static stretching program on the incidence of lower extremity musculotendinous strains. *Journal of Athletic Training* 1999, 34(1):11-14.
18. Dadebo B, White J, George K. A survey of flexibility training protocols and hamstring strains in professional football clubs in England. *Br. J. Sports Med.*, 2004; 38(4):388-394.
19. Drezner J. Practical management: hamstring muscle injuries. *Clin. J. Sport Med.*, 2003, 13(1):48-52.
20. Ekstrand J, Gillquist J. Soccer injuries and their mechanisms: a prospective study. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1983, 15(3):267-270.
21. Ekstrand J, Gillquist J. The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am. J. Sports Med.*, 1982, 10(2):75-78.
22. Elliott M, Zarins B, Powell J, Kenyon C. Hamstring muscle strains in professional football players: a 10-year review. *Am. J. Sports Med.*, 2011, 39(4):843-850.
23. Fonda B, Sarabon N. Effects of whole - body cryotherapy on recovery after hamstring damaging exercise: A crossover study. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2013, 23(5):270-278.
24. Forman J, Geertsen L, Rogers M. Effect of deep stripping massage alone or with eccentric resistance on hamstring length and strength. *J. Bodyw. Mov. Ther.*, 2014, 18(1): 139-144.

25. Fousekis K, Mylonas K, Charalampopoulou V. Aggressive massage techniques can accelerate safe return after hamstrings strain: A case study of a professional soccer player. *J. Sports Med. Doping. Stud.*, 2014, 4(3):1-5.
26. Gabbe B, Finch C, Bennell K, Wajswelner H. Risk factors for hamstring injuries in community level Australian football. *Br. J. Sports Med.*, 2005, 39(2):106-110.
27. Garrett J. Muscle strain injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 1996, 24(6):2-8.
28. Garrett W. Injuries to the muscle - tendon unit. *Instr. Course Lect.*, 1988, 37(1): 275-282.
29. Gill D, Clark W. Avulsion of the ischial apophysis. *Austr. N. Z. J. Surg.*, 1996, 66(4):564-565.
30. Goldman E, Jones D. Interventions for preventing hamstring injuries: a systematic review. *Physiotherapy*, 2001, 97(2):91-99.
31. Gross M, Nasser S, Finerman GAM: In *DeLee JCOthopedic Sports Medecine*, Philadelphia, Saunders, 1994.
32. Haarer - Becker R, Schoer D, Μάντσης Λ. Φυσικοθεραπεία στην ορθοπαιδική και τραυματιολογία. Θεσσαλονίκη: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης, 1999.
33. Harris R. The endocrine basis for slipping of the upper femoral epiphysis. *J. Bone Joint Surg. Br.*, 1950, 32(1):5-11.
34. Hartig D, Henderson J. Increasing hamstring flexibility decreases lower extremity overuse in military basic trainees. *Am. J. Sports Med.*, 1999, 27(2):173-176.
35. Heiderscheit B, Sherry M, Silder A, Chumanov E, Thelen D. Hamstring strain injuries: Recommendations for diagnosis, rehabilitation and injury prevention. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 2010, 40(2): 67-81.
36. Hodges P, Moseley G. Pain and motor control of the lumbo-pelvic region: effect and possible mechanisms. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2003, 13(4):361-370.

37. Hodges P, Richardson C. Relationship between limb movement speed and associated contraction of the trunk muscles. *Ergonomics*, 1997, 40(11):1220-1230.
38. Hoskins W, Pollard H. Hamstring injury management - Part 2: Treatment. *Manual Therapy*, 2005, 10(3):180-190.
39. Hoskins W, Pollard H. Injuries in Australian rules football. A review of the literature. *Australas Chiropr. Osteopat*, 2003, 11(2):49-56.
40. Hoskins W, Pollard H. Successful management of hamstring injuries in Australian Rules footballers: two case reports. *Chiropractic & Osteopathy* 2005, 13(4):1-5.
41. Hungerford B, Gilleard W, Hodges P. Evidence of altered lumbo-pelvic muscle recruitment in the presence of sacroiliac joint pain. *Spine*, 2003, 28(14):1593-1600.
42. Indiamart (2014). Resistance Training Services. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.indiamart.com/vyayaam/services.html#resistance-training-services>
43. Iwasaki T, Shiba N, Matsuse H, Nago T, Umezu Y, Tagawa Y. Improvement in knee extension training by means of combined electrical stimulation and voluntary muscle contraction. *Tohoku J. Exp. Med.*, 2006, 209:33-40.
44. Jarvinen M, Lehto M. The effects of early mobilisation and immobilisation on the healing process following muscle injuries. *Sports Medicine*, 1993, 15(2):78-89.
45. Järvinen T, Kaariainen M, Järvinen M, Kalimo H. Muscle strain injuries. *Curr. Opin. Rheumatol.*, 2000, 12(2):155-161.
46. Kannus P, Parkkari J, Jarvinen T, Jarvinen T, Jarvinen M. Basic science and clinical studies coincide: active treatment approach is needed after a sports injury. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2003, 13(3):150-154.
47. Keefe F, Rumble M, Scipio C, Giordano L, Perri L. Psychological aspects of persistent pain: current state of the science. *Journal of Pain*, 2004, 5(4):195-211.

48. Kim J, Lee M, Lee D, Boddy K, Ernst E. Cupping for treating pain: a systematic review. *Evid. Based. Complement Alternat. Med.*, 2011, 467014.
49. Kisner C, Colby A, Σπυριδόπουλος Κ, Σάτκα Γ. Θεραπευτικές ασκήσεις: βασικές αρχές και τεχνικές. Θεσσαλονίκη: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης, 2003.
50. Knight K. Cryokinetics in rehabilitation of ankle joint sprains. *J. Can. Athletic Ther. Assoc.*, 1981, 8(6): 17-18.
51. Koulouris G, Connell D. Evaluation of the hamstring muscle complex following acute injury. *Skeletal Radiol.*, 2003, 32(10):582-589.
52. Kulund D. *The injured athlete*. 2nd Lippicott, Philadelphia, 1988.
53. Levine W, Bergfeld J, Tessedorf W, Moorman CT 3rd. Intramuscular corticosteroid injection for hamstring injuries: a 13 - year experience in the National Football League. *Am. J. Sports Med.*, 2000, 28(3):297-300.
54. Liu H, Garrett W, Moorman C, Yu B. Injury rate, mechanism, and risk factors of hamstring strain injuries in sports: A review of the literature. *Journal of Sport and Health Science*, 2012, 2(1):92-101.
55. Luo H, Nishioka T, Fishbein MC, Cercek B, Forrester JS, Kim CJ, Berglund H, Siegel RJ. Transcutaneous ultrasound augments lysis of arterial thrombi in vivo. *Circulation*, 1996, 94(1): 775-778.
56. Magnusson S, Simonsen E, Aagaard P, Gleim GW, McHugh MP, Kjaer M. Viscoelastic response to repeated static stretching in the human hamstring muscle. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 1995, 5(6):342-347.
57. Malliaropoulos N, Mendiguchia J, Pehlivanidis H, Papadopoulou S, Valle X, Malliaras P, Maffulli N. Hamstring exercises for track and field athletes: injury and exercise biomechanics, and possible implications for exercise selection and primary prevention. *Br. J. Sports Med.*, 2012, 46(12):846-851.
58. McHugh M, Cosgrave C. To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2010, 20(2): 169-181.
59. Medical Expo (2012). Electro-stimulator (physiotherapy device) / hand-held / NMES/TENS. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο:

- <http://www.medicalexpo.com/prod/cefarcampex/electro-stimulator-physiotherapy-devices-hand-held-nmes-tens-67974-434959.html>
60. Mendiguchia J, Brughelli M. A return - to - sport algorithm for acute hamstring injuries. *Physical Therapy in Sport*, 2011, 12(1):2-14.
 61. Miller M, Hart J, Μπάμπης Γ, Μαυρογένης Α, Βασιλειάδης Γ. *Review ορθοπαιδικής*. Αθήνα: Ιατρικές εκδόσεις Κωνσταντάρας, 2010.
 62. Mjolsnes R, Arnason A, Osthagen T, Raastad T, Bahr R. A 10 - week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well - trained soccer players. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2004, 14(5):311-17.
 63. Mobiakcare (2015). Ορθοπαιδικά είδη. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.mobiakcare.gr/m/product.aspx?id=415&lang=el>
 64. Moore K, Dalley A. *Clinical oriented anatomy*. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999:563.
 65. Nahit E, Hunt I, Lunt M, Dunn G, Silman AJ, Macfarlane G. Effects of psychosocial and individual psychological factors on the onset of musculoskeletal pain: common and site-specific effects. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 2003, 62(8):755-760.
 66. O' Hora J, Cartwright A, Wade C, Hough A, Shum G. Efficacy of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation stretch on hamstrings length after a single session. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2011, 25(6):1586-1591.
 67. Orava S, Kujala U. Rupture of the ischial origin of the hamstring muscles. *Am. J. Sports Med.*, 1995, 23(6):702-705.
 68. Orchard J, Seward H. Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997-2000. *British Journal of Sports Medicine*, 2002, 36(1):39-44.
 69. Orchard J, Steet E, Walker C, Ibrahim A, Rigney L, Houang M. Hamstring muscle strain injury caused by isokinetic testing. *Clinical Journal of Sports Medicine*, 2001, 11(4):274-276.
 70. Orchard J. Biomechanics of muscle strain injury. *New Zealand Journal of Sports Medicine* 2002, 30(1):92-98.

71. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. Part II. Neutral zone and stability hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*, 1992, 5(4):390-397.
72. Petersen J, Holmich P. Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br. J. Sports Med.*, 2005, 39(6):319-323.
73. Physiofit (2014). Θλάσεις. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://www.physiofit.gr/?page_id=357
74. Pinniger G, Steele J, Groeller H. Does fatigue induced by repeated dynamic efforts affect hamstring muscle function? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2000, 32(3):647-653.
75. Pope R, Herbert R, Kirwan J, Graham B. A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2000, 32(2): 271-277.
76. Pope R, Herbert R, Kirwan J. Effects of ankle dorsiflexion range and preexercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Aust. J. Physiother.*, 1998, 44(3): 165-172.
77. Prentice W, Αθανασόπουλος Σ, Κατσουλάκης Κ. Τεχνικές αποκατάστασης αθλητικών κακώσεων. Αθήνα: Παρισιάνου, 2007.
78. Robinson A. Physiology of muscle and nerve. In: Robinson A, Snyder - Mackler L. *Clinical electrophysiology*. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2008:71-106.
79. Running News (2015). Τενοντίτιδα στον αχίλλειο τένοντα. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://forum.runningnews.gr/pop_printer_friendly.asp?TOPIC_ID=6395
80. Safran M, Garrett W, Seaber A, Glisson R, Ribbeck B. The role of warmup in muscular injury prevention. *The American Journal of Sports Medicine*, 1988, 16(2):123-129.
81. Sawyer P, Uhl T, Mattacola C, Johnson D, Yates J. Effects of moist heat on hamstring flexibility and muscle temperature. *Journal of Strength Conditioning Research*, 2003, 17(2):285-290.
82. Sayers A, Sayers BE, Binkley H. The Nordic Eccentric Hamstring Exercise for Injury Prevention in Soccer Players. *The Journal of Strengthening and Conditioning Research*, 2008, 30 (2): 56-58.

83. Scuderi R, McCann P, Bruno P, Μπαλτόπουλος Π. Αθλητιατρική. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Πασχαλίδης, 2002.
84. Sebelien C, Stiller CH, Maher SF, Qu X. Effects of implementing Nordic hamstring exercises for semi-professional soccer players in Akershus, Norway. *Orthopaedic Physical Therapy Practice*, 2014, 26(2):90-97.
85. Sherry M, Best T. A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 2004, 34(3): 116-125.
86. Snyder - Mackler L, Delitto A, Stralka S, Bailey S. Use of electrical stimulation to enhance recovery of quadriceps femoris muscle force production in patients following anterior cruciate ligament reconstruction. *Phys. Ther.*, 1994, 74(10):901-907.
87. Sports injury clinic (2011). Prevent recurring hamstring strains. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.sportsinjuryclinic.net/blog/?tag=nordic-hamstring-curl>
88. Sports Medecine (2007) Μυϊκές κακώσεις. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://www.sportsmed.gr/el/injuries-muscle/>
89. Stretching exercises guide (2013). PNF Stretching. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://www.stretching-exercises-guide.com/hamstring-stretches.html#Stretching_Hamstrings_Using_PNF
90. Sutton G. Hamstrung by hamstring strains: a review of the literature. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1984, 5(4):184-195.
91. Taylor D, Dalton J, Seaber A, Garrett WE Jr. Viscoelastic properties of muscletendon units. The biomechanical effects of stretching. *Am. J. Sports Med.*, 1990, 18(3):300-309.
92. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC, Voorn WJ, de Jongh HR. Prevention of running injuries by warm-up, cool-down, and stretching exercises. *Am. J. Sports Med.*, 1993, 21(5):711-719.
93. Verrall G, Slavotinek J, Barnes P, Fon G, Spriggins A. Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *British Journal of Sports Medicine* 2001, 35(6):435-439.

94. Wall P, Melzeck R. Textbook of pain. Cuircili Livingston, 1989.
95. Witvrouw E, Danneels L, Asselman P, D' Have T, Cambier D. Muscle flexibility as a risk factor for developing muscle injuries in male professional soccer players. A prospective study. American Journal of Sports Medicine, 2003, 31(1): 41-46.
96. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The football association medical research programme: an audit of injuries in professional football analysis of preseason injuries. Br. J. Sports Med., 2002, 36(6):436-441.
97. Woods C, Hawkins RD, Maltby S, Hulse M, Thomas A, Hodson A. The football association medical research programme: an audit of injuries in professional football: analysis of hamstring injuries. Br. J. Sports Med., 2004, 38(1):36-41.
98. Wootton J, Cross M, Holt K. Avulsion of the ischial apophysis. The case for open reduction and internal fixation. J. Bone Joint Surg., 1990, 72(4): 625-627.
99. Κοντουβάλης Κ. (2014). Άρθρωση - χειροπρακτική. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: <http://xeiropraktiki.blogspot.gr/2014/08/201415.html>
100. Κοτζαηλιάς, Δ. Φυσικοθεραπεία σε παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος. Θεσσαλονίκη: University Studio Press, 2011.
101. Κυφίδης (2012). Σύστημα Κρυοθεραπείας Cryo-Cuff Βαρελάκι με 1 Επίθεμα. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: https://www.kifidis-orthopedics.gr/product.php?products_id=1848
102. Μήτσου Α, Sherry E, Wilson S, Βλάσσης Κ, Τσουτσάνης Γ. Oxford εγχειρίδιο αθλητιατρικής. Αθήνα: Πασχαλίδης , 2007.
103. Μιχαλέλιας Θ. Εφαρμοσμένη φυσικοθεραπεία στις ιατρικές ειδικότητες: ορθοπαιδική, νευρολογία, παθολογία, χειρουργική, παιδιατρική, αγγειοχειρουργική, νευροχειρουργική, πλαστική χειρουργική, αθλητιατρική, ρευματολογία. Θεσσαλονίκη: University Studio Press, 2005.
104. Μπάρλου - Πανοπούλου Ε. Εγχειρίδιο φυσικοθεραπείας. Αθήνα: Ζήτα, 1987.

105. Μπούχλα Α, Καρατζάνος Ε, Γεροβασίλη Β, Ζέρβα Ε, Νανά Σ. Ηλεκτρικός νευρομυϊκός ερεθισμός ως εναλλακτική μορφή άσκησης στους βαρέως πάσχοντες. Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής, 2009, 26(6):759-777.
106. Νικολάου Π. (2006). Θλάση μυών. Επιστημονικά θέματα. Διαθέσιμο στο δικτυακό τόπο: http://www.iatrikionline.gr/ellia_14/2.pdf
107. Πουλμέντης Π. Αθλητική φυσικοθεραπεία. Αθήνα: Καπόπουλος, 2004.