



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ  
Σ.Ε.Υ.Π  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ  
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΕ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ  
ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ  
ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ»**



Σπουδαστές: Βουκελάτος Βασίλειος  
Κοροβέσης Αλέξιος

Εποπτεύουσα καθηγήτρια: κ.Φοή Χριστίνα

ΑΙΓΙΟ-2016

**ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΑ ΑΓΓΛΙΚΑ:**

**«PREVENTION AND PHYSICAL THERAPY MANAGEMENT  
IN INJURIES AMONG FOOTBALL PLAYERS»**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ:

Οι μυϊκοί τραυματισμοί στο ποδόσφαιρο είναι συχνοί. Επιδημιολογικά στους αθλητές ποδοσφαίρου την μεγαλύτερη εμφάνιση έχουν οι τραυματισμοί των οπίσθιων μηριαίων από οποιοδήποτε άλλο τραυματισμό, με αποτέλεσμα να είναι η κύρια αιτία για το μεγαλύτερο διάστημα αποχής από την αγωνιστική δραστηριότητα.

Η απουσία των ποδοσφαιριστών έχει αρνητικές επιδράσεις τόσο για τον αθλητή, όσο και για τον σύλλογο, καθώς περιορίζει την διαθεσιμότητα των παικτών που έχει στην διάθεση του ο προπονητής με συνέπεια σε βάθος χρόνου να μειώνεται η πιθανότητα επίτευξης των στόχων. Για το λόγο αυτό είναι σημαντική η σωστή θεραπευτική αντιμετώπιση από την ιατρική ομάδα, όπως εξίσου σημαντική είναι και η δημιουργία προγραμμάτων πρόληψης των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους για την περίοδο προετοιμασίας και κατά την διάρκεια την αγωνιστικής περιόδου. Ο ρόλος της φυσικοθεραπείας στους παραπάνω τομείς είναι πρωταγωνιστικός και καθοριστικός.

Ο φυσικοθεραπευτής καλείται να σχεδιάσει προγράμματα πρόληψης και αποκατάστασης, βασιζόμενος στους αιτιολογικούς παράγοντες και στον μηχανισμό κάκωσης. Οφείλει να ενημερώνεται συχνά σχετικά με τις μεθόδους που θα χρησιμοποιήσει σε τέτοια προγράμματα, καθώς νέα στοιχεία και αποτελέσματα γίνονται συνεχώς γνωστά στην επιστημονική κοινότητα μέσω των ερευνών που εκτελούνται για το συγκεκριμένο θέμα.

Για το λόγο αυτό, μέσω της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας και της αρθρογραφίας, στην πτυχιακή αυτή αναφέρονται οι τρόποι με τους οποίους μπορεί να προληφθεί η εμφάνιση των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους, να γίνει σωστή αποκατάσταση και να κρίνει ένας φυσικοθεραπευτής πότε ο αθλητής είναι έτοιμος να γυρίσει στις αγωνιστικές υποχρεώσεις του.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Η αθλητική φυσικοθεραπεία είναι ένας κλάδος της φυσικοθεραπείας που αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια με νέες έρευνες, μεθόδους, προγράμματα και τεχνικές αποκατάστασης να έρχονται στο προσκήνιο. Ο φυσικοθεραπευτής οφείλει να αντιμετωπίζει κάθε άτομο με μοναδικό τρόπο, καθώς κάθε περιστατικό είναι διαφορετικό από τα άλλα, προσαρμόζοντας την δημιουργία των προγραμμάτων του στις ανάγκες του ασθενή.

Οι τραυματισμοί των οπίσθιων μηριαίων σε ποδοσφαιριστές εκτός της υψηλής επιδημιολογικής τους εμφάνισης, έχουν και υψηλά ποσοστά στην επαναπρόκληση τραυματισμού στην περιοχή. Οπότε ο προηγούμενος τραυματισμός στο σημείο αυτό είναι βασικός αιτιολογικός παράγοντας και πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους αθλητικούς φυσικοθεραπευτές.

Η πρόγνωση και η διάγνωση σε μυϊκούς τραυματισμούς βασίζεται σε κλινικά ευρήματα, ωστόσο η μαγνητική τομογραφία και ο υπέρηχος χρησιμοποιούνται συχνά για να επιβεβαιώσουν την διάγνωση και να παρέχουν μια ασφαλής πρόβλεψη της περιόδου απουσίας του αθλητή από τους αγωνιστικούς χώρους.

Στην ανασκόπηση αυτή παρουσιάζεται μια πλήρης εικόνα για τους τραυματισμούς στους οπίσθιους μηριαίους, με την ανάλυση της ανατομίας και εμβιομηχανικής αυτής της μυϊκής ομάδας, αλλά και τους τύπους των κακώσεων, τους τρόπους διάγνωσης και αξιολόγησής τους. Στη συνέχεια αναφέρονται τα μέσα, οι τεχνικές και προγράμματα για την πρόληψη, την αποκατάσταση και τα κριτήρια για την απόφαση για την επανένταξη σε πλήρεις αγωνιστικούς ρυθμούς.

# **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....</b>	<b>Σελ.ΙΙΙ</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>Σελ.ΙV</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ:</b>	
<b>1. Ανατομία- Εμβιομηχανική.....</b>	<b>Σελ.1</b>
<b>1.1 Οστά.....</b>	<b>Σελ.1</b>
<b>1.1.1 Πύελος.....</b>	<b>Σελ.1</b>
<b>1.1.2 Μηριαίο Οστό.....</b>	<b>Σελ.2</b>
<b>1.1.3 Άνω μέρος κνήμης και περόνης.....</b>	<b>Σελ.3</b>
<b>1.2 Οπίσθιοι μηριαίοι.....</b>	<b>Σελ.4</b>
<b>1.3 Βάδιση.....</b>	<b>Σελ.6</b>
<b>1.4 Τρέξιμο.....</b>	<b>Σελ.8</b>
<b>1.4.1 Μηχανικές αρχές στο τρέξιμο.....</b>	<b>Σελ.10</b>
<b>2. Τραυματισμοί (Κακώσεις).....</b>	<b>Σελ.11</b>
<b>2.1 Ταξινόμηση αθλητικών κακώσεων.....</b>	<b>Σελ.11</b>
<b>2.2 Τύποι κακώσεων.....</b>	<b>Σελ.12</b>
<b>2.3 Επιδημιολογία.....</b>	<b>Σελ.14</b>
<b>2.4 Μηχανισμός κάκωσης.....</b>	<b>Σελ.16</b>
<b>2.5 Αίτια - Παράγοντες κινδύνου.....</b>	<b>Σελ.17</b>
<b>3. Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση - Διάγνωση.....</b>	<b>Σελ.21</b>
<b>3.1 Αξιολόγηση.....</b>	<b>Σελ.21</b>
<b>3.2 Διάγνωση.....</b>	<b>Σελ.23</b>
<b>3.2.1 Φυσική εξέταση.....</b>	<b>Σελ.23</b>
<b>3.2.2 Απεικόνιση.....</b>	<b>Σελ.25</b>
<b>3.2.3 Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (NSAIDs)...</b>	<b>Σελ.26</b>

## **ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:**

<b>4. Πρόληψη.....</b>	<b>Σελ.27</b>
<b>4.1 Δύναμη.....</b>	<b>Σελ.27</b>
<b>4.2 Ελαστικότητα.....</b>	<b>Σελ.30</b>
<b>5. Αποκατάσταση.....</b>	<b>Σελ.31</b>
<b>5.1 Μέσα - Τεχνικές αποκατάστασης.....</b>	<b>Σελ.32</b>
<b>5.1.1 Κ.Α.Π.Α (R.I.C.E) Κρυοθεραπεία, Ανάπαυση, Περίδεση, Ανάρρωση           θέση.....</b>	<b>Σελ.32</b>
<b>5.1.2 Κρυοθεραπεία.....</b>	<b>Σελ.32</b>
<b>5.1.3 Ηλεκτροθεραπεία.....</b>	<b>Σελ.35</b>
<b>5.1.4 Διατάσεις-Ελαστικότητα.....</b>	<b>Σελ.36</b>
<b>5.1.5 Μάλαξη.....</b>	<b>Σελ.37</b>
<b>5.1.6 Ασκήσεις ευκινησίας και σταθεροποίησης του κορμού - Νευρομυϊκός           έλεγχος.....</b>	<b>Σελ.38</b>
<b>5.1.7 Έκκεντρη άσκηση στην αποκατάσταση και βέλτιστο μήκος των           μυών.....</b>	<b>Σελ.42</b>
<b>5.1.8 Η άσκηση στην αποκατάσταση.....</b>	<b>Σελ.45</b>
<b>5.2 Πρόγραμμα αποκατάστασης.....</b>	<b>Σελ.46</b>
<b>6. Επιστροφή στην αγωνιστική δράση.....</b>	<b>Σελ.52</b>
<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>Σελ.55</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>Σελ.56</b>

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

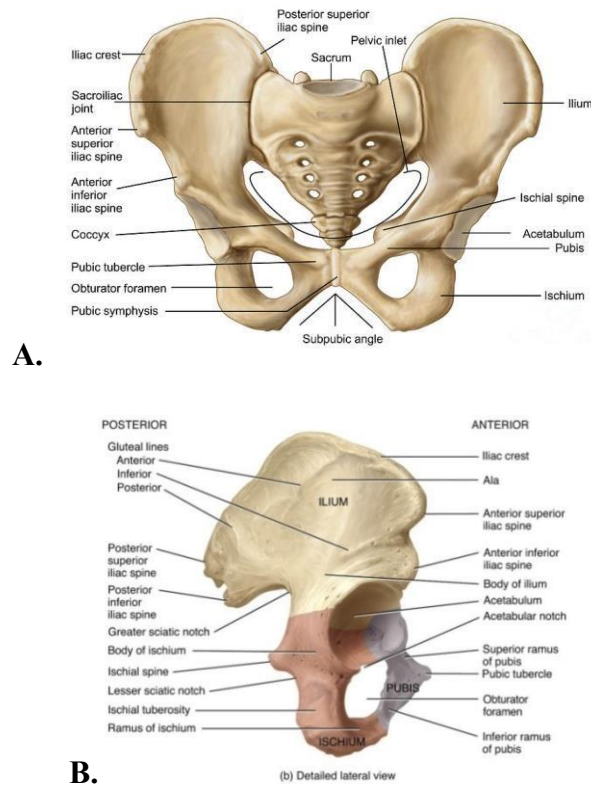
## 1. Ανατομία- Εμβιομηχανική

### 1.1 Οστά

Τα περιπλεκόμενα σκελετικά στοιχεία που σχετίζονται με τους οπίσθιους μηριαίους είναι η πύελος, το μηριαίο οστό, η κνήμη και η περόνη. Σύμφωνα με τους Drake et al. (2005) η ανατομία παρουσιάζεται ως εξής:

#### 1.1.1 Πύελος

Η πύελος είναι η σύνδεση της σπονδυλικής στήλης με τα κάτω άκρα. Αποτελείται από δύο ανώνυμα οστά. Κάθε ανώνυμο οστό σχηματίζεται από τρία επί μέρους οστά, το λαγόνιο, το ηβικό και το ισχιακό, τα οποία έχουν συνοστεωθεί κατά την παιδική ηλικία. (Εικόνα 1.1). Το λαγόνιο οστό είναι ένα πλατύ οστό και το σχήμα του παρομοιάζεται με αυτό της βεντάλιας. Στην κορυφή του βρίσκεται η λαγόνια ακρολοφία, όπου καταλήγει μπροστά στην πρόσθια άνω λαγόνια άκανθα και πίσω στην οπίσθια άνω λαγόνια άκανθα. Η επιφάνεια του λαγόνιου οστού "βλέπει" προς τα πίσω και έξω, όπου παρουσιάζονται οι τρεις κύριες γραμμές, κάτω πρόσθια και οπίσθια γλουτιαία γραμμή, σημαντικές για την έκφυση των γλουτιαίων μυών. Στην περιοχή της κοτύλης ενώνεται με το ισχιακό και ηβικό οστό. Το ισχιακό οστό ή ισχιακό κύρτωμα εντοπίζεται πίσω και κάτω από την κοτύλη. Το κύρτωμα χωρίζεται από μία εγκάρσια γραμμή σε άνω και κάτω μέρος. Το άνω τμήμα του κυρτώματος είναι σημαντικό γιατί χρησιμοποιείται για την έκφυση των οπίσθιων μηριαίων μυών. Ενώ ένα μέρος του κάτω τμήματος χρησιμοποιείται για την πρόσφυση του μεγάλου προσαγωγού. Το ηβικό οστό βρίσκεται πρόσθια και άνω του ισχιακού κυρτώματος και πρόσθια κάτω του λαγόνιου οστού στην περιοχή της κοτύλης. Το σώμα του ηβικού οστού δίνει την δυνατότητα έκφυσης για τους περισσότερους προσαγωγούς μύες (Drake et al. 2005).



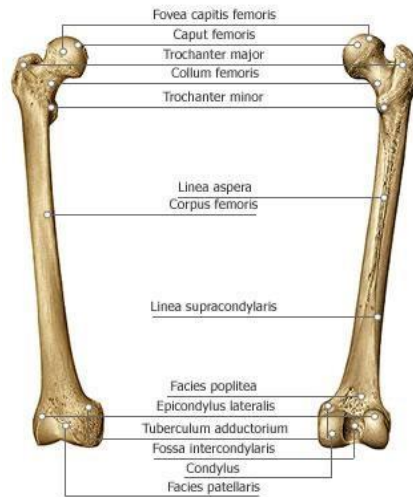
**Εικόνα 1.1:** Απεικόνιση πυέλου (A) σε οβελιαίο επίπεδο (B) σε μετωπιαίο επίπεδο (<http://bordonaromassage.com/torqued-pelvis/>)

### 1.1.2 Μηριαίο Οστό

Το μηριαίο οστό είναι το μακρύτερο οστό του ανθρώπινου σώματος. Συνήθως χωρίζεται σε τρία μέρη για την μελέτη του, στο άνω, στο σώμα ή την διάφυση και στο κάτω μέρος του οστού. (Εικόνα 1.2). Το άνω μέρος του οστού αποτελείται από την κεφαλή η οποία είναι σφαιρική και αρθρώνεται με την κοτύλη. Τον αυχένα ο οποίος έχει σχήμα κυλινδρικό και ενώνει την κεφαλή με την διάφυση του μηριαίου, επίσης βρίσκεται υπό γωνία 125° περίπου δίνοντας μεγαλύτερο εύρος κίνησης του μηριαίου σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση που θα υπήρχε. Το ανώτερο τμήμα της διάφυσης χαρακτηρίζεται από τα δύο μεγάλα ογκώματα, τον μείζων και τον ελάσσον τροχαντήρα, που αποτελούν θέσεις κατάφυσης των μυών που κινούν την άρθρωση του ισχίου. Το μεσαίο τμήμα της διάφυσης του μηριαίου οστού είναι τριγωνικό, εμφανίζοντας έτσι τρεις επιφάνειες οπίσθια έσω, οπισθοπλάγια έξω και πρόσθια, καθώς και τρία χείλη έσω, έξω και οπίσθιο. Το οπίσθιο χείλος σχηματίζει μια τραχειά ακρολοφία, την τραχειά γραμμή, η οποία στην συνέχεια της προς τα κάτω διαχωρίζεται σε έσω και έξω υπερκονδύλια γραμμή,



σχηματίζοντας έτσι το έδαφος του ιγνυακού βόθρου. Το κατώτερο τμήμα του οστού χαρακτηρίζεται από τους δύο μεγάλους κονδύλους, τον έσω και τον έξω μηριαίο κόνδυλο, οι οποίοι αρθρώνονται με την ανώτερη περιοχή της κνήμης. Οι κόνδυλοι χωρίζονται πίσω από τον μεσοκονδύλιο βόθρο, ενώ προς τα εμπρός αρθρώνονται με την επιγονατίδα (Drake et al. 2005).

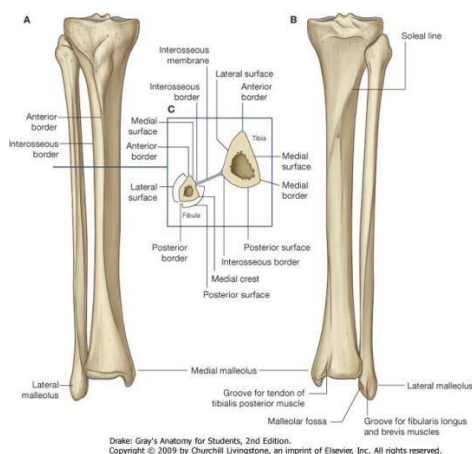


**Εικόνα 1.2:** Απεικόνιση μηριαίου οστού (Drake et al. 2005).

### 1.1.3 Άνω μέρος κνήμης και περόνης

Η κνήμη: είναι το οστό που αρθρώνεται με το μηριαίο και σχηματίζουν την άρθρωση του γόνατος (Εικόνα 1.3). Το άνω τμήμα της κνήμης είναι διαπλατισμένο σε εγκάρσιο επίπεδο ώστε να δέχεται το σωματικό βάρος και αποτελείται από τον έσω και έξω κνημιαίο κόνδυλο. Στην πρόσθια επιφάνεια και χαμηλότερα από τους κονδύλους εμφανίζεται το κνημιαίο όγκωμα ή κνημιαίο κύρτωμα σημαντικό για την πρόσφυση μυών και συνδέσμων. Προς τα έσω του κύρτωματος η επιφάνεια αυτή εμφανίζει μια τραχειά μακρόστενη προβολή, η οποία αποτελεί θέση κατάφυσης μυών και συγκεκριμένα του ραπτικού και ημιτενοντώδους. Στην οπίσθια κατω επιφάνεια του έσω κονδύλου βρίσκεται μια μεγάλη οριζόντια αύλακα σημαντική για την κατάφυση ημιϋμενώδη μυός. Στην συνέχεια η διάφυση της κνήμης είναι τριγωνική σε εγκάρσια διατομή και έχει τρεις επιφάνειες και τρία χείλη. Το κάτω άκρο της, καταλήγει στο σχηματισμό του έσω σφυρού και αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος της οστικής επιφάνειας για την άρθρωση της ποδοκνημικής (Drake et al. 2005).

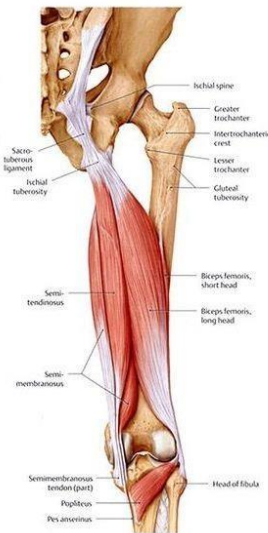
Η περόνη: είναι το εξωτερικό οστό της κνήμης, είναι πολύ λεπτότερη από αυτήν και δεν συμμετέχει στο σχηματισμό της άρθρωσης του γόνατος ούτε στην στήριξη του σωματικού βάρους (Εικόνα 1.3). Η κεφαλή της περόνης είναι σφαιρική, και εμφανίζει στην άνω έσω περιοχή μια κυκλική αρθρική επιφάνεια με την οποία αρθρώνεται με τον έξω κνημιαίο κόνδυλο. Στο ανώτερο μέρος της κεφαλής βρίσκεται η στυλοειδής απόφυση της περόνης, και εξωτερικά εμφανίζεται ένα μεγάλο εντύπωμα που χρησιμεύει για την κατάφυση του δικέφαλου μηριαίου. Η διάφυση της περόνης έχει τρία χείλη και τρεις επιφάνειες, όπου στην συνέχεια το κάτω άκρο της περόνης διαπλατώνεται και σχηματίζει το έξω σφυρό (Drake et al. 2005).



**Εικόνα 1.3:** Παρουσίαση κνήμης και περόνης. (Drake et al. 2005).

## 1.2 Οπίσθιοι μηριαίοι

Το οπίσθιο διαμέρισμα του κάτω άκρου και συγκεκριμένα στην περιοχή του μηρός υπάρχουν τρεις βασικοί μύες: ο δικέφαλος μηριαίος, ο ημιτενοντώδης και ο ημιϋμενώδης. Και οι τρεις μαζί τους συναντώνται με την ονομασία οπίσθιοι μηριαίοι ή ισχίο-κνημιαίοι. Όλοι εκτός της βραχείας κεφαλής του δικέφαλου μυός είναι διάρθριοι μύες. Η κίνηση που προσφέρουν είναι η κάμψη στην άρθρωση του γόνατος και έκταση στην άρθρωση του ισχίου (Εικόνα 1.4) (Drake et al. 2005).



**Εικόνα 1.4:** Ανατομική απεικόνιση οπίσθιων μηριαίων (Drake et al. 2005).

### Δικέφαλος μηριαίος

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

### Ημιτενοντώδης

Ο ημιτενοντώδης εντοπίζεται στην έσω οπίσθια περιοχή του μηρού και πλάγια από τον δικέφαλο μηριαίο. Η έκφυση του μυός είναι ίδια με αυτήν της κεφαλής του δικέφαλου μηριαίου και πιο συγκεκριμένα από το κάτω έσω τμήμα της άνω περιοχής του ισχιακού κυρτώματος. Η

μυϊκή γαστέρα του μυός πορεύεται προς τα κάτω και σχηματίζει ένα μακρύ τένοντα. Ο οποίος στην συνέχεια διαγράφει μια κυκλική τροχιά γύρω από τον έσω κόνδυλο της κνήμης και καταφύεται στην πρόσθια έσω επιφάνεια της κνήμης μαζί με τους τένοντες του ραπτικού και ισχνού μυός. Ο ημιτενοντώδης σαν βασική του ικανότητα έχει την κάμψη του γόνατος καθώς και την έκταση του ισχίου, σε συνεργασία όμως και με άλλους μυς μπορεί να στρέφει προς τα έσω την άρθρωση του ισχίου ή την κνήμη στην άρθρωση του γόνατος. Η νεύρωση του μυ γίνεται από τον κνημιαίο νεύρο (Drake et al. 2005).

### Ημιϋμενώδης

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

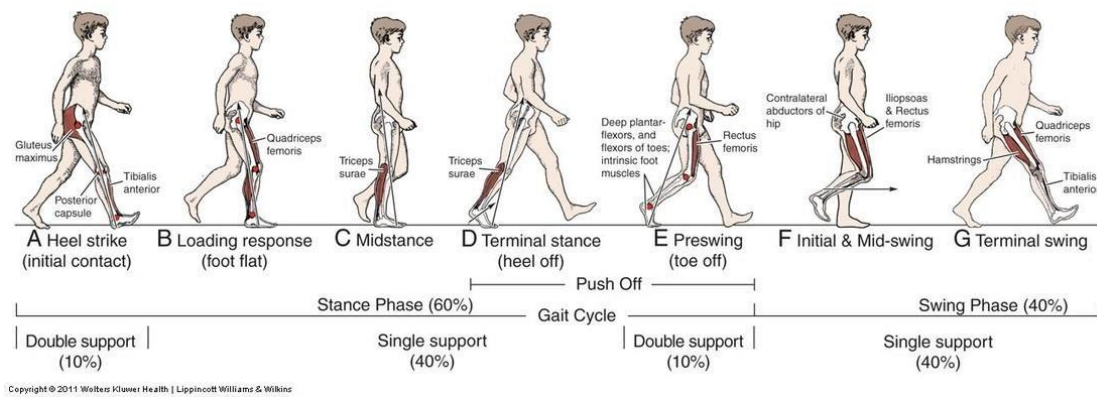
### **1.3 Βάδιση**

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ο τρόπος με τον οποίο κινείται το ανθρώπινο σώμα σε μια στερεή επιφάνεια. Σύμφωνα με τον Πουλμέντη (2007) αυτό επιτυγχάνεται με την βάδιση. Η βάδιση είναι μια σύνθετη διαδικασία, κατά την οποία απαιτείται ταυτόχρονη συμμετοχή όλων των αρθρώσεων του κάτω άκρου μαζί με την ταυτόχρονη συνεργασία της σπονδυλικής στήλης και των άνω άκρων. Κατά την βάδιση τα κάτω άκρα κινούνται εναλλάξ και η πορεία του κάθε ενός καταλήγει πάλι στο αρχικό σημείο της κίνησης του. Σημαντικό ρόλο παίζει η πυελική ζώνη, χάρις αυτήν γίνεται η μετάδοση του σωματικού βάρους με ευνοϊκό τρόπο ώστε να γίνεται ομαλά η κίνηση. Στην φυσιολογική ανθρώπινη βάδιση κάθε κάτω άκρο διέρχεται από δύο φάσεις: τη φάση αιώρησης η οποία αποτελεί το 40% του κύκλου του βηματισμού και τη φάση στήριξης η οποία αποτελεί το 60%. Το ποσοστό αυτό αλλάζει με την ταχύτητα της βάδισης, για παράδειγμα όσο πιο αργή είναι η βάδιση τόσο πιο μεγαλύτερη διάρκεια θα έχει η φάση στήριξης και μικρότερη η φάση αιώρησης.

Η φάση της στήριξης: αρχίζει με την επαφή της πτέρνας (εικόνα 1.5) και τελειώνει με την άρση του μεγάλου δακτύλου από το έδαφος. Διαιρείται σε δύο περιόδους: α) στην περίοδο αναχαίτισης η οποία ξεκινά από την αρχή της φάσης στήριξης μέχρι την μέση διαρκεία της, όπου η γραμμή βαρύτητας του σώματος διέρχεται ακριβώς από το κέντρο της ποδοκνημικής και β) την περίοδο προώθησης που καλύπτει το υπόλοιπο μισό της φάσης. Στην περίοδο αναχαίτισης συναντάται μια στιγμή όπου υπάρχει επαφή της πτέρνας του πρόσθιου κάτω άκρου, καθώς είναι ακόμα σε επαφή με το έδαφος τα δάκτυλα του οπίσθιου κάτω άκρου, έχοντας σε αυτή την φάση, την μεγαλύτερη βάση στήριξης και σταθερότητας του ανθρώπινου σώματος. Η φάση αυτή ονομάζεται περίοδος διπλής στήριξης και αποτελεί ένα 15% στην φάση στήριξης. Είναι χαρακτηριστική μόνο στη βάδιση και δεν συναντάται στο τρέξιμο. Οι οπίσθιοι μηριαίοι μαζί με τους εκτίνοντες του γόνατος συστέλλονται ισομετρικά με μικρή-μέτρια ένταση για να διατηρήσουν την πλήρη έκταση και σταθερότητα του γόνατος κατά την διάρκεια επαφής της πτέρνας. Στην συνέχεια η συστολή των μυών μειώνεται σταδιακά και σταματάει στη μέση φάση στήριξης. Στην περίοδο προώθησης γίνεται ανύψωση της πτέρνας καθώς το κέντρο βάρους του σώματος μετατοπίζεται πρόσθια. Κατά την ανύψωση της πτέρνας το ισχίο από θέση κάμψης έρχεται σε πλήρη έκταση με μικρή έσω στροφή. Το γόνατο στη περίοδο αυτή πραγματοποιεί κάμψη ενεργοποιώντας έτσι τους οπίσθιους μηριαίους μαζί με την πλειομετρική δραστηριοποίηση του τετρακεφάλου ώστε να επιτευχθεί η κίνηση. Στην συνέχεια υπάρχει απομάκρυνση του πέλματος και των δακτύλων από το έδαφος και έπεται η φάση της αιώρησης (Πουλμέντης 2007).

Η φάση αιώρησης: αρχίζει με την απομάκρυνση των δακτύλων από το έδαφος και τελειώνει με την επαφή της πτέρνας (εικόνα 1.5). Και αυτή με την σειρά της διαιρείται σε δύο περιόδους: α) στην περίοδο της επιτάχυνσης η οποία ξεκινά από την αρχή μέχρι την μέση φάσης της αιώρησης και β) στην περίοδο επιβράδυνσης που καλύπτει το υπόλοιπο μισό της φάσης δηλαδή από την συνέχεια της προηγούμενης περιόδου μέχρι την ύπαρξη επαφή της πτέρνας με το έδαφος. Στην περίοδο της επιτάχυνσης, το κάτω άκρο πρέπει να αναπτύξει μια δύναμη τέτοια ώστε να μπορέσει να μετακινηθεί πρόσθια το κέντρο βάρους του ανθρώπινου σώματος. Εκεί ενεργοποιούνται οι καμπτήρες του ισχίου όπου γίνεται κάμψη αυτού, καθώς και στην ίδια περίοδο το γόνατο πραγματοποιεί κάμψη όπου ενεργοποιούνται οι οπίσθιοι μηριαίοι. Στην περίοδο της επιβράδυνσης το αιωρούμενο κάτω άκρο από θέση κάμψης έρχεται προοδευτικά σε θέση έκτασης. Για τους μύες του ισχίου έχουμε αρχικά πλειομετρική ενεργοποίηση καθώς στην συνέχεια μαζί με άλλες μυϊκές ομάδες συσπώνται για να σταθεροποιήσουν την άρθρωση

του ισχίου κατά το τέλος της φάσης αιώρησης όπου γίνεται η επαφή της πτέρνας. Εστιάζοντας στο γόνατο το οποίο με την μειομετρική συστολή του τετρακεφάλου εκτείνεται, καθώς οι οπίσθιοι μηριαίοι συστέλλονται πλειομετρικά για να επιβραδύνουν την κίνηση του άκρου. Στην τελική φάση οι μύες συστέλλονται ισομετρικά (όπως αναφέρθηκε και παραπάνω) για να γίνει η επαφή της πτέρνας και γενικά του κάτω άκρου με το έδαφος, συνεχίζοντας έτσι τον επαναληπτικό κύκλο της βάρδισης (Πουλμέντης 2007).



**Εικόνα 1.5:** Απεικόνιση κάτω άκρου στην ανάλυση βάρδισης (Lippincott 2011).

## 1.4 Τρέξιμο

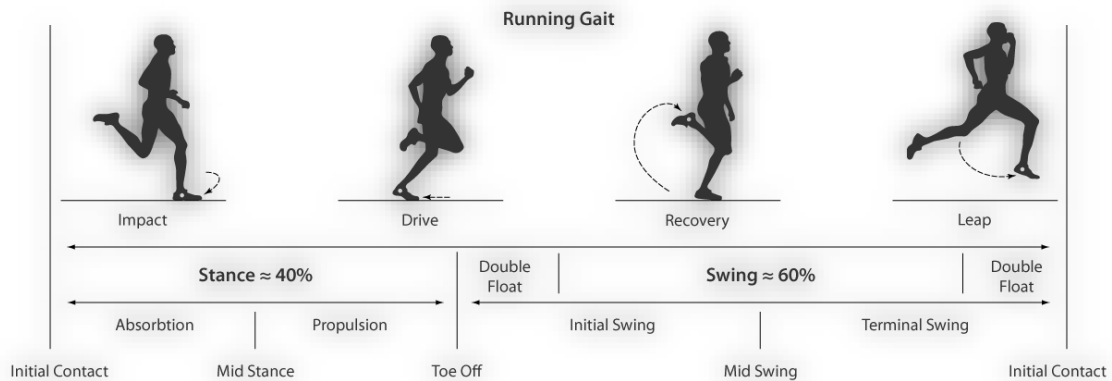
Το τρέξιμο όπως και η βάρδιση είναι μια μορφή κίνησης. Το τρέξιμο όμως διαφέρει από την βάρδιση στον τρόπο που κινείται το ανθρώπινο σώμα, οι ενέργειες των αρθρώσεων παραμένουν ίδιες αλλά το εύρος τροχιάς αλλάζει και γίνεται μεγαλύτερο καθώς η ταχύτητα αυξάνεται. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες που διαφοροποιούν τον έναν τρόπο κίνησης από τον άλλον είναι η περίοδος της διπλής στήριξης που εντοπίζεται στην βάρδιση αλλά όχι στο τρέξιμο, και η περίοδος χωρίς στήριξη που είναι χαρακτηριστική στο τρέξιμο αλλά δεν υπάρχει στην βάρδιση. Στο τρέξιμο το κάτω άκρο όταν έρχεται σε επαφή με το έδαφος περνάει ακριβώς μπροστά από το κέντρο βάρους, και όσο αυξάνεται η ταχύτητα, η απόσταση αυτή ελαττώνεται μέχρι να έρθει το πόδι σχεδόν κάτω από το κέντρο βάρους του σώματος. Στο τρέξιμο υπάρχει αρκετά μεγαλύτερη μυϊκή ενεργοποίηση σε σχέση με την βάρδιση όπου το μεγαλύτερο μέρος της κίνησης γίνεται από την ορμή του σώματος. Είναι δύσκολο λοιπόν να ταξινομηθεί το τρέξιμο με τον τρόπο που ταξινομείται η βάρδιση. Μπορεί να διαχωριστεί σε δύο κατηγορίες, σε αυτήν που αφορά τους αγώνες δρόμου (ταχύτητας αντοχής) και σε αυτήν που είναι στα πλαίσια ενός

αθλήματος (ποδόσφαιρο) ή ενός παιχνιδιού. Στην δεύτερη κατηγορία είναι σημαντικό και απαραίτητο να αναφερθούν κάποια ζητήματα, όπως αλλαγή της κατεύθυνσης, του βηματισμού, της σταθερότητας ακόμα και της ταχύτητας για να μπορέσει ο αθλητής να ανταπεξέλθει στον ρόλο του. Με αυτόν τον τρόπο μπορούν να δημιουργηθούν διάφοροι τραυματισμοί. Για την ανατομική ανάλυση του τρεξίματος μπορεί να χωριστεί όπως και στην βάδιση σε φάση αιώρησης και φάση στήριξης (Πουλμέντης 2007).

**Η φάση αιώρησης:** αρχίζει με την άρση των δακτύλων του ποδιού και τελειώνει με την επαφή του πέλματος με το έδαφος. Στο τρέξιμο η φάση της αιώρησης διαρκεί πολύ περισσότερο από τη φάση στήριξης και αποτελείται περίπου από το 60% της κίνησης. Όπως και στην βάδιση έτσι και εδώ χωρίζεται σε δύο περιόδους σε Α)αρχική και Β)τελική. Στην αρχική περίοδο της φάσης αιώρησης το γόνατο του κάτω άκρου έρχεται σε πλήρη κάμψη, μεταφέροντας έτσι τη μάζα του σκέλους κοντά στο ισχίο με αποτέλεσμα να ελαττώνεται η ροπή αδράνειας και να αυξάνεται η γωνιακή ταχύτητα για το αιωρούμενο κάτω άκρο. Σημαντικός ρόλος αποδίδεται στους οπίσθιους μηριαίους οι οποίοι εκτελούν την κίνηση αυτή. Στην συνέχεια έπεται η τελική περίοδος όπου το κάτω άκρο μεταφέρεται πρόσθια του σώματος όπου γίνεται κάμψη ισχίου και έκταση γόνατος. Πριν γίνει η επαφή του πέλματος με το έδαφος και γίνει η μετάβαση στην φάση της στήριξης, γίνεται ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων για την σταθεροποίηση του γόνατος όπως γίνεται και στην βάδιση. Όσο για την φάση της διπλής αιώρησης αυτή συναντάται στην αρχή και στο τέλος κάθε φάσης αιώρησης (Πουλμέντης 2007).

**Η φάση της στήριξης:** αρχίζει με την επαφή του κάτω άκρου και τελειώνει με την απομάκρυνση των δακτύλων και αποτελεί ένα 40% της κίνησης. Όσο αυξάνεται η ταχύτητα του τρεξίματος ο τρόπος με τον οποίο υπάρχει επαφή του ποδιού με το έδαφος αλλάζει. Πιο συγκεκριμένα σε κανονικό τρέξιμο η αρχική επαφή του ποδιού γίνεται με ολόκληρο το πέλμα, ενώ σε μέγιστη επιτάχυνση έχουμε αρχική επαφή με το πρόσθιο τμήμα του κάτω άκρου. Στην αρχική περίοδο της φάσης στήριξης το κάτω άκρο βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος, καθώς το ισχίο βρίσκεται σε μικρή κάμψη και το γόνατο σε μικρή έκταση. Σε αυτήν την περίοδο έχουμε αρκετά αυξημένη ισομετρική σύσπαση των μυών του γόνατος (εκτεινώντων και καμπτήρων) ώστε να μπορέσει το σώμα να περάσει πάνω από το άκρο και να σηκωθεί στον αέρα. Αυτή είναι η τελική περίοδος της φάσης στήριξης όπου το σωματικό βάρος έχει περάσει μπροστά από το κάτω άκρο. Στην συνέχεια το ισχίο εκτείνεται, ενώ το γόνατο έρχεται σε κάμψη με την σύσπαση των οπίσθιων μηριαίων. Η φάση της στήριξης στο τρέξιμο (εικόνα 1.6)

ολοκληρώνεται όταν απομακρυνθούν τα δάκτυλα του κάτω άκρου από το έδαφος (Πουλμέντης 2007).



**Εικόνα 1.6:** Απεικόνιση ανάλυσης τρεξίματος. (<https://run4.com/2016/03/17/linear-drive-evaluation/>)

#### 1.4.1 Μηχανικές αρχές στο τρέξιμο

Για να εκτελεστεί μια κίνηση η απαιτούμενη δύναμη για την ορμή είναι μεγαλύτερη κατά την εκτίναξη και μικρότερη στο τέλος της επιτάχυνσης (καθώς αυξάνεται η ταχύτητα). Σίγουρα όσο αυξάνεται η δύναμη η ενεργοποίηση του προωθητικού άκρου, τόσο αυξάνεται και η επιτάχυνση του αθλητή. Η δύναμη για το τρέξιμο προέρχεται από την δύναμη αντίδρασης του εδάφους προς τα πάνω και μπροστά, ως αντίδραση της ώθησης του ποδιού προς τα πίσω και κάτω. Άρα όσο μικρότερη είναι η κατακόρυφη συνιστώσα δύναμης τόσο πιο αποτελεσματικό θα είναι το τρέξιμο καθώς θα υπάρχει μεγαλύτερη οριζόντια συνιστώσα δύναμης. Όσο περισσότερο η οριζόντια συνιστώσα κατευθύνεται προς τα πίσω τόσο μεγαλύτερη πρόσθια προώθηση του σώματος θα υπάρχει. Η αποδοτικότητα στο τρέξιμο απαιτεί την εξάλειψη των περιττών δυνάμεων της εσωτερικής αντίστασης του σώματος για παράδειγμα η σκληρότητα των τενόντων, συνδέσμων όπου μπορούν να μειωθούν με την προθέρμανση. Όσο για τις εξωτερικές δυνάμεις είτε είναι η αντίσταση του αέρα είτε οι ιδιαιτερότητες του αθλήματος αυτές μπορούν να περιορίσουν ένα αποδοτικό τρέξιμο (Hamilton & Luttgens 2003). Έτσι λοιπόν η απόδοση του τρεξίματος επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες καθώς και το ίδιο το τρέξιμο αλλάζει με τις ιδιαιτερότητες του αθλητή και του αθλήματος.



## 2. Τραυματισμοί (Κακώσεις)

### 2.1 Ταξινόμηση αθλητικών κακώσεων

Οι αθλητικές κακώσεις είναι οι τραυματισμοί που μπορεί να συμβούν κατά την διάρκεια μιας αθλητικής δραστηριότητας, με αποτέλεσμα να αποτρέπουν τον αθλητή από την συμμετοχή. Οι κακώσεις ταξινομούνται:

Σύμφωνα με το μηχανισμό πρόκλησης τους όπου διακρίνονται σε: Άμεσες κακώσεις που προκαλούνται από μια εξωτερική δύναμη (χτύπημα) η οποία μπορεί να προκληθεί είτε απο τον αντίπαλο είτε από το εξωτερικό περιβάλλον. Μη άμεσες ή έμμεσες κακώσεις που δεν προκαλούνται από ένα χτύπημα και γενικά από το εξωτερικό περιβάλλον αλλά δημιουργούνται από κάποια γεγονότα, για παράδειγμα κατά την διάρκεια εκρηκτικών επιδόσεων ή λανθασμένων εμβιομηχανικών συνθηκών (π.χ. κακή προσγείωση μετά από άλμα). Κακώσεις υπερχρήσης οι οποίες συμβαίνουν όταν ασκηθούν υπερβολικές και επαναλαμβανόμενες δυνάμεις στο ανθρώπινο σώμα για μεγάλο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να μην υπάρχει η δυνατότητα για αυτο-επούλωση. Σε αρχικό στάδιο οι αθλητές αντιλαμβάνονται ένα μικρό πόνο ωστόσο συνεχίζουν τις προπονήσεις. Η κάκωση δημιουργείται όταν συμβεί μια απότομη αλλαγή στην προπονητική επιβάρυνση όπου δεν αντέχει η μυοσκελετική δομή. Τα αίτια αυτών των κακώσεων είναι τα προπονητικά λάθη, η λανθασμένη τεχνική εκτέλεσης των αθλημάτων καθώς και μη χρήση του προστατευτικού εξοπλισμού (Φουσέκης 2014).

Σύμφωνα με τον τύπο του τραυματισμένου ιστού οι οποίες χωρίζονται σε: Κακώσεις μαλακών μορίων οι οποίες διακρίνονται σε:

Δερματικές (εκδορές, σχάσεις, τρυπήματα, κ.α.), μυϊκές(θλάσεις), τενόντιες (τενοντοπάθειες, τενοντώσεις, τενοντοελυτρίτιδες), συνδεσμικές (διαστρέμματα), θυλακικές (θυλακίτιδες, ορογονοθυλακίτιδες), κακώσεις αρθρικού χόνδρου (χονδροπάθειες). Κακώσεις σκληρών ιστών οι οποίες αφορούν τις κακώσεις των οστών, και πιο συγκεκριμένα κατάγματα ήπιας έως σοβαρής μορφής (Φουσέκης 2014).

Σύμφωνα με τη διάρκεια εκδήλωσης συμπτωμάτων οι οποίες διακρίνονται σε: Οξείες κακώσεις όπου αφορούν τραυματισμούς αιφνίδιας έναρξης και μικρής διάρκειας καθώς και η εκδήλωση των συμπτωμάτων της κάκωσης είναι άμεση. Χρόνιες κακώσεις σε αντίθεση με τις οξείες κακώσεις όπου ο τραυματισμός είναι αποτέλεσμα μιας υψηλής φόρτισης που ξεπερνά το όριο αντοχής των βιοϋλικών, στις χρόνιες είναι δυνατόν οι φυσιολογικές φορτίσεις οι οποίες επαναλαμβάνονται (με αποτέλεσμα να μην επιδιορθώνονται οι μικρο-κακώσεις) να οδηγούν σε τραυματισμό. Οι συγκεκριμένες κακώσεις χαρακτηρίζονται από σταδιακή έναρξη χωρίς να είναι γνωστό η χρονική στιγμή της αρχικής κάκωσης, καθώς εμφανίζουν παρατεταμένη διάρκεια (Φουσέκης 2014).

Ο κύριος τρόπος της αξιολόγησης της σοβαρότητας των κακώσεων είναι η εκτίμηση των ημερών απουσίας του αθλητή από τους αγώνες και τις προπονήσεις. Έτσι ταξινομούνται σε απλές οι οποίες οδηγούν σε αποχή 1-7 ημέρες (υπάρχουν και οι πολύ μικρές με αποχή 1-3 ημέρες και οι μικρές με αποχή 4-7ημέρες), σε μεσαίες οι οποίες οδηγούν σε αποχή 8-30 ημερών και οι σοβαρές που η αποχή για από την άθληση ξεπερνά τις 30 ημέρες (Φουσέκης 2014).

## 2.2 Τύποι κακώσεων

Ανάλογα με τον εντοπισμό των κακώσεων ανά μυοσκελετική δομή οι τύποι αλλάζουν. Πιο συγκεκριμένα οι μυοσκελετικές δομές στις οποίες μπορούν να εντοπιστούν οι κακώσεις είναι: το δέρμα, ο αρθρικός θύλακας, τα νεύρα, οι μύες, οι τένοντες, οι σύνδεσμοι, τα οστά, ο αρθρικός χόνδρος, οι ορογόνοι θύλακες.

Οι μυϊκές κακώσεις, όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι τραυματισμοί οι οποίοι μπορεί να οφείλονται είτε σε επαφή ως μορφή της άμεσης κάκωσης είτε έμμεσης λόγω υπερδιάτασης σε υπερ-μέγιστες δυνάμεις του μυός. Οι οξείες και άμεσες κακώσεις περιλαμβάνουν τις θλάσεις, τους μώλωπες και της επώδυνες μυϊκές συσπάσεις (κράμπες)

(Φουσέκης

2014).

Ως θλάση εννοούμε την μερική ή ολική ρήξη του μυός που προέρχεται είτε λόγω υπερμέγιστης φόρτισης, είτε από αιφνίδια εξωτερική δύναμη. Συγκεκριμένα για τους οπίσθιους μηριαίους η ολική ρήξη συνήθως συμβαίνει ως αποσπαστικός τραυματισμός από το ισχιακό κύρτωμα. Οι αποσπαστικοί τραυματισμοί μπορεί να αφορούν αποκλειστικά μόνο μαλακό ιστό ή να περιέχουν και οστικές κακώσεις ή την ισχιακή απόφυση. Οι θλάσεις συνήθως εντοπίζονται στον δικέφαλο μηριαίο και συγκεκριμένα στην περιοχή κοντά στην μυοτενόντια ένωση. Οι μυϊκές θλάσεις μπορούν να χωριστούν σε 3 βαθμούς εξαρτώμενες με την σοβαρότητα τους και τον βαθμό ρήξης μυϊκών ινών (εικόνα 2) (Φουσέκης 2014).

- **1ου Βαθμού:** Μικρής έντασης πόνος και μικρό οίδημα στην περιοχή. Δεν υπάρχει περιορισμός στην κίνηση και ο μυς διατηρεί την λειτουργικότητα σε χαμηλής έντασης έργο.
- **2ου Βαθμού:** Υπάρχει ρήξη μυϊκών ινών με έντονα τα στοιχεία της τοπικής φλεγμονής (θερμότητα, οίδημα, πόνος κατά την κίνηση) καθώς ύπαρξη σημαντικού προστατευτικού μυϊκού σπασμού. Σε μεγάλη θλάση δευτέρου βαθμού μπορεί να υπάρξει ψηλαφητό έλλειμμα του μυός.

- **3ου Βαθμού:** Πλήρης ρήξη της μυοτενόντιας μοίρας του μυός με αιφνίδιο διαξυφιστικό πόνο, αδυναμία κίνησης, εκτεταμένο αιμάτωμα (πολλές φορές υπάρχουν οδηγίες για χειρουργική αντιμετώπιση) και παραμόρφωση περιοχής.



**Εικόνα 2:** Απεικόνιση βαθμών κάκωσης (<http://www.thephysiocompany.com/blog/the-pulledhamstring-the-high-intensity-injury-treated-by-physiotherapists>).

Οι μυϊκοί μώλωπες είναι κακώσεις άμεσου χτυπήματος από άλλον αντίπαλο ή κάποιο αντικείμενο του περιβάλλοντος της άθλησης. Οι κακώσεις αυτές προκαλούν επιφανειακές βλάβες στους μυς, και παρουσιάζουν εκχυμώσεις και αιμορραγία. Ο αθλητής μπορεί να συνεχίσει την αθλητική του δραστηριότητα καθώς οι μώλωπες δεν επηρεάζουν σημαντικά την λειτουργικότητα του μυ για τον λόγο ότι οι εν τω βάθει στιβάδες του μυ είναι ανεπηρέαστες (Φουσέκης 2014).

Οι σπασμωδικές επώδυνες μυϊκές συστολές (κράμπες) είναι κακώσεις μικρής συνήθως χρονικής διάρκειας που εμφανίζονται αιφνίδια και επηρεάζουν την λειτουργικότητα του αθλητή. Αρχικό αίτιο είναι η παρατεταμένη νευρική ενεργοποίηση μετά από κόπωση. Σε περίπτωση όπου οι κράμπες οφείλονται σε διαταραχή της λειτουργίας του νευρικού συστήματος τότε αποχωρούν άμεσα, αντίθετα αν οι κράμπες προκύπτουν μετά από έναν τραυματισμό αποχωρούν δύσκολα και υπάρχει περίπτωση υποτροπών (Φουσέκης 2014).

Σύνδρομο διαμερίσματος είναι η αύξηση της ενδοδιαμερισματικής διάμεσης πίεσης εντός περιτονιακών ελύτρων που οδηγεί σε μικροαγγειακή κάκωση. Όταν παραμείνει η αυξημένη

πίεση παρατηρείται μείωση της αιματικής ροής και υπο-οξυγόνωση που συνεπάγεται ισχαιμική νέκρωση των μαλακών μορίων. Μπορεί να είναι είτε οξείας είτε χρόνιας φάσης. Σε περίπτωση ενός οξέος συνδρόμου είναι λόγου κάποιου κατάγματος ή σοβαρής θλάσης. Σε περίπτωση χρόνιου συνδρόμου όπως είναι και οι κακώσεις υπερχρήσης οφείλεται στην εντατική προπόνηση και υπερτροφία των μυών ή σε μικροκακώσεις που επηρεάζουν την κυκλοφορία του αίματος (Φουσέκης 2014).

Ο καθυστερημένος μυϊκός πόνος είναι ένα σύμπτωμα που παρατηρείται στις 24-48 ώρες μετά από αθλητική δραστηριοποίηση και συνήθως από έκκεντρη προπόνηση. Πιθανοί αιτιολογικοί παράγοντες είναι η συσσώρευση γαλακτικού οξέος, απόβλητων ενζύμων, ή μυϊκής κάκωσης ή μυϊκού σπασμού καθώς και κάκωση συνδετικού ιστού. Τα συμπτώματα είναι έντονα τις πρώτες 24 ώρες μετά την άσκηση, ενώ μετά από 24 έως 72 ώρες μειώνονται και υποχωρούν συνήθως μετά από 7 ημέρες (Φουσέκης 2014).

### **2.3 Επιδημιολογία**

Οι Woods et al. (2004) στα αποτελέσματα της έρευνάς τους αναφέρουν πως από τα 91 σωματεία που ξεκίνησαν στην μελέτη, συνολικά αρχεία τραυματισμών, για τις δύο αγωνιστικές σεζόν 1997/1998 και 1998/1999, ελήφθησαν από 87% και 76% αντίστοιχα. Κατά την περίοδο αυτή καταγράφηκαν 796 τραυματισμοί στους οπίσθιους μηριαίους. Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων αντιπροσώπευαν το 12% από τους συνολικούς τραυματισμούς με σχεδόν τους μισούς (53%) να περιλαμβάνουν τον δικέφαλο μηριαίο. Ένας μέσος όρος των 5 θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους ανά σύλλογο την κάθε σεζόν παρατηρήθηκε. Συνολικά 13116 μέρες και 2029 αγώνες χάθηκαν εξαιτίας των θλάσεων οπίσθιων μηριαίων, δίνοντας μέσο όρο 90 ημερών και 15 αγώνων απουσίας ανά ομάδα τη σεζόν. Στο 57% των περιπτώσεων ο τραυματισμός συνέβη στη διάρκεια του τρεξίματος. Θλάσεις οπίσθιων μηριαίων παρατηρήθηκαν συχνότερα στη διάρκεια αγώνων (62%) ενώ παρατηρήθηκε μία αύξηση στο τέλος κάθε ημιχρόνου. Η ομάδα παικτών με υψηλότερη από τη φυσιολογική πιθανότητα θλάσης ήταν ποδοσφαιριστές της πρώτης κατηγορίας και ποδοσφαιριστές εκτός του τερματοφύλακα, ποδοσφαιριστές αφρικανικής καταγωγής, και ποδοσφαιριστές που ανήκαν στο μεγαλύτερο ηλικιακό γκρουπ. Μόνο το 5% των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων υποβλήθηκαν σε κάποιας μορφής διαγνωστική έρευνα. Η συχνότητα επανατραυματισμού των οπίσθιων μηριαίων ήταν 12%,

γεγονός το οποίο ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από την συχνότητα επανατραυματισμού για όλους τους άλλους τραυματισμούς

(7%). Η θλάση των οπίσθιων μηριαίων είναι μια κατάσταση καλά αναγνωρισμένη από το ιατρικό προσωπικό, τους προπονητές και τους αθλητές. Τέτοιοι τραυματισμοί είναι η μεγαλύτερη αιτία απουσίας από τον αθλητισμό. Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι ανάμεσα στους πιο συχνούς τραυματισμούς στον αθλητισμό. Οι παίκτες ήταν 2.5 φορές πιθανότερο να υποστούν θλάση των οπίσθιων μηριαίων από θλάση τετρακεφάλου κατά την διάρκεια αγώνα. Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων είναι γνωστές για την υψηλή συχνότητα επανάληψης. Έχει προταθεί ότι η πρόωρη επιστροφή στην αγωνιστική δράση ή ακατάλληλο πρόγραμμα αποκατάστασης μπορεί να είναι υπεύθυνοι για επανατραυματισμό. Μικρότερη πιθανότητα για τραυματισμό στην έρευνα, είχαν οι ποδοσφαιριστές με ηλικία 17-22 ετών. Επίσης εκτός της ποσοστιαίας εμφάνισης των θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους σε σχέση με τους άλλους τραυματισμούς στους αθλητές(12-16%), αναφέρεται η σημαντικότητα της επανάληψης του τραυματισμού που κυμαίνεται από 22-34% (Orchard et al. 2002 ; Elliott et al. 2011).

Οι Ekstrand et al. (2011) στην έρευνα τους έδειξαν πως 70% των τραυματισμών των οπίσθιων μηριαίων σε ποδοσφαιριστές του κορυφαίου επιπέδου, συνέβησαν κατά τη διάρκεια υψηλής ταχύτητας τρεξίματος, ενώ το υπόλοιπο 30%, κατά τη διάρκεια διάτασης, κινήσεων ολίσθησης, απότομων αλλαγών κατεύθυνσης όπως στροφές, κατά την προσπάθεια για πάσα, άλματος ή ακόμα και ως αποτέλεσμα υπερβολικής καταπόνησης. Τα ποσοστά αυτά είναι αρκετά κοντινά και με αυτά που προκύπτουν από μια έρευνα των Askling et al. (2013) τα οποία αναφέρουν πως το 72% των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους συνέβησαν κατά την διάρκεια του σπριντ και το 28% για τους υπόλοιπους προαναφερθέντες λόγους.

Οι De Smet et al. (2000) μετά από έρευνα σε 15 κολlegιακούς αθλητές, έφτασαν στο συμπέρασμα πως ο δικέφαλος μηριαίος είναι ο πιο συχνά τραυματισμένος μυς από την ομάδα των οπίσθιων μηριαίων, ενώ έπεται ο ημιτενοντώδης. Ακόμα, ενώ συχνά οι τραυματισμοί στους οπίσθιους μηριαίους εμπλέκουν τραυματισμό σε ένα μυ στην εγγύς περιοχή, πολλαπλοί μύες εμπλέκονταν στο 33% των ασθενών και οι τραυματισμοί ήταν περιφερικοί στο 40% των αθλητών.

Σύμφωνα λοιπόν με τις παραπάνω έρευνες προκύπτει η ύπαρξη της μεγάλης συχνότητας των αθλητικών κακώσεων στους οπίσθιους μηριαίους οι οποίες συμβαίνουν μέσα στον αγώνα σε

εκρηκτικές ενέργειες, καθώς επίσης υπάρχει πιθανότητα για επανατραυματισμό στην περιοχή λόγω πρόωρης επιστροφής στην αγωνιστική δράση ή ακατάλληλο πρόγραμμα αποκατάστασης.

## 2.4 Μηχανισμός κάκωσης

Ο επικρατέστερος μηχανισμός κάκωσης των οπίσθιων μηριαίων στο ποδόσφαιρο συμβαίνει κατά τη διάρκεια υψηλής ταχύτητας τρεξίματος ή σε προσπάθειες επιτάχυνσης. Η πλειοψηφία των μελετών προτείνει πως η κάκωση επέρχεται κατά την διάρκεια του τελικού σταδίου της φάσης αιώρησης όταν οι οπίσθιοι μηριαίοι δουλεύουν για να επιβραδύνουν την έκταση του γόνατος. Ο μυς αναπτύσσει τάση καθώς επιμηκύνεται. Αυτό σημαίνει πως οι οπίσθιοι μηριαίοι πρέπει να σταματήσουν να λειτουργούν έκκεντρα για να επιβραδύνουν την έκταση του γόνατος στο τέλος της αιώρησης, και να ξεκινήσουν σύγκεντρη συστολή ώστε να γίνουν ένας ενεργός εκτείνων του ισχίου. Αυτή η ταχεία αλλαγή από έκκεντρη σε σύγκεντρη συστολή αναφέρεται ως η πιο ευάλωτη περίοδος του μυ για να υποστεί τραυματισμό (Petersen & Holmich 2005). Η μυοτενόντια σύνδεση της μακράς κεφαλής του δικέφαλου μηριαίου είναι η πιο συχνά τραυματισμένη.

Βιομηχανικές και κινηματικές μελέτες έχουν αποδείξει πως ο δικέφαλος μηριαίος είναι υποκείμενος στα μεγαλύτερα επίπεδα τάσης μύος-τένοντα σε όλη τη διάρκεια της κρίσιμης τελικής φάσης αιώρησης κατά το τρέξιμο. Το γεγονός αυτό μπορεί πιθανότατα να εξηγήσει ότι ο δικέφαλος τραυματίζεται περισσότερο. Αμφότεροι ο ημιτενοντώδης και ο δικέφαλος μηριαίος εμπλέκονται στην μέγιστη έκκεντρη ενεργοποίηση σε όλη τη διάρκεια της φάσης της αιώρησης κατά το τρέξιμο. Λειτουργούν εναλλάξ σε σύνθετα πρότυπα νευρομυϊκού συντονισμού στα οποία ο δικέφαλος μηριαίος είναι ενεργοποιημένος κυρίως στην διάρκεια της μέσης (προς τελική) φάσης αιώρησης και ο ημιτενοντώδης έχει πρωταγωνιστικό ρόλο στην τελική φάση της αιώρησης. Αυτό τονίζει την σημασία του επαρκούς νευρομυϊκού και ενδομυϊκού συντονισμού μεταξύ αυτών των δύο μυϊκών γαστέρων (Schuermans et al. 2014).

Οι Schache et al. (2012) κατέδειξαν πως η κορυφή της μυοτενόντιας κάκωσης συνέβαινε κατά την τελική φάση αιώρησης στον κύκλο του έντονου τρεξίματος, προτείνοντας ότι ήταν αυτή η περίοδος στην οποία υπήρχε ο μεγαλύτερος κίνδυνος για τραυματισμό. Ως αποτέλεσμα πρότειναν πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο εστίαζε στην έκκεντρη φόρτιση σε μακρύτερα μήκη των μυών.

## 2.5 Αίτια- Παράγοντες κινδύνου

Διάφοροι παράγοντες έχουν ενοχοποιηθεί για την συμμετοχή τους στην πρόκληση θλάσης στους οπίσθιους μηριαίους. Οι παράγοντες κινδύνου είναι χωρισμένοι σε 2 κύριες κατηγορίες: Ενδογενείς και εξωγενείς (Fousekis et al. 2011) (Πίνακας 1).

Ενδογενείς	Εξωγενείς
Μυοδυναμικές ασυμμετρίες	Άμεση επαφή-χτύπημα
Μυοδυναμικές ανισορροπίες καμπτήρων και εκτεινόντων μυών του γόνατος	Προπονητικά σφάλματα
Κόπωση	Υπερβολική φόρτιση
Ασυμμετρίες ελαστικότητας	Ανεπαρκής προθέρμανση
Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά	Ακατάλληλη επιφάνεια άθλησης
Προηγούμενοι τραυματισμοί οπίσθιων μηριαίων	Αγωνιστική θέση αθλητή

**Πίνακας 1:** Ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες κινδύνου για κάκωση στους οπίσθιους μηριαίους (Fousekis et al. 2011).

Ο Clark (2008) παρέθεσε κάποιους ενδογενείς παράγοντες ως τροποποιήσιμους παράγοντες εκτός του πρώτου, ξεκινώντας από:

1. τις καταφύσεις και την ανατομία των μυών. Από τους 3 μύες της ομάδας, ο δικέφαλος μηριαίος είναι ο πιο συχνά τραυματισμένος μυς (53%) από τις θλάσεις που προκύπτουν στην συγκεκριμένη ομάδα εξαιτίας της ανατομίας του (Woods et al. 2004), δηλαδή λόγω των δύο ξεχωριστά νευρωμένων κεφαλών του. Αυτή η διπλή νεύρωση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα ασύγχρονες συσπάσεις, που οδηγούν σε μειωμένη παραγωγή ισχύος και μεγαλύτερη αστάθεια του μυός όταν αντιμετωπίζει ταχεία έκκεντρη συστολή. Ενώ σε κάθε αθλητή οι μύες καταφύονται και βρίσκονται σε παρόμοιες θέσεις, ελαφρές αποκλίσεις σε αυτές τις περιοχές μπορεί να προδιαθέτουν έναν αθλητή σε τραυματισμό.
2. Έλλειμμα ελαστικότητας. Φτωχή ελαστικότητα στους οπίσθιους μηριαίους είναι ένας συχνός προτεινόμενος παράγοντας κινδύνου για τραυματισμό στον μαλακό ιστό.

Πιστεύεται ότι μια πιο σφικτή μυοτενοντώδης δομή μπορεί να μειώσει την ικανότητα του μυός να επιμηκυνθεί με μεγάλη ταχύτητα χωρίς να τραυματιστεί. Ένα δύσκαμπτο σύστημα θα εφαρμόσει μεγαλύτερη μυϊκή αντίσταση σε έκκεντρη συστολή, ενώ αντίθετα ένα πιο μαλακό μυϊκό σύστημα θα μετέφερε το έκκεντρο φορτίο στον τένοντα. Αυτή η μεταβίβαση του φορτίου στον τένοντα θα μείωνε την τάση που δημιουργείται στις μυϊκές ίνες, πιθανότατα μειώνοντας τον κίνδυνο για τραυματισμό στον μαλακό ιστό (Croiser 2004).

3. Φτωχή στάση της οσφυϊκής μοίρας και σταθεροποίηση του κορμού. Η σταθεροποίηση του κορμού και τα προγράμματα ενδυνάμωσης έχουν λάβει αρκετό ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, και φαίνεται να παρέχουν πλεονεκτήματα για την μείωση του κινδύνου τραυματισμού στους οπίσθιους μηριαίους. Η υπερβολική λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας έχει αναφερθεί ως παράγοντας κινδύνου γιατί τοποθετεί τους γλουτιαίους και τους οπίσθιους μηριαίους μύες σε θέση με μηχανικό μειονέκτημα (Hennessy & Watson 1993). Ως αποτέλεσμα, ένας απεικονιστικός προέλεγχος με τη βασική στάση του σώματος των αθλητών μπορεί να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με το ποιος βρίσκεται σε κίνδυνο να υποστεί τραυματισμό. Σε αυτούς τους αθλητές μπορεί να δοθεί συγκεκριμένο πρόγραμμα σταθεροποίησης και ενδυνάμωσης του κορμού ώστε να βελτιωθεί η στάση του σώματος τους. Τέτοια προγράμματα είναι οι πιλάτες, η γιόγκα και άλλες μορφές ασκήσεων ενδυνάμωσης και ισορροπίας (Scannell & McGill 2003).
4. Κόπωση. Όπως είναι λογικό, ένας αθλητής θα ξεκινήσει να παρουσιάζει μια μείωση στον έλεγχο της κίνησης καθώς κουράζεται (Worrell 1994). Αυτό οδηγεί σε ένα σημαντικότερο ρόλο των σταθεροποιών μυών, από τους οποίους οι οπίσθιοι μηριαίοι έχουν πρωταρχικό ρόλο για το κατώτερο μέρος του σώματος. Το μεγάλο φορτίο μαζί με τη ζημιά που προκύπτει από ένα σύνολο έκκεντρων συσπάσεων, μπορεί να προκαλέσει τραυματισμό του μαλακού ιστού (Thelen et al. 2005). Για να ξεπεραστεί η επίδραση της κόπωσης στον τραυματισμό, πρέπει να μειώσουμε το επίπεδο της κόπωσης που αντιμετωπίζει ο αθλητής. Τη στιγμή την οποία θεωρητικά αυτό θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί μειώνοντας τον χρόνο τον οποίο αγωνίζεται ή εφαρμόζοντας τακτικότερα διαλλείματα στον αγώνα, η ιδανική μέθοδος θα ήταν να εξασφαλίσουμε πως το επίπεδο της φυσικής κατάστασης του αθλητή είναι υψηλό. Έτσι δεν θα μειωνόταν ο κίνδυνος τραυματισμού, αλλά θα βελτιωνόταν και η αθλητική του επίδοση.



5. Ανεπαρκής δύναμη στους οπίσθιους μηριαίους σε σχέση με τον τετρακέφαλο. Συχνά αναφέρεται ως αναλογία δύναμης τετρακεφάλου ως προς τους οπίσθιους μηριαίους. Μια καλή ισορροπία δύναμης μεταξύ των καμπτήρων και των εκτεινόντων του γόνατος θεωρείται πως έχει ως αποτέλεσμα μια πιο σταθερή άρθρωση η οποία θα έχει μικρότερο κίνδυνο τραυματισμού. Αυτή η αναλογία δύναμης εξετάζεται συνήθως ισοκινητικά, με τα επίπεδα σύγκεντρης ισχύος για την κάμψη και την έκταση να συγκρίνονται μεταξύ τους. Ενώ η ελάχιστη αποδεκτή αναλογία για την μείωση των τραυματισμών των οπίσθιων μηριαίων είναι ανοικτό ακόμη για οποιαδήποτε εικασία, υπάρχει ένα πρότυπο το οποίο προτείνει ότι οι οπίσθιοι μηριαίοι θα πρέπει να είναι ικανοί να παράγουν >60% από τα επίπεδα ισχύος που έχουν καταγραφεί από τον τετρακέφαλο (Coombs & Garbutt 2002). Η αναλογία μπορεί να εξισορροπηθεί με προπονητικό πρόγραμμα που αποτελείται από ασκήσεις αντίστασης για τους οπίσθιους μηριαίους
6. Ανεπαρκής προθέρμανση. Καθώς η θερμοκρασία στους μύες των αθλητών αυξάνεται, οι μύες αποκτούν μεγαλύτερη ελαστικότητα, αυξάνοντας την ικανότητα για απορρόφηση της κάκωσης χωρίς να υπάρξει ρήξη (Croisier 2004). Ένας κρύος μύς ή ένας μύς που είναι ανεπαρκώς προθερμανσμένος είναι σκληρότερος και φέρει μεγαλύτερη αντίσταση στην επιμήκυνση του. Αν ο αθλητής επιχειρήσει να εκτελέσει μια ταχεία έκκεντρη συστολή στους οπίσθιους μηριαίους στην κατάσταση αυτή η πιθανότητα για ρήξη είναι σαφώς μεγαλύτερη. Έτσι, το ιδανικό είναι ο αθλητής να φτάνει σε ένα σημείο στην προθέρμανση όπου η θερμοκρασία στην μυϊκή ομάδα να είναι η κατάλληλη για την καλύτερη αγωνιστική απόδοση και τον μειωμένο κίνδυνο τραυματισμού.

Οι Verrall et al. (2001) προσέθεσαν επίσης στους αιτιολογικούς παράγοντες :

Προηγούμενο ιστορικό τραυματισμών στο οπίσθιο μέρος του μηρού. Είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου για θλάση τους οπίσθιους μηριαίους. Οι αθλητές με τέτοιο ιστορικό είχαν 4,9 φορές αυξημένο ρίσκο από αυτούς χωρίς ιστορικό. Μια θλάση μυός συνήθως συμβαίνει στην μυοτενόντια σύνδεση, και η περιοχή υφίσταται αναδιαμόρφωση με επακόλουθο σχηματισμό ουλώδη ιστού. Ο ουλώδης ιστός πιστεύεται πως δεν είναι όσο λειτουργικός όσο ο αυθεντικός ιστός, έτσι ο κίνδυνος για περαιτέρω τραυματισμό είναι αυξημένος.

Προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού σε γόνατο και στην βουβωνική χώρα (ηβική οστεΐτιδα). Μετά τον αποκλεισμό των αθλητών με ιστορικό τραυματισμού στο πίσω μέρος του μηρού,

προηγούμενος τραυματισμός στο γόνατο και στην βουβωνική χώρα (διαγνωσμένη ως ηβική οστεΐτιδα) είναι εξίσου σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για θλάση στους οπίσθιους μηριαίους. Μπορεί να υποτεθεί, πως έπειτα από ένα τραυματισμό σε αυτές τις περιοχές, οι βιομηχανικές ιδιότητες των κάτω άκρων αλλάζουν, οδηγώντας σε αυξημένη ευαισθησία προς τραυματισμό στους οπίσθιους μηριαίους. Αυτό μπορεί να προκληθεί είτε από τον τραυματισμό τον ίδιο, είτε από το πρόγραμμα αποκατάστασης στην φάση ανάρρωσης ή ακόμα και με τον συνδυασμό των δύο.

Ηλικία. Φαίνεται ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αθλητής, τόσο αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης της θλάσης. Ακόμα και όταν δεν υπάρχει προηγούμενος τραυματισμός στους οπίσθιους μηριαίους, η ηλικία παραμένει ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου. Μια αύξηση στην ηλικία κατά 1 χρόνο αυξάνει την πιθανότητα τραυματισμού κατά 1.3 φορές ανεξάρτητα με τον αν έχει υποστεί ξανά τραυματισμό στην περιοχή το άτομο.

Φυλή. Ένας σημαντικά αυξημένος παράγοντας κινδύνου βρέθηκε όταν ο αθλητής ήταν αφρικανικής καταγωγής. Έχει προταθεί ότι οι αθλητές με τύπο II μυϊκές ίνες είναι πιο επιρρεπής στη θλάση των μυών. Οι Arnason et al. (2004) αναγνώρισαν εξίσου την ηλικία και το προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού ως τους κύριους παράγοντες κινδύνου για τραυματισμό ανάμεσα στους κορυφαίους αθλητές από την Ισλανδία.

Έτσι λοιπόν γίνεται αντιληπτό πως υπάρχουν πολλοί αιτιολογικοί παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν μια κάκωση στους οπίσθιους μηριαίους. Οι οποίοι μπορούν να χωριστούν και να αναλυθούν σε διάφορες κατηγορίες και να ταξινομηθούν ανάλογα με την περίπτωση της κάθε κάκωσης.

### 3. Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση - Διάγνωση

#### 3.1 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση σε έναν αθλητικό τραυματισμό είναι μια από τις πιο σημαντικές διαδικασίες που πρέπει να γίνουν, καθώς είναι το κλειδί για τη σωστή αποκατάσταση του προβλήματος και την πρόληψη για τις μελλοντικές κακώσεις. Οι τεχνικές αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν εργαστηριακές και κλινικές μετρήσεις καθώς και ειδικές δοκιμασίες για τον έλεγχο της μυϊκής λειτουργικότητας. Η αξιολόγηση στον αθλητισμό θα πρέπει να γίνεται τόσο στους τραυματισμένους όσο και στους υγιείς αθλητές, ώστε να γίνεται η αναλυτική καταγραφή των σωματικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών του αθλητή για την αναγνώριση πιθανών σωματικών αλλαγών, όπως για παράδειγμα σωματικές ασυμμετρίες όπου μπορεί να εξελιχθούν σε αιτιολογικούς παράγοντες κακώσεων. Η αξιολόγηση γίνεται σε 3 βασικά στάδια: την αξιολόγηση κατά την ώρα της κάκωσης στον αγωνιστικό χώρο, την αξιολόγηση στο ιατρείο-φυσικοθεραπευτήριο κατά την αποκατάσταση και τη λειτουργική αξιολόγηση κατά την αποκατάσταση στους αγωνιστικούς χώρους στο τελευταίο στάδιο της θεραπείας (Φουσέκης 2014).

Η αξιολόγηση κατά την ώρα της κάκωσης στον αγωνιστικό χώρο είναι σημαντική για την παροχή πρώτων βοηθειών καθώς και για την αρχική αξιολόγηση της κάκωσης και τον βαθμό της σοβαρότητας, αν θα μπορέσει δηλαδή να συνεχίσει στον αγώνα ο αθλητής. Η επαναξιολόγηση στο ιατρείο-εργαστήριο φυσικοθεραπείας, αποτελεί μια διαδικασία με σημαντικό ρόλο για το ταχύτερο και αποδοτικότερο πλάνο αποκατάστασης της κάκωσης. Σε αυτήν την αξιολόγηση οι διάφορες εξετάσεις και δοκιμασίες έχουν σκοπό τον ακριβή προσδιορισμό της κάκωσης (π.χ. βαθμός). Αρχικά από τον αθλίατρο, γίνονται εξειδικευμένες εργαστηριακές εξετάσεις όπως ακτινογραφίες, SCAN, MRI, και έπειτα ο αθλητικός φυσικοθεραπευτής αξιολογεί με βάση την υποκειμενική και αντικειμενική αξιολόγηση του αθλητή.

Η αξιολόγηση στον αγωνιστικό χώρο είναι το τελευταίο στάδιο όπου κάτω από αυστηρό έλεγχο του αθλητικού φυσικοθεραπευτή, ο αθλητής εκτελεί ασκήσεις προοδευτικής επιβάρυνσης με στόχο την επαναφορά όλων των λειτουργικών ιδιοτήτων του, για παράδειγμα

δύναμη, αντοχή, ελαστικότητα, ιδιοδεκτικότητα και νευρομυϊκή συναρμογή. Σε αυτό το σημείο πρέπει να γίνεται συχνή επαναξιολόγηση του αθλητή ώστε να μην ξεπερνούνται τα φορτία στην περιοχή της κάκωσης και δημιουργηθεί επανατραυματισμός.

Η αξιολόγηση του φυσικοθεραπευτή ξεκινάει από την υποκειμενική αξιολόγηση όπου βασίζεται στο ιστορικό του αθλητή. Οι γενικές ερωτήσεις αφορούν την ηλικία, το άθλημα και το επίπεδο ενασχόλησης του αθλητή, καθώς και η καταγραφή πιθανής αθλητικής κάκωσης. Οι ειδικές ερωτήσεις έχουν να κάνουν με την αιτιολογία και τον μηχανισμό της κάκωσης όπου θα πρέπει να καταγραφεί με ακρίβεια, επίσης θα πρέπει να καταγραφούν οι κλινικές εκδηλώσεις της κάκωσης για παράδειγμα χαρακτηριστικά πόνου και η αξιολόγηση της λειτουργικότητας της περιοχής.

Στην αντικειμενική αξιολόγηση περιλαμβάνεται η παρατήρηση- επισκόπηση, ψηλάφηση και ο έλεγχος κίνησης. Κατά την επισκόπηση, όταν υπάρχει μια κάκωση δίνει πληροφορίες σχετικά με πιθανή διόγκωση, εξωτερική-δερματική κάκωση, ή κάποια σημαντική παραμόρφωση. Γενικά η παρατήρηση μπορεί να δώσει πληροφορίες σχετικά με τα ανατομικά χαρακτηριστικά του αθλητή και πιθανά παθολογικά σημεία που μπορεί να είναι ικανά να προκαλέσουν κάποια κάκωση. Η επισκόπηση γίνεται από διάφορες πλευρές του σώματος και συγκεκριμένα την πρόσθια, την οπίσθια και την πλάγια, όπου γίνεται εκτίμηση της ευθυγράμμισης του σώματος του αθλητή και κατά πόσο τείνει από το φυσιολογικό πρότυπο. Έπειτα εφαρμόζεται η ψηλάφηση με βασικό σκοπό την αναγνώριση της περιοχής που φλεγμαίνει και είναι επίπονη καθώς και ο έλεγχος κίνησης για να κατατοπισθεί το διαθέσιμο εύρος τροχιάς. Στην συνέχεια γίνεται εφαρμογή των ειδικών δοκιμασιών αξιολόγησης κακώσεων οι οποίες στοχεύουν μέσω φόρτισης των ιστών να γίνει αναπαραγωγή των συμπτωμάτων. Αυτό επιτυγχάνεται είτε διατείνοντας, είτε συμπίεζοντας την περιοχή, συγκεκριμένα μέσω των τεχνικών ψηλάφησης, συμπίεσης, διάτασης, έκκεντρης φόρτισης καθώς και συνδυασμός αυτών. Αν υπάρχει μια μυϊκή θλάση κατά την συμπίεση θα προκαλέσει πόνο, ενώ η παθητική στατική διάταση θα επιβεβαιώσει την έκταση της ζημιάς παρατηρώντας μείωση του εύρος τροχιάς εξαιτίας του οιδήματος, του πόνου και του προστατευτικού σπασμού. Η επόμενη διαδικασία είναι ο μυϊκός έλεγχος με έκκεντρη άσκηση η οποία πρέπει να εκτελείται με προσοχή, καθώς και εφαρμογή συνδιαστικών δοκιμασιών (π.χ. διάταση και συμπίεση). Αν τα τεστ προκύψουν θετικά τότε ο μυς έχει σίγουρα θλάση. Σε περίπτωση που υπάρχουν μερικές από αυτές τις δοκιμασίες θετικές τότε υποδηλώνει είτε μικρότερη κάκωση είτε κάποιον άλλον τραυματισμό που δεν αφορά τον μυ. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν

αρκετές δοκιμασίες που διαφοροποιούν την μορφή κάκωσης. Σε τελικό σημείο δεν πρέπει να ξεχνάται ο νευρολογικός έλεγχος του αθλητή (Φουσέκης 2014).

### 3.2 Διάγνωση

Στο άρθρο τους οι Heiderscheit et al. (2010) αναλύουν συγκεκριμένα για τους οπίσθιους μηριαίους τους τρόπους με τους οποίους γίνεται η διάγνωση. Αυτή γίνεται με 2 τρόπους. Με την φυσική εξέταση και την απεικονιστική, χωρίς βέβαια να παραβλέπονται τα προηγούμενα στάδια αξιολόγησης που αναφέρθηκαν παραπάνω.

#### 3.2.1 Φυσική εξέταση

Στην περίπτωση που έχει αναπτυχθεί η υποψία πως υπάρχει τραυματισμός στους οπίσθιους μηριαίους βασισμένη στον μηχανισμό κάκωσης και στα συμπτώματα που παρουσιάζονται, ο σκοπός της φυσικής εξέτασης είναι να προσδιορίσει την περιοχή και την σοβαρότητα του τραυματισμού, παρά την ύπαρξη του. Οι θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους κατηγοριοποιούνται σχετικά με την ποιότητα του πόνου, την αδυναμία, την απώλεια της κίνησης οδηγώντας σε βαθμούς την κατηγοριοποίηση. Τον βαθμό I (ήπια θλάση), τον βαθμό II (μέτρια θλάση) και τον βαθμό III (σοβαρή θλάση). Αυτοί οι βαθμοί ταξινόμησης των θλάσεων αντιπροσωπεύουν την υποκείμενη έκταση της ζημιάς των μυϊκών ινών ή του τένοντα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της περιόδου ανάρρωσης και για το σχεδιασμό του κατάλληλου προγράμματος αποκατάστασης. Για τραυματισμούς που περιλαμβάνουν τον τένοντα και τις παρακείμενες μυϊκές ίνες, ένα σύνολο διαγνωστικών εξετάσεων που μετρούν την δύναμη, τροχιά της κίνησης και πόνου μπορούν να παρέχουν ένα λογικό υπολογισμό της περιόδου αποκατάστασης. Η περίοδος αποκατάστασης μπορεί να προβλεφθεί με την ίδια επιτυχία και από μία απεικόνιση μαγνητικής τομογραφίας. Αυτές οι μετρήσεις, χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια της εξέτασης σε όλους τους οξείς τραυματισμούς των οπίσθιων μηριαίων, και είναι το σημείο αναφοράς από το οποίο μπορεί να εκτιμηθεί η πρόοδος (Φουσέκης 2014).

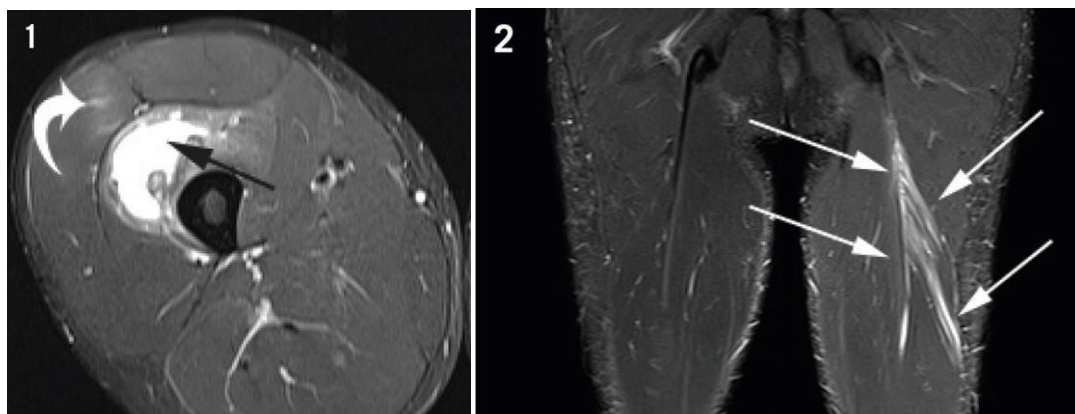
- Δύναμη. Η αποτίμηση της δύναμης των οπίσθιων μηριαίων προτείνεται μέσω χειροκίνητης αντίστασης στο γόνατο και το ισχίο. Εξαιτίας της διαρθρικής φύσης των

οπίσθιων μηριαίων και των συνοδών αλλαγών στο μυοτενόντιο μήκος που συμβαίνει κατά την κάμψη του ισχίου και του γόνατος, πολλαπλά τεστ χρησιμοποιούνται για να εκτιμηθεί η ισομετρική δύναμη και η πρόκληση του πόνου.

- Τροχιά κίνησης. Παρομοίως με την εξέταση της δύναμης, η εξέταση της τροχιάς κίνησης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τις αρθρώσεις του ισχίου και του γόνατος. Παθητική άρση του κάτω άκρου με ενεργητική έκταση στο γόνατο χρησιμοποιείται συχνά με επιτυχία για τον υπολογισμό της ελαστικότητας των οπίσθιων μηριαίων και του μέγιστου μήκους. Το φυσιολογικό μήκος των οπίσθιων μηριαίων επιτρέπει το ισχίο να εκτελεί κάμψη 80° κατά την παθητική άρση του μέλους, και το γόνατο να εκτείνεται κατά 20° στο τεστ ενεργητικής έκτασης του γόνατος. Κατά την εκτίμηση του μήκους του τραυματισμένου μυός, η διαθέσιμη έκταση της κίνησης στην άρθρωση θα πρέπει να βασίζεται στην εμφάνιση δυσφορίας και σκληρότητας την οποία αναφέρει ο ασθενής. Στο οξύ στάδιο τραυματισμένου αθλητή, αυτά τα τεστ είναι συχνά περιορισμένα από πόνο και για το λόγο αυτό είναι δυνατόν να μην παρέχουν ακριβής εκτίμηση της μυοτενόντιας εκτασιμότητας. Έτσι προτείνεται αμφοτερόπλευρη σύγκριση.
- Ψηλάφηση. Η ψηλάφηση του οπίσθιου τμήματος του μηρού είναι χρήσιμη για τον συγκεκριμένο εντοπισμό της τραυματισμένης περιοχής μέσω πρόκλησης πόνου, καθώς και με τον καθορισμό της παρουσίας ή απουσίας ψηλαφητού ελλείματος στην μυοτενόντια μονάδα. Καθώς ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση, εκτελεί συνεχόμενες κάμψεις-εκτάσεις γόνατος χωρίς αντίσταση μέσα σε μια μικρή τροχιακή κίνησης που ίσως βοηθήσει στον εντοπισμό της περιοχής των μεμονομένων μυών και τενόντων των οπισθίων μηριαίων. Με το γόνατο διατηρημένο σε πλήρη έκταση, το σημείο του μέγιστου πόνου υπό ψηλάφηση μπορεί να καθοριστεί και εντοπιστεί σχετικά, στο ισχιακό κύρτωμα, μετρώντας ταυτοχρόνως το συνολικό μήκος της επίπονης περιοχής. Τη στιγμή που και οι δύο μετρήσεις χρησιμοποιούνται, μόνο η περιοχή του σημείου του μέγιστου πόνου(σχετικά με το ισχιακό κύρτωμα), σχετίζεται με την περίοδο ανάρρωσης. Αυτό σημαίνει ότι, όσο εγγύτερη είναι η περιοχή του μέγιστου πόνου, τόσο περισσότερος είναι ο χρόνος που χρειάζεται για την επιστροφή του ασθενή στην κατάσταση που βρισκόταν πριν τον τραυματισμό. Η εγγύτητα στο ισχιακό κύρτωμα πιστεύεται να αντανακλά στην έκταση της συμμετοχής του εγγύ τένοντα του τραυματισμένου μυός, και ως αποτέλεσμα μιας μεγαλύτερης περιόδου αποκατάστασης.

### 3.2.2 Απεικόνιση

Εκτός της περίπτωσης στην οποία υπάρχει αποσπαστικό κατάγμα με οστεώδη τεμάχιο ή υπάρχει η υποψία αποφυσιακού κατάγματος, οι απλές ακτινογραφίες παίζουν μικρό ρόλο στην εξέταση ενός οξύ τραυματισμού στους οπίσθιους μηριαίους. Αντιθέτως το υπερηχογράφημα και η μαγνητική τομογραφία είναι οι κύριες διαγνωστικές μέθοδοι (εικόνα 3). Οι δύο μορφές απεικόνισης θεωρούνται εξίσου χρήσιμες στον εντοπισμό των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους όταν είναι παρών οίδημα και αιμορραγία. Παρόλα αυτά η μαγνητική τομογραφία θεωρείται καλύτερη για την αξιολόγηση σε βαθιά τμήματα των μυών, ή όταν ένας προηγούμενος τραυματισμός των οπίσθιων μηριαίων είναι ακόμα παρών αφού μια υπολειπόμενη ουλή μπορεί να παρερμηνευθεί σε ένα υπερηχογράφημα σαν οξύ τραυματισμός. Λόγω της αυξημένης ευαισθησίας στην παρουσίαση λεπτού οιδήματος, η μέτρηση του μεγέθους του τραυματισμού είναι ακριβέστερη με τη μαγνητική τομογραφία (Connell et al. 2004).



**Εικόνα 3:** μαγνητικής απεικόνισης σε κάκωση οπίσθιων μηριαίων (1) εγκάρσια επισκόπηση (2) μετωπιαία επισκόπηση (Lee et al. 2012)

Στο οξύ στάδιο θλάσεων βαθμού I και II στους οπίσθιους μηριαίους μέσω της μαγνητικής τομογραφίας μπορούν να φανούν ανωμαλίες (λ.χ. οίδημα) οι οποίες μπορούν να επιβεβαιώσουν

την παρουσία και την σοβαρότητα του τραυματισμού, όπως επίσης και να παρέχουν μια λογική εκτίμηση της περιόδου αποκατάστασης. Συγκεκριμένα, το μήκος και η επιφάνεια εγκάρσιας διατομής του τραυματισμού ήταν ευθέως ανάλογα με τον απαραίτητο χρόνο αποχής από τις αθλητικές δραστηριότητες για την βέλτιστη επούλωση. Η μαγνητική τομογραφία μπορεί να είναι χρήσιμη για την εκτίμηση του διαστήματος της αποχής από την άθληση, όμως είναι περιορισμένη στην αναγνώριση των ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο για να επανατραυματιστούν. Στην παρούσα κλινική άσκηση, η μαγνητική τομογραφία προορίζεται συχνότερα για τους σοβαρότερους τραυματισμούς, όταν υπάρχει υποψία ρήξης. Καθορίζοντας την έκταση και την περιοχή της ρήξης, είναι σημαντικό να αποφασίζεται αν είναι απαραίτητη η χειρουργική επέμβαση (Connell et al. 2004).

### **3.2.3 Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα (NSAIDs)**

Η χρήση των NSAIDs (Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα) στην θεραπεία των κακώσεων των οπίσθιων μηριαίων είναι αμφιλεγόμενη, όμως είναι συχνή ιδιαίτερα στο αρχικό στάδιο των τραυματισμών. Στο οξύ στάδιο των τραυματισμών λοιπόν, η χρήση τους βοηθά στην αντιμετώπιση του πόνου βάσει της αντιφλεγμονώδους δράσης τους. Βέβαια υπάρχουν έρευνες που δεν υποστηρίζουν τη χρήση τους, υποστηρίζοντας πως δεν είναι ενδεδειγμένα ακόμα και στο οξύ στάδιο μιας μυϊκής ρήξης, καθώς αναστέλλουν την πρωτεϊνοσύνθεση και έχουν αντιφλεγμονώδη δράση (Ziltener et al. 2010). Η εκτεταμένη χρήση τους σε χρόνιο επίπεδο φαίνεται πως είναι ζημιογόνος στο μοντέλο έκκεντρη σύσπασης σε θλαστικούς τραυματισμούς (Mishra et al. 1995). Αυτό βασίζεται στο γεγονός πως με την αντιφλεγμονώδη δράση και την αναστολή της πρωτεϊνοσύνθεσης καθυστερείται η διαδικασία της επούλωσης. Παρόλα αυτά, σε άλλη έρευνα υπήρξε σημαντική μείωση της ποσοτικής ένδειξης της ζημιάς σε σκελετικό μυ, η οποία προήλθε μέσω άσκησης, με την χορήγηση NSAID (O'Grady M et al. 2000). Γνωστά στο ευρύ κοινό με την εμπορική τους ονομασία είναι η Voltaren, η ασπιρίνη κ.α.



## ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

### 4. Πρόληψη

Η πρόληψη των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους πρέπει να βασίζεται στην αξιολόγηση του μηχανισμού της κάκωσης και των παραγόντων κινδύνου. Είναι σημαντική καθώς δίνει την δυνατότητα στους αθλητές να αποφεύγουν τους τραυματισμούς και έτσι μπορούν να παραμένουν σε αγωνιστική κατάσταση. Παρά την υψηλή εμφάνιση θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους σε διάφορα δημοφιλή αθλήματα, οι έρευνες για τις αιτίες πρόκλησης και την πρόληψή τους είναι περιορισμένη (Bahr & Holme 2003). Οι αιτιολογικοί παράγοντες που είναι αντιμετωπίσιμοι και μπορεί να γίνει παρέμβαση είναι:

- Η δύναμη
- Η ελαστικότητα
- Ο νευρομυϊκός έλεγχος ( θα αναφερθεί στην αποκατάσταση)

#### 4.1 Δύναμη

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Croisier et al. (2008) έδειξαν πως η παρέμβαση στην ισοκινητική δύναμη βοήθησε στην διάγνωση ασυμμετριών στην δύναμη κατά την περίοδο της προετοιμασίας πριν ξεκινήσει η αγωνιστική περίοδος, εξαλείφοντας έτσι ένα παράγοντα που αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμού στους οπίσθιους μηριαίους. Η επανάκτηση της κανονικής δύναμης μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμού.

Σε άνδρες επαγγελματίες και ερασιτέχνες αθλητές ποδοσφαίρου, πρόσθετη έκκεντρη άσκηση των οπίσθιων μηριαίων μείωσε το ποσοστό εμφάνισης τραυματισμού (Petersen et al. 2011). Οι Arnason et al. (2008) στην έρευνα τους είχαν σκοπό να αξιολογήσουν την επίδραση της προπόνησης έκκεντρης δύναμης και της προπόνησης ελαστικότητας στην εμφάνιση θλάσεων

των οπίσθιων μηριαίων στο ποδόσφαιρο. Η έρευνα κράτησε για 4 σεζόν (1999-2002) για 17-30 κορυφαίες ποδοσφαιρικές ομάδες από την Ισλανδία και την Νορβηγία. Οι 2 πρώτες σεζόν χρησιμοποιήθηκαν ως βάση αναφοράς, καθώς τα προγράμματα παρέμβασης αποτελούμενα από διατάξεις για προθέρμανση, ελαστικότητα και προπόνηση έκκεντρης ενδυνάμωσης συμπεριλήφθηκαν κατά τις σεζόν 2001 και 2002. Κατά την διάρκεια των σεζόν παρέμβασης, 48% των ομάδων επιλέχθηκαν να χρησιμοποιήσουν τα παρεμβατικά προγράμματα. Η εμφάνιση θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους ήταν μικρότερη σε ομάδες που χρησιμοποίησαν πρόγραμμα έκκεντρης προπόνησης σε σχέση με αυτές που δεν χρησιμοποίησαν το πρόγραμμα, καθώς και με τις χρονιές αναφοράς των ίδιων ομάδων. Η προπόνηση έκκεντρης δύναμης με Nordic hamstring lowers σε συνδυασμό με διάταση προθέρμανσης φαίνεται να μειώνει τον κίνδυνο για θλάσεις στους οπίσθιους μηριαίους.

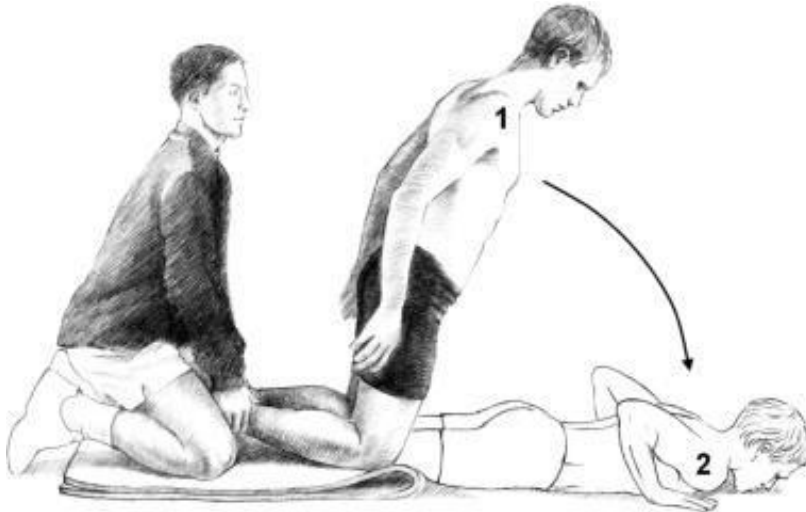
Οι Askling et al. (2003) χρησιμοποίησαν κορυφαίους Σουηδούς ποδοσφαιριστές για να μελετήσουν τις επιδράσεις της έκκεντρης προπόνησης δύναμης με έκκεντρη υπερφόρτιση στους οπίσθιους μηριαίους χρησιμοποιώντας ένα YoYo flywheel (εικόνα 4.1) έχοντας τελικά θετικά αποτελέσματα. Οι Mjølsnes et al. (2004) εξέτασαν τις επιδράσεις της Nordic hamstring lowers και την σύγκριναν με την κλασσική κάμψη των γονάτων από πρηνή θέση με αντίσταση σε μια ομάδα Νορβηγών ποδοσφαιριστών. Οι 2 αυτές έρευνες παρουσίασαν μια αξιοσημείωτη αύξηση στην παραγωγή έκκεντρης ροπής μετά από μόλις 10 εβδομάδες προπόνησης έκκεντρης δύναμης. Στην πρώτη έρευνα εξέτασαν ταυτόχρονα και τις επιδράσεις του προγράμματος έκκεντρης προπόνησης σε σχέση με τον κίνδυνο για θλάση στους οπίσθιους μηριαίους σε 15 ποδοσφαιριστές με τα αποτελέσματα να είναι ενθαρυντικά (Askling et al. 2003). Αφού θεωρείται πως οι θλάσεις συμβαίνουν κατά τις μέγιστες έκκεντρες ενέργειες των μυών και η χαμηλή δύναμη έχει προταθεί ως παράγοντας κινδύνου, η προπόνηση έκκεντρης δύναμης μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο τραυματισμού.



**Εικόνα 4.1:** YoYo flywheel (<http://nhance.se/products/nhance-leg-curl/>)

#### Η άσκηση Nordic hamstring lowers:

Η Nordic hamstring lowers (εικόνα 4.2) είναι η βασική άσκηση έκκεντρης ενδυνάμωσης που χρησιμοποιούν οι φυσικοθεραπευτές στα προγράμματα πρόληψης των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους, στα προγράμματα αποκατάστασης και στις ερευνητικές μελέτες που διεξάγουν. Τα θετικά αποτελέσματά της έχουν καταγραφεί σε ένα σύνολο ερευνών (Thoborg 2012 ; Arnason et al. 2008 ; Mjølshes et al. 2004). Η άσκηση εκτελείται με την παρουσία 2 ατόμων. Τον αθλητή και έναν βοηθό. Ο βοηθός σταθεροποιεί τα πόδια, ο στόχος είναι, ο αθλητής να κρατηθεί όσο περισσότερο γίνεται για να επιτευχθεί μέγιστη φόρτιση στους οπίσθιους μηριαίους κατά το έκκεντρο στάδιο. Ο αθλητής γέρνει προς τα εμπρός με μια απαλή κίνηση, κρατώντας τον κορμό και τα ισχία σε έκταση, και σκοπός είναι να αντιστέκεται στην πρόσθια πτώση με τους οπίσθιους μηριαίους για το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μέχρι να προσγειωθεί με τα χέρια του. Ακουμπά με τα χέρια του κάτω, κατεβαίνει όλος κάτω ώστε το στήθος του να ακουμπά στο έδαφος, και με δύναμη σπρώχνει για να έρθει σε μια γονατιστή θέση με την ελάχιστη σύγκεντρη φόρτιση στους οπίσθιους μηριαίους. Η φόρτιση αυξάνεται με την προσπάθεια να καθυστερήσει η πρόσθια πτώση περισσότερο. Όταν μπορεί να αντέξει όλο το εύρος της κίνησης για 12 επαναλήψεις, αυξάνεται το φορτίο προσθέτοντας ταχύτητα στην αρχική φάση της κίνησης. Η αρχική ταχύτητα και το φορτίο μπορούν να αυξηθούν περαιτέρω έχοντας κάποιον να σπρώχνει πίσω από τους ώμους του αθλητή.



**Εικόνα 4.2:** Nordic hamstring lowers (Arnason et al. 2008)

#### **4.2 Ελαστικότητα**

Ο ρόλος της ελαστικότητας στις μυϊκές θλάσεις δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως. Την παρούσα χρονική στιγμή δεν είναι δυνατόν να οριστούν τα όρια της φυσιολογικής και μη φυσιολογικής ελαστικότητας και ως αποτέλεσμα η ποσότητα της ελαστικότητας που ορίζει πως ένας αθλητής βρίσκεται σε κίνδυνο να τραυματιστεί δεν είναι σαφής. Με βάση αυτό, δεν είναι ξεκάθαρο πως πρέπει να καταρτηθεί ένα πρόγραμμα πρόληψης το οποίο μπορεί να μεταβάλλει την ελαστικότητα (Verrall et al. 2009). Δεν υπήρξε καμία διαφορά στην εμφάνιση θλάσεων στους οπίσθιους μηριαίους μεταξύ των ομάδων που χρησιμοποίησαν το πρόγραμμα με την προπόνηση ελαστικότητας και αυτών που δεν το χρησιμοποίησαν, καθώς δεν υπήρξε και διαφορά σε σύγκριση με τις χρονιές που ήταν βάσεις αναφοράς στην έρευνα που αναφέρθηκε νωρίτερα (Arnason et al. 2008).

## 5. Αποκατάσταση

Ο βασικός στόχος της διαδικασίας της αποκατάστασης των τραυματισμών στον αθλητή, είναι η επιστροφή του στην αγωνιστική δράση και στο προηγούμενο επίπεδο της απόδοσής του, μειώνοντας στο ελάχιστο κατά την ίδια στιγμή τον κίνδυνο επανατραυματισμού. Πιο συγκεκριμένα, κάθε πρόγραμμα αποκατάστασης μυϊκών θλάσεων σκοπεύει στην προαγωγή της επουλωτικής διαδικασίας του συνδετικού ιστού και την επαναφορά της λειτουργικότητας στο επίπεδο προ τραυματισμού.

Η βιβλιογραφία μέχρι στιγμής είναι ανεπαρκής στην ποιότητα των ερευνών για την θεραπεία των οξέων κακώσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Αυτό εν μέρει οφείλεται στην πολυπαραγοντικότητα της πρόκλησης των τραυματισμών. Έρευνες έχουν επικεντρωθεί κυρίως σε προγράμματα που αφορούν ασκήσεις διάτασης, ελαστικότητας, ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού και νευρομυϊκού ελέγχου, ασκήσεις προοδευτικής ενδυνάμωσης ( με την έκκεντρη ενδυνάμωση να έχει βασικό ρόλο στην αποκατάσταση). Επίσης χρησιμοποιούνται τεχνικές και μέσα που είναι βασικά στην αντιμετώπιση των κακώσεων κατά το αρχικό στάδιο των οξέων τραυματισμών. Αυτά είναι κρυοθεραπεία, η ακινητοποίηση(ανάπαυση), η περίδεση και η ανάρροπη θέση που αποτελούν την κύρια διαδικασία αντιμετώπισης των θλάσεων κατά το οξύ τους στάδιο που ονομάζεται και από τα αρχικά των λέξεων της Κ.Α.Π.Α. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται είναι μέσα ηλεκτροθεραπείας όπως το TENS, η διαθερμία μικροκυμάτων και ο θεραπευτικός υπέρηχος.

Για να επιτραπεί στον αθλητή να επιστρέψει στην συμμετοχή του στις προπονήσεις και τους αγώνες με την ομάδα του, δηλαδή να έχει ολοκληρώσει επιτυχώς το πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο εκτελεί θα πρέπει να έχει την ικανότητα να πληροί κάποια κριτήρια. Ανεξάρτητα από το χρόνο αποχής από την άθληση λοιπόν αν δεν κριθεί ικανός να επανέλθει σε αγωνιστικούς ρυθμούς, το πρόγραμμα αποκατάστασης θα τροποποιηθεί εκ νέου στις ανάγκες του ώστε να είναι σε θέση να επιστρέψει τελικά.

## **5.1 Μέσα - Τεχνικές αποκατάστασης**

### **5.1.1 Κ.Α.Π.Α (R.I.C.E) Κρυοθεραπεία, Ανάπαυση, Περίδεση, Ανάρροπη θέση**

Ο αρχικός τρόπος αντιμετώπισης των αθλητικών κακώσεων περιλαμβάνει τη συγκεκριμένη διαδικασία κατά σειρά, η οποία είναι Κρυοθεραπεία, Ακίνητοποίηση του μέλους, Περίδεση με ελαστικό επίδεσμο και την τοποθέτηση σε Ανάρροπη θέση. Στόχος είναι τις πρώτες 2 μέρες κατά την φάση της φλεγμονώδους αντίδρασης να σταθεροποιηθεί το οίδημα και το αιμάτωμα, περιορισμός του τραυματισμού και η μείωση του πόνου (Heiderscheit et al. 2010).

### **5.1.2 Κρυοθεραπεία**

Κρυοθεραπεία είναι η εφαρμογή ψυχρού μέσου σε μια τραυματισμένη περιοχή και έχει σκοπό την επίτευξη αναλγησίας στην περιοχή αυτή, όπως και θεραπευτική δράση. Η εφαρμογή της στο οξύ στάδιο ενός μυϊκού τραυματισμού είναι απαραίτητη, ενώ συνεχίζει να έχει σημαντικό ρόλο στο υποξύ και χρόνια στάδιο. Η αποδοτικότερη και σχετικά φτηνή μέθοδος κρυοθεραπείας είναι τα ψυχρά επιθέματα. Η κρυοθεραπεία επιδρά στην φλεγμονή, τον μεταβολισμό, την αιματική κυκλοφορία και την νευρική αγωγιμότητα. Οι περισσότερες από τις επιδράσεις αυτές είναι ευεργετικές για την επουλωτική διαδικασία. Η φλεγμονή και το οίδημα καθυστερούνται, χωρίς να μπορούν να αποφευχθούν εν τέλει. Ωστόσο ο πάγος μεταβάλλει την ενζυματική λειτουργία ούτως ώστε να μειώσει τη μεταβολική δραστηριότητα, και ως αποτέλεσμα να περιοριστεί η έκταση του τραυματισμού σε μυϊκές κακώσεις. Ακόμα με την κρυοθεραπεία επιτυγχάνεται αγγειοσυστολή, όμως λόγω της αγγειακής καθυστέρησης (5-10 λεπτά) η μείωση του αιματώματος είναι περιορισμένη. Επίσης με τη μείωση της νευρικής αγωγιμότητας επιτυγχάνεται αναλγησία στην τραυματισμένη περιοχή. Περαιτέρω μείωση του πόνου συμβαίνει σαν αποτέλεσμα της μείωσης του μυϊκού σπασμού που παράγεται από τον πάγο (Clanton & Coupe 1998). Οι Kennet et al. (2007), ανέφεραν ότι μια επιφανειακή θερμοκρασία του δέρματος στους 13,6°C έχει αποτέλεσμα τοπική αναλγησία, και θερμοκρασία στους 12,5°C έχει αποτέλεσμα 10% μείωση στην ταχύτητα της νευρικής μετάδοσης. Ακόμα επιφανειακή θερμοκρασία του δέρματος μεταξύ 10°C και 11°C σημαίνει μείωση 50% στον

κυτταρικό μεταβολισμό, με τον κυτταρικό υπομεταβολισμό να συμβαίνει στους 15°C. Έτσι μεταξύ 10°C και 15°C βρίσκεται η ιδανική θεραπευτική θερμοκρασία.

Κατά την οξεία φάση σε θλάση στους οπίσθιους μηριαίους, θα πρέπει να τοποθετείται πάγος πάνω στην κάκωση και να περιδένεται με ελαστικό επίδεσμο. Θα πρέπει να παραμένει σε αυτή θέση για 20 με 30 λεπτά και θα πρέπει να επανατοποθετείται τουλάχιστον 2 με 4 φορές την ημέρα ή το ίδιο συχνά κάθε 2 ώρες για τις πρώτες 48 με 72 ώρες (Worrell et al. 1994). Η διακοπτόμενη θεραπεία αποδείχτηκε πως έχει καλύτερα αποτελέσματα στην επίτευξη της αναλγησίας (Bleakley et al. 2006). Η κρυοθεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί με διάφορες μορφές. Αυτές είναι με την χρήση:

- Στερεού-θρυματισμένου πάγου μέσα σε ice bag (εικόνα 5.1)
- Τυποποιημένων πακέτων ειδικής γέλης (εικόνα 5.2)
- Μηχανημάτων παραγωγής κρύου αέρα (εικόνα 5.3)
- Spray χλωριούχου αιθυλίου (εικόνα 5.4) □ Στερεού πάγου.
- Κρύου δινόλουτρου (εικόνα 5.5)



**Εικόνα 5.1:** Icebag που περιέχει θρυματισμένο πάγο  
(<http://wishingwellmedicalsupply.com/tag/icebag/>).



**Εικόνα 5.2:** Τυποποιημένο πακέτο ειδικού gel



**Εικόνα 5.3:** Συσκευή παραγωγής κρύου αέρα



**Εικόνα 5.4:** Spray χλωριούχου αιθυλίου



**Εικόνα 5.5:** Κρύο δινόλουτρο



### 5.1.3 Ηλεκτροθεραπεία

Τα μέσα ηλεκτροθεραπείας που χρησιμοποιούνται στην θεραπεία των κακώσεων των οπίσθιων μηριαίων είναι τα TENS, η διαθερμία μικροκυμάτων και ο μη θερμικός θεραπευτικός υπέρηχος. Το TENS έχει αναλγητική δράση μέσω της επίδρασης σε μηχανισμούς του περιφερικού και του κεντρικού νευρικού συστήματος (DeSantana et al. 2008). Η ιδέα της απορρόφησης της ενέργειας του υπέρηχου από πρωτεϊνικά ένζυμα οδηγούν σε αλλαγές στην δραστηριότητα των ενζύμων. Παρόλα αυτά, πρόσφατες αναφορές αποδεικνύουν ότι ο υπέρηχος επηρεάζει την δραστηριότητα των ενζύμων και πιθανών η γονιδιακή ρύθμιση παρέχει επαρκή δεδομένα για να παρουσιάσει έναν πιθανό μοριακό μηχανισμό της θεραπευτικής δράσης του μη θερμικού υπέρηχου (εικόνα 5.6). Αρχικά, η απορρόφηση της μηχανικής ενέργειας από μια πρωτεΐνη μπορεί να παράγει μια παροδική τροποποίηση (αλλάζοντας την τρισδιάστατη δομή) και να μεταβάλει την πρωτεϊνική λειτουργική δραστηριότητα. Δεύτερον, η απήχηση ή οι διατμητικές ιδιότητες του κύματος μπορούν να διαχωρίσουν ένα πολυμοριακό συγκρότημα, ως εκ τούτου διασπά την συγκροτηματική λειτουργία (Johns 2002). Ακόμα οι Montalti et al. (2013), έδειξαν πως χαμηλής έντασης παλμικός υπέρηχος ο οποίος χρησιμοποιήθηκε σαν θεραπεία σε μυϊκό τραυματισμό επέφερε μια καλύτερα οργανωμένη ιστική δομή στην περιοχή του τραυματισμού και προκάλεσε την παραγωγή του ενζύμου COX-2 και το σχηματισμό νέων μυϊκών ινών, βελτιώνοντας την ευθυγράμμιση του κολλαγόνου. Βέβαια υπάρχουν και έρευνες στις οποίες δεν επιβεβαιώνεται η δράση του μη θερμικού θεραπευτικού υπέρηχου στην επούλωση των μυών (Markert et al. 2005).



**Εικόνα 5.6:** Συσκευή υπέρηχου

Οι τεχνικές διάτασης και οι τεχνικές που χρησιμοποιούν τη θερμότητα είναι βασικές για την αύξηση της ελαστικότητας για σειρά ετών. Οι επιδράσεις της διαθερμίας μικροκυμάτων

(εικόνα 5.7) και της παρατεταμένης διάτασης όμως δεν είχαν ερευνηθεί. Λόγω λοιπόν του γεγονότος πως οι συσκευές διαθερμίας θερμαίνουν μια μεγάλη περιοχή και διαπερνούν βαθιά μέσα στον μυ, η χρήση τους πριν ή και κατά τη διάρκεια της διάτασης των οπίσθιων μηριαίων είναι ικανές να αυξήσουν την ελαστικότητα και για το λόγο αυτό έχει και αυτό το μέσο θέση στην αποκατάσταση μυϊκής θλάσης (Draper et al. 2004).

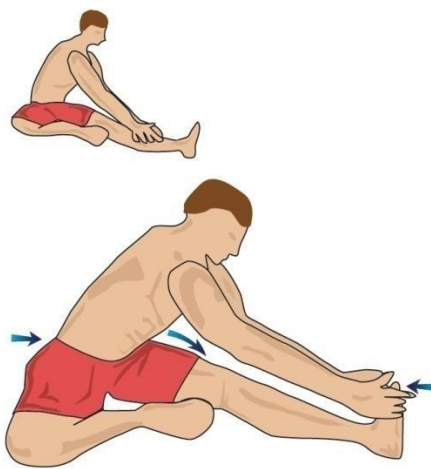


**Εικόνα 5.7:** Διαθερμία μικροκυμάτων

#### **5.1.4 Διατάσεις-Ελαστικότητα**

Η απώλεια της ελαστικότητας είναι χαρακτηριστικό γνώρισμα στις θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων και πιθανών σχετίζεται με την φλεγμονή και την παρουσία πόνου. Έτσι για την αύξηση της ελαστικότητας χρησιμοποιούνται οι τεχνικές διάτασης. Οι τεχνικές διάτασης μπορεί να είναι στατικές και δυναμικές. Η στατική ή αλλιώς παθητική διάταση, είναι η διάταση η οποία γίνεται χωρίς την ενεργητική σύσπαση των μυών που διατείνονται. Πραγματοποιείται είτε από άλλο μέρος του σώματος του αθλητή, είτε από τον φυσικοθεραπευτή, είτε από κάποιο μηχάνημα. Η δυναμική ή βαλλιστική διάταση, πραγματοποιείται μέσω αιωρήσεων, ταλαντεύσεων και γενικά ρυθμικού τύπου κινήσεις στο τέλος του εύρους της κίνησης. Είναι ένα είδος ενεργητικής διάτασης και παρουσιάζει ενεργοποίηση του μυοτατικού αντανακλαστικού λόγω της γρήγορης επιμήκυνσης του μυ (Φουσέκης 2014). Ένας ασφαλής τρόπος για να διαταθούν οι οπίσθιοι μηριαίοι (εικόνα 5.8), είναι η εδραία θέση με το άκρο προς

διάταση προτεταμένο προς τα εμπρός και το άλλο λυγισμένο με κάμψη γόνατος. Το άτομο πλησιάζει με τα χέρια του την ποδοκνημική του προτεταμένου κάτω άκρου κάμπτοντας τον κορμό του. Η διάταση είναι τεράστιας σημασίας στην θεραπεία των μυϊκών κακώσεων και βελτιώνει την αποδοτικότητα του προγράμματος αποκατάστασης (Malliaropoulos et al., 2004). Ο O'Sullivan et al. (2009) στο ερευνητικό άρθρο του, κατέληξε στο συμπέρασμα πως η προθέρμανση αύξησε σημαντικά την ελαστικότητα. Οι στατικές διατάσεις επίσης αύξησαν την ελαστικότητα σε αντίθεση με τις δυναμικές. Οι επιδράσεις της προθέρμανσης και της στατικής διάτασης στην ελαστικότητα ήταν μεγαλύτερες στα άτομα με μειωμένη ελαστικότητα μετά τον τραυματισμό, χωρίς όμως να υπάρχει επαρκής στατιστική σημαντικότητα.



**Εικόνα 5.8:** διάταση οπίσθιων μηριαίων (<http://www.docpods.com/Hamstring-Stretch-Sitting>)

### 5.1.5 Μάλαξη

Η μάλαξη κατά την αποκατάσταση είναι πολύ σημαντική. Γίνεται ακόμα και πρώιμα μετά τον τραυματισμό. Σκοπός της είναι η πρώιμη κινητοποίηση, η κινητοποίηση του αιματώματος και του οιδήματος, η ευθύγραμμη κινητοποίηση για ευθύγραμμη επανασυγκόλληση των ινών του συνδετικού ιστού και η μείωση του ουλώδη ιστού και η επανάκτηση ελαστικότητας στους ιστούς. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είναι οι ευθύγραμμες τεχνικές της κλασικής μάλαξης (εν τω βάθει γλιστρήματα), με εξαίρεση την περίπτωση της επανάκτησης ελαστικότητας και λύσης συμφύσεων, όπου μπορούν να εφαρμοστούν ειδικές τεχνικές μάλαξης όπως η μάλαξη απογύμνωσης (stripping massage), η μάλαξη ειδικής εγκάρσιας τριβής αλλά και επιθετικές μορφές μυοπεριτονιακής μάλαξηςκινητοποίησης όπως οι τεχνικές Foam

roller (εικόνα 5.9), graston - Instrument assisted soft tissue mobilisation (εικόνα 5.10), και cupping therapy (μάλαξη με τη χρήση αρνητικής πίεσης) (Φουσέκης 2015). Οι Forman et al. (2014) στην έρευνα τους κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η μάλαξη απογύμνωσης αυξάνει το μήκος των οπίσθιων μηριαίων σε λιγότερο από 3 λεπτά αλλά δεν έχει κανένα αποτέλεσμα στην δύναμη. Επίσης, σε συνδυασμό με έκκεντρη άσκηση με παρουσία αντίστασης τα ωφέλη στην ελαστικότητα είναι ακόμα μεγαλύτερα, όμως και σε αυτήν την περίπτωση η δύναμη παραμένει ανέπαφη.



Εικόνα 5.9: Foam roller (<http://blog.nasm.org/training-benefits/foam-rollingapplying-the-technique-of-self-myofascial-release/>)



Εικόνα 5.10: εργαλεία graston (<http://www.osrpt.com/physical-therapy/graston-technique/>)

Ακόμα φαίνεται πως η επίδραση μιας μόνο θεραπείας με μάλαξη στην ελαστικότητα στην άρθρωση του ισχίου είναι μεγαλύτερη σε άτομα τα οποία έχουν φτωχή ελαστικότητα και ως αποτέλεσμα επωφελούνται περισσότερο από άτομα με καλή ελαστικότητα (Barlow et al. 2004).

### 5.1.6 Ασκήσεις ευκινησίας και σταθεροποίησης του κορμού - Νευρομυϊκός έλεγχος

Οι Sherry & Best (2004) έδειξαν πως ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που αποτελείται από ασκήσεις για την προοδευτική βελτίωση της ευκινησίας και σταθεροποίησης του κορμού είναι

αποδοτικό στην προώθηση της επιστροφής στην άθληση, και ταυτόχρονα προλαμβάνει την επανεμφάνιση του τραυματισμού σε αθλητές οι οποίοι έχουν υποστεί μια οξεία θλάση στους οπίσθιους μηριαίους. Το πρόγραμμα αυτό διασφαλίζει λοιπόν στους αθλητές να επιστρέψουν στην αγωνιστική δράση με μικρότερο κίνδυνο να επανατραυματιστούν καλύτερα από εκείνους οι οποίοι ακολουθούν ένα κλασικό πρόγραμμα που αποτελείται από ασκήσεις διατάσεων και ενδυνάμωσης αποκλειστικά. Οι ασκήσεις εκτελούνται χωρίς την εμφάνιση πόνου, με τη μορφή υπομέγιστης ισομετρικής άσκησης στο σύμπλεγμα των οπίσθιων μηριαίων, με προοδευτική μεταφορά του βάρους και νευρομυϊκό έλεγχο σε λειτουργικές θέσεις. Έτσι επιτυγχάνεται προοδευτική ενδυνάμωση, νευρομυϊκή σταθερότητα και βελτίωση ισορροπίας με έμφαση στην συνεχή προστασία. Στη συνέχεια της αποκατάστασης δίνεται έμφαση στην μονοποδική στήριξη και στη νευρομυϊκή ισορροπία με στόχο να ανακτηθούν τα επίπεδα της δύναμης πριν τον τραυματισμό, αλλά και να αντιμετωπιστούν οι παράγοντες κινδύνου για αποφυγή εκ νέου τραυματισμού (DeWitt & Vidale 2014).

Η νευρομυϊκή ενεργοποίηση των οπίσθιων μηριαίων είναι η μέγιστη κατά την μεμονωμένη άσκηση hamstring curl (κάμψη γόνατος)(εικόνα 5.11). Οι ασκήσεις αντίστασης σε ανοιχτή κινητική αλυσίδα (με μεμονωμένη έκταση γόνατος και την hamstring curl) παρήγαγαν τα υψηλότερα επίπεδα νευρομυϊκής ενεργοποίησης σε αρχάρια άτομα. Οι ασκήσεις αντίστασης σε κλειστή κινητική αλυσίδα (καθίσματα και πιέσεις ποδιών), παρήγαγαν επίσης σχετικά υψηλά επίπεδα νευρομυϊκής ενεργοποίησης με το γόνατο να βρίσκεται σε κάμψη. Έτσι, προτείνεται η χρήση μεγάλης αντίστασης και ελεγχόμενης άσκησης για την επίτευξη καλύτερης μυϊκής ενεργοποίησης και επιπλέον ενδυνάμωση και υπερτροφία του μυ (Andersen et al. 2006).



**Εικόνα 5.11:** hamstring curl( κάμψεις γονάτων)  
(<http://www.allmaxnutrition.com/postarticles/news/ultimate-leg-training-for-a-balanced-physique/>)

### Ασκήσεις ευκινησίας και σταθεροποίησης του κορμού:

Τέτοιες ασκήσεις είναι οι ασκήσεις σανίδας (plank exercises). Μπορούν να διαφοροποιηθούν, και με βάση αυτή τους τη διαφοροποίηση να δώσουν μια προοδευτικότητα δυσκολίας στο πρόγραμμα αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται. Υπάρχουν λοιπόν παραλλαγές της άσκησης με κύριες μορφές:

1. Την άσκηση σανίδας 4 σημείων (εικόνα 5.12)



**Εικόνα 5.12:** Άσκηση σανίδας 4 σημείων (<http://www.complete-strength-training.com/plankexercises.html>).

2. Την άσκηση σανίδας 3 σημείων (εικόνα 5.13)



**Εικόνα 5.13:** Άσκηση σανίδας 3 σημείων (<http://www.complete-strength-training.com/plankexercises.html>).

3. Την άσκηση σανίδας 2 σημείων (εικόνα 5.14)



**Εικόνα 5.14:** Άσκηση σανίδας 2 σημείων (<http://www.complete-strength-training.com/plankexercises.html>).

4. Την πλάγια άσκηση σανίδας (εικόνα 5.15)



**Εικόνα 5.15:** Άσκηση πλάγιας σανίδας

Ακόμα, σημαντικές ασκήσεις στην σταθεροποίηση του κορμού είναι η άσκηση γέφυρας με τις παραλλαγές της (εικόνα 5.16):



**Εικόνα 5.16:** Ασκήσεις γέφυρας σε διάφορες μορφές

Άλλη μία άσκηση που είναι σημαντική για την βελτίωση της ευκινησίας και του νευρομυϊκού ελέγχου είναι η single-leg windmill (εικόνα 5.17), η οποία εκτελείται με τη στήριξη στο ένα πόδι, στροφή του κορμού και κάμψη των ισχίων για να φτάσει το χέρι κάτω μπροστά από πόδι στήριξης.



**Εικόνα 5.17:** single-leg windmill.( Sherry & Best 2004)

### **5.1.7 Έκκεντρη άσκηση στην αποκατάσταση και βέλτιστο μήκος των μυών**

Η συμμετοχή της έκκεντρης άσκησης στην αποκατάσταση, είναι εξίσου σημαντική με την συμμετοχή της στην πρόληψη των κακώσεων στους οπίσθιους μηριαίους. Στην αποκατάσταση, επικεντρώνόμενοι στην αναδιαμόρφωση του μυός, η προπόνηση έκκεντρης ενδυνάμωσης έχει προταθεί να είναι ακρογωνιαίος λίθος. Θεωρείται πως η υψηλή συχνότητα επανατραυματισμού, μπορεί να οφείλεται σε ένα μικρότερο βέλτιστο μυοτενόντιο μήκος διαθέσιμο για ενεργή κάμψη στον μυ που υπήρξε τραυματισμός στο παρελθόν (Proske et al. 2004). Κατά την έκκεντρη άσκηση, συμβαίνει μια μόνιμη αλλαγή στο μήκος του μυ, σαν προστατευτικός μηχανισμός ενάντια σε πιθανό τραυματισμό (Brockett et al. 2001). Εκτός της μόνιμης αλλαγής στο μυϊκό μήκος, μετατοπίζεται και η γωνία παραγωγής μέγιστης δύναμης σε μεγαλύτερα μυοτενόντια μήκη, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ικανότητα απόσβεσης υψηλών φορτίσεων σε επικίνδυνα σημεία εύρους τροχιάς στην άρθρωση του γόνατος. Οι Askling et al. (2013), προτείνουν την επιλογή ενός πρωτόκολλου αποκατάστασης το οποίο εστιάζει σε ασκήσεις αύξησης του μήκους των οπίσθιων μηριαίων από ένα κλασσικό πρόγραμμα αποκατάστασης μυϊκής θλάσης, καθώς είναι αποτελεσματικότερο στην ταχύτερη επιστροφή του αθλητή στην αγωνιστική δράση, ενώ την ίδια στιγμή προλαμβάνουν την εμφάνιση επανατραυματισμού.



## L-protocol

Στην έρευνα των (Askling et al. 2013), το πρωτόκολλο που περιελάμβανε τις ασκήσεις που στόχευαν στην αύξηση του μήκους των οπίσθιων μηριαίων με τους μύες να δρουν έκκεντρα ονομάστηκε L-protocol. Το πρωτόκολλο αποτελείτο από 3 διαφορετικές ασκήσεις, όπου η άσκηση 1 είχε σκοπό κυρίως την αύξηση της ελαστικότητας, η άσκηση 2 ήταν ένας συνδυασμός άσκησης για ενδυνάμωση και σταθεροποίηση κορμού και μυών του πυελικού εδάφους και η άσκηση 3 ήταν συγκεκριμένη προπόνηση ενδυνάμωσης. Όλες οι ασκήσεις εκτελέστηκαν στο οβελιαίο επίπεδο. Οι προπονητικές συνεδρίες έγιναν υπό εποπτεία, τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα, ενώ η ταχύτητα και το φορτίο εκτέλεσης αυξήθηκαν με το χρόνο. Η πρόκληση πόνου δεν επιτράπηκε σε καμιά στιγμή όταν εκτελούνταν ασκήσεις.

- Η 1η άσκηση ονομάστηκε L-1 ‘The Extender’ (εικόνα 5.18). Σε αυτήν, ο ποδοσφαιριστής πρέπει να κρατά και να σταθεροποιεί τον μηρό του υγιούς κάτω άκρου με το ισχίο σε έκταση περίπου 90° και εν συνεχεία να εκτελέσει αργή έκταση στην άρθρωση του γόνατος μέχρι το σημείο ακριβώς πριν ο πόνος γίνει αντιληπτός. Η άσκηση εκτελείται 2 φορές την ημέρα, με 3 σετ x 12 επαναλήψεις.



**Εικόνα 5.18:** L-1 ‘The Extender’

- Η 2η άσκηση ονομάστηκε L-2 ‘The Diver’ (εικόνα 5.19). Η άσκηση πρέπει να εκτελείται ως μια προσομοίωση βουτιάς, η οποία γίνεται με την κάμψη του τραυματισμένου ισχίου (από μια όρθια θέση του κορμού), στήριξη στο ένα κάτω άκρο και ταυτόχρονη διάταση των άνω άκρων προς τα εμπρός και προσπάθεια για μέγιστη έκταση του ανασηκωμένου κάτω άκρου, τη στιγμή που πρέπει να κρατηθεί η πύελος σε οριζόντια θέση. Οι γωνίες κάμψης στο γόνατο πρέπει να διατηρούνται στις 10°-20° στο πόδι στήριξης και στις 90° στο ανασηκωμένο. Εξαιτίας της πολυπλοκότητας της,

η άσκηση πρέπει να εκτελείται πολύ αργά από το ξεκίνημα της. Εκτελείται 1 φορά την ημέρα, με 3 σετ των 6 επαναλήψεων.



**Εικόνα 5.19:** L-2 ‘The Diver’

- Η 3η άσκηση ονομάστηκε L-3 ‘The Glider’ (εικόνα 5.20). Η άσκηση ξεκινά από μια όρθια θέση του κορμού, το ένα χέρι χρησιμοποιείται για στήριξη και τα πόδια ανοίγουν αργά. Όλο το βάρος του σώματος πρέπει να είναι στην πτέρνα του τραυματισμένου άκρου, με περίπου 10°-20° κάμψη στο γόνατο. Η κίνηση αρχίζει γλιστρώντας προς τα πίσω στο άλλο πόδι και σταματά πριν εμφανιστεί ο πόνος. Η κίνηση πίσω στην αρχική θέση πρέπει να εκτελείται με την βοήθεια και των 2 χεριών, χωρίς την συμμετοχή του τραυματισμένου κάτω άκρου. Πρόοδος επιτυγχάνεται με την αύξηση της επιφάνειας γλιστρήματος και με την εκτέλεση της άσκησης γρηγορότερα. Εκτελείται 1 φορά την ημέρα, με 3 σετ των 4 επαναλήψεων.



**Εικόνα 5.20:** L-3 ‘The Glider’

### 5.1.8 Η άσκηση στην αποκατάσταση

Οι Clanton & Coupe (1998) & οι Coole & Gieck (1987), αναφέρουν τα ωφέλη της άσκησης στην αποκατάσταση των θλάσεων των οπίσθιων μηριαίων. Κατά την αρχική περίοδο μετά από θλάση των οπίσθιων μηριαίων, είναι σημαντικό να κινητοποιηθεί ο μυς ώστε να προληφθεί η ατροφία και να προαχθεί η επούλωση.

Από τη στιγμή που η κίνηση μπορεί να είναι περιορισμένη και επώδυνη, χρησιμοποιείται ισομετρική άσκηση. Ξεκινώντας το πρόγραμμα αποκατάστασης, με υπομέγιστες ισομετρικές συσπάσεις σε διάφορες γωνίες της άρθρωσης περιορίζεται η τάση στον τραυματισμένο μυ. Καθώς η κίνηση βελτιώνεται και ο πόνος χάνεται, η ισομετρική άσκηση μπορεί να αντικατασταθεί με ισοτονική, με βάρη (ελαφριά) τα οποία μπορούν να αυξάνονται καθημερινά. Δεν θα πρέπει να παράγεται πόνος κατά τις σύγκεντρες συστολές. Έκκεντρη μυϊκή δραστηριότητα αποφεύγεται εξαιτίας της αυξημένης τάσης που παράγεται στον μυ.

Όταν ο αθλητής περνά χωρίς παρουσία πόνου μέσα από ένα πρόγραμμα ασκήσεων των οπίσθιων μηριαίων σε πρηνή θέση, ενσωματώνεται στην αποκατάσταση ένα υψηλής ταχύτητας, χαμηλής αντίστασης πρόγραμμα ισοκινητικής άσκησης. Χρησιμοποιούνται μηχανήματα που παράγουν μόνο σύγκεντρες συσπάσεις, γιατί οι έκκεντρες συσπάσεις προκαλούν υψηλά επίπεδα ισχύος ανά σύσπαση από ότι το σύγκεντρο έργο. Η προοδευτικότητα των ισοκινητικών ασκήσεων αυξάνεται με την τοποθέτηση μεγαλύτερης αντίστασης και χαμηλότερες ταχύτητες εκτέλεσης. Χρήσιμα μέσα στην αποκατάσταση μπορούν να είναι η πισίνα και το στατικό ποδήλατο, αφού επιτρέπουν κίνηση χωρίς πόνο και άσκηση ελεγχόμενης αντίστασης. Η κολύμβηση είναι ιδανική για ένταξη σε πρόγραμμα αποκατάστασης καθώς εκτός της ελεγχόμενης αντίστασης άσκηση, μειώνει και τον μυϊκό σπασμό. Τις πρώτες ημέρες μετά τον τραυματισμό, ο αθλητής μπορεί να περπατήσει μέσα στην πισίνα όταν δυσκολεύεται να περπατήσει στο έδαφος. Διατήρηση της φυσικής κατάστασης μπορεί να πραγματοποιηθεί στην πισίνα χρησιμοποιώντας επιπλέονα στηρίγματα στα πόδια ενώ κολυμπάει χρησιμοποιώντας μόνο τα χέρια. Οι κάμψεις των γονάτων μέσα στο νερό είναι επίσης επωφελής σε αυτό το στάδιο.

Όταν ο αθλητής φτάσει στο σημείο να βαδίζει κανονικά, έχοντας πλέον μικρή ευαισθησία στον πόνο και επαρκή μυϊκή δύναμη, ξεκινά ένα πρόγραμμα βάδισης στο στίβο με σταδιακή συμπερίληψη βαδίσματος/τζόκιν. Η πρόοδος επιτυγχάνεται με προσθήκη περισσότερου τζόκιν,

μεγαλύτερης διάρκειας και αυξημένης ταχύτητας. Καθώς ο τραυματίας αποκτά δύναμη, αντοχή και ελαστικότητα, είναι δυνατή η επιστροφή σε συνήθεις δραστηριότητες.

## 5.2 Πρόγραμμα αποκατάστασης

Λαμβάνοντας υπόψιν τα μέσα αποκατάστασης και τις επιδράσεις τους, γίνεται και η κατάλληλη σύνθεση του προγράμματος αποκατάστασης. Ανάλογα τον βαθμό του τραυματισμού και το στάδιο στο οποίο βρίσκεται ο τραυματίας αθλητής, θέτονται οι ανάλογοι στόχοι και η επιλογή της θεραπείας. Ένα γενικό πρωτόκολλο αποκατάστασης (Πίνακας 2) θλάσης στους οπίσθιους μηριαίους έχει την εξής μορφή:

Φάση	Στόχοι	Θεραπεία
<b>I (οξεία)</b> <b>1η-5η ημέρα</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Έλεγχος του πόνου και του οιδήματος</li> <li>Περιορισμός του αιματώματος και της φλεγμονής Πρόληψη συμφύσεων των μυϊκών ινών Κανονική βάρδιση</li> <li></li> <li></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Κ.Α.Π.Α</li> <li>NSAIDs</li> <li>Παθητική διάταση χωρίς πόνο</li> <li>Υποβοηθούμενη κινητοποίηση</li> <li>Χρήση βακτηριών</li> </ol>
<b>II (υποξεία)</b> <b>από</b> <b>3η ημέρα έως</b> <b>&gt; 3 εβδομάδες</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Έλεγχος του πόνου και του οιδήματος</li> <li>Πλήρες ενεργητικό εύρος τροχιάς</li> <li>Ευθυγράμμιση του κολλαγόνου Ενδυνάμωση του κολλαγόνου</li> <li>Συντήρηση της</li> <li>καρδιαγγειακής λειτουργίας</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Κ.Α.Π.Α</li> <li>Ηλεκτρικός ερεθισμός</li> <li>Δραστηριότητες στην πισίνα (χωρίς πόνο)</li> <li>Παθητική και υποβοηθούμενη κινητοποίηση (χωρίς πόνο)</li> <li>Υπομέγιστες ισομετρικές ασκήσεις και στατικό ποδήλατο (χωρίς πόνο)</li> <li>Κολύμβηση, ασκήσεις στο άνω μέρος του σώματος</li> </ol>
<b>III</b> <b>(αναδιαμόρφωσης) 1-6 εβδομάδες</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Επίτευξη των στόχων της φάσης II</li> <li>Αύξηση ελαστικότητας οπίσθιων μηριαίων</li> <li>Αύξηση έκκεντρης φόρτισης</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Κρυοθεραπεία και συμπίεση</li> <li>Κρυοθεραπεία και Ηλεκτρικός ερεθισμός</li> <li>Σύγκεντρες ισοτονικές ασκήσεις από πρηνή, ισοκινητικές ασκήσεις</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Προθέρμανση πριν τις διατάσεις σε πύελο και οπίσθιους μηριαίους</li> <li>5. Έκκεντρες ασκήσεις σε πρηνή θέση, ασκήσεις άλματος με σχοινάκι</li> </ul>
<b>IV</b> <b>(λειτουργικότ</b> <b>ητας)</b> <b>2 εβδομάδες -</b> <b>6 μήνες</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Επιστροφή στο άθλημα χωρίς επανατραυματισμό</li> <li>2. Αύξηση ελαστικότητας οπίσθιων μηριαίων</li> <li>3. Αύξηση δύναμης οπίσθιων μηριαίων</li> <li>4. Έλεγχος του πόνου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Βάδιση/τζόκιν, τζόκιν/ταχύτητες, εξειδικευμένη άσκηση στο άθλημα</li> <li>2. Διατάσεις πύελου και οπίσθιων μηριαίων</li> <li>3. Σύγκεντρες και έκκεντρες ασκήσεις σε πρηνή</li> <li>4. Εφαρμογή θερμών και ψυχρών μέσων/NSAIDs αν χρειάζονται</li> </ul>
<b>V (επιστροφή</b> <b>στην δράση) 3</b> <b>εβδομάδες -</b> <b>6 μήνες</b>	Αποφυγή επανατραυματισμού	Διατάσεις και ενδυνάμωση για αυτοσυντήρηση

**Πίνακας 2:** Πρωτόκολλο θεραπείας θλάσης οπίσθιων μηριαίων (Clanton & Coupe 1998)

Πρόγραμμα επιθετικής μάλαξης σε επαγγελματία ποδοσφαιριστή με θλάση I βαθμού (Πίνακας 3) (Fousekis et al. 2014):

1. Κατά την οξεία φάση (1η-2η ημέρα):

Στόχοι φυσικοθεραπείας	Επιθετικές τεχνικές φυσικοθεραπείας	Οδηγίες αποκατάστασης για το σπίτι
<b>1. Σταθεροποίηση</b> <b>οιδήματος-</b> <b>αιματώματος</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Κρυοθεραπεία</li> <li>2. Ανάρροπη θέση</li> <li>3. Ακινητοποίηση</li> </ul>	Ανάπαυση / Κρυοθεραπεία (Συνεχόμενη <b>20'-30' με διάλειμμα 90')</b>
<b>2. Πρόληψη</b> <b>υποτροπών</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Χρήση βακτηριών</li> <li>5. Συμπίεση με ελαστικό επίδεσμο</li> </ul>	
<b>3. Μείωση πόνου 4.</b> <b>Έναρξη-</b> <b>Επιτάχυνση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6. Μη θερμικός θεραπευτικός υπέρηχος</li> </ul>	

διαδικασίας αποκατάστασης	(0.5 W/cm <sup>2</sup> /1-3- MHz/10')
------------------------------	--

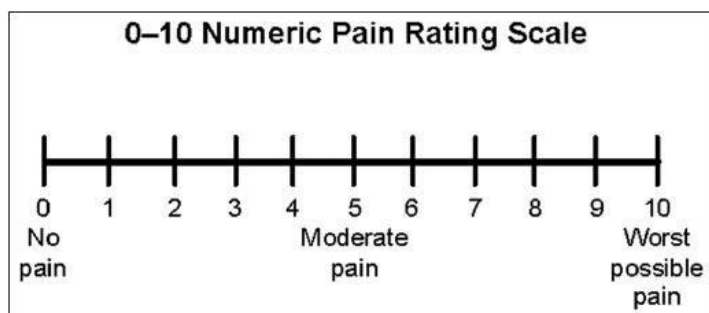
**Πίνακας 3:** πρόγραμμα αποκατάστασης για αθλητή ποδοσφαίρου κατά την οξεία φάση(1η-2η ημέρα) θλάσης 1ου βαθμού οπίσθιων μηριαίων (Fousekis et al. 2014).

## 2. Κατά την υποξεία φάση A (3η-7η ημέρα)(Πίνακας 4):

Στόχοι φυσικοθεραπείας	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Μείωση- απομάκρυνση του οιδήματος/ αιματώματος</li> <li>2. Έναρξη ευθύγραμμης επανασυγκόλλησης μυϊκών ινών</li> <li>3. Ελαχιστοποίηση ανάπτυξης ουλώδους ιστού</li> <li>4. Μείωση πόνου</li> <li>5. Ανάκτηση δύναμης και ευλυγισίας</li> </ol>
Επιθετικές τεχνικές φυσικοθεραπείας	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διαθερμία (10')</li> <li>2. Μάλαξη (15')</li> <li>3. Μάλαξη αρνητικής πίεσης (cupping massage) (8') A) στατική εφαρμογή στην τραυματισμένη περιοχή (5') B) δυναμική εφαρμογή με τις βεντούζες να κινούνται κεντρικά (3')</li> <li>4. Μάλαξη απογύμνωσης (5') A) κεντρικότερα της κάκωσης B) πάνω στην κάκωση</li> <li>5. Μάλαξη απογύμνωσης με θεραπευτικά εργαλεία (2')</li> <li>6. Κρυοθεραπεία (20')</li> <li>7. Κρυοκινητική Ισομετρικές ασκήσεις των οπίσθιων μηριαίων (4 σετ των 10 ισομετρικών συσπάσεων)(6'' προοδευτικής σύσπασης- 2'' διάλειμμα)</li> <li>8. Κρυοδιάταση Διάταση μέσω ενεργητικής κίνησης των ανταγωνιστών μυών (12'' διάταση- 12'' χαλάρωση)</li> <li>9. Ηλεκτροθεραπεία Θεραπευτικός υπέρηχος, TENS</li> <li>10. Ασκήσεις σταθεροποίησης κορμού( ασκήσεις σανίδας και γέφυρας από ύπτια- πρηνή και πλάγια θέση)</li> </ol>

<b>Οδηγίες αποκατάστασης για το σπίτι</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων (2 σετ των 7 επαναλήψεων για 30'' με το γόνατο σε θέσεις έκτασης και κάμψης)</li> <li>2. <b>Ισομετρικές ασκήσεις ( 4 σετ των 10 συσπάσεων ( 6'' προοδευτικής σύσπασης- 2'' χαλάρωσης))</b></li> <li>3. Ασκήσεις ήπιας αντίστασης σε πισίνα- κολύμβηση</li> </ol>
<b>Λειτουργική αποκατάσταση στον αγωνιστικό χώρο</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ασκήσεις ενδυνάμωσης κορμού και άνω άκρων στο γυμναστήριο</li> <li>2. Εργοχειρόμετρο</li> <li>3. Μετά την 4η ημέρα έναρξη οργανωμένης βάρδισης ( προς τα εμπρός και πίσω) 5η ημέρα- βάρδιση 10' <b>6η ημέρα- βάρδιση 15'</b> <b>7η ημέρα- βάρδιση 20'(2 x 10')</b></li> </ol>
<b>Προφύλαξη- αποκατάσταση</b>	Κινησιοπερίδεση
<b>Κριτήρια προόδου στην επόμενη φάση</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ελαχιστοποίηση οιδήματος- αιματώματος</li> <li>2. &lt; 5° έλλειμα εύρους τροχιάς</li> <li>3. Ελάχιστος πόνος (2-3 VAS SCALE)(εικόνα 5.21)κατά την συμπίεση της περιοχής</li> </ol>

**Πίνακας 4:** πρόγραμμα αποκατάστασης για αθλητή ποδοσφαίρου κατά την υποξεία φάση Α(3η-7η ημέρα) θλάσης 1ου βαθμού οπίσθιων μηριαίων (Fousekis et al. 2014)



**Εικόνα 5.21:** Κλίμακα VAS για ένδειξη πόνου

3. Κατά την υποξεία φάση B (8η-15η ημέρα)(Πίνακας 5):

<b>Στόχοι φυσικοθεραπείας</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ανάκτηση ελαστικότητας ουλώδους ιστού</li> <li>2. Ανάκτηση μυϊκής λειτουργικής ικανότητας (ελαστικότητας- δύναμης- αντοχής- ιδιοδεκτικότητας)</li> </ol>
<b>Επιθετικές τεχνικές φυσικοθεραπείας</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διαθερμία (15΄) <b>Μάλαξη</b></li> <li>2. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Μάλαξη απογύμνωσης (5΄)</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>A) κεντρικότερα της κάκωσης</li> <li>B) πάνω στην κάκωση</li> </ol> </li> <li>• <b>Μάλαξη απογύμνωσης σε συνδυασμό με ήπια έκκεντρη συστολή των οπίσθιων μηριαίων (με λάστιχο/ 5΄)</b></li> </ul> </li> <li>3. Κρυοθεραπεία (20΄)</li> <li>4. <b>Κρυοκινητική</b> <b>Ισοτονική- σύγκεντρη σύσπαση των οπίσθιων μηριαίων με λάστιχα (4-5 σετ των 10-12 επαναλήψεων)</b></li> <li>5. <b>Κρυοδιάταση</b> <b>2 σετ x 5 επαναλήψεις διατάσεων για 30΄΄ (1 σετ με το γόνατο σε έκταση- 1 σετ με το γόνατο σε κάμψη)</b></li> <li>6. Ηλεκτροθεραπεία TENS, θεραπευτικός υπέρηχος</li> <li>7. Ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού(γέφυρες-σανίδας)</li> <li>8. Ασκήσεις ισορροπίας</li> </ol>
<b>Οδηγίες αποκατάστασης για το σπίτι</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διατάσεις οπίσθιων μηριαίων: 2 σετ των 7 επαναλήψεων για 30΄΄(με το γόνατο σε θέσεις έκτασης και κάμψης)</li> <li>2. Ενδυνάμωση με λάστιχα: (καθημερινά 6-7 σετ των 10-12 επαναλήψεων σε καθιστή και όρθια θέση)</li> <li>3. Ασκήσεις μιοπεριτονιακής απελευθέρωσης- ελαστικότητας με foam roller (εικόνα *) στους οπίσθιους μηριαίους (10 επαναλήψεις για 1΄ με 1΄ διάλειμμα)</li> </ol>
<b>Λειτουργική αποκατάσταση στον αγωνιστικό χώρο</b>	<p><b>8η-10η ημέρα</b></p> <p>Αερόβια προπόνηση: τρέξιμο (2x10΄/30-40% VO2 max)</p> <p>Δρομικές ασκήσεις/διατάσεις</p> <p>Ασκήσεις σταθεροποίησης του κορμού-λεκάνης</p> <p>Συνδυαστικές ασκήσεις (ιδιοδεκτικότητας- ελαστικότητας-</p>



ισορροπίας)

**11η-13η ημέρα**

Αερόβια προπόνηση: τρέξιμο (2x10'/50% VO<sub>2</sub> max)

**Δρομικές ασκήσεις- διατάσεις/ασκήσεις σταθεροποίησης λεκάνης  
10x50 m (60% VO<sub>2</sub> max)/ 5x100 (60%VO<sub>2</sub> max)**

**Βαλλιστικές ασκήσεις ισχίου ( δυναμική διάταση)/ 10x50 m(60%  
VO<sub>2</sub> max)/5x100 (εναλλαγή ρυθμού έντασης: 50 m στο 50% και  
50 m στο 60-70% της VO<sub>2</sub> max)**

**14η-15η ημέρα**

Αερόβια προπόνηση: τρέξιμο (2x10'/50% VO<sub>2</sub> max)

**Ισοκινητική ενδυνάμωση (σύγκεντρη- έκκεντρη σύσπαση)/**

**Δρομικές ασκήσεις- διατάσεις/ασκήσεις σταθεροποίησης  
λεκάνης/ Βαλλιστικές ασκήσεις ισχίου 5x100 m(70% VO<sub>2</sub> max)**

**Ασκήσεις δυναμικής σταθεροποίησης και ιδιοδεκτικότητας  
5x100 (εναλλαγή ρυθμού έντασης: 50 μ στο 60% και 50 μ στο  
70-80% VO<sub>2</sub> max)/ 10x40 m(εναλλαγή ρυθμού έντασης: 20-20m  
στο 60%/ 80-90% VO<sub>2</sub> max)**

**Ασκήσεις που αναπαριστούν κινήσεις που εκτελούνται κατά έναν  
αγώνα ποδοσφαίρου- πλειομετρική ενδυνάμωση**

**Προφύλαξη- αποκατάσταση** Κινησιοπερίδεση

**Κριτήρια προόδου στην  
επόμενη φάση**

Συμμετρία ισοκινητικής δύναμης (σύγκεντρης 60°/180°/300° δευτ.-  
έκκεντρης 60°/180° δευτ.

Πλήρες εύρος τροχιάς

Εκτέλεση εκρηκτικών δραστηριοτήτων ποδοσφαίρου (αλλαγές  
κατεύθυνσης- ταχύτητες) χωρίς ενόχληση

Καλή ψυχολογική κατάσταση- εμπιστοσύνη του αθλητή

**Πίνακας 5:** πρόγραμμα αποκατάστασης για αθλητή ποδοσφαίρου κατά την υποξεία φάση Β(8η-15η ημέρα) θλάσης 1ου βαθμού οπίσθιων μηριαίων (Fousekis et al. 2014).

## 6. Επιστροφή στην αγωνιστική δράση

Αναμφισβήτητα, ένα πολύ σημαντικό και ταυτοχρόνως αρκετά περίπλοκο στάδιο κατά την διαδικασία της αποκατάστασης, είναι η λήψη της απόφασης σχετικά με το εάν ο αθλητής έχει αναρρώσει επαρκώς και είναι σε θέση να επιστρέψει στην άθληση. Ο χρόνος στον οποίο οι αθλητές αισθάνονται πως βρίσκονται στην κατάσταση που ήταν προ τραυματισμού είναι 16 εβδομάδες κατά μέσο όρο (Askling et al. 2006). Αυτή η απόφαση θα παίξει ρόλο για την διαθεσιμότητα του αθλητή και τον κίνδυνο επανατραυματισμού.

Οι Creighton et al. (2010) ανέπτυξαν ένα μοντέλο το οποίο μπορούσε να διευκρινίσει τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθήσουν οι κλινικοί για να αποφασίσουν. Ο σκοπός της έρευνας ήταν να αναλύσουν πως οι κλινικοί αποφασίζουν στην καθημερινή τους ενασχόληση, τότε ένας επαγγελματίας ποδοσφαιριστής που έχει υποστεί τραυματισμό στους οπίσθιους μηριαίους είναι πλήρως έτοιμος να επιστρέψει στις ανταγωνιστικές τους υποχρεώσεις.

Η απόφαση για να επιστρέψει ο αθλητής στην αγωνιστική δράση, θα πρέπει να βασίζεται σε συγκεκριμένα κριτήρια που να περιέχουν δοκιμασίες αξιολόγησης ώστε να επιβεβαιώνεται η λειτουργική αποκατάσταση και να είναι ανεξάρτητα από το χρόνο (Thoborg 2012).

Οι Orchard et al. (2005) κατέληξαν πως υπάρχουν ανεπαρκή στοιχεία που να υποστηρίζουν τα κριτήρια για την επιστροφή στην άθληση, και προτάθηκε πως επόμενες έρευνες πρέπει να εστιάσουν στην αξιολόγηση της τιμής της ισοκινητικής δύναμης ώστε να ληφθεί η απόφαση για την ασφαλή επιστροφή του αθλητή στην άθληση. Έτσι επόμενες έρευνες εστίασαν στην ισοκινητική δύναμη.

Οι δοκιμασίες αξιολόγησης της ισομετρικής δύναμης έχουν χαμηλό κόστος, εκτελούνται εύκολα και είναι αξιόπιστες (Pigozzi et al. 2012). Τα ισοκινητικά τεστ πρέπει να εκτελούνται στην γωνία που παράγεται η μέγιστη ισχύς (Mendiguchia et al. 2011). Τα ισοκινητικά τεστ είναι αναπαραγώγιμα, επιτρέπουν απομόνωση της μυϊκής ομάδας και αξιολογούν την δύναμη (Pincivero et al. 1997). Οι διαφορές της ισοκινητικής δύναμης των οπίσθιων μηριαίων μεταξύ υγιούς και τραυματισμένου ποδιού μεταξύ 5-10%, θεωρούνται ως μια φυσιολογική τιμή και επιτρέπουν στον αθλητή να επιστρέψει στην άθληση (Mendiguchia et al. 2011 ; Fyfe et al. 2013). Σε πρόσφατες έρευνες δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στην ισοκινητική δύναμη ανάμεσα

σε υγιείς αθλητές και σε αθλητές που είχαν προηγουμένως τραυματιστεί (Sanfilippo et al. 2013; Tol et al. 2014).

Η ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων πρέπει να αξιολογείται σε σχέση με την κίνηση στο ισχίο και το γόνατο. Υπάρχουν διάφορα τεστ όπως της ενεργητικής έκτασης του γόνατος με καλή αξιοπιστία (Reurink et al. 2013). Το έλλειμμα εύρους τροχιάς στο γόνατο κατά την ενεργητική έκταση, έχει χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί ο χρόνος θεραπείας σε κορυφαίους αθλητές (Malliaropoulos et al. 2010). Η ενεργητική κάμψη του ισχίου χρησιμοποιείται για να απομονώσει την κίνηση του ισχίου και να αξιολογήσει την ελαστικότητα των οπίσθιων μηριαίων (Frohm et al. 2012).

Για να εκτιμηθεί κατά πόσο είναι έτοιμος ο αθλητής για να επιστρέψει στην αγωνιστική δράση, αξιολογείται ισοκινητικά για να επιβεβαιωθεί πως οι μυοδυναμικές ανισορροπίες έχουν διορθωθεί, η αναλογία οπίσθιων μηριαίων- τετρακεφάλου είναι 50-60% και η δύναμη του τραυματισμένου ποδιού έχει επανέλθει σε διαφορά τουλάχιστον 10% σε σύγκριση με το υγιές (Clanton & Coupe 2008). Στην ίδια έρευνα αναφέρθηκε πως ακόμα και 30 μέρες μετά την θλάση υπάρχει σημαντική ποσότητα οιδήματος και αιματώματος στους οπίσθιους μηριαίους, παρόλα αυτά δεν εμποδίστηκε η συμμετοχή του αθλητή της έρευνας μέχρι εκείνη την ημέρα. Εκτός της αξιολόγησης της δύναμης, προτείνονται 2 κλινικές δοκιμασίες για την αξιολόγηση της ετοιμότητας του αθλητή να επιστρέψει στην δράση. Η μια είναι η μέγιστη έκκεντρη κάμψη του ισχίου και η άλλη η μέγιστη έκκεντρη έκταση στο ισχίο. Σε αυτές αξιολογείται ο ασθενής με βάση την εμφάνιση πόνου, φόβου ή δυσφορίας (Valle et al. 2015; Askling et al. 2010). Κριτήριο αποτελεί επίσης η ικανότητα του αθλητή να εκτελεί εκρηκτικές δραστηριότητες υψηλής έντασης εξειδικευμένες στο ποδόσφαιρο (Askling et al. 2003).

Σε μια πρόσφατη συστηματική έρευνα που πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια, οι ιατροί των ποδοσφαιρικών συλλόγων στην πρώτη κατηγορία του Βελγίου και στις 2 πρώτες κατηγορίες της Γαλλίας, ταξινόμησαν με βάση την σημαντικότητα τους τα κριτήρια τα οποία οι ίδιοι λαμβάνουν υπόψη για να πάρουν την απόφαση αν κάποιος αθλητής είναι έτοιμος να επιστρέψει στην δράση μετά από θλάση στους οπίσθιους μηριαίους (Delvaux et al 2014). Τα κριτήρια αυτά ήταν τα εξής:

1. Πλήρης ανακούφιση από τον πόνο
2. Απόδοση μυϊκής δύναμης

3. Το υποκειμενικό αίσθημα που αναφέρεται από τον ποδοσφαιριστή
4. Ελαστικότητα του μυός
5. Εξειδικευμένη δοκιμασία απόδοσης ποδοσφαίρου
6. Έχοντας υπόψιν και την περίοδο αποχής από την δράση
7. Ανάλυση του τρεξίματος
8. Φυσική κατάσταση
9. Δοκιμασία του ελέγχου ισορροπίας
10. Ιατρική απεικόνιση
11. Δυναμικά τεστ λειτουργικής απόδοσης
12. Διόρθωση πιθανής δυσλειτουργίας στην ιερολαγόνια άρθρωση ή στην οσφύ
13. Άλλο
14. Ανάλυση ηλεκτρομυογραφήματος τετρακεφάλου-οπίσθιων μηριαίων

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μέσω της ανασκόπησης της αρθρογραφίας το κύριο συμπέρασμα που προκύπτει είναι πως η αιτιολογία των τραυματισμών στους οπίσθιους μηριαίους οφείλεται σε πολλούς παράγοντες, κάποιιοι με μεγάλη και άλλοι με μικρότερη συμβολή. Οι παράγοντες στους οποίους μπορούμε να παρέμβουμε και για τους οποίους έχουμε περισσότερα στοιχεία είναι οι προηγούμενοι τραυματισμοί ως βασικός λόγος και λιγότερο τα ελλείμματα στην δύναμη και ο μειωμένος νευρομυϊκός έλεγχος.

Ο ρόλος του φυσικοθεραπευτή είναι να επέμβει στο στάδιο της πρόληψης ή της αποκατάστασης βασιζόμενος στην βελτίωση των παραπάνω παραγόντων. Στη διάθεση του έχει διάφορα μέσα για να επιτύχει το σκοπό του όπως είναι η κρυοθεραπεία, η ηλεκτροθεραπεία, η μάλαξη. Σημαντική επίσης είναι η δημιουργία προγραμμάτων που να περιέχει ασκήσεις δυναμικής σταθεροποίησης του κορμού και ασκήσεις έκκεντρης ενδυνάμωσης.

Σε κάθε στάδιο της αποκατάστασης, ο φυσικοθεραπευτής διαμορφώνει το πρόγραμμα θεραπείας ανάλογα με τους στόχους που έχει θέσει. Στην οξεία φάση στοχεύει στον περιορισμό του οιδήματος/αιματώματος, της φλεγμονής και του πόνου με ελάχιστη και προσεκτική παθητική κινητοποίηση. Στην υποξεία φάση αφού απομακρύνει το οίδημα και το αιμάτωμα, με εντατικότερη κινητοποίηση στοχεύει στην ευθύγραμμη επανασυγκόλληση των μυϊκών ινών και μακροπρόθεσμα στην βελτίωση της δύναμης- ελαστικότητας- αντοχής και ιδιοδεκτικότητας.

Η επιστροφή του αθλητή στην αγωνιστική δραστηριότητα αποφασίζεται με βάση την ικανοποίηση συγκεκριμένων κριτηρίων και είναι ανεξάρτητη από το χρόνο αποχής λόγω του τραυματισμού. Τα κριτήρια αυτά αφορούν κυρίως την ελαστικότητα και την δύναμη των οπίσθιων μηριαίων. Αφότου επιστρέψει λοιπόν ο αθλητής στην δράση, θα μπορούσε να συνεχίσει να επικεντρώνεται στην βελτίωση της δύναμης και της ελαστικότητας σε ένα πρόσθετο πρόγραμμα προπόνησης για αποφυγή μελλοντικού τραυματισμού στην περιοχή.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Πουλμέντης Π, 2007. Βιολογική Μηχανική-Εργονομία. Αθήνα: Ιδιωτική Έκδοση.
- Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM, 2005. Gray's Ανατομία. Μετάφραση από τα αγγλικά από Τουσίμης Δ. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.
- Hamilton N, Luttgens K, 2003. Κινησιολογία, Επιστημονική Βάση της Ανθρώπινης Κίνησης Δέκατη Έκδοση. Μετάφραση από τα αγγλικά από Κατσουλάκης ΚΔ. Αθήνα: Παρισιάνου Α.Ε.

### Αρθρογραφία:

- Andersen LL, Magnusson SP, Nielsen M, Haleem J, Poulsen K, Aagaard P. 2006, Neuromuscular activation in conventional therapeutic exercises and heavy resistance exercises: implications for rehabilitation. *Physical Therapy*, 86(5):683-97.
- Arnason A, Sigurdsson SB, Gudmundsson A, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. 2004, Risk factors for injuries in football. *Am J Sports Med.*, 32(1Suppl):5S-16S.
- Arnason A, Andersen TE, Holme I, Engebretsen L, Bahr R. 2008, Prevention of hamstring strains in elite soccer: an intervention study. *Scan J Med Sci Sports*, 18:4048.
- Askling CM, Karlsson J, Thorstensson A. 2003, Hamstring injury occurrence in elite soccer players after preseason strength training with eccentric load. *Scand J Med Sci Sports*, 13:244-50.
- Askling CM, Saartok T, Thorstensson A. 2006, Type of acute hamstring strain affects flexibility, strength, and time to return to pre-injury level. *Br J Sports Med*, 40:40-4.
- Askling CM, Nilsson J, Thorstensson A. 2010, A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 18:1798-803.

□

Askling CM, Tengvar M, Thorstensson A. 2013, Acute hamstring injuries in Swedish elite football: a prospective randomised controlled clinical trial comparing two rehabilitation protocols. *Br J Sports Med.*, 47(15):953-9.

- Bahr R, Holme I. 2003, Risk factors for sports injuries- a methodological approach. *Br J Sports Med.*, 37(5): 384-392.
- Barlow A, Clarke R, Johnson N, Seabourne B, Thomas D, Gal J. 2004, Effect of massage of the hamstring muscle group on performance of the sit and reach test. *Br J Sports Med*, 38:349–351.
- Bleakley C M, McDonough S M, MacAuley D C. 2006, Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *Br J Sports Med*, 40:700–705.
- Brockett CL, Morgan DL, Proske U. 2001, Human hamstring muscles adapt to eccentric exercise by changing optimum length. *Med Sci Sports Exerc.*, 33(5):783-90.
- Clanton TO, Coupe KJ. 1998, Hamstring strains in athletes: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.*, 6(4):237-48.
- Clark RA. 2008, Hamstring Injuries: Risk Assessment and Injury Prevention. *Ann Acad Med Singapore*, 37:341-6.
- Connell DA, Schneider-Kolsky ME, Hoving JL, Malara F, Buchbinder R, Koulouris G, Burke F, Bass C. 2004, Longitudinal study comparing sonographic and MRI assessments of acute and healing hamstring injuries. *AJR Am J Roentgenol.*, 183(4):975-84.
- Coole WG, Gieck JH. 1987, An analysis of hamstring strains and their rehabilitation. *J Orthop Sports Phys Ther*, 9(2):77-85.
- Coombs R, Garbutt G. 2002, Developments in the use of the hamstring/ quadriceps ratio for the assessment of muscle balance. *J Sports Sci*, 1:56-62.
- Creighton DW, Shrier I, Shultz R, Meeuwisse WH, Matheson GO. 2010, Return-to-play in sport: a decision-based model. *Clin J Sport Med.*, 20:379–85.
- Croisier JL. 2004, Factors associated with recurrent hamstring injuries. *Sports Med*, 34:681-95.
- Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. 2008, Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study.

Am J Sports Med. 36(8): 1469-75.

- De Smet AA, Best TM. 2000, MR imaging of the distribution and location of acute hamstring injuries in athletes. *AJR Am J Roentgenol.*, 174(2):393-9.
- Delvaux F, Rochcongar P, Bruyere O, Bourlet G, Daniel C, Diverse P, Reginster JY, Croisier JL. 2014, Return-to-play criteria after hamstring injury: actual medicine practice in professional soccer teams. *J Sports Sci Med.*, 13(3):721–3.
- DeSantana JM, Walsh DM, Vance C, Rakel BA and Sluka KA. 2008, Effectiveness of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Treatment of Hyperalgesia and Pain. *Curr Rheumatol Rep.*, 10(6): 492–499.
- DeWitt J, Vidale T. 2014, Recurrent hamstring injury: consideration following operative and non-operative management. *Int J Sports Phys Ther.*, 9(6): 798–812.
- Draper DO, Castro JL, Feland B, Schulthies S, Eggett D. 2004, Shortwave diathermy and prolonged stretching increase hamstring flexibility more than prolonged stretching alone. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 34(1):13-20.
- Ekstrand J, Hagglund M, Walden M. 2011, Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *Am J Sports Med*, 39:1226-32.
- Elliott MC, Zarins B, Powell JW, Kenyon CD. 2011, Hamstring muscle strains in professional football players: a 10-year review. *Am J Sports Med.*, 39(4):843-50.
- Forman J, Geertsen L, Rogers ME. 2014, Effect of deep stripping massage alone or with eccentric resistance on hamstring length and strength. *J Bodyw Mov Ther.*, 18(1):139-44.
- Fousekis K, Tsepis E, Poulmedis P, Athanasopoulos S, Vagenas G. 2011, Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players. *Br J Sports Med.*, 45(9):709-14.
- Fousekis K, Mylonas K, Charalampopoulou V. 2014, Aggressive Massage Techniques can Accelerate Safe Return after Hamstrings Strain: A Case Study of a Professional Soccer Player. *J Sports Med Doping Stud* 4: 144.
- Frohm A, Heijne A, Kowalski J, Svensson P, Myklebust G. 2012, A nine-test screening battery for athletes: a reliability study. *Scand J Med Sci Sports.*, 22(3):306– 15.



□

Fyfe JJ, Opar DA, Williams MD, Shield AJ. 2013, The role of neuromuscular inhibition in hamstring strain injury recurrence. *J Electromyogr Kinesiol.*, 23(3):523–30.

- Heiderscheit BC, Sherry MA, Silder A, Chumanov ES, and Thelen DG. 2010, Hamstring Strain Injuries: Recommendations for Diagnosis, Rehabilitation and Injury Prevention. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 40(2): 67–81.
- Hennessy L, Watson AWS. 1993, Flexibility and posture assessment in relation to hamstring injury. *Br J Sports Med*, 27:243-6.
- Johns LD. 2002, Nonthermal Effects of Therapeutic Ultrasound: The Frequency Resonance Hypothesis. *Journal of Athletic Training*, 37(3):293–299.
- Kennet J, Hardaker N, Hobbs S, Selfe J. 2007, Cooling Efficiency of 4 Common Cryotherapeutic Agents. *Journal of Athletic Training*, 42(3):343–348.
- Lee, J. C., Mitchell, A. W. M., & Healy, J. C. 2012, Imaging of muscle injury in the elite athlete. *The British Journal of Radiology*, 85(1016), 1173–1185.
- Malliaropoulos N, Papalexandris S, Papalada A, Papacostas E. 2004, The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up. *Med Sci Sports Exerc.*, 36(5):756-9.
- Malliaropoulos N, Papacostas E, Kiritsi O, Papalada A, Gougoulas N, Maffulli N. 2010, Posterior thigh muscle injuries in elite track and field athletes. *Am J Sports Med.*, 38(9):1813–9.
- Markert CD, Merrick MA, Kirby TE, Devor ST. 2005, *Arch Phys Med Rehabil.*, 86(7):1304-10.
- Mendiguchia J, Brughelli M. 2011, A return-to-sport algorithm for acute hamstring injuries. *Phys Ther Sport.*,12(1):2–14.
- Mishra DK, Friden J, Schmitz MC and Lieber RL. 1995, Anti-inflammatory medication after muscle injury. A treatment function resulting in short-term improvement but subsequent loss of muscle. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 77:1510-1519.
- Mjøl̄snes R, Arnason A, Østhagen T, Raastad T, Bahr R. 2004, A 10-week randomized trial comparing eccentric vs. concentric hamstring strength training in well-trained soccer players. *Scand J Med Sci Sports.*, 14(5):311-7.

□

□

Montalti CS, Souza NVCKL, Rodrigues NC, Fernandes KR, Toma RL, Renno ACM. 2013, Effects of low-intensity pulsed ultrasound on injured skeletal muscle. *Braz J Phys Ther.*, 17(4):343-350.

Orchard J, Seward H. 2002, Epidemiology of injuries in the Australian Football League, seasons 1997–2000. *Br J Sports Med*, 36:39–45.

- Orchard J, Best TM, Verrall GM. 2005, Return to play following muscle strains. *Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med*, 15:436–41.
- O'Grady M1, Hackney AC, Schneider K, Bossen E, Steinberg K, Douglas JM Jr, Murray WJ, Watkins WD. 2000, Diclofenac sodium (Voltaren) reduced exerciseinduced injury in human skeletal muscle. *Med Sci Sports Exerc.*, 32(7):1191-6.
- O'Sullivan K, Murray E, Sainsbury D. 2009, The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. *BMC Musculoskelet Disord.*, 16;10:37.
- Petersen J, Hölmich P. 2005, Evidence based prevention of hamstring injuries in sport. *Br J Sports Med*, 39:319-323.
- Petersen J, Thorborg K, Nielsen MB, Budtz-Jørgensen E, Hölmich P. 2011, Preventive effect of eccentric training on acute hamstring injuries in men's soccer: a cluster-randomized controlled trial. *Am J Sports Med.*, 39(11):2296-303.
- Pigozzi F, Giombini A, Macaluso A. 2012, Do current methods of strength testing for the return to sport after injuries really address functional performance? *Am J Phys Med Rehabil.*, 91(5):458–60.
- Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RA. 1997, Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstrings. *Int J Sports Med.*,18(2):113–7.

□

□

- Proske U, Morgan DL, Brockett CL, Percival P. 2004, Identifying athletes at risk of hamstring strains and how to protect them. *Proceedings of the Australian Physiological and Pharmacological Society*, 34: 25-30.

- Reurink G, Goudswaard GJ, Oomen HG, Moen MH, Tol JL, Verhaar JA, Weir A. 2013, Reliability of the active and passive knee extension test in acute hamstring injuries. *Am J Sports Med.*, 41(8):1757–61.

Sanfilippo JL, Silder A, Sherry MA, Tuite MJ, Heiderscheit BC. 2013, Hamstring strength and morphology progression after return to sport from injury. *Med Sci Sports Exerc.*, 45(3):448–54.

Scannell JP, McGill SM. 2003, Lumbar posture – should it, and can it, be modified? A study of passive tissue stiffness and lumbar position during activities of daily living. *Phys Ther*, 83:907-17.

- Schache AG, Dorn TW, Blanch PD, Brown NA, Pandy MG. 2012, Mechanics of the human hamstring muscles during sprinting. *Med Sci Sports Exerc.*, 44(4):647-58.
- Schuermans J, Tiggelen DV, Danneels L, Witvrouw E. 2014, Biceps femoris and semitendinosus—teammates or competitors? New insights into hamstring injury mechanisms in male football players: a muscle functional MRI study. *Br J Sports Med*, 48:1599-1606.
- Sherry MA, Best TM. 2004, A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 34(3):116-25.
- Thelen DG, Chumanov ES, Best TM, Swanson SC, Heiderscheit BC. 2005, Simulation of biceps femoris musculotendon mechanics during the swing phase of sprinting. *Med Sci Sports Exerc*, 37:1931-8.
- Thorborg K. 2012, Why hamstring eccentrics are hamstring essentials. *Br J Sports Med.*, 46(7):463–5.
- Tol JL, Hamilton B, Eirale C, Muxart P, Jacobsen P, Whiteley R. 2014, At return to play following hamstring injury the majority of professional football players have residual isokinetic deficits. *Br J Sports Med.*, 48(18):1364–9.

□

□

- Valle X, Tol JL, Hamilton B, Rodas G, Malliaras P, Malliaropoulos N, Rizo V, Moreno M, Jardi J. 2015, Hamstring Muscle Injuries, a Rehabilitation Protocol Purpose. *Asian J Sports Med.*, 6(4): e25411.
- Verrall GM, Slavotinek JP, Barnes PG, Fon GT, Spriggins AJ. 2001, Clinical risk factors for hamstring muscle strain injury: a prospective study with correlation of injury by magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med*, 35:435–440.
- Verrall GM, Árnason Á, Bennell K. 2009, Preventing Hamstring Injuries in Sports Injury Prevention [online]

Worrell TW. 1994, Factors associated with hamstring injuries. An approach to treatment and preventative measures. *Sports Med.*, 17(5):338-45.

Woods C, Hawkins RD, Maltby S, Hulse M, Thomas A, Hodson A. 2004, The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football—analysis of hamstring injuries. *Br J Sports Med*, 38:36–41.

- Ziltener JL, Leal S, Fournier PE. 2010, Non-steroidal anti-inflammatory drugs for athletes: an update. *Ann Phys Rehabil Med.*, 53(4):278-82, 282-8.

Οι φωτογραφίες είναι από αναζήτηση στο [google.gr/images](http://google.gr/images)