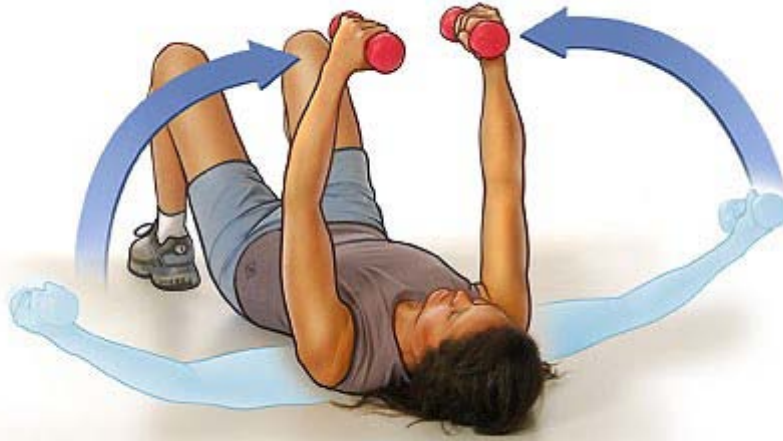


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ: ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ  
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ**

**MUSCLE STRENGTHENING: METHODS AND  
APPLICATION IN SPORTS INJURIES  
REHABILITATION**

**ΚΟΥΤΡΟΥΜΠΗ ANNA-MARIA  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**

**ΑΙΓΙΟ 2013**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αποτελεί κοινή γνώση ότι οι αθλητικοί τραυματισμοί - ηπιότεροι ή βαρύτεροι - είναι ένας από τους κυριότερους ανασταλτικούς παράγοντες για την κατάλληλη, αποτελεσματική και σφαιρική προετοιμασία του αθλητή. Η κατανόηση των αιτιών και των μηχανισμών πρόκλησής τους, σε συνδυασμό με την σωστή ενημέρωση για τα υπάρχοντα πρωτόκολλα μυϊκής ενδυνάμωσης, είναι απαραίτητη τόσο για τους αθλητές, όσο και για τους επαγγελματίες φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, καθώς επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την πορεία της προπόνησης και κατά συνέπεια τις επιδόσεις - αποδόσεις του αθλητή σε ατομικό ή ομαδικό επίπεδο.

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια αναλυτικής παρουσίασης μιας σειράς πρωτοκόλλων μυϊκής ενδυνάμωσης, στα πλαίσια του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, μετά από αθλητικούς τραυματισμούς. Οι εν λόγω τραυματισμοί δύνανται να αφορούν ποικίλες δομές του ανθρώπινου σώματος, συμπεριλαμβανομένων των οστών, των χόνδρων, των συνδέσμων, των τενόντων, των μυών και/ή του δέρματος. Σπανίως μια αθλητική κάκωση αφορά έναν μεμονωμένο ιστό, καθώς συνήθως συμμετέχουν στη βλάβη περισσότερα του ενός ιστικά στοιχεία. Ωστόσο, για τη διευκόλυνση των μεθόδων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στον τραυματισμένο ιστό που κυρίως επηρεάζει την λειτουργικότητα των κινήσεων και την αθλητική απόδοση του πάσχοντος.

Στις τεχνικές ανάπτυξης μυϊκής ισχύος σε αθλητές μετά από τραυματισμό, περιλαμβάνονται οι ισομετρικές, οι μειομετρικές και πλειομετρικές ασκήσεις. Κατά την εκτέλεση μιας ισομετρικής συστολής αυξάνεται η τάση του μυός, αλλά ο μυς δεν μπορεί να ξεπεράσει την αντίσταση και δεν παράγεται κίνηση. Κατά την μειομετρική συστολή η τάση του μυός είναι σταθερή και το μήκος του μεταβάλλεται (βραχύνεται), ξεπερνά την αντίσταση και κινεί το μέλος. Για την παραγωγή αντιστάσεων αξιοποιούνται μέσα εκγύμνασης, όπως λάστιχα και ελεύθερα βάρη, τα οποία επιτρέπουν παράλληλα τον έλεγχο της εφαρμοζόμενης αντίστασης καθώς εκτελείται το πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης. Τέλος, κατά την πλειομετρική συστολή η τάση του μυός είναι σταθερή και το μήκος του μεταβάλλεται (επιμηκύνεται) ενεργώντας ενάντια στην αντίσταση, επιστρέφοντας το μέλος στην αρχική θέση που βρισκόταν πριν από τη μειομετρική συστολή.

Τα πρωτόκολλα μυϊκής ενδυνάμωσης που αναλύονται προέκυψαν μετά από μελέτη της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και περιλαμβάνουν την παρουσίαση των κλινικών τους εφαρμογών, καθώς και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους βάσει της μυϊκής ανταπόκρισης των συμμετεχόντων. Η έγκαιρη εφαρμογή τους συνεισφέρει τόσο στην βελτίωση της λειτουργικότητας των προσβεβλημένων μυών, όσο και στην πρόληψη της μόνιμης απώλειας μυϊκής ισχύος. Κατ' αυτόν τον τρόπο, επιτυγχάνεται ταχύτερη επάνοδο των αθλητών στην ενεργό αθλητική δράση, χωρίς ωστόσο να τίθεται σε κίνδυνο η υγεία και η ασφάλειά τους.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	σελ 1
<b>1. ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ</b> .....	σελ 3
1.1 Οστικές Κακώσεις.....	σελ 4
1.1.1 Κάταγμα .....	σελ 4
1.1.2 Αποφυσίτιδα.....	σελ 8
1.1.3 Επικονδυλίτιδα .....	σελ 10
1.1.4 Εξάρθρωμα .....	σελ 12
1.2 Χόνδρινες - Οστεοχόνδρινες Κακώσεις.....	σελ 13
1.2.1 Ρήξεις Μηνίσκων .....	σελ 14
1.2.2 Χόνδρινες - Οστεοχόνδρινες Βλάβες Γόνατος .....	σελ 16
1.2.3 Χόνδρινες - Οστεοχόνδρινες Βλάβες Αστραγάλου .....	σελ 17
1.3 Συνδεσμικές Κακώσεις .....	σελ 17
1.3.1 Ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου - Γόνατο Κολυμβητών Προσθίου .....	σελ 18
1.3.2 Ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου .....	σελ 19
1.3.3 Ρήξη οπίσθιου χιαστού συνδέσμου .....	σελ 20
1.3.4 Διάστρεμμα .....	σελ 20
1.4 Τενόντιες Κακώσεις .....	σελ 21
1.4.1 Τενοντίτιδα – Τενοντοελυτρίτιδα .....	σελ 22
1.4.2 Ρήξη Αχίλλειου τένοντα.....	σελ 24
1.5 Μυϊκές Κακώσεις.....	σελ 25
1.5.1 Θλάση αυχενικών μυών .....	σελ 26
1.5.2 Θλάση μυών Ο.Μ.Σ.Σ. ....	σελ 27
1.5.3 Θλάση τετρακεφάλου μυός .....	σελ 28
1.6 Τραυματισμοί Δέρματος .....	σελ 29
1.6.1 Ήπιοι δερματικοί τραυματισμοί – Ορισμοί.....	σελ 29
1.6.2 Έγκαυμα εκ τριβής.....	σελ 30
1.6.3 Θλαστικό τραύμα .....	σελ 30
<b>2. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ</b> ....	σελ 32
2.1 Ισομετρική Συστολή.....	σελ 32
2.1.1 Ισομετρική έκταση αυχένα.....	σελ 33

2.1.2	Ισομετρική κάμψη αυχένα .....	σελ 34
2.1.3	Ισομετρική στροφή αυχένα .....	σελ 34
2.1.4	Ισομετρική σύσπαση κοιλιακών μυών .....	σελ 34
2.1.5	Ισομετρική συστολή τετρακεφάλου .....	σελ 35
2.2	Μειομετρική Συστολή .....	σελ 36
2.2.1	Λάστιχα .....	σελ 36
2.2.2	Ελεύθερα Βάρη .....	σελ 38
2.2.3	Ισοκινητική Συστολή .....	σελ 40
2.3	Πλειομετρική Συστολή.....	σελ 41
2.3.1.	Άλματα από βαθύ κάθισμα .....	σελ 42
2.3.2	Άλματα στο ένα πόδι.....	σελ 42
2.3.3	Άλματα σε κουτί.....	σελ 43
2.3.4	Άλματα εμποδίων.....	σελ 43
2.3.5	Διάφορα Sprints .....	σελ 43
2.4	Συνδυασμός Συστολών .....	σελ 44
2.5	Άσκηση μυών μετά τον τραυματισμό .....	σελ 46
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ</b>		
<b>ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ .....</b>		
		σελ 47
3.1	Μυϊκή Ενδυνάμωση .....	σελ 47
3.2	Ρίψεις Μπέιζμπολ και τραυματισμοί της άρθρωσης του ώμου .....	σελ 48
3.2.1	Παθοφυσιολογία και Μηχανισμός Κάκωσης.....	σελ 48
3.2.2	Ρήξεις μυών στροφικού πετάλου .....	σελ 48
3.2.3	Ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης μετά από ρήξη μύος του στροφικού πετάλου του ώμου .....	σελ 49
3.2.4	Αστάθεια ώμου σε αθλητές μπέιζμπολ - Μηχανισμοί κάκωσης και κλινική εικόνα .....	σελ 50
3.2.5	Θεραπευτική αντιμετώπιση και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης.....	σελ 51
3.3	Έξω επικονδυλίτιδα (tennis elbow) - Πρόγραμμα Πλειομετρικών και Μειομετρικών ασκήσεων για αντιμετώπιση του πόνου και Μυϊκή Ενδυνάμωση.....	σελ 52
3.3.1	Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία .....	σελ 52
3.3.2	Πρόγραμμα ισοκινητικών ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης στην χρόνια έξω επικονδυλίτιδα .....	σελ 53
3.3.3	Αξιολόγηση .....	σελ 56

3.3.4 Πρακτικές πλειομετρικές και μειομετρικές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης .....	σελ 56
3.3.5 Αξιολόγηση .....	σελ 58
3.4 Κάταγμα κλείδας σε αθλητή κολλεγιακού ποδοσφαίρου - Πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης για ταχεία επιστροφή στην αθλητική δράση .....	σελ 59
3.4.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία .....	σελ 59
3.4.2 Πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης σε αθλητή κολλεγιακού ποδοσφαίρου μετά από κάταγμα κλείδας.....	σελ 60
3.4.3 Συμπεράσματα - Αξιολόγηση .....	σελ 61
3.5 Αποκατάσταση αθλητών ενόργανης γυμναστικής με κάταγμα και παρεκτόπιση των οστικών τμημάτων στο ύψος της στερνικής γωνίας.....	σελ 61
3.5.1 Ανατομικά και Παθοφυσιολογικά Στοιχεία .....	σελ 61
3.5.2 Περίπτωση Αναφοράς - Πρόγραμμα Μυϊκής Ενδυνάμωσης μετά από στερνικό κάταγμα με παρεκτόπιση .....	σελ 63
3.6 Ρήξη μείζονος θωρακικού μυός σε αθλητές άρσης βαρών - φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση .....	σελ 64
3.6.1 Ανατομικά, Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία .....	σελ 64
3.6.2 Διαγνωστική Εκτίμηση και Βαθμός Απώλειας Μυϊκής Δύναμης.....	σελ 65
3.6.3 . Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση.....	σελ 67
3.7 Θλάση κοιλιακών μυών .....	σελ 67
3.7.1 Ανατομικά και Παθοφυσιολογικά στοιχεία .....	σελ 67
3.7.2 Μυϊκή ενδυνάμωση και λειτουργική αποκατάσταση μετά τον τραυματισμό .....	σελ 69
3.8 Ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών του ισχύου σε τραύματα υπέρχρησης δρομέων μεγάλων αποστάσεων .....	σελ 74
3.8.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία .....	σελ 74
3.8.2 Ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών της περιοχής του ισχίου .....	σελ 75
3.8.3 Συμπεράσματα.....	σελ 78
3.9 Μυϊκή ενδυνάμωση αθλητών δρόμου σε θλάση οπισθίων μηριαίων μυών .....	σελ 79
3.9.1 Ανατομική, Παθοφυσιολογική και Επιδημιολογική Ανάλυση .....	σελ 79
3.9.2 Παράγοντες κινδύνου και μηχανισμός κάκωσης .....	σελ 80
3.9.3 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση.....	σελ 81

3.10 Πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης στην τεντονοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα (γόνατο του άλτη).....	σελ 86
3.10.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά στοιχεία .....	σελ 86
3.10.2 Αξιολόγηση βαρύτητας τραυματισμού .....	σελ 87
3.10.3 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση .....	σελ 89
3.10.4 Επιστροφή στην ενεργό αθλητική δράση.....	σελ 92
3.11 Αποκατάσταση μετά από ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου του γόνατος σε αθλητή ιστιοπλοΐας .....	σελ 93
3.11.1 Ανατομικά και Παθοφυσιολογικά Στοιχεία.....	σελ 93
3.11.2 Περιγραφή περιστατικού και επείγουσα ιατρική αντιμετώπιση .....	σελ 94
3.11.3 Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης.....	σελ 94
3.11.4 Αποτελέσματα.....	σελ 99
3.11.5 Αξιολόγηση Συμπεράσματα.....	σελ 99
3.12 Μυϊκή ενδυνάμωση στη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής άρθρωσης.....	σελ 99
3.12.1 Ανατομικά, Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία .....	σελ 99
3.12.2 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση.....	σελ 100
<b>4. ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>σελ 106</b>
<b>5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>σελ 108</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Φυσικοθεραπεία αποτελεί μία από τις επιστήμες υγείας. Οι βάσεις της θεμελιώθηκαν από τις απλούστερες παρατηρήσεις που έκανε ο άνθρωπος στη φύση και τις ενστικτώδεις αντιδράσεις αυτο-συντήρησης και αυτο-θεραπείας στο ζωϊκό βασίλειο. Η προϊατρικές και οι απλές ιατρικές παρατηρήσεις των περασμένων αιώνων αποτέλεσαν μια αλυσίδα συνεχούς ανάπτυξης και εξέλιξης στον τομέα της Φυσικής Θεραπείας. Στη συνέχεια, νέα δεδομένα προστέθηκαν από τις επιστήμες της φυσικής και της βιολογία, ώστε να έχουμε στις μέρες μας μια εξαιρετική εξέλιξη στην Φυσικοθεραπευτική αγωγή. Σήμερα, η Φυσικοθεραπεία, μέσα από την επιστημονική έρευνα και τις συνεχώς διευρυνόμενες ιατρικές γνώσεις, δεν αποτελεί απλώς έναν συγκερασμό εμπειρικών παρατηρήσεων, αλλά στηρίζεται και δομείται πάνω σε στέρεες επιστημονικές βάσεις, πειραματικά δεδομένα και ιατρικές έρευνες.

Η Φυσικοθεραπεία διδάσκει ότι η σωστή προσέγγιση γίνεται μέσα από τη σαφή και ακριβή εκτίμηση της αιτίας που προκάλεσε μια κάκωση, την επιλογή της ενδεδειγμένης χρονικής στιγμής για την εφαρμογή ενός προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αντιμετώπισης με σκοπό την προστασία της πάσχουσας περιοχής με την κατάλληλη ενίσχυση των εγγύς μυϊκών ομάδων. Στον αθλητισμό, η φυσικοθεραπεία κατέχει πρωτεύοντα ρόλο, συνεισφέροντας τόσο στην ασφαλή προπονητική προετοιμασία των αθλουμένων, όσο και στην αποκατάσταση των τραυματισμών τους χωρίς να παραβλάπτονται οι αθλητικές τους δεξιότητες. Ιδιαίτερα στην περίπτωση των αθλητικών τραυματισμών, ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να γνωρίζει λεπτομερώς κάθε προπονητική δραστηριότητα του αθλητή, δηλαδή την ένταση και έκταση του προπονητικού προγράμματος, τον τρόπο επιβάρυνσης των αρθρώσεων και των μυών του, καθώς και τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του κάθε αθλήματος. Στις κύριες αιτίες των αθλητικών τραυματισμών περιλαμβάνονται η ατελής ή ακατάλληλη προετοιμασία, δηλαδή η έλλειψη ολοκληρωμένης ανάπτυξης της μυϊκής δύναμης, ισχύος, αντοχής, ευκαμψίας και ευκινησίας.

Η σωστή κίνηση κάθε άρθρωσης απαιτεί τη συνεργασία συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων. Οι λεπτές κινήσεις απαιτούν μεγαλύτερη και πιο εξειδικευμένη μυϊκή δύναμη. Στον αθλητισμό εφαρμόζεται κατάλληλη προπονητική προετοιμασία, ώστε οι μύες με κύριο ρόλο στην εκτέλεση των εξειδικευμένων κινήσεων του εκάστοτε αθλήματος να έχουν επαρκή μυϊκή ισχύ για την επίτευξη των επιθυμητών επιδόσεων. Ωστόσο, σε περιπτώσεις μυϊκής ανισορροπίας ανταγωνιστικών ομάδων μυών, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος τραυματισμού.

Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο τραυματισμός των οπισθίων μηριαίων μυών, όταν αυτοί έχουν χαμηλότερο δυναμικό σε ποσοστό 25% του δυναμικού του τετρακεφάλου. Ως συνέπεια, σημειώνονται θλάσεις μυών, συνδεσμικές και τενόντιες κακώσεις, οστεοχόνδρινες βλάβες, κ.ά. Επιπλέον, σε περιπτώσεις αθλητικών τραυματισμών στις οποίες επιβάλλονται στον αθλητή παρατεταμένες περίοδοι ακινησίας ή ακινητοποίησης του πάσχοντος μέλους, αυξάνεται πολύ ο κίνδυνος απώλειας μυϊκής ισχύος, που σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να έχει μόνιμο χαρακτήρα (όπως στην περίπτωση μυϊκής ατροφίας). Οι επαγγελματίες φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης πρέπει να συμπεριλαμβάνουν πάντοτε στο πρόγραμμα των εφαρμοζόμενων ασκήσεων κάποιο πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης, ώστε να προληφθεί η απώλεια μυϊκής δύναμης και η εμφάνιση ατροφίας. Ένα τέτοιο πρωτόκολλο, όταν εφαρμοστεί σωστά, μπορεί επίσης να συνεισφέρει στην ταχύτερη αποκατάσταση και επιστροφή του πάσχοντος στην ενεργό αθλητική δράση, καθώς και στην πρόληψη νέου τραυματισμού μέσω της σωστής μυϊκής περιφρούρησης της περιοχής του τραύματος.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

Στην εποχή μας, οι ολοένα και αυξανόμενες απαιτήσεις στις αθλητικές δραστηριότητες κατευθύνουν την προσπάθεια των αθλητών για διάκριση και συνεχή πρόοδο, με αποτέλεσμα τη χρήση όλο και πιο εξελιγμένων προπονητικών μεθόδων, με όραμα την επίτευξη υψηλών επιδόσεων και την κατάκτηση στόχων. Ως αποτέλεσμα, η καταπόνηση των αθλητών παρουσιάζει αξιοσημείωτη αύξηση και τα ποσοστά αθλητικών τραυματισμών συνεχώς διογκώνονται. Η ολοένα και πρωιμότερη έναρξη της άσκησης, παράλληλα με τις υπερβολικές συχνά απαιτήσεις για υψηλές αποδόσεις, ιδίως από νέους αθλητές και αθλήτριες, αυξάνουν τον κίνδυνο αθλητικών κακώσεων. Ωστόσο, όσο αυξάνεται η συχνότητα τέτοιων περιστατικών, τόσο ουσιαστικότερη γίνεται και η ανάγκη των αθλητών για αποτελεσματική και ταχεία επούλωση, φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και ομαλή επιστροφή στην αθλητική δράση.

Με τον όρο *κάκωση* νοείται η βλάβη των ιστών του σώματος που προκαλείται μετά την άσκηση άμεσης ή έμμεσης βίας επί αυτών. Στις διάφορες αθλητικές δραστηριότητες, η άμεση επαφή με τον αντίπαλο, η ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων και η υποβολή του σώματος σε έντονες πιέσεις αυξάνουν τον κίνδυνο πρόκλησης αθλητικών κακώσεων. Η πλειονότητα των αθλητικών κακώσεων αφορά το μυοσκελετικό σύστημα, με τα υπόλοιπα συστήματα να έπονται.

*Πίνακας 1: Ταξινόμηση αθλημάτων σύμφωνα με την Committee on Sports Medicine, American Academy of Pediatrics. Πηγή: Αμπατζίδης, 2003.*

### ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ

ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΕΠΑΦΗΣ	ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΔΑΠΕΔΟ/ΕΛΑΦΟΣ/ΝΕΡΟ
Αμερικάνικο ποδόσφαιρο	Αντισφαίριση
Hockey επί πάγου / χόρτου	Baseball
Lacrosse	Ενόργανη γυμναστική
Πάλη	Ιππασία
Ποδόσφαιρο	Καλαθοσφαίριση
Πολεμικές τέχνες	Καταδύσεις - Κολύμβηση
Πυγμαχία	Κωπηλασία
Rugby	Πετοσφαίριση
Χειροσφαίριση	Ποδηλασία
	Χιονοδρομίες

Οι κακώσεις διακρίνονται σε ανοικτές και κλειστές, ανάλογα με το αν υπάρχει επικοινωνία των ιστών με το περιβάλλον ή όχι. Συγκεκριμένα ως *κλειστή κάκωση* ορίζουμε εκείνη στην οποία η συνέχεια του δέρματος ή των βλεννογόνων διατηρείται (θλάση μαλακών μορίων). Ως *ανοικτή κάκωση* ή *τραύμα* ορίζεται εκείνη στην οποία υπάρχει λύση της συνέχειας του δέρματος ή των βλεννογόνων, δημιουργώντας μια επικοινωνία του εσωτερικού του σώματος με το περιβάλλον. Παράλληλα, ανάλογα με τη διάρκεια εφαρμογής και την ένταση της βίας, οι κακώσεις διακρίνονται σε τραυματικές και κακώσεις υπερχρησίας. Η *τραυματική κάκωση* οφείλεται στην στιγμιαία εφαρμογή βίας μεγάλης έντασης, η οποία προκαλεί βλάβες στα μαλακά μέρη και στον σκελετό. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τραυματικών κακώσεων είναι οι ρήξεις μυών, συνδέσμων, τενόντων και νεύρων, τα εξάρθραματα, καθώς και τα οξέα κατάγματα. Αντιθέτως, οι *κακώσεις από υπερχρησία* οφείλονται σε βία μικρής έντασης που ασκείται επαναλαμβανόμενα και μακροχρόνια, η οποία καταπονεί τους ιστούς και προκαλεί βλάβες στα μαλακά μέρη και στον σκελετό. Σε αυτές περιλαμβάνονται κακώσεις όπως η τενοντίτιδα, η επικονδυλίτιδα, η αποφυσίτιδα, τα σύνδρομα συμπίεσης, τα κατάγματα από κόπωση, οι χονδροπάθειες, κ.ά.

Από ανατομικής άποψης οι αθλητικές κακώσεις ταξινομούνται ανάλογα με το είδος των ιστών που έχουν υποστεί την βλάβη. Οι κατηγορίες που θα μας απασχολήσουν στην παρούσα εργασία, για τις οποίες θα μελετήσουμε μεθόδους και εφαρμογές μυϊκής ενδυνάμωσης και φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης είναι οι ακόλουθες:

## 1.1 ΟΣΤΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

### 1.1.1 Κάταγμα

*Κάταγμα* ονομάζεται η μερική ή πλήρης λύση της συνέχειας ενός οστού που οφείλεται στην άσκηση άμεσης ή έμμεσης βίας επί αυτο ύ. Κατά κύριο λόγο, τα κατάγματα συνοδεύονται από κακώσεις ποικίλης έκτασης και βαθμού των γειτονικών συνδεσμικών, μυϊκών, αγγειακών και νευρικών ιστών.

Τα κατάγματα ταξινομούνται ανάλογα με την ύπαρξη επικοινωνίας με το περιβάλλον σε *ανοικτά* ή *κλειστά*, ενώ ανάλογα με την κατεύθυνση της γραμμής του κατάγματος ως προς τον επιμήκη άξονα του οστού σε *εγκάρσια*, *λοξά*, *σπειροειδή* ή *συντριπτικά*. *Αποσπαστικά* ονομάζονται τα κατάγματα που παρατηρούνται σε θέσεις πρόσφυσης μυών και τενόντων και προκαλούνται κατά την βίαιη σύσπαση του μυός. *Συμπιεστικά* είναι εκείνα που οφείλονται σε δυνάμεις συμπίεσης. Ως προς το μέγεθος και τη διάρκεια της ασκούμενης δύναμης, τα κατάγματα διακρίνονται σε *οξέα*, *εκ κοπώσεως* και *παθολογικά*. Τα οξέα κατάγματα

αποτελούν την κυριότερη μορφή καταγμάτων και λαμβάνουν χώρα μετά την άσκηση στιγμιαίας, μεγάλης έντασης βία, η οποία εφαρμόζεται σε φυσιολογικό οστό. Αυτό τα διαχωρίζει από τα παθολογικά κατάγματα που λαμβάνουν χώρα μετά από άσκηση μικρής έντασης βίας σε περιοχή χαμηλής αντίστασης, όπως για παράδειγμα επί οστεοπορωτικών οστών ή σε θέσεις κύστεων, όγκων, κλπ. Τέλος, τα κατάγματα εκ κοπώσεως οφείλονται σε μακροχρόνια, επαναλαμβανόμενη, μικρής έντασης βία, η οποία εφαρμόζεται σε φυσιολογικό οστό και περιγράφηκαν για πρώτη φορά το 1855 από τον Πρώσσο στρατιωτικό ιατρό Breihaupt, αναφορικά με κατάγματα στα μετατάρσια οστά στρατιωτών που συμμετείχαν σε μεγάλες πορείες. Όσον αφορά τους αθλητές, οι συχνότερες θέσεις εντόπισης τέτοιων καταγμάτων είναι στο μηριαίο οστό, την κνήμη, την περόνη, τα οστά του ταρσού και τα μετατάρσια (Reeder et al. 1996; Bennell & Brukner 1997).

Ένα είδος κατάγατος είναι το κάταγμα κλείδας. Ως *κάταγμα κλείδας* ορίζεται η λύση της συνέχειας του οστού της κλείδας. Διακρίνονται σε κατάγματα της μεσότητας της κλείδας που αποτελούν το 80% όλων των καταγμάτων της κλείδας, σε κατάγματα του περιφερικού άκρου, που αντιστοιχούν στο 10% - 15% και σε κατάγματα του κεντρικού άκρου που αποτελούν μόνο το 5%. Ο μηχανισμός κάκωσης συνήθως είναι μέσης ή υψηλής ενέργειας κάκωση του ώμου. Αυτό συμβαίνει μετά από πτώση πάνω στην πλάγια επιφάνεια του ώμου, μετά από πτώση πάνω σε τεντωμένο άνω άκρο ή ακόμη μετά από άμεση πλήξη του οστού. Εκδηλώνεται με πόνο στην περιοχή, ιδίως στις διάφορες κινήσεις του ώμου, ενώ μπορεί να συνυπάρχουν οίδημα και αιμάτωμα. Μακροσκοπικά παρατηρείται παραμόρφωση, καθώς το κεντρικό μέρος της κλείδας έλκεται προς τα άνω από τον στερνοκλειδομαστοειδή και τον τραπεζοειδή, ενώ το περιφερικό προς τα κάτω λόγω της έλξης από το σύστοιχο άνω άκρο.

Το οξύ κάταγμα πλευρού ή πλευρών εμφανίζεται με αυξημένη συχνότητα σε δυναμικά αθλήματα, όπως το ράγκμπι, το μπίτζμπολ, το χόκευ, ορίζεται ως η λύση της οστικής συνέχειας του πλευρού και οφείλεται σε άμεσο τραυματισμό ή σύγκρουση. Στα συμπτώματα περιλαμβάνεται ένας απότομος πόνος στο στήθος, ο οποίος επιδεινώνεται με τον βήχα ή τη βαθιά αναπνοή, καθώς και κατά τη συμπίεση του θωρακικού τοιχώματος. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τον εντοπισμό όλων των καταγμάτων στην ακτινογραφία θώρακος, καθώς υπάρχει περίπτωση κάποιο να διαφύγει της προσοχής (Hides, 1994). Η αντιμετώπιση ενός κατάγατος του πρώτου πλευρού είναι συντηρητική, με ανάρτηση του άκρου, ενώ σε κατώτερες πλευρές απαιτείται αυτοκόλλητος επίδεσμος. Για αναλγησία έχει χρησιμοποιηθεί η κρυοθεραπεία, η ηλεκτροθεραπεία και οι υπέρηχοι, ενώ για τη σταδιακή αύξηση του εύρους της κίνησης εφαρμόζονται ειδικές τεχνικές, όπως οι ολισθήσεις. Στην περίπτωση

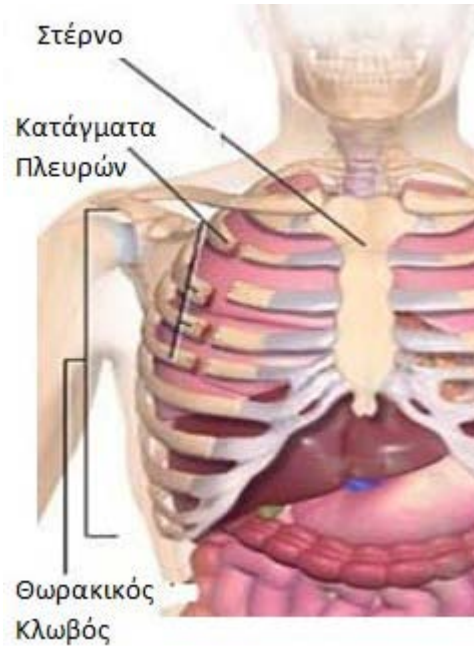
επώδυνων συσπάσεων του πρόσθιου σκαληνού μπορεί να τοποθετηθεί μαλακό κολάρο στον αυχένα. Τέλος, με ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, υποστηρίζονται οι κοιλιακοί, οι σταθεροποιοί της ωμοπλάτης και άλλοι αδύναμοι μύες. Τα συμπτώματα υποχωρούν σταδιακά σε 2 με 8 εβδομάδες και η επανέναρξη των αθλητικών δραστηριοτήτων επιτρέπεται μεταξύ τεσσάρων και οκτώ εβδομάδων μετά τον τραυματισμό (Wajswelner, 1996).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός οξέος κατάγματος είναι το κάταγμα της διάφυσης του μηριαίου οστού, το οποίο χαρακτηρίζεται από λύση της συνέχειας του μηριαίου οστού στην περιοχή της διάφυσης και οφείλεται στην άσκηση στιγμιαίας βίας μεγάλης έντασης, όπως για παράδειγμα μετά από πρόσκρουση. Εκδηλώνεται με έντονο διαξιφιστικό πόνο στην περιοχή του κατάγματος, οίδημα, παραμόρφωση και αδυναμία στήριξης στο πάσχον κάτω άκρο. Αντιμετωπίζεται χειρουργικά, όπου η ανάταξη του κατάγματος γίνεται με τη χρήση εσωτερικής ή εξωτερικής οστεοσύνθεσης ή εναλλακτικά, με ενδομυελική ήλωση (Bruckner et al, 2007).

Το κάταγμα αντιμετωπίζεται κυρίως συντηρητικά με κλειστή ανάταξη και ανάρτηση, ενώ χειρουργική αντιμετώπιση εφαρμόζεται σε κατάγματα του έσω και περιφερικού τριτημορίου. Η σταδιακή κινητοποίηση ξεκινά 2 μέρες μετά την ανάταξη. Την πρώτη εβδομάδα της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης χρησιμοποιείται πάγος για τη μείωση της φλεγμονής στην αρχή και στο τέλος του προγράμματος, ενώ εφαρμόζονται εκκρεμοειδείς και ισομετρικές ασκήσεις των μυών του ώμου. Μετά τη δεύτερη εβδομάδα, επιδιώκεται η αύξηση του εύρους των κινήσεων με παθητικές ασκήσεις τροχαλίας. Πριν τις ασκήσεις εφαρμόζονται θερμά επιθέματα στον ώμο, ενώ μετά το τέλος αυτών πάγος. Από την τέταρτη εβδομάδα και μετά, ξεκινούν ασκήσεις ενδυνάμωσης με σταδιακά αυξανόμενη αντίσταση, ενώ με την πάροδο του χρόνου οι επαναλήψεις γίνονται περισσότερες. Η επιστροφή στην προπόνηση μπορεί να ξεκινήσει 6-8 εβδομάδες από την ανάταξη, ενώ αποφεύγεται για περισσότερο από 12 εβδομάδες η συμμετοχή στα αθλήματα επαφής (Rabe & Oliver, 2011).



*Εικόνα 1: Κάταγμα Κλείδας.  
Πηγή: Rabe and Oliver, 2011.*

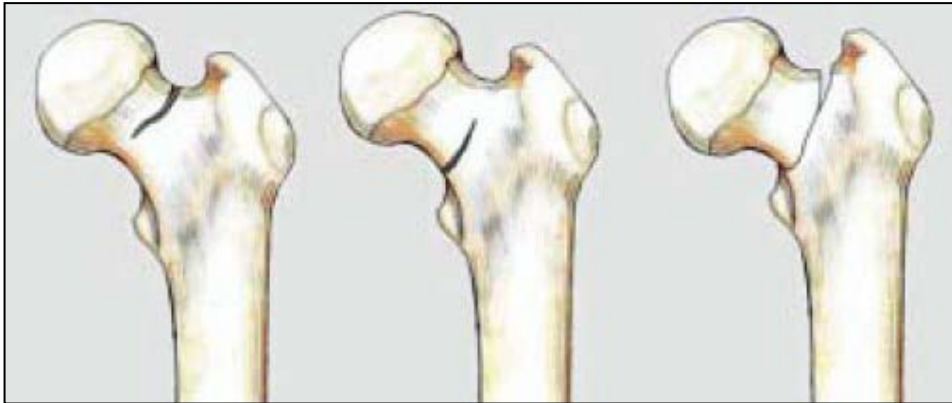


*Εικόνα 2: Κατάγματα πλευρών*

Ειδική κατηγορία καταγμάτων αποτελούν τα αποσπαστικά κατάγματα, στα οποία υπάρχει λύση της συνέχειας του πάσχοντος οστού και αποκόλληση ενός τμήματος αυτού από την κεντρική μάζα του. Εμφανίζονται με αυξημένη συχνότητα σε δρομείς και αθλητές στίβου. Εκδηλώνονται μετά από αιφνίδιες, βίαιες συσπάσεις των μυών που προσφύονται στο συγκεκριμένο οστό. Το πρώτο σύμπτωμα είναι ο πόνος στην περιοχή της κάκωσης και συνοδεύεται από ευαισθησία κατά την ψηλάφηση της περιοχής. Υπάρχει ανταλγικός περιορισμός των κινήσεων από τον πάσχων μυ, ενώ η σύσπασή του υπό αντίσταση εκλύει τα συμπτώματα (Lillegard et al., 1999). Η συντηρητική αντιμετώπιση που εφαρμόζεται σε κατάγματα χωρίς παρεκτόπιση περιλαμβάνει ανάπαυση, ψυχρά επιθέματα, χρήση αντιφλεγμονώδων φαρμάκων και βακτηρίων. Ένδειξη χειρουργικής αντιμετώπισης αποτελεί η ύπαρξη παρεκτόπισης και σε αυτές τις περιπτώσεις εφαρμόζεται χειρουργική ανάταξη και οστεοσύνθεση. Τέλος, απαιτούνται 8 με 10 εβδομάδες από την κάκωση για επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες (Αμπατζίδης, 2003; DeLee και Drez, 2003).

Τα κατάγματα υπέρχρησης αποτελούν λύσεις της συνέχειας καταπονούμενων οστών και οφείλονται σε επαναλαμβανόμενες μικροκακώσεις για τις οποίες δεν παρέχεται επαρκής χρόνος επούλωσης. Σε αυτά περιλαμβάνεται το κάταγμα του μηριαίου αυχένα, το οποίο εκδηλώνεται με πόνο στη βουβωνική περιοχή και αντανάκλαση στην εσωτερική επιφάνεια του μηρού μέχρι το γόνατο. Ο πόνος επιτείνεται κατά την άσκηση, ενώ ανταλγικά περιορίζεται η κινητικότητα του ισχίου. Διακρίνονται σε δύο τύπους. Τα κατάγματα τύπου I οφείλονται σε διατατικές δυνάμεις και είναι εγκάρσια υποκεφαλικά κατάγματα. Δεδομένου ότι συνυπάρχει παρεκτόπιση στις περισσότερες περιπτώσεις, τα κατάγματα αυτά

αντιμετωπίζονται χειρουργικά. Τα κατάγματα τύπου II οφείλονται σε συμπιεστικές δυνάμεις και εντοπίζονται στην κάτω μοίρα του αυχένα (Read & Wade, 1997). Η αντιμετώπισή τους είναι κυρίως συντηρητική, καθώς σπάνια συνυπάρχει παρεκτόπιση, δηλαδή συνίσταται ανάπαυση και αποφυγή φόρτισης του μέλους για 3 μήνες. Για την επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες απαιτούνται 5 με 6 μήνες από την έναρξη της θεραπείας (Lillegard et al, 1999).



*Εικόνα 3: Τα κατάγματα κόπωσης που παρατηρούνται στον αυχένα του μηριαίου οστού εντοπίζονται είτε στο άνω (αριστερά) ή στο κάτω (μέσο) χείλος του αυχένα. Μεταξύ αυτών, αυτά του άνω χείλους είναι δυνατόν να παρεκτοπιστούν, προκαλώντας πλήρες κάταγμα του αυχένα (δεξιά) που αποτελεί πολύ σοβαρή κάκωση και χρήζει άμεσης χειρουργικής αντιμετώπισης. Πηγή: Read & Wade, 1997.*

### **1.1.2 Αποφυσίτιδα**

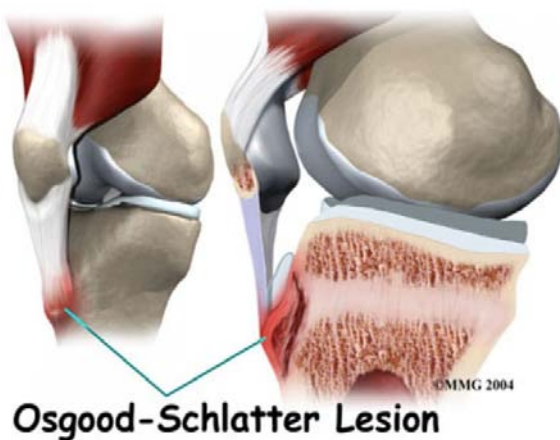
Η *αποφυσίτιδα* συνίσταται σε φλεγμονή αντίστοιχα προς τη θέση πρόσφυσης των μυών στους επιφυσιακούς πυρήνες οστέωσης. Η πάθηση παρατηρείται στην παιδική και εφηβική ηλικία και οφείλεται σε επαναλαμβανόμενη μυϊκή σύσπαση. Οι κύριες θέσεις εντόπισης είναι το ισχιακό κύρτωμα, η λαγόνια ακρολοφία, το κνημιαίο κύρτωμα (Νόσος Osgood -Schlatter) και το οπίσθιο κύρτωμα της πτέρνας (Νόσος Sever).

Ως *αποφυσίτιδα* του ισχιακού κυρτώματος ορίζουμε τη φλεγμονή των οπίσθιων μηριαίων μυών στην περιοχή του ισχιακού κυρτώματος. Κύριο σύμπτωμα είναι ο πόνος στη συγκεκριμένη περιοχή με αντανάκλαση στην οπίσθια επιφάνεια του μηρού. Επιτείνεται με τη σύσπαση των οπίσθιων μηριαίων και οφείλεται σε φλεγμονή λόγω επαναλαμβανόμενης, έντονης μυϊκής σύσπασης των οπίσθιων μηριαίων. Εμφανίζεται συχνότερα σε εμποδιστές, άλτες και αθλητές ενόργανης γυμναστικής. Οι ενέργειες για την φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση περιλαμβάνουν περιορισμό των αθλητικών δραστηριοτήτων, ανάπαυση και διατάσεις των οπισθίων μηριαίων μυών (Brukner et al, 2007).

Η νόσος *Osgood-Schlatter* ή *αποφυσίτιδα του κνημιαίου κυρτώματος* οφείλεται σε επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς στο κέντρο οστεοποίησης του κνημιαίου κυρτώματος,

από την ισχυρή έλξη που προκαλεί ο επιγονατιδικός σύνδεσμος. Εκδηλώνεται με επίπονο οίδημα κάτω από το γόνατο, στην πρόσθια επιφάνεια της κνήμης. Ο πόνος επιδεινώνεται κατά το τρέξιμο, τα άλματα, την παθητική κάμψη του γόνατος σε τελικές μοίρες και την ενεργητική έκταση της άρθρωσης. Τα συνηθέστερα αθλήματα στα οποία εκδηλώνεται είναι η άρση βαρών, το ποδόσφαιρο, η ποδηλασία, η αντισφαίριση, η καλαθοσφαίριση και ο κλασικός αθλητισμός. Θεραπευτικά εφαρμόζονται: α) κρυοθεραπεία, β) ελαστική επίδεση της άρθρωσης, γ) περιορισμός των κινήσεων στο πάσχον μέλος και δ) ασκήσεις ισομετρικής ενδυνάμωσης του τετρακεφάλου μυός (Paavala, 2002; Watson, 1997). Οι τακτικές διατάξεις πριν και μετά την αθλητική δραστηριότητα αποτελούν σημαντικό προληπτικό μέτρο για την αποφυγή του τραυματισμού.

Η *πτέρνα του νεαρού δρομέα* ή η *αποφυσίτιδα της πτέρνας* (Νόσος Sever) χαρακτηρίζεται από φλεγμονή στην περιοχή του οπίσθιου κυρτώματος της πτέρνας. Οφείλεται σε επαναλαμβανόμενες μικροκακώσεις στην περιοχή λόγω έντονης έλξης που ασκείται από τον τρικέφαλο της γαστροκνημίας, μέσω του Αχιλλείου τένοντα. Συχνή είναι η εμφάνισή της σε νεαρούς αθλητές με έντονη αθλητική δραστηριότητα. Εκδηλώνεται με πόνο στην πτέρνα κάθε φορά που αυτή δέχεται φόρτιση, όπως στο τρέξιμο ή σε άλματα. Συνοδεύεται από τοπικό οίδημα των μαλακών μορίων. Τα συμπτώματα εκλύονται επίσης κατά την παθητική έκταση και την ενεργητική κάμψη του άκρου πόδα υπό αντίσταση (Read and Wane, 1997). Για την αντιμετώπιση της νόσου συστήνεται περιορισμός της δραστηριότητας, κρυοθεραπεία και ελαστική επίδεση της ποδοκνημικής άρθρωσης για 3 με 4 εβδομάδες. Επιβοηθητική είναι και η χρήση υποδημάτων με υψηλότερο τακούνι κατά 1 cm - 2 cm (Πουλμέντης, 2007). Συχνές είναι οι υποτροπές μετά την επιστροφή στην άθληση (Andrews et al., 1998).



Εικόνα 4: Νόσος Osgood - Schlatter  
Πηγή: Watson, 1997



Εικόνα 5: Νόσος Sever  
Πηγή: Read and Wane, 1997

### 1.1.3 Επικονδυλίτιδα

Με τον όρο *επικονδυλίτιδα* περιγράφεται ένα επώδυνο σύνδρομο που εντοπίζεται στην έκφυση των τενόντων των εκτεινόντων μυών του καρπού στον έξω επικόνδυλο (έξω επικονδυλίτιδα) ή στην έκφυση των καμπτήρων και των πρηνιστών στον έσω επικόνδυλο (έσω επικονδυλίτιδα). Αποτελούν τα συχνότερα σύνδρομα από υπερχρησία στην περιοχή του αγκώνα. Σε ερασιτέχνες αθλητές συχνότερα παρατηρείται έξω επικονδυλίτιδα (90%) και σπανιότερα έσω (10%). Το αντίθετο παρατηρείται σε επαγγελματίες αθλητές, όπου η έσω επικονδυλίτιδα παρατηρείται σε ποσοστό 75% και η έξω στο 25% των περιπτώσεων.



Εικόνα 6: Έξω και έσω επικονδυλίτιδα. Πηγή: Giangarra et al, 1993.

Η *έξω επικονδυλίτιδα* (Tennis elbow) είναι πολύ συχνή στους τενίστες, ειδικά σε αυτούς με κακή τεχνική κατάρτιση. Προκαλείται από επαναλαμβανόμενους μικροτραυματισμούς κατά τις συστολές των εκτεινόντων μυών του αγκώνα και οφείλεται στην υπερχρησία και λειτουργική ανεπάρκεια των μυϊκών στοιχείων που υποστηρίζουν την άρθρωση του αγκώνα. Κλινικά εκδηλώνεται με πόνο στην έξω πλάγια επιφάνεια του αγκώνα, πρωινή δυσκαμψία της άρθρωσης και αίσθημα νυγμών. Ο πόνος μπορεί να ακτινοβολεί κατά μήκος του πήχη, στα δάχτυλα ή την εξωτερική πλευρά του βραχίονα.

Στην φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση εφαρμόζεται αρχικά συντηρητική αγωγή, η οποία περιλαμβάνει ανάρτηση του πάσχοντος άνω άκρου, περιορισμό των κινήσεων και χρήση αντιφλεγμονώδων φαρμάκων. Στην άμεση μετατραυματική περίοδο εφαρμόζονται ψυχρά επιθέματα, δινόλουτρα, υπέρηχοι και ήπια παθητική και ενεργητική κινησιοθεραπεία. Αρχικά πραγματοποιούνται υπομέγιστες ισομετρικές ασκήσεις και διατάσεις για τους εκτεινόντες μύες του καρπού. Στη συνέχεια εφαρμόζονται ασκήσεις κάμψης ή έκτασης του καρπού, υπτιασμού και πρηνισμού του πήχη, απαγωγής των δακτύλων με αντίσταση και χρήση βαρών. Ένας ειδικός ανελαστικός νάρθηκας χρησιμοποιείται για την υποστήριξη του αγκώνα και τον περιορισμό της έντασης της μυϊκής σύσπασης των εκτεινόντων μυών. Ο



αθλητής φέρει τον νάρθηκα κατά τη διάρκεια της ημέρας και κατά την άσκηση, μέχρι να υπάρξει αισθητή υποχώρηση των ενοχλημάτων (Hatze, 1992; Giangarra et al, 1993).

Η χειρουργική αντιμετώπιση εφαρμόζεται μετά την αποτυχία της συντηρητικής αγωγής, ένα έτος περίπου από την έναρξη του προγράμματος αποκατάστασης ή νωρίτερα για αθλητές υψηλών επιδόσεων. Αφού αποκατασταθεί το πλήρες εύρος της κίνησης και η μυϊκή δύναμη, επιτρέπεται σταδιακά η επιστροφή του αθλητή σε ανταγωνιστική προπόνηση, συνήθως μετά την πάροδο 3 μηνών στη συντηρητική αντιμετώπιση ή 4 έως 6 μηνών εάν εφαρμοστεί χειρουργική θεραπεία. Αθλητές νεαρής ηλικίας μπορούν να επιστρέψουν στις αθλητικές τους δραστηριότητες νωρίτερα, εφόσον ο πόνος έχει υποχωρήσει.

Η *έσω επικονδυλίτιδα* (golfer's ή thrower's elbow) είναι ιδιαίτερα συχνή πάθηση σε παίκτες του γκολφ και σε ρίπτες (Frostick et al, 1999), ενώ γενικότερα συνδέεται με αθλήματα που χαρακτηρίζονται από βίαιη σύσπαση των καμπτήρων, όπως το baseball, ο ακοντισμός, το βόλεϋ, η αντισφαίριση, το golf, η αναρρίχηση (Tschantz & Meine, 1993). Εκδηλώνεται με πόνο στην πρόσθια έσω πλευρά του αγκώνα, στον έσω επικόνδυλο. Ο πόνος αυξάνεται κατά την κάμψη του καρπού και τον πρηνισμό του αντιβραχίου με αντίσταση, ενώ συνυπάρχει αδυναμία στον καρπό. Οφείλεται σε δυνάμεις βλαισότητας που εφαρμόζονται στην έσω επιφάνεια του αγκώνα κατά τον πρηνισμό του αντιβραχίου και την κάμψη του καρπού, οι οποίες υπερβαίνουν τις αντοχές των μυών και των συνδέσμων, προκαλώντας μικροτραυματισμούς. Προσβάλλονται οι τένοντες του στρογγυλού πρηνιστή και του κερκιδικού καμπτήρα του καρπού, καθώς και ο έσω πλάγιος σύνδεσμος του αγκώνα.

Από παθολογοανατομική άποψη η έσω επικονδυλίτιδα, όπως και η έξω, χαρακτηρίζεται από εκφύλιση που οδηγεί σε τενοντοπάθεια (Waltz et al, 2010). Η θεραπεία είναι συνήθως συντηρητική και περιλαμβάνει ανάρτηση του άνω άκρου, περιορισμό των δραστηριοτήτων, ψυχρά επιθέματα και αντιφλεγμονώδη. Εάν τα συμπτώματα επιμένουν, εφαρμόζεται ακινητοποίηση με νάρθηκα, ο οποίος αφαιρείται 2 με 3 φορές την ημέρα και εφαρμόζονται ήπιες παθητικές και ενεργητικές κινήσεις του αγκώνα, του αντιβραχίου και του καρπού. Χειρουργική θεραπεία εφαρμόζεται επί αποτυχίας της συντηρητικής αγωγής. Η σταδιακή επάνοδος στις αθλητικές δραστηριότητες αρχίζει 6 εβδομάδες μετά την επέμβαση, εκτελώντας ελαφρά κτυπήματα με τη ρακέτα, ενώ η πλήρης επάνοδος επιτυγχάνεται μετά από 3 έως και 6 μήνες αργότερα (Ellenbecker, 1995; Field & Altchek, 1995).

#### 1.1.4. Εξάρθρωμα

Το *εξάρθρωμα* ή *εξάρθρωση* είναι η πλήρης και μόνιμη παρεκτόπιση των αρθρικών επιφανειών και συνοδεύεται από διάφορης έκτασης και βαρύτητας ρήξεις των συνδέσμων και του αρθρικού θυλάκου.. Αποτελεί επείγουσα κατάσταση, συνήθη κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων και στα δυο φύλα. Η αντιμετώπισή του πρέπει να είναι άμεση.

Η αστάθεια του ώμου αποτελεί μια χαρακτηριστική κάκωση, η οποία έχει το γνώρισμα από πλήρη ή μερική παρεκτόπιση της κεφαλής του βραχιονίου, με αποτέλεσμα την απώλεια επαφής μεταξύ της κεφαλής και της ωμογλήνης. Η αστάθεια μπορεί να εκδηλωθεί ως πρόσθια, άνω, κάτω ή πολυαξονική και μπορεί να οφείλεται σε εξάρθρωμα ή υπεξάρθρωμα. Το 90% των περιπτώσεων σε αθλητές αφορά πρόσθια εξάρθρωματα. Σε αυτά έχουμε παρεκτόπιση της κεφαλής του βραχιονίου, ώστε η κεφαλή και η ωμογλήνη να μην έχουν πλέον επαφή. Προκαλούνται από την πτώση του αθλητή και τη στήριξή του με το χέρι σε απαγωγή και έξω στροφή, σε αθλήματα ρίψης και επαφής, καθώς και σε βίαιη εξωτερική δύναμη προς έξω στροφή του απαχθέντος βραχίονα.

Η αίσθηση που προκαλείται στον αθλητή από το εξάρθρωμα είναι ότι ο ώμος βγήκε από τη θέση του. Αδυνατεί να κινηθεί, ενώ παρατηρείται εκχύμωση και οίδημα στην περιοχή του ώμου. Οι ρήξεις στον αρθρικό θύλακα και στα συνδεσμικά στοιχεία είναι έντονα και υπάρχουν βλάβες σε τμήμα του επιχείλιου χόνδρου και στο πέταλο των στροφέων (Quillen et al, 2004). Για την αποκατάσταση της λειτουργίας του ώμου απαιτείται άμεση αντιμετώπιση. Τοποθετείται η κεφαλή στην ωμογλήνη και ο ώμος ακινητοποιείται από 1-4 εβδομάδες, ανάλογα τη βλάβη. Χρησιμοποιείται πάγος για μείωση του πόνου και του οιδήματος. Ο υπέρηχος και η θερμοθεραπεία επίσης βοηθούν. Κατόπιν, απαιτούνται ασκήσεις εκκρεμοειδών κινήσεων αρχικά και ισομετρικών και έσω-έξω στροφής του ώμου στη συνέχεια, με τοποθέτηση πάγου στην άρθρωση πριν και μετά τις ασκήσεις. Η ενίσχυση του προγράμματος αποκατάστασης με ισοτονικές και ενεργοπαθητικές ασκήσεις βοηθάει περαιτέρω τον αθλητή. Ακολουθεί το πρόγραμμα ενίσχυσης του νευρομυϊκού συστήματος και της ιδιοδεκτικότητας του ώμου, της δύναμης και της αντοχής, το οποίο περιλαμβάνει χρήση λάστιχων, αλτήρων και ράβδων. Σταδιακά, αρχίζει η επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα, με ένα προσαρμοσμένο πρόγραμμα συστηματικής διαλειμματικής προπόνησης, ώστε να βελτιωθεί η φυσική κατάσταση του πάσχοντος. Μετά από τουλάχιστον τρίμηνη αποκατάσταση, ο αθλητής είναι πλέον έτοιμος για επιστροφή στο πλήρες πρόγραμμά του.

Συχνή περίπτωση εξάρθρωσης αποτελεί το εξάρθρωμα ισχίου, στο οποίο μετατοπίζεται η κεφαλή το μηριαίου οστού σε σχέση με την κοτύλη στην άρθρωση του ισχίου, με αποτέλεσμα να έχουμε πλήρη απομάκρυνση των αρθρικών τους επιφανειών. Αυτή

μπορεί να συμβεί από βίαιο κτύπημα του γόνατος, ενώ βρίσκεται σε κάμψη και συμβαίνει συχνά σε αθλήματα που έχουν μεγάλες ταχύτητες (Read and Wade, 1997). Η πλήξη προκαλεί έντονο πόνο, ενώ η δυνατότητα κίνησης του ποδιού μειώνεται λόγω και της παραμόρφωσης της περιοχής του ισχίου. Το πληγέν κάτω άκρο παραμένει σε θέση κάμψης, προσαγωγής και έσω στροφής και είναι πιο βραχύ από το υγιές κάτω άκρο. Κατά τον Αμπατζίδη (2003), μπορεί να υπάρξει και συνοδός βλάβη του ισχιακού νεύρου. Για τη θεραπευτική αντιμετώπιση απαιτούνται ήπιες ενεργητικές ασκήσεις επί δεκαημέρου. Μετέπειτα, με τη χρήση βακτηρίων ο αθλητής εγείρεται και σε 4 εβδομάδες το μέλος σταδιακά φορτίζεται και ενδυναμώνει. Η ταυτόχρονη εκτέλεση ασκήσεων με σκοπό την αύξηση του εύρους των κινήσεων και τη σταδιακή σταθεροποίηση της άρθρωσης βοηθούν τον αθλητή στην ταχύτερη αποκατάσταση. Ακολουθούν ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας για πλήρη αποκατάσταση.

Η επιγονατίδα επίσης μπορεί να υποστεί εξάρθρωμα, μια παθογενή κατάσταση στην οποία αυτή παρεκτοπίζεται πλήρως έξω από τη μηριαία τροχλία. Το εξάρθρωμα της επιγονατίδας διακρίνεται σε τραυματικό και υποτροπιάζον. Προδιαθεσικοί παράγοντες είναι η χαλάρωση των έσω συνδέσμων, η συρρίκνωση των έξω, η αβαθής μηριαία τροχλία, η υπερβολική έξω στροφή της κνήμης κ.ά. Η συγκεκριμένη εξάρθρωση προκαλεί έντονο οίδημα στον ασθενή, ανταλγικό περιορισμό των κινήσεων στην άρθρωση, ενώ υπάρχει κίνδυνος, μετά την ανάταξη της επιγονατίδας για πιθανή επανάληψη της εξάρθρωσης. Η παρεκτόπιση προς τα έξω της επιγονατίδας είναι ορατή διά γυμνού οφθαλμού καθώς το γόνατο βρίσκεται σε θέση κάμψης. Χρειάζονται ενισχυτικές ασκήσεις των εκτεινόντων μυών της άρθρωσης του γόνατος για να υπάρξει θεραπευτική αντιμετώπιση του εν λόγω εξάρθρωματος. Έμφαση θα πρέπει να δίνεται στον τετρακέφαλο μυ, ιδίως στον έσω πλατύ μυ. Οι ασκήσεις τέλος θα πρέπει να στοχεύουν σε ενδυνάμωση των προσαγωγών και να περιλαμβάνουν διατάσεις της λαγοκνημιαίας ταινίας (Watson, 1997, Marten, 1990).

## **1.2 ΧΟΝΔΡΙΝΕΣ - ΟΣΤΕΟΧΟΝΔΡΙΝΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ**

Ο αρθρικός χόνδρος είναι ένας αδιαφανής, λευκός, ελαστικός, λείος, στιλπνός και υγρός ιστός, ο οποίος καλύπτει τα οστά που έρχονται σε επαφή με μία άρθρωση και επιτρέπει την ομαλή, με ελάχιστη τριβή, κίνηση των αρθρικών επιφανειών. Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί μεγάλη σημασία στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των χόνδρινων και οστεοχόνδρινων βλαβών (X-OX), γιατί έχει αποδειχθεί ότι αυτό είναι η αιτία για πρόωμη οστεοαρθρίτιδα σε νέα άτομα και ειδικά αθλητές. Η απουσία αιμάτωσης του χόνδρου έχει ως συνέπεια και την αδυναμία του οργανισμού να επουλώσει τις βλάβες του αρθρικού χόνδρου.

Η μη σωστή και έγκαιρη αντιμετώπιση των χόνδρινων και οστεοχόνδρινων βλαβών μπορεί να οδηγήσει βαθμιαία στην επέκταση της βλάβης και τελικά στην ολική καταστροφή της άρθρωσης.

Οι βλάβες του χόνδρου θεωρούνται εστιακές, όταν είναι έως τρεις και οστεοαρθριτικές, αν είναι περισσότερες ή βρίσκονται σε διαφορετικές αρθρικές επιφάνειες, απέναντι η μία από την άλλη. Υπάρχουν δε διάφορες ταξινομήσεις τους: Outerbridge, SFA, ICRS, NOYES. Η πιο σημαντική εξ αυτών είναι η πρώτη και έχει ως εξής:

*Πίνακας 2: Ταξινόμηση X-OX κακώσεων κατά Outerbridge.  
Πηγή: <http://www.eexot.gr/userfiles/files/GeorgoulisMichos.pdf>.*

---

### Ταξινόμηση Outerbridge

<b>Βαθμός I</b>	Ο χόνδρος είναι μαλακός ή οιδηματώδης
<b>Βαθμός II</b>	Ο χόνδρος παρουσιάζει κατατεμαχισμό και σχισμές σε επιφάνεια διαμέτρου μέχρι μισής ίντσας (1,3 cm)
<b>Βαθμός III</b>	Οι ίδιες βλάβες με τον προηγούμενο βαθμό, αλλά σε επιφάνεια διαμέτρου μεγαλύτερης από μισή ίντσα
<b>Βαθμός IV</b>	Η βλάβη του χόνδρου φθάνει μέχρι το οστόν

---

#### 1.2.1 Ρήξεις Μηνίσκων

Μια ακόμη αξιοσημείωτη περίπτωση αποτελούν οι ρήξεις μηνίσκων, ιδίως του έσω μηνίσκου. Οι μηνίσκοι (ο έσω, και ο έξω) είναι ινοχόνδρινες κατασκευές στις αρθρώσεις των γονάτων, οι οποίες παρεμβάλλονται ανάμεσα στο μηριαίο οστό και την κνήμη και δρουν προστατευτικά για την αποφυγή τριβών. Τα αίτια της ρήξης μηνίσκου είναι ο τραυματισμός από απότομες στροφές ή από επαναλαμβανόμενες μικρές καταπονήσεις του γονάτου. Η ρήξη του έσω μηνίσκου συμβαίνει συνήθως τραυματικά σε αθλήματα τα οποία απαιτούν ξαφνικές αλλαγές πορείας ή στροφικές κινήσεις του γόνατος (σε συνδυασμό με την υπερβολική έκταση ή κάμψη του γόνατος). Τα αθλήματα αυτά είναι το ποδόσφαιρο, το μπάσκετ, το σκι, κ.ά.. Συνήθως ο τραυματισμός συμβαίνει όταν το πόδι ακινητοποιηθεί στο έδαφος (π.χ λάσπη) και μια στροφική δύναμη ασκηθεί στο γόνατο (π.χ. ο ποδοσφαιριστής πάνω στην προσπάθεια να κλωτσήσει την μπάλα με το άλλο πόδι ή αν άλλος αθλητής πέσει πάνω στο γόνατο, (Εικόνα 8). Ένας άλλος μηχανισμός κάκωσης είναι η προσγείωση μετά από άλμα. Ο

έσω μηνίσκος επίσης τραυματίζεται σταδιακά. Αυτό σχετίζεται με εκφυλιστικές αλλαγές που υπάρχουν στην άρθρωση του γόνατος.

Η κλινική εκδήλωση χαρακτηρίζεται από πόνο, οίδημα και αστάθεια της άρθρωσης του γόνατος. Αυτά επιφέρουν μειωμένη κινητικότητα και λειτουργικότητα της πάσχουσας άρθρωσης. Απαιτείται φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση για να επιλεγθεί η κατάλληλη θεραπεία. Έτσι, σε μικρής έκτασης σταθερές ρήξεις της αγγειούμενης περιφέρειας του μηνίσκου λαμβάνει χώρα η συντηρητική θεραπεία. Συγκεκριμένα, επιβάλλεται αποχή από την αθλητική δραστηριότητα, προληπτική περίδεση και ακινησία. Στην φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση περιλαμβάνονται μαλάξεις, τεχνικές αρθρικής κινητοποίησης, taping, παγοθεραπεία ή θερμοθεραπεία, υδροθεραπεία, καθώς και ασκήσεις βελτίωσης της ελαστικότητας των μυών (ελαστικότητα των τετρακέφαλων μυών, των οπίσθιων μηριαίων μυών και των γλουτιαίων μυών. Τέλος, η εφαρμογή διασταρούμενων ρευμάτων και υπερήχων ανακουφίζουν σημαντικά από τον πόνο (Paavala, 2002; Bressel, 2004).

Επί αποτυχίας της συντηρητικής θεραπείας, εφαρμόζεται αρθροσκοπική αποκατάσταση του πάσχοντος μηνίσκου. Με την κατάλληλη θεραπεία, μικρού βαθμού ρήξεις του έσω μηνίσκου αναρρώνουν και οι πάσχοντες επιστρέφουν στη δραστηριότητα σε διάστημα 2 με 4 εβδομάδων. Για πιο σοβαρές ρήξεις ο χρόνος αποκατάστασης είναι μεγαλύτερος, περίπου 4 με 6 εβδομάδες. Σε περίπτωση που η θεραπεία είναι χειρουργική, η επιστροφή στην ενεργή δράση γίνεται σε 4 με 6 εβδομάδες, αν και σε αρκετές περιπτώσεις απαιτείται αποκατάσταση η οποία διαρκεί 6 με 8 εβδομάδες ή περισσότερο (σε περιπτώσεις που υπάρχει τραυματισμός και άλλων δομών του γόνατος, χιαστών συνδέσμων ή πλάγιων συνδέσμων).



Εικόνα 7: Ανατομία Άρθρωσης του Γόνατος  
Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el>



Εικόνα 8: Ρήξη μηνίσκου

### 1.2.2 Χόνδρινες - Οστεοχόνδρινες Βλάβες Γόνατος

Μεγάλη συχνότητα εμφάνισης (60%) παρουσιάζουν οι χόνδρινες και οστεοχόνδρινες κακώσεις του γόνατος. Το 30% από αυτές αποτελούν εντοπισμένες βλάβες, κυρίως στον έσω μηριαίο κόνδυλο και στην επιγονατίδα, ενώ το 70% συνυπάρχει με κάποια άλλη βλάβη του γόνατος, όπως ο έσω μηνίσκος. Η συμπτωματολογία των Χ-ΟΧ, εκτός από τον πόνο που προαναφέρθηκε, περιλαμβάνει αίσθημα «πιασίματος» ή «μπολαρίσματος», ύδραρθρο, περιορισμό της κίνησης, επεισόδια εμπλοκής και αίμαρθρο. Επιπλέον, η κάκωση μπορεί να περιλαμβάνει σύνθλιψη του χόνδρου ή οστεοχόνδρινο κάταγμα.

Οι βλάβες του χόνδρου αντιμετωπίζονται χειρουργικά. Η μετεγχειρητική αποκατάσταση παίζει πρωτεύοντα ρόλο για την επιτυχία του κλινικού προγράμματος. Για τον σχηματισμό σταθερού-ινώδους χόνδρου απαιτείται η διαμόρφωση ιδανικού περιβάλλοντος, ώστε τα μεσεγχοματικά κύτταρα του μυελού των οστών να διαφοροποιηθούν και να παράγουν νέα εξωκυττάρια ουσία. Αναλύονται 2 πρωτόκολλα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, για τις κυριότερες μορφές Χ-ΟΧ κακώσεων: το πρόγραμμα αποκατάστασης σε ασθενείς με Χ-ΟΧ βλάβες των μηριαίων ή κνημιαίων κονδύλων και το πρόγραμμα αποκατάστασης για τις χόνδρινες βλάβες της επιγονατιδομηριαίας άρθρωσης.

Στην πρώτη περίπτωση επιβάλλεται άμεση έναρξη παθητικής κινησιοθεραπείας με αύξηση του εύρους κίνησης από 10 έως 70 μοίρες που ισχύει αρχικά σε πλήρες εύρος παθητικής κίνησης, εντός 48ώρου, με χρήση της συσκευής CPM 6-8 ώρες ημερησίως. Όπως προαναφέρθηκε, οι βλάβες αντιμετωπίζονται κατά κύριο λόγο χειρουργικά, ενώ συστήνεται κρυοθεραπεία για 7 έως 10 μέρες μετά την επέμβαση, με στόχο τη μείωση της φλεγμονής και την καταπράυνση του πόνου. Η χρήση βακτηρίων μασχάλης για 1,5 με 2 μήνες είναι επίσης επιβοηθητική, όπως και οι ισομετρικές ασκήσεις, το στατικό ποδήλατο και η χρήση ασκήσεων σε πισίνα 1-2 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Ασκήσεις με ποδήλατο υπό αντίσταση και ασκήσεις ανοικτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας επιτρέπονται μετά την πάροδο 2 μηνών από την επέμβαση. Τέλος, ανάλογα με τον σωματότυπο του ασθενούς και το μέγεθος της χόνδρινης βλάβης, συστήνεται η επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα 4-9 μήνες μετά τον τραυματισμό.

Στη δεύτερη περίπτωση, απαιτείται να φορά ο αθλητής λειτουργικό νάρθηκα γόνατος για 6-8 εβδομάδες, με επιτρεπτό εύρος κίνησης 0-20 μοιρών. Επίσης, επιτρέπεται άμεσα παθητική κινησιοθεραπεία, ενώ οι καθημερινές δραστηριότητες γίνονται πάντα με την παρουσία νάρθηκα. Ο καθορισμός του εύρους κίνησης του γόνατος, όταν γίνονται ασκήσεις ενδυνάμωσης, εξαρτάται τις γωνίες κάμψης του γόνατος στις οποίες η χόνδρινη βλάβη έρχεται σε επαφή με την αντίθετη αρθρική επιφάνεια, παράμετρος που εξετάζεται κατά την

αρθροσκόπηση. Ακόμη, από τη δεύτερη μετεγχειρητική εβδομάδα, χρησιμοποιείται στατικό ποδήλατο για ταχύτερη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση.

### **1.2.3 Χόνδρινες - Οστεοχόνδρινες Βλάβες Αστραγάλου**

Οι χόνδρινες βλάβες αστραγάλου, οφείλονται είτε σε τραυματισμούς είτε εμφανίζονται αυτόματα, εξαιτίας κάποιου οστεοχόνδρινου ελλείματος. Ορισμένες κακώσεις το αστραγάλου αφορούν τον χόνδρο, άλλες το υποχόνδριο οστό και άλλες και τα δύο. Ορισμένες εντοπίζονται στην έξω ή την έσω πλευρά και άλλες στο πρόσθιο ή στο οπίσθιο τμήμα της περιοχής αυτής. Οι συνηθέστερες είναι οι πρόσθιες και οι οπίσθιες βλάβες, ενώ ακτινολογικά οι έξω βλάβες δίνουν εικόνα «φλούδας» ή «νιφάδας» και οι έσω βλάβες εικόνα «μισοφέγγαρου».

Ανάλογα με την μορφολογία τους, οι βλάβες του αστραγάλου αντιμετωπίζονται με απόξεση ή ερεθισμό του υποκείμενου οστού με τρυπανισμούς - μικροκατάγματα, ώστε να δημιουργηθεί κάποιας μορφής επουλωτικός χόνδρος, καθώς και με χειρουργική εξαίρεση των ελεύθερων σωμάτων στην άρθρωση. Σε μεγαλύτερες βλάβες, εφαρμόζονται τεχνικές όπως η μεταφορά υγιούς χόνδρου από άλλες περιοχές του σώματος (συνήθως από το γόνατο) για την κάλυψη του κενού, η λήψη δείγματος χονδροκυττάρων για καλλιέργεια χόνδρου στο εργαστήριο και τοποθέτησή του στο σημείο της βλάβης, η τοποθέτηση αυτόλογων πρόδρομων πολυδύναμων κυττάρων ή αυξητικών παραγόντων και διαφόρων ειδών ανθρώπινων ή συνθετικών μοσχευμάτων στον πυθμένα της βλάβης.

### **1.3 ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ**

Οι συνδεσμικές κακώσεις (διαστρέμματα) αποτελούν μια ιδιαίτερα διαδεδομένη μορφή κακώσεων στον αθλούμενο πληθυσμό. Από αυτές, οι κακώσεις των συνδέσμων στην άρθρωση του γόνατος και οι βλάβες των δυναμικών στοιχείων (συνδέσμων) της ποδοκνημικής είναι οι πλέον συχνές και η αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπευτικής τους αποκατάστασης θα επηρεάσει τον χρόνο επαναφοράς του πάσχοντος σε πλήρη αθλητική δράση. Οι συνδεσμικές κακώσεις του γόνατος αφορούν κυρίως αθλητές ράγκμπι, ποδοσφαίρου, χιονοδρομιών, χόκεϊ επί πάγου, ενόργανης γυμναστικής και μηχανικών αθλημάτων, ενώ οι συνδεσμικές κακώσεις της ποδοκνημικής και ιδίως του Αχίλλειου τένοντα αφορούν δρομείς μεγάλων ταχυτήτων, άλτες, παίκτες της αντισφαίρισης, του μπάντμιντον, της χειροσφαίρισης, της πετοσφαίρισης, της καλαθοσφαίρισης, του ποδοσφαίρου, καθώς και ευκαιριακούς αθλητές (αθλητές του Σαββατοκύριακου).

Υπάρχουν τρία είδη συνδεσμικών κακώσεων. Η κάκωση I βαθμού, η οποία χαρακτηρίζεται από διάταση ή ρήξη ελαχίστων ινών και διεύρυνση του μεσαρθρίου διαστήματος μικρότερη από 5 χιλιοστά. Η κάκωση II βαθμού, στην οποία η διεύρυνση του μεσαρθρίου διαστήματος κυμαίνεται από 5 ως 10 χιλιοστά και η ρήξη του συνδέσμου είναι μερική. Πλήρη ρήξη του συνδέσμου έχουμε στην κάκωση III βαθμού, κατά την οποία η διεύρυνση υπερβαίνει τα 10 mm (Renstrom, 1995). Ο πόνος είναι χαρακτηριστικός και πολλές φορές αντιμετωπίζεται μόνο με τοπική αναισθησία, ώστε ο αθλητής να μπορεί να εξεταστεί. Το υπερηχογράφημα και η μαγνητική τομογραφία αποτελούν τις πλέον κατάλληλες διαγνωστικές μεθόδους. Γενικά, η αντιμετώπιση των συνδεσμικών κακώσεων είναι συντηρητική στις κακώσεις I και II βαθμού και χειρουργική στις κακώσεις III βαθμού (Αμπατζίδης, 2003).

### **1.3.1 Ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου - Γόνατο των Κολυμβητών Προσθίου**

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος εντοπίζεται στην εσωτερική πλάγια επιφάνεια του γόνατος και συνδέει το εσωτερικό τμήμα της κνήμης με το εσωτερικό τμήμα του μηριαίου οστού. Όταν οι παραπάνω κινήσεις γίνουν με μεγάλη δύναμη και μεγάλο βαθμό ώστε να υπερβαίνουν τις δυνάμεις του συνδέσμου, τότε ο σύνδεσμος τραυματίζεται. Η παραπάνω κατάσταση ονομάζεται *ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου* ή *γόνατο των κολυμβητών προσθίου*. Ο τραυματισμός ποικίλει από μικρή διάταση των ινών του με ήπιο συνοδό πόνο (ρήξη I βαθμού), μερική ρήξη συνδεσμικών ινών με πόνο, οίδημα και δυσχέρεια βάδισης (ρήξη II βαθμού), έως και ολική ρήξη αυτών με αποτέλεσμα έντονο πόνο και ανικανότητα κίνησης (ρήξη III βαθμού). Από την κλινική εξέταση διαπιστώνεται αίμαρθρος, ευαισθησία κατά την πίεση του έσω πλαγίου συνδέσμου, ενώ η εξέταση του έσω πλαγίου επιτυγχάνεται με την εφαρμογή του Valgus test, με βλαιοποίηση του γόνατος σε κάμψη 20° έως 30° και πλήρη έκταση (Εικόνα 9). Ειδικότερα, η ρήξη επέρχεται εξαιτίας της βίαιης βλαιοποίησης του γόνατος, στην έξω στροφή της κνήμης ή με συνδυασμό των δύο αυτών μηχανισμών κάκωσης, οι οποίοι δρουν στην έξω επιφάνεια του γόνατος, όταν αυτό βρίσκεται σε θέση έκτασης ή μικρής κάμψης.

Η θεραπεία των κακώσεων I και II βαθμού είναι συντηρητική και συνίσταται σε ακινητοποίηση της άρθρωσης, αποφυγή φόρτισης του σκέλους, ψυχρά επιθέματα και αντιφλεγμονώδη φάρμακα. Στις βλάβες I βαθμού εφαρμόζεται ελαστική επίδεση (Robert Jones), για 2 έως 3 εβδομάδες, ενώ στις βλάβες II βαθμού τοποθετείται γύψινος κύλινδρος για 2 εβδομάδες και στη συνέχεια λειτουργικός νάρθηκας για 3 εβδομάδες. Ακολουθεί φυσικοθεραπεία για αποκατάσταση της κινητικότητας του γόνατος και της μυϊκής ισχύος των



εκτεινόντων και των καμπτήρων μυών. Εκτελούνται ισοτονικές ασκήσεις με προοδευτικά αυξανόμενη αντίσταση και ισοκινητικές ασκήσεις. Οι κακώσεις III βαθμού αντιμετωπίζονται χειρουργικά και ακολουθεί πρόγραμμα αποκατάστασης παρόμοιο με εκείνο των κακώσεων I και II βαθμού.



*Εικόνα 9: Valgus Test*

*Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el&site=imghp>*



*Εικόνα 10: Τοποθέτηση νάρθηκα για την αντιμετώπιση της ρήξης του έσω πλαγίου συνδέσμου*

*Πηγή:*

*<http://www.google.gr/search?hl=el&site=imghp>*

### **1.3.2 Ρήξη πρόσθιου χιαστού συνδέσμου**

Οι ρήξεις του πρόσθιου χιαστού συνδέσμου παρατηρούνται με συνεχώς αυξανόμενη συχνότητα, λόγω της μεγάλης συμμετοχής του πληθυσμού σε αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση, το ράγκμπι, η αντισφαίριση και οι χιονοδρομίες. Τα συμπτώματα συνίστανται σε οίδημα του γόνατος, επώδυνη κινητικότητα της άρθρωσης και δυσχέρεια στη βάδιση. Στη διάγνωση συνεισφέρει η γνώση του μηχανισμού κάκωσης, ο αίμαρθρος, που αποτελεί συχνά το μόνο κλινικό σημείο και διάφορες λειτουργικές δοκιμασίες, οι οποίες εκτελούνται από τον ιατρό ή τον φυσικοθεραπευτή για τον έλεγχο της ακεραιότητας του πρόσθιου χιαστού. Η αιτιολογία ανάγεται σε μηχανισμούς κάκωσης, όπως η έξω στροφή κνήμης και βλαισιοποίησης γόνατος σε ελαφριά κάμψη, η έσω στροφή κνήμης και ραιβοποίησης γόνατος σε ελαφριά κάμψη, η ελαφριά κάμψη γόνατος και η πολύ δυνατή σύσπαση του τετρακεφάλου, η υπερέκταση του γόνατος και η έσω στροφή κνήμης.

Γενικά, η συντηρητική θεραπεία συνίσταται σε αθλητικές δραστηριοτήτων χαμηλότερης έντασης, που προσαρμόζονται στην αστάθεια του γόνατος, τροποποιώντας ορισμένες κινήσεις. Στους αθλητές υψηλών επιδόσεων η θεραπεία εκλογής είναι χειρουργική.

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση γίνεται ανάλογα με το αγώνισμα του αθλητή και τις λειτουργικές απαιτήσεις του. Εφαρμόζεται πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, που περιλαμβάνει τη χρήση ψυχρών επιθεμάτων για την 1η εβδομάδα, ανάρροπη θέση για παροχέτευση του αίμαρθρου και ένας συνδυασμός με υπερήχους, διαδυναμικά ρεύματα, δινόλουτρα, διαθερμίες και laser. Ταυτόχρονα επιτελείται παθητική κινησιοθεραπεία προς αποφυγή ανάπτυξης συμφύσεων και εκτέλεση ισομετρικών ασκήσεων του τετρακέφαλου προς αποφυγή της ατροφίας του. Μετά την επέμβαση, στόχος της φυσικοθεραπείας είναι η υποχώρηση του μετεγχειρητικού αίμαρθρου, η ταχύτερη αποκατάσταση της ενεργητικής και παθητικής κινητικότητας του γόνατος, η ενδυνάμωση του τετρακεφάλου αλλά κυρίως των οπίσθιων μηριαίων, που θα προστατέψουν το μόσχευμα, και τέλος η πρώιμη φόρτιση του σκέλους. Ο χρόνος έναρξης της φυσικοθεραπείας εξαρτάται από τη σταθερότητα του μοσχεύματος.

### **1.3.3 Ρήξη οπίσθιου χιαστού συνδέσμου**

Η *ρήξη οπίσθιου χιαστού συνδέσμου* του γόνατου αφορά τη μερική ή ολική διάταση ή ρήξη του. Ο οπίσθιος χιαστός σύνδεσμος περιορίζει την οπίσθια κίνηση της κνήμης σε σχέση με τον μηρό. Η ρήξη διαγιγνώσκεται από την παρουσία ήπιου οιδήματος, ενώ το γόνατο παρουσιάζει δυσκαμψία η οποία συνοδεύεται από έντονο πόνο. Ως αιτία αναγνωρίζεται η προς τα πίσω μετατόπιση της κνήμης μετά από υπερέκταση του γόνατος. Το σκι, το ράγκμπι και η κολύμβηση συνδέονται με τέτοιου είδους κακώσεις. Για τη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση του εν λόγω προβλήματος αρχικά ακινητοποιείται το γόνατο σε ανάρροπη θέση και τοποθετούνται σε αυτό ψυχρά επιθέματα. Με τη χρήση λειτουργικού νάρθηκα επιδιώκεται η σταδιακή φόρτιση του σκέλους που έχει πληγεί σε διάστημα 8-12 εβδομάδων περίπου. Πιθανή είναι ακόμη η χρήση υπερήχων, laser και διασταυρούμενων ρευμάτων (Fordham, 2004).

### **1.3.4 Διάστρεμμα**

Τα *διαστρέμματα* και ιδίως το διάστρεμμα ποδοκνημικής είναι μια άλλη σημαντική κατηγορία συνδεμικών κακώσεων. Συνίσταται σε αιφνίδια, βίαιη διάταση των συνδέσμων και του θύλακα της ποδοκνημικής με κυριότερα συμπτώματα τον πόνο, το οίδημα και την περιορισμένη κινητικότητα της άρθρωσης (Αμπατζίδης, 2003). Συχνά μάλιστα το διάστρεμμα της ποδοκνημικής συνοδεύεται από συνδεσμικές ρήξεις και εκδηλώνεται μετά από βίαιη ραιβοποίηση της άρθρωσης με υπτιασμό του άκρου ποδός, κατά την οποία τραυματίζεται ο

έξω πλάγιος σύνδεσμος (Εικόνα 12) ή βίαιη βλαισιοποίηση, κατά την οποία τραυματίζεται ο εσω πλάγιος σύνδεσμος (Read and Wade, 1997; Andrew et al. 1997).



*Εικόνα 11: Διάστρεμμα ποδοκνημικής  
Πηγή: Read and Wade, 1997*



*Εικόνα 12: Μηχανισμός κάκωσης  
Πηγή: Read and Wade, 1997*

Στα διαστρέμματα πρώτου βαθμού ακολουθείται συντηρητική θεραπεία, ακολουθώντας και εδώ τις αρχές: ανάπαυση (για 2-3 εβδομάδες και 4-6 εβδομάδες αντίστοιχα), πάγος (η τοποθέτησή του πρέπει να εφαρμοστεί εντός 24ώρου από τον τραυματισμό), συμπίεση (ελαστικός πιαστικός σύνδεσμος), ανύψωση (πάνω από το επίπεδο της μέσης για 48 ώρες). Αυτές μειώνουν το οίδημα και ταυτόχρονα τον πόνο. Ακολουθείται πρόωμη κινητοποίηση του πάσχοντος μέρους. Σε 10 ημέρες έως 3 εβδομάδες τα διαστρέμματα ποδοκνημικής πρώτου και δευτέρου βαθμού επιτυγχάνουν πλήρη ίαση. Στα διαστρέμματα τρίτου βαθμού η χειρουργική επέμβαση είναι η θεραπεία εκλογής. Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση μετά από αυτή περιλαμβάνει την τοποθέτηση γύψινου νάρθηκα για 1 με 1,5 μήνα. Επίσης εφαρμόζεται ενεργητική κινησιοθεραπεία για αποκατάσταση της λειτουργίας της άρθρωσης καθώς και laser, εγκάρσια μάλαξη και άσκηση των περνιαίων μυών (Brukner et al, 2007).

#### **1.4 TENONTIES KAKΩΣΕΙΣ**

Οι κακώσεις των τενόντων συμβαίνουν είτε από υπερχρησία, δηλαδή χρήση πέραν των ορίων αντοχής του μυός είτε από τραυματισμούς. Ως γενικές αιτίες αυτών των παθήσεων αναφέρονται η ανεπαρκής προθέρμανση, η τάση του τένοντα κατά τη στιγμή της κάκωσης και η εξασθένησή του λόγω συνεχών εγχύσεων κορτικοστεροειδούς για αντιμετώπιση τενοντίτιδων (Αμπατζίδης, 2003).

Οι τραυματισμοί κατά κύριο λόγο προκαλούν *ρήξεις τενόντων* τριών βαθμίδων, ανάλογα τον αριθμό των τενόντιων ινών που επλήγησαν και τη βαρύτητα της βλάβης τους. Έτσι, οι ρήξεις I βαθμού χαρακτηρίζονται από ρήξη ελαχίστων ινών, ενώ οι ρήξεις II βαθμού από μερική ρήξη του τένοντα. Οι δύο αυτές ρήξεις εντοπίζονται συχνότερα στο μυοτενόντιο πέταλο του ώμου, τον επιγονατιδικό, τον Αχίλλειο τένοντα και τον τένοντα του μακρού προσαγωγού (Meeusen & Borms, 1992). Εκδηλώνονται με πόνο εντεινόμενο κατά την εκτέλεση κινήσεων με την άσκηση και στα παθολογικά χαρακτηριστικά τους περιλαμβάνεται επίσης οίδημα και αιμάτωμα. Συνήθως αντιμετωπίζονται συντηρητικά, με θερμά επιθέματα, ακινητοποίηση με χρήση γύψου και χορήγηση αντιφλεγμονοδών φαρμάκων για 2 έως 4 εβδομάδες.

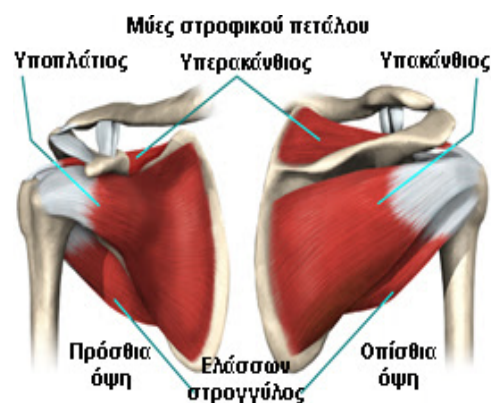
Οι ρήξεις III βαθμού είναι ολικές ρήξεις του τένοντα. Συμβαίνουν σε περιοχές ήσσονος αντιστάσεως του τένοντα λόγω εκφυλιστικών αλλοιώσεων, είτε από την άσκηση είτε από την επαναλαμβανόμενη τοπική έγχυση κορτικοστεροειδών. Εμφανίζονται συνήθως σε αθλήματα με άλματα και πορεία, όπως η καλαθοσφαίριση, το βόλεϋ, το ποδόσφαιρο και ο στίβος (κλασικός αθλητισμός). Διαγιγνώσκονται με το υπερηχογράφημα και τη μαγνητική τομογραφία, ενώ η κλινική εικόνα τους περιλαμβάνει έντονο αιφνίδιο πόνο, αδυναμία κίνησης, αιμάτωμα και οίδημα. Η αντιμετώπισή τους είναι χειρουργική, με συρραφή του τένοντα ή καθήλωσή του στο οστόν. Μετεγχειρητικά, τοποθετείται γύψινος νάρθηκας για 2 εβδομάδες και εν συνεχεία λειτουργικός νάρθηκας για 1 έως 1,5 μήνα. Για την πλήρη αποκατάσταση της λειτουργικότητας του τένοντα απαιτείται ενεργητική φυσικοθεραπεία.

#### **1.4.1 Τενοντίτιδα - Τενοντοελυτρίτιδα**

Η *τενοντίτιδα* και η *τενοντοελυτρίτιδα* αποτελούν φλεγμονές σε οποιοδήποτε σημείο του τένοντα και στο ορογόνο έλυτρο που τον περιβάλλει. Συνήθως η φλεγμονή εντοπίζεται στον εκφυτικό τένοντα, δηλαδή στο σημείο όπου ξεκινά ο τένοντας κάποιου μυός ή στον καταφυτικό τένοντα, δηλαδή εκεί που καταλήγει ο τένοντας κάποιου μυός. Εκδηλώνεται με οίδημα και αύξηση της θερμοκρασίας στο σημείο, καθώς και ερυθρότητα της περιοχής. Κάποιες φορές τα συμπτώματα συνυπάρχουν, κάποιες άλλες φορές η ερυθρότητα και το πρήξιμο δεν είναι ορατά και αναγνωρίζονται με ψηλάφηση της περιοχής.

Συχνή είναι η *τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου*. Πρόκειται για φλεγμονή εντοπιζόμενη κατά κύριο λόγο στον τένοντα του υπερακανθίου. Η συμπτωματολογία περιλαμβάνει πόνο και αδυναμία ανύψωσης του βραχίονα πάνω από 90 μοίρες. Οι ρίπτες, ιδιαίτερα, αλλά και οι κολυμβητές και οι αθλητές του μπίτζμπολ πλήττονται από τη συγκεκριμένη κάκωση, όταν ο βραχίονάς τους βρίσκεται στη μέγιστη έξω στροφή ή μετά την

απελευθέρωση της μπάλας ή του δίσκου, καθώς το πέταλο των στροφέων επιβραδύνει τον βραχίονα (Wilk et al., 2009). Η υπέρχρηση του ώμου και η υπερφόρτισή του αποτελούν βασικά αίτια παθογένειας. Η αντιμετώπιση της τενοντοπάθειας αυτής είναι συντηρητική και χειρουργική. Η συντηρητική περιλαμβάνει την χρήση ΜΣΑΦ (μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη), ανάρτηση του άκρου και παγοθεραπεία. Με την ύφεση των συμπτωμάτων η χρήση της φυσικοθεραπείας μπορεί να βοηθήσει, αν και σε αρκετές περιπτώσεις, ακριβώς επειδή πρόκειται για σύνδρομο υπέρχρησης, δεν έχει απολύτως ικανοποιητικά αποτελέσματα. Σημειώνουμε βέβαια ότι η φυσικοθεραπεία μπορεί να ανακουφίσει, αλλά δεν διορθώνει αυτό που εμποδίζει τη σωστή λειτουργία της άρθρωσης.



Εικόνα 13: Μύες στροφικού πετάλου.  
Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el>

Σε περιπτώσεις όπου η συντηρητική αντιμετώπιση αποτύχει, η χειρουργική θεραπεία έχει το πρώτο λόγο. Η αρθροσκοπική τεχνική, με την σημερινή εξέλιξη, προσφέρει στον χειρουργό άμεση όραση και παρέμβαση σε κάθε μορφή βλάβη εντός της άρθρωσης, ενώ στον ασθενή μικρή νοσηρότητα της περιοχής και ταχύτερη επανένταξη αθλητικές δραστηριότητές του.

Ένα ακόμη είδος τενοντίτιδας είναι η *τενοντίτιδα του δικεφάλου βραχιόνιου*, μια φλεγμονή του καταφυτικού τένοντα δικεφάλου. Αποτελεί την κυριότερη αιτία πόνου στην πρόσθια επιφάνεια του αγκώνα (Dugas & Cain, 2005), στην κατάφυση του τένοντα στο κερκιδικό τοίχωμα. Με την κάμψη και τον υπτιασμό με αντίσταση, ο πόνος επιτείνεται και μπορεί να οδηγήσει σε βαριές περιπτώσεις στην πλήρη αδυναμία κινήσεων αγκώνα. Οι επαναλαμβανόμενες κινήσεις κάμψης και υπτιασμού είναι και η βασική αιτία πρόκλησης της εν λόγω τενοντίτιδας. Η απότομη πολύ ισχυρή σύσπαση του δικεφάλου, ειδικά κατά την προπόνηση στην άρση βαρών έχει το ίδιο αποτέλεσμα. Κατά τους Dugas & Cain, στη χρόνια τενοντίτιδα υπάρχει η περίπτωση να προκληθεί ρήξη του τένοντα. Η αντιμετώπιση είναι συντηρητική, με αρχική τοποθέτηση πάγου στο εμπρόσθιο τμήμα του αγκώνα και αποφυγή

επίπονων δραστηριοτήτων για διάστημα 3-4 εβδομάδων. Στην υποξεία φάση γίνεται έναρξη φυσικοθεραπείας με αρχικά ήπιες ενεργητικές κινήσεις, εφαρμογή μάλαξεων και ηλεκτροθεραπείας. Σταδιακά προστίθενται στο πρόγραμμα αποκατάστασης διατάσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης με προοδευτικά αυξανόμενη ένταση. Απαιτείται ένα διάστημα 6 εβδομάδων για επιστροφή του αθλητή στην ενεργή δράση.

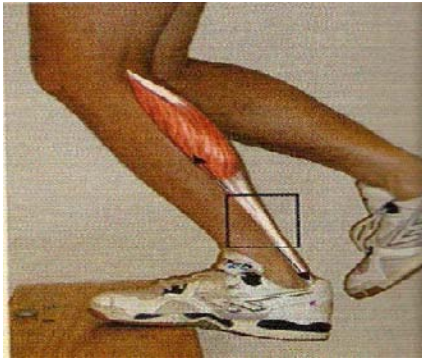
Από τραυματισμό μπορεί να προκληθεί επίσης *τεντονοπάθεια επιγονατίδας*, η οποία αποτελεί εκφυλισμό του επιγονατίδιου τένοντα στον άνω ή κάτω πόλο της επιγονατίδας (Read and Wade, 1997). Απαντάται συχνά σε γόνατα αλτών και εμφανίζεται με έντονο πόνο στον άνω ή κάτω πόλο της επιγονατίδας, χωρίς ιδιαίτερα σημεία φλεγμονής. Προκαλείται από συνεχόμενη υπερφόρτωση του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος. Η θεραπευτική αντιμετώπιση περιλαμβάνει κρυοθεραπεία και σταθεροποίηση επιγονατίδας. Στη συνέχεια επιχειρείται ανάπλαση του τένοντα με στοχευόμενες ασκήσεις, όπως έκκεντρες ασκήσεις ενδυνάμωσης. Η ηλεκτροθεραπεία επίσης βοηθάει, όπως και η εγκάρσια μάλαξη και το Taping, η ανελαστική δηλαδή περίδεση με αυτοκόλλητο. Τέλος οι διατάσεις των βραχυμένων μυών επικουρούν την αποκατάσταση της φυσιολογικής λειτουργίας τους.

#### **1.4.2 Ρήξη Αχιλλείου τένοντα**

Η *μερική ή ολική ρήξη του Αχιλλείου τένοντα* αποτελεί μία σημαντική μορφή τενόντιας κάκωσης για τους αθλητές. Κατά τη μερική ρήξη προκαλείται μερική μόνο ρήξη των ινών του Αχιλλείου τένοντα, ενώ κατά την ολική έχουμε μεγάλου βαθμού ρήξη, μεταξύ 2-6 cm πάνω από την κατάφυση του τένοντα στο οπίσθιο τμήμα της πτέρνας. Τα συμπτώματα στην πρώτη περίπτωση είναι ο πόνος κατά τη σύσπαση του μυός, η μειωμένη ικανότητα κίνησης και η δυσχέρεια της προσπάθειας. Στην ολική ρήξη ο πόνος είναι οξύς και ξαφνικός, συνοδευόμενος από ήχο θραύσης. Το οίδημα είναι έντονο και υπάρχει απώλεια της ικανότητας του αθλητή να βαδίσει ή να σταθεί στην άκρη των δακτύλων. Τα αίτια είναι πανομοιότυπα και στα δύο είδη ρήξεων: προπονητικά λάθη, κακή προθέρμανση, απότομη είσοδο σε αθλητικές δράσεις, ακατάλληλος εξοπλισμός, ανατομικοί παράγοντες, όπως προχωρημένη ηλικία, δυνατός γαστροκνήμιος μυς και ραιβή κνήμη, συστηματικές ασθένειες, όπως ρευματοειδής αρθρίτιδα, παθήσεις του κολλαγόνου, κ.ά (Donatelli, 1992, Cyriax, 1984).

Η θεραπευτική αποκατάσταση στη μερική ρήξη ξεκινά με την περίδεση της περιοχής ή την τοποθέτηση κνηποδικού κηδεμόνα. Επιδιώκεται επίσης η μυϊκή ενδυνάμωση των γύρω μυών για την υποστήριξη της ποδοκνημικής. Στην περίπτωση βαριάς μορφής ρήξης (ολικής), έχει προβάδισμα η χειρουργική αντιμετώπιση, στην οποία εκτελείται τη συρραφή του τένοντα. Ακολουθεί η παγοθεραπεία, για αποφόρτιση της πληγείσας περιοχής και ως την 3<sup>η</sup>

εβδομάδα ασκήσεις ενδυνάμωσης, ισοτονικές και ισοκινητικές. Κατόπιν, εφαρμόζεται ορθωτικός κηδεμόνας και σταδιακά αυξάνεται η ένταση και η συχνότητα των ασκήσεων, ανάλογα με τον βαθμό ανταπόκρισης του αθλητή. Το laser, η μάλαξη στον Αχίλλειο τένοντα αλλά και το γαστροκνήμιο, καθώς και η υδροθεραπεία είναι υποβοηθητικά στην αποκατάσταση (Αθανασόπουλος, 1989, Στεργιούλας, 1992, Brandari, 2002, Bressel, 2004).



Εικόνα 14: Αχίλλειος Τένοντας – Μηχανισμός Ρήξης Εικόνα 15: Χειρουργική συρραφή Αχίλλειου Τένοντα  
. Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el>

## 1.5 ΜΥΙΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

Οι μυϊκές κακώσεις ή θλάσεις είναι τραυματισμοί που προκαλούνται στον σκελετικό μυ, οι οποίοι τον οδηγούν σταδιακά σε περιορισμένη ικανότητα για αναγέννηση και επανόρθωση. Καλύπτουν το 10% έως 30% του συνόλου των αθλητικών κακώσεων. Η μαγνητική τομογραφία, η οποία παρουσιάζει υψηλή ευαισθησία στην ανίχνευση του οιδήματος και της αιμορραγίας, προσφέρει μεγάλη βοήθεια στην εκτίμηση της μυϊκής κάκωσης και αποτελεί σήμερα την ενδεδειγμένη διαγνωστική μέθοδο για τους εν λόγω τραυματισμούς (Speer et al., 1993).

Το σύνολο των εν ενεργεία αθλητών έχει υποστεί κάποια στιγμή κάποια τέτοιου είδους κάκωση, είτε από άμεση βία (πλήξη), όπως συμβαίνει κατά κόρον στα ομαδικά αθλήματα, όπου υπάρχει επαφή μεταξύ των παικτών, είτε από έμμεση βία (διάταση), όπου η ασκούμενη τάση ξεπερνά τα όρια αντοχής του μυός και προκαλείται μερική ή ολική ρήξη αυτού (Αμπατζίδης, 2003). Ως επιβαρυντικοί παράγοντες των μυϊκών κακώσεων μπορούν να θεωρηθούν η κακή εκγύμναση των μυών ή η πλημμελής προπόνηση που δεν βοηθά στην πλήρη ελαστικότητά τους, η αδυναμία του λόγω πρότερου τραυματισμού και ανεπαρκούς αποκατάστασης, η υπερφόρτωση των μυών λόγω αυξημένων αγωνιστικών απαιτήσεων, ο ακατάλληλος αγωνιστικός χώρος κλπ.

Οι μυϊκές κακώσεις διακρίνονται σε 1<sup>ου</sup>, 2<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> βαθμού. Η ταξινόμηση αυτή γίνεται ανάλογα με τον αριθμό των μυϊκών ινών που έχουν διαρραγεί. Οι κακώσεις 1<sup>ου</sup>

βαθμού χαρακτηρίζονται από ρήξη μικρού αριθμού ινών. Η δύναμη του μυός δεν μειώνεται καθώς προκαλείται μόνο ήπια φλεγμονή. Το μικροοίδημα αυτό ωστόσο προκαλεί πόνο επειδή ερεθίζει τις νευρικές απολήξεις. Στις 2<sup>ου</sup> βαθμού κακώσεις η ρήξη των ινών είναι μεγαλύτερη. Εκδηλώνεται με πόνο κατά τη στιγμή του τραυματισμού και επίσης χαρακτηρίζεται εμφανές οίδημα. Στις μυϊκές κακώσεις 3<sup>ου</sup> βαθμού η ρήξη των μυϊκών ινών είναι πλήρης, ταυτόχρονα με εκτεταμένο αιμάτωμα που προκαλείται από την παράλληλη ρήξη αιμοφόρων αγγείων. Ο μυς που έχει βληθεί αντιμετωπίζει οξύ πόνο και παρουσιάζει λειτουργική ανικανότητα.

### 1.5.1 Θλάση αυχενικών μυών

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά είδη μυϊκής κάκωσης αποτελεί η *θλάση των μυών του αυχένα*. Αυτή λαμβάνει χώρα όταν, κατά τη διάρκεια σωματικής άσκησης σημειωθεί μια βίαιη σύσπαση ή υπερβολική διάταση ενός αυχενικού μυός. Ενίοτε υπεισέρχεται πλήρη ρήξη των μυών του αυχένα, ιδιαίτερα όσων έχουν πολλές ίνες ταχείας συστολής. Η αιτιολογία μπορεί να είναι κτυπήματα στο κεφάλι ή τον αυχένα, τα οποία προκαλούν πλειομετρική μυϊκή σύσπαση, κατά την οποία επισυμβαίνει απότομη υπερέκταση του μυός και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρές ή μεγάλες βλάβες στο μυοτενόντιο σύνολο.

Η θλάση αυχενικών μυών εκδηλώνεται με πόνο, πολύ κοινό σύμπτωμα, κυρίως στο πίσω μέρος του αυχένα, κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων κινήσεών του, όπως επίσης μυϊκή ακαμψία που δυσχεραίνει τις κινήσεις στο συγκεκριμένο σημείο. Ο πόνος μπορεί να εκτείνεται στον ώμο, το κεφάλι, τον βραχίονα και το αντιβράχιο. Σημειώνεται ακόμη μυϊκός σπασμός και οίδημα. Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση ξεκινά με την ακινητοποίηση του αυχένα, κατά την πρώιμη μετατραυματική περίοδο σε ανάρροπη θέση και εφαρμογή ψυχρών επιθεμάτων κατά το πρώτο 48ωρο της οξείας φάσης για τη μείωση όσο το δυνατόν περισσότερο του πόνου, του αιματώματος και της έκτασης του οιδήματος. Ακολούθως, ο θεράπων ιατρός θα ζητήσει πλήρη κλινική εξέταση καθώς και ακτινογραφίες αυχένα. Επίσης χρησιμοποιείται υπέρηχος, ηλεκτροθεραπεία και μαλάξεις. Δίδονται ισομετρικές ασκήσεις μικρής έντασης, η οποία προοδευτικά αυξάνεται. Δίδεται επίσης πρόγραμμα διατατικών ασκήσεων της τραυματισμένης περιοχής και εν συνεχεία ισοτονικές ασκήσεις για επιπλέον ενδυνάμωση, με προσοχή ώστε να μην εκλύεται πόνος. Ακολουθούν εξειδικευμένες ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας και νευρομυϊκής προσαρμογής, οι οποίες επανεκπαιδεύουν τον μυ για επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα. Για την αύξηση της σταθερότητας χρησιμοποιούνται τεχνικές ρυθμικής σταθεροποίησης του αυχένα και της ωμοπλάτης (Falco & Malanga, 1998).





Εικόνα 16: Θλάση τετρακεφάλου. Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el>

### 1.5.2 Θλάση μυών Ο.Μ.Σ.Σ.

Μια άλλη κατηγορία θλάσεων αποτελούν οι *θλάσεις μυών της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης* (Θλάσεις Ο.Μ.Σ.Σ.). Όταν δεν συνυπάρχει νευρολογική συμπτωματολογία, το τραυματισμένο άτομο αισθάνεται πόνο στη μυϊκή ομάδα του κορμού μακριά από τη μέση γραμμή, ενώ σε σπάνιες περιπτώσεις ο πόνος αντανακλάται στην περιοχή της λεκάνης. Η αιτιολογία των συμπτωμάτων αναζητείται σε κάποιο άμεσο χτύπημα κατά τη διάρκεια μιας αθλητικής επαφής, όπως για παράδειγμα σε έναν ποδοσφαιρικό αγώνα ή στον κακό αγωνιστικό χώρο (Trainor & Trainor, 2004). Συνηθέστερα όμως η κάκωση προέρχεται από κόπωση που οδηγεί σε μυϊκής τραυματισμούς ή από ανισορροπία μεταξύ των καμπτήρων και των εκτεινόντων του κορμού.

Για την αποκατάσταση ενδείκνυται παγοθεραπεία κατά το πρώτο 48ωρο, με σκοπό την ύφεση των συμπτωμάτων. Κατόπιν, επιβάλλονται διατατικές ασκήσεις και, ανάλογα με την πρόοδο του ασθενούς, εφαρμόζονται ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης του πάσχοντος σημείου. Εφόσον τα ενοχλήματα απουσιάζουν, ο αθλητής επανέρχεται σταδιακά στις προπονήσεις με στόχο την επανένταξή του στο κανονικό πρόγραμμα αθλητικών δραστηριοτήτων. Εάν οι ενοχλήσεις επιμένουν, η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση μεταβάλλεται για την πρόληψη ρήξης και επιδείνωσης. Κατά το Clinics in Sports Medicine (1993), σε περιπτώσεις μη υποχώρησης των συμπτωμάτων τέτοιων θλάσεων είναι επωφελή τα ζεστά επιθέματα με συνδυασμό της τεχνικής μυοπεριτοναϊκής απελευθέρωσης (Trigger point) με τοπικές εκχύσεις ή τοπική πίεση και εν συνεχεία διατάσεις της περιοχής



Εικόνα 17: Θλάση Ο.Μ.Σ.Σ. Πηγή: *Clinics in Sports Medicine*, 1993.

### 1.5.2 Θλάση τετρακεφάλου μυός

Οι θλάσεις στον τετρακέφαλο είναι επίσης συχνές κατά την αθλητική δραστηριότητα. Αφορούν μερική ή ολική ρήξη του τετρακεφάλου και εκδηλώνεται με οξύ πόνο και οίδημα, μυϊκό σπασμό και περιορισμός της κινητικότητας του γόνατος. Κατά τους Jackson et al., η θλάση του τετρακεφάλου διακρίνεται σε ελαφρά, μέτρια και βαρεία, ανάλογα με τα κλινικά ευρήματα.

Πίνακας 3: Ταξινόμηση Θλάσεων Τετρακεφάλου Μυός. Πηγή: Jackson et al., 1973.

#### Θλάσεις Τετρακεφάλου Μυός - Ταξινόμηση

<b>Ελαφρά</b>	Χαρακτηρίζεται από περιορισμένο οίδημα του τετρακεφάλου, τοπική ευαισθησία, κινητικότητα γόνατος $> 90^\circ$ , φυσιολογική βάδιση και ο αθλητής μπορεί να εκτελέσει βαθύ κάθισμα
<b>Μέτρια</b>	Χαρακτηρίζεται από μέτριο οίδημα του τετρακεφάλου, έντονη ευαισθησία, κινητικότητα γόνατος $< 90^\circ$ , δυσχέρεια βάδισης, ενώ ο αθλητής αδυνατεί να κάνει βαθύ κάθισμα
<b>Βαρεία</b>	Χαρακτηρίζεται από έντονο οίδημα του τετρακεφάλου και του γόνατος, πόνο, κινητικότητα γόνατος $< 45^\circ$ , χωλότητα ή αδυναμία βάδισης

Στον αθλητισμό, τα αίτια των εν λόγω θλάσεων εντοπίζονται στην πλήξη της πρόσθιας έξω επιφάνειας του μηρού από κάποιον αντίπαλο ή αθλητικό εξοπλισμό (Read και Wade, 1997). Το άλμα, η ξαφνική αλλαγή κατεύθυνσης και τα σπριντ επιβαρύνουν επίσης τον τετρακέφαλο μυ και δημιουργούν θλάσεις. Για την αντιμετώπιση εφαρμόζεται στο οξύ στάδιο το φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα Κ.Α.Π.Α., που περιλαμβάνει κρυοθεραπεία (επίθεση πάγου) για τη μείωση τυχόν οιδήματος, ανάπαυση, περίδεση της περιοχής και ανύψωση για να απομακρυνθεί όσο το δυνατόν το αίμα από την περιοχή. Μετά το πέρας της οξείας φάσης, συστήνονται ισομετρικές ασκήσεις (Andrews et al, 1998) και εν συνεχεία διατατικές και ισοτονικές ασκήσεις κλειστής και ανοικτής κινητικής αλυσίδας. Όταν έχει επιτευχθεί η προοδευτική ενδυνάμωση του μυός, ιδιαίτερα επωφελείς είναι οι ισοτονικές ασκήσεις, κυρίως οι πλειομετρικές και οι ασκήσεις εντός της πισίνας. Το σχέδιο θεραπείας θα πρέπει να προχωρεί, ανάλογα με τον βαθμό ανταπόκρισης του ασθενούς στις συγκεκριμένες ασκήσεις. Η επανένταξη στις αθλητικές δραστηριότητες θα πρέπει να γίνεται σταδιακά για την αποφυγή υποτροπών.

## **1.6 ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΔΕΡΜΑΤΟΣ**

Ο τραυματισμό του δέρματος αφορά κάθε βίαιη καταστροφή ιστών του δέρματος, εσωτερική ή εξωτερική, ανεξάρτητα από το αίτιο που την προκάλεσε (Γκούβας, 2000). Τα τραύματα του δέρματος διακρίνονται σε ανοικτά και κλειστά. Ως ανοικτό τραύμα χαρακτηρίζουμε τη λύση της συνέχειας του δέρματος, επερχόμενη από τη δράση άμεσης ή έμμεσης βίας, εκτεινόμενη σε διάφορο βαθμό και όργανα. Κλειστό είναι το τραύμα που δεν συνοδεύεται από λύση της συνέχειας του δέρματος. Χαρακτηριστικοί δερματικοί τραυματισμοί στις αθλητικές δραστηριότητες είναι η εκδορά, η εκχύμωση ο μώλωπας, το έγκανμα εκ τριβής και το θλαστικό τραύμα.

### **1.6.1 Ήπιοι δερματικοί τραυματισμοί - Ορισμοί**

Ως *εκδορά* ορίζεται η επιφανειακή βλάβη του δέρματος μερικού πάχους και αποτελεί τραύμα που επουλώνεται πλήρως χωρίς να αφήνει ουλή μακροπρόθεσμα. Στη θεραπευτική τους αντιμετώπιση εφαρμόζεται αντισηψία και προσωρινή επίδεση.

Ως *εκχύμωση* ορίζεται η κλειστή θλάση του υποδόριου ιστού με συνοδή αιματική διήθηση (αιμάτωμα).

Ως *μώλωπας* ορίζεται η αιματική διήθηση του υποδόριου ιστού, δηλαδή εκχύμωση, η οποία συνοδεύεται από οίδημα της περιοχής. Δεδομένου ότι στον μώλωπα δεν υπάρχει λύση της συνέχειας του δέρματος (πληγή), η θεραπευτική προσπάθεια στοχεύει στη μείωση-

περιορισμό της τυχόν εσωτερικής αιμορραγίας ή του οιδήματος και του πόνου. Τοποθετούνται για τον λόγο αυτό υγρά-ψυχρά επιθέματα (πάγος) ή χρησιμοποιείται τοπικά χλωριούχο αιθύλιο. Εφαρμόζεται πιεστική περίδεση. Ανυψώνεται το τραυματισμένο σκέλος, το οποίο και διατηρείται σε ανάπαυση.

### 1.6.2 Έγκαυμα εκ τριβής

Τα εγκαύματα εκ τριβής αποτελούν μεικτά τραύματα του δέρματος και του υποδόριου ιστού και χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής. Συχνή είναι η εμφάνισή τους στην ποδηλασία, στον μηχανοκίνητο αθλητισμό, καθώς και σε αθλήματα που περιλαμβάνουν πτώσεις στο έδαφος (γήπεδο, στίβος, κ.λπ). Οφείλονται όχι μόνο σε μηχανική τριβή, αλλά και στην αύξηση της θερμοκρασίας μεταξύ του δέρματος και της επιφάνειας τριβής. Πρέπει να αντιμετωπίζονται ως εγκαύματα 2ου και ενίοτε 3ου βαθμού.



*Εικόνα 18: Η βίαιη τριβή του δέρματος με το έδαφος σε αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο μπορεί να προκαλέσει επώδυνο έγκαυμα εκ τριβής. Πηγή: Google*

### 1.6.3 Θλαστικό τραύμα

Το θλαστικό τραύμα χαρακτηρίζεται από ολικού πάχους λύση της συνέχειας του δέρματος μέχρι και του λίπους, οφειλόμενη σε μηχανική βία που ασκήθηκε με θλων όργανο (π.χ. πρόσκρουση σε ταμπλό, τζάμι, λαμαρίνα, κ.λπ). Ανήκουν στις σοβαρές μορφές τραυματισμού και λόγω της καταστροφής των ιστών προκαλούν κάποιου βαθμού τοξινικό σοκ (τραυματικό σοκ). Στην θεραπευτική τους αντιμετώπιση περιλαμβάνεται καλός μηχανικός καθαρισμός, αντισηψία, χειρουργικός καθαρισμός και συρραφή όλων των

μαλακών μορίων κατά στρώματα. Το θλαστικό τραύμα αφήνει πάντα ευδιάκριτη ουλή στο δέρμα.

Παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι δερματικοί τραυματισμοί δεν εμπίπτουν στην κατηγορία των κρίσιμων τραυματισμών, πρέπει να εφαρμοστεί η σωστή διαδικασία άμεσης αντιμετώπισης για την ελαχιστοποίηση της έκτασης του τραύματος και την ενεργοποίηση της άμεσης και ολοκληρωμένης αποκατάστασης. Η αντιμετώπιση βασίζεται στο πρωτόκολλο I.C.E plus S<sup>2</sup>, το οποίο περιγράφεται στον πίνακα κατωτέρω. Άλλες θεραπευτικές πρακτικές περιλαμβάνουν τη χρήση χημικών ψυχρών επιθεμάτων, το χλωριούχο αιθύλιο και άλλα σχετικά χημικά σπρέι, τα οποία χρησιμοποιούνται σε τραυματισμούς μαλακών ιστών που συνοδεύονται από μυϊκές συσπάσεις, καθώς και οι συμπίεσεις με την εφαρμογή ελαστικών επιδέσμων.

*Πίνακας 4: Πρωτόκολλο I.C.E plus S<sup>2</sup> (Κ.Α.Π.Α.Σ). Πηγή: Google*

<b>I.C.E plus S<sup>2</sup></b>	
<b>K =</b>	Κρύο - Πάγος
<b>A =</b>	Ανύψωση του άκρου (εάν είναι εφικτό)
<b>Π =</b>	Περίδεση
<b>A =</b>	Ανάπαυση
<b>Σ =</b>	Σταθεροποίηση ή προστασία του αρχικού τραυματισμού από νέο τραύμα, ελαφρά διάταση της τραυματισμένης περιοχής πάνω σε πάγο (εάν είναι εφικτό)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ

Μετά από έναν τραυματισμό, η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και άσκηση πρέπει να έχουν ως κύριο στόχο τον περιορισμό του ουλώδη ιστού και τη διατήρηση της δύναμης, της ελαστικότητας και της ικανότητας συστολής των συστατικών μερών των ιστών. Ένας ανελαστικός ιστός, όπως ο ουλώδης, με μειωμένη ικανότητα συστολής αποτελεί συχνά το τελευταίο παράγωγο από έναν τραυματισμό στους μύες ή τους τένοντες. Οι επαναλαμβανόμενες ασκήσεις θα συμβάλουν στη βελτίωση των μηχανικών και δομικών αναλογιών των τενόντων και στην ενδυνάμωση των μυϊκών μονάδων, με παράλληλη διατήρηση της ελαστικότητάς τους. Βασική παράμετρος σε όλες τις ασκήσεις ή κινήσεις είναι η μυϊκή συστολή. Τα είδη των συστολών είναι τα εξής: α) *Ισομετρική*, β) *Μειομετρική* και γ) *Πλειομετρική*. Η απότομη μετάβαση από μία μορφή συστολής σε άλλη, π.χ. από πλειομετρική σε μειομετρική, αυξάνει τον κίνδυνο θλάσης του μυός ή του τένοντα.

#### 2.1 ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΟΛΗ

Μια συστολή ονομάζεται *ισομετρική* ή *στατική* όταν ο μυς αναπτύσσει κάποια τάση, η οποία όμως δεν είναι αρκετή για να μετακινήσει το αντικείμενο που προκαλεί την αντίσταση (Πουλμέντης, 2007). Χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης συστολής είναι ότι αναπτύσσεται μυϊκή τάση, αλλά το μήκος του μυός ή των μυών που την εκτελούν δεν μεταβάλλεται και δεν λαμβάνει χώρα καμία μετρική μεταβολή στη μορφολογία του μυός. Δεδομένου ότι δεν παράγεται κάποιο μηχανικό έργο, η ενέργεια που αναπτύσσεται κατά τη διάρκεια της συστολής μετατρέπεται σε θερμότητα στους μύες. Με άλλα λόγια, κατά τις ισομετρικές συστολές δεν επιτυγχάνεται δυναμική άσκηση και δεν υπάρχει κίνηση του μέλους. Η μυϊκή τάση είναι και παραμένει ανάλογη της ασκούμενης εξωτερικής δύναμης, ανεξάρτητα αν αυτή η δύναμη είναι η βαρύτητα ή το βάρος του άκρου ή οποιοδήποτε επιπρόσθετο φορτίο πάνω στο άκρο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα ισομετρικής συστολής είναι η όρθια στάση του σώματος. Για να διατηρηθεί η ισορροπία, εκτελούνται συνεχείς ισομετρικές συστολές των εκτεινόντων μυϊκών ομάδων των κάτω άκρων και του κορμού. Για την εκτέλεση αυτών των συστολών, οι μύες ενεργοποιούνται από κατακόρυφες δυνάμεις (σωματικό βάρος και δύναμη βαρύτητας) που ασκούνται σε αυτούς. Όπως γίνεται αντιληπτό, η ισομετρική συστολή εκτελείται ενάντια σε μια σταθερή αντίσταση και αποτελεί τον μοναδικό τύπο άσκησης που

μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση ενός ακινητοποιημένου μέλους, όπως όταν αυτό βρίσκεται μέσα σε νάρθηκα. Μπορεί να εφαρμοστεί με σκοπό τη διατήρηση της μυϊκής ισχύος καθώς και της αγγειακής λειτουργίας στις πρώτες προστατευτικές φάσεις φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης.

Να σημειωθεί ότι η ισομετρική άσκηση, αν και ιδιαίτερα χρήσιμη, δεν συμβάλλει στην αύξηση του μυϊκού όγκου, ενώ αυξάνει τη μυϊκή δύναμη μόνο στη γωνία κίνησης της άρθρωσης επί της οποίας εκτελείται. Επιπλέον, δεν προσφέρει άμεση βελτίωση του εύρους της κίνησης στην άρθρωση. Για να αποκομίσουμε το μέγιστο όφελος από τις ισομετρικές συστολές, η άρθρωση θα πρέπει να τοποθετηθεί στη γωνία εκείνη που ενεργοποιεί τη μέγιστη μυϊκή συστολή, τηρώντας πάντοτε το πρωτόκολλο του προγράμματος αποκατάστασης. Για παράδειγμα, στην ισομετρική συστολή του τετρακεφάλου μυός, η μέγιστη εκούσια συστολή (ΜΕΣ) θα επιτευχθεί με πλήρη έκταση της άρθρωσης και η συστολή θα ενισχυθεί εάν πραγματοποιηθεί ραχιαία κάμψη του άκρου ποδός. Αυτό αποτελεί μια ιδιοδεκτική νευρομυϊκή αρχή (Griffin et al, 1990). Στη συνέχεια, γίνεται παρουσίαση μιας σειράς ισομετρικών συστολών υπό τη μορφή ασκήσεων και αναλύεται η διαδικασία εκτέλεσής τους:

### 2.1.1 Ισομετρική έκταση αυχένα

Ξεκινάμε στην όρθια στάση ή καθιστοί με την σπονδυλική μας στήλη ευθεία. Οι ώμοι μας είναι ελαφρώς πίσω (Εικόνα 20). Τοποθετούμε το χέρι μας πίσω από το κεφάλι μας και πιέζουμε το κεφάλι μας κόντρα στο χέρι μας, χωρίς πόνο. Δεν πραγματοποιείται καμιά κίνηση, απλά κρατάμε την συστολή για 3 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνουμε 10 φορές.



Εικόνα 19: Ισομετρική συστολή τετρακεφάλου



Εικόνα 20: Ισομετρική έκταση αυχένα Πηγή: <http://personaltrx.wordpress.com>

### 2.1.2 Ισομετρική κάμψη αυχένα

Ξεκινάμε στην όρθια στάση ή καθιστοί με την σπονδυλική μας στήλη ευθεία. Οι ώμοι μας είναι ελαφρώς πίσω. Τοποθετούμε το χέρι μας στο μέτωπό μας και πιέζουμε το κεφάλι μας κόντρα στο χέρι μας, χωρίς πόνο (Εικόνα 21). Δεν πραγματοποιείται καμιά κίνηση, απλά κρατάμε τη συστολή για 3 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνουμε 10 φορές.

### 2.1.3 Ισομετρική στροφή αυχένα

Ξεκινάμε στην όρθια στάση ή καθιστοί με την σπονδυλική μας στήλη ευθειασμένη. Οι ώμοι μας έχουν φορά ελαφρώς προς τα πίσω. Τοποθετούμε το χέρι μας στο μάγουλο και πιέζουμε το κεφάλι μας κόντρα στο χέρι μας, χωρίς να προκαλούμε πόνο (Εικόνα 22). Δεν πραγματοποιείται καμιά κίνηση, απλά κρατάμε την συστολή για 3 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνουμε 10 φορές.

### 2.1.4 Ισομετρική σύσπαση κοιλιακών μυών

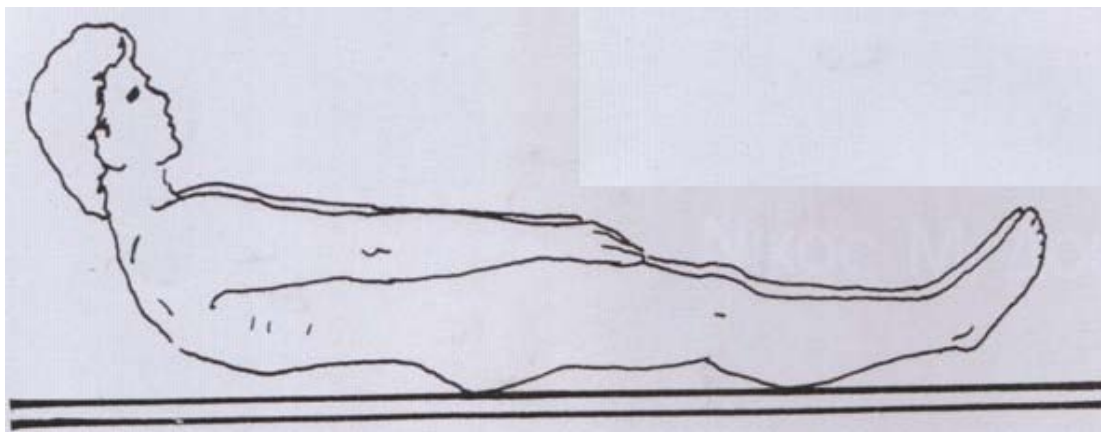
Σε ήπια θέση, με την σπονδυλική μας στήλη ευθειασμένη και τα κάτω άκρα σε έκταση, ανασηκώνουμε την κεφαλή και τον αυχένα χωρίς να λυγίζουμε τα γόνατα και παραμένουμε στη θέση αυτή. Η θέση ενεργοποιεί τη συστολή του ορθού κοιλιακού, των έσω και έξω λοξών κοιλιακών και του εγκάρσιου κοιλιακού μυός (Εικόνα 23). Όσο περισσότερο διαρκεί η σύσπαση, τόσο πιο αποτελεσματική είναι η εκτέλεση της άσκησης.



Εικόνα 21: Ισομετρική κάμψη αυχένα      Εικόνα 22: Ισομετρική στροφή αυχένα

Πηγή: [http://www.physio-aid.gr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40](http://www.physio-aid.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=40)





*Εικόνα 23: Ισομετρική σύσπαση κοιλιακών μυών Πηγή: Δούκας.*

Η συχνότητα και η διάρκεια των ισομετρικών ασκήσεων εξαρτώνται από τη μυϊκή διάπλαση του σώματος και τους λόγους για τους οποίους πρέπει να εκτελέσει ο πάσχων αθλητής μια συγκεκριμένη άσκηση. Για παράδειγμα, ένας αθλητής με νάρθηκα στο γόνατο, λόγω διαστρέμματος, που διατηρεί ωστόσο σε εξαιρετική κατάσταση το μυϊκό σύστημα των τετρακέφαλων μυών, μπορεί να εκτελέσει 20 επαναλήψεις ΜΕΣ τετρακέφαλων την ώρα, μέγιστης εντάσεως. Ωστόσο, στην περίπτωση αθλητή που πάσχει από χονδρομαλάκυνση επιγονατίδος σε συνδυασμό με πολύ αδύναμο σύστημα τετρακεφάλων, δεν συστήνεται η εκτέλεση μεγάλου αριθμού ισομετρικών συστολών, καθώς αυτές μπορεί να επιδεινώσουν περαιτέρω την πάθηση. Σε αυτή την περίπτωση, ακρογωνιαίο λίθο αποτελεί η σωστή συνεργασία μεταξύ αθλητού και φυσικοθεραπευτή. Προτείνεται αρχικά η εκτέλεση συστολών με ελαφρά κάμψη του γόνατος και ακολούθως, όταν σημειωθεί πρόοδος, ο αθλητής μπορεί να εντοπίσει το αντίστοιχο σημείο σύσπασης και να εκτελέσει χωρίς πόνο τις συστολές από αυτό το σημείο. Αρχικά ενδείκνυται η εκτέλεση δύο έως τριών σετ ισομετρικών συστολών τετρακέφαλου με 50 – 70% της ΜΕΣ, 3 φορές την ημέρα και για 5 -7 sec κάθε φορά. Εάν αυτό το πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης δεν προκαλεί πόνο, συστήνεται η αύξηση του αριθμού και της έντασης των συστολών. Εκ των ανωτέρω, συμπεραίνεται ότι η εξατομίκευση των προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης αποτελεί αναγκαιότητα για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων.

### **2.1.5 Ισομετρική συστολή τετρακεφάλου**

Σφίγγουμε τον τετρακέφαλο μυ σπρώχνοντας μια πετσέτα προς τα κάτω (Εικόνα 19). Για να νιώσουμε την σύσπαση του μυός τοποθετούμε τα δάχτυλα μας στο εσωτερικό μέρος του γόνατου μας. Κρατάμε για 5 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνουμε 10 φορές.

## 2.2 ΜΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΟΛΗ

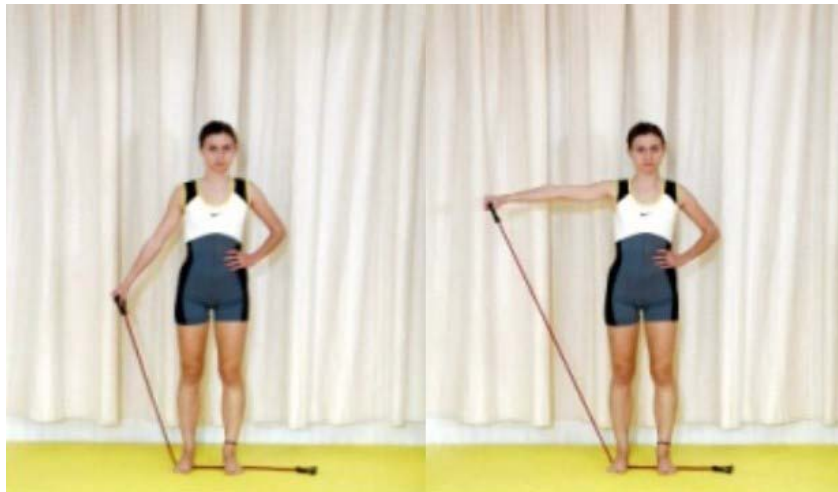
Ως *μειομετρική* ορίζουμε τη συστολή ενός μυός, κατά την οποία αναπτύσσεται μυϊκή τάση ικανή να μετακινήσει ένα αντικείμενο, υπερνικώντας την αντίστασή του. Οπτικά, ο μυς βραχύνεται και φυσικά παράγει θετικό μυϊκό έργο. Μεγάλος αριθμός των κινήσεων που εκτελούμε καθημερινά αποτελούν πρακτικά μειομετρικές συστολές. Για παράδειγμα, η κίνηση μεταφοράς ενός ποτηριού με νερό από το τραπέζι στο στόμα είναι το αποτέλεσμα της μειομετρικής συστολής των καμπτήρων μυών του ώμου και του δικεφάλου βραχιονίου μυός. Η αντίσταση που υπερνικάται είναι το αποτέλεσμα τριών επιμέρους παραμέτρων: του βάρους του μεταφερόμενου αντικειμένου, του βάρους του άνω άκρου και της δύναμης της βαρύτητας.

Στη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση, η εκτέλεση μειομετρικών συστολών πραγματοποιείται μέσω ασκήσεων, στις οποίες εφαρμόζεται εξωτερική αντίσταση. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση *λάστιχων* και *ελεύθερων βαρών*, τα οποία επιτρέπουν μεγάλο εύρος κίνησης και παρέχουν τη δυνατότητα προοδευτικής αύξησης της εφαρμοζόμενης αντίστασης.

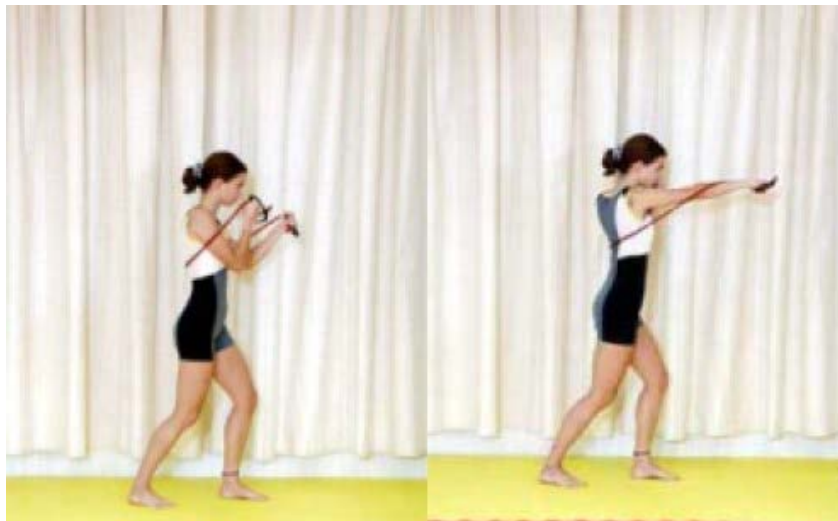
### 2.2.1 Λάστιχα

Οι ασκήσεις με λάστιχα διασφαλίζουν την εφαρμογή αντίστασης σε όλο το εύρος μιας κίνησης (οριζόντιο ή κάθετο), η οποία μάλιστα αυξάνεται προοδευτικά όσο τεντώνει το λάστιχο. Παράλληλα, η αντίστασή τους είναι σχετικά ανώδυνη για τις αρθρώσεις επικεντρώνοντας τη δράση τους αυστηρά και μόνο στον μυ. Για την ακρίβεια, τα λάστιχα παρέχουν διαρκή τάση στον μυ, ο οποίος ενδυναμώνεται, με την εφαρμοζόμενη ένταση να είναι παρούσα σε όλο το εύρος της κίνησης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται μερικές χαρακτηριστικές ασκήσεις με λάστιχα:

Στην παρακάτω άσκηση (Εικόνα 24) γυμνάζεται ο δελτοειδής και ο υπερακάνθιος μυς. Με την εισπνοή ο αθλητής φέρει το χέρι στην έκταση, μένει στη θέση αυτή για 5 sec και με την εκπνοή επιστρέφει αργά στην αρχική θέση. Ο δελτοειδής γυμνάζεται μειομετρικά στο ανέβασμα, ισομετρικά στη στάση και πλειομετρικά στο κατέβασμα.



*Εικόνα 24: Άσκηση με λάστιχο (συμμετέχει ο δελτοειδής και ο υπερακάνθιος)  
Πηγή: Google*



*Εικόνα 25: Άσκηση με λάστιχο (συμμετέχουν οι τρικέφαλοι - αγκωνιαίοι - μείζονες θωρακικοί μύες και η κλειδική μοίρα των δελτοειδών). Πηγή: Google*

Σε μια εναλλακτική άσκηση (Εικόνα 25) ο αθλητής βρίσκεται σε όρθια θέση πυγμαχίας, παίρνει βαθιά εισπνοή και με την εκπνοή εκτελεί έκταση των αγκώνων, όπως σε ένα ευθύγραμμο χτύπημα πυγμαχίας. Παραμένει στη θέση αυτή για 5 sec και με την εισπνοή αργά επιστρέφει στην αρχική θέση.

Για την εκγύμναση του μείζονος θωρακικού, υποπλάτιου και πλατύ ραχιαίου, εκτελείται κάθετη προσαγωγή των βραχιόνων με την εκπνοή, παραμονή στη θέση αυτή για 5 sec και με την εισπνοή γίνεται αργή επιστροφή στην αρχική θέση (Εικόνα 26). Οι μύες γυμνάζονται μειομετρικά στο κατέβασμα και πλειομετρικά στο ανέβασμα.



Εικόνα 26: Άσκηση με λάστιχο (συμμετέχουν οι μείζονες θωρακικοί, υποπλάτιοι και πλατείς ραχιαίοι μύες). Πηγή: Google



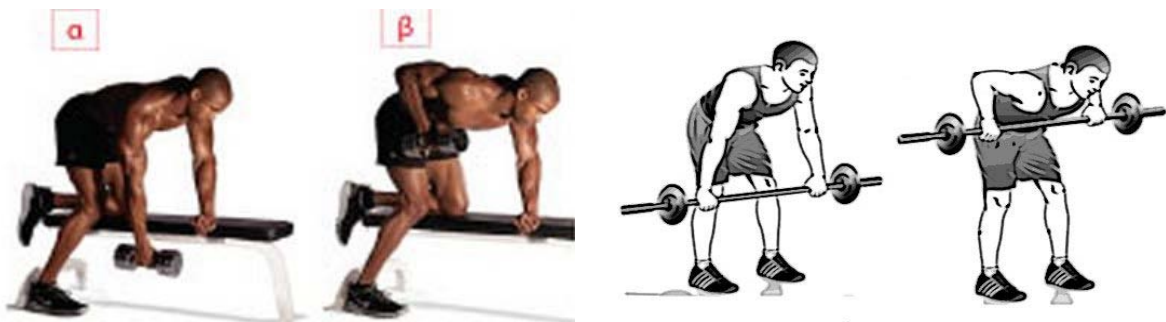
Εικόνα 26: Άσκηση με λάστιχο (συμμετέχουν γλουτιαίοι, δικέφαλοι μηριαίοι και ραχιαίοι μύες. Πηγή: Google

Τέλος, για την ενδυνάμωση μυών κατώτερων τμημάτων του σώματος (γλουτιαίοι - δικέφαλοι μηριαίοι - ραχιαίοι) ο αθλητής από τη θέση της Εικόνας 27, εκτελεί άρση του κάτω άκρου με την εκπνοή, μένει στη θέση αυτή για 5 sec και επαναφέρει το άκρο αργά στην αρχική θέση με την εισπνοή. Κατά την άσκηση αυτή, οι γλουτιαίοι και ιεροκνημιαίοι γυμνάζονται μειομετρικά στο ανέβασμα, πλειομετρικά στην επιστροφή και ισομετρικά στην στάση.

### 2.2.2 Ελεύθερα Βάρη

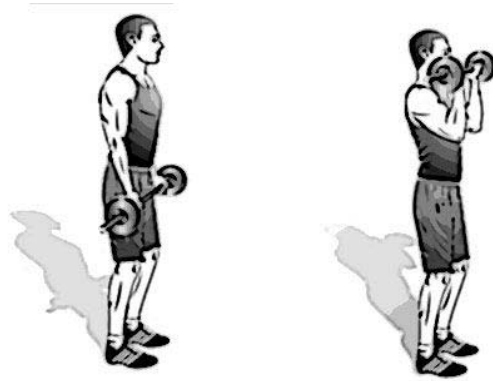
Τα ελεύθερα βάρη χρησιμοποιούνται επίσης για την προσθήκη αντίστασης κατά την εκτέλεση ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται οι μπάρες, οι αλτήρες, οι μπάλες, τα γιλέκα, κ.ά., ενώ μπορεί να είναι σταθερής ή μεταβλητής αντίστασης. Μερικές ενδεικτικές ασκήσεις με ελεύθερα βάρη είναι οι ακόλουθες:

Κωπηλατική με αλτήρες ή μπάρα: Οι κωπηλατικές ασκήσεις με αλτήρες ή μπάρα συμβάλλουν καθοριστικά στην ενδυνάμωση των μυών της πλάτης και συγκεκριμένα του πλατύ ραχιαίου μυός. Ως δευτερεύουσα μυϊκή ομάδα ενισχύονται οι δικέφαλοι και οι δελτοειδείς. Ο αθλητής τοποθετεί το αριστερό γόνατο και το αριστερό χέρι σε έναν οριζόντιο πάγκο για στήριγμα, όταν εκτελεί τις έλξεις με το δεξί χέρι. Το αντίστροφο εφαρμόζεται όταν οι έλξεις εκτελούνται με το αριστερό. Με μια ουδέτερη λαβή κρατάει τον αλτήρα, ανασηκώνοντας ελαφρά τον ώμο. Αυτό είναι το σημείο εκκίνησης. Στη συνέχεια, τραβά τον αλτήρα προς τα πάνω, κοντά στα πλευρά, διατηρώντας την πλάτη του ευθειασμένη. Μένει για λίγο σε αυτή τη θέση, με τον αγκώνα να σχηματίζει ορθή γωνία και τη συνέχεια επαναφέρει τη θέση στην αρχική θέση. Παραλλαγή της άσκησης αυτής εκτελείται με τη χρήση μπάρας αντί για αλτήρες (Εικόνα 27).



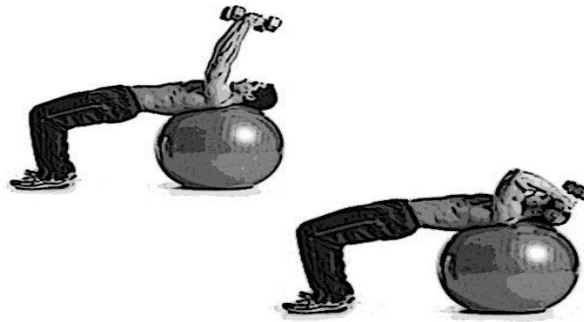
Εικόνα 27: Κωπηλατική με αλτήρες ή μπάρα Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el>

Κάμψεις με μπάρα: Οι κάμψεις με μπάρα αποτελούν ιδιαίτερα αποτελεσματική άσκηση για την ενδυνάμωση των δικεφάλων μυών. Άλλοι μυς που συμμετέχουν στην κίνηση είναι ο βραχιοκερκιδικός, οι τραπεζοειδείς, οι πρόσθιοι δελτοειδείς και οι καμπτήρες του καρπού. Για την εκτέλεση της άσκησης χρησιμοποιείται μπάρα με σφιγκτήρες στις πλάκες, καθώς η παραμικρή ολίσθηση μπορεί να μετατοπίσει την ισορροπία της κίνησης και να οδηγήσει σε μυϊκό τραυματισμό. Η κανονική λαβή εκτελείται τοποθετώντας τις παλάμες των χεριών πάνω στη μπάρα στο πλάτος των ώμων. Ο αθλητής στέκεται με τον κορμό σε όρθια θέση, με τα πόδια ελαφρώς λυγισμένα και η μπάρα κρέμεται κάτω με τα χέρια σε πλήρη έκταση. Η κίνηση εκτελείται μόνο με τους βραχίονες. Καθώς ο αθλητής φέρνει την μπάρα προς τον κορμό, σφίγγει όσο το δυνατό περισσότερο γίνεται τους δικέφαλους ώστε να σηκώσει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο φορτίο. Τέλος, κατεβάζει αργά και σταθερά την μπάρα στη θέση της (Εικόνα 28).



Εικόνα 28: Κάμψεις με μπάρα. Πηγή: <http://www.google.gr/search?hl=el>

Γαλλικές εκτάσεις τρικεφάλων με μπάλα: Με την πλάτη να στηρίζεται στη μπάλα ο αθλητής έχει τους αγκώνες λυγισμένους και κρατά αλτήρες. Οι παλάμες κοιτούν προς τα επάνω. Από τη θέση αυτή σηκώνει τους αλτήρες μόνο με τους αντιβραχίονες και πριν έρθουν τα χέρια σε πλήρη έκταση, επιστρέφει ξανά στην αρχική θέση (Εικόνα 29).



Εικόνα 29: Γαλλικές εκτάσεις τρικεφάλων με μπάλα. Πηγή: [http://www.google.gr/search?hl=el&gs\\_rn=7&gs\\_ri=psy-ab](http://www.google.gr/search?hl=el&gs_rn=7&gs_ri=psy-ab)

### 2.2.3 Ισοκινητική συστολή

Όταν η κίνηση που πραγματοποιείται είναι συνεχούς ταχύτητας και ως εκ τούτου η τιμή αλλαγής του μυϊκού μήκους είναι συνεχής, η εκτελούμενη συστολή προσδιορίζεται ως *ισοκινητική*. Σε μια εναλλακτική διατύπωση ως *ισοκινητική άσκηση* ή *ισοκίνηση* ορίζεται ο τύπος άσκησης που εκτελείται σε μια άρθρωση, σε καθορισμένο εύρος κίνησης, με σταθερή τη γωνιακή ταχύτητα εκτέλεσης σε όλο το εύρος αυτό. Κατά την *ισοκινητική συστολή* δε μας ενδιαφέρει πλέον το μέγεθος της αντίστασης που εφαρμόζεται ενάντια στη δράση του μυός, αλλά η διατήρηση σταθερής ταχύτητας εκτέλεσης της κίνησης.

Η κίνηση αρχίζει με τον μυ να εφαρμόζει ροπή στην άρθρωση. Όταν η ταχύτητα της κίνησης του μέλους φτάσει την τιμή που έχει οριστεί εκ των προτέρων, το πλεόνασμα της εφαρμοζόμενης ροπής συναντά μια ίση με αυτό αντίσταση, προκειμένου να διατηρηθεί η ταχύτητα σταθερή και η κίνηση συνεχίζεται έτσι μέχρι το τέλος της τροχιάς. Έτσι, ο

υποβαλλόμενος, από τη στιγμή που η ταχύτητα κίνησης του μέλους φτάσει την ορισθείσα ταχύτητα, παράγει έργο εκτελώντας την άσκηση ενάντια σε μια αντίσταση που είναι ανάλογη με την προσπάθειά του και πραγματοποιεί μια ομαλή στροφική κίνηση.

Ισοκινητικές ασκήσεις μπορούν να εφαρμοστούν σε διάφορες αρθρώσεις του σώματος για την ενίσχυση πολλών μυϊκών ομάδων κατά τη διάρκεια προγραμμάτων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κινήσεις που μπορούν να εκτελεστούν μέσω ισοκινητικών ασκήσεων, σε διάφορες αρθρώσεις του σώματος.

*Πίνακας 5: Αρθρώσεις και εκτελούμενες κινήσεις με εφαρμογή ισοκινητικών συστολών.*

<b>Ωμος</b>	<b>Απαγωγή / προσαγωγή, έκταση / κάμψη, έσω / έξω στροφή, οριζόντια απαγωγή / προσαγωγή, διαγώνιες κινήσεις</b>
<b>Αγκώνας</b>	Έκταση / κάμψη
<b>Αντιβράχιο και Άκρα χείρα</b>	Πρηνισμό / υπτιασμό, έκταση / κάμψη, κερκιδική / ωλένια απόκλιση
<b>Ισχίο</b>	έκταση / κάμψη, απαγωγή / προσαγωγή, έσω / έξω στροφή
<b>Γόνατο</b>	Έκταση / κάμψη, έσω / έξω στροφή της κνήμης
<b>Ποδοκνημική</b>	Πελματιαία / ραχιαία κάμψη, ανάσπαση έσω / έξω χείλους

## 2.3 ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΣΥΣΤΟΛΗ

Μια συστολή ονομάζεται πλειομετρική όταν η αναπτυσσόμενη μυϊκή τάση επιτρέπει την ομαλή κίνηση του μέλους, ενώ ελέγχεται προοδευτικά η δύναμη της βαρύτητας. Η πλειομετρική συστολή χαρακτηρίζεται από διαπλάτυνση των συμμετεχόντων μυών, αρνητικό μυϊκό έργο (επιβράδυνση) και μυϊκή τάση, η οποία εξουδετερώνει τη δύναμη της βαρύτητας. Οι πλειομετρικές ασκήσεις ενσωματώνονται σε όλα τα σύγχρονα προγράμματα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Παραδείγματα πλειομετρικών ασκήσεων αποτελούν τα άλματα, τα καθίσματα, οι βαθιές αναπηδήσεις και οι ασκήσεις με ιατρικές μπάλες.

### 2.3.1 Άλματα από βαθύ κάθισμα

Κλασικό παράδειγμα πλειομετρικής άσκησης είναι ένα βαθύ κάθισμα ακριβώς πριν από ένα κατακόρυφο άλμα. Με το χαμήλωμα του κέντρου βάρους γρήγορα, οι μύες που συμμετέχουν στο άλμα, προς στιγμής διατείνονται, παράγοντας μια πιο ισχυρή κίνηση (Εικόνα 30). Είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι ένας αθλητής μπορεί να παράγει μεγαλύτερη ισχύ όταν το βάθος ενός άλματος είναι μικρό και γρήγορο, παρά μακρύ και αργό.

Μια πλειομετρική κίνηση χωρίζεται σε τρεις φάσεις: 1) την έκκεντρη φάση, 2) την φάση ανάρτησης - συσπείρωσης και 3) την ομόκεντρη φάση. Η έκκεντρη φάση είναι ο χρόνος κατά τον οποίο ο αθλητής προσγειώνεται, με αποτέλεσμα οι μύες που εργάζονται να επιμηκύνονται ανταποκρινόμενοι στις δυνάμεις προσγείωσης ή πρόσκρουσης. Η φάση της συσπείρωσης είναι ο χρόνος από την προσγείωση μέχρι την έναρξη της ομόκεντρης φάσης (σύσπαση των μυών). Για τη μεγιστοποίηση του αποτελέσματος των πλειομετρικών ασκήσεων, αυτή η φάση πρέπει να ολοκληρώνεται όσο πιο σύντομα γίνεται (Verkhoshanski, 1966). Είναι σημαντικό να προσέξουμε ότι αυτό που είναι σημαντικό στην πλειομετρική προπόνηση είναι ο ρυθμός της διάτασης.



*Εικόνα 30: Άλμα μετά από κάθισμα.*

*Πηγή: [http://www.google.gr/search?hl=el&gs\\_rn=7&gs\\_ri=psy-ab](http://www.google.gr/search?hl=el&gs_rn=7&gs_ri=psy-ab)*

### 2.3.2 Άλματα στο ένα πόδι (κουτσό)

Ο αθλητής στηρίζεται στο ένα του πόδι (κουτσό). Ξεκινώντας την άσκηση λυγίζουμε το πόδι στήριξης ελαφρά και εκτινασσόμαστε όσο πιο ψηλά μπορούμε, χρησιμοποιώντας τη δύναμη του συμμετέχοντος γαστροκνημίου (Εικόνα 31). Η σωστή εκτέλεση της άσκησης προϋποθέτει, ότι οι μυς μας θα πρέπει να βρεθούν σε κατάσταση μέγιστης ετοιμότητας, τάσης και ελαστικότητας από τη στιγμή που μπαίνουμε στη φάση της επιστροφής στο έδαφος. Τα δάχτυλα των ποδιών μας θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν τεντωμένα και με αυτά να γίνεται η προσγείωση. Η απόσβεση γίνεται με την κάμψη του γόνατου και μόνο. Η αποθηκευμένη



ενέργεια που δημιουργείται από τη δύναμη και την ταχύτητα της μάζας του σώματος λειτουργεί σαν ελατήριο και μας εκτινάσσει ξανά αστραπιαία προς τα πάνω. Αυτή τη φάση μπορούμε να την επαναλάβουμε για αρχή 10 φορές εναλλάξ σε κάθε πόδι. Η άσκηση αυτή προσφέρει έκρηξη, σπριντ και υψηλή ταχύτητα.

### 2.3.3 Άλματα σε κουτί

Βασική άσκηση. Ο αθλητής ανεβαίνει και κατεβαίνει με ταχύ (απότομο) άλμα σε ένα σταθερό κουτί με τα δύο πόδια. Η συγκεκριμένη μορφή πλειομετρικής άσκησης είναι πολύ επιβοηθητική στην αύξηση του κατά μήκους άλματός του (Εικόνα 32).

### 2.3.4 Άλματα εμποδίων

Με τα πόδια ενωμένα ο αθλητής υπερπηδά σταθερό εμπόδιο. Στη συνέχεια, εκτελεί προς τα πίσω και το αντίθετο άλμα (Εικόνα 33). Αν είναι εφικτό, συστήνεται η εκτέλεση των συγκεκριμένων ασκήσεων σε **μαλακό έδαφος** – χορτάρι, χώμα – για να μην επιβαρύνονται σε σημαντικό βαθμό τα γόνατα. Η επανάληψή τους αναπτύσσει μια «εκρηκτική αντίδραση» μέσω της ισχυρής μυϊκής συστολής, ως αποτέλεσμα των γρήγορων έκκεντρων συσπάσεων.



Εικόνα 31: Άλματα στο ένα πόδι



Εικόνα 32: Άλματα σε κουτί

Πηγές: Google

### 2.3.5 Διάφορα Sprints

Διάφορες μορφές σπριντ, όπως ευθεία σπριντ, Slalom, zig-zag κ.λ.π. μπορούν να ενισχύσουν ποικίλες μυϊκές ομάδες, όταν εφαρμόζονται ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό με άλλες πλειομετρικές ασκήσεις (Εικόνα 34).



Εικόνα 33: Άλματα εμποδίων

Πηγές: Google



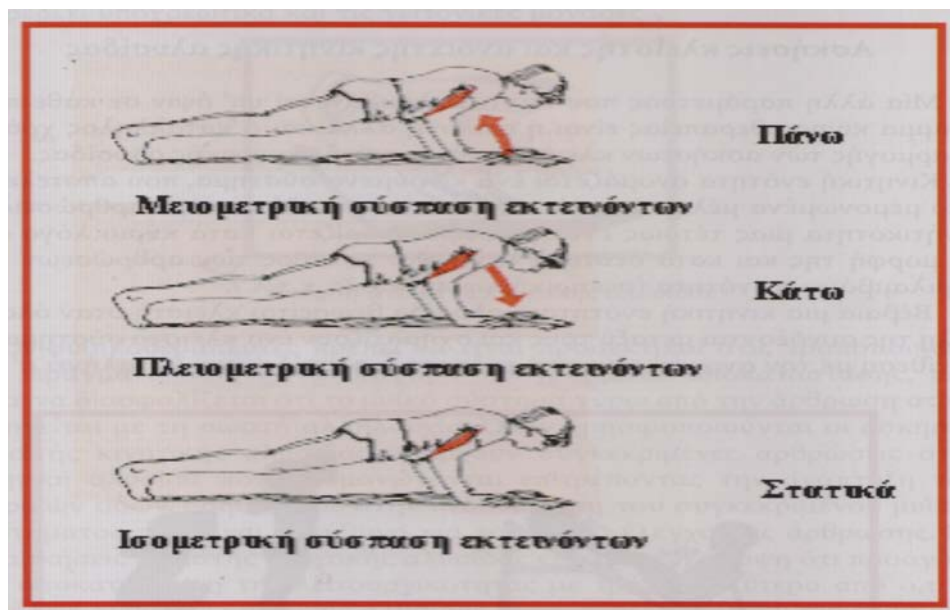
Εικόνα 34: Sprint

## 2.4 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΟΛΩΝ

Χαρακτηριστικό παράδειγμα συνδυασμού και των τριών ειδών συστολών είναι η πρακτική και πολύ χρηστική άσκηση έκτασης και κάμψης των αγκώνων (push-ups). Θα γίνει ανάλυση της συγκεκριμένης άσκησης εστιάζοντας στα μυϊκά συστήματα που είναι υπεύθυνα για την κίνηση της άρθρωσης του αγκώνα, χωρίς να περιλαμβάνεται το ωμοπλατιαίο μυϊκό σύμπλεγμα. Η άσκηση εκτελείται σε δύο φάσεις: Στην πρώτη φάση, το σώμα μετακινείται προς τα άνω με έκταση του αγκώνα, ενώ στη δεύτερη το σώμα μετακινείται προς τα κάτω με κάμψη του αγκώνα. Κατά την εκτέλεση της άσκησης, η ασκούμενη αντίσταση προέρχεται από τη μάζα του σώματος και τη δύναμη της βαρύτητας (Εικόνα 35).

Κατά την πρώτη φάση, προκειμένου να υπερνικηθεί η αντίσταση κατά την εκτέλεση της κίνησης, οι τρικέφαλοι μύες, οι οποίοι εκτείνουν τους αγκώνες, παράγουν θετικό έργο και συστέλλονται *μειομετρικά*. Στη συνέχεια, ενώ το σώμα βρίσκεται στην ανώτερη θέση της άσκησης, οι δύο αγκώνες βρίσκονται σε πλήρη έκταση και οι τρικέφαλοι μύες συστέλλονται *ισομετρικά* ή *στατικά*, διατηρώντας το σώμα στη συγκεκριμένη θέση. Κατά τη δεύτερη φάση, έχουμε κάμψη των αγκώνων, μια κίνηση κατά την οποία οι δικέφαλοι συστέλλονται *μειομετρικά*, παράγοντας δύναμη συνεργετική με τη δύναμη της βαρύτητας. Η συνισταμένη αυτών των δύο θετικών δυνάμεων θα οδηγούσε το σώμα σε απότομη και ταχεία προσγείωση στο έδαφος. Για το λόγο αυτό, απαιτείται η συστολή κάποιων μυών, οι οποίοι αναπτύσσουν μυϊκή τάση που ελέγχει τη δύναμη της βαρύτητας, επιτρέποντας την ομαλή κίνηση της κάμψης του αγκώνα. Η συστολή αυτή είναι η *πλειομετρική* συστολή των τρικεφάλων μυών, με διαπλάτυνσή τους και έργο αρνητικού χαρακτήρα. Όπως χαρακτηριστικά παρατηρείται

από τα ανωτέρω, κατά τη διάρκεια των push-ups οι τρικέφαλοι εκτελούν όλα τα είδη μυϊκών συστολών (μειομετρική - ισομετρική ή στατική - πλειομετρική).



Εικόνα 35: Εκτέλεση Push-ups (έκταση-κάμψη των αγκώνων). Πηγή: Πουλμέντης, 2007.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα είδη των συστολών, καθώς και η κίνηση και το έργο που παράγονται κατά τη διάρκεια κάθε είδους μυϊκής συστολής (Πίνακας 6).

Πίνακας 6: Είδη μυϊκών συστολών και κύρια χαρακτηριστικά τους. Πηγή: Πουλμέντης, 2007.

Είδη Συστολών	Κίνηση	Μηχανικό Έργο	Μυϊκή Μάζα
Μειομετρική	Επιτάχυνση	Θετικό	Βραχύνεται
Ισομετρική	Ακίνητοποίηση	Μετατρέπεται σε θερμότητα	Παραμένει σταθερή
Πλειομετρική	Επιβράδυνση	Αρνητικό	Επιμηκώνεται

## 2.5 ΑΣΚΗΣΗ ΜΥΩΝ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟ

Η προπόνηση δύναμης μετά τον τραυματισμό έχει ως σκοπό την αύξηση της δύναμης των μυών και των τενόντων. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι οι εφαρμοζόμενες ασκήσεις να φθάνουν μέχρι το όριο του πόνου και να εκτελούνται κατά την ακόλουθη σειρά:

### A) Ισομετρική Άσκηση

Αμέσως μετά τον τραυματισμό εφαρμόζονται ισομετρικές ασκήσεις σε μικρό αριθμό επαναλήψεων στην αρχή και μεγαλύτερο στη συνέχεια. Από τη στιγμή που οι ισομετρικές ασκήσεις μπορούν να εκτελούνται χωρίς πόνο, αρχίζει η προπόνηση με μειομετρικές και πλειομετρικές συστολές.

### B) Μειομετρική - Πλειομετρική Άσκηση

Σε πρώτη φάση ως αντίσταση χρησιμοποιείται το βάρος του σώματος ή το βάρος ενός μέλους με επιβάρυνση (φορτίο). Προοδευτικά η επιβάρυνση ενισχύεται με προσθήκη μεγαλύτερων βαρών. Στη δυναμική προπόνηση, η μέγιστη επιβάρυνση μπορεί να επιτευχθεί σε ένα μέρος της τροχιάς της κίνησης. Προσοχή ωστόσο απαιτείται, ώστε να μην υπερεπιβαρυνθεί η άρθρωση στο πιο αδύνατο σημείο της. Για το λόγο αυτό επιλέγεται ως βέλτιστη μορφή άσκησης η ισοκινητική προπόνηση. Αρχικά, οι ασκήσεις εκτελούνται με χαμηλή επιβάρυνση και έμφαση στις επαναλήψεις. Η αύξηση του βάρους γίνεται προοδευτικά έως το κατώφλι του πόνου κάθε φορά, αποφεύγοντας την υπέρμετρη καταπόνηση του μέλους.

Συνοπτικά, αρχικά συστήνονται προσεκτικές ισομετρικές ασκήσεις, χωρίς επιβαρύνσεις. Η προπόνηση με επιβάρυνση προστίθεται στο επόμενο στάδιο, όταν πλέον οι ισομετρικές ασκήσεις εκτελούνται χωρίς πόνο. Με την προϋπόθεση ότι επιτρέπεται η επούλωση, ο αθλητής αρχίζει να εκτελεί δυναμικές ασκήσεις με μειομετρικές ή πλειομετρικές συστολές, πάντοτε ως τα όρια του πόνου. Ωστόσο, μετά την αρχική περίοδο και κατά τις τελευταίες λίγες συστολές στο πρόγραμμα αποκατάστασης επιτρέπεται ο περιορισμός του πόνου, ο οποίος μπορεί και να ξεπεραστεί.

Το πρόγραμμα πρέπει πάντοτε να αρχίζει με ασκήσεις προθέρμανσης, ενώ οι ασυμμετρικές ασκήσεις πρέπει να αποφεύγονται. Μεγάλη έμφαση πρέπει να δίνεται στην σωστή ξεκούραση και ανάκτηση δυνάμεων, καθώς αυτό αποτελεί σημαντική παράμετρο της αποτελεσματικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Τέλος, η προπόνηση δύναμης πρέπει να συνδυάζεται πάντοτε με προπόνηση ελαστικότητας.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ

### 3.1 ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης των αθλητών μετά από τον τραυματισμό είναι καίριας σημασίας για τη βελτίωση της λειτουργικής απόδοσης των προσβεβλημένων μυών, την πρόληψη της μόνιμης απώλειας μυϊκής ισχύος, την εξάλειψη του πόνου και την ταχύτερη επάνοδο στην ενεργή αθλητική δραστηριότητα. Η μυϊκή ενδυνάμωση μπορεί να επιτευχθεί μέσω της μυϊκής επανεκπαίδευσης, την οποία προσφέρει ένα συστηματικό πρόγραμμα κινησιοθεραπείας. Προκειμένου να γίνει η επιλογή του κατάλληλου προγράμματος μυϊκής ενδυνάμωσης, ο φυσικοθεραπευτής οφείλει να πραγματοποιήσει εκ των προτέρων σχολαστική επισκόπηση της κάκωσης, αξιολογώντας το μέγεθός της, τις τυχόν υπάρχουσες μυϊκές αδυναμίες και κατά πόσον η κίνηση στην άρθρωση μπορεί να εκτελεστεί ομαλά και απρόσκοπτα (Πουλμέντης, 2007).

Οι στόχοι ενός προγράμματος μυϊκής ενδυνάμωσης είναι α) η αύξηση της κυκλοφορίας και η βελτίωση της εν τω βάθει αισθητικότητας των μυϊκών ιστών μέσω του ιδιοδεκτικού συστήματος, β) η υπερτροφία των μυϊκών ινών και γ) η ικανότητα επιστράτευσης μεγαλύτερου αριθμού κινητικών μονάδων που δραστηριοποιούνται κατά την εκτέλεση μυϊκού έργου. Για την επίτευξη των ανωτέρω, απαιτείται η εφαρμογή κάποιας αντίστασης, έναντι της οποίας ο μυς καλείται να πραγματοποιήσει μυϊκή σύσπαση προκειμένου να υπερβεί το εμπόδιο της αντίστασης και να εκτελέσει μυϊκό έργο. Η αντίσταση που εφαρμόζεται πρέπει να είναι κατάλληλη (ούτε μικρή, ούτε μεγάλη), καθώς η μικρή αντίσταση έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση μικρού ποσοστού κινητικών μονάδων και ως εκ τούτου, το όφελος σε μυϊκή δύναμη και μυϊκό έργο είναι πολύ περιορισμένο. Για τον λόγο αυτό, η επιλογή της κατάλληλης αντίστασης πρέπει να εξατομικεύεται ανά περίπτωση και να διαφοροποιείται ανάλογα με τη φυσιολογική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο μυς τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Ο βαθμός της μυϊκής ατροφίας και η βαρύτητα της κάκωσης θα καθορίσουν το είδος της άσκησης ή των ασκήσεων που θα επιλεγούν στο πρόγραμμα κινησιοθεραπείας για έναν αθλητή.

Ένα άλλο σημείο που πρέπει να επισημανθεί, είναι εκείνο της υπερκόπωσης ενός μυός - και ειδικότερα ενός πάσχοντος μυός - η οποία μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια μυϊκής

δύναμης. Η μυϊκή υπερκόπωση είναι δυνατό να παρατηρηθεί σε περιπτώσεις έντονης μυϊκής καταπόνησης ή σε μυϊκή δυσχρησία. Όταν κάποιες μυϊκές ομάδες δεν χρησιμοποιούνται επαρκώς για διάφορους λόγους, όπως για παράδειγμα σε περιπτώσεις ακινητοποίησης των αρθρώσεων (γύψος, νάρθηκας), είτε στη χρήση υποστηριγμάτων βάδισης (περιπατητήρες, βακτηρίες) μπορεί να οδηγηθούν σε ελάττωση της παραγωγής μυϊκού έργου, μυϊκή ατροφία και συνολική δυσλειτουργία του μυοσκελετικού συστήματος. Στις υποενότητες που ακολουθούν γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση ποικίλων μεθόδων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης της μυϊκής δύναμης σε αθλητές μετά από τραυματισμό και αξιολογείται η αποτελεσματικότητα της εφαρμογής τους.

### **3.2 ΡΙΨΕΙΣ ΜΠΕΙΖΜΠΟΛ ΚΑΙ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ**

#### **3.2.1 Παθοφυσιολογία και Μηχανισμός Κάκωσης**

Οι ρήψεις στο μπέιζμπολ επιβάλλουν υπέρμετρη τάση στην ωμική ζώνη. Η συγκεκριμένη τάση οδηγεί σε μικροτραυματισμούς των μαλακών ιστών που περιβάλλουν την άρθρωση του ώμου και σε επανειλημμένες ρήψεις οδηγούν σε τραύματα υπέρχρησης. Μια πολύ ευαίσθητη ισορροπία υπάρχει μεταξύ της κινητικότητας και της σταθερότητας του ώμου, ενώ η διαχωριστική γραμμή μεταξύ βέλτιστης λειτουργικότητας και ανεπιθύμητου τραυματισμού είναι επικίνδυνα λεπτή.

Μια ποικιλία διαφορετικών τραυματισμών της άρθρωσης του ώμου μπορεί να προκληθεί λόγω των χρόνιων πιέσεων που ασκούνται κατά την εκτέλεση ρήψεων στο μπέιζμπολ. Οι κακώσεις λαμβάνουν χώρα τόσο κατά τη φάση επιτάχυνσης, όσο και κατά τη φάση επιβράδυνσης του άνω άκρου που εκτελεί τη ρίψη και σε αυτές περιλαμβάνονται η αστάθεια του ώμου, η τενοντίτιδα της άρθρωσης του δικεφάλου μύος, η υπακρωμιακή πρόσκρουση και οι ρήξεις μυών του στροφικού πετάλου. Η κατανόηση των βιομηχανικών αιτιών τραυματισμού θα επιτρέψει την ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης, επιτρέποντας στον αθλητή να επιστρέψει το ταχύτερο δυνατό στα επίπεδα απόδοσης πριν από τον τραυματισμό.

#### **3.2.2 Ρήξεις μυών στροφικού πετάλου**

Ο τραυματισμός των μυών του στροφικού πετάλου μπορεί να λάβει χώρα λόγω αστάθειας της άρθρωσης του ώμου και πρόσκρουσης κατά τη διάρκεια μιας ρίψης. Επίσης,

τραυματισμός μπορεί να επέλθει κατά τη διάρκεια της φάσης επιβράδυνσης, καθώς το άκρο αντιστέκεται στην οριζόντια προσαγωγή, την εσωτερική περιστροφή και τις δυνάμεις διάσπασης (Meister, Andrews, 1993). Να σημειωθεί ότι ρήξη μπορεί να συμβεί ακόμα και χωρίς πρόσκρουση (Εικόνα 36).

Κλινικά ο ασθενής εμφανίζει πόνο κατά τη διάρκεια της ρίψης, ο οποίος εντοπίζεται είτε κοντά στο ακρώμιο είτε διαχέεται ασαφώς σε όλη την περιοχή του ώμου. Κατά τη κλινική εξέταση, η εκούσια απαγωγή και εξωτερική περιστροφή της άρθρωσης του ώμου συνήθως αναπαράγει τον πόνο. Μπορεί επίσης να προκληθεί κατά την απότομη επιτάχυνση από θέση απαγωγής και έξω στροφής σε θέση έσω στροφής. Ατροφία μπορεί να συνυπάρχει, ειδικά του υπακάνθιου μυός, αν και γενική ατροφία του συνόλου των μυών του στροφικού πετάλου δεν έχει παρατηρηθεί.



*Εικόνα 36: Αρθροσκοπική εικόνα μιας ρήξης μυός του στροφικού πετάλου του ώμου. Απεικονίζεται επίσης ο δικέφαλος βραχιόνιος, ο οποίος παραμένει ανέπαφος.  
Πηγή: Park et al., 2002-2003.*

### **3.2.3 Ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης μετά από ρήξη μυός του στροφικού πετάλου του ώμου**

Η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση επιδιώκει την μυϊκή ενδυνάμωση της πάσχουσας περιοχής, προκειμένου να υποστηριχθεί η άρθρωση και να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εγκατάστασης μόνιμης αστάθειας της άρθρωσης, κλινική κατάσταση που θα απέτρεπε την επιστροφή του πάσχοντος στην ενεργό αθλητική δράση. Οι ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης εστιάζονται αρχικά στον αγκώνα, τον καρπό και την άκρα χείρα, ενώ εκτελούνται επίσης

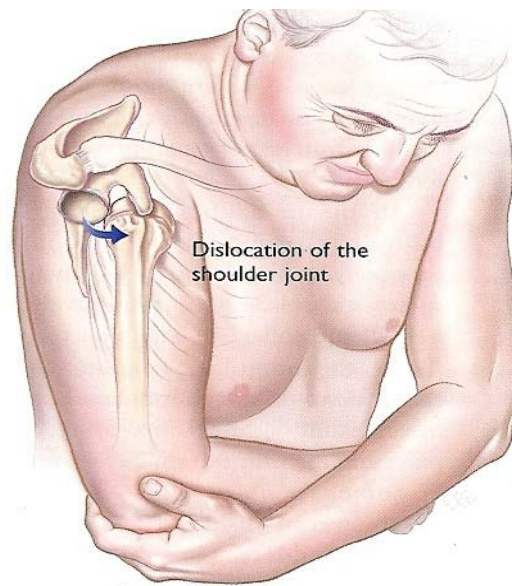
ασκήσεις αιώρησης. Επιπλέον, έμφαση δίνεται σε ασκήσεις για τη διατήρηση του εύρους της κίνησης και της ενδυνάμωσης των μυών του στροφικού πετάλου, του δελτοειδούς και των μυών την ωμοπλάτη. Η εκούσια μυϊκή ενδυνάμωση του δικεφάλου ξεκινά πέντε με έξι εβδομάδες μετά τη χειρουργική ανάταξη του τραυματισμού. Η εντατική προπόνηση των δικεφάλων επιτρέπεται να αρχίσει τρεις μήνες αργότερα. Οι ρίψεις ξεκινούν στους τέσσερις μήνες, με πλήρη ταχύτητα ρίψης στους επτά μήνες. Οι περισσότεροι ασθενείς αναφέρουν πλήρη ανακούφιση από τα συμπτώματα μετά την χειρουργική ανάταξη και τη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση που ακολουθεί, ενώ πολλοί είναι σε θέση να επιστρέψουν στα επίπεδα αθλητικής απόδοσης πριν από τον τραυματισμό.

### **3.2.4 Αστάθεια ώμου σε αθλητές μπίτζμπολ - Μηχανισμοί κάκωσης και κλινική εικόνα**

Άλλη μια μορφή κάκωσης που λαμβάνει χώρα κυρίως κατά τη περίοδο επιβράδυνσης του άνω άκρου που εκτελεί μια ρίψη, είναι η αστάθεια ώμου. Ο τραυματισμός προκύπτει λόγω υπέρμετρης διάτασης των δομών πέριξ της άρθρωσης του ώμου, καθώς αυτές αντιστέκονται στην ρήξη της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και την οριζόντια προσαγωγή. Για ακόμη μια φορά, οι τάσεις που ασκούνται λόγω της διάτασης και της πλειομετρικής σύσπασης των μυών του στροφικού πετάλου μπορούν να οδηγήσουν σε μικρο-ρήξεις που συσσωρεύονται μετά από επαναλαμβανόμενες ρίψεις (McCue et al, 1985). Αυτές, σε συνδυασμό με τον τραυματισμό του αρθρικού θυλάκου και του επιχείλιου χόνδρου από τις επαναλαμβανόμενες ρίψεις, καταλήγουν συχνά σε αστάθεια της άρθρωσης του ώμου και υπεξάρθρημα (Jobe et al, 1998, Meister, Andrews, 1993, Fronek et al, 1989). Εναλλακτικά, ένα μεμονωμένο τραυματικό γεγονός που συμπεριλαμβάνει μια έντονη παρεκτόπιση του βραχιονίου οστού, ενώ το άνω άκρο βρίσκεται σε κάμψη, προσαγωγή και έσω στροφή, προκαλεί έντονη διάταση του αρθρικού θυλάκου, του επιχείλιου χόνδρου και της αρθρικής γλήνης και στη συνέχεια εξελίσσεται σε αστάθεια της άρθρωσης και υπεξάρθρημα.

Οι αθλητές μπίτζμπολ που πάσχουν από αστάθεια ώμου και υπεξάρθρημα της άρθρωσης παρουσιάζουν πόνο στην περιοχή του ώμου, ο οποίος εκλύεται κατά την φάση επιβράδυνσης στην εκτέλεση μιας ρίψης, όταν ο βραχίονας βρίσκεται σε θέση πρόσθιας κάμψης 90°, προσαγωγής και έσω στροφής. Σε αυτή τη θέση, οι πάσχοντες ενδέχεται επίσης να παραπονούνται για αίσθημα χαλαρότητας ή αστάθειας της άρθρωσης του ώμου. Κατά τη φυσική εξέταση, μπορεί να είναι εφικτή η εκούσια εξάρθρωση του ώμου, είτε με την οριζόντια προσαγωγή του ώμου, είτε κατά την εκλεκτική ενεργοποίηση κάποιων μυϊκών ομάδων (Εικόνα 37). Όταν ο ώμος που έχει υποστεί εξάρθρωση επιστρέφει στην φυσιολογική του θέση, ακούγεται ένα κλικ ή γίνεται αντιληπτός κριγμός κατά την ψηλάφηση.





*Εικόνα 37: Εξάρθρωση ώμου - Η κεφαλή του βραχιονίου οστού παρεκτοπίζεται από την φυσιολογική της θέση μέσα στην αρθρική γλήνη. Η παθολογική αυτή κατάσταση παρατηρείται συχνά σε αθλητές με αστάθεια ώμου και μπορεί να προκληθεί εκούσια ή κατά τη διάρκεια των αθλητικών τους δραστηριοτήτων. Πηγή: Jobe et al., 1998.*

### **3.2.5 Θεραπευτική αντιμετώπιση και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης**

Η προτεινόμενη αρχική θεραπευτική αντιμετώπιση είναι μη χειρουργική (Jobe FW et al, 1998). Εξαιτίας του γεγονότος ότι εφαρμόζονται πολύ υψηλές τάσεις κατά τη διάρκεια της φάσης επιβράδυνσης του άνω άκρου στην εκτέλεση μιας ρίψης, κάθε μυς με πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτή τη φάση πρέπει να ενδυναμωθεί (Litchfield et al, 1993) . Πιο συγκεκριμένα, η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση εστιάζεται στην ενδυνάμωση του υπακάνθιου μυός και του ελάσσονος στρογγύλου μυός με ασκήσεις εξωτερικής περιστροφής στην πάσχουσα πλευρά, καθώς και του δελτοειδούς για να ενισχυθεί η σταθερότητα στην ασταθή άρθρωση. Παράλληλα βάρος δίνεται και στην ενίσχυση των μυών του σύστοιχου κάτω άκρου, ώστε να είναι σε θέση να υποστηρίξει μέρος της τάσης που εφαρμόζεται στο πάσχον άνω άκρο. Με τη μη χειρουργική προσέγγιση, περίπου τα δύο τρίτα των αθλητών αναφέρουν βελτίωση. Αν και η διόρθωση της αστάθειας είναι συχνά ατελής, η λειτουργική απόδοση του αθλητή βελτιώνεται σημαντικά. Η φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση έχει διάρκεια τουλάχιστον έξι μηνών.

Σε βαρύτερες μορφές αστάθειας ή σε αστάθεια ώμου που δεν ανταποκρίνεται στη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση, εφαρμόζεται χειρουργική θεραπεία (αρθροσκοπικό ή ανοικτό χειρουργείο). Ωστόσο, μετεγχειρητικά εξακολουθεί να αποτελεί σημαντική παράμετρος η ενίσχυση των μυϊκών ομάδων της πάσχουσας περιοχής, για τη σωστή

υποστήριξη και την ταχύτερη λειτουργική αποκατάσταση. Αρχικά και για τρεις εβδομάδες, το άνω άκρο του ασθενούς ακινητοποιείται σε θέση απαγωγής 30°, ήπιας έκτασης και ουδέτερης στροφής. Ισομετρικές ασκήσεις για τον δελτοειδή μυ και τους μύες του στροφικού πετάλου ξεκινούν την άμεση μετεγχειρητική περίοδο. Μετά από τρεις εβδομάδες αρχίζουν να εκτελούνται εκούσιες και υποβοηθούμενες κινήσεις στο εφικτό εύρος κίνησης. Η πρόσθια ανύψωση επιτρέπεται μετά από έξι εβδομάδες και στις 12 εβδομάδες εφαρμόζεται αντίσταση από της 90° ανύψωσης και πάνω, για την ενίσχυση της δύναμης και της αντοχής. Για την επιστροφή στα επίπεδα μυϊκής δύναμης και αντοχής που απαιτούνται στον επαγγελματικό αθλητισμό, ο πάσχων θα πρέπει να προπονηθεί τουλάχιστον έξι μήνες. Ωστόσο, με επαρκή φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση, ο αθλητής θα μπορέσει τελικά να επιστρέψει στα επίπεδα άσκησης προ του τραυματισμού.

### **3.3 ΕΞΩ ΕΠΙΚΟΝΔΥΛΙΤΙΔΑ (TENNIS ELBOW) - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ ΚΑΙ ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ**

#### **3.3.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία**

Η έξω επικονδυλίτιδα (Tennis elbow) επηρεάζει το 1% με 3% του πληθυσμού (Hang et al, 2004, Walker-Bone et al, 2004) και θεωρείται τραυματισμός υπέρχρησης που οφείλεται σε επαναλαμβανόμενες μικροκακώσεις των εκτεινόντων μυών του καρπού, κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων, με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στους αθλητές του τένις. Ο όρος «τραυματισμός υπέρχρησης» αναφέρθηκε για πρώτη φορά από τους Almekinders et al, παρακινούμενοι από την παρατήρηση προϋπάρχουσας εξασθένησης των τενόντων στην πάσχουσα περιοχή (Almekinders et al, 2003). Συγκεκριμένα, η υπέρχρηση προκαλεί μικρορήξεις κοντά στην έκφυση των τενόντων των εκτεινόντων μυών του καρπού στον έξω επικόνδυλο. Η διήθηση της περιοχής από φλεγμονώδη κύτταρα λαμβάνει χώρα σχετικά νωρίς (Goldie, 1964) αλλά μπορεί και να απουσιάζει σε χρόνιες βλάβες.

Υπάρχουν πολλαπλές θεραπευτικές επιλογές, συμπεριλαμβανομένων της τοπικής έγχυσης στεροειδών, περίσφιξης, θεραπείας shockwave και βελονισμού· ωστόσο, για πολλές περιπτώσεις η αντιμετώπιση κρίνεται πολύ δύσκολη (Pienimaki et al, 1996). Αν και συχνά συστήνονται θεραπευτικές ασκήσεις, οι περιγραφές αυτών των ασκήσεων χαρακτηρίζονται από ελλιπείς αναλύσεις. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται δύο προγράμματα μυϊκής ενδυνάμωσης, τα οποία περιλαμβάνουν πλειομετρικές και μειομετρικές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης για την αντιμετώπιση της έξω επικονδυλίτιδας. Η εφαρμογή τους συνοδεύεται

από ανακούφιση του πόνου και μακροπρόθεσμα μυϊκή ενδυνάμωση και ταχύτερη επάνοδο στις αθλητικές δραστηριότητες (Croisier et al, 2007, Finestone et al, 2008).

### **3.3.2 Πρόγραμμα ισοκινητικών ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης στην χρόνια έξω επικονδυλίτιδα**

Το πρωτόκολλο εφαρμόστηκε σε μια ομάδα 92 πασχόντων από χρόνια έξω επικονδυλίτιδα συγκριτικά με μια ομάδα ελέγχου η οποία υποβλήθηκε σε ένα παθητικό τυποποιημένο πρόγραμμα αποκατάστασης που δεν συμπεριλάμβανε ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης (Croisier et al, 2007). Επιπρόσθετα στην εφαρμογή του προγράμματος, εκτελέστηκαν επίσης πλειομετρικές ασκήσεις, οι οποίες βασίζονταν στην επαναλαμβανόμενη επιμήκυνση της ενεργούς μυο-τενόντιας μονάδας. Οι τελευταίες ασκήσεις ξεκίνησαν με υπομέγιστη ένταση συστολής και χαμηλή ταχύτητα κίνησης. Ακολούθησε προοδευτική αύξηση της έντασης συστολής και της ταχύτητας κίνησης. Η αξιολόγηση του προγράμματος έγινε μέσω μιας κλίμακα εκτίμησης του πόνου, ένα ερωτηματολόγιο αναπηρίας, τον υπερηχογραφικό έλεγχο και τη μέτρηση μυϊκής ενδυνάμωσης.

Η ομάδα ελέγχου ακολούθησε πρόγραμμα αποκατάστασης χωρίς ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, το οποίο συμπεριλάμβανε πάγο, αναλγητικά, υπερήχους, μασάζ έντονης τριβής και εκτάσεις που θεωρούνται κοινές πρακτικές παθητικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης (Servier et al, 1999). Η ομάδα αποκατάστασης με πλειομετρικές ισοκινητικές συστολές εκτέλεσε τις ασκήσεις με την χρήση ενός δυναμόμετρου Cybex Norm (Henley Healthcare Sugar Land, ΗΠΑ). Κατά τη διάρκεια κάθε συνεδρίας, οι εκτείνοντες τον καρπό μύες και οι υπτιαστές του πήχου ασκούνταν διαδοχικά. Για τους υπτιαστές του πήχου, οι ασθενείς κάθονταν μπροστά από το δυναμόμετρο με τον πήχη σε ουδέτερη θέση, υποστηριζόμενο σε ένα οριζόντιο επίπεδο (Εικόνα 38). Ο άξονας του δυναμόμετρου ήταν ευθυγραμμισμένος με τον πήχη και ο αγκώνας παρέμενε σε κάμψη 60°. Οι εκτείνοντες τον καρπό μύες ασκούνταν με τους ασθενείς καθημένους, τον πήχη τοποθετημένο σε οριζόντιο επίπεδο και τον αγκώνα σε κάμψη 60° (Εικόνα 39). Το κέντρο της άρθρωσης του καρπού ήταν ευθυγραμμισμένο με τον άξονα περιστροφής του δυναμομέτρου και ο πήχης ήταν τοποθετημένος σε θέση πρηνισμού (Forthomme et al, 2002). Οι παράμετροι του προγράμματος ισοκινητικών πλειομετρικών ασκήσεων παρουσιάζονται στον Πίνακα 7.



*Εικόνα 38: Εφαρμογή του μηχανισμού ισοκινητικής συστολής για την προπόνηση των υπτιαστών μυών του πήχη. Πηγή: Croisier et al., 2007.*



*Εικόνα 39: Προπόνηση των εκτεινόντων μυών του καρπού. Πηγή: Croisier et al., 2007.*

Μετά από κάθε πλειομετρική συστολή, η επιστροφή στην αρχική θέση της άρθρωσης συνέβαινε παθητικά, με την κίνηση να εκτελείται από το μηχάνημα στην ίδια ταχύτητα με εκείνη που χρησιμοποιήθηκε στην πλειομετρική συστολή. Όποτε αυτό ήταν εφικτό, η προπόνηση συμπεριλάμβανε ένα πλήρες εύρος κίνησης. Ωστόσο, κάποιες φορές ο πόνος καθιστούσε αδύνατη την εφαρμογή της άσκησης μέχρι τη θέση μέγιστου μήκους της μυοτενόντιας μονάδας. Επομένως, το εύρος της κίνησης, το οποίο ελέγχονταν από μηχανικούς και ηλεκτρονικούς αναστολείς, προσαρμοζόταν εξατομικευμένα και οδηγούσε προοδευτικά

σε πλήρες εύρος κίνησης, όταν αυτό μπορούσε πλέον να εκτελεστεί χωρίς πόνο. Στην αρχή, το φορτίο ήταν μικρό (30% της μέγιστης έντασης), όπως και η ταχύτητα της ισοκινητικής κίνησης. Η προοδευτική εντατικοποίηση των ασκήσεων εφαρμοζόταν με κριτήριο την αξιολόγηση του πόνου. Όταν υπήρχε πόνος, οι παράμετροι επέστρεφαν στα προηγούμενα επίπεδα. Πριν την προπόνηση, προκαταρκτικές υπομέγιστες επαναλήψεις προηγούνταν κάθε ισοκινητικής συνεδρίας.

*Πίνακας 7: Περιγραφή των παραμέτρων εφαρμογής (ταχύτητα και ένταση) του πρωτοκόλλου ισοκινητικών πλειομετρικών ασκήσεων. Πηγή: Croisier et al., 2007).*

**Πρωτόκολλο ισοκινητικών πλειομετρικών ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης στην έξω επικονδυλίτιδα**

Συνεδρίες	Ταχύτητα	Ένταση
1η έως 5η	30°/s	30% Max
6η έως 10η	60°/s έως 90°/s	30% Max
11η έως 15η	60°/s έως 90°/s	60% Max
16η έως 20η	30°/s έως 90°/s	80% Max
21η έως 30η	30°/s έως 90°/s	80% Max

**Οι εκτεινόντες και οι υπτιαστές μύες εξασκήθηκαν προοδευτικά εκτελώντας ανώδυνες συστολές (2 σετ των 10 επαναλήψεων κάθε μυϊκής ομάδας με το φορτίο να διπλασιάζεται από την 21η συνεδρία).**

Και στις δύο ομάδες πασχόντων, η θεραπεία εφαρμόστηκε 3 φορές την εβδομάδα, με μέση διάρκεια άσκησης 9 εβδομάδων. Συστήθηκε στους ασθενείς να αποφεύγουν την εκτέλεση κινήσεων που προκαλούν πόνο ή δυσφορία, όταν συμμετείχαν σε αθλητικές δραστηριότητες κατά τη διάρκεια του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης.

### 3.3.3 Αξιολόγηση

Το πρωτόκολλο εφαρμόστηκε με σκοπό να διευκρινιστεί η επίδραση ενός προγράμματος ισοκινητικών πλειομετρικών ασκήσεων στα αποτελέσματα της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης πασχόντων από χρόνια έξω επικονδυλίτιδα. Επιδίωξη ήταν η επιστροφή των ασθενών σε μια ασφαλή και ανώδυνη επιστροφή στις αθλητικές τους δραστηριότητες. Σε σύγκριση με την κλασική παρέμβαση αποκατάστασης χωρίς ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, το μοντέλο συνέβαλε: α) σε σημαντικά μεγαλύτερη μείωση της έντασης του πόνου μετά τη θεραπεία· β) στη μυϊκή ενδυνάμωση των εκτεινόντων μυών του καρπού και των υπτιαστών μυών του πήχη, παράλληλα με τη βελτίωση του επιπέδου μέγιστης πλειομετρικής απόδοσης· γ) στη βελτίωση ή αποκατάσταση της λειτουργικότητας των τενόντων της πάσχουσας περιοχής, σύμφωνα με την υπερηχογραφική εξέταση τους, στο 89% των περιπτώσεων· δ) συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες με αξιοσημείωτη ανακούφιση των συμπτωμάτων. Απαραίτητη προϋπόθεση η εφαρμογή των παραμέτρων του πρωτοκόλλου, οι οποίες παρουσιάστηκαν στον Πίνακα 7 ανωτέρω και συγκεκριμένα: ένα παρατεταμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, το οποίο βασίζεται σε πολύ μικρά φορτία και χαμηλές ταχύτητες άσκησης στην αρχή και εφαρμόζεται τρεις φορές την εβδομάδα, αποφεύγοντας την έκλυση πόνου. Η συγκεκριμένη κλινική μελέτη παρουσιάζει τις σύγχρονες εξελίξεις στην αντιμετώπιση της χρόνιας έξω επικονδυλίτιδας, παρέχοντας στοιχεία αναφορικά με τη βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος ισοκινητικών πλειομετρικών ασκήσεων.

### 3.3.4 Πρακτικές πλειομετρικές και μειομετρικές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Dr Ernest W. Johnson (2003, Αμερικανό φυσίατρο στο Πανεπιστήμιο του Οχάιο. Το πρόγραμμα που περιγράφεται στον Πίνακα 8, περιλαμβάνει έναν μέγιστο αριθμό 10 επαναλήψεων, με πλειομετρικές και μειομετρικές κινήσεις των εκτεινόντων μυών του καρπού σε 2 διαφορετικές στάσεις: πρώτα με τον αγκώνα σε κάμψη 90° (Εικόνα 40) και στη συνέχεια σε έκταση 180° (Εικόνα 41). Το αντιβραχίο βρίσκεται σε πρηνισμό και στις δύο στάσεις. Εκτελούνται αργές πλήρεις εκτάσεις του καρπού, ακολουθούμενες από αργές πλήρεις κάμψεις· κάθε πλήρη έκταση ή κάμψη πρέπει να διαρκεί 5 με 10 δευτερόλεπτα. Ο μέγιστος αριθμός επαναλήψεων σημαίνει ότι είναι δύσκολο (ή αδύνατο) να πραγματοποιηθούν περισσότερες από 10 επαναλήψεις με το δεδομένο βάρος (βαράκι χειρός). Όταν μπορούν να διεξαχθούν με ευκολία οι 10 επαναλήψεις το βάρος αυξάνεται προοδευτικά. Ο πόνος της έξω

επικονδυλίτιδας μειώνεται μετά από 4 με 6 εβδομάδες με συστηματική εκτέλεση των ασκήσεων μια φορά τη μέρα, 7 μέρες την εβδομάδα.

*Πίνακας 8: Πρόγραμμα Μυϊκής Ενδυνάμωσης στην Έξω Επικονδυλίτιδα.  
Πηγή: Johnson et al., 2003.*

---

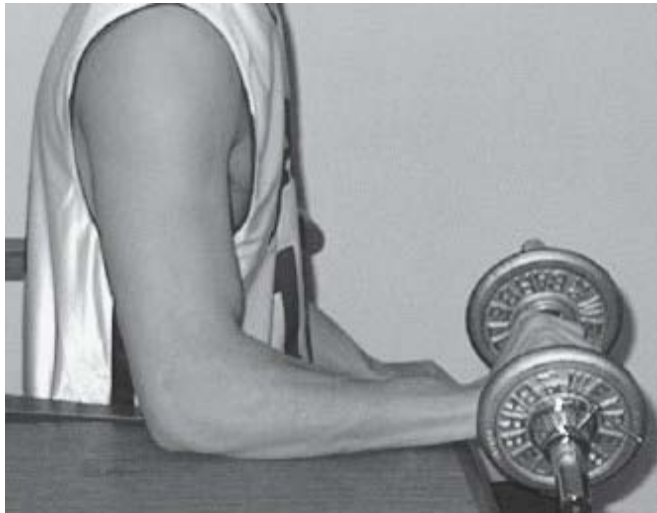
### **Πρόγραμμα Μυϊκής Ενδυνάμωσης στην Αντιμετώπιση της Έξω Επικονδυλίτιδας - Κατευθυντήριες Οδηγίες**

---

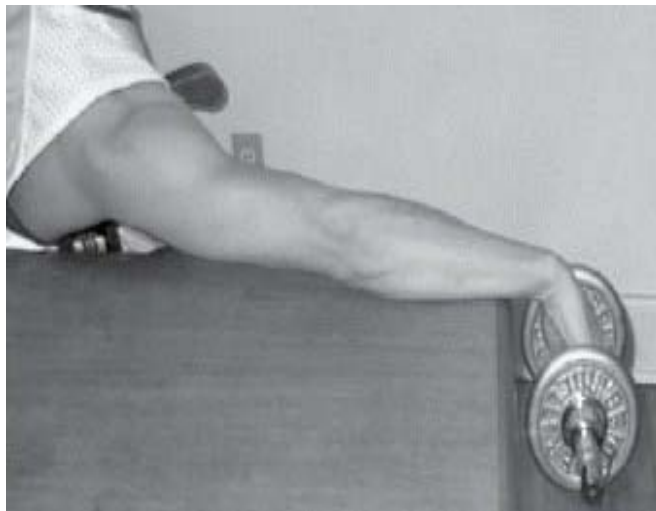
1. Ξεκινήστε με ένα βάρακι χειρός 1 lb ή 2 lb
2. Καθίστε σε καρέκλα δίπλα σε έναν πάγκο με γωνία ή προεξοχή.
3. Λυγίστε τον αγκώνα κατά 90°. η παλάμη θα πρέπει να είναι στραμμένη προς το έδαφος. Χαμηλώστε αργά το βάρος, και στη συνέχεια ανυψώστε το αργά προς τα πάνω. Πόνος μπορεί να εκλύεται κατά την εκτέλεση των ασκήσεων. Χαμηλώστε και ανυψώστε το βάρος 10 φορές ή εως ότου α) ο πόνος ενταθεί πολύ ή β) δεν έχετε τη δύναμη να συνεχίσετε την άσκηση
4. Ξεκουραστείτε για λίγα λεπτά
5. Ευθείαστε πλήρως τον αγκώνα πάνω στον πάγκο (μπορεί να χρειαστεί να πλησιάσετε τον κορμό σας στον πάγκο) η παλάμη θα πρέπει να είναι στραμμένη προς το έδαφος. Χαμηλώστε και ανυψώστε αργά το βάρος, όπως περιγράφεται στο Βήμα 3.
6. Όταν οι 10 επαναλήψεις μπορούν να εκτελεστούν με ευκολία, χωρίς την έκλυση πόνου, το βάρος μπορεί να αυξηθεί κατά 1 με 2 lb.
7. Οι ασκήσεις εκτελούνται 1 φορά τη μέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα. Ο φυσικοθεραπευτής μπορεί να προσαρμόσει το πρόγραμμα, αν δεν υπάρχει βελτίωση μετά από 6 εβδομάδες.

Σημείωση: «Καλός» είναι ο πόνος που εκλύεται κατά τη διάρκεια της άσκησης αλλά την επόμενη μέρα δεν χειροτερεύει. «Κακός» είναι ο πόνος που αυξάνεται την επόμενη μέρα της άσκησης. Εάν συμβεί το δεύτερο, πρέπει να μειωθεί ο αριθμός των επαναλήψεων και το βάρος που ανυψώνεται.

---



*Εικόνα 40: Κάμψη του αγκώνα κατά 90° (μειομετρική σύσπαση των εκτεινόντων τον καρπό μυών). Πηγή: Finestone και Rabinovitch, 2008.*



*Εικόνα 41: Έκταση του αγκώνα κατά 180° (πλειομετρική σύσπαση των εκτεινόντων τον καρπό μυών). Πηγή: Finestone και Rabinovitch, 2008.*

### **3.3.5 Αξιολόγηση**

Η εφαρμογή του πρωτοκόλλου επιδιώκει, μέσω προοδευτικών πλειομετρικών και μυομετρικών ασκήσεων αντίστασης, την παραγωγή πυκνού ιστού κολλαγόνου στο σημείο της βλάβης των εκτεινόντων μυών του καρπού. Μελέτη των Curnwin και Stanish, 1984) έδειξε ότι η τάση που εφαρμόζεται μέσω πλειομετρικών συστολών επιτρέπει τον σχηματισμό νέου ινώδους ιστού στη μυοτενόντια μονάδα, καθιστώντας την πιο ισχυρή στη βλάβη. Παράλληλα παρατηρείται «επιμήκυνση» της μυο-τενόντιας μονάδας, που ενδεχομένως καταλήγει σε μικρότερη τάση κατά τη διάρκεια της κίνησης της άρθρωσης του αγκώνα και σε μικρότερη επιβάρυνση της μυο-τενόντιας μονάδας, μέσω της υπετροφίας της γαστέρας του



μυός. Τόσο οι πλειομετρικές όσο και οι μειομετρικές συστολές αυξάνουν τη μυϊκή δύναμη, αλλά οι πρώτες φαίνεται να βελτιώνουν περισσότερο την μυϊκή τάση συγκριτικά με τις δεύτερες (Komi et al, 1972).

Στο πρωτόκολλο που παρουσιάστηκε ανωτέρω (Πίνακας 8), οι ασκήσεις εκτελούνται με τον αγκώνα σε δύο διαφορετικές θέσεις. Στη θέση κάμψης του αγκώνα κατά 90°, απομονώνονται οι εκτείνοντες του καρπού μύες, όπως ο μακρός κερκιδικός εκτείνων τον καρπό, ο οποίος εκφύεται πάνω από τον έξω επικόνδυλο. Η θέση έκτασης του αγκώνα κατά 180° είναι σημαντική, καθώς οι εκτείνοντες μύες των καρπών επιμηκύνονται περισσότερο, επιτείνοντας την τάση στον τένοντα κατά τη διάρκεια των ασκήσεων. Αυτή η αύξηση συμβάλλει στην παραγωγή κολλαγόνου ιστού στο σημείο της βλάβης. Σε αντίθεση με το πρόγραμμα των Croisier et al που αναπτύχθηκε ανωτέρω, στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο εφαρμόζονται δύο θέσεις άσκησης, ενώ μπορούν να εκτελεστούν οπουδήποτε, με οικονομικό, πρακτικό και αποτελεσματικό τρόπο (Finestone et al, 2008). Απαιτούμενες παράμετροι, ωστόσο, για την αποτελεσματικότητα της αγωγής είναι η συστηματικότητα εφαρμογής και η ανοχή στον πόνο.

### **3.4 ΚΑΤΑΓΜΑ ΚΛΕΙΔΑΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΗ ΚΟΛΕΓΙΑΚΟΥ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ - ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΜΥΪΚΗΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑΧΕΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΤΗΝ ΑΘΛΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΗ**

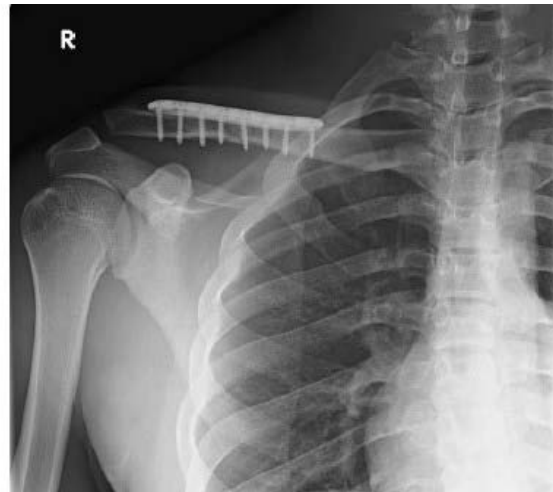
#### **3.4.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία**

Τα κατάγματα της κλείδας (Εικόνα 42) είναι πολύ συχνοί αθλητικοί τραυματισμοί και αντιστοιχούν στο 2% με 12% του συνόλου των καταγμάτων, ενώ αποτελούν το 44% του συνόλου των τραυματισμών της άρθρωσης του ώμου (Postacchini et al, 2002, Canadian Orthopedic Trauma Society, 2007). Ο μηχανισμός κάκωσης συνήθως είναι μέσης ή υψηλής ενέργειας κάκωση του ώμου. Αυτό συμβαίνει μετά από πτώση πάνω στην πλάγια επιφάνεια του ώμου, μετά από πτώση πάνω σε τεντωμένο άνω άκρο ή ακόμη μετά από άμεση πλήξη του οστού. Κλινικές εκδηλώσεις είναι ο πόνος, ιδιαίτερος κατά την κίνηση, το οίδημα ή ακομα και ο σχηματισμός αιματώματος. Αντιμετωπίζονται χειρουργικά με εσωτερική οστεοσύνθεση, κατά την οποία τοποθετούνται λάμες και βίδες στην περιοχή του κατάγματος για υποστήριξη του οστού και διευκόλυνση της πόρωσης (Εικόνα 43), ή μη χειρουργικά, ιδιαίτερα για κατάγματα της μεσότητας της κλείδας.



*Εικόνα 42: Κάταγμα Κλείδας.*

*Πηγή: Rabe et al., 2011.*



*Εικόνα 43: Χειρουργική αποκατάσταση κατάγματος κλείδας με εσωτερική οστεοσύνθεση. Πηγή: Rabe et al., 2011.*

### **3.4.2 Πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης σε αθλητή κολλεγιακού ποδοσφαίρου μετά από κάταγμα κλείδας**

Το πρωτόκολλο εφαρμόστηκε σε ένα 23χρονο άνδρα αθλητή κολλεγιακού ποδοσφαίρου με κάταγμα στη δεξιά κλείδα του κατά τη διάρκεια προπονητικών ασκήσεων. Το κάταγμα σημειώθηκε μετά από βίαια πτώση στο έδαφος με τον ώμο του και μεταφέρθηκε στο νοσοκομείο, όπου υποβλήθηκε σε ορθοπεδικό χειρουργείο με οστεοσύνθεση (Rabe et al, 2011).

Το πρωτόκολλο αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης άρχισε άμεσα μετεγχειρητικά, υπό ιατρική και φυσικοθεραπευτική καθοδήγηση. Δύο μέρες μετά το χειρουργείο ο αθλητής ξεκίνησε να εκτελεί εκκρεμοειδείς ασκήσεις στο εφικτό εύρος κίνησης, καθώς και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, με κάμπεις του δικεφάλου μυός και εκτάσεις του τρικεφάλου μυός στο σύστοιχο άνω άκρο. Ελαφρά βάρακια χειρός και αθλητικά σχοινάκια εφαρμόστηκαν επίσης για μυϊκή ενδυνάμωση στα αρχικά στάδια. Δύο εβδομάδες μετά τον τραυματισμό, η έκταση και η απαγωγή του ώμου είχε βελτιωθεί σημαντικά, ενώ η μυϊκή δύναμη είχε αποκατασταθεί κατά 80%. Κατά το χρόνο αυτό του επιτράπηκε να αφαιρέσει τον επίδεσμο ακινητοποίησης και ξεκίνησε τζόγκινγκ. Την τρίτη εβδομάδα, εφαρμόστηκε ένα πιο δυναμικό πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης, το οποίο συμπεριλάμβανε ασκήσεις με ιατρικές μπάλες, σωματικό εργόμετρο και συμμετοχή σε ομαδικές ασκήσεις ήπιας προπόνησης. Η αυξημένη δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της τρίτης εβδομάδας οδήγησε σε ενίσχυση της μυϊκής δύναμης του τραπέζιου μυός. Κατά τη διάρκεια της τέταρτης εβδομάδας, ο αθλητής άρχισε να εκτελεί push-ups και δυναμικές ασκήσεις ενίσχυσης των μυών της ωμοπλάτης. Παράλληλα, συνεχίζει προπόνηση με ασκήσεις χωρίς επαφή. Κατά την πέμπτη εβδομάδα, έχει επιτευχθεί πλήρες εύρος κίνησης και η μυϊκή

δύναμη έχει αποκατασταθεί κατά 100%. Κατά την έκτη εβδομάδα, ο απεικονιστικός έλεγχος έδειξε ότι υπάρχει επαρκής επούλωση του κατάγματος και ο αθλητής επέστρεψε σε πλήρη αθλητική δραστηριότητα.

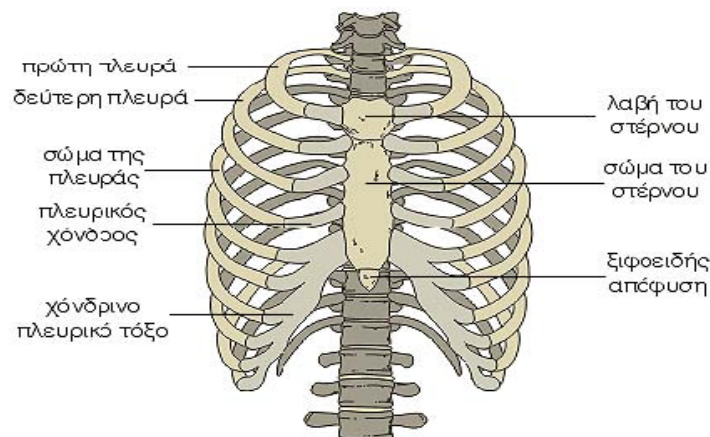
### 3.4.3 Συμπεράσματα - Αξιολόγηση

Παραδοσιακά, ένας αθλητής που υποβάλλεται σε παραδοσιακή θεραπευτική αντιμετώπιση ενός κατάγματος της κλείδας θα έπρεπε να κινητοποιηθεί για 3 έως 6 εβδομάδες πριν αρχίσουν να εκτελούνται ασκήσεις αποκατάστασης του εύρους της κίνησης και μυϊκής ενδυνάμωσης. Η εφαρμογή του συγκεκριμένου, δυναμικού πρωτοκόλλου αποκατάστασης, έχει να επιδείξει ποσοστά επιτυχίας από 94% έως 100%, με χαμηλό ποσοστό επιμολύνσεων και επιπλοκών, όταν συνδυάζεται με εσωτερική οστεοσύνθεση (Zlowodzki et al, 2005, McKee et al, 1995, Poigenfurst, 1992). Με τη χειρουργική αποκατάσταση και την κατάλληλη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση, ο αθλητής είναι σε θέση να επιστρέψει στην αγωνιστική δράση σε 6 εβδομάδες, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την υγεία ή την ασφάλειά του.

## 3.5 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΘΛΗΤΩΝ ΕΝΟΡΓΑΝΗΣ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ ΜΕ ΚΑΤΑΓΜΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΚΤΟΠΙΣΗ ΤΩΝ ΟΣΤΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΥΨΟΣ ΤΗΣ ΣΤΕΡΝΙΚΗΣ ΓΩΝΙΑΣ

### 3.5.1 Ανατομικά και Παθοφυσιολογικά Στοιχεία

Το στέρνο έχει σχήμα ξίφους, βρίσκεται μπροστά και απέναντι από τη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης και αποτελείται από τη λαβή, το σώμα και την ξιφοειδή απόφυση. Στο σημείο της ένωσης της λαβής με το σώμα του στέρνου δημιουργείται η στερνική ή λουδοβίκειος γωνία που ψηλαφάται εύκολα ως μικρό έπαρμα.



Εικόνα 44: Στέρνο και θώρακας - Στο σημείο σύνδεσης της λαβής με το σώμα του στέρνου σχηματίζεται γωνία, η «στερνική» ή «λουδοβίκειος» γωνία. Πηγή: [http://www.google.gr/search?um=1&hl=el&bav=on.2,or.r\\_qf.&bvm=bv.44011176,d.Yms](http://www.google.gr/search?um=1&hl=el&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.44011176,d.Yms)

Οι παρεκτοπίσεις οστικών τμημάτων του στέρνου (Εικόνα 45), μετά από οστικό κάταγμα, μπορούν να λάβουν χώρα είτε μετά από άμεσο, είτε έμμεσο τραυματισμό και διακρίνονται σε παρεκτοπίσεις I και II βαθμού. Οι παρεκτοπίσεις I βαθμού είναι πιο συχνές, λαμβάνουν χώρα δευτερογενώς μετά από άμεσο τραυματισμό και παρεκτοπίζουν ραχιαία το σώμα του στέρνου.

Οι παρεκτοπίσεις II βαθμού μπορεί να λάβουν χώρα είτε από άμεσο, είτε από έμμεσο τραυματισμό, οδηγώντας σε παρεκτόπιση του σώματος του στέρνο κοιλιακά ως προς τη λαβή (Kalicke et al, 2006). Οι παρεκτοπίσεις II βαθμού σχετίζονται με υπέρμετρη κάμψη και συμπίεση του ανώτερου θώρακα. Έμμεσες δυνάμεις μεταδίδονται στο στέρνο μέσω των ανώτερων πλευρών και τις κλείδες, προκαλώντας ραχιαία παρεκτόπιση της λαβής του στέρνου (Nikas et al, 1995).



*Εικόνα 45: Κάταγμα του οστού του στέρνου, συνοδευόμενο από παρεκτόπιση των κατεαγόμενων τμημάτων. Πηγή: Pidcoce και Bumet, 2007.*

Επικρατεί η άποψη ότι ο συγκεκριμένος μηχανισμός βλάβης έχει ταυτόχρονα προστατευτική δράση για πιο ευαίσθητες θωρακικές δομές, όπως το αναπνευστικό και το καρδιαγγειακό σύστημα. Σε μια αναδρομική μελέτη 28 ασθενών με στερνικά κατάγματα, διαπιστώθηκε ότι τα κατάγματα απέτρεψαν βαρύτερη βλάβη, απορροφώντας σημαντικό μέρος της μεταφερόμενης ενέργειας (Roy-Shapira et al, 2006).

### **3.5.2 Περίπτωση Αναφοράς - Πρόγραμμα Μυϊκής Ενδυνάμωσης μετά από στερνικό κάταγμα με παρεκτόπιση**

Ο σκελετός ενός νεαρού αθλητή ενόργανης γυμναστικής υποβάλλεται σε έντονες προσαρμοστικές αλλαγές, ως αποτέλεσμα εντατικής προπόνησης. Η ισχύς των οστών προοδευτικά αυξάνεται, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις οι ασκούμενες δυνάμεις είναι τόσο έντονες ή ασκούνται τόσο αιφνίδια που οδηγούν σε λύση της συνέχειας του επιβαρυσμένου οστού (κάταγμα).

Το αναφερόμενο περιστατικό αφορά μια νεαρή αθλήτρια ενόργανης γυμναστικής, με στερνικό κάταγμα και παρεκτόπιση, οφειλόμενο σε άμεση πλήξη του θώρακα κατά την εκτέλεση άσκησης. Από την ημέρα του τραυματισμού και για δύο εβδομάδες απαγορεύτηκε η συνέχιση της προπόνησης και όλων των δραστηριοτήτων που προκαλούσαν πόνο. Κατά τη δεύτερη εβδομάδα μετά τον τραυματισμό, τέθηκε σε εφαρμογή ένα πρόγραμμα συντήρησης, το οποίο περιλάμβανε τη χρήση στατικού ποδηλάτου και ισομετρικών ασκήσεων, για τη διατήρηση ενός βασικού επιπέδου φυσικής κατάστασης. Από την τέταρτη εβδομάδα ξεκίνησε πρόγραμμα κινητοποίησης των άνω άκρων, με τη συμπερίληψη ασκήσεων των ώμων σε εύρος κίνησης που δεν ξεπερνά τις 90°, τόσο σε κάμψη όσο και σε απαγωγή. Προοδευτικά, καθώς παρατηρούνταν βελτίωση τόσο ως προς το εύρος κίνησης όσο και σε μυϊκή δύναμη, εισήχθησαν πιο δυναμικές ασκήσεις. Στο πρόγραμμα συμπεριλήφθηκαν ασκήσεις μεμονωμένης κάμψης και έκτασης του αγκώνα και ενεργές υποβοηθούμενες ασκήσεις άνω άκρων, σε εύρος κίνησης ώμων έως 90°.

Κατά την έκτη εβδομάδα, άρχισαν να εκτελούνται ισομετρικές ασκήσεις με μπάλα γυμναστικής (Thera-Ball®) και μερική εκτέλεση push-ups. Στην έβδομη και όγδοη εβδομάδα, η αθλήτρια άρχισε να εκτελεί εξειδικευμένα για το άθλημα άλματα, στροφές και προσγειώσεις χωρίς να εκλύεται πόνος, ενώ παράλληλα συνέχιζε τις ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης της έκτης εβδομάδας. Παράλληλα, η ασθενής άρχισε να υποστηρίζει μερικώς φορτίο με τα άνω άκρα της, ενώ βρισκόταν σε οριζόντια θέση, έχοντας τους ώμους σε κάμψη 90°, χωρίς να εκλύεται πόνος. Προοδευτικά, το φορτίο αυξήθηκε και συμπεριλήφθηκαν περισσότερες εξειδικευμένες στο άθλημα ασκήσεις. Έως την δέκατη τρίτη εβδομάδα, η αθλήτρια είχε συμπληρώσει 200 ώρες ασκήσεων φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης και το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε κρίθηκε επιτυχές, καθώς η αθλήτρια επέστρεψε στην ενεργό αθλητική δράση και μάλιστα έλαβε μέρος σε τοπική διοργάνωση, κατακτώντας την πέμπτη θέση σε σύνολο 25 αθλητών. Οι ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, χωρίς να παραβιάζουν τη φυσιολογική επουλωτική διαδικασία του οστικού

κατάγματος, υποστηρίζουν τη λειτουργικότητα των μυοσκελετικών μονάδων στην πάσχουσα περιοχή, διατηρούν την απόδοση σε ικανοποιητικά επίπεδα κατά τη διάρκεια αποχής από την ενεργό αθλητική δράση και επιτρέπουν την ταχύτερη επιστροφή στο άθλημα, με επιδόσεις ανάλογες με εκείνες πριν από τον τραυματισμό.

### **3.6 ΡΗΞΗ ΜΕΙΖΟΝΟΣ ΘΩΡΑΚΙΚΟΥ ΜΥΟΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΑΡΣΗΣ ΒΑΡΩΝ – ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ**

#### **3.6.1 Ανατομικά, Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά στοιχεία**

Ο μείζων θωρακικός μυς αποτελεί έναν ισχυρό προσαγωγό μυ, έσω στροφέα και καμπτήρα μύς του ώμου και εντοπίζεται στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα. Ως αποτέλεσμα της ανατομίας του, οι ίνες της εσωτερικής μοίρας του μύος (παραστερνικά) δέχονται τη μεγαλύτερη τάση κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων στις οποίες εκτελείται απαγωγή του ώμου, έξω στροφή και έκταση. Ως εκ τούτου, το εσωτερικό τμήμα του μύος είναι εκείνο που τραυματίζεται πρώτο (Travis et al, 2000). Αν και οι περισσότερες περιπτώσεις ρήξης είναι μερικές, οι πλέον μελετώμενες περιπτώσεις τραυματισμού αποτελούν πλήρεις ρήξεις (Bak et al, 2000) και κατά κύριο λόγο αφορούν την περιφερική μυο-τενόντια συμβολή.

Η ρήξη του μείζονος θωρακικού μύος (Εικόνα 46) αποτελεί ένα σχετικά σπάνιο τραυματισμό, ο οποίος συμβαίνει μετά από βίαια, πλειομετρική σύσπαση του μύος. Πάνω από το 50% των συγκεκριμένων τραυματισμών αφορούν αθλητές της άρσης βαρών, κατά τη διάρκεια ασκήσεων στον πάγκο (Kakwani et al, 2007). Ο μηχανισμός της κάκωσης αφορά τις περισσότερες φορές ένα άμεσο πλήγμα, ένα έμμεσο πλήγμα λόγω έντονης μυϊκής τάσης ή συνδυασμό των δύο. Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει αυξημένη επίπτωση τραυματισμών με έμμεσο τραυματισμό λόγω έντονης μυϊκής τάσης (Kannus, Jozsa, 1991, Wolfe et al, 1992). Αναμφισβήτητα, ο πιο κοινός μηχανισμός τραυματισμού είναι η άσκηση πάγκου «bench press» (Εικόνα 47), η οποία εκτελείται από αθλητές της άρσης βαρών, και συνήθως εκδηλώνεται καθώς το βάρος χαμηλώνει προς το στήθος. Ένας άλλος μηχανισμός ρήξης είναι εκείνος κατά τον οποίο ασκείται μια έντονη δύναμη επί του μύος όταν αυτός βρίσκεται σε μέγιστη σύσπαση, όπως για παράδειγμα κατά τη προσπάθεια αναχαίτισης μιας πτώσης ή κατά τη διάρκεια ενός τάκλιν στο ράγκμπι.



Εικόνα 46: Ρήξη μείζονος θωρακικού μυός



Εικόνα 47: Άσκηση Bench Press

Πηγές:

[http://www.google.gr/search?um=1&hl=el&bav=on.2,or.r\\_qf.&bvm=bv.44011176,d.Yms&biw=1280&bih=675](http://www.google.gr/search?um=1&hl=el&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.44011176,d.Yms&biw=1280&bih=675)

και

[http://www.google.gr/search?um=1&hl=el&bav=on.2,or.r\\_qf.&bvm=bv.44011176,d.Yms&biw=1280&bih=675](http://www.google.gr/search?um=1&hl=el&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.44011176,d.Yms&biw=1280&bih=675)

### 3.6.2 Διαγνωστική Εκτίμηση και Βαθμός Απώλειας Μυϊκής Δύναμης

Η κλινική εικόνα των αθλητών με ρήξη μείζονος θωρακικού χαρακτηρίζεται από αίσθημα ρήξεως στην περιοχή της μασχάλης. Κατά την κλινική εξέταση, διαπιστώνεται τοπική ευαισθησία, μώλωπας και παραμόρφωση του περιγράμματος του μείζονος θωρακικού μυός (Εικόνα 46). Παρατηρείται επίσης σημαντική αδυναμία προσαγωγής και έσω στροφής του ώμου. Στον Πίνακα 9 παρουσιάζεται μια διαγνωστική κατηγοριοποίηση της επίδρασης του εν λόγω τραυματισμού στη λειτουργικότητα και στον βαθμό απώλειας μυϊκής δύναμης. Παράλληλα, γίνεται μια εκτίμηση ως προς την δυνατότητα του αθλητή να επιστρέψει ή μη στην αθλητική δραστηριότητα, ανάλογα με την έκταση και τη βαρύτητα του τραυματισμού.

Πίνακας 9: Ρήξη μείζονος θωρακικού - Απώλεια μυϊκής ισχύος και επιστροφή στην φυσιολογική αθλητική δραστηριότητα. Τα αποτελέσματα προέκυψαν από την εξέταση δεκατριών αθλητών με ρήξη μείζονος θωρακικού μυός στο Τμήμα Χειρουργικής Αθλητικής Αποκατάστασης του Πανεπιστημίου του Calgary, Καναδάς. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε βάσει: α) μιας οπτικής αναλογικής βαθμολογικής κλίμακας αξιολόγησης του πόνου, β) ένα σκορ αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου και γ) της αξιολόγησης της ισοκινητικής μυϊκής ισχύος. Πηγή: Kakwani et al., 2007.

### Κατηγοριοποίηση Λειτουργικού Αποτελέσματος

Άριστο		Καλό		Μέτριο		Κακό	
Απουσία πόνου		Ήπιος/Σπάνιος πόνος		Πόνος κατά την άσκηση		Συνεχής πόνος	
Πλήρες εύρος κίνησης		Μικρή μείωση του εύρους κίνησης		Μεγάλη μείωση του εύρους κίνησης		Πολύ περιορισμένο εύρος κίνησης	
Χωρίς εμφανή αισθητική βλάβη		Χωρίς εμφανή αισθητική βλάβη		Εμφανής αισθητική βλάβη		Εμφανής αισθητική βλάβη	
<10%	απώλεια	<20%	απώλεια	>20%	απώλεια	Πλήρης	απώλεια
ισοκινητικής μυϊκής ισχύος		ισοκινητικής μυϊκής ισχύος		ισοκινητικής μυϊκής ισχύος		ισοκινητικής μυϊκής ισχύος	
Επιστροφή στη φυσιολογική αθλητική δραστηριότητα		Επιστροφή στη φυσιολογική αθλητική δραστηριότητα		Σοβαρή λειτουργική βλάβη που επηρεάζει την επιστροφή στη φυσιολογική αθλητική δραστηριότητα		Πλήρης ανεπάρκεια	



### **3.6.3 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση**

Το εντατικοποιημένο πρωτόκολλο φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης συμπεριλαμβάνει: 1) ασκήσεις της άρθρωσης του αγκώνα από την πρώτη μέρα μετά τον τραυματισμό, 2) οι ισομετρικές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωση του στροφικού πετάλου και του μείζονος θωρακικού μυός επιτρέπονται με την άρθρωση του ώμου σε ουδέτερη θέση, στις 2 εβδομάδες, παράλληλα με παθητική έξω στροφή στο παρατηρηθέν «ασφαλές εύρος κίνησης». Η σύγχρονη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση περιλαμβάνει διεύρυνση του εύρους κίνησης, μυϊκή ενδυνάμωση και ασκήσεις αντοχής. Τέλος, πρέπει να εκτελούνται τακτικά έλεγχοι επανεκτίμησης, για την διαπίστωση βελτίωσης ή μη της λειτουργικότητας της άρθρωσης του ώμου.

## **3.7 ΘΛΑΣΗ ΚΟΙΛΙΑΚΩΝ ΜΥΩΝ**

### **3.7.1 Ανατομικά και Παθοφυσιολογικά στοιχεία**

Οι θλάσεις των κοιλιακών μυών αποτελούν συχνό τραυματισμό σε αθλητές, καθώς αποτελούν ομάδα μυών που διατηρείται σταθερά σε σύσπαση, με σκοπό τον καλύτερο έλεγχο του κορμού του αθλητή και των άκρων του κατά την εκτέλεση των αθλητικών του δραστηριοτήτων. Οι κοιλιακοί μύες καλύπτουν το πρόσθιο κοιλιακό τοίχωμα σε στρώσεις, εν τω βάθει και επιφανειακές. Στους κοιλιακούς μύες ανήκει ο εγκάρσιος κοιλιακός (οι μυϊκές του ίνες διατρέχουν οριζόντια το κοιλιακό τοίχωμα), οι έσω και έξω λοξοί κοιλιακοί μύες (οι μυϊκές τους ίνες διατρέχουν το κοιλιακό τοίχωμα σε διαγώνιες κατευθύνσεις αντίθετης φοράς) και ο ορθός κοιλιακός μυς (οι μυϊκές του ίνες διατρέχουν κάθετα το κοιλιακό τοίχωμα). Κάθε κοιλιακός μυς έχει λειτουργικότητα ανάλογη με τη δομή του.

Η θλάση των κοιλιακών μυών χαρακτηρίζεται από διάφορους βαθμούς, οι οποίοι παρουσιάζονται στον Πίνακα 10. Μια θλάση κοιλιακού μυός, όποιος κοιλιακός και αν έχει τραυματιστεί, προκαλεί έντονη δυσφορία παρεμποδίζοντας κάθε κίνηση του κορμού. Πόνος εκλύεται επίσης κατά τον βήχα, το γέλιο, τη βαθιά εισπνοή και το φτέρνισμα.

---

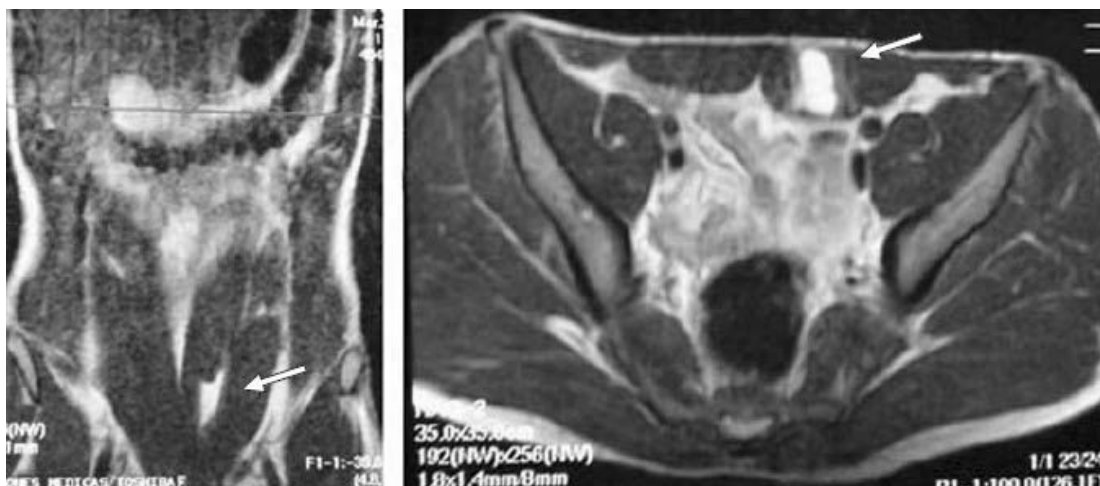
**Σύστημα Κλινικής Διαβάθμισης των θλάσεων των κοιλιακών μυών**

---

<b>Βαρύτητα</b>	<b>Περιγραφή</b>
<b>Ήπια Θλάση (Θλάση 1ου Βαθμού)</b>	Οι πλειομετρικές και ισομετρικές συσπάσεις δεν εκλύουν πόνο
<b>Μέτρια Θλάση (Θλάση 2ου Βαθμού)</b>	Επώδυνη πλειομετρική σύσπαση (κίνηση ανύψωσης κορμού)
<b>Βαριά Θλάση (Θλάση 3ου Βαθμού)</b>	Επώδυνη ισομετρική σύσπαση (χειρισμός Valsalva)

---

Μια ήπια θλάση κοιλιακού μυός, χαρακτηρίζεται από εντοπισμένο πόνο, ήπιο οίδημα και πόνο κατά τη κίνηση του κορμού. Μια θλάση δευτέρου βαθμού (μέτρια θλάση) αποτελεί μερική ρήξη του μυός. Ανάλογα με τον αριθμό των μυϊκών ινών που έχουν υποστεί ρήξη, αυτή η μορφή θλάσεως επιβαρύνει πολύ τις δραστηριότητες του αθλητή και χαρακτηρίζεται από αιφνίδιο κοιλιακό πόνο, εντοπισμένη ευαισθησία, τοπικό οίδημα και παρεκτόπιση των κοιλιακών μυών. Όλες οι κινήσεις γίνονται επώδυνες και ο αθλητής «προστατεύει» τον κορμό του περιορίζοντας την κινητικότητά του. Μια βαριά θλάση (Εικόνα 48) διαγιγνώσκεται ως η πλήρης ρήξη ενός κοιλιακού μυός, στην έκφυση, την κατάφυση ή το μέσο τους. Μαζί με τα συμπτώματα μιας μέτριας θλάσης, ο αθλητής μπορεί επίσης να παρουσιάζει ναυτία, εμέτους, ωχρότητα δέρματος, ταχεία και δύσκολη αναπνοή, ακόμα και ταχυκαρδία.



*Εικόνα 48: Εικόνες μαγνητικής τομογραφίας μιας 18χρονης αθλήτριας τένις μετά από οξεία θλάση κοιλιακού μυός. Παρατηρείται εκτεταμένη περιοχή αιμορραγίας και ρήξης μυϊκών ινών (βέλη), στοιχεία που υποδηλώνουν σοβαρό τραυματισμό. Πηγή: Maquirriain et al., 2007.*

Οι πιο κοινοί μηχανισμοί τραυματισμού είναι οι αιφνίδια περιστροφή του κορμού (π.χ. κατά την κρούση μιας μπάλας με ρακέτα του τένις ή ροπάλου του μπέιζμπολ) ή κατά την αιφνίδια υπερέκταση της σπονδυλικής στήλης (όπως συμβαίνει σε δυναμικές γυμναστικές κινήσεις) (Anderson et al, 2005). Σε γενικές γραμμές, οι συγκεκριμένοι μηχανισμοί κάκωσης αφορούν συνήθως αθλήματα όπως το baseball, softball, τένις, καλαθοσφαίριση, στίβος και ενόργανη γυμναστική. Παθοφυσιολογικά, όταν η δύναμη της κίνησης είναι ισχυρότερη από εκείνη που μπορούν να ανεχθούν οι ίνες των κοιλιακών μυών, ο μυς αρχίζει να διατείνεται. Εάν η δύναμη συνεχίσει να εφαρμόζεται, οι ίνες αρχίζουν να ρήγνυνται. Η συνεχιζόμενη εφαρμογή δύναμης οδηγεί σε πλήρη ρήξη εντός του μυός ή μεταξύ του μυός και του σημείου έκφυσης ή κατάφυσής του.

### **3.7.2. Μυϊκή ενδυνάμωση και λειτουργική αποκατάσταση μετά τον τραυματισμό**

Οι αθλητές με σοβαρή και μέτρια θλάση των κοιλιακών μυών πρέπει να διακόψουν τις αθλητικές τους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της φάσης ανάρρωσης. Οι αθλητές με ήπια θλάση, διαγνωσμένη απεικονιστικά, μπορούν να συνεχίσουν να αθλούνται, υπό προϋποθέσεις. Ένας από τους βασικούς στόχους της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης είναι η ενδυνάμωση του κοιλιακού τοιχώματος με την εκτέλεση ισομετρικών ασκήσεων, ασκήσεων stretching, πλειομετρικών και μειομετρικών ασκήσεων. Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 11) γίνεται αναλυτική παρουσίαση του πρωτοκόλλου ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης.

Πίνακας 11: Πρωτόκολλο ασκήσεων προοδευτικής μυϊκής ενδυνάμωσης μετά από τραυματισμό των κοιλιακών μυών (θλάση) και πρόγραμμα συντήρησης. Πηγή: Anderson et al., 2005.

**Πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης κοιλιακών μυών μετά από τραυματισμό (θλάση)**

<b>Κατηγορία</b>	<b>Ασκήσεις</b>
<b>Ισομετρική Μυϊκή Ενδυνάμωση και Stretching</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ισομετρικές συστολές σε ήπια θέση, με το γόνατο και το ισχίο σε κάμψη (3 σετ των 10-20 επαναλήψεων, δύο φορές την ημέρα).</li> <li>• Ασκήσεις παθητικού stretching, ξεκινώντας με το υπερομόαλο τμήμα των κοιλιακών μυών.</li> <li>• Ενίσχυση των μη τραυματισμένων συνδέσμων της λειτουργικής κινητικής αλυσίδας και βελτίωση της κεντρικής σταθερότητας.</li> </ul>
<b>Μειομετρική Μυϊκή Ενδυνάμωση</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κοινές ασκήσεις ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών, 20-30 επαναλήψεις στις κοινές ασκήσεις με το γόνατο και το ισχίο σε κάμψη</li> <li>• Προοδευτικά εκτελούνται πιο δυναμικές ασκήσεις (πχ. ανορθώσεις κορμού με λυγισμένα γόνατα).</li> <li>• Αύξηση του χρόνου παραμονής σε θέσεις stretching (7-20 sec)</li> <li>• Επιπρόσθετες ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης για τους λοξούς κοιλιακούς μύες και τον κατώτερο κοιλιακό μυ, καθώς και ασκήσεις ισορροπίας.</li> </ul>
<b>Μυϊκή Ενδυνάμωση και Πλειομετρικές Ασκήσεις</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Άσκηση σε κεκλιμένο επίπεδο (με χαμηλή ταχύτητα), δίνοντας έμφαση στον σωστό έλεγχο της κίνησης</li> <li>• Προοδευτική μετάβαση σε ταχύτερες κινήσεις, ασκήσεις με βάρη και τελική μετάβαση σε ασκήσεις ταχύτητας με</li> </ul>

---

ελαφρά ως μέτρια βάρη.

- Επιστροφή στην αθλητική δράση με προπόνηση ήπιας έντασης (αρχικά)
- Τεχνικές τροποποιήσεις επιδιόρθωσης των σφαλμάτων που οδήγησαν στον τραυματισμό (ανάλογα με το άθλημα)
- Ασκήσεις ρίψης (τέννις, μπίτζμπολ, κα) με ελεύθερα βάρη και εκτέλεση σύνθετων (πολυαρθρικών) κινήσεων
- Πλειομετρική προπόνηση (τελική φάση του προγράμματος αποκατάστασης) - εκτέλεση εξειδικευμένων για το άθλημα κινήσεων σε πλήρες εύρος και χρονισμό φάσεων, με σετ των 6-8 επαναλήψεων. Προοδευτική μετάβαση σε μέγιστη δύναμη.
- Εντατικοποιημένη προπόνηση (εξειδικευμένη στο άθλημα) και πλήρη επιστροφή στην αθλητική δράση.

**Ασκήσεις συντήρησης και πρόληψης νέου τραυματισμού**      Ασκήσεις συντήρησης κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου (επιλογή από τις προαναφερθείσες), 2-3 φορές την εβδομάδα.

Ο κύριος στόχος της σταδιοποίησης του προγράμματος μυϊκής ενδυνάμωσης και λειτουργικής αποκατάστασης των τραυματισμένων μυών, είναι η παρακολούθηση των αποτελεσμάτων σε συνδυασμό με την ύπαρξη κινήτρου για τον αθλητή. Η πλήρης ανάρρωση, η οποία επιτρέπει την ασφαλή επιστροφή στην αθλητική δράση, απαιτεί συνήθως μεγαλύτερες περιόδους από εκείνες που ενδεχομένως αναμένουν οι αθλητές (κυμαίνονται από 3 έως 8 εβδομάδες, ανάλογα με τη βαρύτητα του τραυματισμού). Ωστόσο, η κλινική εμπειρία δείχνει ότι λάθη κατά τη φυσικοθεραπεία, όπως η πρόωγη επιστροφή στην άθληση και η ανεπαρκής πλειομετρική ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών οδηγούν συχνά σε νέο τραυματισμό. Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο διάφορες κατηγορίες ασκήσεων επιδρούν στη λειτουργικότητα των κοιλιακών μυών, θα επιτρέψει την ανάπτυξη

αποτελεσματικών προγραμμάτων μυϊκής ενδυνάμωσης, εξειδικευμένων στο εκάστοτε άθλημα, για την ταχεία και προπάντων ασφαλή επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα..

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει πολλαπλές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης του κορμού (Escamilla et al, 2006, Konrad et al, 2001). Από τις ποικίλες ασκήσεις που αξιολόγησαν οι Escamilla et al, ο «δυναμικός τροχός κύλισης» (Εικόνα 49) και η «ανύψωση λυγισμένων γονάτων» (Εικόνα 50) παρουσίασαν τη μέγιστη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των κατώτερων κοιλιακών μυών.



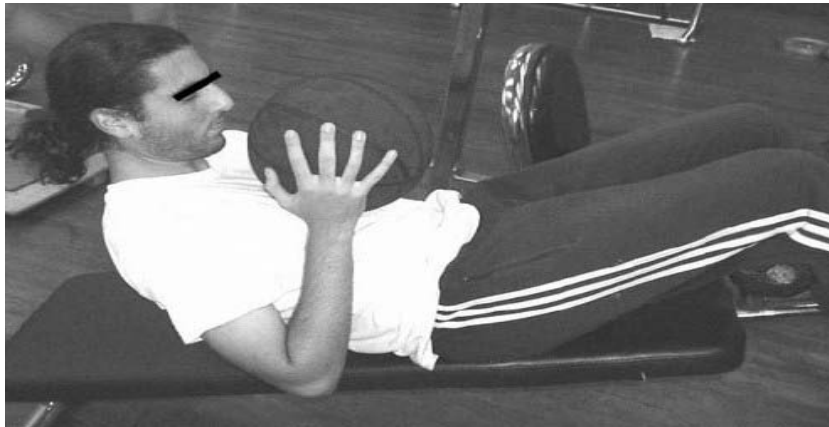
Εικόνα 49: Δυναμικός τροχός κύλισης (Power wheel roll-out). Πηγή: Escamilla et al., 2006



Εικόνα 50: Ανύψωση λυγισμένων γονάτων (hanging knee-up). Πηγή: Escamilla et al., 2006.

Η άσκηση με τον δυναμικό τροχό κύλισης αποτελεί μια ιδιαίτερα αποτελεσματική άσκηση ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών και θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στο στάδιο πλειομετρικής ενδυνάμωσης των κοιλιακών μυών, με την προϋπόθεση πάντα ότι επιβλέπεται η εκτέλεσή της και εφαρμόζεται η σωστή τεχνική. Η πλειομετρική μυϊκή άσκηση (Εικόνα 51) οδηγεί σε φόρτιση του κοιλιακού μυός, με την εφαρμοζόμενη τάση να αυξάνεται προοδευτικά κατά τη διάρκεια της φυσικής επιμήκυνσης της μυο-τενόντιας μονάδας (Albert et al, 1995). Η μελέτη των Albert M et al, απέδειξε ότι οι πλειομετρικές ασκήσεις έχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα κατά τη διάρκεια της υποξείας περιόδου αποκατάστασης, όταν έχουν αρθεί οι περιορισμοί που επιβάλλει η επούλωση των τραυματισμένων μαλακών ιστών και έχει επιτευχθεί ανοχή στις ισομετρικές και μειομετρικές ασκήσεις. Ανάλογα με τη βαρύτητα του τραυματισμού και τη ληφθείσα αντιφλεγμονώδη αγωγή, η υποξεία φάση, στην οποία μπορούν να συμπεριληφθούν υπο-μέγιστες πλειομετρικές ασκήσεις χαμηλής ταχύτητας, θα πρέπει να ολοκληρωθεί εντός επτά ημερών. Η ωρίμανση του κολλαγόνου προχωρά σταδιακά, επιτυγχάνοντας μέτρια ισχύ διάτασης, εντός τριών εβδομάδων (Hardy,

1989). Οι αρχικές μεταβολές στη δύναμη (εντός των τριών πρώτων εβδομάδων) μπορεί να είναι ραγδαίες και να αντιπροσωπεύουν δομικές ή μορφολογικές προσαρμογές των μυών. Ο Manheimer (Manheimer, 1969) απέδειξε ότι οι πλειομετρικές ασκήσεις παράγουν μεγαλύτερη δύναμη μόνο στις πρώτες δεκαεννέα ημέρες μετά τον τραυματισμό, πιθανότατα εξαιτίας της διαφορετικής τους επίδρασης στο νευρο-μυϊκό σύστημα. Τα βέλτιστα αποτελέσματα μυϊκής ενδυνάμωσης επιτυγχάνονται σε 3 με 20 επαναλήψεις, διαιρεμένες σε έναν μέγιστο αριθμό τριών σετ, τρεις φορές την εβδομάδα.



*Εικόνα 51: Πλειομετρική μυϊκή ενδυνάμωση των κοιλιακών μυών. Η άσκηση εκτελείται σε κεκλιμένο επίπεδο με χαμηλή ταχύτητα, δίνοντας έμφαση στον έλεγχο της πτώσης προς τα πίσω. Πηγή: Maquirriain et al., 2007.*



*Εικόνα 52: Πλειομετρική άσκηση των κοιλιακών μυών με τη χρήση «ιατρικής μπάλας». Maquirriain et al., 2007.*



Εικόνα 53: Άσκηση μυϊκής ενδυνάμωσης των λοξών κοιλιακών μυών. Πηγή: Maquirriain et al., 2007.

Τέλος, οι πλειομετρικές ασκήσεις (Εικόνα 52) χαρακτηρίζονται από αιφνίδια πλειομετρική φόρτιση του μυοσκελετικού συμπλόκου, με την εκτέλεση γρήγορων και ισχυρών κινήσεων. Ο στόχος των πλειομετρικών ασκήσεων είναι η ενίσχυση της νευρομυϊκής δραστηριότητας. Οποιαδήποτε άσκηση διεγείρει την ελαστικότητα των μυών παράλληλα με το μυοτατικό αντανακλαστικό, θα παράγει μια πιο ισχυρή μυϊκή απόκριση και για τον λόγο αυτό θεωρείται πλειομετρική.

### **3.8 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΤΟΥ ΙΣΧΙΟΥ ΣΕ ΤΡΑΥΜΑΤΑ ΥΠΕΡΧΡΗΣΗΣ ΔΡΟΜΕΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ**

#### **3.8.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία**

Βάσει επιδημιολογικών δεδομένων, το 19% έως 79% των δρομέων θα υποστούν έναν τραυματισμό κάτω άκρων κατά τη διάρκεια των αθλητικών τους δραστηριοτήτων (Ryan et al, 2006, Taunton et al, 2002, Van Gent et al, 2007). Στους πλέον συχνούς τραυματισμούς συγκαταλέγονται, οι θλασεις του μέσου γλουτιαίου μυός, το επιγονατιδο-μηριαίο σύνδρομο και η ορογονοθυλακίτιδα του μείζονος τροχαντήρα (Taunton et al, 2002). Μια σχετικά πρόσφατη κλινική θεωρία που ενδεχομένως να ερμηνεύει τον μηχανισμό πρόκλησης των ανωτέρω τραυματισμών, είναι η αδυναμία των εγγύς μυϊκών ομάδων, οδηγώντας σε δυναμική βλαισότητα της άρθρωσης του γόνατος (Powers, 2010). Η *δυναμική βλαισότητα* έχει περιγραφεί ως κακή ευθυγράμμιση, η οποία χαρακτηρίζεται από πτώση της αντίθετης πλευράς της λεκάνης κατά τη στάση στο ένα κάτω άκρο, προσαγωγή μηριαίου και εσωτερική περιστροφή, εσωτερική στροφή κνήμης και υπερ-πρηνισμός και λαμβάνει χώρα όταν οι μυϊκές ομάδες του ισχίου δεν μπορούν να υπερνικήσουν τη ροπή στρέψης που επιβάλλει η



βαρύτητα στο κέντρο βάρους του σώματος. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι η συγκεκριμένη αδυναμία αφορά τους απαγωγούς μύες του ισχίου και τους έξω στροφείς, οδηγώντας σε στάση δυναμικής βλαισότητας κάθε φορά που ο αθλητής στέκεται σε ένα κάτω άκρο (Earl et al, 2005, Powers, 2003). Τα στο χεία σχετικά με το ό τι η συγκεκριμένη μυϊκή αδυναμία συνδέεται με τραυματισμούς υπέρχρησης, ενισχύουν τη συγκεκριμένη θεωρία. Οι έννοιες αυτές παρέχουν την κλινική βάση για την οποία η ενίσχυση των απαγωγών μυών του ισχίου αποτελεί βασική και σημαντική παράμετρος στη φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση τέτοιων τραυματισμών.

Η εισαγωγή ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης των μυών του ισχίου σε προγράμματα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από τραυματισμούς υπέρχρησης έχει συσχετιστεί με θετικά αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης των συμπτωμάτων και της διόρθωσης της κακής ευθυγράμμισης (Earl et al, 2011, Boling et al, 2006). Συχνά χρησιμοποιείται μια ποικιλία ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης, με βάση την ανατομική δομή και λειτουργικότητα της άρθρωσης του ισχίου, η οποία ωστόσο είναι αρκετά πολύπλοκη και εξαρτάται κάθε χρονική στιγμή από την αναλογική θέση του ισχίου σε σχέση με τον κορμό.

### 3.8.2 Ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών της περιοχής του ισχίου

Η άσκηση απαγωγής του ισχίου (Εικόνα 54) σε πλάγια οριζόντια θέση συμβάλλει στην παραγωγή του κατάλληλου νευρο-μυϊκού ελέγχου και της δύναμης, υποστηρίζοντας στη συνέχεια περισσότερο λειτουργικές ασκήσεις. Στην άσκηση αυτή συμμετέχει ο μέσος γλουτιαίος μυς, ενώ σε μεγαλύτερη απαγωγή ενεργοποιείται και ο τείνων την πλατεία περιτονία, οδηγώντας σε υπερτονία και ενδυνάμωση της λαγονοκνημιαίας ταινίας.



Εικόνα 54: Απαγωγή του ισχίου σε πλάγια οριζόντια θέση - συμμετέχει ο μέσος γλουτιαίος και σε μεγαλύτερη απαγωγή ο τείνων την πλατεία περιτονία μυς. Πηγή: McBeth et al., 2012.

Επιπλέον, η άσκηση clamshell (Εικόνα 55) συμπεριλαμβάνει κίνηση απαγωγής του ισχίου και εξωτερικής περιστροφής, ενώ συχνά χρησιμοποιείται νωρίς στην περίοδο φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, όταν παρατηρείται σημαντική μυϊκή αδυναμία των απαγωγέων και των έξω στροφέων του ισχίου. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι ο συνδυασμός απαγωγής και έξω στροφής του ισχίου οδηγεί στην ενδυνάμωση του μείζονος και του μέσου γλουτιαίου μυός (DiStefano et al, 2009, Cynn et al, 2006). Τέλος σε μία παραλλαγή της άσκησης απαγωγής του ισχίου σε πλάγια οριζόντια θέση, εκτελείται παράλληλα έξω στροφή του ισχίου και τα δάκτυλα των ποδιών έχουν κατεύθυνση προς τα άνω (Εικόνα 56). Το θεωρητικό σκεπτικό της συγκεκριμένης άσκησης είναι ότι η έξω στροφή του ισχίου θα ενεργοποιήσει τον μείζονα γλουτιαίο μυ και θα ελαχιστοποιήσει τη σύσπαση του τείνοντος την πλατεία περιτονία μυός, καθώς αποτελεί έσω στροφή. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αρκετές εμπειρικές αποδείξεις για την υποστήριξη αυτού του σκεπτικού και απαιτείται περαιτέρω κλινική διερεύνηση.

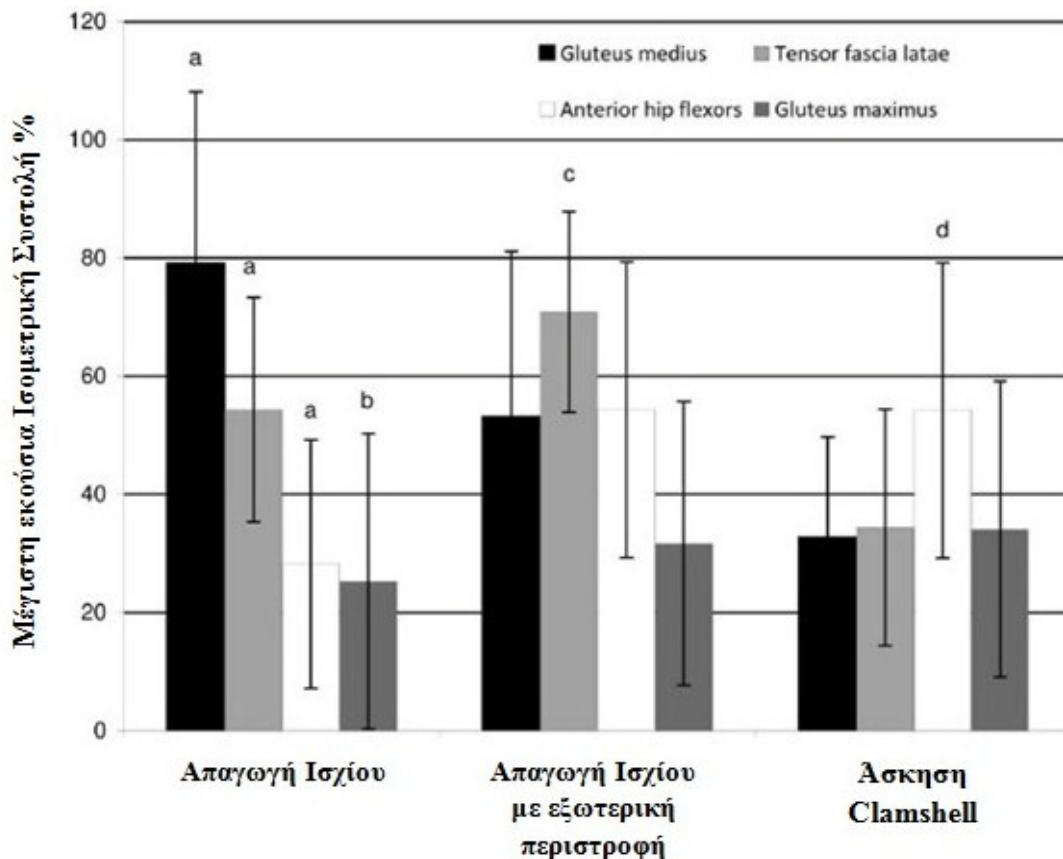


*Εικόνα 55: Άσκηση clamshell. Πηγή: McBeth et al., 2012.*



*Εικόνα 56: Άσκηση απαγωγής του ισχίου σε πλάγια οριζόντια θέση και εξωτερική περιστροφή.  
Πηγή: McBeth et al., 2012.*

Τα τρία είδη ασκήσεων εφαρμόστηκαν σε μια ομάδα 20 δρομέων μεγάλων αποστάσεων, σε εργαστηριακό περιβάλλον με ηλεκτρομυογραφική παρακολούθηση, υπό την εποπτεία ερευνητών των Πανεπιστημίων της Nevada και των Wisconsin - Milwaukee (McBeth et al, 2012). Σκοπός ήταν να διευκρινιστεί ο βαθμός συμμετοχής των διαφόρων μυϊκών ομάδων της περιοχής του ισχίου κατά την εκτέλεση των ασκήσεων, προσφέροντας έτσι χρήσιμες κατευθυντήριες οδηγίες στην επιλογή των κατάλληλων ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης, ανάλογα με τη θέση του τραυματισμού. Τα αποτελέσματα της πειραματικής μελέτης συνοψίζονται στο διάγραμμα που ακολουθεί:



### Άσκησης Μυϊκής Ενδυνάμωσης Ισχίου

Διάγραμμα 1: Συγκριτική παρουσίαση της μυϊκής δραστηριότητας στις ασκήσεις απαγωγής του ισχίου, απαγωγής του ισχίου με εξωτερική περιστροφή και άσκησης clamshell. Παρουσιάζεται ο βαθμός ενεργοποίησης κάθε μυϊκής κατηγορίας, βάσει της μέγιστης εκούσιας ισομετρικής συστολής, η οποία καταγράφεται στο ηλεκτρομυογράφημα (Gluteus Medius - Μέσος γλουτιαίος μυς, Tensor fascia latae - Τείνων την πλατεία περιτονία μυς, Anterior hip flexors - Πρόσθιοι καμπτήρες του ισχίου, Gluteus Maximus - Μείζων γλουτιαίος μυς). (a) Διαφορετικός βαθμός ενεργοποίησης ανά είδος άσκησης, (b) Μικρότερος βαθμός ενεργοποίησης από τον μέσο γλουτιαίο και τον τείνων την πλατεία περιτονία μυ, (c) Μεγαλύτερος βαθμός ενεργοποίησης από όλες τις άλλες μυϊκές ομάδες, (d) Μεγαλύτερος βαθμός ενεργοποίησης από τον τείνοντα την πλατεία περιτονία μυ και τον μέσο γλουτιαίο.

Πηγή: McBeth et al., 2012.

### 3.8.3 Συμπεράσματα

Οι παρατηρήσεις έδειξαν ότι η άσκηση απαγωγής του ισχίου σε πλάγια οριζόντια θέση είναι βέλτιστη για την ενδυνάμωση του μέσου γλουτιαίου μυός, παράλληλα με μικρή ενεργοποίηση του τείνοντος την πλατεία περιτονία μυός και των πρόσθιων καμπτήρων του ισχίου. Η άσκηση clamshell προκαλεί τη μεγαλύτερη ενεργοποίηση των πρόσθιων καμπτήρων μυών του ισχίου και μικρή ενεργοποίηση του μείζονος και μέσου γλουτιαίου μυός. Παρομοίως, η άσκηση απαγωγής του ισχίου με εξωτερική περιστροφή μπορεί να προκαλέσει υπέρμετρη ενεργοποίηση και ενδυνάμωση του τείνοντος την πλατεία περιτονία μυός, πέρα από τα προσδοκώμενα επίπεδα, ανάλογα πάντα με τους στόχους του

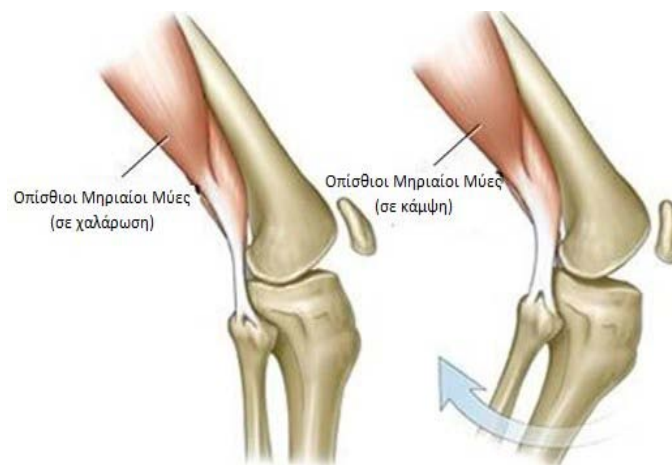
προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να συμβάλλουν καθοριστικά στην λήψη κλινικών αποφάσεων, για το ποια άσκηση ή σετ ασκήσεων πρέπει να επιλεγεί, με σκοπό την ενδυνάμωση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων μετά από τραυματισμό.

### 3.9 ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΑΘΛΗΤΩΝ ΔΡΟΜΟΥ ΜΕ ΘΛΑΣΗ ΟΠΙΣΘΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΩΝ ΜΥΩΝ

#### 3.9.1 Ανατομική, Παθοφυσιολογική και Επιδημιολογική Ανάλυση

Οι οπίσθιοι μηριαίοι μύες αποτελούν μια ομάδα τεσσάρων μυών, τρεις εκ των οποίων έχουν κοινή έκφυση στο ισχιακό κύρτωμα και στη συνέχεια διαχωρίζονται και προσφύονται περιφερικά της άρθρωσης του γόνατος (Carlson, 2008). Οι πολλαπλές καταφύσεις της ομάδας αυτών των μυών της επιτρέπουν να ασκεί τη λειτουργικότητά της τόσο στη λεκάνη όσο και στα κάτω άκρα (Εικόνα 57). Πέρα από την κάμψη και έκταση της άρθρωσης του γόνατος, οι οπίσθιοι μηριαίοι επηρεάζουν την περιστροφική κίνηση της λεκάνης και της ιερονωτιαίας περιοχής, καθώς και την έκταση και περιστροφή του ισχίου (Thelen et al, 2006, Fields et al, 2005).

Οι θλάσεις των οπισθίων μηριαίων μυών εμφανίζονται συχνότερα σε αθλήματα που περιλαμβάνουν ταχύ τρέξιμο ή απότομες εκκινήσεις, όπως οι δρομείς, λόγω του υπερπρητισμού του ποδιού κατά την κίνησή του σε κατωφέρεια ή ανώμαλο έδαφος. Ο υπερπρητισμός προκαλεί έξω στροφή της κνήμης και καταπόνηση της κατάφυσης των εν λόγω μυών. Εκδηλώνονται κλινικά με πόνο στη γαστέρα και στην περιοχή κατάφυσης των μυών, κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων, καθώς και κατά την ψηλάφηση της πάσχουσας περιοχής (Εικόνα 58).



Εικόνα 57: Οπίσθιοι μηριαίοι - Ανατομική Θέση. Πηγή: Thelen et al., 2006.

Μελέτες σε δρομείς σπριντ, οι οποίοι έτρεξαν σε διάδρομο γυμναστικής (Thelen et al, 2005) έδειξαν ότι η μέγιστη επιμήκυνση των οπισθίων μηριαίων μυών λαμβάνει χώρα στο τέλος της φάσης αιώρησης του διασκελισμού, λίγο πριν το πέλμα αγγίξει το έδαφος και όταν το ισχίο βρίσκεται σε κάμψη και η ροπή κίνησης του γόνατος έχει μειωθεί.

Οι θλάσεις των οπίσθιων μηριαίων μυών αποτελούν έναν από τους συχνότερους αθλητικούς τραυματισμούς. Η συχνότητά τους ανέρχεται στο 12-16% του συνόλου των αθλητικών τραυματισμών (Brooks et al, 2006, Woods et al, 2004) με κίνδυνο νέου τραυματισμού σε ποσοστό 22-34% (Malliaropoulos et al, 2011, Marcus et al, 2011). Επιπλέον, οι επαναλαμβανόμενοι τραυματισμοί των οπισθίων μηριαίων μυών έχει αποδειχθεί ότι απαιτούν σημαντικά μεγαλύτερο χρόνο αποκατάστασης από τον πρώτο τραυματισμό (Brooks et al, 2006).



*Εικόνα 58: Θλάση οπισθίων μηριαίων με σχηματισμό αιματώματος. Πηγή: Brooks et al., 2006.*

### **3.9.2 Παράγοντες κινδύνου και μηχανισμός κάκωσης**

Η βιβλιογραφία αναφέρει ποικίλους παράγοντες κινδύνου για κακώσεις των οπισθίων μηριαίων μυών, μεταξύ των οποίων συμπεριλαμβάνονται: η μειωμένη ευλυγισία (Fousekis et al, 2006, Watsford et al, 2010), ανεπαρκής δύναμη (Orchand et al, 1997), μυϊκή κόπωση (Small et al, 2009), αστάθεια κέντρου βάρους (Sherry et al, 2004), ανεπαρκής προθέρμανση (Worrell et al, 1994), κακή στάση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (Hennessey et al, 1993) και η προηγηθείσα θλάση των οπίσθιων μηριαίων (Engebretsen, 2010, Hagglund et al, 2006). Μάλιστα, η προηγηθείσα θλάση των οπισθίων μηριαίων μυών φαίνεται να αποτελεί τον πιο συχνά εμφανιζόμενο παράγοντα κινδύνου. Οι Engebretsen et al (Engebretsen et al, 2010), εξέτασαν πάνω από 500 ερασιτέχνες ποδοσφαιριστές και μεταξύ

όλων των παραγόντων κινδύνου διαπιστώθηκε ότι η προηγηθείσα θλάση των οπισθίων μηριαίων αποτελούσε τον σημαντικότερο παράγοντα κινδύνου για πρόκληση νέας κάκωσης. Πρακτικά, η παλαιότερη θλάση των οπισθίων μηριαίων μυών έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει τον κίνδυνο νέου τραυματισμού κατά δύο με έξι φορές (Gabbe et al, 2006).

Οι θλάσεις των οπισθίων μηριαίων μυών μπορούν να λάβουν χώρα σε μια μεγάλη γκάμα αθλητικών κινήσεων και καταστάσεων. Μια τέτοια κατάσταση μπορεί να επέλθει κατά την επιμήκυνση του μυός σε ακραίες θέσεις των αρθρώσεων, όπως στο υψηλό λάκτισμα Rockette (Askling et al, 2007, Askling et al, 2008), το οποίο εκτελείται σε αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο και η ρυθμική γυμναστική. Μελέτες δείχνουν ότι η ανάρρωση από θλάσεις των οπισθίων μηριαίων που προκαλούνται μέσω του συγκεκριμένου μηχανισμού απαιτούν μεγαλύτερους χρόνους ανάρρωσης από ότι άλλοι μηχανισμοί (Askling, 2008). Ένας δεύτερος μηχανισμός είναι εκείνος κατά τον οποίο οι θλάσεις των οπισθίων μηριαίων λαμβάνουν χώρα σε αγωνίσματα που περιλαμβάνουν τρέξιμο υψηλής ταχύτητας, όπως στην περίπτωση αθλητών σπριντ (Heidercheit et al, 2010). Η έλλειψη ενός προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, το οποίο να περιλαμβάνει πλειομετρικές ασκήσεις προπόνησης στη φάση επιμήκυνσης του μυός για την ενίσχυση της δύναμης των πασχόντων μυών, αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο νέου τραυματισμού (Schmitt et al, 2012).

### **3.9.3 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση**

Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται οι κατευθυντήριες γραμμές του θεραπευτικού πρωτοκόλλου μυϊκής ενδυνάμωσης, μετά από τραυματισμό των οπισθίων μηριαίων μυών. Να επισημανθεί ωστόσο ότι οι συγκεκριμένες οδηγίες είναι γενικές και ένα πρόγραμμα αποκατάστασης θα πρέπει να εξατομικεύεται έτσι ώστε να εστιάζεται σε συγκεκριμένες ανεπάρκειες που εντοπίζονται σε έναν συγκεκριμένο αθλητή κατά τη διάρκεια της διαγνωστικής εξέτασης.

Πίνακας 12: Πρωτόκολλο φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης για τη μυϊκή ενδυνάμωση των οπισθίων μηριαίων μυών μετά από θλάση. Πηγή: Schmitt et al, 2012.

---

### **Αποκατάσταση Δύναμης/Μήκους μετά από Τραυματισμό των Οπισθίων Μηριαίων Μυών**

#### **Φάση 1 - Θεραπευτική Άσκηση (σε καθημερινή βάση)**

- 1) Στατικό Ποδήλατο
- 2) Υπομέγιστη Ισομετρική Άσκηση σε 3 γωνίες (90°, 60°, 30°) (Εικόνα 42)
- 3) Ισορροπία στο ένα κάτω άκρο
- 4) Δοκός ισορροπίας
- 5) Κινητοποίηση μαλακών ιστών/Υποβοήθηση με όργανα
- 6) Παλμικός υπέρηχος
- 7) Προοδευτική ενίσχυση μυών ισχίου
- 8) Ανώδυνη ισοτονική κάμψη γόνατος
- 9) Ενεργητική διέγερση ισχιακών νεύρων
- 10) Πάγος με ηλεκτρική διέγερση αισθητικών νεύρων

#### **Φάση 2 - Θεραπευτική Άσκηση (εκτελείται 5-7 ημέρες/εβδομάδα)**

- 1) Στατικό ποδήλατο
  - 2) Διάδρομος σε μέτρια έως υψηλή ένταση (προοδευτικά αυξανόμενα διαλείμματα), ταχύτητα και διασκελισμό χωρίς πόνο
  - 3) Ισοκινητικές πλειομετρικές ασκήσεις χωρίς επιμήκυνση των μυών
  - 4) Ισορροπία στο ένα κάτω άκρο χωρίς βάρη αρχικά (Εικόνα 43)
  - 5) Στάση στο ένα κάτω άκρο χωρίς σταθερότητα
  - 6) Ελικοειδείς ασκήσεις σε σουηδική μπάλα
  - 7) Κινητοποίηση μαλακών ιστών/Υποβοήθηση με όργανα
  - 8) Σκανδιναβική άσκηση οπίσθιων μηριαίων μυών (Εικόνα 44)
  - 9) Shuttle jumps
  - 10) Κάμψεις σε πρηνή στάση
- 11) Βάδιση με αντίσταση (περίδεση με υμάντα στο ύψος των γοφών ή των ποδοκνημικών αρθρώσεων)
-



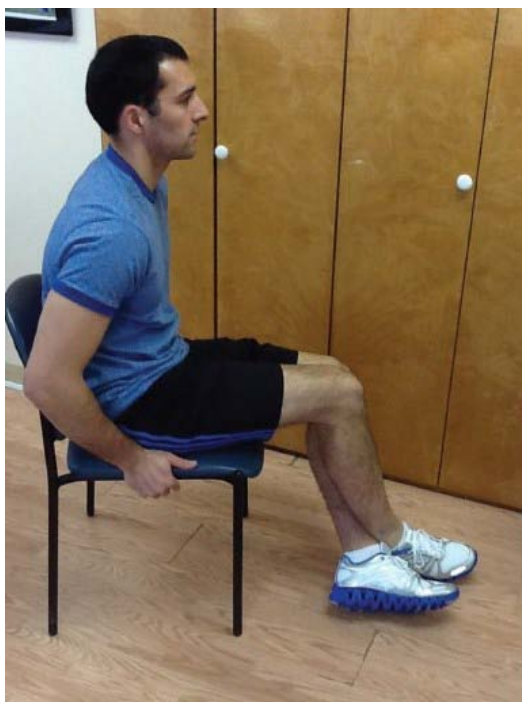
---

## 12) Τάση ισχιακών νεύρων

### **Φάση 3 - Θεραπευτική Άσκηση (εκτελείται 4-5 μέρες/εβδομάδα)**

- 1) Διάδρομος σε μέτρια ή υψηλή ένταση, σε ανεκτό βαθμό
- 2) Δυναμικές εκτάσεις των οπισθίων μηριαίων
- 3) Ισοκινητική πλειομετρική άσκηση σε υπερέκταση (Εικόνες 45)
- 4) Κινητοποίηση μαλακών ιστών/Υποβοήθηση με όργανα
- 5) Πλειομετρική άσκηση αλμάτων
- 6) Επιταχύνσεις/Επιβραδύνσεις 5-10 γιάρδες
- 7) Ισοροπία στο ένα πόδι με βάρη σε ασταθή επιφάνεια (Εικόνα 43)
- 8) Εξατομικευμένες στο άθλημα ασκήσεις που περιλαμβάνουν έλεγχο της στάσης του σώματος και προοδευτική ανάπτυξη ταχύτητας

Στην πρώτη οξεία φάση αποκατάστασης, η θεραπεία εστιάζεται στην προστασία της τραυματισμένης περιοχής, την ελαχιστοποίηση του εύρους της κίνησης και την πρόληψη της απώλειας δύναμης. Ο αθλητής μπορεί να ξεκινήσει ανώδυνες υπο-μέγιστες ισομετρικές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης σε ποικίλες γωνίες (Εικόνα 59), 48 ώρες μετά τη βλάβη, για την αποφυγή της ανάπτυξης ουλώδους ιστού μεταξύ των τραυματισμένων μυϊκών ινών (Jarvinen et al, 2005). Θα πρέπει να εκτελούνται ως ένα σετ ισομετρικής κάμψης των γονάτων στις 30, 60 και 90 μοίρες, τοποθετώντας το πάσχον άκρο πάνω στο άλλο, συστέλλοντας τον τραυματισμένο μυ. Η κίνηση θα υποβοηθήσει επίσης της ευθυγράμμιση και την ενίσχυση των πλευρικών ινών, οι οποίες συγκρατούν τις τραυματισμένες ίνες, αποτρέποντας τον διαχωρισμό τους (Kaariainen et al, 2001). Οι στόχοι της παρούσας φάσης είναι η σταθεροποίηση του δρασκελισμού και η επίτευξη μυϊκής δύναμης κάμψης της άρθρωσης του γόνατος σε επίπεδο 50% εκείνης προ του τραυματισμού. Όταν επιτευχθούν οι στόχοι ο αθλητής μπορεί να πράξει στο επόμενο στάδιο.



*Εικόνα 59: Ισομετρική κάμψη του γόνατος σε καθιστή θέση. Να σημειωθεί ότι αυτή η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί σε πολλές γωνίες. Πηγή: Schmit et al., 2012.*

Στη δεύτερη φάση επιδιώκεται η προοδευτική επανάκτηση της μυϊκής δύναμης σε όλο το εύρος της κίνησης και η βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου των ισχίων και των πελμάτων, κατά την προετοιμασία του σώματος στην εκτέλεση των κινήσεων ενός συγκεκριμένου αθλήματος. Μπορούν να εκτελεστούν τόσο πλειομετρικές όσο και μειομετρικές ασκήσεις σε αυτή τη φάση. Η πλειομετρική προπόνηση μπορεί να επιτευχθεί με ένα ισοκινητικό δυναμόμετρο, εκτελώντας ασκήσεις όπως άρσεις βάρους, ισορροπία στο ένα κάτω άκρο χωρίς βάρη αρχικά (Εικόνα 60) και Σκανδιναβική άσκηση οπίσθιων μηριαίων μυών (Εικόνα 61). Για την εκτέλεση της άσκησης ισορροπίας στο ένα κάτω άκρο, ο αθλητής στέκεται με το μη τραυματισμένο άκρο σε μια καρέκλα ή σταθερή επιφάνεια και αγγίζει το έδαφος, ενώ παράλληλα διατηρεί την ισορροπία του και τη λόρδωση της οσφυϊκής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Στην Σκανδιναβική άσκηση των οπισθίων μηριαίων μυών ο φυσικοθεραπευτής κρατά σταθερά τα πόδια του αθλητή ενώ εκείνος εκτελεί κάμψεις και εκτάσεις του κορμού από τις αρθρώσεις των γονάτων (Εικόνα 62). Ο αθλητής πέφτει προς τα μπρος ενώ διατηρεί τις αρθρώσεις των ισχίων σε ουδέτερη στάση, μέχρις ότου να μη μπορεί να ελέγξει περαιτέρω την κάθοδό του. Στη συνέχεια, ωθεί προς τα πίσω τον κορμό του, μέχρι την αρχική του θέση. Κατά την ολοκλήρωση αυτής της φάσης, θα πρέπει να έχει επιτευχθεί πλήρης ανάκτηση δύναμης ή το παρατηρούμενο έλλειμμα να μην υπερβαίνει το 20% της

δύναμης του μη τραυματισμένου άκρου. Παράλληλα, ο αθλητής θα πρέπει να μπορεί να εκτελέσει τζόγκινγκ προς τα εμπρός ή προς τα πίσω χωρίς πόνο σε μέτρια ταχύτητα, πριν μεταβεί στην επόμενη φάση.



*Εικόνα 60: Ισορροπία στο ένα κάτω άκρο χωρίς βάρη αρχικά και στη συνέχεια με βαράκια χειρός. Πηγή: Schmit et al., 2012.*



*Εικόνα 61: Σκανδιναβική άσκηση οπισθίων μηριαίων μυών. Πηγή: Schmit et al., 2012.*

Στην τρίτη και τελική φάση μυϊκής ενδυνάμωσης, επιδιώκεται η ανώδυνη εκτέλεση των κινήσεων που εξειδικεύονται στο εκάστοτε άθλημα. Στο στάδιο αυτό μπορεί να ξεκινήσει η πλειομετρική προπόνηση, καθώς και προχωρημένες ασκήσεις ισορροπίας. Επιδιώκεται μειομετρική και πλειομετρική ενδυνάμωση των οπισθίων μηριαίων μυών μέσω πλήρους εύρους κίνησης και ταχυτήτων. Σε μια άσκηση του συγκεκριμένου σταδίου, ο αθλητής διατηρεί το ισχίο του σε κάμψη και εκτελεί παθητικά εκτάσεις και κάμψεις του γόνατος σε όλο το εύρος κίνησης της άρθρωσης (Εικόνα 59). Αντιστέκεται στην παθητική κίνηση, καθώς το γόνατο εκτείνεται. Κατά την ολοκλήρωση αυτού του σταδίου ο αθλητής θα έχει ανακτήσει πλήρη μυϊκή δύναμη, σε όλο το εύρος της κίνησης και θα έχει τη δυνατότητα να εκτελεί το σύνολο των αθλητικών του δραστηριοτήτων σε επίπεδα πριν τον τραυματισμό.



*Εικόνα 62: Ισοκινητική πλειομετρική άσκηση σε υπερέκταση. Πηγή: Schmit et al., 2012.*

### **3.10 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΥΪΚΗΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΚΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ (ΓΟΝΑΤΟ ΤΟΥ ΑΛΤΗ)**

#### **3.10.1 Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία**

Η τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα (γόνατο του άλτη) ανήκει στην κατηγορία των τραυμάτων υπέρχρησης, επηρεάζοντας τόσο ερασιτέχνες όσο και επαγγελματίες αθλητές, με κίνδυνο να οδηγηθούν σε αναπηρία διάρκειας αρκετών μηνών. Οι τραυματισμοί υπέρχρησης αντιστοιχούν στο 7% των τραυματισμών που χρήζουν ιατρικής περίθαλψης σε νοσοκομειακό επίπεδο στις ΗΠΑ και το 40% των τραυματισμών σε αθλητές πετοσφαίρισης (Ferretti et al, 2002). Παρόμοια ποσοστά της συγκεκριμένης κάκωσης εμφανίζονται και σε άλλα αθλήματα, όπως η καλαθοσφαίριση και η ποδοσφαίριση, τα οποία επίσης περιλαμβάνουν επανειλημμένα λακτίσματα, άλματα και προσγειώσεις (Lian et al, 2005). Αυξημένη είναι και η συχνότητα εμφάνισής της στους αθλητές άρσης βαρών, λόγω επαναλαμβανόμενων ανυψώσεων μεγάλων φορτίων και βαθιά καθίσματα που επιβαρύνουν τις αρθρώσεις των γονάτων (Khan et al, 1998). Η επίπτωση της τενοντοπάθειας του

επιγονατιδικού τένοντα ανέρχεται σε 22% στο σύνολο του αθλητικού πληθυσμού (Lian et al, 2005).

Μικροτραυματισμοί μπορούν να επέλθουν όταν ο επιγονατιδικός τένοντας υποβάλλεται σε έντονες τάσεις, όπως οι αιφνίδιες επιταχύνσεις/επιβραδύνσεις, τα άλματα και οι προσγειώσεις. Η οξεία τενοντοπάθεια περιλαμβάνει μια ενεργή φλεγμονώδη διεργασία, η οποία συνήθως ακολουθεί έναν οξύ τραυματισμό και επουλώνεται μέσα σε 3 – 6 εβδομάδες (Maffulli, et al, 2003). Αντιθέτως, η χρόνια τενοντοπάθεια, γνωστή και ως γόνατο του άλτη γίνεται έκδηλη μετά την πάροδο 6 εβδομάδων – 3 μηνών ως εκφυλιστικές μεταβολές του τένοντα (Cook, et al, 2001). Αυτές οι μεταβολές χαρακτηρίζονται από έλλειψη φλεγμονωδών κυττάρων στο αίμα, κακή επούλωση και αποδιοργάνωση των ινών κολλαγόνου. Όλα αυτά οδηγούν σε μειωμένη αντοχή του τένοντα.

Πολλοί παράγοντες, τόσο εσωτερικοί όσο και εξωτερικοί συνεισφέρουν στην τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα. Εσωτερικοί παράγοντες όπως η ανισοκατανομή της μυϊκής ισχύος η κακή στάση, η δομή των ποδιών, η μειωμένη ευλυγισία της άρθρωσης και η ανεπαρκής ελαστικότητα των μυών παίζουν σημαντικό ρόλο. Ωστόσο, κύρια αιτία φαίνεται να είναι ο εξωτερικός παράγοντας της υπέρχρησης. Παράλληλα, η κακή τεχνική και τα προπονητικά σφάλματα αυξάνουν ακόμη περισσότερο τον κίνδυνο τραυματισμού.

### **3.10.2 Αξιολόγηση βαρύτητας τραυματισμού**

Υπάρχουν δύο κλίμακες αξιολόγησης της βαρύτητας της τενοντοπάθειας επιγονατιδικού τένοντα και συγκεκριμένα, η κλίμακα Blazana (Blazana et al, 1973) και η κλίμακα Kennedy (Kennedy et al, 1978). Η χρήση των κλιμάκων αξιολόγησης συμβάλλει στην επιλογή του κατάλληλου προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης, ώστε να αποφευχθεί ο περαιτέρω τραυματισμός του τένοντα και παράλληλα να επιτευχθεί το συντομότερο δυνατό η πλήρης ανάρρωση του πάσχοντος αθλητή και η επιστροφή του στην αθλητική δραστηριότητα. Στον Πίνακα 13 που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά τα στάδια βαρύτητας κάθε κλίμακας.

Πίνακας 13: Κλίμακες αξιολόγησης της βαρύτητας της τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τένοντα.  
 Πηγή: Blazina et al., 1973, Kennedy et al., 1978.

**Κλίμακες αξιολόγησης της βαρύτητας της τενοντοπάθειας του επιγονατιδικού τένοντα**

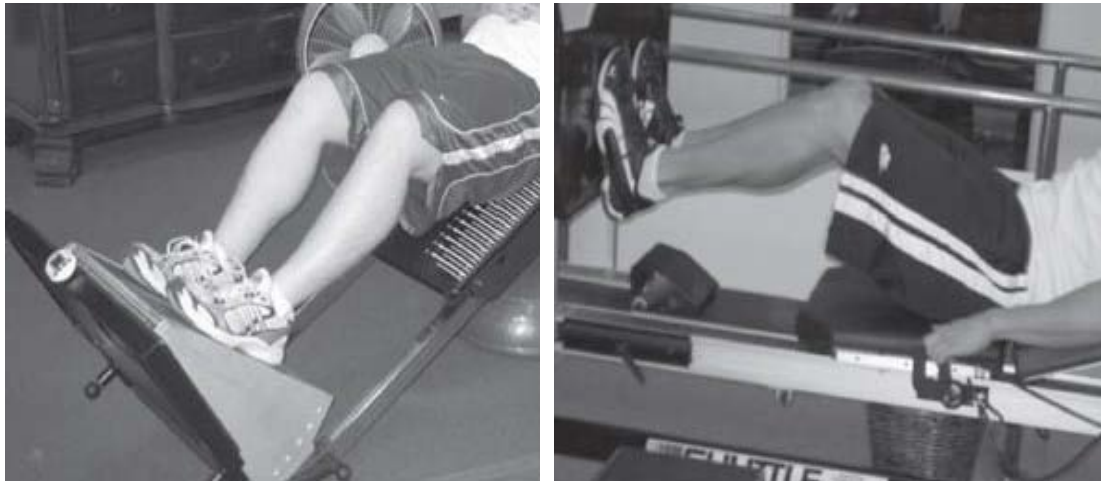
<b>ΣΤΑΔΙΟ</b>	<b>Κλίμακα Αξιολόγησης κατά Blazina</b>	<b>Κλίμακα Αξιολόγησης κατά Kennedy</b>
<b>ΣΤΑΔΙΟ 1</b>	Πόνος εκλυόμενος μόνο μετά από δραστηριότητα	Πόνος μετά από αθλητική δραστηριότητα
<b>ΣΤΑΔΙΟ 2</b>	Πόνος/Δυσφορία εκλυόμενη μετά από δραστηριότητα, αλλά ο πάσχων συνεχίζει να έχει αθλητική απόδοση σε ικανοποιητικό βαθμό (δεν επηρεάζεται η συμμετοχή του σε αθλητικές δραστηριότητες)	Πόνος στην αρχή και στο τέλος της αθλητικής δραστηριότητας
<b>ΣΤΑΔΙΟ 3</b>	Πόνος κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος μιας δραστηριότητας με παρατεταμένη και προοδευτικά αυξανόμενη δυσκολία αθλητικής απόδοσης σε ικανοποιητικό βαθμό	Πόνος στην αρχή, κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος της αθλητικής δραστηριότητας. Αλλά η απόδοση δεν επηρεάζεται
<b>ΣΤΑΔΙΟ 4</b>	Πλήρης ρήξη τένοντα	Πόνος στην αρχή, κατά τη διάρκεια και μετά το τέλος της αθλητικής δραστηριότητας, αλλά η απόδοση επηρεάζεται

### 3.10.3 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση

Απαραίτητη προϋπόθεση στα αρχικά στάδια ανάρρωσης είναι η πλήρης αποφυγή δραστηριοτήτων που επιβαρύνουν τις αρθρώσεις των γονάτων, όπως για παράδειγμα τα άλματα και τα βαθιά καθίσματα. Στη συνέχεια, εισάγονται σταδιακά ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, οι οποίες όμως δεν εκλύουν πόνο, όπως στατικό ποδήλατο και ασκήσεις σε πισίνα. Έτσι, διατηρείται και ενισχύεται η σωματική δύναμη χωρίς ωστόσο να επιβαρύνεται ο τένοντας που επουλώνεται. Οι Kennedy et al. υποστηρίζουν ότι οι αθλητές με τενοντοπάθεια σταδίου 1 ή σταδίου 2 μπορούν να συνεχίσουν το πρόγραμμα προπόνησης που ακολουθούσαν, ενώ οι αθλητές σταδίου 3 μπορεί να χρειάζονται πλήρη αποχή από αθλητικές δραστηριότητες. Οι Visnes et al (Visnes et al, 2007) ανέφεραν ότι οι αθλητές πετοσφαίρισης που συνέχιζαν να προπονούνται κατά τη διάρκεια του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης δεν παρουσίασαν όφελος από το πρόγραμμα ανάρρωσης. Για τον λόγο αυτό πρότειναν οι αθλητές να αποσύρονται από τη συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες κατά την διάρκεια του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης και να ξεκινούν πάλι εντατική προπόνηση μετά από 8 εβδομάδες, με προοδευτική επιστροφή στη δράση μέσα στις απόμενες 4 εβδομάδες (Purdam et al, 2004).

Πριν την έναρξη των ασκήσεων απαραίτητη είναι μια περίοδος προθέρμανσης και stretching. Η προθέρμανση μειώνει τον κίνδυνο τραυματισμού των μη προετοιμασμένων μυών και βελτιώνει την ελαστικότητά τους (Youdas et al, 2003, Bandy et al, 1997). Όσον αφορά το κυρίως μέρος του προπονητικού προγράμματος μετά την προθέρμανση, οι πλειομετρικές ασκήσεις παίζουν σημαντικό ρόλο στη χρόνια τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα. Η εκτέλεση καθισμάτων σε κεκλιμένο επίπεδο (Εικόνα 63), για 3 σετ των 15 επαναλήψεων, δύο φορές την ημέρα, συστήνεται έντονα (Da Silva et al, 2005).

Η φόρτιση ενός τένοντα σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον χωρίς υπέρχρηση με προοδευτική αύξηση της έντασης της άσκησης βελτιώνει τη μυϊκή δύναμη των τετρακεφάλων και τη λειτουργικότητα του πάσχοντος τένοντα. Εναλλακτική επιλογή της άσκησης σε κεκλιμένο επίπεδο αποτελεί η εκτέλεση καθισμάτων σε πισίνα. Τέλος, τα καθίσματα σε οριζόντιο επίπεδο εστιάζονται λιγότερο στην ενδυνάμωση των τετρακεφάλων μυών κι για αυτόν τον λόγο αποτελούν δευτερεύουσα επιλογή για τη μυϊκή ενδυνάμωση των μυϊκών ομάδων που εκτείνουν την άρθρωση του γόνατος. Προοδευτικά αυξάνεται η γωνία του κεκλιμένου επιπέδου ή το βάθος της πισίνας, ανάλογα με το είδος της εφαρμοζόμενης μεθόδου.

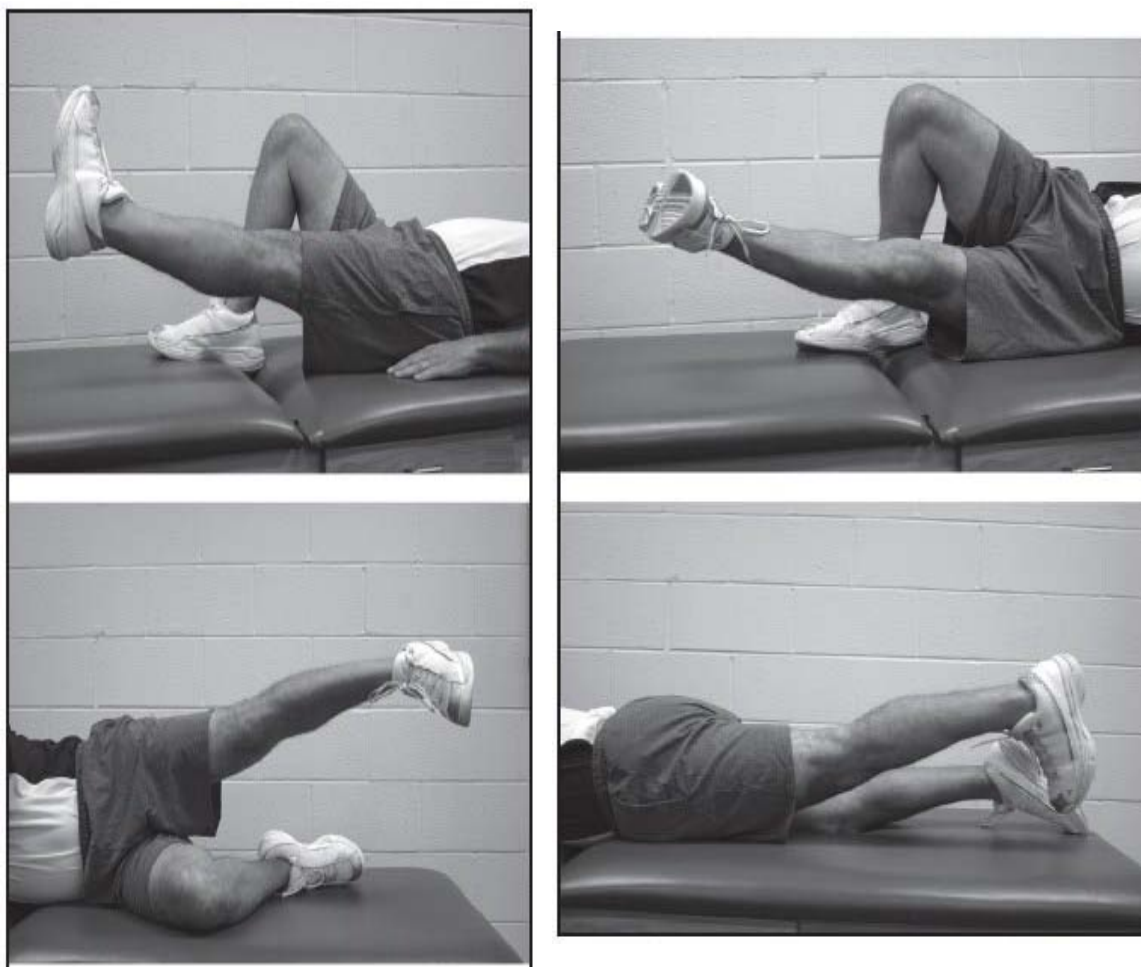


*Εικόνα 63: Βαθιά καθίσματα χωρίς φορτίο, σε κεκλιμένο επίπεδο. Για να αποφευχθεί η έκλυση πόνου στα αρχικά στάδια η άσκηση εκτελείται και με τα δύο κάτω άκρα. Στη συνέχεια, με την μυϊκή ενδυνάμωση του πάσχοντος άκρου, το υγιές άκρο μπορεί να απέχει. Πηγή: Rutland et al., 2010.*

Όταν ο ασθενής είναι σε θέση να εκτελέσει 3 σετ των 15 επαναλήψεων χωρίς πόνο χρησιμοποιώντας μόνο το πάσχον άκρο, μπορεί να εκτελέσει πλέον ασκήσεις που συμπεριλαμβάνουν πλειομετρικές και μυομετρικές συστολές. Παράλληλα, η ταχύτητα εκτέλεσης των καθισμάτων αυξάνεται προοδευτικά, πάντα υπό την προϋπόθεση να μην εκλύεται πόνος κατά τη διάρκεια του προγράμματος. Το βάθος των καθισμάτων αποτελεί αντικείμενο συζήτησης μεταξύ των επαγγελματιών υγείας και φυσικοθεραπευτών. Το βάθος του καθίσματος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την κάμψη του γόνατος σε γωνία 60 με 70° (Zwerver et al, 2007, Dillon et al, 2008, Young et al, 2005), εξαιτίας των εκτεταμένων δυνάμεων που ασκούνται στην επιγονατιδομηριαία άρθρωση, στον επιγονατιδικό τένοντα και στους μηνίσκους. Ωστόσο, υπάρχουν έρευνες που ενθαρρύνουν την εκτέλεση καθισμάτων έως και 90° (Purdam et al, 2004, Jonsson et al, 2005).

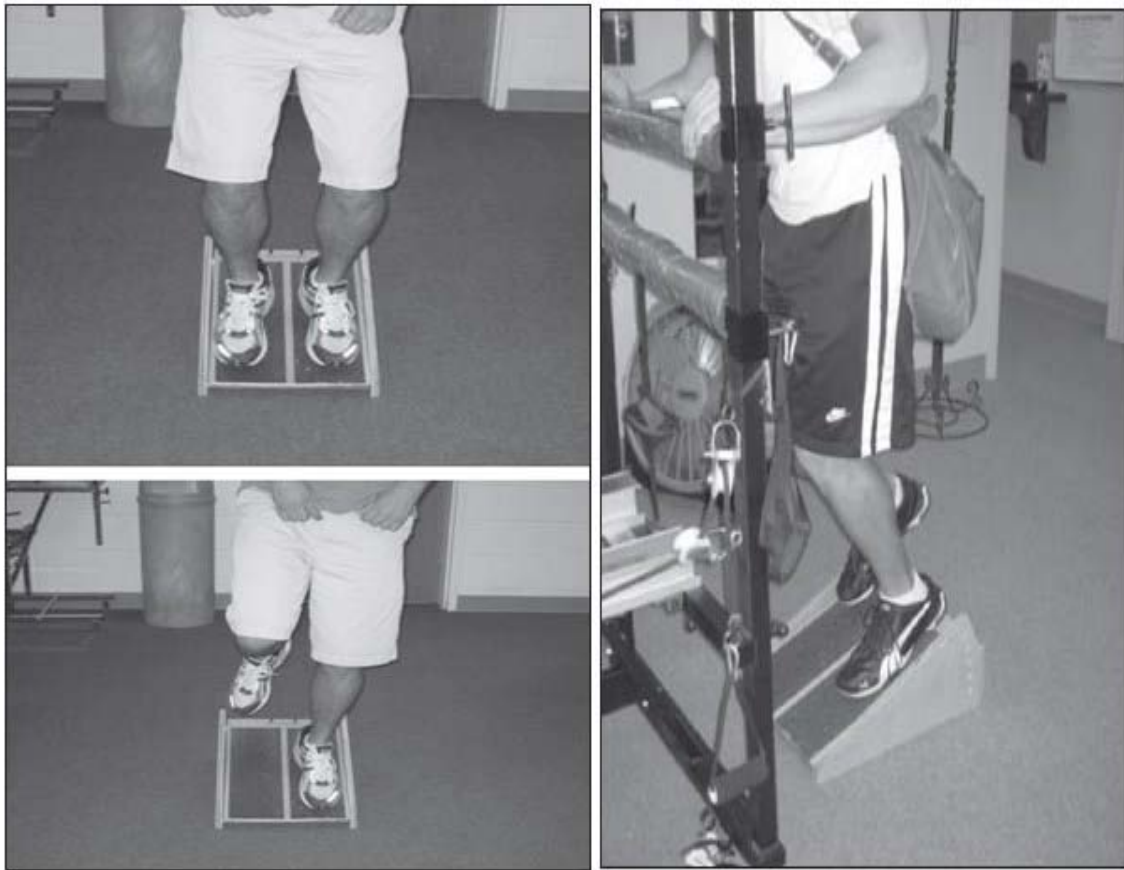
Πέραν των ανωτέρω, είναι σημαντική η συμπερίληψη ενός προγράμματος μυϊκής ενδυνάμωσης ισχίου και μηρού, περιλαμβανομένων ανυψώσεων του πάσχοντος κάτω άκρου (ανυψώσεις με το κάτω άκρο σε έκταση, απαγωγή του κάτω άκρου σε πλάγια οριζόντια θέση, απαγωγή το υ κάτω άκρο υ με έκταση το υ ισχίο υ σε πρηνή θέση) με επίκεντρο το πλειομετρικό χαμήλωμα του ποδιού (Εικόνα 64). Προτείνεται άσκηση ενίσχυσης του ισχίου με μία μειομετρική ανύψωση του πάσχοντος άκρου, διάρκειας 2 δευτερολέπτων και στη συνέχεια πλειομετρικό χαμήλωμα του άκρου διάρκειας 4 δευτερολέπτων. Οι ασκήσεις ενίσχυσης των μυών του ισχίου (χωρίς βάρος αρχικά) σε συνδυασμό με τα καθίσματα σε κεκλιμένο επίπεδο αποτελούν βασικό τμήμα του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από τον τραυματισμό (Bolgia et al, 2008, Ireland et al, 2003).





Εικόνα 64: Ανυψώσεις κάτω άκρου – α) Με ευθειασμένο κάτω άκρο (άνω αριστερά), β) Με απαγωγή ισχίου και πλάγια θέση κάτω άκρου (κάτω αριστερά), γ) Με απαγωγή ισχίου και ανύψωση του εσωτερικού κάτω άκρου (άνω δεξιά), δ) Με έκταση του ισχίου και το πάσχον άκρο σε πρηνή θέση (κάτω δεξιά). Πηγή: Rutland et al., 2010.

Αφού υποχωρήσει εντελώς ο πόνος, ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει πλειομετρικά καθίσματα σε όρθια θέση στεκούμενος σε κεκλιμένο επίπεδο  $25^{\circ}$  (3 σετ των 15 επαναλήψεων, 2 φορές την ημέρα). Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, οι ασκήσεις εκτελούνται αρχικά και με τα δύο κάτω άκρα και στη συνέχεια με το πάσχον κάτω άκρο, με προοδευτική μετάβαση από πλειομετρική σε μειομετρική συστολή και τέλος από μερική στήριξη του βάρους του σώματος σε πλήρη στήριξη του σωματικού βάρους (Εικόνα 65). Η ταχύτητα μπορεί να αυξηθεί κατά τη διάρκεια της μειομετρικής – πλειομετρικής φάσης οδηγώντας τελικά σε πιο εντατικοποιημένη δραστηριότητα (βαθιά καθίσματα με άλματα) προετοιμάζοντας σταδιακά τον αθλητή για επιστροφή στην ενεργό αθλητική δράση. Μετά την πλήρη υποχώρηση των συμπτωμάτων οι πάσχοντες από τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα θα πρέπει να ενθαρρύνονται να συνεχίσουν τις ασκήσεις πλειομετρικής μυϊκής ενδυνάμωσης και μετά την επιστροφή τους στην αθλητική δράση.



*Εικόνα 65: Βαθιά καθίσματα σε κεκλιμένο επίπεδο. Η ανύψωση σε όρθια θέση μπορεί να εκτελεστεί με το μέγιστο βάρος του σώματος να στηρίζεται από το υγιές κάτω άκρο. Κατά το κάθισμα, όλο το βάρος του σώματος μεταφέρεται στο πάσχον κάτω άκρο, καθώς ο αθλητής χαμηλώνει πλειομετρικά το σώμα του, σχηματίζοντας γωνία  $60^\circ$  στην άρθρωση του γόνατος. Η άσκηση εκτελείται αρχικά χωρίς βάρη, με τη συμμετοχή και των δύο κάτω άκρων (πάνω αριστερά), ενώ στη συνέχεια η άσκηση επικεντρώνεται μόνο στο πάσχον κάτω άκρο (κάτω αριστερά) και προστίθενται βάρη (δεξιά). Στις πρώτες εκτελέσεις κάθε παραλλαγής της άσκησης, ενδέχεται να απαιτείται στήριγμα υποβοήθησης (δεξιά), το οποίο αφαιρείται στη συνέχεια, με την προϋπόθεση ότι η άσκηση μπορεί να εκτελεστεί χωρίς την έκλυση πόνου. Πηγή: Rutland et al., 2010.*

### **3.10.4 Επιστροφή στην ενεργό αθλητική δράση**

Σε αυτό το στάδιο ο αθλητής πρέπει να συνεχίσει το πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης που περιγράφηκε ανωτέρω, προσθέτοντας ακόμη 5 kg κατά την εκτέλεση της άσκησης καθισμάτων σε κεκλιμένο επίπεδο. Όταν πλέον η άσκηση εκτελείται επιτυχώς με τα βάρη, χωρίς την έκλυση πόνου, μπορεί να εισαχθούν στο πρόγραμμα ασκήσεις αλμάτων. Αρχικά εκτελούνται άλματα με συμμετοχή και των δύο κάτω άκρων (συμπεριλαμβάνοντας επαναλαμβανόμενα μειομετρικά άλματα σε θέση καθίσματος), στη συνέχεια άλματα μόνο με το πάσχον κάτω άκρο και εξέλιξη αυτών, σε πρόσθια, οπίσθια και πλάγια άλματα, άλματα με σχοινάκι, κ.λπ. Σε κάθε περίπτωση, στόχος είναι η εκτέλεση ασφαλών και αποτελεσματικών ασκήσεων, με σκοπό τη μυϊκή ενδυνάμωση του πάσχοντος

κάτω άκρου, χωρίς ωστόσο να παρακωλύεται η επουλωτική διαδικασία στον τραυματισμένο τένοντα.

### **3.11 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΡΗΞΗ ΕΣΩ ΠΛΑΓΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΣΕ ΑΘΛΗΤΗ ΙΣΤΙΟΠΛΟΪΑΣ**

#### **3.11.1 Ανατομικά και Παθοφυσιολογικά Στοιχεία**

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος ανήκει στα συνδεσμικά στοιχεία της άρθρωσης του γόνατος και συνδέει ανατομικά την έσω επιφάνεια του μηριαίου οστού με την έσω επιφάνεια του οστού της κνήμης. Ο τραυματισμός λαμβάνει χώρα κατά τη βίαια βλαισιοποίηση της άρθρωσης ή την απότομη έξω στροφή της κνήμης, προκαλώντας διάταση του συνδέσμου πέραν από των ορίων ανοχής του και ρήξη αυτού. Υπάρχουν τρεις βαθμοί βαρύτητας του τραυματισμού. Στη ρήξη πρώτου βαθμού, υπάρχει ήπια διάταση των συνδεσμικών ινών με πόνο κατά την κίνηση, στη ρήξη δευτέρου βαθμού υπάρχει μερική λύση της συνέχειας των συνδεσμικών ινών και κλινική εικόνα που χαρακτηρίζεται από πόνο, οίδημα και δυσκολία στη βάδιση, ενώ στη ρήξη τρίτου βαθμού παρατηρείται ολική ρήξη των ινών του έσω πλαγίου συνδέσμου και πλήρη ανικανότητα κίνησης.

Όσον αφορά την ιστιοπλοΐα, αν και αποτελεί οργανωμένο άθλημα για περισσότερα από 150 χρόνια και παράλληλα είναι ένα από τα παλαιότερα ολυμπιακά αθλήματα, καθώς συμπεριλαμβάνεται στους Ολυμπιακούς αγώνες ήδη από το 1900, συνοδεύεται από φτωχή βιβλιογραφία όσον αφορά τους αθλητικούς τραυματισμούς και τις μεθόδους φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης. Στην έρευνα των. Hunt et al, 2009) έγινε παρουσίαση ενός πρωτοκόλλου αποκατάστασης αθλητή ιστοπλοΐας με σκάφος τύπου Finn (Εικόνα 66), μετά από ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου του γόνατος, το οποίο θα μπορέσει να αποτελέσει κατευθυντήριο οδηγό για την αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση άλλων αθλητών ιστοπλοΐας με παρόμοιο τραυματισμό. Η αξιολόγηση του πρωτοκόλλου έγινε με συγκριτική παρατήρηση πάσχοντος και μη πάσχοντος κάτω άκρου, καθώς και βάσει της κλινικής και λειτουργικής απόδοσης που παρατηρείται ή αναφέρεται από τον αθλητή κατά τη διάρκεια των αθλητικών του δραστηριοτήτων.



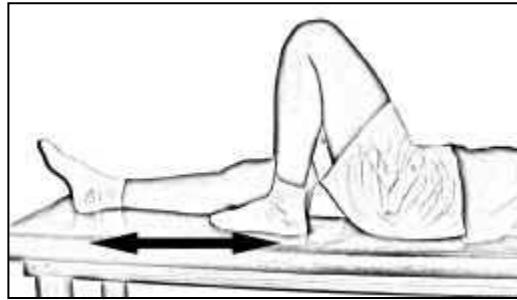
*Εικόνα 66: Ιστιοπλοΐα σε σκάφος τύπου Finn - Ορισμένοι χειρισμοί και στάσεις του σώματος κατά τη συμμετοχή στο συγκεκριμένο άθλημα επιβαρύνουν έντονα τις αρθρώσεις των γονάτων και επιβάλλουν μεγάλα φορτία σε αυτές, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο άμεσου ή έμμεσου τραυματισμού. Πηγή: Hunt et al., 2009.*

### **3.11.2 Περιγραφή περιστατικού και επείγουσα ιατρική αντιμετώπιση**

Ο πάσχων είναι ένας 21χρονος πρωταθλητής ιστιοπλοΐας σε σκάφος τύπου Finn, ο οποίος παίρνει μέρος σε διοργανώσεις παγκοσμίου επιπέδου. Κατά τη διάρκεια της προπόνησής του οκτώ εβδομάδες πριν από ένα διεθνές τουρνουά, υπέστη ρήξη του αριστερού έσω πλαγίου συνδέσμου, ως αποτέλεσμα μιας έντονης δύναμης βλαισότητας στην άρθρωση του γόνατος. Μετά τον τραυματισμό, ο αθλητής παρουσίασε αδυναμία κίνησης και μεταφέρθηκε υποβασταζόμενος σε νοσοκομείο για επείγουσα ιατρική αντιμετώπιση. Ο ακτινογραφικός έλεγχος δεν έδειξε κάταγμα των οστών της κνήμης ή του μηρού και δόθηκαν οδηγίες στον αθλητή για τοποθέτηση πάγου στο πάσχον γόνατο για τουλάχιστον 20 λεπτά κάθε ώρα και ανύψωση του τραυματισμένου κάτω άκρου.

### **3.11.3 Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης**

Κατά την οξεία φάση του τραυματισμού (2η - 4η ημέρα από τον τραυματισμό, εφαρμόστηκαν ασκήσεις αποκατάστασης του εύρους κίνησης μέσω παθητικών εκτάσεων της άρθρωσης του γόνατος και ολισθήσεις των πτερνών σε οριζόντιο δάπεδο με τον ασθενή σε ύπτια θέση (Εικόνα 67).



Εικόνα 67: Ολισθήσεις περνών σε οριζόντιο δάπεδο για την αποκατάσταση του εύρους της κίνησης στην άρθρωση του γόνατος. Πηγή: Hunt et al., 2009.

Η πρώτη διεξοδική φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε την πέμπτη μέρα μετά τον τραυματισμό. Η αξιολόγηση έδειξε ότι το εύρος κίνησης της άρθρωσης του γόνατος, καθώς και η μυϊκή δύναμη των τετρακεφάλων μυών και των μυών της γαστροκνημίας δεν ήταν επαρκή για την επιστροφή στην αθλητική δράση και συστήθηκε πλήρης αποχή μέχρι την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης. Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 14) παρουσιάζεται αναλυτικά το πρωτόκολλο ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης, το οποίο εφαρμόστηκε, μαζί με τις παραμέτρους εκτέλεσης των ασκήσεων και τους χρόνους στους οποίους αυτές εκτελέστηκαν. Να αναφερθεί ότι το πρωτόκολλο τέθηκε σε εφαρμογή άμεσα μετά την φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση (5η ημέρα) και είχε συνολική διάρκεια 60 ημερών. Στο τέλος της παρουσίας ακολουθεί αξιολόγηση του πρωτοκόλλου και είναι εφικτή η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Πίνακας 14: Πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης διάρκειας 60 ημερών μετά από ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου του γόνατος. Πηγή: Hunt et al., 2009.

### **Πρωτόκολλο Ασκήσεων Μυϊκής Ενδυνάμωσης μετά από ρήξη έσω πλαγίου συνδέσμου του γόνατος**

#### **Περίοδος Αποκατάστασης: 5η - 12η Ημέρα**

**Μυϊκή ενδυνάμωση τετρακεφάλων στο εφικτό εύρος κίνησης χωρίς έκλυση πόνου**

<b>Άσκηση</b>	<b>Σετ Επαναλήψεις</b>	<b>&amp; Ανάπαυση</b>	<b>Φορτίο</b>
<b>Κάθοδος σκαλοπατιού με</b>	<b>2x8</b>	<b>45s</b>	<b>--</b>

---

το βάρος στο πάσχον  
κάτω άκρο

<b>Βαθιά καθίσματα χωρίς επιπρόσθετα φορτία</b>	2x12	120s	
---	------	------	--

<b>Εκτάσεις πάσχοντος κάτω άκρου</b>	2x8	60s	48 lbs
--------------------------------------	-----	-----	--------

<b>Άσκηση Leg Press</b>	2x12	120s	110 lbs
-------------------------	------	------	---------

**Ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών ισχίου και γαστροκνημίας**

<b>Άσκηση</b>	<b>Σετ Επαναλήψεις</b>	<b>&amp; Ανάπαυση</b>	<b>Φορτίο</b>
---------------	----------------------------	-----------------------	---------------

<b>Αμφοτερόπλευρες κάμψεις κάτω άκρων</b>	2x8	60s	36 lbs
---	-----	-----	--------

<b>Απαγωγή/Κάμψη/Εκταση κάτω άκρου στην άρθρωση του ισχίου</b>	3x8	60s	96 lbs
--	-----	-----	--------

**Περίοδος Αποκατάστασης: 12η - 22η Ημέρα**

<b>Άσκηση</b>	<b>Σετ Επαναλήψεις</b>	<b>&amp; Ανάπαυση</b>	<b>Φορτίο</b>
---------------	----------------------------	-----------------------	---------------

<b>Δρασκελισμοί</b>	3x12	30s	--
---------------------	------	-----	----

<b>Βαθιά καθίσματα σε μπάλα ισορροπίας</b>	3x12	90s	--
--	------	-----	----

<b>Βαθιά καθίσματα με αντίσταση</b>	3x14	90s	45 lbs
-------------------------------------	------	-----	--------

<b>Εκτάσεις πάσχοντος κάτω άκρου</b>	3x14	30s	110 lbs
--------------------------------------	------	-----	---------

<b>Άσκηση Leg Press</b>	3x14	90s	160 lbs
-------------------------	------	-----	---------

---

<b>Αμφοτερόπλευρες κάμψεις κάτω άκρων</b>	3x14	30s	90 lbs
---	------	-----	--------

<b>Κάμψεις πάσχοντος κάτω άκρου με ιατρική μπάλα</b>	2x12	120s	--
--	------	------	----

<b>Απαγωγή/Κάμψη/Εκταση κάτω άκρου στην άρθρωση του ισχίου</b>	3x14	60s	108 lbs
--	------	-----	---------

**Περίοδος Αποκατάστασης: 22η - 60η Ημέρα**

<b>Άσκηση</b>	<b>Σετ Επαναλήψεις</b>	<b>&amp; Ανάπαυση</b>	<b>Φορτίο</b>
---------------	------------------------	-----------------------	---------------

<b>Άνοδος Κλίμακας χωρίς επιπρόσθετα φορτία για 30min</b>	3x12	45s	--
---	------	-----	----

<b>Βαθιά καθίσματα με μπάλα ισορροπίας</b>	3x12	30s	--
--	------	-----	----

<b>Εκτάσεις πάσχοντος κάτω άκρου</b>	3x14	30s	120 lbs
--------------------------------------	------	-----	---------

<b>Αμφοτερόπλευρες κάμψεις κάτω άκρων</b>	3x14	30s	120 lbs
---	------	-----	---------

<b>Κάμψεις πάσχοντος κάτω άκρου με ιατρική μπάλα</b>	2x14	120s	--
--	------	------	----

<b>Απαγωγή/Κάμψη/Εκταση κάτω άκρου στην άρθρωση του ισχίου</b>	3x14	60s	108 lbs
--	------	-----	---------

<b>Δρασκελισμοί με φορτίο</b>	3x12	30s	60 lbs
-------------------------------	------	-----	--------

<b>Δρασκελισμοί με φορτίο και στροφή του κορμού</b>	3x12	30s	50 lbs
---	------	-----	--------

Πέραν των ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης του πρωτοκόλλου, ήδη από την 12η ημέρα μετά τον τραυματισμό αρχίζουν να εισάγονται εξειδικευμένες για το άθλημα ασκήσεις, οι οποίες εκτελούνται εν πλω. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της περιόδου μεταξύ 12ης και 22ης ημέρας ο αθλητής πλέει σε ήπιες έως μέτριες καιρικές συνθήκες, ενώ υποστηρίζεται με μάντες. Εκτελείται ήπια ως μέτρια προπόνηση hiking, στους 3-14 ναυτικούς κόμβους (Cunningham, 2007). Κατά την περίοδο μεταξύ 22ης και 60ης ημέρας του πρωτοκόλλου αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης ο αθλητής μπορεί να πλεύσει ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών, με προοδευτική μετάβαση από μέτριες σε βαριές καιρικές συνθήκες. Εκτελείται μέτρια προπόνηση hiking, η οποία προοδευτικά μεταβαίνει σε εντατική, με ταχύτητα ανέμου μεγαλύτερη από 14 ναυτικούς κόμβους. Τέλος, εξειδικευμένες στο άθλημα ασκήσεις (hiking) μπορούν να εκτελεστούν με τη χρήση ιατρικής μπάλας ή κεκλιμένου επιπέδου (Εικόνες 68, 69).



*Εικόνα 68: Εκτέλεση άσκησης hiking με χρήση ιατρικής μπάλας (ασταθής επιφάνεια άσκησης).  
Πηγή: Hunt et al., 2009.*



*Εικόνα 69: Εκτέλεση άσκησης hiking σε σταθερό κεκλιμένο επίπεδο. Πηγή: Hunt et al., 2009.*



### **3.11.4 Αποτελέσματα**

Με την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης η ανάρρωση είχε ολοκληρωθεί και ο αθλητής ήταν σε θέση να επιστρέψει σε πλήρη αθλητική δράση χωρίς κανέναν περιορισμό και να συμμετέχει σε διεθνείς διοργανώσεις. Τρία χρόνια μετά τον τραυματισμό, εκπροσώπησε τις ΗΠΑ στην κατηγορία Finn, στους Ολυμπιακούς Αγώνες του Πεκίνου, κατέλαβε τη δεύτερη θέση και του απονεμήθηκε το ασημένιο Ολυμπιακό μετάλλιο. Μετά το τέλος του προγράμματος αποκατάστασης δεν αναφέρθηκαν νέοι τραυματισμοί ή κακή λειτουργικότητα της συγκεκριμένης άρθρωσης.

### **3.11.5 Αξιολόγηση - Συμπεράσματα**

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην ανάπτυξη ενός προγράμματος αποκατάστασης σε αθλητές ιστιοπλοΐας έγκειται στην έλλειψη επαρκούς βιβλιογραφίας αναφορικά με τους μηχανισμούς των κακώσεων, των μυϊκών απαιτήσεων, τα φορτία που επιβάλλονται στο σώμα και τις διαθέσιμες θεραπευτικές επιλογές. Απαραίτητη προϋπόθεση και βασικό σημείο εστίασης για την αποτελεσματική εκτέλεση εξειδικευμένων στο άθλημα ασκήσεων (πχ hiking) είναι η μυϊκή ενδυνάμωση των τετρακεφάλων μυών (Aagaard et al, 1998, Tan et al, 2006). Ιδιαίτερα, οι εξειδικευμένες στο άθλημα ασκήσεις, εκτελούμενες στη ξηρά, αυξάνουν την εμπιστοσύνη του αθλητή στις μυϊκές του δυνατότητες και χρησιμοποιούνται ως κριτήρια αξιολόγησης της επιστροφής του αθλητή στο υγρό περιβάλλον.

## **3.12 ΜΥΪΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ**

### **3.12.1 Ανατομικά, Παθοφυσιολογικά και Επιδημιολογικά Στοιχεία**

Τα υψηλά διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης (Εικόνα 70) αποτελούν τραυματισμούς των κάτω άκρων που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή τόσο από τους αθλητές, όσο και από τους επαγγελματίες υγείας. Τα επιδημιολογικά στοιχεία αναφέρουν ότι τα διαστρέμματα της κάτω κνημοπερνιαίας συνδέσμωσης αντιστοιχούν στο 11% με 17% του συνόλου των διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής στον αθλητικό πληθυσμό (Gerber et al, 1998). Οι περισσότεροι από αυτούς τους τραυματισμούς λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια σωματικών συγκρούσεων, όπως στο αμερικανικό ποδόσφαιρο, την πάλη, το χόκευ επί πάγου, το ράκμπι και το λακρός.

Η κάτω κνημοπερνιαία συνδέσμωση αποτελεί ένα σύμπλεγμα συνδετικού ιστού που εξασφαλίζει σταθερότητα στην άρθρωση της ποδοκνημικής. Συχνά, παράλληλα με το

διάστρεμμα της κάτω κνημοπερονιαίας συνδέσμωσης συνυπάρχει κάταγμα των οστών της κνήμης ή της περόνης. Συνοδεύεται επίσης από οίδημα και εκχύμωση στην περιοχή της ποδοκνημικής άρθρωσης με επέκταση προς την κνήμη. Κατά την ψηλάφηση εκλύεται έντονος πόνος στην περιοχή του διαστρέμματος και επεκτείνεται περίπου κατά 15 cm πάνω από αυτή (Williams, 2010).



*Εικόνα 70: Διάστρεμμα κάτω κνημοπερονιαίας συνδέσμωσης*

*Πηγή: Williams και Allen, 2010.*

Ο πλέον συχνός μηχανισμός τραυματισμού είναι η εξωτερική περιστροφή άκρου ποδός και άρθρωσης. Έχουν περιγραφεί διάφοροι μηχανισμοί πρόκλησης διαστρέμματος της κάτω κνημοπερονιαίας συνδέσμωσης, ωστόσο οι συνηθέστεροι είναι οι ακόλουθοι: α) όταν ο αθλητής περιστρέφεται απότομα προς τα έσω ενώ το πέλμα του βρίσκεται σε περιστροφή προς τα έξω, β) όταν ένα άμεσο χτύπημα στην εξωτερική πλευρά της φτέρνας αναγκάσει το πέλμα και την ποδοκνημική άρθρωση ενός πεσμένου ή γονατισμένου αθλητή σε εξωτερική περιστροφή, γ) όταν η επαφή με έναν άλλον παίκτη εφαρμόσει ένα φορτίο βλαισότητας στο πόδι, ενώ αυτό βρίσκεται σταθεροποιημένο.

### **3.12.2 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση και μυϊκή ενδυνάμωση**

Στον Πίνακα 15 παρουσιάζεται ένα πρωτόκολλο τριών φάσεων, το οποίο παρέχει ένα γενικό πλαίσιο για την πρόοδο της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Να επισημανθεί,

ωστόσο, ότι η εκάστοτε θεραπευτική προσέγγιση πρέπει να εξατομικεύεται στις προπονητικές ανάγκες κάθε αθλητή.

*Πίνακας 15: Πρωτόκολλο μυϊκής ενδυνάμωσης μετά από διάστρεμμα της κάτω κνημοπερονιαίας συνδέσμωσης. Πηγή: Williams και Allen, 2010.*

<b>Φάση Φυσικοθεραπευτικής Αποκατάστασης</b>	<b>Στόχοι, Τρόποι Μυϊκής Ενδυνάμωσης και Διατήρηση της Κινητικότητας</b>
<b>Οξεία</b>	<p>Στόχος: Προστασία αρθρώσεων με μείωση του πόνου, της φλεγμονής, της αδυναμίας και του περιορισμού της κίνησης.</p> <p>Τρόποι μυϊκής ενδυνάμωσης και διατήρησης της κινητικότητας: Ήπια κίνηση, κυκλικό εργόμετρο, ασκήσεις προοδευτικής αντίστασης με υμάντες, σχοινιά, βάρη στις ποδοκνημικές και/ή ηλεκτρική διέγερση</p>
	<p>Μετάβαση στο επόμενο στάδιο: Όταν ο αθλητής είναι σε θέση να βαδίζει με πλήρη στήριξη βάρους σε ποικίλες επιφάνειες και ανέβει σκάλες με ελάχιστο πόνο.</p>
<b>Υποξεία</b>	<p>Στόχος: Αποκατάσταση της κινητικότητας της άρθρωσης, της μυϊκής δύναμης και του νευρομυϊκού ελέγχου, καθώς και επιστροφή στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.</p>
	<p>Μυϊκή ενδυνάμωση και νευρο-μυϊκή εκπαίδευση: Υμάντες, βάρη στις ποδοκνημικές αρθρώσεις, ανυψώσεις πτέρνας, επιταχύνσεις/επιβραδύνσεις, πίεση κνημών με ισοτονικό εξοπλισμό και/ή ασκήσεις νευρο-μυϊκής ενδυνάμωσης με τραμπολίνο, μαξιλάρια αέρος, πολυαξονικό δίσκο ισορροπίας ή άλλες μη σταθερές επιφάνειες εκγύμνασης.</p> <p>Μετάβαση στο επόμενο στάδιο: Όταν ο αθλητής είναι σε θέση να εκτελέσει επιτόπου άλματα και τζόγκινγκ με ελάχιστο πόνο.</p>
<b>Εντατικοποιημένη</b>	<p>Στόχος: Προετοιμασία για πλήρη επανένταξη στις αθλητικές</p>

**Προπόνηση****δραστηριότητες**

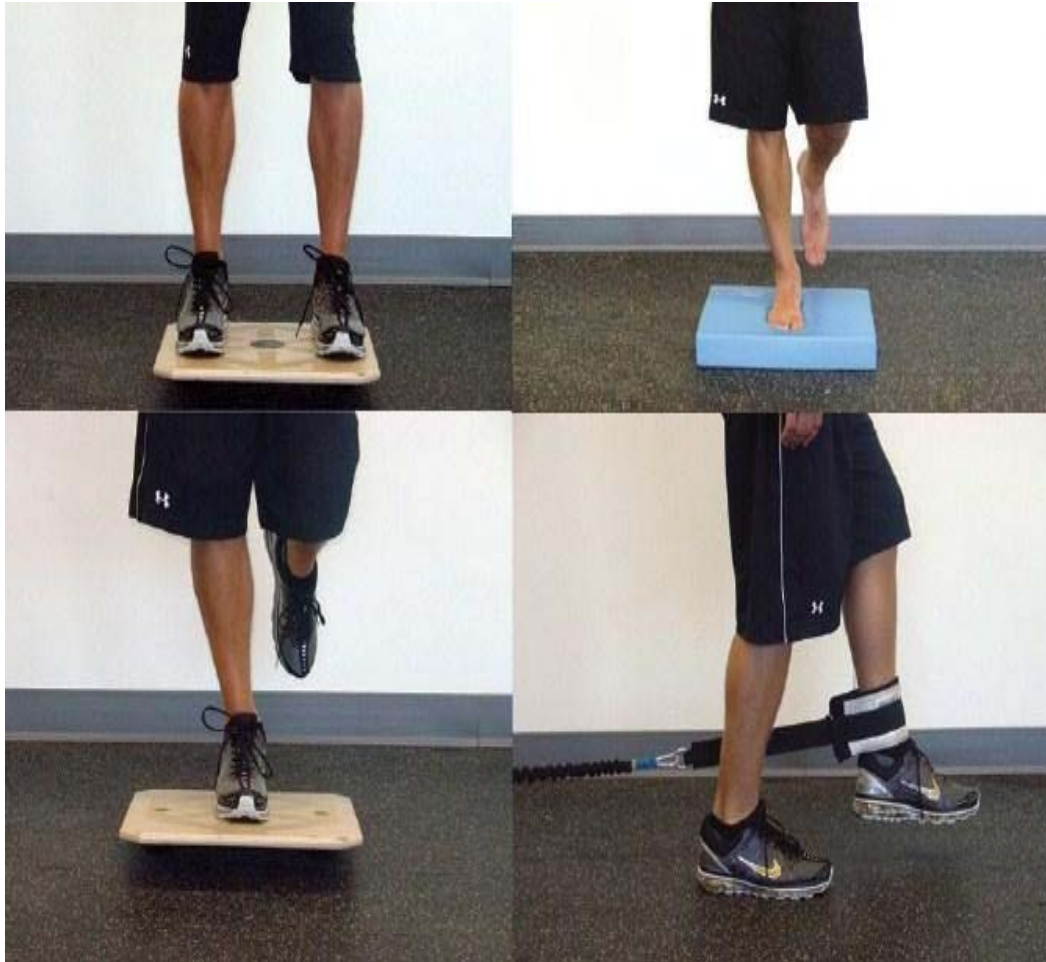
Μυϊκή ενδυνάμωση και νευρο-μυϊκή εκπαίδευση: Ισορροπία σε ασταθείς επιφάνειες, Πλειομετρικές ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης

Επιστροφή στην άθληση: Όταν ο αθλητής εκτελεί τις δραστηριότητές του σε ταχύτητες αγώνων με ελάχιστο πόνο και με ποιοτική κίνηση.

Πρωταρχικός στόχος στην οξεία φάση αποκατάστασης είναι η προστασία της πάσχουσας άρθρωσης, η οποία επιτυγχάνεται με περιορισμό της κίνησης και περίδεση. Η άσκηση αντίστασης συστήνεται νωρίς κατά την περίοδο ανάρρωσης για να αποφευχθεί η μυϊκή ατροφία και η αδυναμία. Αν και κύριο σημείο εστίασης αποτελούν οι μύες που παρουσιάζουν σημεία αδυναμίας (Willems et al, 2002) ή αποτυχία ενεργοποίησης (Palmieri-Smith et al, 2009, Ingersoll et al, 2004) προπονείται κάθε μεγάλη ομάδα μυών γύρω από την ποδοκνημική άρθρωση για τη διατήρηση της μυϊκής δύναμης. Η ενδυνάμωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση μιας ποικιλίας ασκήσεων, συμπεριλαμβανομένων ελαστικών υμάντων, βαρών επί των ποδοκνημικών αρθρώσεων ή ασκήσεις ανύψωσης πτερνών. Όταν απαιτείται αυστηρή ακινητοποίηση ή αποφυγή άρσης βάρους, συστήνονται ισομετρικές ασκήσεις για μυϊκή ενδυνάμωση και νευρο-μυϊκή ηλεκτρική διέγερση, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η μυϊκή ατροφία και αδυναμία. Η άσκηση εκτελείται, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα προστασία της πάσχουσας άρθρωσης, καθώς κύριος στόχος της παρούσας φάσης είναι η επούλωση του τραύματος. Οι αθλητές προχωρούν στην υποξεία φάση αποκατάστασης και μυϊκής ενδυνάμωσης, όταν διακόψουν τη χρήση υποβοηθητικών μέσων βάδισης.

Στόχος στην υποξεία φάση είναι η αποκατάσταση του εύρους της κίνησης, της δύναμης, του δρασκελισμού και της λειτουργικότητας της άρθρωσης στην εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων. Σημεία σταθμοί της υποξείας φάσης είναι προοδευτική κινητοποίηση και μυϊκή ενδυνάμωση σε εύρος κίνησης τέτοιο που να μην εκλύεται πόνος. Ωστόσο, στο τέλος της συγκεκριμένης φάσης οι αθλητές πρέπει να είναι σε θέση να εκτελούν κίνηση πλήρους εύρους στην πάσχουσα άρθρωση. Η χρήση ελαστικών μέσων αντίστασης ή βάρη στις ποδοκνημικές αρθρώσεις εξακολουθούν να αποτελούν κύριο μέσο μυϊκής ενδυνάμωσης στα αρχικά στάδια αυτής της φάσης. Στη συνέχεια, η μυϊκή ενδυνάμωση επιτυγχάνεται μέσω ανυψώσεων πτερνών, ασκήσεις βηματισμού προς τα εμπρός ή προς τα

πίσω και πιέσεις κνήμης με τη χρήση οργάνων ισοτονικών βαρών ή ισοκινητικές ασκήσεις. Η νευρο-μυϊκή προπόνηση εκτελείται μέσω ασκήσεων ισορροπίας σε ασταθείς επιφάνειες, όπως μαξιλάρια αέρος, πολυαξονικοί δίσκοι ισορροπίας, κ.ά (Εικόνα 71) (Zech et al, 2009, Zech et al, 2010).



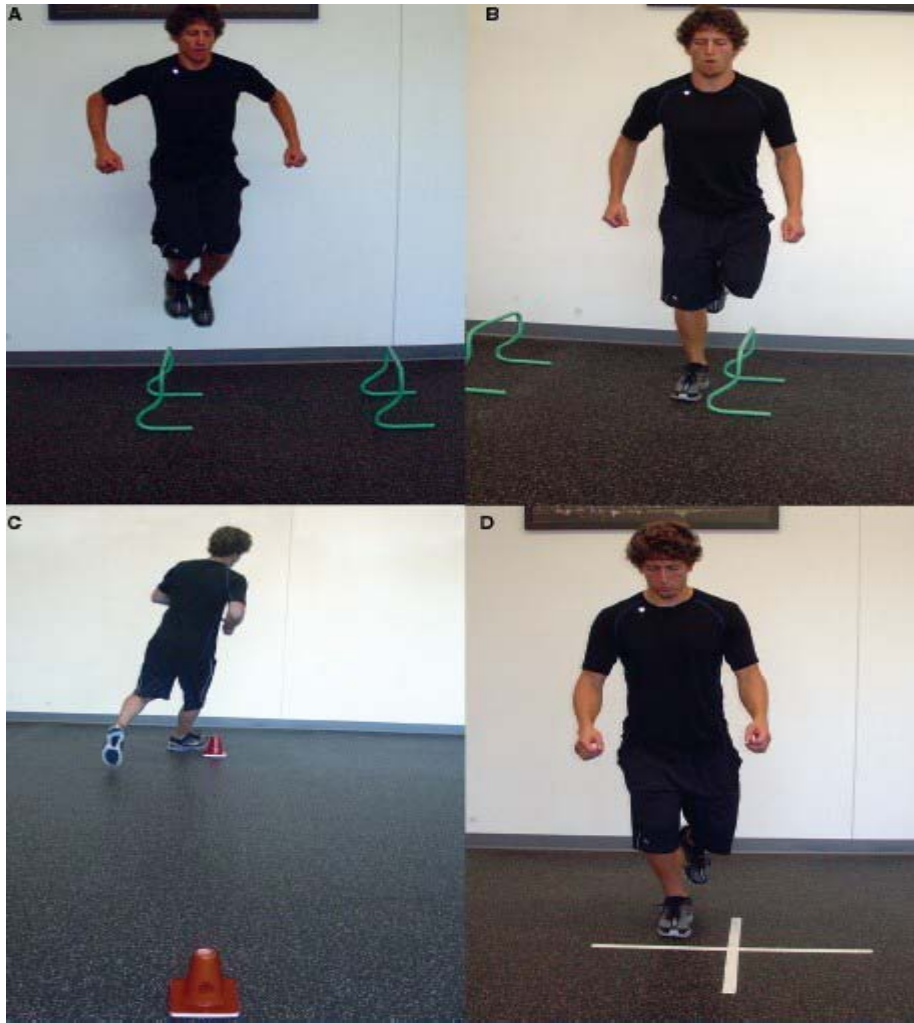
Εικόνα 71: Ασκήσεις νευρο-μυϊκής ενδυνάμωσης στην υποξεία φάση φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Πηγή: Williams και Allen, 2010.

Αρχικά οι ασκήσεις αυτές εκτελούνται με τον αθλητή να μοιράζει το βάρος και στα δύο κάτω άκρα. Στη συνέχεια, αφού έχει αποκτήσει έλεγχο της ισορροπίας του, εκτελεί τις ασκήσεις στηρίζοντας όλο το βάρος του στο ένα κάτω άκρο. Όλες εκτελούνται με τα γόνατα σε έκταση, ώστε η ισορροπία να διατηρείται πλήρως μέσω των ποδοκνημικών αρθρώσεων. Καθώς η μυϊκή δύναμη, η αντοχή και η ισορροπία του αθλητή βελτιώνονται, οι επιφάνειες στήριξης γίνονται προοδευτικά πιο ασταθείς. Το νευρο-μυϊκό σύστημα του αθλητή ενισχύεται ακόμα περισσότερο όταν εκτελεί τις ασκήσεις με κλειστά μάτια ή ενώ απασχολείται με κάτι άλλο (όπως να μετρήσει αντίστροφα ή να πιάσει ταυτόχρονα μια

μπάλα). Το τεστ εξωτερικής περιστροφής υπό πίεση (Boytim et al, 1991) και το τεστ ισορροπίας (Williams, 2007) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση της διαδικασίας επούλωσης της τραυματισμένης περιοχής και της ετοιμότητας του αθλητή για εκτέλεση πιο απαιτητικών ασκήσεων, όπως το τζόκινγκ και τα επιτόπια άλματα. Όταν τα τελευταία μπορούν να εκτελεστούν χωρίς πόνο, ο αθλητής μπορεί να περάσει στο τελικό στάδιο της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης.

Στην τελικό στάδιο, της εντατικοποιημένης προπόνησης, ο αθλητής προετοιμάζεται για την πλήρη επανένταξη του στις αθλητικές δραστηριότητες. Κύριοι στόχοι είναι η νευρο-μυϊκή ενδυνάμωση και οι εξειδικευμένες για το άθλημα ασκήσεις (Linford et al, 2006, Zech, 2009, Zech, 2010). Για τη νευρο-μυϊκή ενδυνάμωση χρησιμοποιούνται ασκήσεις ισορροπίας σε ασταθείς επιφάνειες, σχοινάκι, άλματα (προς τα εμπρός, προς τα πίσω και πλάγια), τρέξιμο, κ.ά. Στην εκτέλεση των ασκήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθεί εξοπλισμός όπως κώνοι, εμπόδια, σκάλες, κουτιά (Εικόνα 72), ενώ πλειομετρικές ασκήσεις συμπεριλαμβάνονται σε αθλήματα που απαιτούν εκρηκτικές εκκινήσεις (Ismail et al, 2010). Καθώς ο αθλητής πλησιάζει στην επανένταξη στις αθλητικές δραστηριότητες, εισάγονται σταδιακά ασκήσεις εξειδικευμένες στο εκάστοτε άθλημα. Η επιστροφή στο άθλημα είναι εφικτή όταν ο αθλητής μπορεί να εκτελέσει τις εξειδικευμένες στο άθλημα ασκήσεις με ταχύτητα και κίνηση καλής ποιότητας, χωρίς πόνο ή αστάθεια.

Τα κλινικά δεδομένα δείχνουν ότι κατά μέσο όρο απαιτούνται 6 με 8 εβδομάδες για ανάκτηση της μυϊκής δύναμης σε επίπεδα προ του τραυματισμού, με σκοπό την επιστροφή σε συστηματική προπόνηση και άθληση. Το προαναφερθέν πρωτόκολλο τριών φάσεων διεγείρει το νευρο-μυϊκό σύστημα, ενδυναμώνει τους μύες περίξ της ποδοκνημικής άρθρωσης, επιταχύνει την επούλωση και βελτιώνει την ισορροπία του αθλητή με σκοπό την ταχύτερη επιστροφή του στην αθλητική δράση.



Εικόνα 72: Ασκήσεις νευρο-μυϊκής ενδυνάμωσης με χρήση εξοπλισμού (κόννοι, εμπόδια), οι οποίες εφαρμόζονται στο τελικό στάδιο φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης. Πηγή: Williams και Allen, 2010.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

### **ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΤΕΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η μυϊκή ενδυνάμωση θα πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της εφαρμοζόμενης φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από έναν αθλητικό τραυματισμό. Σε γενικές γραμμές, διαπιστώνεται ότι η έγκαιρη κινητοποίηση του τραυματισμένου σκέλους ή περιοχής, σε εύρος κίνησης που δεν οδηγεί σε έκλυση πόνου, διασφαλίζει την ταχύτερη αποκατάσταση της μυϊκής ισχύος σε επίπεδα προ του τραυματισμού, την πρόληψη της μυϊκής ατροφίας και την αποτελεσματικότερη προφύλαξη της πάσχουσας ζώνης από νέο τραυματισμό.

Υποστηρίζεται ότι μετά τον τραυματισμό και κατά τη διάρκεια του προγράμματος φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης απαιτείται μια περίοδος μυϊκής επανεκπαίδευσης, κατά τη διάρκεια της οποίας επιδιώκεται ενδυνάμωση των μυών στην τραυματισμένη περιοχή, βελτίωση της ταχύτητας ενεργοποίησής τους και αύξησης των ορίων αντοχής τους. Οι ισομετρικές, μειομετρικές και πλειομετρικές μυϊκές συστολές, όταν εκτελούνται στα πλαίσια πρωτοκόλλων μυϊκής ενδυνάμωσης, συνεισφέρουν καθοριστικά στην αύξηση της μυϊκής ισχύος, από τις πρώτες κιόλας εβδομάδες μετά τον τραυματισμό. Επιπλέον, βασικό χαρακτηριστικό των πρωτοκόλλων μυϊκής ενδυνάμωσης είναι η προοδευτική αύξηση των απαιτήσεων μυϊκής απόδοσης, με ολοένα και μεγαλύτερα επιβαλλόμενα φορτία και αντιστάσεις. Κατ' αυτόν τον τρόπο, οι μύες διατηρούνται σε εγρήγορση προκειμένου να ανταποκριθούν στις συνεχώς μεγαλύτερες απαιτήσεις, ενώ η πορεία της μυϊκής ενδυνάμωσης παραμένει σταθερά ανοδική.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν ορισμένα επιθετικά μοντέλα μυϊκής ενδυνάμωσης, με εντυπωσιακά αποτελέσματα στην ταχύτητα ανάρρωσης και επιστροφής στην αθλητική δράση. Πρέπει, ωστόσο, να επισημανθεί ότι η εντατικοποίηση ενός πρωτοκόλλου, απαιτεί σωστές εκτιμήσεις εκ μέρους των επαγγελματιών φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, προκειμένου να διασφαλίζεται ότι μια τέτοια εφαρμογή δεν θα έχει αρνητικές επιπτώσεις βραχυπρόθεσμα στην επουλωτική διαδικασία και μακροπρόθεσμα στις αθλητικές επιδόσεις του πάσχοντος. Η ισορροπία είναι αναμφισβήτητα λεπτή, καθώς ούτε οι παρατεταμένες περιόδους ακινητοποίησης συνεισφέρουν στη διατήρηση της απαιτούμενης μυϊκής ισχύος, αυξάνοντας αντίθετα τον κίνδυνο εγκατάστασης μυϊκής ατροφίας με ενδεχομένως βαρύτερες επιπτώσεις στην αθλητική απόδοση.



Τέλος, για την πρόληψη νέου τραυματισμού απαιτείται η λεπτομερής εξέταση των τεχνικών άσκησης που οδήγησαν στον τραυματισμών, ώστε να διορθωθούν τυχόν προβλήματα κακής τεχνικής. Παράλληλα, η επιστροφή στην αθλητική δράση πρέπει να πραγματοποιείται σταδιακά, με τον αθλητή να συμμετέχει αρχικά σε προπονήσεις στις οποίες εκτελεί ασκήσεις ήπιας έντασης, η οποία προοδευτικά αυξάνεται. Οι δείκτες αξιολόγησης της μυϊκής δύναμης και του εύρους κίνησης στην πάσχουσα περιοχή, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα εκτέλεσης προπόνησης πλήρους έντασης χωρίς την έκλυση πόνου, θα επιτρέψουν την ασφαλή επιστροφή του αθλητή σε πλήρη αθλητική δραστηριότητα.

Εν κατακλείδι, η σωστή αξιολόγηση της φύσεως και της βαρύτητας του τραυματισμού, η επιλογή του κατάλληλου προγράμματος μυϊκής ενδυνάμωσης, η έγκαιρη χρονική εφαρμογή του και η εκτίμηση του ιδανικού χρόνου επιστροφής στην ενεργό αθλητική δράση, θα επιτρέψουν στον αθλητή να διατηρήσει πλήρως τις αθλητικές του επιδόσεις, καθιστώντας τον τραυματισμό προσωρινό εμπόδιο στην καριέρα του και την επαγγελματική καταξίωση.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **A. ΕΛΛΗΝΙΚΗ**

1. Αμπατζίδης Ι. Γεώργιος, Αθλητικές Κακώσεις (1998, Ανατύπωση 2003), University Studio Press.
2. Κολονιώτη Μ, Μπαμπάτσικου Α, Παπαγεωργίου Α, Κυριαλάνης Π, Μάλλιου Π, Κατανομή Τραυματισμών, Είδος Τραυματισμών και Όργανα - Που εμφανίζονται οι τραυματισμοί στους αθλητές και τις αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής υψηλού επιπέδου, Προφορικές & Αναρτημένες Ανακοινώσεις του 16ου Διεθνούς Συνεδρίου Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού.
3. Μπαλτόπουλος Ι. Παναγιώτης, Αθλητιατρική (2002), Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
4. Πουλμέντης Α. Πέτρος, Αθλητική Φυσικοθεραπεία (2007), Εκδόσεις Κ. Καπόπουλος.
5. Σεμερτζάκης Ιωάννης, Σημειώσεις Φυσικοθεραπείας (1979), Εθνική Ακαδημία Σωματικής Αγωγής.
6. Στεργιούλας Αποστόλης, Σημειώσεις Φυσικοθεραπείας (1989), Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού.

### **B. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ**

7. Aagaard P, Beyer N, Simonsen EB, et al., Isokinetic muscle strength and hiking performance in elite sailors (1998), Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 8:138-144.
8. Albert M, Eccentric muscle training in sports and orthopaedics (1995), 2nd edition, New York: Churchill Livingstone.
9. American Orthopedic Society for Sports Medicine (AOSSM) & American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS), An illustrated resource on the most common injuries and treatments in sports (2011), Sports Medicine.

10. Askling CM, Tengvar M, Saartok T, et al., Acute first time hamstring strains during slow speed stretching: a clinical, magnetic resonance imaging, and recovery characteristics (2007), *American Journal of Sports Medicine*, 35: 1716-24.
11. Bak K, Cameron EA, Henderson IJP, Rupture of the pectoralis major: a meta-analysis of 112 cases (2000), *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 8:113–119.
12. Blazina ME, Kerlan RK, Jobe FW, Carter VS, Carlson G, Jumper's knee (1973), *Orthopedic Clinics of North America*, 4(3): 665 - 78.
13. Bolgla LA, Shaffer SW, Malone TR, Vastus medialis activation during knee extension exercises: evidence for exercise prescription (2008), *Journal of Sport Rehabilitation*, 17(1): 1 - 10.
14. Boytim MJ, Fischer DA, Neumann L, Syndesmotic ankle sprains (1991), *American Journal of Sports Medicine*, 19(3):294-298.
15. Brooks JHM, Fuller CW, Kemp SPT, Reddin DB, Incidence, risk and prevention of hamstring muscle injuries in professional rugby union (2006), *American Journal of Sports Medicine*, 34(8):1297–306.
16. Canadian Orthopaedic Trauma Society. Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures: a multicenter, randomized clinical trial (2007), *Journal of Bone and Joint Surgery*, 89(1):1–10.
17. Carlson Chad, The natural history and management of hamstring injuries (2008), *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 1:120–123.
18. Chinn Lisa, Hertel Jay, Rehabilitation of Ankle and Foot Injuries in Athletes (2010), *Clinical Sports Medicine*, 29(1): 157–167.

19. Cook JL, Kiss ZS, Khan KM, Purdam DR, Webster KE, Antropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross-sectional study (2004) *British Journal of Sports Medicine*, 38(2): 206 - 09.
20. Croisier Jean-Louis, Foidart-Dessalle Marguerite, Tinant France, Crielaard, Jean-Michel, Be´ne´dicte Forthomme, An isokinetic eccentric programme for the management of chronic lateral epicondylar tendinopathy (2007), *British Journal of Sports Medicine*, 41:269–275.
21. Cunningham P, Hale T, Physiological responses of elite laser sailors in 30 min of simulated upwind sailing (2007), *Journal of Sport Science*, 25:1109-119.
22. Da Silva CQ, Cotte R, Vicard L, et al., Interest of eccentric isokinetic exercises in cases of calcanean tendinosis and thigh muscular injuries: prospective study results (2005), *Isokinetics and Exercise Science*, 13: 39 - 44.
23. De Coster T. A., Stevens M. A., Albright J. P., *Sports Fractures*, *The Iowa Orthopedic Journal*.
24. Engebretsen AH, Myklebust G, Holme I, et al., Intrinsic risk factors for hamstring injuries among male soccer players: A prospective cohort study (2010), *American Journal of Sports Medicine*, 2010: 1147-53.
25. Escamilla RF, Babb E, DeWitt R, et al., Electromyographic analysis of traditional and nontraditional abdominal exercises: implications for rehabilitation and training (2006), *Physical Therapy*, 86:656–71.
26. Ferretti A, Conteduca F, Camerucci E, Morelli F, Patellar tendinosis: A follow-up study of surgical treatment (2002), *Journal of Bone and Joint Surgery*, 84A(12): 2179 - 85.
27. Fields KB, Bloom OJ, Priebe D, Foreman B, Basic biomechanics of the lower extremity (2005), *Primary Care Clinics in Office Practice*, 32:245–51.
28. Finestone M. Hillel, Rabinovitch L. Deborah, Tennis elbow no more: Practical eccentric and concentric exercises to heal the pain (2008), *Canadian Family Physician*, 54:1115-6.

29. Fronck J, Warren RF, Bowen M: Posterior subluxation of the glenohumeral joint (1989), *Journal of Bone and Joint Surgery*, 71A:205-216.
30. Fousekis K, Tsepis E, Poulmedis P, Intrinsic risk factors of non-contact quadriceps and hamstring strains in soccer: a prospective study of 100 professional players (2011), *British Journal of Sports Medicine*, 45:709-14.
31. Gabbe BJ, Bennell KL, Finch CF, et al., Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian Football (2006), *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16:7-13.
32. Gerber JP, Williams GN, Scoville CR, Arciero RA, Taylor DC, Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population (1998), *Foot Ankle International Journal*, 19(10):653-660.
33. Hagglund M, Walden M, Ekstrom J, Previous injury as a risk factor for injury in elite football: A prospective study over two consecutive seasons (2006), *British Journal of Sports Medicine*, 40: 767-72.
34. Heiderscheit BC, Sherry MA, Silder A, et al., Hamstring strain injuries: recommendations for diagnosis, rehabilitation, and injury prevention (2010), *Journal of Orthopedics and Sports Physical Therapy*, 40: 67-81.
35. Heiderscheit C. Bryan, P.T., Ph.D., Sherry A. Marc, P.T., Silder Amy, Ph.D., Chumanov S. Elizabeth, Ph.D., Thelen G. Darryl, Ph.D., Hamstring Strain Injuries: Recommendations for Diagnosis, Rehabilitation and Injury Prevention (2010), *Journal of Orthopedics and Sports Physical Therapy*, 40(2): 67–81.
36. Hunt E. Shawn, Herrera Chris, Cicerale Stephanie, Moses Kevin, Smiley Philip, Rehabilitation of an elite Olympic class sailor with MCL injury (2009), *North American Journal of Sports Physical Therapy*, Τόμος 4, Αρ. 3.

37. Ireland ML, Willson JD, Ballantyne B, et al., Hip strength in females with and without patellofemoral pain (2003), *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 33(11): 671 - 76.
38. Irvin Richard, Iversen Duane, Roy Steven, *Sports Medicine, Prevention Assessment, Management and Rehabilitation of Athletic Injuries* (2007), 2nd Edition, Επιστημονικές Εκδόσεις Τελέθριον.
39. Ismail MM, Ibrahim MM, Youssef EF, El Shorbagy KM, Plyometric training versus resistive exercises after acute lateral ankle sprain (2010), *Foot and Ankle International*, 31(6):523-530.
40. Jarvinen AH, Jarvinen TLN, Kaariainen M, et al., Muscle injuries biology and treatment (2005), *American Journal of Sports Medicine*, 33: 745-64.
41. Jobe FW, Tibone JE, Pink MM, et al: The shoulder in sports, In: Rockwood CA, Matsen FA III (eds): *The Shoulder*, (2nd ed). Philadelphia: W.B. Saunders Co (1998), σελ. 1214-1238.
42. Jonsson P, Alfredson H, Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study (2005), *British Journal of Sports Medicine*, 39 (11): 847 - 50.
43. Kaariainen M, Liljamo T, Pelto-Huikko M, et al., REgulation of alpha-7 integrin by mechanical stress during skeletal muscle regeneration (2001), *Neuromuscular Disorders*, 11: 360-69.
44. Kakwani R. G., Matthews J. J., Kumar K. M., Pimpalnerkar A., Mohtadi N., Rupture of the pectoralis major muscle: Surgical treatment in athletes (2007), *International Orthopaedics*, 31:159–163.
45. Kalicke T, Frangen TM, Muller EJ, et al., Traumatic manubriosternal dislocation (2006), *Archives of Orthopedic and Trauma Surgery*, 6:411– 416.

46. Kannus P, Jozsa L, Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients (1991), *Journal of Bone and Joint Surgery*, 73A.
47. Kennedy JC, Hawkins R, Krissoff WB, Orthopedic manifestations of swimming (1978), *American Journal of Sports Medicine*, 6 (6) 309 - 21.
48. Khan KM, Maffulli N, Coleman BD, Cook JL, Taunton JE, Patellar tendinopathy, some aspects of basic science and clinical management (1998), *British Journal of Sports Medicine*, 32(4): 346 - 55.
49. Kilcoyne G. Kelly CPT, Dickens F. Jonathan, Keblish David, Rue John-Paul, Ray Chronister , Outcome of Grade I and II Hamstring Injuries in Intercollegiate Athletes: A Novel Rehabilitation Protocol (2011), *Sports Physical Therapy*.
50. Kristof De Mey, Lieven Danneels, Cagnie Barbara and Cools M. Ann, Scapular Muscle Rehabilitation Exercises in Overhead Athletes with Impingement Symptoms: Effect of a 6-Week Training Program on Muscle Recruitment and Functional Outcome (2012), *American Journal of Sports Medicine*, 40: 1906.
51. Lian OB, Engebretsen L, Bahr R, Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports (2005), *American Journal of Sports Medicine*, 33(4): 561-67.
52. Linford CW, Hopkins JT, Schulthies SS, Freland B, Draper DO, Hunter I, Effects of neuromuscular training on the reaction time and electromechanical delay of the peroneus longus muscle (2006), *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(3):395-401.
53. Litchfield R, Hawkins R, Dillman CJ et al: Rehabilitation of the overhead athlete (1993), *Journa of Orthopedics and Sports Physical Therapy*, 18:433-441.
54. Magra M, Maffulli N, Genetic aspects of tendinopathy (2008), *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11(3):243 - 47.

55. Malliaropoulos N, Papalexandris S, Papalada A, Papacostas E, The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up (2004), *Medicine Science in Sports and Exercise*, 36(5):756–9.
56. Maquirriain Javier, Ghisi P. Juan, Kokalj M. Antonio, Rectus abdominis muscle strains in tennis players (2007), *British Journal of Sports Medicine*, 41:842–848.
57. Mattacola G. Carl, Dwyer K. Maureen, Rehabilitation of the Ankle after Acute Sprain or Chronic Instability, *Journal of Athletic Training*, 37(4):413–429.
58. McBeth M. Joseph, Earl-Boehm E. Jennifer, Cobb C. Stephen, Huddleston E. Wendy, Hip Muscle Activity During 3 Side-Lying Hip-Strengthening Exercises in Distance Runners (2012), *Journal of Athletic Training*, 47(1):15-23.
59. McCue FC, Gieck JH, West JO: Throwing injuries to the shoulder. In: Zarins B, Andrews JR, Carson WG (eds): *Injuries to the Throwing Arm*. Philadelphia: W.B. Saunders Co (1985), σελ. 95-111.
60. McKee MD, Pedersen EM, Jones C et al., Deficits following nonoperative treatment of displaced midshaft clavicular fractures (2006), *Journal of Bone and Joint Surgery*, 88(1):35–40.
61. Meister K, Andrews JR: Classification and treatment of rotator cuff injuries in the overhand athlete (1993), *Journal of Orthopedics and Sports Physical Therapy*, 18:413-421.
62. Nikas DJ, Freeman JE, Newsome RE Jr, Fletcher JR, Late repair of chest deformity secondary to traumatic manubriosternal disruption: case report (1995), *Journal Trauma*, 4:781–783.
63. Orchard J, Seward H, Epidemiology of injuries in the Australian Football League - Seasons 1997-2000 (2002), *British Journal of Sports Medicine*, 36: 39-44.
64. Palmieri RM, Ingersoll CD, Hoffman MA et al., Arthrogenic muscle response to a simulated ankle joint effusion (2004), *British Journal of Sports Medicine*, 38(1):26-30.



65. Palmieri-Smith RM, Hopkins JT, Brown TN, Peroneal activation deficits in persons with functional ankle instability (2009), *American Journal of Sports Medicine*, 37(5):982-988.
66. Park S. Samuel, M.D., Loebenberg L. Mark, M.D., Rokito S. Andrew, M.D., Zuckerman D. Joseph, M.D., *The Shoulder in Baseball Pitching, Biomechanics and Related Injuries – Part 2* (2002-2003), *Hospital for Joint Diseases*, Τόμος 61, Αρ. 1&2.
67. Pidcoe E. Peter, Burnet N. Evie, *Rehabilitation of an Elite Gymnast with a Type II Manubriosternal Dislocation* (2007), *Physical Therapy*, 87:468-475.
68. Poigenfurst J, Rappold G, Fischer W, *Plating of fresh clavicular fractures: results of 122 operations* (1992), *Injury*, 23(4):237–241.
69. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F, *Epidemiology of clavicle fractures* (2002), *Journal of Shoulder Elbow Surgery*, 11(5):452–456.
70. Purdam CR, Johsson P , Alfredson H , et al. *A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy* (2004), *British Journal of Sports Medicine*, 38(4): 395 - 97.
71. Rabe B. Sarah, Gretchen D. Oliver, *Clavicular Fracture in a Collegiate Football Player: A Case Report of Rapid Return to Play* (2011), *Journal of Athletic Training*, 46(1):107–111.
72. Roy-Shapira A, Levi I, Khoda J, *Sternal fractures: a red flag or a red herring?* (2006), *Journal Trauma*, 1:59–61.
73. Rutland Marsha, O’Connell Dennis, Brismée Jean-Michel, Sizer Phil, Apte Gail, O’Connell Janelle, *Evidence-supported rehabilitation of patellar tendinopathy* (2010), *North American Journal of Sports Physical Therapy*, Τόμος 5, Αρ. 3.
74. Ryan MB, MacLean CL, Taunton JE. *A review of anthropometric, biomechanical, neuromuscular, and training related factors associated with injury in runners* (2006). *International Sportmedicine Journal*, 7(2):120-137.

75. Schmitt Brandon, Tyler Tim, Malachy McHugh, Hamstring Injury Rehabilitation and Prevention of Reinjury using lengthened state eccentric training: a new concept (2012), *The International Journal of Sports Physical Therapy*, Τόμος 7, Αρ. 3.
76. Sherry MA, Best TM, A comparison of 2 rehabilitation programs in the treatment of acute hamstring strains (2004), *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 34:116-25.
77. Small K, McNaughton LR, Greig M, et al., Soccer fatigue, sprinting, and hamstring injury risk (2009), *International Journal of Sports Medicine*, 8:587.
78. Tan B, Aziz AR, Spurway NC et al., Indicators of maximal hiking performance in laser sailors (2006), *European Journal of Applied Physiology*, 98:169-176.
79. Thelen DG, Chumanov ES, Sherry MA, Heiderschiet BC, Neuromusculoskeletal models provide insights into the mechanisms and rehabilitation of hamstring strains (2006) *Exercise and Sport Science Reviews*, 34(3):135–41.
80. Travis RD, Doane R, Burkhead WZ Jr, Tendon ruptures about the shoulder (2000), *Orthopedic Clinic of North America*, 31:313–330.
81. Visnes H, Bahr R, The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes (2007). *British Journal of Sports Medicine*, 41 (4): 217 - 23.
82. Willems T, Witvrouw E, Verstuyft J, Vaes P, De Clercq D, Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability (2002), *Journal of Athletic Training*, 37(4):487-493.
83. Williams N. Glenn, Allen J. Eric, Rehabilitation of Syndesmotic (High) Ankle Sprains (2010), *From the Physical Therapy and Rehabilitation Science, University of Iowa, Iowa City, Iowa.*

84. Wolfe SW, Wickiewicz TL, Cavanaugh JT, Ruptures of the pectoralis major muscle. An anatomic and clinical analysis (1992), *American Journal of Sports Medicine*, 20:587–593.
85. Worrell TW, Factors associated with Hamstring injuries. An approach to treatment and preventative measures (1994), *Sports Medicine*, 17: 338-45.
86. Youdas JW, Krause DA, Egan KS et al., The effect of static stretching of the calf muscle-tendon unit on active ankle dorsiflexion range of motion (2003), *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy*, 33 (7): 408 - 17.
87. Zech A, Hubscher M, Vogt L, Banzer W, Hansel F, Pfeifer K. Neuromuscular training for rehabilitation of sports injuries: a systematic review (2009). *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
88. Zlowodzki M, Zelle BA, Cole PA, Jeray K, McKee M.D., Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group. Treatment of midshaft clavicle fractures: systemic review of 2144 fractures: on behalf of the Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group (2005), *Journal of Orthopedic Trauma*, 19(7):504–507.
89. Zwerver J, Bredeweg SW, Hof AL, Biomechanical analysis of the single-leg decline squat (2007), *British Journal of Sports Medicine*, 41 (4): 264 - 68.