

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ

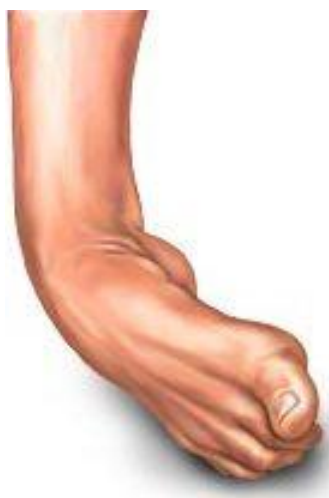
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ - ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ



ΦΟΙΤΗΤΕΣ: ΒΡΟΥΒΑΚΗΣ ΜΑΤΘΑΙΟΣ

ΠΑΠΑΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΕΠΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΑΙΓΙΟ 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι μια από τις συχνότερες κακώσεις. Παρατηρείται συνήθως σε αθλητές αλλά και σε άλλα άτομα. Πάνω στο διάστρεμμα ποδοκνημικής έχουν γίνει πολλές έρευνες από πολλούς επιστήμονες προκειμένου να υπάρξει πρόοδος τόσο στην αποκατάσταση του όσο και στην πρόληψη και την αποφυγή του. Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας του τμήματος Φυσικοθεραπείας του ΑΤΕΙ Πάτρας. Σκοπός της είναι να ενημερωθεί ο αναγνώστης για το τι είναι το διάστρεμμα ποδοκνημικής το πώς δημιουργείται και ποια είναι η διαδικασία της αποκατάστασης του. Αυτό γίνεται τεκμηριωμένα, βάσει της σχετικής βιβλιογραφίας. Στο τέλος της εργασίας αυτής σκοπός μας είναι ο αναγνώστης να έχει καταλάβει τη σημασία της φυσικοθεραπείας στο διάστρεμμα της ποδοκνημικής και να ανοίξει τους ορίζοντες του πάνω στο συγκεκριμένο θέμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή εκπονήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας του τμήματος φυσικοθεραπείας του ΑΤΕΙ Αιγίου και το θέμα της είναι το διάστρεμμα ποδοκνημικής και η φυσιοθεραπευτική του αντιμετώπιση. Είναι χωρισμένη σε 2 μέρη. Το πρώτο από αυτά περιλαμβάνει 3 κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια λεπτομερής παρουσίαση της ανατομίας της εξεταζόμενης περιοχής. Στο δεύτερο υπάρχει η κινησιολογική ανάλυση των εμπλεκόμενων αρθρώσεων, ενώ το τρίτο παρουσιάζει γενικά το διάστρεμμα ποδοκνημικής έχοντας στοιχεία επιδημιολογικά και κλινικά.

Στο δεύτερο μέρος υπάρχουν τρία κεφάλαια. Το πρώτο από αυτά περιλαμβάνει την αξιολόγηση της κάκωσης με τα στοιχεία που εξετάζει ο θεραπευτής πριν μπει στο κυρίως μέρος της θεραπείας. Στο επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση του διαστρέμματος ανάλογα πάντα με το περιστατικό, ενώ στη συνέχεια υπάρχει ένα κεφάλαιο αφιερωμένο στα φυσικά μέσα που χρησιμοποιούνται στην αποκατάσταση.

Στόχος της εργασίας είναι η σφαιρική παρουσίαση της λειτουργίας της ποδοκνημικής και του μηχανισμού του διαστρέμματος και συνάμα η τεκμηριωμένη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση του τραυματισμού αυτού.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1 ^ο Ανατομία της ποδοκνημικής	
1.1 Οστά της ποδοκνημικής	5
1.2 Σύνδεσμοι της ποδοκνημικής	9
1.3 Φυσιολογία των συνδέσμων	12
1.4 Μύες της ποδοκνημικής.....	13
1.5 Νεύρα της ποδοκνημικής.....	17
1.6 Αρτηρίες και φλέβες της ποδοκνημικής.....	19
Κεφάλαιο 2 ^ο Κινησιολογία και εμβιομηχανική	
2.1 Άξονες και επίπεδα κίνησης.....	21
2.2.1 Οστεοκινηματική.....	22
2.2.2 Οστεοκινηματική ποδοκνημικής.....	22
2.2.3 Οστεοκινηματική υπαστραγαλικής.....	24
2.3.1 Αρθροκινηματική.....	26
2.3.2 Αρθροκινηματική ποδοκνημικής.....	28
2.3.3 Αρθροκινηματική υπαστραγαλικής.....	28
2.4 Θέσεις της άρθρωσης.....	29
2.5 Θυλακικό πρότυπο.....	30
2.6 Λειτουργίες της υπαστραγαλικής άρθρωσης.....	30
Κεφάλαιο 3 ^ο Διάστρεμμα της ποδοκνημικής	
3.1 Ορισμός του διαστρέμματος.....	31
3.2 Ταξινόμηση διαστρεμμάτων.....	31
3.3 Επιδημιολογία.....	34
3.4 Αίτια διαστρέμματος.....	34
3.5 Κλινική εικόνα διαστρέμματος.....	36
3.6 Μηχανισμός κάκωσης.....	37
3.7 Διάγνωση διαστρέμματος ποδοκνημικής.....	38
3.8 Επιπλοκές διαστρέμματος ποδοκνημικής.....	39
Κεφάλαιο 4 ^ο Αξιολόγηση του διαστρέμματος	
4.1 Λήψη ιστορικού.....	42
4.2 Επισκόπηση.....	45
4.3 Ψηλάφηση.....	48
4.4 Έλεγχος του εύρους τροχιάς.....	51

4.5 Δοκιμασίες για την σταθερότητα της ποδοκνημικής.....	53
Κεφάλαιο 5 ^ο Αποκατάσταση του διαστρέμματος της ποδοκνημικής	
5.1 Ακινητοποίηση.....	58
5.2 Αύξηση της ελαστικότητας.....	64
5.3 Μυϊκή ενδυνάμωση.....	78
5.4 Ισοκίνηση.....	91
5.5 Αύξηση της ιδιοδεκτικότητας.....	94
5.6 Πλειομετρική ενδυνάμωση.....	99
Κεφάλαιο 6 ^ο Φυσικά μέσα	
6.1 Κρυοθεραπεία.....	104
6.2 Θερμοθεραπεία.....	107
6.3 Υπέρηχοι.....	110
6.4 Tens.....	112
6.5 Laser.....	113
Συμπέρασμα.....	116
Ελληνική βιβλιογραφία.....	117
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	118

Κεφάλαιο 1^ο

Ανατομία ποδοκνημικής

1.1 Οστά της ποδοκνημικής

Η ποδοκνημική άρθρωση είναι μια διάρθρωση που αποτελείται από τρία οστά, τον αστράγαλο και το κάτω τμήμα των οστών της κνήμης και περόνης. Ο αστράγαλος αποτελεί την κάτω πλευρά της άρθρωσης και η κνήμη και περόνη την άνω πλευρά της άρθρωσης. Η κνήμη και η περόνη μαζί σχηματίζουν μια εφιππιοειδή αρθρική επιφάνεια, που υποδέχεται το ανώτερο τμήμα του σώματος του αστραγάλου (Drake et al. 2007).

- Το άνω μέρος της αρθρικής επιφάνειας σχηματίζεται από την κάτω επιφάνεια του κάτω άκρου της κνήμης.
- Το έσω μέρος της αρθρικής επιφάνειας σχηματίζεται από το έσω σφυρό της κνήμης.
- Το έξω μέρος της αρθρικής επιφάνειας, το οποίο είναι πιο μακρύ σε σχέση με το έσω σχηματίζεται από το έξω σφυρό της περόνης.

Η αρθρική αυτή επιφάνεια καλύπτεται από υαλοειδή χόνδρο. Η επιφάνεια του αστραγάλου αποτελεί το κυρτό τμήμα της άρθρωσης ενώ η επιφάνεια της κνήμης και της περόνης αποτελούν το κοίλο τμήμα της άρθρωσης. Η αρθρική κοιλότητα περιβάλλεται από αρθρικό υμένα και από ένα ινώδη θύλακα (Drake et al. 2007; Πουλμένης 2007; Αμπατζίδης 1998).

Ο **αστράγαλος** είναι ένα οστό που χωρίζεται σε τρία τμήματα.

1. Την κεφαλή
2. Τον αυχένα
3. Και το σώμα

Η **κεφαλή** έχει υποστρόγγυλο σχήμα και προβάλλει προς τα εμπρός και έσω και αποτελεί συνέχεια του **αυχένα**. Ο αυχέννας συνδέεται προς τα πίσω με το **σώμα** του αστραγάλου. Η κεφαλή αρθρώνεται με την οπίσθια επιφάνεια του σκαφοειδούς οστού. Στον αυχένα υπάρχει μια αύλακα η οποία ονομάζεται αύλακα του αστραγάλου και κατευθύνεται λοξά προς τα εμπρός. Η άνω επιφάνεια του σώματος του

αστραγάλου αρθρώνεται με το κάτω άκρο της κνήμης και της περόνης και σχηματίζεται η ποδοκνημική άρθρωση (Πουλμέντης 2007; Drake et al. 2007).

- Το ανώτερο τμήμα του σώματος του αστραγάλου αρθρώνεται με το κάτω άκρο της κνήμης.
- Η έσω επιφάνεια του σώματος αρθρώνεται με το έσω σφυρό της κνήμης.
- Η έξω επιφάνεια του σώματος αρθρώνεται με το έξω σφυρό της κνήμης.
- Η κάτω επιφάνεια του σώματος αρθρώνεται με την πτέρνα.
- Στο οπίσθιο τμήμα του σώματος υπάρχει η οπίσθια απόφυση του αστραγάλου. Στην απόφυση αυτή υπάρχει ένα έσω και ένα έξω φύμα, που περικλείουν την αύλακα του τένοντα του μακρού καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου (Drake et al. 2007; Prentice 2007; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Επειδή το έξω σφυρό είναι μεγαλύτερο από το έσω, η αντίστοιχη έξω αρθρική επιφάνεια του αστραγάλου είναι μεγαλύτερη και προέχει περισσότερο προς τα κάτω από την έσω (Drake et al. 2007).

Εκτός από την ποδοκνημική, μια άλλη άρθρωση που παίζει σημαντικό ρόλο στην κίνηση του άκρου πόδα είναι η υπαστραγαλική καθώς σε αυτήν την άρθρωση πραγματοποιείται η ανάσπαση έσω και έξω χείλους του άκρου πόδα η αλλιώς υπτιασμός και πρηνισμός. Η υπαστραγαλική άρθρωση αποτελείται από τον αστράγαλο και την πτέρνα. Η αρθρική κοιλότητα της άρθρωσης περικλείεται από τον αρθρικό υμένα και από τον ινώδη θύλακα (Drake et al. 2007; Prentice 2007).

Η **πτέρνα** βρίσκεται κάτω από τον αστράγαλο και τον υποβαστάζει. Είναι ένα μακρύ ανώμαλο και τετράπλευρο οστό που προεξέχει πίσω από την ποδοκνημική. Η οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας χωρίζεται σε τρία τμήματα: άνω, μέσο και κάτω. Ο Αχιλλεύς τένοντας καταφύεται στο μεσαίο τμήμα. Το άνω τμήμα χωρίζεται από τον Αχιλλεύιο τένοντα με ένα ορογόνο θύλακα. Το κάτω τμήμα της πτέρνας καλύπτεται από υποδόριο ιστό και αποτελεί την περιοχή στήριξης του βάρους του σώματος πάνω στην πτέρνα. Η έξω επιφάνεια της πτέρνας αποτελείται από την περονιαία τροχιλία και το φύμα. Η περονιαία τροχιλία βρίσκεται στο πρόσθιο τμήμα της έξω επιφάνειας και σε αυτήν συνδέονται οι τένοντες του μακρού και βραχύ περονιαίου. Στο φύμα προσφύεται ο έξω πλάγιος σύνδεσμος της ποδοκνημικής. Η έσω επιφάνεια της πτέρνας είναι κοίλη και στο άνω χείλος της βρίσκεται το υπέρεισμα του αστραγάλου, το οποίο προεξέχει προς τα έσω και υποβαστάζει το οπίσθιο τμήμα της κεφαλής του

αστραγάλου. Στην άνω επιφάνεια της πτέρνας βρίσκονται η πρόσθια και οπίσθια αστραγαλική επιφάνεια (Drake et al. 2007; Karanji 2000).

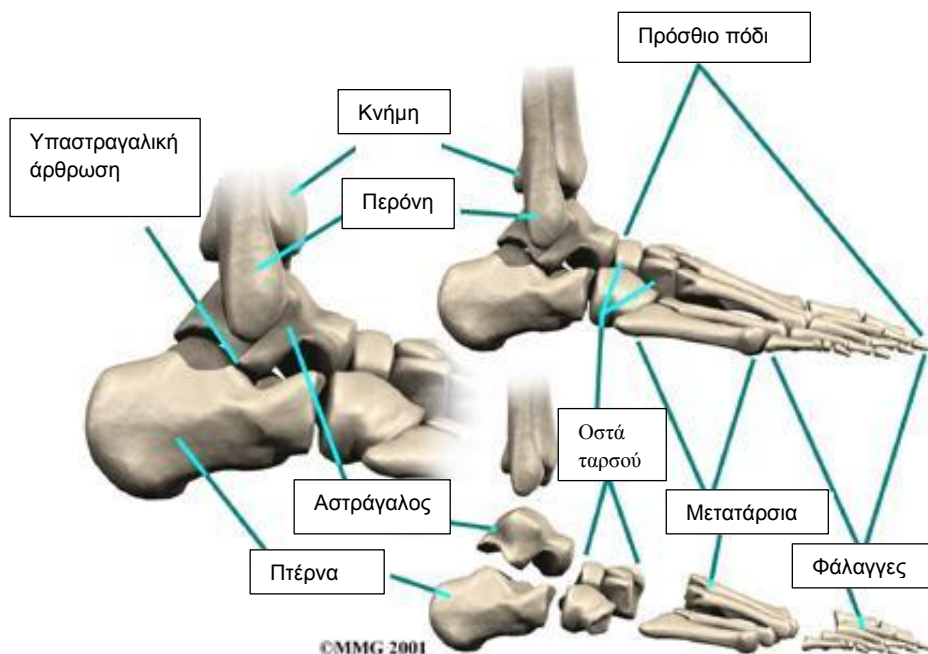
Τα γειτονικά οστά της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι

- Το σκαφοειδές
- Το κυβοειδές
- Και τα τρία σφηνοειδή οστά

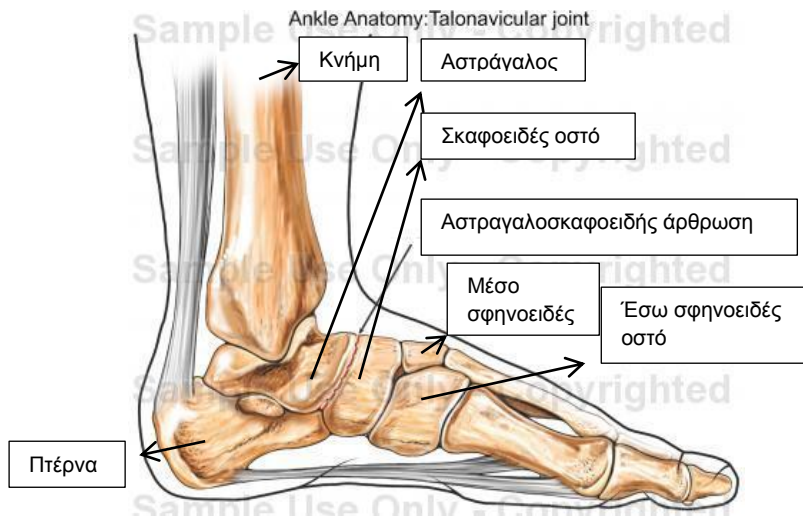
Το **σκαφοειδές** οστό αρθρώνεται προς τα πίσω με τον αστράγαλο και προς τα εμπρός με τα σφηνοειδή οστά. Στο σκαφοειδές οστό υπάρχει μια προβολή που ονομάζεται φύμα και πάνω σε αυτό καταφύεται ο τένοντας του οπίσθιου κνημιαίου μυός (Drake et al. 2007).

Το **κυβοειδές** οστό, αρθρώνεται προς τα πίσω με την πτέρνα και προς τα εμπρός με τις βάσεις των δύο προς τα έξω μεταταρσίων (Πουλμέντης 2007).

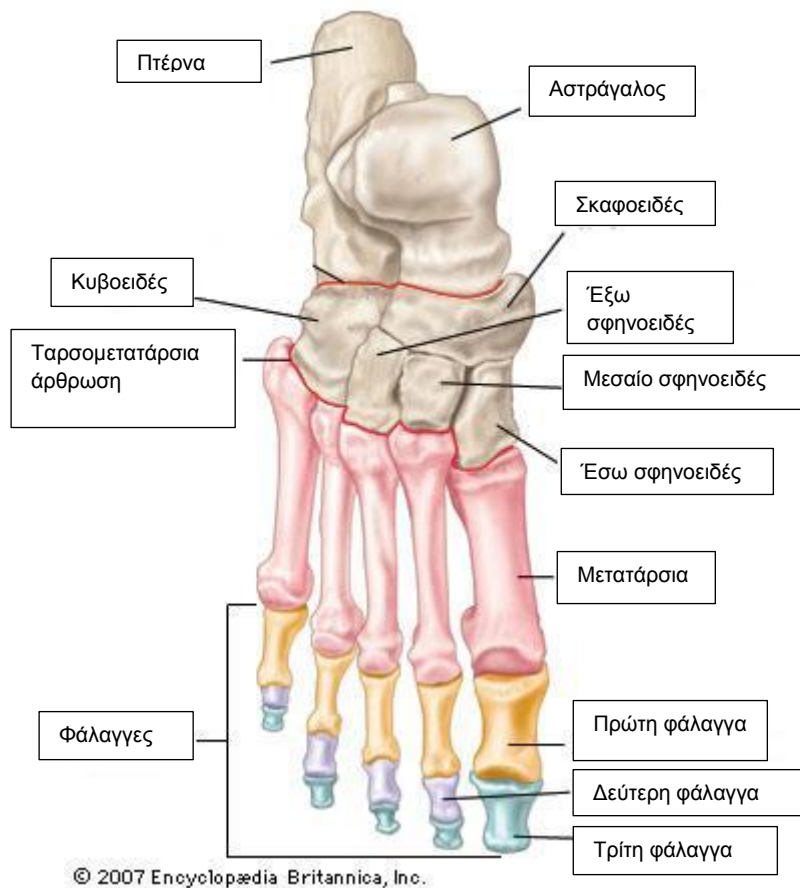
Τα τρία **σφηνοειδή οστά το έξω, το μέσο και το έξω σφηνοειδές** αρθρώνονται προς τα πίσω με το σκαφοειδές οστό και προς τα εμπρός με τις βάσεις των τριών προς τα έσω μεταταρσίων (Drake et al. 2007; Πουλμέντης 2007).



Εικόνα 1.1: Οστά του άκρου πόδα (έξω επιφάνεια) (προσαρμοσμένο από Eorthopod.com)



Εικόνα 1.2: Οστά άκρου πόδα (έσω επιφάνεια) (προσαρμοσμένο από Catalog.nucleosinc.com)



Εικόνα 1.3: Οστά του άκρου πόδα (ραχιαία επιφάνεια) (προσαρμοσμένο από anatomy-hand-bones.anatomyandphysiologyss.com)

1.2 Σύνδεσμοι της ποδοκνημικής

Η συνδεσμική ενίσχυση της ποδοκνημικής αποτελείται από

- Τον **έσω πλάγιο** σύνδεσμο η αλλιώς δελτοειδή
- Τον **έξω πλάγιο** σύνδεσμο
- Τον **μεσόστεο υμένα**
- Τον **πρόσθιο και οπίσθιο κνημοπερονιαίο** σύνδεσμο

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος είναι μεγάλος και δυνατός και το σχήμα του είναι τριγωνικό. Ο σύνδεσμος αυτός εμποδίζει την ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής. Εκφύεται από το έσω σφυρό και καταφύεται στο φύμα του σκαφοειδούς προς τα εμπρός μέχρι το φύμα του αστραγάλου προς τα πίσω (Drake et al. 2007).

Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος υποδιαιρείται σε τέσσερα τμήματα:

- Τον **κνημοσκαφοειδή** σύνδεσμο, ο οποίος καταφύεται μπροστά από το φύμα του σκαφοειδούς και στο χείλος του πτεροσκαφοειδούς συνδέσμου. Ο σύνδεσμος αυτός ενώνει το σκαφοειδές οστό με το υπέρεισμα του αστραγάλου.
- Τον **κνημοπτερνικό** σύνδεσμο, ο οποίος καταφύεται στην πτέρνα και στο υπέρεισμα του αστραγάλου.
- Τον **πρόσθιο αστραγαλοκνημικό** σύνδεσμο, ο οποίος βρίσκεται περισσότερο εν τω βάθει και καταφύεται στην έσω επιφάνεια του αστραγάλου.
- Και τον **οπίσθιο αστραγαλοκνημικό** σύνδεσμο, ο οποίος καταφύεται στην έσω πλευρά και στο έσω φύμα του αστραγάλου (Solomon et al. 2007; Πουλμέντης 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Αμπατζίδης 1998; Karanji 2000).

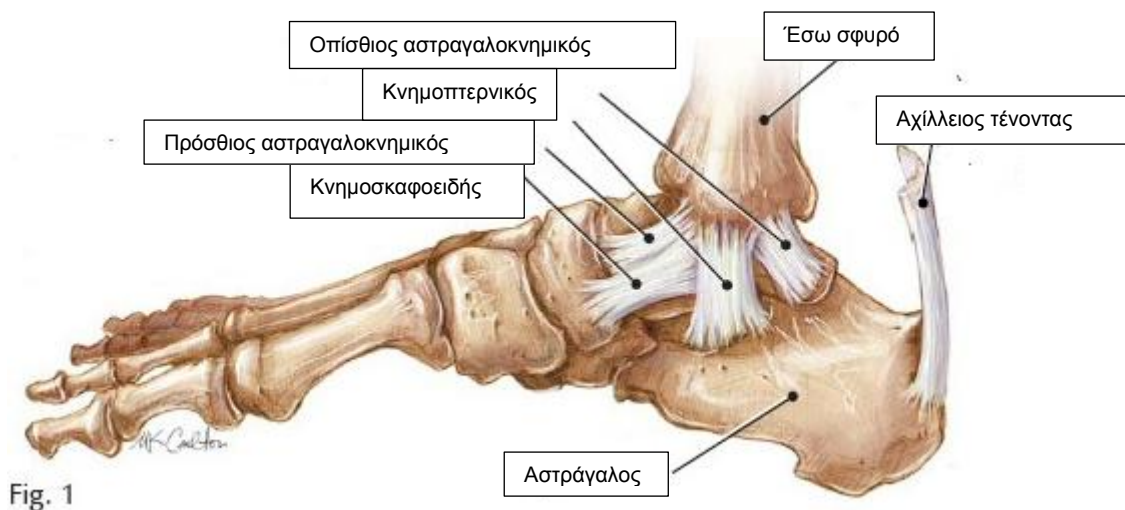


Fig. 1

Εικόνα 1.4: Έσω πλάγιος σύνδεσμος (προσαρμοσμένο από Imageradiology.blogspot.com)

Υπάρχει και ένας πέμπτος σύνδεσμος στην έσω πλευρά της ποδοκνημικής που ονομάζεται **πτερνοσκαφοειδής**. Ο σύνδεσμος αυτός παρέχει μια οριζόντια σύνδεση μεταξύ του σκαφοειδούς οστού και του υπερείσματος του αστραγάλου της πτέρνας, στην έσω επιφάνεια της (Drake et al. 2007).

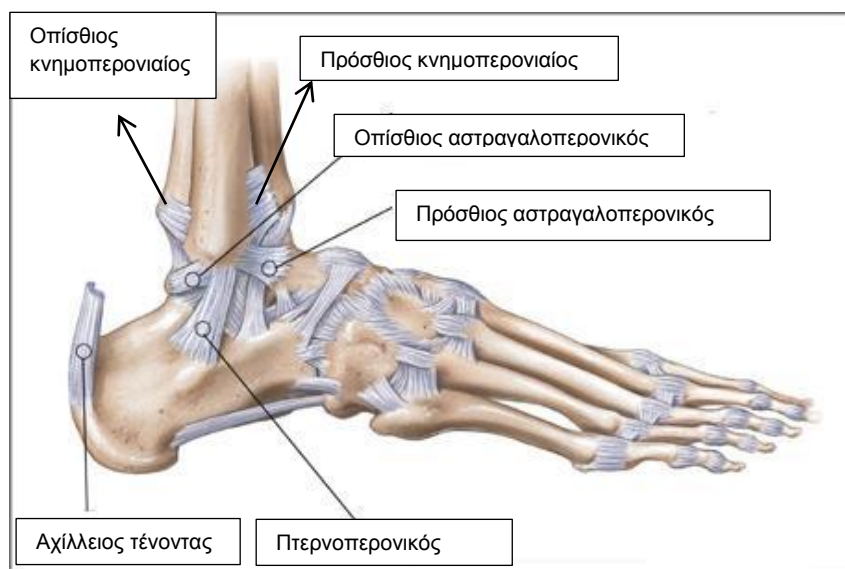
Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος συνδέει το έξω σφυρό με την άνω έξω επιφάνεια της πτέρνας και με τα πρόσθια και οπίσθια τμήματα του αστραγάλου. Ο σύνδεσμος αυτός εμποδίζει την ανάσπαση έσω χείλους και είναι πιο αδύναμος σε σχέση με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος αποτελείται από τρεις ξεχωριστούς συνδέσμους, που είναι ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός, ο οπίσθιος αστραγαλοπερονικός και ο πτερνοπερονικός σύνδεσμος (Drake et al. 2007; Solomon et al. 2007; Πουλμέντης 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Αμπατζίδης 1998; Kapanji 2000).

- Ο **πρόσθιος αστραγαλοπερονικός** σύνδεσμος έχει μικρό μήκος και εκτείνεται από το πρόσθιο χείλος του έξω σφυρού μέχρι τον αστράγαλο.
- Ο **οπίσθιος αστραγαλοπερονικός** σύνδεσμος εκτείνεται προς τα πίσω και έσω, από τον σφυριαίο βόθρο της έσω επιφάνειας του έξω σφυρού μέχρι την οπίσθια απόφυση του αστραγάλου.
- Ο **πτερνοπερονικός** σύνδεσμος εκφύεται από τον σφυριαίο βόθρο της οπίσθιας έξω επιφάνειας του έξω σφυρού και καταφύεται κάτω από το φύμα της έξω επιφάνειας της πτέρνας (Drake et al. 2007; Solomon et al. 2007; Πουλμέντης 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Αμπατζίδης 1998; Kapanji 2000).

Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος κνημοπερονιαίος σύνδεσμος μαζί με τον μεσόστεο υμένα σχηματίζουν την κνημοπερονιαία συνδέσμωση. Ο μεσόστεος υμένας είναι ένα ισχυρό ινώδες πέταλο συνδετικού ιστού, το οποίο καλύπτει το κενό μεταξύ της κνήμης και της περόνης. Ο μεσόστεος υμένας αποτελεί και μια επιφάνεια πρόσφυσης μυών. Ο μεσόστεος υμένας έχει δύο ανοίγματα, ένα στην κορυφή και ένα στη βάση του, για την δίοδο αγγείων μεταξύ πρόσθιου και οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης (Drake et al. 2007; Solomon et al. 2007).

Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος κνημοπερονιαίος σύνδεσμος ενισχύουν το κατώτερο τμήμα του μεσόστεου υμένα. Η στερεή αυτή σύνδεση των κάτω άκρων της κνήμης και της περόνης είναι σημαντική για τον σχηματισμό της ποδοκνημικής άρθρωσης (Drake et al. 2007; Πουλμέντης 2007; Αμπατζίδης 1998; Karanji 2000).

Πρέπει να σημειωθεί ότι η ακεραιότητα των παραπάνω συνδέσμων αποτελεί προϋπόθεση για την σταθερότητα της ποδοκνημικής καθώς και για την ομαλή λειτουργία της (Hamilton & Luttgens 2003).



Εικόνα:1.5 Έξω πλάγιος σύνδεσμος (προσαρμοσμένο από Larsligaments.com)

Η συνδεσμική ενίσχυση της υπαστραγαλικής άρθρωσης αποτελείται από τον **έξω**, τον **έσω**, τον **οπίσθιο**, τον **μεσόστεο αστραγαλοπερονικό** και τον **πελματιαίο αστραγαλοσκαφοειδή** σύνδεσμο (Drake et al. 2007).

Ο πελματιαίος αστραγαλοσκαφοφοειδής σύνδεσμος είναι ένας φαρδύς και παχύς σύνδεσμος, που συνδέει την πτέρνα με την κάτω πλευρά του σκαφοειδούς οστού και

είναι ο πιο σημαντικός από όλους τους άλλους συνδέσμους. Διέρχεται κάτω από τον αστράγαλο και βοηθάει στην υποστήριξη του. Είναι βασικό μέρος της υπαστραγαλικής άρθρωσης, επειδή περιέχει μια ινοχόνδρινη αρθρική επιφάνεια, που διαθέτει αρθρικό υμένα. Είναι πολύ ελαστικός σύνδεσμος και βοηθάει στην απορρόφηση κραδασμών (Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Karanji 2000).

1.3 Φυσιολογία των συνδέσμων

Τα πέντε δομικά συστατικά του συνδέσμου από φυσιολογικής άποψης είναι:

- 1) Κολλαγόνες ίνες
- 2) Ίνες ελαστίνης
- 3) Ίνες ρετικουλίνης
- 4) Η θεμέλια ουσία
- 5) Τα κύτταρα

Οι **κολλαγόνες ίνες** αποτελούνται από κολλαγόνο ιστό και υποβαστάζουν το μεγαλύτερο μέρος του φορτίου που επιβάλλεται στο σύνδεσμο και είναι υπεύθυνες για την αντοχή και την σκληρότητα του. Οι ίνες του συνδέσμου δεν έχουν απόλυτη παράλληλη ευθυγράμμιση προς την κατεύθυνση εφαρμογής του φορτίου σε σχέση με τις ίνες του τένοντα οι οποίες έχουν απόλυτη ευθυγράμμιση γεγονός που κάνει τον σύνδεσμο, στο σύνολο του να αντέχει μικρότερο φορτίο από ένα τένοντα. Οι ίνες του συνδέσμου έχουν διαφορετική διευθέτηση όταν είναι σε χαλαρή κατάσταση, από όταν είναι φορτισμένες. Έτσι οι αφόρτιστες ίνες έχουν κυματοειδή μορφή ενώ οι φορτισμένες τεντώνουν και ευθυγραμμίζονται προς τη κατεύθυνση εφαρμογής του εφελκυστικού φορτίου. Οι ίνες όταν υποβληθούν σε εφελκυσμό επιμηκύνονται 6 έως 8% και αν ξεπεράσουν το συγκεκριμένο όριο σπάνε (Αθανασόπουλος 1989).

Οι **ίνες ελαστίνης** διασφαλίζουν την εκτατικότητα. Μπορούν να δώσουν μεγάλη ποσότητα επιμήκυνσης με μικρά φορτία και καταρρέουν απότομα χωρίς παραμόρφωση σε μεγάλες φορτίσεις. Οι ιστοί που έχουν μεγάλη ποσότητα ελαστίνης έχουν και μεγαλύτερη ελαστικότητα (Αθανασόπουλος 1989; Kisner & Collby 2003).

Οι **ίνες ρετικουλίνης** δίνουν όγκο στον συνδετικό ιστό (Kisner & Collby 2003).

Η **θεμέλια ουσία** αποτελείται από μεγαλομοριακούς υδατάνθρακες και λευκώματα (γλυκομινογλυκάνες και πρωτεογλυκάνες). Η θεμέλια ουσία είναι ένα ζελατινώδες υλικό και έχει σαν σκοπό να μειώνει τις τριβές μεταξύ των ινών (Lippert 1993).

Τα **κύτταρα** είναι τοποθετημένα ανάμεσα στις ίνες και χρησιμεύουν στην παραγωγή και διατροφή των ινών (Lippert 1993; Αθανασόπουλος 1989; Kisner & Collby 2003).

1.4 Μύες της ποδοκνημικής

Οι μύες οι οποίοι κινούν την ποδοκνημική άρθρωση είναι:

Ο **πρόσθιος κνημιαίος** οποίος, καταλαμβάνει ολόκληρο το μήκος της πρόσθιας επιφάνειας της κνήμης, από τον έξω κόνδυλο μέχρι κάτω την έσω ταρσομεταταρσική επιφάνεια. Περίπου στο μισό της διαδρομής προς τα κάτω στο σκέλος γίνεται τενοντώδης. Ο τένοντας περνά μπροστά από το έσω σφυρό και καταλήγει στο πρώτο σφηνοειδές. Ο μυς αυτός εκτελεί ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και υπτιασμό στην υπαστραγαλική, όταν η ποδοκνημική βρίσκεται σε ραχιαία κάμψη (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003).

Ο **δικέφαλος γαστροκνήμιος**, ο οποίος είναι ένας ισχυρός μυς με ίνες ταχείας συστολής. Ο μυς αυτός είναι ο πιο επιφανειακός μυς στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης. Οι δυο κεφαλές του μυ (έσω και έξω) είναι διακριτές μέχρι το μέσο της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης, στη συνέχεια συνενώνονται και σχηματίζουν τον αχίλλειο τένοντα. Ο μυς αυτός εκτελεί πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής και η πιο γνωστή λειτουργία του είναι να επιτρέπει στο άτομο να σταθεί πάνω στα δάκτυλα του (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **υποκνημίδιος**, ο οποίος βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον γαστροκνήμιο, εκτός από την έξω πλευρά του κάτω μισού της γάμπας και στο πλάι του έξω τμήματος του αχίλλειου τένοντα. Οι ίνες του μυ προσφύονται στον αχίλλειο τένοντα με αμφιπτεροειδή τρόπο. Αποτελείται κυρίως από ίνες βραδείας συστολής και εκτελεί όπως και ο γαστροκνήμιος πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **οπίσθιος κνημιαίος**, ο οποίος είναι ο πιο βαθύς μυς στην οπίσθια επιφάνεια της κνήμης. Ο μυς αυτός καλύπτει το μεσομύιο διάφραγμα μεταξύ της κνήμης και περόνης. Στο κατώτερο τμήμα της πρόσθιας επιφάνειας της κνήμης ο τένοντας του

κατευθύνεται λοξά κατά μήκος της έσω πλευράς της ποδοκνημικής και καταφύεται στην κάτω πλευρά του σκαφοειδούς οστού. Ο μυς αυτός έχει πτεροειδή δομή. Εκτελεί πελματιαία κάμψη και ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής άρθρωσης. Μια σημαντική λειτουργία του μυός είναι η διατήρηση της επιμήκους ποδικής καμάρας λόγω της κατεύθυνσης της έλξης του και των πολλών προσφύσεων του στην πελματιαία επιφάνεια των οστών του ταρσού (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **μακρύς περνιαίος**, ο οποίος βρίσκεται στην έξω επιφάνεια της κνήμης. Ο τένοντας του καταφύεται στην βάση του πέμπτου μεταταρσίου και του πρώτου σφηνοειδούς. Ο μυς εκτελεί πελματιαία κάμψη και ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής. Εμφανίζει την μέγιστη δραστηριοποίηση του κατά την φάση προώθησης της βάδισης (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **βραχύς περνιαίος**, ο οποίος είναι ένας πτεροειδής μυς, που βρίσκεται κάτω από τον μακρύ περνιαίο, στο κατώτερο μισό της έξω πλευράς της κνήμης. Ο τένοντας του καταφύεται στο φύμα του πέμπτου μεταταρσίου. Ο μυς αυτός εκτελεί πελματιαία κάμψη και ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007).

Ο **τρίτος περνιαίος**, ο οποίος είναι ένας μικρός μυς και εντοπίζεται στο πλάι του μακρύ εκτείνοντα των δακτύλων και μερικές φορές περιγράφεται ως πέμπτος τένοντας του μυ αυτού. Ο τρίτος περνιαίος εκτελεί ραχιαία κάμψη και ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003).

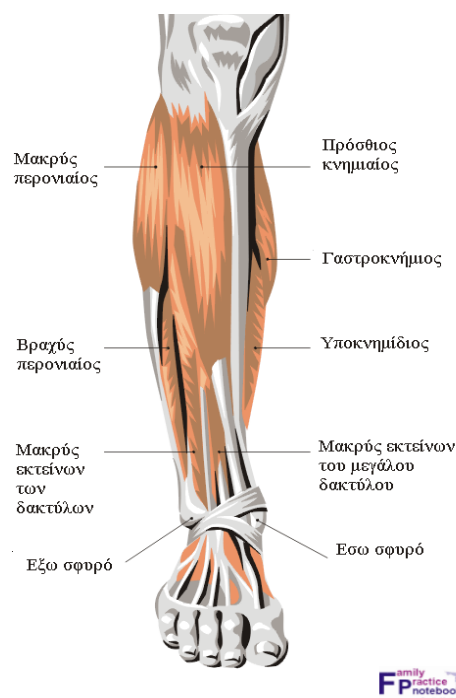
Ο **μακρύς καμπτήρας των δακτύλων**, ο οποίος εντοπίζεται στην έσω πλευρά της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης, πίσω από το οστό της κνήμης. Είναι πτεροειδής μυς. Ο καταφυτικός του τένοντας διαιρείται σε τέσσερις τένοντες, οι οποίοι καταλήγουν στην τελική φάλαγγα καθενός από τα τέσσερα μικρά δάκτυλα. Ο μυς αυτός εκτελεί κάμψη των τεσσάρων μικρών δακτύλων και βοηθάει στην πελματιαία κάμψη και στην ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **μακρύς καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου**, ο οποίος βρίσκεται στην έξω πλευρά της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης. Οι ίνες του ενώνονται με τον τένοντα με πτεροειδή τρόπο. Ο τένοντας του μυός καταφύεται στην τελική φάλαγγα του μεγάλου

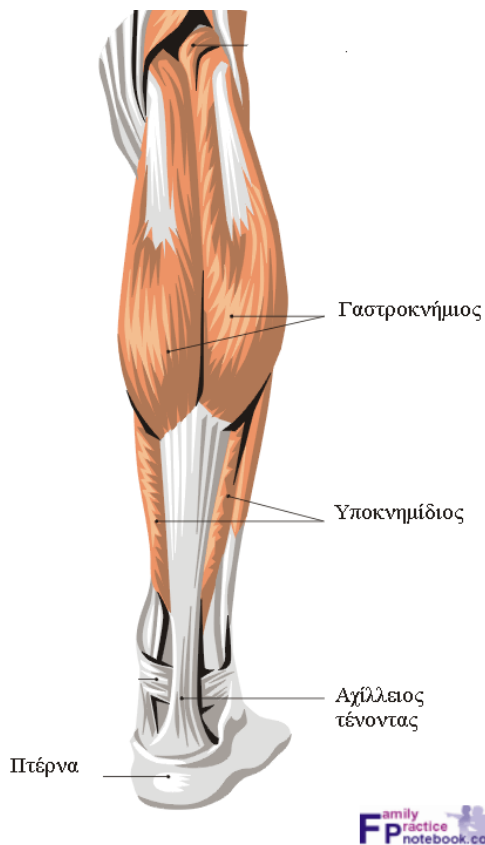
δακτύλου. Ο μυς αυτός εκτελεί κάμψη του μεγάλου δακτύλου και βοηθάει στην πελματιαία κάμψη και την ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής. Μία από τις σημαντικές λειτουργίες του είναι η παροχή της προώθησης κατά τη βάρδια, το τρέξιμο και τα άλματα (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **μακρύς εκτείνοντας των δακτύλων**, ο οποίος είναι ένας αμφιπτεροειδής μυς, που εντοπίζεται στο πλάι του οπίσθιου κνημιαίου στο άνω τμήμα της κνήμης και στο πλάι του μακρύ εκτείνοντα του μεγάλου δακτύλου στο κατώτερο τμήμα της κνήμης. Ακριβώς μπροστά από την άρθρωση της ποδοκνημικής διαιρείται σε τέσσερις τένοντες, έναν για κάθε ένα από τα δάκτυλα. Ο μυς αυτός εκτείνει τα τέσσερα μικρά δάκτυλα και βοηθάει στην ραχιαία κάμψη και στην ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

Ο **μακρύς εκτείνοντας του μεγάλου δακτύλου**, είναι ένας αμφιπτεροειδής μυς. Το άνω τμήμα του βρίσκεται κάτω από τον πρόσθιο κνημιαίο και τον μακρύ εκτείνοντα των δακτύλων αλλά, περίπου στο μέσο της διαδρομής του προς τα κάτω, προβάλλει ο τένοντας ανάμεσα από τους δύο αυτούς μυς και έτσι ο μυς γίνεται επιφανειακός. Ο τένοντας καταφύεται στην κορυφή του μεγάλου δακτύλου. Ο μυς αυτός εκτελεί έκταση του μεγάλου δακτύλου και βοηθάει στην ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής (Smith et al. 2005; Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003; Πουλμέντης 2007).



Εικόνα 1.6: Μύες πρόσθιας επιφάνειας κνήμης (προσαρμοσμένο από fpnotebook.com)



Εικόνα 1.7: Μύες οπίσθιας επιφάνειας κνήμης (προσαρμοσμένο από fpnotebook.com)

Πίνακας 1.8- Μύες της πρόσθιας επιφάνειας του ποδιού

Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση
Πρόσθιος κνημιαίος	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και 2/3 της έξω επιφάνειας της κνήμης	Πελματιαία επιφάνεια της βάσης του 1 ^{ου} μεταταρσίου και έσω επιφάνεια του 1 ^{ου} σφηνοειδούς	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο (Ο4,Ο5)
Μακρύς εκτείνοντας των δακτύλων	Έξω κνημιαίος κόνδυλος και άνω ημιμόριο της έσω επιφάνειας της περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της 2 ^{ης} και 3 ^{ης} φάλαγγας των 4 μικρών δακτύλων	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο(Ο5-Ι1)
Μακρύς εκτείνοντας του μεγάλου δακτύλου	Ραχιαία επιφάνεια της δεύτερης φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου	Έσω ημιμόριο της έσω επιφάνειας της περόνης και γειτονική επιφάνεια του μεσόστεου υμένα	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο(Ο5-Ι1)
Τρίτος περνιαίος	Πρόσθια επιφάνεια κάτω 2/3 της περόνης	Ραχιαία επιφάνεια της βάσης του 5 ^{ου} μεταταρσίου	Εν τω βάθει περνιαίο νεύρο(Ο5-Ι1)

Πίνακας 1.9-Μύες της οπίσθιας επιφάνειας του ποδιού

Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση
Δικέφαλος γαστροκνήμιος	Οπίσθια επιφάνεια των μηριαίων κονδύλων	Με τον αχίλλειο τένοντα στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας	Κνημιαίο νεύρο(O1-O2)
Υποκνημίδιος	Οπίσθια επιφάνεια της κεφαλής της περόνης και άνω 2/3 του σώματος, ιγνυακή γραμμή και έσω χείλους του μέσου 1/3 της περόνης	Με τον αχίλλειο τένοντα στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας	Κνημιαίο νεύρο(O1-O2)
Οπίσθιος κνημιαίος	Οπίσθιες επιφάνειες μεσόστεου υμένα και γειτονικών περιοχών κνήμης και περόνης	Φύμα του σκαφοειδούς και το γειτονικό τμήμα του έσω σφηνοειδούς οστού	Κνημιαίο νεύρο (O4-O5)
Μακρύς καμπτήρας των δακτύλων	Έσω πλευρά της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης	Πελματιαία επιφάνεια των βάσεων των τελικών φαλαγγών των τεσσάρων έξω πλαγίων δακτύλων	Κνημιαίο νεύρο (I2-I3)
Μακρύς καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου	Οπίσθια επιφάνεια της περόνης και γειτονική περιοχή του μεσόστεου υμένα	Πελματιαία επιφάνεια της 2 ^{ης} φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου	Κνημιαίο νεύρο (I2-I3)

Πίνακας 1.10-Μύες της έξω επιφάνειας του ποδιού

Μύες	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση
Μακρύς περονιαίος	Ανώτερο τμήμα της έξω επιφάνειας της περόνης, κεφαλή της περόνης και έξω κνημιαίος κόνδυλος	Έξω χείλος της πελματιαίας επιφάνειας του 1 ^{ου} σφηνοειδούς, βάση του 1 ^{ου} μεταταρσίου	Επιπολής περονιαίο νεύρο (O5-I1-I2)
Βραχύς περονιαίος	Έξω επιφάνεια των έξω 2/3 της περόνης	Έξω φύμα της βάσης του πρώτου μεταταρσίου	Επιπολής περονιαίο νεύρο (O5-I1-I2)

(Drake et al. 2007; Hamilton & Luttgens 2003)

1.5 Νεύρα της ποδοκνημικής

Το πόδι νευρώνεται από το κνημιαίο, το εν τω βάθη περονιαίο, το επιπολής περονιαίο, το γαστροκνήμιο και το σαφηνές νεύρο. Τα πέντε αυτά νεύρα συμβάλουν στην δερματική νεύρωση του ποδιού. Το κνημιαίο νεύρο νευρώνει όλους τους αυτόχθονες μυς, εκτός από τον βραχύ εκτείνοντα των δακτύλων που νευρώνεται από το εν τω βάθη περονιαίο νεύρο. Το εν τω βάθη περονιαίο νεύρο συμβάλει επίσης

στην νεύρωση του πρώτου και του δεύτερου ραχιαίου μεσόστεου μυός (Drake et al. 2007; Αμπατζίδης 1998).

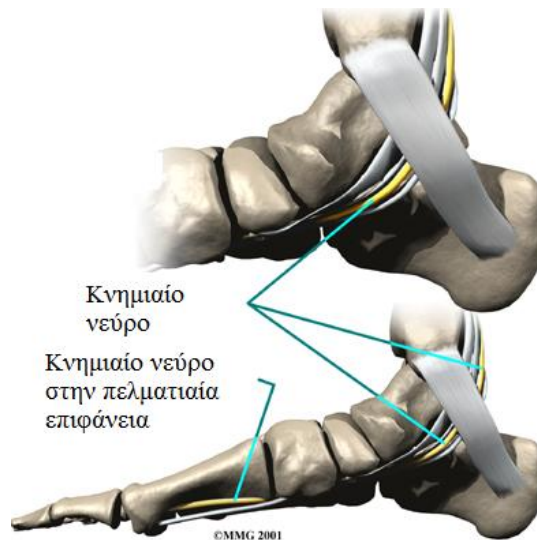
Το **κνημιαίο νεύρο** φτάνει στο πόδι περνώντας από τον ταρσιαίο κόλπο πίσω από το έσω σφυρό. Μέσα στον κόλπο τον νεύρο δίνει τους έσω πτερνικούς κλάδους οι οποίοι νευρώνουν την πτέρνα. Στο μέσο της απόστασης μεταξύ έσω σφυρού και πτέρνας το κνημιαίο νεύρο διχάζεται, σε ένα μεγάλο έσω πελματιαίο και σε ένα μικρότερο έξω πελματιαίο νεύρο (Drake et al. 2007).

Το **εν τω βάθει περονιαίο νεύρο** νευρώνει τον βραχύ εκτείνοντα των δακτύλων, συμβάλει στη νεύρωση των πρώτων δύο ραχιαίων μεσόστεων μυών και δίνει κλάδους της γενικής αισθητικότητας στο δέρμα των παρακείμενων ραχιαίων επιφανειών του πρώτου και δεύτερου δακτύλου και στη μεταξύ των δακτύλων αυτών μεσοδακτύλια πτυχή. Το εν τω βάθει περονιαίο νεύρο εισέρχεται στην ραχιαία επιφάνεια του ποδιού και πορεύεται παράλληλα με τον τένοντα του μακρύ εκτείνοντα του μεγάλου δακτύλου. Μετά την ποδοκνημική το νεύρο δίνει ένα κλάδο που νευρώνει τον βραχύ εκτείνοντα των δακτύλων. Στη συνέχεια της πορείας το νεύρο διαιρείται σε δύο ραχιαία δακτυλικά νεύρα τα οποία νευρώνουν το δέρμα των παρακείμενων επιφανειών του πρώτου και δεύτερου δακτύλου (Drake et al. 2007).

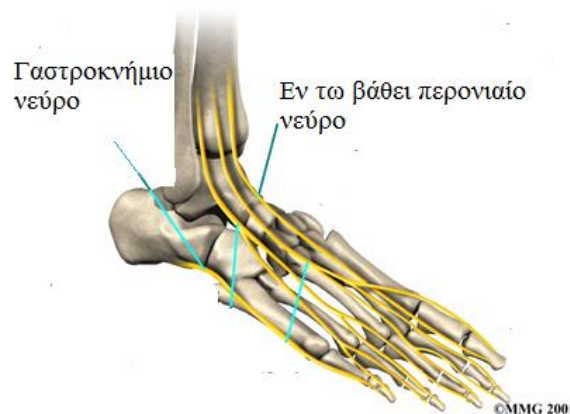
Το **επιπολής περονιαίο νεύρο** είναι αισθητικό για το μεγαλύτερο μέρος του δέρματος της ραχιαίας επιφάνειας του ποδιού και των δακτύλων, εκτός από το δέρμα των παρακείμενων πλαγίων του πρώτου και δεύτερου δακτύλου και το δέρμα της έξω πλευράς του ποδιού και του μικρού δακτύλου. Το νεύρο αυτό εισχωρεί στη ραχιαία επιφάνεια του ποδιού και πορεύεται στην επιπολής περιτονία. Στη συνέχεια της διαδρομής του δίνει δερματικούς κλάδους και τα ραχιαία δακτυλικά νεύρα (Drake et al. 2007).

Το **γαστροκνήμιο νεύρο** είναι ένας δερματικός κλάδος του κνημιαίου νεύρου, ο οποίος εκφύεται στο ανώτερο τμήμα της κνήμης και κατευθύνεται προς το πόδι στην επιπολής περιτονία, περνώντας πίσω από το έσω σφυρό. Οι τελικοί κλάδοι του νευρώνουν το δέρμα της έξω πλευράς του ποδιού και της ραχιαίας και έξω επιφάνειας του μικρού δακτύλου (Drake et al. 2007).

Το **σαφηνές νεύρο** είναι δερματικός κλάδος του μηριαίου νεύρου, ο οποίος εκφύεται στο μηρό. Οι τελικοί κλάδοι του φτάνουν στην έσω πλευρά των σφυρών και νευρώνουν το δέρμα της έσω πλευράς του κεντρικού τμήματος του ποδιού (Drake et al. 2007).



Εικόνα 1.11:Κνημιαίο νεύρο (προσαρμοσμένο από Eorthopod.com)



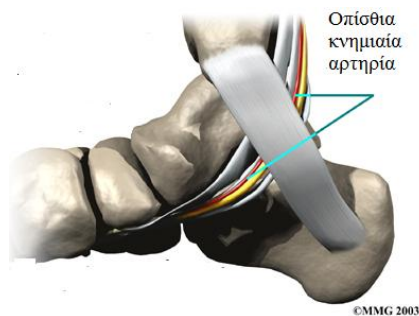
Εικόνα 1.12:Γαστροκνήμιο και εν τω βάθει περονιαίο νεύρο (προσαρμοσμένο από Eorthopod.com)

1.6 Αττηρίες και φλέβες της ποδοκνημικής

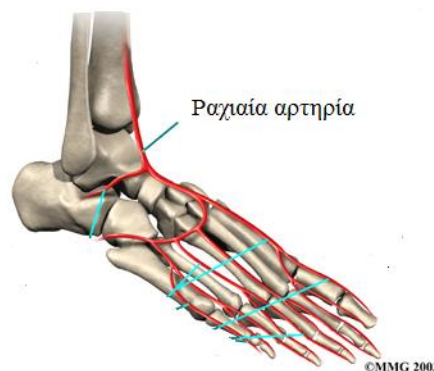
Το πόδι αιματώνεται από την οπίσθια κνημιαία αρτηρία και από την ραχιαία αρτηρία του ποδιού.

Η **οπίσθια κνημιαία αρτηρία** φτάνει στο πέλμα του ποδιού και διχάζεται στην έσω και έξω πελματιαία αρτηρία. Η έξω πελματιαία αρτηρία ενώνεται με το τελικό τμήμα της ραχιαίας αρτηρίας του ποδιού και σχηματίζουν το εν τω βάθει πελματιαίο τόξο. Το πελματιαίο τόξο διασχίζει το εν τω βάθει επίπεδο του πέλματος πάνω στις βάσεις των μεταταρσίων και των μεσόστων μυών. Κλάδοι του τόξου τροφοδοτούν τα δάκτυλα. Η έσω πελματιαία αρτηρία ενώνεται και αυτή με το εν τω βάθει πελματιαίο τόξο και τροφοδοτεί την έσω πλευρά του μεγάλου δακτύλου (Drake et al. 2007).

Η **ραχιαία αρτηρία** του ποδιού αποτελεί συνέχεια της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας, πορεύεται αρχικά στην ραχιαία επιφάνεια του ποδιού και στην συνέχεια στρέφεται προς τα κάτω, συνεχίζει την πορεία της μεταξύ του πρώτου και δεύτερου μεταταρσίου και καταλήγει στο πέλμα του ποδιού. Οι κλάδοι της ραχιαίας αρτηρίας του ποδιού είναι οι έσω και έξω ταρσιαίοι κλάδοι, η τοξοειδής αρτηρία και η πρώτη ραχιαία μετατάρσια αρτηρία (Drake et al. 2007).



Εικόνα 1.13:Οπίσθια κνημιαία αρτηρία (προσαρμοσμένο από Eorthopod.com)



Εικόνα 1.14:Ραχιαία αρτηρία (προσαρμοσμένο από Eorthopod.com)

Το φλεβικό σύστημα του ποδιού αποτελείται από τις επιπολής και από τις εν τω βάθει φλέβες. Οι εν τω βάθει φλέβες ακολουθούν τις αρτηρίες. Οι επιπολής φλέβες (μείζων και ελάσσων σαφηνής φλέβα) εκβάλλουν στο φλεβικό τόξο της ραχιαίας επιφάνειας του ποδιού πάνω από τα μετατάρσια (Αμπατζίδης 1998).

Η **μείζων σαφηνής φλέβα** αρχίζει από την έσω πλευρά του ραχιαίου φλεβικού τόξου, περνά μπροστά από το έσω σφυρό και κατευθύνεται προς τα πάνω στην έσω επιφάνεια της κνήμης (Drake et al. 2007).

Η **ελάσσων σαφηνής φλέβα** αρχίζει από την έξω πλευρά του τόξου, περνά πίσω από το έξω σφυρό και κατευθύνεται προς τα πάνω στην πίσω επιφάνεια της κνήμης (Drake et al. 2007).

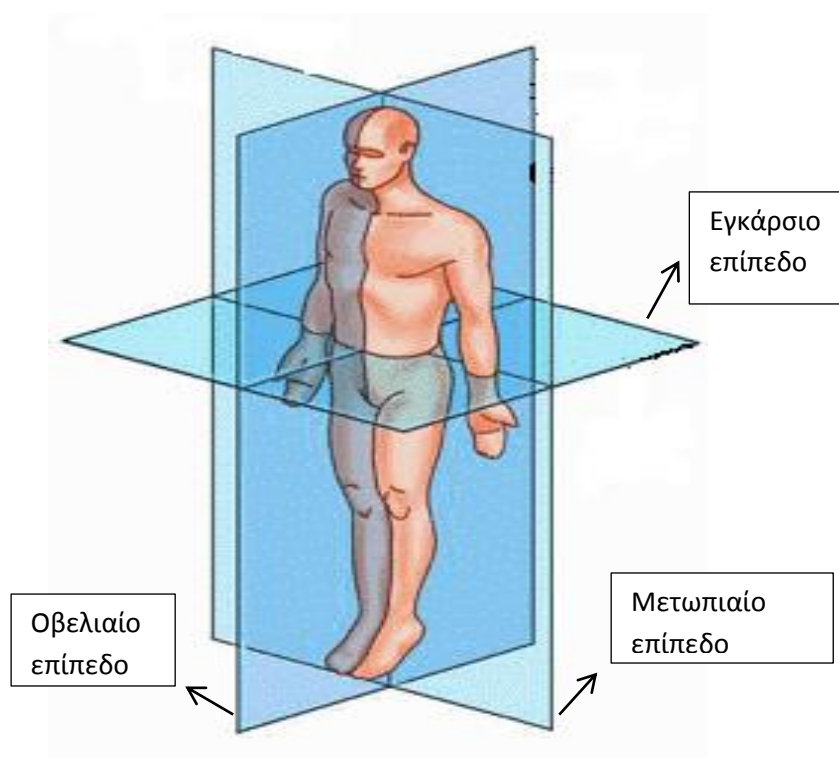
Κεφάλαιο 2°

Κινησιολογία και εμβιομηχανική

2.1 Άξονες και επίπεδα κίνησης

Μια στροφική κίνηση ενός τμήματος του ανθρώπινου σώματος συμβαίνει σε ένα επίπεδο και γύρω από ένα άξονα. Ο άξονας γύρω από τον οποίο λαμβάνει χώρα η κίνηση είναι πάντα σε ορθή γωνία προς το επίπεδο, στο οποίο συμβαίνει η κίνηση. Υπάρχουν τρία επίπεδα κίνησης:

1. **Μετωπιαίο:** Είναι ένα κάθετο επίπεδο που διέρχεται μέσα από το σώμα από το ένα πλάι προς το άλλο, και το χωρίζει σε πρόσθιο και οπίσθιο μισό.
2. **Οβελιαίο:** Είναι ένα κάθετο επίπεδο που διέρχεται μέσα από το σώμα από εμπρός προς τα πίσω, και το χωρίζει σε δεξιό και αριστερό μισό.
3. **Εγκάρσιο:** Είναι ένα οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται οριζόντια μέσα στο σώμα, και το χωρίζει σε άνω και κάτω μισό. (Hamilton & Luttgens 2003; Smith et al. 2005)



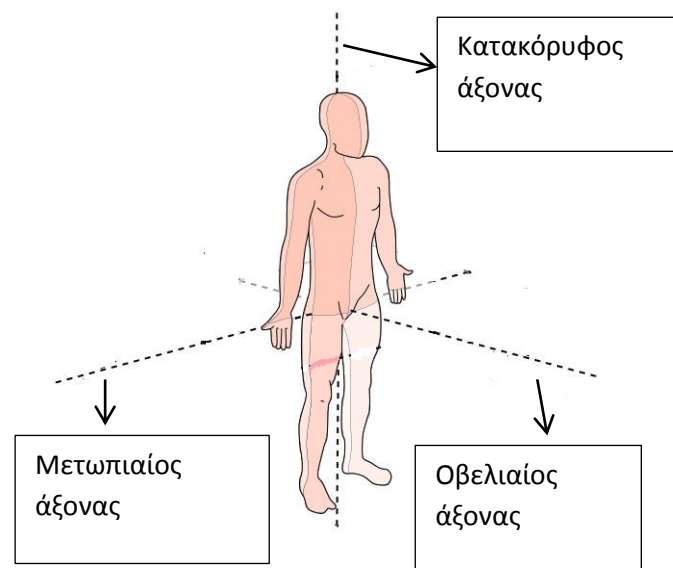
Εικόνα 2.1:Επίπεδα κίνησης (προσαρμοσμένο από spineuniverse.com)

Υπάρχουν τρεις άξονες κίνησης:

1. **Οβελιαίος ή Προσθιοπίσθιος άξονας:** Ο άξονας αυτός διέρχεται οριζόντια από εμπρός προς τα πίσω και τέμνει κάθετα το μετωπιαίο επίπεδο.

2. **Μετωπιαίος η πρόσθιος άξονας:** Ο άξονας αυτός διέρχεται οριζόντια από το ένα πλάι στο άλλο και τέμνει κάθετα το οβελιαίο επίπεδο.

3. **Κατακόρυφος άξονας:** Ο άξονας αυτός είναι κάθετος προς το έδαφος και τέμνει κάθετα το εγκάρσιο επίπεδο (Hamilton & Luttgens 2003; Πουλυμένης 2007; Hamill & Knutzen 2007; Shultz et al. 2009; Kapanji 2000; Smith et al. 2005).



Εικόνα 2.2:Άξονες κίνησης (προσαρμοσμένο από commons.wikimedia.org)

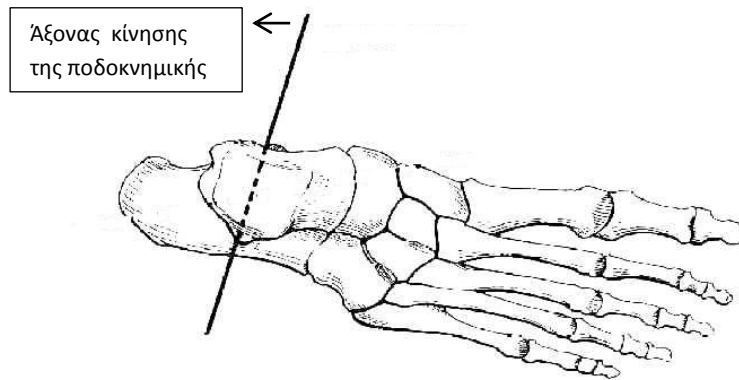
2.2.1 Οστεοκινηματική

Ο όρος **οστεοκινηματική** περιγράφει τις μεγάλες κινήσεις που πραγματοποιούνται μεταξύ των οστών στις διαρθρώσεις. Αυτές οι κινήσεις γίνονται γύρω από ένα κέντρο περιστροφής, δηλαδή τον άξονα της άρθρωσης. Ο άξονας έχει ένα σημείο περιστροφής, το οποίο είναι σταθερό (Smith et al. 2005; Prentice 2007).

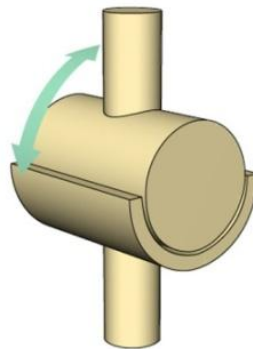
2.2.2 Οστεοκινηματική ποδοκνημικής

Η ποδοκνημική η αλλιώς αστραγαλοκνημική είναι μία **γίγγλυμη** και **μονοαξονική** άρθρωση για το λόγο ότι η κίνηση της γίνεται γύρω από μόνο ένα άξονα. Ο άξονας αυτός είναι ο **μετωπιαίος** και κινείται στο **προσθιοπίσθιο** επίπεδο. Με μεγαλύτερη

όμως ακρίβεια, ο άξονας είναι πλευρικός. Είναι μία γραμμή μεταξύ των δύο σφυρών, που διέρχεται λοξά στην κνήμη και όχι ευθυγραμμισμένα με το σώμα (Smith et al. 2005).



Εικόνα 2.3: Άξονας κίνησης της ποδοκνημικής (προσαρμοσμένο από σημειώσεις βιολογικής εργονομίας Τσακλή)

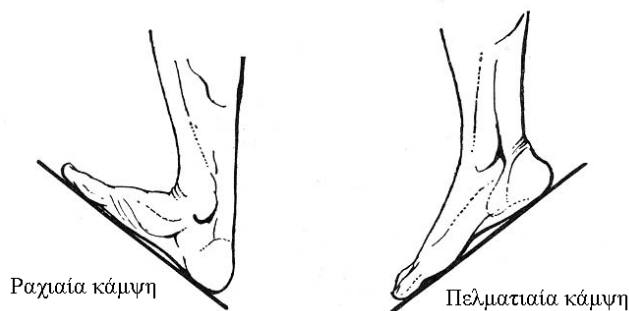


Εικόνα 2.4: Γίγγλυμη άρθρωση (προσαρμοσμένο από clipart.dk.co.uk)

Στην ποδοκνημική πραγματοποιείται η κίνηση της πελματιαίας και της ραχιαίας κάμψης.

Πελματιαία κάμψη είναι μια κίνηση προς τα εμπρός και κάτω του ποδιού στο προσθιοπίσθιο επίπεδο έτσι, ώστε να απομακρύνεται η ραχιαία επιφάνεια του ποδιού από την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης.

Ραχιαία κάμψη είναι μια κίνηση προς τα εμπρός και πάνω του ποδιού στο προσθιοπίσθιο επίπεδο έτσι, ώστε να προσεγγίζει η ραχιαία επιφάνεια του ποδιού την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης (Hamilton & Luttgens 2003; Hamill & Knutzen 2007; Kapanji 2000; Smith et al. 2005).



Εικόνα 2.5:Κινήσεις της ποδοκνημικής (προσαρμοσμένο από dartmouth.edu)

Η πελματιαία κάμψη περιορίζεται από τον αστράγαλο και την κνήμη, τους συνδέσμους και την κάψα, όπως και από τους ραχιαίους καμπτήρες μυς. Το μέσο εύρος κίνησης για την πελματιαία κάμψη είναι 50° , με τις 20° έως 25° αυτού να αξιοποιείται στο βάδισμα (Hamill & Knutzen 2007; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

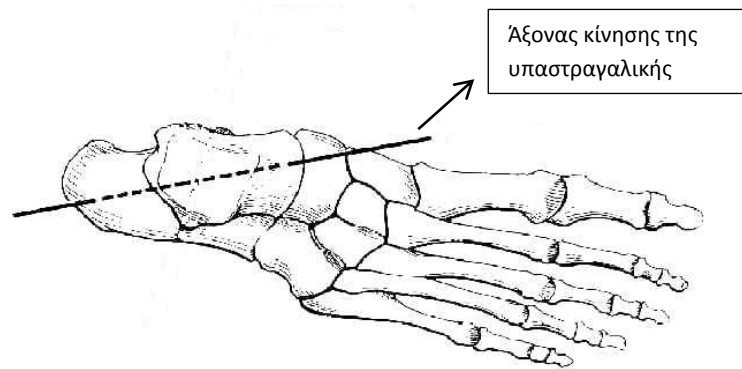
Στην ποδοκνημική η αρθρική επιφάνεια του αστραγάλου είναι πολύ πλατύτερη προς τα εμπρός από όσο προς τα πίσω. Λόγω αυτής της μορφής, ο αστράγαλος προσαρμόζεται στερεότερα στην γλήνη υποδοχής του, όταν το πόδι εκτελεί ραχιαία κάμψη και η πλατύτερη επιφάνεια του κινείται μέσα στην ποδοκνημική άρθρωση, παρά όταν το πόδι εκτελεί πελματιαία κάμψη και μέσα στην άρθρωση βρίσκεται το στενότερο τμήμα του αστραγάλου. Επομένως, η ποδοκνημική άρθρωση είναι πολύ σταθερότερη κατά την ραχιαία κάμψη του ποδιού και λιγότερο σταθερή κατά την πελματιαία κάμψη (Drake et al. 2007; Prentice 2007).

Το εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης περιορίζεται από την οστεώδη επαφή μεταξύ του αυχένα του αστραγάλου και της κνήμης, της κάψας και των συνδέσμων αλλά και των πελματιαίων καμπτηρών μυών. Το μέσο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης είναι 20° , αν και περίπου 10° ραχιαίας κάμψης απαιτούνται για ένα αποδοτικό βάδισμα (Hamill & Knutzen 2007; Πουλμέντης 2007; Karanji 2000).

2.2.3 Οστεοκινηματική υπαστραγαλικής

Η υπαστραγαλική η αστραγαλοπτερνική άρθρωση ανήκει και αυτή στις μονοαξονικές αρθρώσεις. Ο άξονας κίνησης είναι ο προσθιοπίσθιος και κινείται στο μετωπιαίο επίπεδο. Με μεγαλύτερη ακρίβεια ο άξονας στρέψης της υπαστραγαλικής άρθρωσης είναι λοξός. Διέρχεται πλάγια από την οπίσθια έξω πελματιαία επιφάνεια προς την πρόσθια έσω ραχιαία επιφάνεια του αστραγάλου. Είναι κεκλιμένος κάθετα σε $41-45^\circ$

από τον οριζόντιο άξονα ως προς το προσθιοπίσθιο επίπεδο και σε 16-23° από τον έσω επιμήκη άξονα της κνήμης ως προς το μετωπιαίο επίπεδο. Επειδή ο άξονας της υπαστραγαλικής είναι πλάγιος μέσω του προσθιοπίσθιου, μετωπιαίου και εγκάρσιου επιπέδου του άκρου ποδιού, μπορεί να εμφανίσει κίνηση γύρω από τρεις άξονες (Hamill & Knutzen 2007; Smith et al. 2005).



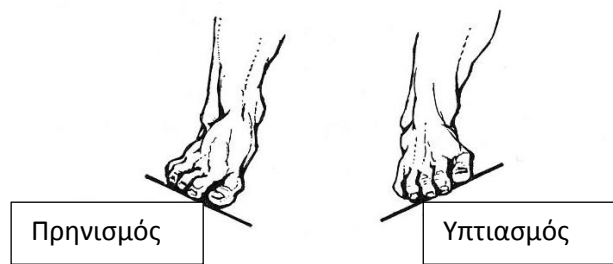
Εικόνα 2.6: Άξονας κίνησης της υπαστραγαλικής. (προσαρμοσμένο από σημειώσεις βιολογικής εργονομίας Τσακλή)

Οι κινήσεις της υπαστραγαλικής είναι ο υππιασμός η ανάσπαση έσω χείλους και ο πρηνισμός η ανάσπαση έξω χείλους.

Ο **πρηνισμός** προκαλείται με τον συνδυασμό της έξω στροφής, απαγωγής και ραχιαίας κάμψης της πτέρνας. Η **έξω στροφή της πτέρνας** είναι κίνηση που εκτελείται ως προς το μετωπιαίο επίπεδο κατά την οποία το έξω χείλος του ποδιού κινείται προς την κνήμη. Το μέσο εύρος τροχιάς του πρηνισμού είναι 20°. Στην βάδιση ο μέγιστος πρηνισμός είναι 3-10° και στο τρέξιμο είναι 8-15°. Το εύρος τροχιάς του πρηνισμού περιορίζεται από την οστεώδη επαφή του έξω σφυρού με την έξω επιφάνεια του αστραγάλου, από τον έσω πλάγιο, τον δισχιδή, τον μεσόστυο και από τον πελματιαίο πτερνοσκαφοειδή σύνδεσμο (Hamill & Knutzen 2007; Smith et al. 2005).

Ο **υππιασμός** είναι το ακριβώς αντίθετο του πρηνισμού. Προκαλείται από τον συνδυασμό της έσω στροφής, προσαγωγής και πελματιαίας κάμψης της πτέρνας. Η κίνηση της **έσω στροφής της πτέρνας** πραγματοποιείται στο μετωπιαίο επίπεδο στην οποία, το έσω χείλος του ποδιού κινείται ως προς την κνήμη. Το μέσο εύρος τροχιάς του υππιασμού είναι 40°. Το εύρος τροχιάς του υππιασμού περιορίζεται από το έσω σφυρό, από τον έξω πλάγιο, τον μεσόστυο, τον πτερνοκυβοειδή και τον

δισχιδή σύνδεσμο (Hamill & Knutzen 2007; Shultz et al. 2009; Smith et al. 2005; Karanji 2000).



Εικόνα 2.7:Κινήσεις της υπαστραγαλικής (προσαρμοσμένο από dartmouth.edu)

2.3.1 Αρθροκινηματική

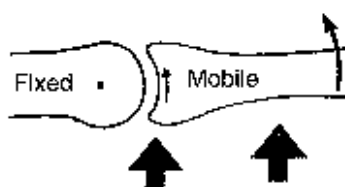
Αρθροκινηματική είναι ένας όρος που περιγράφει τις μικρού εύρους κινήσεις των οστών στις αρθρικές επιφάνειες. Οι αρθρικές επιφάνειες κινούνται αναφορικά η μία στην άλλη με σύγχρονη κύλιση, ολίσθηση και περιστροφή (οι κινήσεις των αρθρικών επιφανειών μερικές φορές ονομάζονται και κινήσεις joint play (Smith et al. 2005).

Στην αρθροκινηματική εφαρμόζεται ο **νόμος του κοίλου και του κυρτού**, κατά τον οποίο, όταν η κοίλη επιφάνεια είναι σταθεροποιημένη και η κυρτή επιφάνεια κινείται τότε η κύλιση και η ολίσθηση γίνονται σε αντίθετες κατευθύνσεις (Kaltenborn 1989).



Εικόνα 2.8: Με σταθερή κοίλη επιφάνεια (προσαρμοσμένο από σημειώσεις βιολογικής εργονομίας Τσακλή)

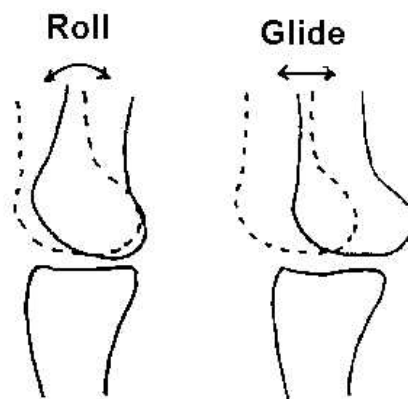
Από την άλλη όταν η κυρτή επιφάνεια είναι σταθεροποιημένη και η κοίλη επιφάνεια κινείται τότε η κύλιση και η ολίσθηση γίνονται προς την ίδια κατεύθυνση (Kaltenborn 1989).



Εικόνα 2.9: Με σταθερή κυρτή επιφάνεια (προσαρμοσμένο από σημειώσεις βιολογικής εργονομίας Τσακλή)

Η **κύλιση** είναι μια κίνηση κατά την οποία καινούργια σημεία μιας αρθρικής επιφάνειας έρχονται σε επαφή με καινούργια σημεία της άλλης αρθρικής επιφάνειας. Επιφέρει στροφική κίνηση των αρθρικών επιφανειών κατά την κατεύθυνση της στροφικής κίνησης του οστού. Η κύλιση σε μια άρθρωση συμβαίνει σε συνδυασμό με άλλες κινήσεις (πχ ολίσθηση, περιστροφή) (Smith et al. 2005; Hamill & Knutzen 2007).

Η **ολίσθηση** είναι μια κίνηση κατά την οποία το ίδιο σημείο της μιας αρθρικής επιφάνειας έρχεται σε επαφή με καινούργια σημεία της άλλης αρθρικής επιφάνειας. Η κατεύθυνση της ολίσθησης της άρθρωσης εξαρτάται από το αν η αρθρική επιφάνεια που κινείται είναι κοίλη ή κυρτή. Σύμφωνα με τον νόμο του κοίλου και του κυρτού αν η επιφάνεια που κινείται είναι η κοίλη τότε η κατεύθυνση της ολίσθησης είναι ίδια με την στροφική κίνηση του οστού. Αν κινείται η κυρτή επιφάνεια τότε η ολίσθηση έχει αντίθετη κατεύθυνση με την στροφική κίνηση του οστού. Η ολίσθηση σε μια άρθρωση συμβαίνει σε συνδυασμό με άλλες κινήσεις (πχ κύλιση, περιστροφή). Όσο πιο ομαλές και αρμονικά συνδυασμένες είναι οι αρθρικές επιφάνειες μεταξύ τους, τόσο περισσότερη ολίσθηση συμβαίνει (Smith et al. 2005; Hamill & Knutzen 2007).



Εικόνα 2.10: Αριστερό σκίτσο κύλιση και δεξιό σκίτσο ολίσθηση (προσαρμοσμένο από moon.ouhsc.edu)

Η **περιστροφή** είναι η περιστροφική κίνηση του οστού γύρω από ένα σταθερό μηχανικό άξονα. Έτσι το ίδιο σημείο της κινητής επιφάνειας του οστού σχηματίζει τόξο κύκλου καθώς το οστό περιστρέφεται. Η περιστροφή σε μια άρθρωση συμβαίνει σε συνδυασμό με άλλες κινήσεις (πχ ολίσθησης) (Prentice 2007; Πουλμέντης 2007; Kisner & Collby 2003; Shultz et al 2009).



Εικόνα 2.11: Περιστροφή οστού (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)

2.3.2 Αρθροκινηματική ποδοκνημικής

Η ποδοκνημική άρθρωση αποτελείται από τον αστράγαλο και την αρθρική επιφάνεια που σχηματίζει το κάτω μέρος της κνήμης με την περόνη. Η αρθρική επιφάνεια του αστραγάλου είναι κυρτή ενώ η κάτω επιφάνεια της κνήμης με την περόνη είναι κοίλη (Hamilton & Luttgens 2003).

Σύμφωνα με τον νόμο του κοίλου και του κυρτού σε ΑΚΑ κατά την ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, ο αστράγαλος είναι το κυρτό και κινητό τμήμα όπου κυλάει πρόσθια και ολισθαίνει οπίσθια στην κνημοπερονιαία επιφάνεια που είναι το κοίλο και σταθερό τμήμα. Κατά την πελματιαία κάμψη, ο αστράγαλος κυλάει οπίσθια και ολισθαίνει πρόσθια στην κνημοπερονιαία επιφάνεια (Hamill & Knutzen 2007).

Σε ΚΚΑ το τμήμα που κινείται είναι το κοίλο δηλαδή η επιφάνεια της κνήμης και περόνης και ο αστράγαλος δηλαδή το κυρτό είναι σταθερό. Κατά την ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, η επιφάνεια της κνήμης και της περόνης ολισθαίνει και κυλάει πρόσθια και κατά την πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής ολισθαίνει και κυλάει οπίσθια στην επιφάνεια του αστραγάλου (Hamill & Knutzen 2007).

2.3.3 Αρθροκινηματική υπαστραγαλικής

Η υπαστραγαλική άρθρωση αποτελείται από την άνω επιφάνεια της πτέρνας η οποία είναι κυρτή και από την κάτω επιφάνεια του αστραγάλου η οποία είναι κοίλη (Hamilton & Luttgens 2003).

Σε ΑΚΑ η κάτω επιφάνεια του αστραγάλου δηλαδή το κοίλο τμήμα είναι σταθερό και η άνω επιφάνεια της πτέρνας δηλαδή το κυρτό τμήμα είναι κινητό. Κατά τον υππιασμό της ποδοκνημικής η πτέρνα ολισθαίνει προς τα έξω και κατά τον πρηνισμό, η πτέρνα ολισθαίνει προς τα έσω (Hamill & Knutzen 2007).

Σε ΚΚΑ το τμήμα που κινείται είναι το κοίλο δηλαδή η κάτω επιφάνεια του αστραγάλου και το κυρτό τμήμα δηλαδή η άνω επιφάνεια της πτέρνας είναι σταθερό. Κατά τον υππιασμό ο αστράγαλος ολισθαίνει προς τα έσω και κατά τον πρηνισμό, ολισθαίνει προς τα έξω (Hamill & Knutzen 2007).

2.4 Θέσεις της άρθρωσης

Οι χαρακτηριστικές θέσεις στις οποίες μπορεί να βρεθεί η άρθρωση της ποδοκνημικής η της υπαστραγαλικής είναι η χαλαρή και η σφικτή θέση.

Στην **χαλαρή θέση** της άρθρωσης οι αρθρικές επιφάνειες έχουν μικρότερη επαφή μεταξύ τους. Στην θέση αυτή, ένα μεγάλο τμήμα του θύλακα είναι χαλαρό και όλα τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία της άρθρωσης βρίσκονται υπό την μικρότερη τάση. Επίσης στην άρθρωση υπάρχει μεγάλη κινητικότητα. Αυτή η μεγάλη κινητικότητα ταυτίζει την χαλαρή θέση της άρθρωσης με τις θέσεις ανακούφισης σε προβλήματα αρθρικού τύπου και αποτελεί κατάλληλη θέση για εφαρμογή επικουρικής κινητοποίησης (Prentice 2007; Shultz et al. 2009; Πουλμέντης 2007; Smith et al. 2005; Hamill & Knutzen 2007).

Στην **σφικτή θέση** οι αρθρικές επιφάνειες έχουν την μέγιστη αντιστοιχία και προσέγγιση μεταξύ τους. Στην θέση αυτή, το μεγαλύτερο τμήμα του αρθρικού θύλακα και των υπόλοιπων συνδεσμικών στοιχείων της άρθρωσης βρίσκονται υπό την μέγιστη τάση. Η περαιτέρω κίνηση της άρθρωσης στην θέση αυτή συνήθως δεν είναι εφικτή. Σε αυτή την θέση οι αρθρικές επιφάνειες δεν μπορούν να διαχωριστούν με εφελκτικές δυνάμεις διότι οι αρθρικές επιφάνειες λειτουργούν σαν να είναι ενσωματωμένες αφού είναι κινητικά κλειδωμένες. Επίσης λόγω της υψηλής τάσης που αναπτύσσεται σε αυτή την θέση, οι αρθρικές επιφάνειες καθίστανται πολύ επιρρεπείς σε τραυματισμούς και ενδοαρθρικές βλάβες (Smith et al. 2005; Prentice 2007; Shultz et al. 2009; Πουλμέντης 2007; Hamill & Knutzen 2007).

Η χαλαρή θέση για την ποδοκνημική άρθρωση είναι 10^ο πελματιαία κάμψη, ενώ η σφικτή θέση της άρθρωσης είναι η πλήρης ραχιαία κάμψη.

Η χαλαρή θέση για την υπαστραγαλική άρθρωση είναι η ενδιάμεση θέση μεταξύ υππιασμού και πρηνισμού, ενώ η σφικτή θέση της άρθρωσης είναι ο υππιασμός (Shultz et al. 2009).

2.5 Θυλακικό πρότυπο

Θυλακικό πρότυπο περιορισμού της κίνησης είναι ο περιορισμός της τροχιάς κίνησης μιας άρθρωσης που οφείλεται σε πρόβλημα του αρθρικού θύλακα της άρθρωσης. Το θυλακικό πρότυπο είναι ειδικό για κάθε άρθρωση (κάθε άρθρωση ακολουθεί το δικό της Θ.Π.) με έμφαση σε περιορισμό της κίνησης σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις. Η σειρά περιορισμού της κίνησης είναι συγκεκριμένη για κάθε άρθρωση και εξαρτάται από τη σοβαρότητα της βλάβης (Cyriax 1975).

Στην ποδοκνημική άρθρωση θα μειωθεί πρώτα το εύρος τροχιάς της πελματιαίας κάμψης σε σχέση με το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης.

Στην υπαστραγαλική άρθρωση θα μειωθεί πρώτα το εύρος τροχιάς του υππιασμού σε σχέση με το εύρος τροχιάς του πρηνισμού (Shultz et al. 2009).

2.6 Λειτουργίες της υπαστραγαλικής άρθρωσης

Η πρωταρχική λειτουργία της υπαστραγαλικής άρθρωσης είναι να απορροφηθεί η στροφή του κάτω άκρου, κατά την διάρκεια της φάσης στήριξης στην βάρδια. Με τον άκρο πόδα σταθερό στην επιφάνεια, το μηρό και την κνήμη να στρέφεται εσωτερικά στην αρχή της στήριξης και εξωτερικά στο τέλος της στήριξης, η υπαστραγαλική άρθρωση απορροφά τη στροφή μέσω των αντίθετων ενεργειών πρηνισμού και υππιασμού αφού ο πρηνισμός είναι ένας συνδυασμός ραχιαίας κάμψης, απαγωγής και έξω στροφής της πτέρνας και ο υππιασμός είναι συνδυασμός πελματιαίας κάμψης, προσαγωγής και έσω στροφής της πτέρνας (Hamill & Knutzen 2007).

Μια δεύτερη λειτουργία της υπαστραγαλικής άρθρωσης είναι η απορρόφηση των κρούσεων. Αυτό μπορεί επίσης να επιτευχθεί μέσω του πρηνισμού. Οι υπαστραγαλικές κινήσεις επίσης επιτρέπουν στην κνήμη να στραφεί εσωτερικά και πιο γρήγορα από τον μηρό, διευκολύνοντας έτσι το ξεκλείδωμα της άρθρωσης του γονάτου (Hamill & Knutzen 2007; Πουλμέντης 2007).

Κεφάλαιο 3^ο

Διάστρεμμα της ποδοκνημικής

3.1 Ορισμός του διαστρέμματος

Γενικότερα διάστρεμμα ονομάζεται η τραυματική ρήξη των συνδέσμων μιας άρθρωσης από υπερβολική διάταση αυτών καθώς και των υπόλοιπων δομικών στοιχείων που σταθεροποιούν την άρθρωση.

Η συνηθέστερη μορφή διαστρέμματος στην αθλητιατρική είναι τα διαστρέμματα στην περιοχή του άκρου πόδα και κυρίως στις αρθρώσεις της ποδοκνημικής & της υπαστραγαλικής και είναι αποτέλεσμα υπερβολικού πρηνισμού-υππιασμού ή ανάσπασης έξω-έσω χείλους του άκρου πόδα.

Από τον ίδιο τον ασθενή αναφέρεται ως γύρισμα του ποδιού που συνήθως προκαλείται από απότομη αλλαγή κατεύθυνσης του σώματος κατά την άσκηση ή και από ένα απλό παραπάτημα (Shultz et al. 2009).

Το μεγαλύτερο ποσοστό τραυματικών κακώσεων στις αρθρώσεις αυτές αφορά την έξω επιφάνεια της άρθρωσης & τους τρεις συνδέσμους αυτής (πτερνοπερονιαίος, πρόσθιος & οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος) και πολύ λιγότερο της έσω αρθρικής επιφάνειας και του δελτοειδή συνδέσμου ο οποίος είναι πιο "δυνατός" αντέχει σε μεγαλύτερες καταπονήσεις και είναι πιο καλά "πλεγμένος" με τους τένοντες της περιοχής του έσω σφυρού (Shultz et al. 2009; Συμεωνίδης 1996).

3.2 Ταξινόμηση διαστρεμμάτων

Το διάστρεμμα είναι μια κάκωση που αφορά τους συνδέσμους. Οι κακώσεις αυτές δημιουργούνται από δυνάμεις που προκαλούν τον αποχωρισμό δυο ή περισσότερων συνδέσμων πέρα από το αναμενόμενο φυσιολογικό εύρος (Shultz et al. 2009).

Για να περιγραφεί η σοβαρότητα και η έκταση τους τα διαστρέμματα χωρίζονται σε:

- 1^{ου} βαθμού
- 2^{ου} βαθμού
- 3^{ου} βαθμού

Διάστρεμμα 1^{ου} βαθμού

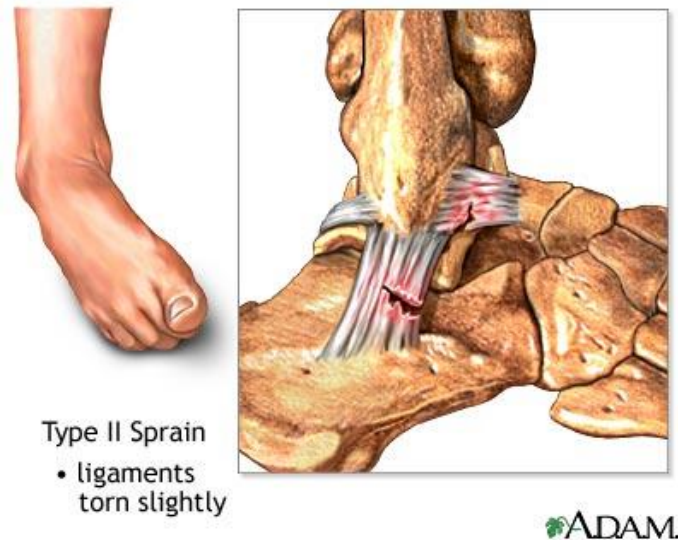
Το διάστρεμμα πρώτου βαθμού χαρακτηρίζεται από ήπια υπερδιάταση και δεν προκαλείται τόσο σοβαρή βλάβη στον ιστό. Χαρακτηριστική είναι η παρουσία πόνου και ευαισθησίας στο σημείο της κάκωσης, χωρίς όμως να υπάρχει αξιοσημείωτη ανικανότητα (Συμεωνίδης 1996). Το εύρος τροχιάς είναι φυσιολογικό καθώς και το τελικό αίσθημα (end-feel). Στο διάστρεμμα πρώτου βαθμού η φλεγμονή συνήθως είναι μικρής έκτασης ενώ σχετικά σπάνια εμφανίζεται αλλαγή στο χρώμα του δέρματος (Αμπατζίδης 1998).



Εικόνα 3.1: Διάστρεμμα 1^{ου} βαθμού (προσαρμοσμένο από physio.gr)

Διάστρεμμα 2^{ου} βαθμού

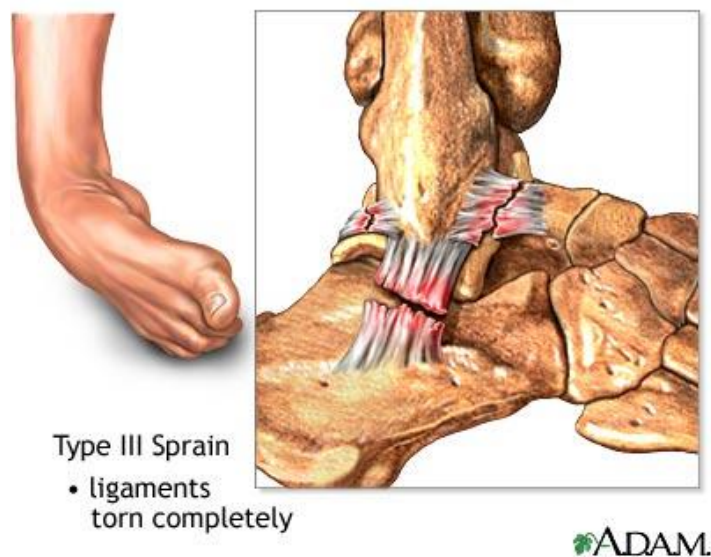
Στο διάστρεμμα δευτέρου βαθμού υπάρχει μερική ρήξη των συνδέσμων. Τα συμπτώματα εδώ ποικίλουν αλλά τα χαρακτηριστικά είναι ο πόνος (μεγαλύτερος από ότι στα διαστρέμματα πρώτου βαθμού), το οίδημα, αλλά και η πιθανή εμφάνιση εκχυμώσεων (Kisner & Collby 2003). Το εύρος τροχιάς και η λειτουργικότητα είναι περιορισμένα λόγω του πόνου αλλά και του οιδήματος που έχει σχηματιστεί στην περιοχή της κάκωσης. Η δοκιμασία φόρτισης συνήθως δείχνει και κάποιο βαθμό αστάθειας στην άρθρωση.



Εικόνα 3.2 Διάστρεμμα 2^{ου} βαθμού (προσαρμοσμένο από physio.gr)

Διάστρεμμα 3^{ου} βαθμού

Στο διάστρεμμα τρίτου βαθμού έχουμε πλήρη ρήξη των συνδέσμων που δέχονται την φόρτιση. Χαρακτηριστικά του είναι ο πολύ έντονος πόνος, η ραγδαία ανάπτυξη οιδήματος, οι εκχυμώσεις που σχηματίζονται καθώς και η μεγάλη απώλεια λειτουργικότητας (Kisner & Collby 2003). Στη δοκιμασία φόρτισης θα φανεί μεγάλου βαθμού αστάθεια ενώ δεν υπάρχει σταθερή αίσθηση και end-feel. Αξίζει να αναφερθεί πως η δοκιμασία φόρτισης καθώς και το εύρος τροχιάς θα είναι λιγότερο επώδυνα λόγω της ολικής ρήξης του εμπλεκόμενου συνδέσμου (Shultz et al. 2009; Αμπατζίδης 1998).



Εικόνα 3.3 Διάστρεμμα 3^{ου} βαθμού (προσαρμοσμένο από physio.gr)

3.3 Επιδημιολογία

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής αρθρώσεως είναι η συχνότερη στατιστικά τραυματική βλάβη του ανθρώπινου σώματος. Υπολογίζεται ότι το 100% των ανθρώπων κάποτε έχει ή θα υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής και μάλιστα τουλάχιστον το 50% από αυτούς θα το υποστεί πολλές φορές και στα δύο πόδια. Έρευνες έχουν δείξει πως το διάστρεμμα ποδοκνημικής αποτελεί περίπου το 50% των τραυματισμών που αφορούν το κάτω άκρο (Αμπατζίδης 1998).

Στον Ορθοπεδικό ιατρό συνήθως απευθύνονται οι ασθενείς με δευτέρου ή τρίτου βαθμού διάστρεμμα και μάλιστα συνήθως με χρονική καθυστέρηση και αφού έχουν ήδη γίνει λανθασμένες ιατρικές ενέργειες.

Το διάστρεμμα λοιπόν θα το συναντήσουμε περισσότερο σε νεαρά και δραστήρια άτομα ιδιαίτερα σε αυτούς που έχουν ενασχόληση με κάποια αθλητική δραστηριότητα ανεξάρτητα από το επίπεδο αυτής (Davenport et al. 2010). Αυτό δεν αποκλείει βέβαια την εμφάνιση διαστρέμματος και σε άλλες πληθυσμιακές ομάδες όπου μπορούν να το πάθουν από μια απροσεξία στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι επιδημιολογικά παρατηρείται ότι το διάστρεμμα ποδοκνημικής είναι σπάνιο στα παιδιά, κι αυτό γιατί οι σύνδεσμοι τότε είναι ισχυροί, αντέχουν και δεν υφίστανται εύκολα κακώσεις (Davenport et al. 2010).

Λόγω λοιπόν τις συχνής εμφάνισης του και λόγω του απλού μηχανισμού της κάκωσης είναι πολύ δύσκολη η ταξινόμηση των ομάδων κινδύνου αλλά και των επιβαρυντικών παραγόντων του διαστρέμματος. Οι Beyond et al. (2001) μελέτησαν τους παράγοντες κινδύνου πρόκλησης του διαστρέμματος ποδοκνημικής. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως το διάστρεμμα εμφανίζεται πιο συχνά στις γυναίκες. Περίπου το 19% των εξεταζομένων τον τραυματισμό σε σχέση με το 13% των αντρών εξεταζομένων. Όσον αφορά του προδιαθεσικούς παράγοντες για τις γυναίκες φαίνεται να είναι σε μεγάλο βαθμό η ραιβότητα της κνήμης και για τους άντρες κυρίαρχο ρόλο έπαιζε η κλίση του αστραγάλου.

3.4 Αίτια διαστρέμματος

Όπως αναφέρθηκε πριν, το διάστρεμμα στην ποδοκνημική είναι μια από τις συχνότερες κακώσεις που συναντάμε στο ανθρώπινο σώμα. Έτσι λοιπόν είναι λογικό

οι αίτιες που το προκαλούν να είναι πάρα πολλές και να ανήκουν στις καθημερινές δραστηριότητες του φυσιολογικού ανθρώπου.

Μια από τις συχνότερες αιτίες για την πρόκληση του διαστρέμματος είναι το λεγόμενο στραβοπάτημα (Αμπατζίδης 1998). Η κατάσταση δηλαδή κατά την οποία το πόδι προσγειώνετε ανώμαλα έχει σαν αποτέλεσμα την έντονη ανάσπαση του έσω η του έξω χείλους, ανάλογα με την περίπτωση του διαστρέμματος που έχουμε να αντιμετωπίσουμε. Αυτό κατά κύριο λόγο συμβαίνει σε αθλητικούς χώρους, όπου η ένταση της αθλητικής δραστηριότητας οδηγεί τους αθλητές σε βεβιασμένες και απρόσεκτες κινήσεις. Βέβαια αυτό δεν αποκλείει και την εμφάνιση της κάκωσης και έκτος αθλητισμού κατά τη διάρκεια της βάδισης ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου έχουμε συχνές αλλαγές κατεύθυνσης η ακόμα κ αν περπατάμε σε ανώμαλο έδαφος ή υπάρχουν αλλαγές επιπέδου από βήμα σε βήμα (π.χ σκαλοπάτια) (Kisner & Collby 2003).

Εκτός από τις εξωγενείς αιτίες που προκαλούν το διάστρεμμα υπάρχουν και οι ενδογενείς. Σε αυτές μπορεί να αναφερθεί η ανικανότητα των δομών που προστατεύουν την περιοχή να πραγματοποιήσουν τον ρόλο τους, πχ μια αδυναμία των μυών της περιοχής η μια διάταξη των υπευθύνων συνδέσμων θα μπορούσε να προκαλέσει υπερβολικό εύρος τροχιάς κίνησης της ποδοκνημικής. Αυτό μπορεί να οφείλετε και σε κακή λειτουργία ενός από το νεύρα της περιοχής (π.χ κνημιαίο, περονιαίο) (Shultz et al. 2009).

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε πως είναι συχνές οι περιπτώσεις που παρατηρείται επανατραυματισμός. Αυτό οφείλετε αρχικά στην ευαισθησία που υπάρχει στις δομές μετά την πάροδο του πρώτου τραυματισμού. Παράγοντας που ευνοεί την εμφάνιση επανατραυματισμού είναι φυσικά η κακή αποκατάσταση του αρχικού τραυματισμού αλλά και η μη χρήση προστατευτικών μέσων για την ποδοκνημική ιδιαίτερα λίγο καιρό μετά την ανάρρωση (Kisner & Collby 2003; iasophysio.gr).

Οι Noronha et al (2006) πραγματοποίησαν μια συστηματική ανασκόπηση με σκοπό να προσδιορίσουν την σχέση του μειωμένου εύρους τροχιάς, της ποδοκνημικής, την μειωμένη ιδιοδεκτικότητα και ικανότητα ισορροπίας της ποδοκνημικής και την μυϊκή αδυναμία των μυών της ποδοκνημικής με την πρόκληση του διαστρέμματος. Η ανασκόπηση διαπίστωσε ότι το μειωμένο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, η μειωμένη ιδιοδεκτικότητα και η ικανότητα ισορροπίας συντελούν

στην πρόκληση του διαστρέμματος της ποδοκνημικής. Η μειωμένη μυϊκή δύναμη διαπιστώθηκε ότι δεν επηρεάζει τόσο την εμφάνιση του διαστρέμματος. Το μειωμένο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής διαπιστώθηκε ότι είναι ο κύριος προγνωστικός παράγοντας της εμφάνισης του διαστρέμματος.

3.5 Κλινική εικόνα διαστρέμματος.

Η κλινική εικόνα του διαστρέμματος ποδοκνημικής ποικίλει ανάλογα με το περιστατικό και με το βαθμό του διαστρέμματος. Σαν μόνο χαρακτηριστικό όλων μπορούμε να πάρουμε τον πόνο ο οποίος εμφανίζεται σε κάθε μορφή διαστρέμματος και η μορφή του κυμαίνεται ανάλογα με τον ασθενή και το βαθμό του διαστρέμματος (Shultz et al. 2009).

Επίσης εμφανίζεται και οίδημα, πράγμα φυσιολογικό λόγω της φλεγμονής που δημιουργείται εξ αιτίας της βλάβης στα μαλακά μόρια της ποδοκνημικής. Το μέγεθος του οιδήματος ποικίλει ανάλογα με το βαθμό του. Ένα ακόμα σημαντικό σημείο της κλινικής εικόνας της κάκωσης αυτής είναι η αστάθεια, κάτι που εκφράζεται με την υπερβολική κινητικότητα της άρθρωσης και οφείλετε στο γεγονός ότι οι σύνδεσμοι λόγω της βλάβης την οποία έχουν υποστεί (διάταση, μερική/ολική ρήξη κλπ) αδυνατούν να προσφέρουν στην ποδοκνημική τη φυσιολογική σταθερότητα την οποία επιβάλλει ο ρόλος τους (Αμπατζίδης 1998).

Επιπλέον μπορεί να εμφανιστεί και αναστολή της μυϊκής δραστηριότητας των μυών της περιοχής καθώς υπάρχει αντανακλαστική αντίδραση η οποία γίνεται προκειμένου να μετριαστεί το αίσθημα του πόνου. Σε βαριές περιπτώσεις μπορεί να προκληθεί και αιμάτωμα καθώς και αίμαρθρο με συλλογή αίματος στην περιοχή έως και 500ml (Dandy & Edwards 2010).

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε τα ιδιοδεκτικά ελλείμματα που παρατηρούνται πολλές φορές με τον ασθενή να αδυνατεί να προσδιορίσει τη θέση του άκρου του και να μην μπορεί να αντιληφθεί τις παθητικές κινήσεις που του κάνουν. Φυσικά ο συνδυασμός όλων των παραπάνω οδηγεί τον ασθενή, κυρίως τις πρώτες μέρες στην υιοθέτηση παθολογικού προτύπου βάδισης προκειμένου να αποφυγή την μεγάλη ένταση των συμπτωμάτων που προαναφέραμε (Shultz et al. 2009; Kisner & Collby 2003; Dandy & Edwards 2010; Αμπατζίδης 1998).

3.6 Μηχανισμός κάκωσης.

Ανάλογα με το που εμφανίζεται η συνδεσμική κάκωση το διάστρεμμα ποδοκνημικής ταξινομείται σε:

- Έξω διάστρεμμα ποδοκνημικής
- Έσω διάστρεμμα ποδοκνημικής
- Συνδεσμωτικό διάστρεμμα ποδοκνημικής

Έξω διάστρεμμα ποδοκνημικής

Προκαλείται από έντονη ανάσπαση του έσω χείλους της ΠΔΚ με ή χωρίς πελματιαία κάμψη. Π.χ προσγείωση στο πόδι άλλου μετά από άλμα, ή ανώμαλη προσγείωση στο ίδιο μας το πόδι. Το έξω διάστρεμμα ποδοκνημικής είναι το πιο συνηθισμένο αφού το 85% των διαστρεμμάτων είναι έξω διαστρέμματα (Shultz et al. 2009). Κατά τη διάρκεια αυτού του γεγονότος έχουμε φορτίσεις στους συνδέσμους της έξω επιφάνειας της ΠΔΚ και ανάλογα με το βαθμό του διαστρέμματος μπορεί να έχουνε διάταση (1^{ου}), μερική (2^{ου}) ή ακόμα κ ολική ρήξη τους (3^{ου}). Σχεδόν πάντα προσβάλλεται ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος, ενώ λιγότερο συχνά ο οπίσθιος και ο πτερνοπερονικός (Shultz et al. 2009). Σε βαριές περιπτώσεις μπορεί να υπάρξει βλάβη σε εσωτερικές δομές ή ακόμα και συνοδά κατάγματα στο έσω σφυρό.

Έσω διάστρεμμα ποδοκνημικής

Προκαλείται από ανάσπαση έξω χείλους της ΠΔΚ. Είναι σχετικά σπάνιο λόγω της σταθερότητας που παρέχει ο δελτοειδής σύνδεσμος, αλλά και της μειωμένης ανάσπασης έξω χείλους λόγω μεγάλου μήκους του έξω σφυρού. Στη μορφή αυτή του διαστρέμματος παθαίνει ζημιά ο δελτοειδής σύνδεσμος και η αποκατάστασή του διαρκεί περισσότερο (Shultz et al. 2009).

Συνδεσμωτικό διάστρεμμα ποδοκνημικής

Είναι λιγότερο συχνό από τα δυο παραπάνω διαστρέμματα. Προκαλείται από έντονη ραχιαία κάμψη ή στροφή του ποδιού. Όταν γίνεται αυτό προσβάλλονται οι κνημοπερονικοί σύνδεσμοι με το βαθμό της βλάβης που προκαλείται να κυμαίνεται ανάλογα με το βαθμό του διαστρέμματος (Shultz et al. 2009; Αμπατζίδης 1998).

3.7 Διάγνωση διαστρέμματος ποδοκνημικής

Η διάγνωση του διαστρέμματος ποδοκνημικής γίνεται κατά κύριο λόγο μέσω της αξιολόγησης της κλινικής εικόνας του ασθενούς, ενώ σε σοβαρότερες περιπτώσεις κρίνεται αναγκαία η βοήθεια των μέσων διαγνωστικής απεικόνισης για να κάνουμε τη διάγνωση. Κατά την ώρα της εξέτασης ο θεραπευτής συγκεντρώνει ένα όσο το δυνατόν πιο λεπτομερές ιστορικό του τραυματισμού. Στη συνέχεια μέσω ειδικών test και άλλων τεχνικών κινητοποίησης συλλέγει πληροφορίες σχετικά με την δυνατότητα κίνησης, το βαθμό αστάθειας της άρθρωσης και για την πορεία του πόνου σε όλα τα στάδια της κινητοποίησης (Shultz et al. 2009).

Για περιπτώσεις όπου υπάρχουν υποψίες για μεγαλύτερης έκτασης βλάβη καταφεύγουμε στη βοήθεια των μέσων διαγνωστικής απεικόνισης. Με τον τρόπο αυτό διακρίνουμε και αν υπάρχουν άλλου είδους βλάβες λόγω του τραυματισμού (πχ κάταγμα οστού ή εξάρθρωση της πάσχουσας περιοχής) κάτι που είναι πολύ δύσκολο να το καταφέρουμε μέσω της απλής εξέτασης (Solomon et al 2007).

Ακτινογραφία

Είναι η πιο διαδεδομένη και συνάμα η πιο απλή μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη διάγνωση του διαστρέμματος ποδοκνημικής. Μέσω της ακτινογραφίας παίρνουμε μια ξεκάθαρη εικόνα σχετικά με τα οστά της προσβεβλημένης περιοχής. Διακρίνονται τυχόν κατάγματα που έχει προκαλέσει το διάστρεμμα, ενώ φαίνεται και η θέση των οστών σύμφωνα με τη δομή της άρθρωσης κ έτσι μπορούμε να ελέγξουμε για τον κίνδυνο εξάρθρωματος (Συμεωνίδης 1996).

Κάθε “βαρύ” διάστρεμμα ποδοκνημικής πρέπει να ελέγχετε ακτινολογικά με ειδικές προβολές ύστερα από τοπική ή ακόμα καλύτερα γενική αναισθησία για να αποκλειστεί εντελώς το ενδεχόμενο ύπαρξης των παραπάνω επιπλοκών. Η διάγνωση της ρήξης του έξω πλαγίου συνδέσμου γίνεται με τη λήψη προσθιοπίσθιας ακτινογραφίας με τον άκρο πόδα σε ραιβότητα και υπτιασμό. Στην ίδια θέση γίνεται ακτινογραφία και της φυσιολογικής ποδοκνημικής για σύγκριση. Εφόσον η γωνία της αρθρικής επιφάνειας αστραγάλου και κνήμης είναι μεγαλύτερη από 20° αυτό σημαίνει πλήρη ρήξη του έξω πλαγίου συνδέσμου. Γωνία από 10-20° σημαίνει μερική ρήξη (Συμεωνίδης 1996; Solomon et al 2007; Αμπατζίδης 1998).



Εικόνα 3.4: Ακτινογραφία ποδοκνημικής (προσαρμοσμένο από foot-ankle.gr)

Μαγνητική τομογραφία

Ακόμα πιο εξειδικευμένη μέθοδος από την απλή ακτινογραφία και χρησιμοποιείται πιο σπάνια. Μέσω της απεικόνισης από πολλές πλευρές της προσβεβλημένης άρθρωσης μας δίνει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα ενώ έχουμε και την δυνατότητα απεικόνισης και των μαλακών μορίων (σύνδεσμοι, τένοντες κλπ) κάτι που δεν μας επιτρέπει η απλή ακτινογραφία.

Κλείνοντας αυτή την ενότητα αξίζει να αναφέρουμε κ άλλες δυο μεθόδους διάγνωσης του διαστρέμματος οι οποίες χρησιμοποιούνται σπανιότερα. Αυτές είναι το **υπερηχογράφημα** το οποίο μας δίνει βοήθεια σχετικά με τις κακώσεις των μαλακών μορίων τις περιοχής και η μέθοδος της αρθροσκόπησης, όπου με τη βοήθεια του αρθροσκοπίου έχουμε την πλέον ξεκάθαρη εικόνα για την κατάσταση του τραυματισμού λόγω της ποιότητας της απεικόνισης που προσδίδει (Συμεωνίδης 1996; foot-ankle.gr).

3.8 Επιπλοκές διαστρέμματος

Το διάστρεμμα ποδοκνημικής είναι μια τόσο συχνή κάκωση σε μια αρκετά πολύπλοκα δομημένη περιοχή του ανθρωπίνου σώματος. Για το λόγο αυτό είναι πολύ συχνό το φαινόμενο οι βλάβες που δημιουργούνται από την κάκωση αυτή να

μην περιορίζονται στους συνδέσμους που εμπλέκονται στην κίνηση αυτή, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ορισμένες επιπλοκές.

Σαν επιπλοκές μπορούμε να αναφέρουμε τον πόνο, τη δυσφορία και το παθολογικό πρότυπο βάδισης που υιοθετεί ο ασθενής ακόμα και στο πιο “ελαφρύ” διάστρεμμα. Στις περιπτώσεις όμως αυτές, ειδικά στα διαστρέμματα πρώτου βαθμού, τα συμπτώματα αυτά εξασθενούν μετά από λίγη ώρα.

Μια πιο σοβαρή επιπλοκή του διαστρέμματος είναι το ιδιοδεκτικό έλλειμμα που εντοπίζεται πολλές φορές στην περιοχή μετά τον τραυματισμό. Ο ασθενής δυσκολεύεται να αντιληφθεί τη θέση του μέλους του στο χώρο, ενώ δεν μπορεί να καταλάβει και το εύρος κίνησης που έχουν οι παθητικές κινητοποιήσεις στις οποίες υπόκειται.

Οι σοβαρότερες επιπλοκές έχουν να κάνουν με την μυοσκελετική πλευρά του τραυματισμού. Ένα πολύ βαρύ διάστρεμμα ενδέχεται να επηρεάσει και τις εσωτερικές δομές της ποδοκνημικής. Έτσι λοιπόν υπάρχουν περιστατικά που βλέπουμε κατάγματα παρακείμενων οστών όπως το κάταγμα του έξω σφυρού από υπερβολική ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής και κάταγμα του έσω σφυρού από ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής (Συμεωνίδης 1996). Το κάταγμα του έξω σφυρού είναι πιο συχνό λόγω του ότι το έξω σφυρό προεξέχει περισσότερο προς τα κάτω και θεωρείται πιο ευαίσθητο σε κάταγμα. Άλλη μία επιπλοκή είναι η εξάρθρωση της κνήμης με την περόνη από υπερβολική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής με αποτέλεσμα ο ασθενής να μπαίνει σε μια πολύ μεγάλη θεραπευτική διαδικασία η οποία είναι φυσικά πολύ επιβαρυντική για τον ίδιο. Άλλη μυοσκελετική επιπλοκή είναι η ενδεχόμενη εμφάνιση πλατυποδίας μετά από ένα πολύ ισχυρό έσω διάστρεμμα ποδοκνημικής. Η έντονη ανάσπαση έσω χείλους που δημιουργείται εξουδετερώνει τη δράση του συνδέσμου με το να μειώνεται ή ακόμα και να εξαφανίζεται η ποδική καμάρα (Kisner & Colby 2003; Αμπατζίδης 1998).

Επιπρόσθετα μπορεί να υπάρξει βλάβη σε κάποια από τα αγγεία που αιματώνουν την περιοχή (Kisner & Colby 2003). Οι μυοσκελετικές ανακατατάξεις που συμβαίνουν στην ποδοκνημική κατά τον τραυματισμό μπορεί να προκαλέσουν τη συμπίεση ή ακόμα και τη διατομή ενός αγγείου προκαλώντας έτσι τη διαταραχή στην αιμάτωση της περιοχής. Κάτι αντίστοιχο έχουμε και για τα νεύρα που υπάρχουν στην ποδοκνημική. Τυχόν διατομή ή συμπίεση τους είναι δυνατόν να προκαλέσει

διαταραχή στην κινητικότητα αλλά και την αισθητικότητα της εμπλεκόμενης περιοχής, όπως τραυματισμός του περνιαίου νεύρου από υπερβολική ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής (Shultz et al. 2009).

Κλείνοντας αυτήν την ενότητα θα ήταν καλό να αναφέρουμε και την ευαισθησία που υπάρχει στην ποδοκνημική μετά από ένα διάστρεμμα κάτι που προκαλεί στον ασθενή αυξημένο αίσθημα πόνου και αστάθειας στην ποδοκνημική ακόμα και για τα 2 επόμενα χρόνια μετά τον τραυματισμό (Kisner & Colby 2003; Shultz et al. 2009; Συμεωνίδης 1996; Αμπατζίδης 1998).

Κεφάλαιο 4^ο

Αξιολόγηση του διαστρέμματος

4.1 Λήψη ιστορικού

Η λήψη ιστορικού είναι το πρώτο μέρος της υποκειμενικής αξιολόγησης η οποία, βοηθάει τον εξεταστή στο να σχηματίσει μια λεπτομερή εικόνα του βασικού προβλήματος, του μηχανισμού κάκωσης και των συμπτωμάτων του ασθενή. Οι στόχοι της λήψης του ιστορικού είναι η δημιουργία μιας σαφής εικόνας της κάκωσης και η καθοδήγηση της αντικειμενικής εξέτασης στο σωστό τμήμα του σώματος (Shultz et al. 2009).

Οι πρώτες ερωτήσεις κατά την λήψη του ιστορικού αφορούν την ηλικία και το επάγγελμα η χόμπι του ασθενή, αν είναι αθλητής η όχι. Στην συνέχεια ο ασθενής αναφέρει σε ποιο σημείο του σώματος του υπάρχουν συμπτώματα όπως πόνος, μούδιασμα η αδυναμία. Μπορεί να ζητηθεί από τον ασθενή να αγγίξει με το δάκτυλο του την περιοχή που εμφανίζονται τα συμπτώματα. Επίσης ο ασθενής πρέπει να ερωτηθεί αν υπάρχουν παραπάνω από ένα συμπτώματα/σημεία πόνου. (Prentice 2007)

Όσο αφορά τον πόνο ο ασθενής πρέπει να ερωτηθεί για την

- Ένταση με βαθμολόγηση πόνου σε κλίμακα 0-10
- Αν είναι συνεχής ή διακοπτόμενος
- Αν είναι εντοπισμένος ή διάχυτος
- Την ποιότητα του πόνου (οξύς, αμβλύς, ενόχληση)
- Αν είναι βαθύς ή επιφανειακός

Στην συνέχεια ο ασθενής θα ερωτηθεί αν τα συμπτώματα εκδηλώθηκαν σταδιακά ή ξαφνικά. Αν τα συμπτώματα εκδηλώθηκαν σταδιακά ο θεραπευτής ρωτάει τότε εκδηλώθηκαν για πρώτη φορά και τι έκανε ο ασθενής τότε. Αν εμφανίστηκαν ξαφνικά ρωτάει τον ασθενή τότε συνέβη ο τραυματισμός και πως ήταν το σώμα του ασθενή όταν συνέβη ο τραυματισμός, πως προσγειώθηκε, αν το πόδι γύρισε από μέσα η από έξω, αν άκουσε η ένοιωσε ασυνήθιστους ήχους η αισθήσεις την στιγμή του τραυματισμού. Μια εφελκυστική δύναμη συνήθως προκαλεί διάστρεμμα (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Ο θεραπευτής πρέπει να ρωτήσει τον ασθενή για την πορεία της κατάστασης, αν δηλαδή τα συμπτώματα έχουν βελτιωθεί ή επιδεινωθεί (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Η σοβαρότητα της κατάστασης του ασθενή έχει να κάνει:

- Με την ένταση του πόνου
- Με την 24ωρη συμπεριφορά του πόνου (πχ αν υπάρχει νυχτερινός πόνος)
- Αν ο ασθενής ακολουθεί φαρμακευτική αγωγή για την μείωση του πόνου
- Αν ο πόνος μειώνει την λειτουργικότητα του ασθενή και επηρεάζει τις καθημερινές δραστηριότητες του

Ο ασθενής ανάλογα με το επίπεδο της σοβαρότητας θα ερωτηθεί για την σχέση που έχει ο πόνος με την δραστηριότητα, δηλαδή:

1. Αν υπάρχει πόνος μετά από συγκεκριμένη δραστηριότητα
2. Πόνος στην αρχή της δραστηριότητας → μείωση στη συνέχεια
3. Πόνος κατά-μετά από συγκεκριμένη δραστηριότητα χωρίς επίδραση στην απόδοση
4. Πόνος κατά-μετά από συγκεκριμένη δραστηριότητα με επίδραση στην απόδοση
5. Πόνος σε καθημερινές δραστηριότητες
6. Συνεχής-διάχυτος πόνος σε ανάπαυση – όχι διαταραχή ύπνου
7. Συνεχής-διάχυτος πόνος σε ανάπαυση – διαταραχή ύπνου

Η ευερεθιστικότητα των συμπτωμάτων έχει να κάνει με το πόσο γρήγορα η εύκολα τα συμπτώματα εμφανίζονται η εξαφανίζονται. Μεγάλη ευερεθιστικότητα σημαίνει ότι τα συμπτώματα εμφανίζονται εύκολα και γρήγορα και εξαφανίζονται αργά και δύσκολα. Μικρή ευερεθιστικότητα σημαίνει ότι τα συμπτώματα εμφανίζονται δύσκολα και αργά και εξαφανίζονται εύκολα και γρήγορα (Shultz et al. 2009).

Η φύση των συμπτωμάτων του ασθενή έχει να κάνει με την δομή του σώματος που έχει υποστεί κάκωση και με τους παράγοντες που ανακουφίζουν και επιδεινώνουν τα συμπτώματα. Η κάκωση σε έναν αδρανή ιστό όπως ο σύνδεσμος ή ο θύλακας προκαλεί πόνο κατά την ενεργητική και την παθητική κίνηση ενώ η κάκωση σε έναν μυ ή τένοντα συνήθως προκαλεί πόνο μόνο κατά την ενεργητική και όχι κατά την παθητική κίνηση (Shultz et al. 2009).

Επίσης αν υπάρχουν ιατρικές εξετάσεις/απεικονίσεις του ασθενή, ο θεραπευτής πρέπει να τις επεξεργαστεί, έτσι ώστε να συλλέξει περισσότερες πληροφορίες για τον τραυματισμό του ασθενή (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Σημαντικό επίσης είναι να γίνει λήψη **ιστορικού προηγούμενης κάκωσης** αν υπάρχει, η οποία πιθανώς επηρεάζει την τρέχουσα κάκωση. Για παράδειγμα αν ο ασθενής είχε υποστεί κάταγμα κνήμης πριν από δύο χρόνια και ήταν σε γυψονάρθηκα για έξι βδομάδες, η ανελαστικότητα της γαστροκνημίας, η οποία ποτέ δεν αποκαταστάθηκε πλήρως, μπορεί να επηρεάσει την εξέταση του διαστρέμματος σήμερα. Αν για παράδειγμα η ποδοκνημική είχε υποστεί στο παρελθόν διάστρεμμα, αυτό σημαίνει ότι πιθανώς θα επηρεαστούν οι δοκιμασίες φόρτισης των συνδέσμων που γίνονται σήμερα. Είναι επίσης σημαντικό να γίνονται ερωτήσεις για το αν υπήρξε κάποιος τραυματισμός στο παρελθόν στην υγιή πλευρά. Αν και η υγιή πλευρά χρησιμεύει τυπικά ως μέτρο για το φυσιολογικό, μπορεί να μην αποτελεί ακριβές μέτρο σύγκρισης, αν έχει υποστεί κάποια κάκωση στο παρελθόν (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Τέλος ο θεραπευτής ρωτάει τον ασθενή για την γενικότερη κατάσταση της υγείας του, το σωματικό του βάρος, αν ακολουθεί κάποια φαρμακευτική αγωγή άσχετη με τον πόνο (πχ χρόνια χρήση στεροειδών, αντιπηκτική αγωγή, αντικαταθλιπτικά κτλ). Επίσης γίνονται ερωτήσεις για την επαγγελματική/κοινωνική/οικογενειακή κατάσταση του ασθενή τα οποία, δίνουν πληροφορίες στον θεραπευτή για την κινητικότητα και το περιβάλλον διαμονής/κατοικίας/εργασίας του ασθενή (Shultz et al. 2009).

Κατά την λήψη ιστορικού οι ερωτήσεις του θεραπευτή δεν πρέπει να είναι καθοδηγητικές, ώστε ο ασθενής να δώσει σωστές και ακριβείς πληροφορίες για τα σημεία και τα συμπτώματα.

Πίνακας 4.1: Παραδείγματα καθοδηγητικών και μη ερωτήσεων

Καθοδηγητικές	Μη καθοδηγητικές
Πονάει η ποδοκνημική σου?	Που πονάς?
Είναι ο πόνος διάχυτος?	Μπορείς να περιγράψεις τον πόνο σου?
Πονάς όταν περπατάς?	Ποιες δραστηριότητες επιδεινώνουν τον πόνο?

(Shultz et al 2009)

Σύμφωνα με τους Brinkman, Evans 2011 η σωστή λήψη ιστορικού οδηγεί στην πρόληψη του διαστρέμματος σε αθλητές. Η αναγνώριση των κινδύνων που προκαλούν το διάστρεμμα της ποδοκνημικής οδηγεί στην μείωση του χρόνου τραυματισμού των αθλητών.

4.2 Επισκόπηση

Η επισκόπηση είναι το πρώτο βήμα κατά την αντικειμενική εξέταση του θεραπευτή. Το πρώτο σημείο που πρέπει να παρατηρήσει ο θεραπευτής είναι η εμφάνιση του παπουτσιού του ασθενή, για το λόγο ότι ένα παραμορφωμένο παπούτσι μπορεί να αποκαλύψει ανωμαλίες της ποδοκνημικής άρθρωσης. Για παράδειγμα, τα παπούτσια ενός ατόμου με πλατυποδία έχουν σκισμένο το έσω κάλυμμα, εξαιτίας της μεγάλης ανάσπασης του έξω χείλους (Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007; Prentice 2007).

Ο θεραπευτής παρατηρεί τον ασθενή από εμπρός, στο πλάι και πίσω. Ζητά από τον ασθενή να βγάλει τα υποδήματα και τις κάλτσες. Αν υπάρχει κάποια έντονη παραμόρφωση στην ποδοκνημική θα μπορούσε να είναι ενδεικτική ενός κατάγματος ή εξάρθρηματος της ποδοκνημικής. Για αυτές τις κακώσεις απαιτείται παραπομπή σε ιατρό, οπότε η επιπρόσθετη εξέταση ίσως να είναι περιττή. Αν δεν υπάρχει κάποια έντονη παραμόρφωση της ποδοκνημικής συνεχίζεται η επισκόπηση. Στη συνέχεια ο θεραπευτής ζητά από τον ασθενή να σταθεί σε μια άνετη **όρθια θέση**. Σε αυτή την θέση παρατηρεί την ευθυγράμμιση της ποδοκνημικής και του υπόλοιπου ποδιού. Για την φυσιολογική ευθυγράμμιση σε αυτή την θέση ισχύουν τα παρακάτω:

- Οι κεφαλές των μεταταρσίων πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με το έδαφος και στο ίδιο επίπεδο μεταξύ τους.
- Η πτέρνα είναι τοποθετημένη στο κέντρο κάτω από την κνήμη και κάθετα προς το έδαφος και επίπεδη πάνω σε αυτό.
- Ο αστράγαλος είναι σε ουδέτερη θέση
- Το έσω χείλος του ποδιού είναι σε ευθεία γραμμή από την πτέρνα μέχρι το μεγάλο δάκτυλο.
- Κάθε δάκτυλο είναι εύκαμπτο και σε ευθεία ευθυγράμμιση.
- Η έσω επιμήκης ποδική καμάρα είναι ορατή και σχηματίζει μια ήπια και ομαλή καμπύλη.

Το βάρος κατανέμεται μεταξύ της πτέρνας και του πρόσθιου τμήματος του ποδιού και οι κεφαλές όλων των μεταταρσίων είναι σε επαφή με το έδαφος (Shultz et al. 2009; Solomon et al. 2007; Prentice 2007).

Ο θεραπευτής εκτός από την παρατήρηση του ποδιού στην όρθια θέση πρέπει να παρατηρήσει το πόδι και κατά την **βάδιση**. Κατά την φυσιολογική βάδιση πρέπει να ισχύουν τα εξής:

- Η επιμήκης ποδική καμάρα πρέπει να μεταβάλλεται κατά την διάρκεια της φόρτισης.
- Η κατακόρυφη ευθυγράμμιση της πτέρνας πρέπει να μεταβάλλεται κατά την στάση.
- Η πτέρνα πρέπει να στρέφεται γρήγορα μόλις σταματήσει να δέχεται σωματικό βάρος.
- Πρέπει να εντοπίζεται μυϊκή συστολή
- Η ποδοκνημική πρέπει να είναι σε ουδέτερη θέση κατά την διάρκεια της αιώρησης.
- Η βάδιση πρέπει να είναι ομαλή από την επιπέδωση του ποδιού μέχρι την μέση στάση.

Επίσης ο θεραπευτής πρέπει να παρατηρήσει κατά την βάδιση, σε ποιο σημείο έρχεται το πόδι σε επαφή με το έδαφος και τότε ανασηκώνεται η πτέρνα από το έδαφος κατά την διάρκεια της στάσης (Shultz et al. 2009; Solomon et al. 2007).

Κατά το **παθολογικό πρότυπο βάδισης** ο ασθενής δεν βαδίζει σωστά και αυτό οφείλεται συνήθως στον πόνο. Κάθε παρέκκλιση της βάδισης που οφείλεται στον πόνο αποκαλείται ανταλγική βάδιση. Στα χαρακτηριστικά της ανταλγικής βάδισης περιλαμβάνονται η ελάττωση του χρόνου στήριξης στο τραυματισμένο σκέλος, η αύξηση του χρόνου στήριξης στο υγιές, περιορισμός της κινητικότητας του τραυματισμένου τμήματος καθώς και η χρήση τεχνικών για την εφαρμογή λιγότερης καταπόνησης στο επώδυνο τμήμα. Ένας ασθενής με διάστρεμμα της ποδοκνημικής μπορεί να περπατά με το σκέλος σε έξω στροφή για τον περιορισμό της κίνησης της ποδοκνημικής και της φόρτισης της έξω επιφάνειας της άρθρωσης (Shultz et al. 2009; Solomon et al. 2007).

Στην συνέχεια της εξέτασης ο θεραπευτής ζητά από τον ασθενή να καθίσει για να δει αν τα πόδια του στην ανάπαυση παίρνουν την φυσιολογική μικρή πελματιαία κάμψη και προς τα έσω στροφή και όχι την ραχιαία κάμψη και προς τα έξω στροφή (σπαστική πλατυποδία). Στην συνέχεια αξιολογεί την γενική μορφολογία του ποδιού. Κανονικά η ράχη του ποδιού είναι θολωτή λόγω του επιμήκους μέσου τόξου του πέλματος που εκτείνεται μεταξύ της κεφαλής του πρώτου μεταταρσίου και της πτέρνας. Το τόξο προβάλλει περισσότερο έκδηλα προς την εσωτερική πλευρά, ενώ καμιά φορά μπορεί να είναι ανώμαλα υψηλό (κοιλοποδία) ή να λείπει (πλατυποδία) (Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007).

Ο θεραπευτής στην συνέχεια ελέγχει για ύπαρξη **οίδηματος**. Αν το οίδημα είναι μονόπλευρο και εμφανίστηκε αμέσως μετά τον τραυματισμό δηλώνει ρήξη συνδέσμου η αρθρικού θύλακα. Αν το οίδημα είναι αμφοτερόπλευρο μπορεί να είναι αποτέλεσμα καρδιακών η λεμφικών προβλημάτων η αποκλεισμού της επιστροφής του φλεβικού αίματος. Αν μαζί με το οίδημα υπάρχουν και εκχυμώσεις αυτό σημαίνει ότι έχουν προσβληθεί και τα αιμοφόρα αγγεία. Αν το οίδημα είναι τοπικό συμβαίνει γύρω από τους αστραγάλους ύστερα από κάποιο διάστρεμμα, ενώ αν είναι γενικευμένο οίδημα μπορεί να επεκτείνεται πάνω προς την κνήμη και είναι αποτέλεσμα ενός σοβαρού διαστρέμματος. Αν το οίδημα βρίσκεται στο έξω σφυρό δηλώνει ένα έξω διάστρεμμα, αν βρίσκεται στο έσω σφυρό δηλώνει ένα έσω διάστρεμμα και αν βρίσκεται μπροστά από την ποδοκνημική δηλώνει ένα συνδεσμοτικό διάστρεμμα (Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007; Prentice 2007).



Εικόνα 4.2: Οίδημα στο έξω σφυρό μετά από ένα μικρής βαρύτητας διάστρεμμα (προσαρμοσμένο από orthosurgery.gr)



Εικόνα 4.3: Οίδημα και εκχυμώσεις στο έξω σφυρό (βέλος) μετά από ένα μεγαλύτερης βαρύτητας διάστρεμμα (προσαρμοσμένο από orthosurgery.gr)

Αν εκτός από το οίδημα και τις εκχυμώσεις υπάρχει και πύο τότε η περιοχή μάλλον έχει μολυνθεί (Shultz et al. 2009).

Ο θεραπευτής στην συνέχεια της επισκόπησης παρατηρεί για τυχόν ατροφίες γύρω από την άρθρωση της ποδοκνημικής και για αλλαγές του χρώματος του δέρματος. Κανονικά χρειάζονται μερικά μόνο δευτερόλεπτα για να αλλάξει το χρώμα του δέρματος του ποδιού από σκούρο, να γίνει ανοιχτό ρόδινο, όταν το πόδι πάψει να σηκώνει το βάρος του σώματος. Αν το πόδι είναι ανοιχτό ρόδινο όταν είναι σηκωμένο και γίνεται καφεκόκκινο, όταν είναι κατεβασμένο, τότε μπορεί να υπάρχει πρόβλημα στην κυκλοφορία (ανεπάρκεια) (Hoppenfield 2008; Prentice 2007).

Τέλος η παρατήρηση και άλλων παραγόντων, όπως είναι η παρουσία ουλών, κάλων, φυσαλίδων, εξανθημάτων, η παρουσία μυϊκού σπασμού, η ικανότητα ή όχι χρήσης του προσβεβλημένου άκρου πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στον οπτικό έλεγχο της κάκωσης πριν την ψηλάφηση (Shultz et al. 2009; Solomon et al. 2007).

4.3 Ψηλάφηση

Το επόμενο βήμα της αντικειμενικής αξιολόγησης είναι η ψηλάφηση. Σε ένα ασθενή που υπάρχει υποψία διαστρέμματος της ποδοκνημικής, πρέπει η ψηλάφηση της άρθρωσης να γίνεται με συστηματικό τρόπο και να καλύπτει όλες τις δομές της ποδοκνημικής (πρόσθια, οπίσθια, έσω και έξω).

Για μια σωστή ψηλάφηση ο ασθενής πρέπει να είναι σε μια άνετη θέση και η τραυματισμένη ποδοκνημική να υποστηρίζεται. Πριν ξεκινήσει ο θεραπευτής, πρέπει

να λέει στον ασθενή τι πρόκειται να κάνει και να του ζητάει να αναφέρει οποιοδήποτε πόνο νιώσει κατά την διάρκεια της ψηλάφησης. Πρέπει επίσης να παρατηρεί τις εκφράσεις του προσώπου του ασθενή για τυχόν σημεία πόνου. Η ψηλάφηση της μη προσβεβλημένης ποδοκνημικής προηγείται, για τον καθορισμό του φυσιολογικού και για να νιώσει ο ασθενής άνετα και να δει τι τον περιμένει κατά την ψηλάφηση της προσβεβλημένης πλευράς (Shultz et al. 2009; Solomon et al. 2007; Prentice 2007).

Κατά την ψηλάφηση ο θεραπευτής κινείται από επιφανειακές σε εν τω βάθη δομές και ξεκινά μακριά από τον τραυματισμό κινούμενος προς το σημείο της κάκωσης. Η ψηλάφηση οπότε θα ξεκινήσει από τις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις ή από το κάτω μέρος της κνήμης η περόνης και θα καταλήξει στον έσω η έξω πλάγιο σύνδεσμο της ποδοκνημικής ανάλογα με το τύπο του διαστρέμματος. Αυτό επιτρέπει στον ασθενή να προειδοποιήσει τον θεραπευτή, καθώς αυτός προσεγγίζει την επώδυνη περιοχή (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Στο έξω διάστρεμμα της ποδοκνημικής προσβάλλεται ο έξω πλάγιος σύνδεσμος ο οποίος εμποδίζει την ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής. Είναι ψηλαφητός ακριβώς κάτω από το έξω σφυρό. Ο σύνδεσμος αυτός χωρίζεται σε τρεις μοίρες από εμπρός προς τα πίσω στον πρόσθιο αστραγαλοκνημικό, κνημοπτερνικό και οπίσθιο αστραγαλοκνημικό. Οι σύνδεσμοι αυτοί δεν είναι ξεχωριστά ψηλαφητοί (Hoppenfield 2008).

Ο **πρόσθιος αστραγαλοπερονικός** είναι ο πιο ευαίσθητος από τους υπόλοιπους, επειδή είναι ο πρώτος από τους τρεις έξω πλάγιους συνδέσμους που υφίσταται την ένταση όταν η ποδοκνημική άρθρωση γυρίζει προς τα μέσα. Σε πελματιαία κάμψη είναι τεταμένος και σε ραχιαία κάμψη είναι χαλαρός. Ο σύνδεσμος αυτός δεν ψηλαφείτε σαφώς. Αν έχει πάθει διάστρεμμα, υπάρχει πάντα μια ορατή διόγκωση και ευαισθησία στην ψηλάφηση. Ένα έλλειμμα όμως του συνδέσμου δεν είναι ψηλαφητό (Smith et al. 2005; Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007).

Ο **περνοπερονικός σύνδεσμος** κόβεται σε βαριά διαστρέμματα της ποδοκνημικής αλλά μόνο αν έχει κοπεί και ο πρόσθιος αστραγαλοκνημικός. Η μη λειτουργία των δύο αυτών συνδέσμων καταλήγει σε αστάθεια της ποδοκνημικής άρθρωσης. Αυτός ο σύνδεσμος είναι χαλαρός όταν η ποδοκνημική βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη και πρηνισμό και είναι τεταμένος όταν η ποδοκνημική βρίσκεται σε ραχιαία κάμψη και υπτιασμό (Smith et al. 2005; Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007).

Ο **οπίσθιος αστραγαλοπερονικός** σύνδεσμος είναι πιο δυνατός από τους άλλους δύο συνδέσμους και προσβάλλεται μόνο στα πολύ σοβαρά διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης (Smith et al. 2005; Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007).

Στο έσω διάστρεμμα της ποδοκνημικής προσβάλλεται ο **έσω πλάγιος σύνδεσμος** ο οποίος, εμποδίζει την ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής. Είναι ψηλαφητός ακριβώς κάτω από το έσω σφυρό. Αν και ο έσω πλάγιος σύνδεσμος είναι περισσότερο συμπαγής από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο της αστραγαλοκνημικής άρθρωσης, δεν είναι εύκολο να ψηλαφηθεί. Ευαισθησία και ανίχνευση οιδήματος κατά την ψηλάφηση του συνδέσμου μπορεί να δηλώνει ένα έσω διάστρεμμα της ποδοκνημικής (Hoppenfield 2008; Smith et al. 2005).

Η ψηλάφηση της ποδοκνημικής αρχικά είναι επιφανειακή και γίνεται για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του δέρματος και της κινητικότητας των επιπολής ιστών. Ο θεραπευτής παρατηρεί πως μετακινείται το δέρμα πάνω στον υποκείμενο υποδόριο ιστό και στους μυς. Αν κινείτε το δέρμα ελεύθερα προς όλες τις κατευθύνσεις και αν η θερμοκρασία του δέρματος είναι φυσιολογική σε σύγκριση με αυτή της μη προσβεβλημένης ποδοκνημικής. Στην συνέχεια η ψηλάφηση γίνεται με μεγαλύτερη πίεση και ελέγχεται το οίδημα, η κινητικότητα των ιστών, η υφή, η ομοιογένεια, ο πόνος και ο σπασμός. Τελικά ψηλαφίζονται οι τένοντες των μυών και οι οστέινες δομές που περιβάλλουν την ποδοκνημική για τυχόν ευαισθησία, οίδημα, κριγμό και παραμόρφωση (Shultz et al. 2009 ; Solomon et al. 2007; Prentice 2007).

Κατά την ψηλάφηση μπορεί να εντοπιστούν διαφορές συλλογές από υγρά, κάθε μια από τις οποίες έχει μια χαρακτηριστική αντίδραση.

- Το οίδημα λόγω συσσώρευσης αρθρικού υγρού προκαλεί μια σπογγώδη αντίδραση κατά την ψηλάφηση.
- Η συλλογή υγρού εντός των μαλακών μορίων προκαλεί μια πιο απαλή αίσθηση και μετακινείτε κατά την ψηλάφηση.
- Το οίδημα λόγω συλλογής αίματος είναι συνήθως πιο ζεστό από τους άλλους τύπους συλλογής υγρού και είναι πιο παχύ και σκληρό κατά την ψηλάφηση.

Το χρόνιο οίδημα δίνει την αίσθηση κατεργασμένου δέρματος. Στην περίπτωση αυτή η ψηλάφηση δίνει την αίσθηση σχηματισμού ενός καλωδίου. Το πιο πρόσφατο

οίδημα των μαλακών μορίων, που έχει απαλή αίσθηση, κατά την πίεση δημιουργείται εντύπωμα, ενώ στην περίπτωση του χρόνιου δεν παρατηρείται κάτι τέτοιο (Shultz et al. 2009).

4.4 Έλεγχος του εύρους τροχιάς

Μετά την ψηλάφηση, ο θεραπευτής συνεχίζει την εξέταση με τον έλεγχο του εύρους τροχιάς κίνησης της ποδοκνημικής και της υπαστραγαλικής άρθρωσης. Γίνεται αμφίπλευρος έλεγχος για πόνο, ποιότητα της κίνησης, περιορισμό της κίνησης και για υπερβολική κινητικότητα. Ο θεραπευτής εξετάζει το ενεργητικό και το παθητικό εύρος κίνησης.

Κατά την εξέταση του **ενεργητικού εύρους τροχιάς κίνησης** ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με τις ποδοκνημικές έξω από την άκρη του κρεβατιού. Από αυτή την θέση ο ασθενής εκτελεί πελματιαία και ραχιαία κάμψη καθώς και ανάσπαση έσω και έξω χείλους της ποδοκνημικής. Αν ο ασθενής έχει υποστεί διάστρεμμα θα εμφανιστεί πόνος, μυϊκός σπασμός, μη φυσιολογική ποιότητα της κίνησης αλλά και περιορισμός της κίνησης. Ο ασθενής μπορεί ακόμα να μην είναι πρόθυμος να κινήσει το πέλμα του λόγω του πόνου. Αν το διάστρεμμα είναι από έξω θα εμφανιστεί μεγαλύτερος πόνος κατά την ανάσπαση έσω χείλους και αν είναι από έξω θα εμφανιστεί μεγαλύτερος πόνος κατά την ανάσπαση του έσω χείλους. Σε ένα συνδεσμωτικό διάστρεμμα θα υπάρχει μεγάλος πόνος κατά την ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής (Shultz et al. 2009; Prentice 2007). Αν δεν υπάρξουν σημαντικά κλινικά ευρήματα ο θεραπευτής θα εξετάσει και το **ενεργητικό εύρος κίνησης με φόρτιση βάρους**. Ο ασθενής όρθιος αυτή την φορά στέκεται στις μύτες των δακτύλων (για τον έλεγχο της πελματιαίας κάμψης), στις πτέρνες (για τον έλεγχο της ραχιαίας κάμψης), στο έσω χείλος του ποδιού (για τον έλεγχο της ανάσπασης του έξω χείλους), στο έξω χείλος του ποδιού (για τον έλεγχο της ανάσπασης του έσω χείλους). Σε ένα έσω διάστρεμμα της ποδοκνημικής θα υπάρχει μεγάλος πόνος κατά την στάση στο έσω χείλος του ποδιού και σε ένα έξω διάστρεμμα θα υπάρχει μεγάλος πόνος κατά την στάση στο έξω χείλος του ποδιού. Σε ένα συνδεσμωτικό διάστρεμμα θα υπάρχει μεγάλος πόνος κατά την στάση στις πτέρνες του ποδιού. Ο θεραπευτής παρατηρεί επίσης για διαφορές στο συνολικό εύρος τροχιάς της κάθε κίνησης και για δισταγμό κατά την εκτέλεση τους και συγκρίνει με την μη προσβεβλημένη πλευρά (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Στην εξέταση του **παθητικού εύρους τροχιάς** ο θεραπευτής εφαρμόζει παθητική πίεση πέρα από το τελικό όριο κάθε κίνησης. Η αντίδραση στην πίεση αυτή φυσιολογικά δεν εμπεριέχει πόνο και η τελική αίσθηση για τις κινήσεις αυτές πρέπει να είναι η αίσθηση διάτασης μαλακών μορίων. Αν το διάστρεμμα είναι από έξω θα εμφανιστεί μεγαλύτερος πόνος κατά την πλήρη ανάσπαση του έσω χείλους και αν είναι από έξω θα εμφανιστεί μεγαλύτερος πόνος κατά την πλήρη ανάσπαση του έσω χείλους. Σε ένα συνδεσμωτικό διάστρεμμα θα υπάρχει μεγάλος πόνος κατά την πλήρη ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής. Η κινητικότητα της άρθρωσης επίσης θα είναι υπερβολική σε ένα διάστρεμμα 2° ή 3° βαθμού. Σε ένα έσω διάστρεμμα θα υπάρχει μεγάλη κινητικότητα στην ανάσπαση του έξω χείλους και σε ένα έξω διάστρεμμα θα υπάρχει μεγάλη κινητικότητα στην ανάσπαση του έσω χείλους. Αν το διάστρεμμα είναι 3° βαθμού, η τελική αίσθηση της κίνησης θα είναι κενή και η εφαρμογή τάσης στον ιστό θα είναι ανώδυνη λόγω της ολοκληρωτικής ρήξης του συνδέσμου (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Ο θεραπευτής κατά την εξέταση του εύρους τροχιάς της κίνησης θα πρέπει να παρατηρεί τις εκφράσεις του προσώπου του ασθενή γιατί υπάρχουν περιπτώσεις ασθενών οι οποίοι δεν παραδέχονται τον πόνο (Shultz et al. 2009; Prentice 2007).

Για μια πιο ακριβή μέτρηση του εύρους τροχιάς ο θεραπευτής χρησιμοποιεί το **γωνιόμετρο**. Το γωνιόμετρο αποτελείται από δύο βραχίονες έναν στατικό και έναν κινητό. Η ακίδα στο κέντρο περιστροφής του κινητού βραχίονα τοποθετείται ακριβώς πάνω από το κέντρο της άρθρωσης, γύρω από τον οποίο πραγματοποιείτε η κίνηση. Ο στατικός βραχίονας είναι ευθυγραμμισμένος με το στατικό τμήμα και ο κινητός είτε κινείται μαζί με το κινούμενο τμήμα, είτε ευθυγραμμίζεται με το τμήμα όταν έχει φτάσει στα όρια της κίνησης. Με την ολοκλήρωση της κίνησης, η ένδειξη μας δείχνει πόσες μοίρες κινήθηκε το σημείο του σώματος (Hamilton & Luttgens 2003; Prentice 2007; Smith et al. 2005).



Εικόνα 4.4:Γωνιόμετρο (προσαρμοσμένο από microforce.gr)

Πίνακας 4.5: Γωνιομέτρηση των κινήσεων της ποδοκνημικής και υπαστραγαλικής

Κίνηση	Θέση γωνιομέτρου	Κίνηση	Φυσιολογικό εύρος
Ραχιαία κάμψη	Θ:Υππια, γόνατο σε 30° μοίρες κάμψη. Α:Ακριβώς κάτω από έξω σφυρό Σ:Επιμήκης άξονας περόνης Κ:Εξω χείλος ποδιού	Από ουδέτερη θέση ραχιαία κάμψη μέχρι το όριο της κίνησης	10-30°
Πελματιαία κάμψη	Θ:Υππια, γόνατο σε 30° μοίρες κάμψη. Α:Ακριβώς κάτω από έξω σφυρό Σ:Επιμήκης άξονας περόνης Κ:Εξω χείλος ποδιού	Από ουδέτερη θέση πελματιαία κάμψη μέχρι το όριο της κίνησης	45-65°
Ανάσπαση έσω χείλους	Θ:Πρηνής θέση, πόδι έξω από το κρεβάτι Α:Μέσο άνω επιφάνεια πτέρνας Σ:Επιμήκης άξονας κνήμης Κ:Επιμήκης άξονας, μέσο πτέρνας	Ανάσπαση έσω χείλους της πτέρνας μέχρι το όριο της κίνησης	30-50°
Ανάσπαση έξω χείλους	Θ:Πρηνής θέση, πόδι έξω από το κρεβάτι Α:Μέσο άνω επιφάνεια πτέρνας Σ:Επιμήκης άξονας κνήμης Κ:Επιμήκης άξονας, μέσο πτέρνας	Ανάσπαση έξω χείλους της πτέρνας μέχρι το όριο της κίνησης	15-30°

Θ=Θέση ασθενή, Αξονας γωνιομέτρου, Σ=Στατικός βραχίονας, Κ=Κινητός βραχίονας.

(Shultz et al 2009)

Στα παραπάνω εύρη τροχιάς υπάρχουν διακυμάνσεις και όχι μια συγκεκριμένη τιμή. Αυτό οφείλεται στην διαφορά της ηλικίας, στο φύλο, στον σωματότυπο και στο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας που έχουν οι ασθενείς μεταξύ τους (Hamilton & Luttgens 2003).

4.5 Δοκιμασίες για την σταθερότητα της ποδοκνημικής

Οι παρακάτω δοκιμασίες εφαρμόζονται για τον έλεγχο της ακεραιότητας των έσω, των έξω και των κνημοπερονιαίων συνδέσμων της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Δοκιμασία πρόσθιου συρταρωτού: Με την δοκιμασία αυτή ελέγχεται η ακεραιότητα του πρόσθιου αστραγαλοπερονικού συνδέσμου. Ο ασθενής είναι σε ύπτια η καθιστή θέση, το γόνατο σε 90° κάμψη για να χαλαρώσει ο γαστροκνήμιος και η ποδοκνημική σε 10° πελματιαία κάμψη. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί την κνήμη και με το άλλο σύρει την πτέρνα προς τα εμπρός. Κανονικά ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος είναι σφικτός και δεν υπάρχει κίνηση του αστραγάλου πάνω στην κνήμη. Η δοκιμασία είναι θετική αν εκλύεται πόνος και αν ο αστράγαλος γλιστρά πάνω στην κνήμη. Συχνά εντοπίζεται πτύχωση του δέρματος πάνω από τον πρόσθιο αστραγαλοπερονικό σύνδεσμο και υπάρχει ένας χαρακτηριστικός ήχος (Shultz et al. 2009; Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007).

Οι Konaleski et al. (2008) εξέτασαν τις επιδράσεις της θέσης του γονάτου και της ποδοκνημικής στην ευαισθησία της δοκιμασίας του πρόσθιου συρταρωτού. Στην έρευνα πήραν μέρος 10 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στην 1η ομάδα εφαρμόστηκε η δοκιμασία με το γόνατο σε 90° κάμψη και την ποδοκνημική σε 10° πελματιαία κάμψη ενώ στην 2η ομάδα η δοκιμασία έγινε με το γόνατο σε έκταση και την ποδοκνημική σε 0° πελματιαία κάμψη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στην 1η ομάδα ο αστράγαλος ήταν πολύ πιο χαλαρός σε σχέση με τα άτομα της 2ης ομάδας. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η δοκιμασία του πρόσθιου συρταρωτού έχει την μέγιστη ευαισθησία με το γόνατο σε 90ο κάμψης και την ποδοκνημική σε 10° πελματιαίας κάμψης γιατί σε αυτή την θέση είναι πιο χαλαρός ο αστράγαλος.

Οι Tohyama et al. (2003) εξέτασαν ποια είναι η καταλληλότερη ποσότητα εφαρμογής δύναμης κατά την της δοκιμασίας το πρόσθιου συρταρωτού. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι κατά την αξιολόγηση της ακεραιότητας του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου, σε περίπτωση οξύ τραυματισμού πρέπει να εφαρμοστεί μία σχετικά χαμηλού μεγέθους φόρτιση στην δοκιμασία του πρόσθιου συρταρωτού.

Όσο αφορά την δοκιμασία του πρόσθιου συρταρωτού, έχουν δημιουργηθεί αμφιβολίες στο ότι η πρόσθια ολίσθηση του αστραγάλου δεν μπορεί να αντιληφθεί με ακρίβεια από τα χέρια του θεραπευτή. Για να αντιμετωπιστεί αυτό προτείνετε παράλληλα με την εκτέλεση της δοκιμασίας, ψηλάφηση του αστραγάλου ώστε να καθοριστεί με ακρίβεια η πρόσθια ολίσθηση του αστραγάλου. Οι Phisitkul et al. (2009) σύγκριναν την κλασική δοκιμασία του πρόσθιου συρταρωτού με την δοκιμασία

του πρόσθιου συρταρωτού με παράλληλη ψηλάφηση του αστραγάλου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η δοκιμασία του πρόσθιου συρταρωτού με την παράλληλη ψηλάφηση είχε μεγαλύτερο ποσοστό επιτυχίας σε σχέση με την κλασική δοκιμασία του πρόσθιου συρταρωτού.



Εικόνα 4.6: Δοκιμασία πρόσθιου συρταρωτού (προσαρμοσμένο από lifeinthefastlane.com)

Δοκιμασία κλίσης του αστραγάλου: Με αυτή την δοκιμασία ελέγχεται η ακεραιότητα του πτερνοπερονιαίου και του δελτοειδή συνδέσμου. Ο θεραπευτής σταθεροποιεί την κνήμη με το ένα χέρι και με το άλλο χέρι φέρει την πτέρνα προς τα μέσα για τον έλεγχο του πτερνοπερονιαίου και προς τα έξω για τον έλεγχο του δελτοειδή συνδέσμου. Αν υπάρχει πόνος και χαλαρότητα στο τελικό όριο της ραιβότητας είναι θετικό σημείο για κάκωση του πτερνοπερονιαίου, αν υπάρχει πόνος και χαλαρότητα στο τελικό όριο της βλεσότητας είναι θετικό σημείο για κάκωση του δελτοειδή συνδέσμου (Shultz et al. 2009; Hoppenfield 2008; Solomon et al. 2007).

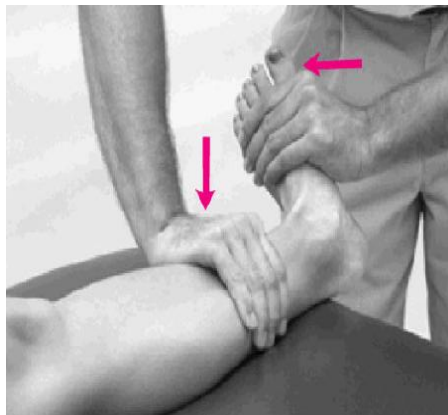


Εικόνα 4.7: Δοκιμασία κλίσης του αστραγάλου (ραιβότητα) (προσαρμοσμένο από lifeinthefastlane.com)



Εικόνα 4.8: Δοκιμασία κλίσης του αστραγάλου (βλεσότητα) (littlestonoasis.com)

Δοκιμασία Kleiger: Με την δοκιμασία αυτή εξετάζεται η ακεραιότητα του δελτοειδή συνδέσμου. Ο ασθενής είναι σε καθιστή θέση, το γόνατο σε 90° κάμψη και το πόδι χαλαρό. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί την κνήμη και με το άλλο χέρι στρέφει το πόδι προς τα έξω. Η δοκιμασία είναι θετική αν υπάρχει πόνος στην έσω επιφάνεια της ποδοκνημικής (Shultz et al. 2009; Solomon et al. 2007).



Εικόνα 4.9: Δοκιμασία Kleiger (προσαρμοσμένο από Principles of Athletic Training, Prentice & Arnheim)

Δοκιμασία Αποχωρισμού της συνδέσμωσης: Με την δοκιμασία αυτή εξετάζεται η ακεραιότητα του πρόσθιου κνημοπερονικού και της κάτω κνημοπερονικής συνδέσμωσης. Ο θεραπευτής σταθεροποιεί με το ένα χέρι την κνήμη και με το άλλο εκτελεί ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής έως το τελικό όριο της κίνησης. Με αυτό τον τρόπο φορτίζεται ο πρόσθιος κνημοπερονικός σύνδεσμος και η κάτω κνημοπερονική συνδέσμωση. Ο θεραπευτής μπορεί να ασκήσει μεγαλύτερη πίεση στην άρθρωση εκτελώντας έξω στροφή του ποδιού από αυτή την θέση της ραχιαίας κάμψης. Η δοκιμασία είναι θετική αν υπάρχει πόνος πάνω από την κάτω κνημοπερονική άρθρωση (Shultz et al. 2009).

Οι δοκιμασίες αυτές εφαρμόζονται επί υποψίας διαστρέμματος. Ο βαθμός του διαστρέμματος καθορίζεται σύμφωνα με τον βαθμό της κίνησης που παράγεται στις δοκιμασίες φόρτισης. Σε ένα διάστρεμμα 1^ο βαθμού κατά την δοκιμασία φόρτισης υπάρχει σταθερή τελική αίσθηση και καθόλου χαλαρότητα. Σε διάστρεμμα 2^ο βαθμού κατά την δοκιμασία φόρτισης υπάρχει μερική παρεκτόπιση και μια τελική αίσθηση που αρχικά είναι χαλαρή, αλλά μετά γίνεται σταθερή καθώς εξαντλείται το περιθώριο του τραυματισμένου συνδέσμου. Σε διάστρεμμα 3^ο βαθμού κατά την δοκιμασία φόρτισης, η τελική αίσθηση είναι κενή. Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός του διαστρέμματος τόσο πιο έντονος είναι και ο πόνος (Shultz et al. 2009).

Κεφάλαιο 5°

Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση του διαστρέμματος

5.1 Ακίνητοποίηση

Το πρώτο στάδιο στην διαδικασία της αποκατάστασης του διαστρέμματος ποδοκνημικής είναι το στάδιο της ακίνητοποίησης. Θεωρητικά μπορεί να ξεκινήσει από τα πρώτα δευτερόλεπτα μετά τον τραυματισμό, τότε ο τραυματίας λαμβάνει τις πρώτες βοήθειες και ουσιαστικά προετοιμάζεται το έδαφος για την πιο εμπειριστατωμένη και εξειδικευμένη ιατρική παρακολούθηση. Ανάλογα με την σοβαρότητα του τραυματισμού κυμαίνεται και ο χρόνος ακίνητοποίησης της τραυματισμένης περιοχής. Κατά τη διάρκεια της ακίνητοποίησης ο ασθενής ξεκουράζεται αποφεύγοντας τις δραστηριότητες που μπορεί να προκαλέσουν επιδείνωση της κατάστασης του, ενώ ταυτόχρονα μπορεί και να προετοιμάζεται και για τα επόμενα στάδια της αποκατάστασης που είναι η ενδυνάμωση και η ελαστικότητα.

Πρώτες βοήθειες

Όπως το λέει και η φράση, ως πρώτες βοήθειες ορίζουμε την περιποίηση την οποία λαμβάνει ο τραυματίας λίγη ώρα μετά τον τραυματισμό και στις περισσότερες περιπτώσεις στο χώρο όπου συνέβη το περιστατικό. Στην περίπτωση του διαστρέμματος ποδοκνημικής βασικός στόχος των πρώτων βοηθειών είναι η πρόληψη της επιδείνωσης του τραυματισμού, ο καθαρισμός της περιοχής σε περίπτωση αιμορραγίας ή ύπαρξης ξένων σωμάτων και φυσικά η διατήρηση της ψυχραιμίας του τραυματία (Πουλμέντης 2007).

Πρώτα και κύρια λοιπόν τοποθετούμε το προσβεβλημένο άκρο σε μια θέση τέτοια ώστε να αποφεύγεται η άσκοπη κινητικότητα και φόρτιση της περιοχής προκειμένου φυσικά να αποφευχθεί η πιθανότητα επιδείνωσης του ήδη υπάρχοντος τραυματισμού (Kisner & Collby 2003).

Αν στην περιοχή υπάρχει ανοιχτή πληγή φροντίζουμε να περιοριστεί τυχόν αιμορραγία και να απολυμανθεί η περιοχή προκειμένου να μην έχουμε είσοδο μικροβίων στον οργανισμό μέσω του ανοιχτού τραύματος. Το σημείο αφού καθαριστεί προστατεύεται με μια γάζα η οποία καλύπτεται από έναν ελαστικό

επίδεσμο. Αν δεν υπάρχει ανοιχτή πληγή απαραίτητη θεωρείται η εναπόθεση ψυχρού πάνω στην περιοχή που έχει πληγεί (Πουλμέντης 2007). Αυτό γίνεται για μείωση του πόνου και για την αποφυγή της δημιουργίας οιδήματος στην περιοχή. Η εφαρμογή γίνεται συνήθως μέσω πάγου ή κρύου νερού.

Αφού γίνουν όλα αυτά, κρίνεται εάν η κατάσταση χρίζει περαιτέρω περιποίησης και τότε καλείται ιατρική βοήθεια (Kisner & Collby 2003; Πουλμέντης 2007).

Ακινητοποίηση ανάλογα με τον βαθμό του διαστρέμματος

ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΡΩΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

Εδώ έχουμε απλή διάταση των συνδέσμων και φυσικά η θεραπεία που θα ακολουθήσουμε θα είναι συντηρητική. Στο στάδιο αυτό σκοπός της ακινητοποίησης είναι η μείωση του πόνου, η απορρόφηση του οιδήματος και η διατήρηση της μυϊκής ικανότητας για τους μύες που βρίσκονται στις αρθρώσεις περιφερικά της ποδοκνημικής (Shultz et al 2009). Αμέσως μετά την κάκωση και για τις επόμενες 48 ώρες ο ασθενής τοποθετεί το άκρο του σε ανάρροπη θέση, γίνεται ελαστική περιδέση και τοποθετείται πάγος στην περιοχή 4 με 5 φορές την ημέρα όχι όμως για πάνω από 10 λεπτά (Κοτζαηλίας 2008). Αποφεύγονται οι άσκοπες μετακινήσεις και κατά τη διάρκεια της κατάκλισης ο ασθενής ενθαρρύνεται να κάνει ασκήσεις μυϊκής αντλίας (ραχιαία και πελματιαία κάμψη) οι οποίες βοηθούν στην απορρόφηση του οιδήματος. Μετά την πάροδο του πρώτου 48ώρου και για τις επόμενες 5 μέρες εξακολουθεί η περιδέση ενώ προτείνονται και κάποιες ασκήσεις για τις περιφερικές αρθρώσεις (Kisner & Collby 2003).

Ενδεικτικά μερικές ασκήσεις που θα βοηθούσαν στο στάδιο αυτό της θεραπείας είναι:

Από ύπτια θέση

- Κάμψη ισχίου με το γόνατο σε έκταση
- Κάμψη απαγωγή και έξω στροφή ισχίου με το γόνατο σε έκταση
- Δυνατές πιέσεις της πτέρνας στο κρεβάτι

Από πλάγια θέση (η προσβεβλημένη μεριά πάντα βρίσκεται από πάνω)

- Απαγωγή ισχίου με το γόνατο σε έκταση
- Απαγωγή και έξω στροφή ισχίου με το γόνατο σε έκταση

Με τον τρόπο αυτό έχουμε ενδυνάμωση των περιφερικών αρθρώσεων, ενώ μετά την πρώτη εβδομάδα και αφού υποχωρήσει το οίδημα προχωράμε στο επόμενο στάδιο της αποκατάστασης (Kisner & Collby 2003; Κοτζαηλίας 2008).

ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

Και εδώ η θεραπεία είναι συντηρητική . Ο ασθενής βρίσκεται σε κατάκλιση με το πάσχον σκέλος σε ανάρροπη θέση και η τραυματισμένη ποδοκνημική είναι τοποθετημένη σε γύψινο νάρθηκα για 2 εβδομάδες. Σκοπός μας σε αυτήν την περίπτωση είναι η μείωση του οιδήματος, ανακούφιση από τον πόνο και φυσικά η διατήρηση της μυϊκής ισχύος των μυών του άκρου το οποίο έχει τραυματιστεί (Shultz et al 2009). Το διάστημα της ακινητοποίησης ο ασθενής εκτελεί στο κρεβάτι ελεύθερες ασκήσεις του ισχίου για την διατήρηση της δύναμης του τετρακέφαλου, όπως περιγράψαμε και πριν. Η βάδιση γίνεται με βακτηρίες με μερική φόρτιση. Αφού περάσουν οι δυο εβδομάδες και βγει ο γύψινος νάρθηκας γίνεται στην τραυματισμένη ποδοκνημική ελαστική περίδεση. Ο ασθενής τότε τοποθετεί στην περιοχή ψυχρά επιθέματα 3 με 4 φορές την ημέρα (Κοτζαηλίας 2008).

Ανάλογα με το βαθμό της ρήξης του συνδέσμου στο διάστρεμμα δευτέρου βαθμού υπάρχει και η πιθανότητα επιλογής της χειρουργικής θεραπείας. Άρα λοιπόν η θεραπεία μπορεί να είναι είτε συντηρητική είτε χειρουργική. Η αποτελεσματικότητα της κάθε μεθόδου ελέγχθηκε από τους Suhr et al το 2012. Ένα χρόνο μετά μελετήθηκαν τα αποτελέσματα και των δυο μεθόδων. Όσον αφορά τη συντηρητική θεραπεία παρατηρούνται μεν καλά αποτελέσματα, αλλά ένα 15-20% των ασθενών παρουσιάζει ορισμένες φορές συμπτώματα πόνου, ελαφρύ οίδημα και ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχουν και φαινόμενα αστάθειας. Στη χειρουργική θεραπεία τα αποτελέσματα είναι καλά μεν αλλά για τον επόμενο χρόνο μετά τον τραυματισμό πρέπει να ακολουθήσει εξειδικευμένο πρόγραμμα αποκατάστασης από ειδικά κέντρα αποκατάστασης.

Όπως λοιπόν γίνεται αντιληπτό η ιδανικότερη θεραπεία για το διάστρεμμα του δευτέρου βαθμού δεν έχει ακόμα βρεθεί και στο θέμα αυτό οι απόψεις δίστανται.

ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΤΡΙΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ

Στο διάστρεμμα τρίτου βαθμού συνήθως έχουμε πλήρη ρήξη των συνδέσμων της περιοχής του τραυματισμού. Για το λόγο αυτό συνηθέστερη θεραπευτική προσέγγιση είναι η χειρουργική επέμβαση (Shultz et al 2009).

Στόχος της χειρουργικής επέμβασης και της μετεγχειρητικής αντιμετώπισης είναι η αποκατάσταση της σταθερότητας της άρθρωσης και η διατήρηση του φυσιολογικού λειτουργικού εύρους κίνησης. Το χειρουργείο προτιμάται σε διαστρέμματα τρίτου βαθμού οπου παρατηρείται τέλεια ρήξη του πτεροπερονικού ή του αστραγαλοπερονικού συνδέσμου ή και τον δυο μαζί, πράγμα που έχει σαν συνέπεια της εμφάνιση μεγάλης αστάθειας στην άρθρωση (Docherty et al 2006).

Η επέμβαση περιλαμβάνει μια έξω πλάγια τομή οπίσθια και κάτω από το έξω σφυρό. Η άμεση αποκατάσταση περιλαμβάνει επανασύνδεση και συρραφή του ριγμένου συνδέσμου ο οποίος μπορεί να αντικατασταθεί με το λεγόμενο περονιαίο μόσχευμα (τμήμα του τένοντα του βραχύ περονιαίου μυός) (Docherty et al 2006; Kisner & Collby 2003).

Κατά την φάση της ακινητοποίησης μετά την επέμβαση η ποδοκνημική ακινητοποιείται με έναν βραχύ γύψινο επίδεσμο, σε 0 μοίρες ραχιαίας κάμψης και ελαφριάς ανάσπασης έξω χείλους για 6 με 8 εβδομάδες. Ενώ το άκρο είναι ακινητοποιημένο ο ασθενής δεν θα πρέπει να φορτίσει το χειρουργημένο άκρο για τις 2 με 3 πρώτες εβδομάδες μετά την επέμβαση. Μετά τις 2 με 4 εβδομάδες επιτρέπεται η μερική φόρτιση με γύψινο επίπεδο βάδισης. Τις πρώτες μέρες μετά το χειρουργείο το τραυματισμένο άκρο πρέπει να ανυψώνεται όταν ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια η καθιστή θέση για να ελαχιστοποιηθεί το περιφερικό οίδημα (Κοτσαηλίας 2008).

Κατά τη διάρκεια της ακινητοποίησης πρέπει να γίνονται ασκήσεις στις αρθρώσεις περιφερικά της ποδοκνημικής (ισχίο και γόνατο) για να διατηρηθεί η μυϊκή ισχύς των αρθρώσεων του κάτω άκρου. Επίσης ενδείκνυται και ήπιες ασκήσεις (συσπάσεις) των μυών της ποδοκνημικής (Κοτσαηλίας 2008).

Μέσα ακινητοποίησης

Κλείνοντας αυτήν ενότητα καλό θα ήταν να κάνουμε μια αναφορά στα μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως προκειμένου ν επιτύχουμε την καλύτερη ακινητοποίηση

για το τραυματισμένο άκρο. Χρησιμοποιούνται πολλών ειδών κατασκευές από απλούς ελαστικούς επίδεσμους μέχρι ειδικές μπότες για να κρατούν σε σωστή θέση την ποδοκνημική.



α.



β.



γ.

Εικόνα 5.1: Διάφορα μέσα ακινητοποίησης της ποδοκνημικής: α-αερονάρθηκας (προσαρμοσμένο από inema.gr), β- ελαστικός επίδεσμος (προσαρμοσμένο από actionsport.gr), γ- μπότα ακινητοποίησης (προσαρμοσμένο από anorthosis.com)

Ωστόσο σύμφωνα με γιατρούς του πανεπιστημίου του Βάρβικ του Ηνωμένου Βασιλείου δεν υπάρχουν επαρκή, ποιοτικά τεκμηριωμένα στοιχεία που να βοηθούν στο να απαντηθεί το ερώτημα εάν επιλέγεται η ακινητοποίηση, ποια μορφή στήριξης είναι η καλύτερη.

Σε μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη έρευνα, οι Βρετανοί γιατροί αξιολόγησαν την αποτελεσματικότητα τριών διαφορετικών στηρικτικών μέτρων:

1. Αερονάρθηκας
2. Γύψος για 10 μέρες κάτω από το γόνατο με ακινητοποίηση της ποδοκνημικής άρθρωσης
3. Ειδική μπότα για τον αστράγαλο (Bledsoe boot)

Η αποτελεσματικότητα των εν λόγω στηρικτικών μέτρων όσον αφορά στην προαγωγή της ανάρρωσης των ασθενών συγκρίθηκε με τη διπλή, πιεστική σωληνοειδή περιτύλιξη με ελαστικό επίδεσμο.

Οι γιατροί διαπίστωσαν τα ακόλουθα:

1. Οι ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με τοποθέτηση γύψου είχαν μια πιο ταχεία ανάρρωση από εκείνους που έλαβαν θεραπεία με περιτύλιγμα ελαστικού επιδέσμου. Στους ασθενείς με γύψο καταγράφηκαν σημαντικά καλύτερα κλινικά ωφελήματα στους 3 μήνες με μεγαλύτερη βελτίωση της λειτουργίας της ποδοκνημικής άρθρωσης, λιγότερο πόνο, ηπιότερα άλλα συμπτώματα και περισσότερη ενεργοποίηση των ασθενών
2. Οι ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με αερονάρθηκα, είχαν σχεδόν ανάλογα καλά αποτελέσματα
3. Η θεραπεία με μπότα ήταν απογοητευτική ιδιαίτερα λαμβανομένου υπόψη του σημαντικού επιπρόσθετου κόστους της
4. Η περιτύλιξη του ποδιού με πιεστικό ελαστικό επίδεσμο που είναι σήμερα η πλέον χρησιμοποιούμενη στηρικτική θεραπεία για το διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης βρέθηκε να είναι η χειρότερη από όλες τις θεραπείες
5. Στους 9 μήνες μετά από τη διάγνωση δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ της περιτύλιξης με ελαστικό επίδεσμο και των άλλων θεραπειών

Οι Βρετανοί γιατροί στα συμπεράσματα τους, συστήνουν ως καλύτερη θεραπεία για σοβαρό διάστρεμμα του αστραγάλου την τοποθέτηση γύψου για 10 μέρες κάτω από το γόνατο με ακινητοποίηση της ποδοκνημικής άρθρωσης. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιείται αερονάρθηκας. Η περιτύλιξη με ελαστικό επίδεσμο και η ειδική

μπότα δεν συστήνονται. Σε μια άλλη έρευνα από τους Landernove et al. το 2012 έγινε η σύγκριση της χρήσης ελαστικής ταινίας (taping) και της ημιάκαμπτης επιστραγαλίδας σε ασθενείς με διάστρεμμα δευτέρου και τρίτου βαθμού, μετά το πρώιμο στάδιο της αποκατάστασης. Το αποτέλεσμα έδειξε πως η ημιάκαμπτη επιστραγαλίδα μειώνει τις επιπλοκές και έχει καλύτερη αίσθηση και αποτέλεσμα από την χρήση της ελαστικής ταινίας (taping).

5.2 Αύξηση της ελαστικότητας

Μετά την αφαίρεση του νάρθηκα ή της ελαστικής επίδεσης και αφού το οίδημα και ο πόνος έχουν ελαττωθεί σημαντικά, ακολουθεί το στάδιο κινητοποίησης της ποδοκνημικής άρθρωσης. Αυτή η μείωση του πόνου και του οιδήματος σημαίνει ότι ο σύνδεσμος έχει επιτύχει τέτοιο βαθμό επούλωσης, ώστε να μην κινδυνεύει από την επιβολή έστω και ελάχιστης φόρτισης. Η περίοδος κατά την οποία, η άρθρωση ήταν ακινητοποιημένη έχει δημιουργήσει συμφύσεις στους αρθρικούς και περιαρθρικούς ιστούς της άρθρωσης. Για αυτό τον λόγο το επόμενο στάδιο της αποκατάστασης περιλαμβάνει την αύξηση της ελαστικότητας της άρθρωσης. Πριν όμως από την έναρξη της αποκατάστασης ο θεραπευτής πρέπει να καθορίσει την αιτία της μειωμένης κίνησης. Αν η αιτία της μειωμένης κίνησης είναι μόνο οι μαλακοί ιστοί εφαρμόζονται **διατάσεις**, αν όμως συνυπάρχει και αρθρικός περιορισμός εφαρμόζονται πριν από τις διατάσεις **τεχνικές αρθρικής κινητοποίησης** (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Αρθρικές κινήσεις είναι οι κινήσεις που συμβαίνουν μεταξύ των αρθρικών επιφανειών. Αυτές οι κινήσεις είναι απαραίτητες για την φυσιολογική αρθρική λειτουργία και το εύρος κίνησης και μπορούν να γίνουν παθητικά και όχι ενεργητικά από τον ασθενή. Οι κινήσεις περιλαμβάνουν απομάκρυνση, ολίσθηση, συμπίεση, κύλιση και περιστροφή των αρθρικών επιφανειών. Η αρθρική κινητοποίηση αναφέρεται σε τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την αρθρική δυσλειτουργία, όπως είναι η δυσκαμψία, η αρθρική υποκινητικότητα και ο πόνος. Οι τεχνικές περιλαμβάνουν κινήσεις έλξης ή ολίσθησης των αρθρικών επιφανειών για την αποκατάσταση της αρθρικής κίνησης ή την μείωση του πόνου (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Η αρθρική κινητοποίηση παρατεταμένης διάρκειας (κατά Kaltenborn) έχει τρεις **διαβάθμισεις**.

- 1^{ου} βαθμού: Εφαρμογή μικρής εμβέλειας έλξη η ολίσθηση χωρίς να εφαρμοστεί τάση στον αρθρικό θύλακα.
- 2^{ου} βαθμού: Εφαρμογή έλξης ή ολίσθησης με τέτοια εμβέλεια ώστε να εφαρμόζεται τάση στον αρθρικό θύλακα.
- 3^{ου} βαθμού: Εφαρμογή μεγάλης εμβέλειας έλξη η ολίσθηση ώστε να εφαρμοστεί διάταση στον αρθρικό θύλακα και στους περιαρθρικούς ιστούς. (Kisner & Collby 2003)

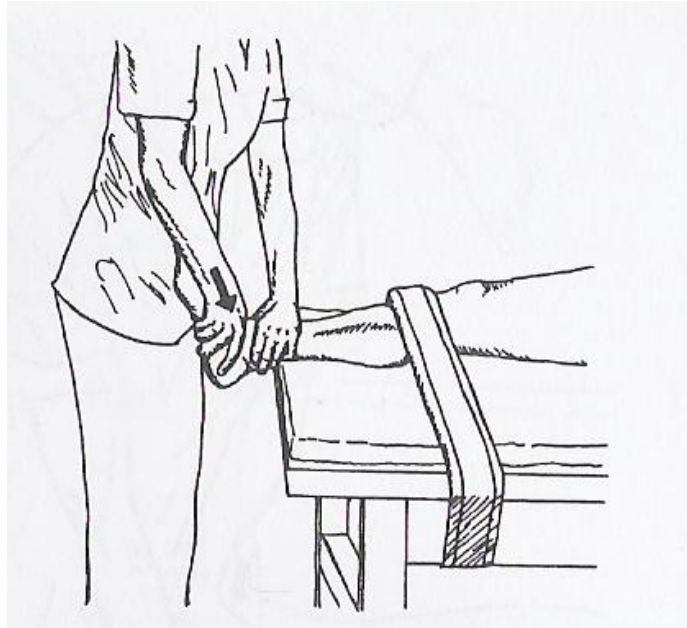
Η κάθε διαβάθμιση έχει συγκεκριμένη **χρήση**

- Η 1^{ου} βαθμού διαβάθμιση χρησιμοποιείται για την ανακούφιση από τον πόνο.
- Η 2^{ου} βαθμού διαβάθμιση χρησιμοποιείται για τον καθορισμό της ευαισθησίας της άρθρωσης. Με αυτό τον τρόπο η δοσολογία της θεραπείας μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα. Επίσης χρησιμοποιούνται και για την διατήρηση της αρθρικής κίνησης.
- Η 3^{ου} βαθμού διαβάθμιση χρησιμοποιείται για την διάταση των αρθρικών δομών και για την αύξηση της αρθρικής κίνησης (Kisner & Collby 2003).

Η άρθρωση κατά την εφαρμογή των τεχνικών πρέπει να είναι σε χαλαρή θέση. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί το κεντρικότερο τμήμα της άρθρωσης και με το άλλο εφαρμόζει την θεραπευτική δύναμη όσο το δυνατόν πιο κοντά στην αρθρική επιφάνεια. Η διάρκεια της ολίσθησης και της έλξης όταν εφαρμόζεται σε επώδυνες αρθρώσεις έχει διάρκεια 7 με 10 δευτερόλεπτα με διαλείμματα αρκετών δευτερολέπτων και όταν εφαρμόζεται σε αρθρώσεις που παρουσιάζουν περιορισμό κίνησης έχουν διάρκεια 6 δευτερόλεπτα τουλάχιστον με διαλείμματα 3 με 4 δευτερόλεπτα (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Στην αρχική θεραπεία ο θεραπευτής εφαρμόζει 2^ο βαθμού έλξη και ολίσθηση στην ποδοκνημική και στην υπαστραγαλική άρθρωση και ελέγχει αν υπάρχει πόνος. Αν εμφανιστεί πόνος, ο θεραπευτής θα συνεχίσει την αρθρική κινητοποίηση με διαβάθμιση 1^ο βαθμού ενώ αν δεν εμφανιστεί πόνος θα συνεχίσει με διαβάθμιση 3^ο βαθμού (Kisner & Collby 2003).

Για την αύξηση της **ραχιαίας κάμψης** της ποδοκνημικής ο θεραπευτής εφαρμόζει **προσθιοπίσθια ολίσθηση** στην ποδοκνημική. Κατά την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής, ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με την πτέρνα στην άκρη του. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί το κάτω άκρο της κνήμης και τοποθετεί την παλαμιαία επιφάνεια του άλλου χεριού στον αστράγαλο. Ο θεραπευτής ολισθαίνει τον αστράγαλο οπίσθια σε σχέση με την κνήμη, σπρώχνοντας ενάντια στον αστράγαλο (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



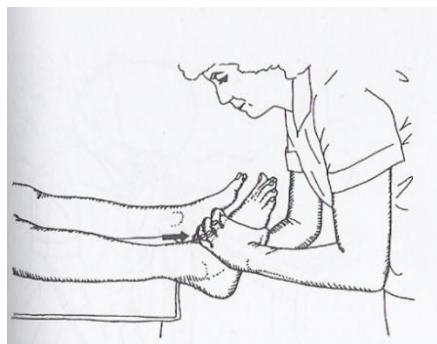
Εικόνα 5.2: Προσθιοπίσθια ολίσθηση ποδοκνημικής (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)

Για την αύξηση της **πελματιαίας κάμψης** της ποδοκνημικής ο θεραπευτής εφαρμόζει **οπισθοπρόσθια ολίσθηση** στην ποδοκνημική. Κατά την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής, ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση στο κρεβάτι με την πτέρνα στην άκρη του. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί το κάτω άκρο της κνήμης και τοποθετεί την παλαμιαία επιφάνεια του άλλου χεριού στον αστράγαλο και στην πτέρνα. Ο θεραπευτής σπρώχνει την πτέρνα προς τα εμπρός σε σχέση με την κνήμη, αυτό ολισθαίνει τον αστράγαλο προς τα εμπρός (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.3: Οπισθοπρόσθια ολίσθηση ποδοκνημικής (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)

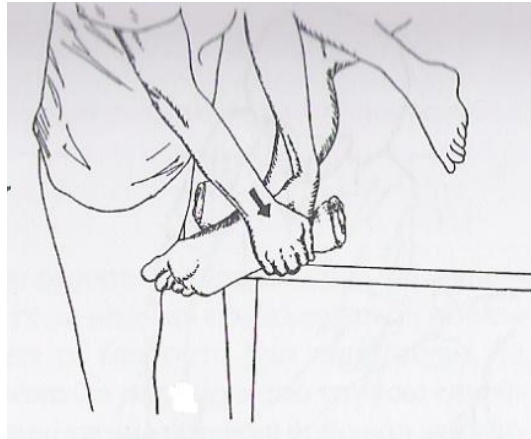
Για την γενική κινητοποίηση της ποδοκνημικής ο θεραπευτής εφαρμόζει **έλξη** στην ποδοκνημική. Κατά την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής, ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με την πτέρνα στην άκρη του. Ο θεραπευτής τοποθετεί τα δάκτυλα και των δύο χεριών στην ραχιαία επιφάνεια του ποδιού και τους αντίχειρες στην πελματιαία επιφάνεια. Ο θεραπευτής στην συνέχεια γέρνοντας το σώμα προς τα πίσω τραβάει το πόδι προς μια περιφερική κατεύθυνση (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



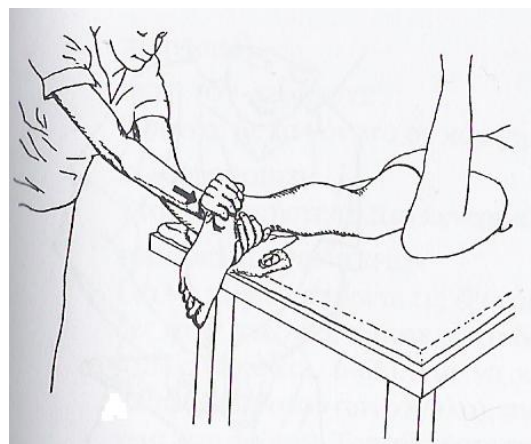
Εικόνα 5.4: Έλξη ποδοκνημικής (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)

Για την αύξηση της **ανάσπασης του έσω χείλους** της υπαστραγαλικής άρθρωσης ο θεραπευτής εφαρμόζει **έξω ολίσθηση** της πτέρνας και για την αύξηση της **ανάσπασης του έξω χείλους** ο θεραπευτής εφαρμόζει **έσω ολίσθηση** της πτέρνας. Κατά την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής, ο ασθενής βρίσκεται σε πλάγια θέση (για την έξω ολίσθηση της πτέρνας) και σε πρηνή θέση (για την έσω ολίσθηση της

πτέρνας) στο κρεβάτι με την πτέρνα στην άκρη του κρεβατιού. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί τον αστράγαλο και τοποθετεί το θέναρ του άλλου χεριού στην έσω πλευρά της πτέρνας για να προκαλέσει έξω ολίσθηση και στην έξω πλευρά της πτέρνας για να προκαλέσει έσω ολίσθηση και πιάνει με τα δάκτυλα γύρω από την πελματιαία επιφάνεια. Ο θεραπευτής σπρώχνει την πτέρνα προς τα κάτω σε ουραία κατεύθυνση (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.5: Έξω ολίσθηση πτέρνας (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)



Εικόνα 5.6: Έσω ολίσθηση πτέρνας (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)

Για την αύξηση της γενικής κινητοποίησης της υπαστραγαλικής άρθρωσης ο θεραπευτής εφαρμόζει **έλξη** της πτέρνας. Κατά την εφαρμογή της συγκεκριμένης τεχνικής, ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση στο κρεβάτι με την πτέρνα στην άκρη του κρεβατιού. Ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί τον αστράγαλο και τα σφύρα πάνω στο κρεβάτι, με το σώμα του σταθεροποιεί το πέλμα σε ραχιαία κάμψη και με το άλλο χέρι πιάνει γύρω από την οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας. Στην συνέχεια τραβάει την πτέρνα περιφερικά (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.7: Έλξη πτέρνας (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)

Το μειωμένο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής είναι αποτέλεσμα του διαστρέμματος της ποδοκνημικής και μπορεί να συμβάλει στην μειωμένη λειτουργικότητα της ποδοκνημικής και στην πρόκληση ενός μελλοντικού διαστρέμματος. Οι Davenport et al. (2010) εξέτασαν αν οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης μπορούν να αυξήσουν την βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη λειτουργικότητα της ποδοκνημικής σε άτομα που έχουν υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής καθώς και να μειώσουν την πιθανότητα επανατραυματισμού. Στην έρευνα πήραν μέρος 189 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε 3 ομάδες (63 άτομα ανά ομάδα). Στην 1^η ομάδα έγιναν έλξεις της ποδοκνημικής σε συνδυασμό με ολίσθηση του αστραγάλου και στην 2^η ομάδα έγιναν έλξεις της ποδοκνημικής σε συνδυασμό με κινητοποίηση του αστραγάλου. Η 3^η ομάδα ακολούθησε θεραπεία placebo. Η θεραπεία είχε διάρκεια 4 βδομάδες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η 1^η και η 2^η ομάδα είχαν βελτίωση στην λειτουργικότητα και στο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος θεραπείας σε σχέση με την έναρξη του προγράμματος θεραπείας και σε σχέση με τα άτομα της 3^{ης} ομάδας. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης αυξάνουν το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, βελτιώνουν την λειτουργικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης και μειώνουν τον κίνδυνο επανατραυματισμού.

Οι Pellow, Brantingham (2001) έλεγξαν τις επιδράσεις των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης σε άτομα με 1^{ου} ή 2^{ου} βαθμού διάστρεμμα της ποδοκνημικής, τα οποία

βρίσκονται στην υποξεία ή χρόνια φάση του τραυματισμού. Στην έρευνα πήραν μέρος 30 άτομα. Τα άτομα αυτά χωρίστηκαν ισόποσα σε 2 ομάδες. Στην 1^η ομάδα εφαρμόστηκαν οι συγκεκριμένες τεχνικές ενώ η 2^η ομάδα είναι η ομάδα ελέγχου. Στο κάθε άτομο έγιναν το πολύ 8 συνεδρίες σε χρονικό διάστημα 4 εβδομάδων. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν πριν την έναρξη και στο τέλος της θεραπείας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα άτομα της 1^{ης} ομάδας παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στην μείωση του πόνου, στην αύξηση του εύρους τροχιάς κίνησης της ποδοκνημικής καθώς και στην λειτουργία της ποδοκνημικής σε σχέση με τα άτομα της 2^{ης} ομάδας. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η εφαρμογή των ειδικών τεχνικών κινητοποίησης προκαλεί αύξηση της λειτουργικότητας και του εύρους τροχιάς κίνησης της ποδοκνημικής καθώς και μείωση της αίσθησης του πόνου σε άτομα με 1^{ου} ή 2^{ου} βαθμού διάστρεμμα της ποδοκνημικής τα οποία βρίσκονται στην υποξεία ή χρόνια φάση του τραυματισμού.

Οι Cosby et al. (2011) σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες έρευνες εξέτασαν τις άμεσες επιδράσεις της προσθιοπίσθιας ολίσθησης στην αύξηση της λειτουργικότητας, στο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, στην οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου και στην μείωση του πόνου σε άτομα με οξύ διάστρεμμα του αστραγάλου. Στην έρευνα πήραν μέρος 17 άτομα τα οποία είχαν ακινητοποιηθεί για μια περίοδο 1-7 ημερών. Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η ομάδα A (9 άτομα) ακολούθησε το πρόγραμμα θεραπείας ενώ η ομάδα B (8 άτομα) δεν ακολούθησε καμία θεραπεία. Το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής και η οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου αξιολογήθηκαν πριν, μετά και 24 ώρες μετά την εφαρμογή της θεραπείας. Η λειτουργικότητα και η ύπαρξη πόνου αξιολογήθηκαν 24 ώρες πριν και μετά την εφαρμογή της θεραπείας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρξε διαφορά στο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, της οπίσθιας ολίσθησης του αστραγάλου και της λειτουργικότητας μεταξύ των δύο ομάδων. Ωστόσο μετά από 24 ώρες υπήρξε σημαντική μείωση της αίσθησης του πόνου στην ομάδα ατόμων που ακολούθησε την θεραπεία σε σχέση με την άλλη ομάδα. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι μία συνεδρία με προσθιοπίσθιες ολισθήσεις διάρκειας 30 sec δεν αρκεί για να αυξήσει μετά από 24 ώρες το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, την οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου και την αύξηση της λειτουργικότητας. Από την άλλη όμως είναι αρκετή για να προκαλέσει σημαντική μείωση της αίσθησης του

πόνου μετά την πάροδο των 24 ωρών. Στην συγκεκριμένη έρευνα υπάρχουν τρεις περιορισμοί. Ο 1^{ος} περιορισμός είναι ότι η έρευνα εξέτασε τις επιδράσεις μίας μόνο συνεδρίας κατά την διάρκεια 24 ωρών. Ο 2^{ος} περιορισμός είναι ότι δεν χρησιμοποιήθηκε κλινική δοκιμή για την ποσοτικοποίηση της οπίσθιας ολίσθησης του αστραγάλου μετά από το διάστρεμμα και ο 3^{ος} περιορισμός είναι ο μικρός αριθμός του δείγματος των ανθρώπων.

Μετά την εφαρμογή της αρθρικής κινητοποίησης εφαρμόζονται παθητικές διατάσεις στον ασθενή για την λύση των συμφύσεων και την αύξηση της ελαστικότητας των μαλακών ιστών. Ο θεραπευτής εφαρμόζει την εξωτερική δύναμη και ελέγχει την ταχύτητα, την ένταση και την διάρκεια της διάτασης των μαλακών ιστών που προκάλεσαν τη βράχυνση και τον περιορισμό της κίνησης της άρθρωσης. Οι ιστοί επιμηκύνονται πέρα από το μήκος ηρεμίας. Ο ασθενής κατά την διάρκεια της διάτασης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο χαλαρός. Η **διάρκεια** εφαρμογής της διάτασης πρέπει να είναι περίπου 15-30 δευτερόλεπτα. Η **ένταση** της διάτασης εξαρτάται από την αντοχή του ασθενή και από την δύναμη του θεραπευτή. Η **ταχύτητα** της διάτασης πρέπει να είναι πολύ αργή και ήπια. Η στατική διάταση κάθε μυός πρέπει να επαναλαμβάνεται 3-4 φορές (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Για την διάταση του **γαστροκνημίου** ο θεραπευτής πιάνει την πτέρνα του ασθενή με το ένα χέρι και με το άλλο σταθεροποιεί την πρόσθια επιφάνεια της κνήμης ώστε να είναι το γόνατο σε έκταση. Ο θεραπευτής φέρνει την ποδοκνημική του ασθενή σε ραχιαία κάμψη (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Οι Macklin et al. (2012) εξέτασαν την επίδραση της διάτασης του γαστροκνημίου μυ, ο οποίος είναι βρυχημένος, στην αύξηση του εύρους τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής. Στην έρευνα πήραν μέρος 13 άτομα με μειωμένο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής (λόγω βρυχημένου γαστροκνημίου) στα οποία, εφαρμόστηκαν διατάσεις του γαστροκνημίου 2 φορές την ημέρα για 8 βδομάδες. Τα ευρήματα έδειξαν ότι μετά την εφαρμογή των διατάσεων υπήρξε αύξηση στο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η παθητική διάταση του γαστροκνημίου μυ, ο οποίος βρίσκεται σε βράχυνση αυξάνει το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής.



Εικόνα 5.8: Διάταση του γαστροκνημίου (προσαρμοσμένο από calder.med.miami.edu)

Για την διάταση του **υποκνημίδιου** ο ασθενής είναι σε πρηνή θέση και το γόνατο είναι σε κάμψη ώστε να χαλαρώσει ο γαστροκνήμιος. Ο θεραπευτής από αυτήν την θέση εκτελεί ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.9: Διάταση υποκνημίδιου (προσαρμοσμένο από Muscles stretching in manual therapy a clinical manual)

Η διάταση του **μακρύ καμπτήρα των δακτύλων** είναι ίδια με την διάταση του υποκνημίδιου με την διαφορά ότι γίνεται επιπλέον και ραχιαία κάμψη των δακτύλων. Για την διάταση του **μακρύ καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου** γίνεται επιπλέον και ραχιαία κάμψη του μεγάλου δακτύλου (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.10: Διάταση μακρύ καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου (προσαρμοσμένο από Muscles stretching in manual therapy a clinical manual)

Για τους περωναίους ο θεραπευτής σταθεροποιεί με το ένα χέρι την κάτω επιφάνεια της κνήμης και με το άλλο χέρι πιάνει την περιοχή του τάρσους στο πόδι και εκτελεί ανάσπαση έσω χείλους και ραχιαία κάμψη (για **μακρύ και βραχύ περωναίο**) και ανάσπαση έσω χείλους και πελματιαία κάμψη (για τον **τρίτο περωναίο**) (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.11: Διάταση μακρύ και βραχύ περωναίο (προσαρμοσμένο από Muscles stretching in manual therapy a clinical manual)

Για την διάταση του **πρόσθιου κνημιαίου** ο θεραπευτής σταθεροποιεί με το ένα χέρι την πρόσθια επιφάνεια του κάτω μέρους της κνήμης και με το άλλο πιάνει την πρόσθια επιφάνεια του ποδιού και εκτελεί πελματιαία κάμψη και ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).



Εικόνα 5.12: Διάταση πρόσθιου κνημιαίου (προσαρμοσμένο από Muscles stretching in manual therapy a clinical manual)

Για την διάταση του **οπίσθιου κνημιαίου** ο θεραπευτής σταθεροποιεί με το ένα χέρι το κάτω μέρος της κνήμης και με το άλλο χέρι πιάνει την πελματιαία επιφάνεια του ποδιού και εκτελεί ραχιαία κάμψη και ανάσπαση του έξω χείλους του ποδιού (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Για την διάταση του **μακρύ εκτείνοντα των δακτύλων** ο θεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί την οπίσθια επιφάνεια του κάτω μέρους της κνήμης και με το άλλο χέρι εκτελεί πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής και των δακτύλων. Για την διάταση του **μακρύ εκτείνοντα του μεγάλου δακτύλου** γίνεται επιπλέον και πελματιαία κάμψη του μεγάλου δακτύλου (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Οι Pope et al. (1998) εξέτασαν την σχέση του μειωμένου εύρους τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής με τους τραυματισμούς των κάτω άκρων συμπεριλαμβανομένων και του διαστρέμματος της ποδοκνημικής. Στην έρευνα πήραν μέρος 1093 άτομα τα οποία ακολούθησαν εντατική άσκηση για 12 βδομάδες. Πριν την έναρξη των ασκήσεων τα μισά άτομα έκαναν διατάσεις των μυών της γαστροκνημίας υπό την επίβλεψη ειδικών ατόμων ενώ τα υπόλοιπα μισά άτομα δεν έκαναν διατάσεις πριν την έναρξη της άσκησης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι στην ομάδα των ατόμων που δεν έκαναν διατάσεις των μυών της γαστροκνημίας καταγράφηκαν 48 τραυματισμοί των κάτω άκρων. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι το μειωμένο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής και η ανελαστικότητα των μυών της γαστροκνημίας είναι

προδιαθεσικοί παράγοντες τραυματισμού των κάτω άκρων συμπεριλαμβανομένων και του διαστρέμματος της ποδοκνημικής.

Αυτές οι παθητικές διατάσεις αυξάνουν την ελαστικότητα των μυών χωρίς όμως να προκαλούν αύξηση στο μήκος των μυϊκών ινών. Οι Nakamura et al. (2012) εξέτασαν αν ένα πρόγραμμα παθητικών διατάσεων του γαστροκνημίου μυός διάρκειας 4 εβδομάδων αυξάνει την ελαστικότητα και το μήκος του μυός. Στην έρευνα πήραν μέρος 18 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η 1^η ομάδα ακολούθησε το πρόγραμμα των διατάσεων και η 2^η ομάδα ήταν η ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι στην 1^η ομάδα υπήρξε αύξηση της ελαστικότητας του μυός σε σχέση με την 2^η ομάδα αλλά δεν υπήρξε διαφορά στο μήκος του μυός μεταξύ των δύο ομάδων. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι το πρόγραμμα των παθητικών διατάσεων διάρκειας 4 εβδομάδων αυξάνει την ελαστικότητα αλλά όχι το μήκος των μυϊκών ινών του γαστροκνημίου μυ.

Άλλη μία τεχνική για την αύξηση της ελαστικότητας είναι η τεχνική της **ενεργητικής αναστολής (κράτα-χαλάρωσε)**. Η ενεργητική αναστολή αναφέρεται σε τεχνικές στις οποίες ο ασθενής αντανακλαστικά χαλαρώνει τον μυ, για να επιμηκυνθεί πριν ή κατά την διάρκεια του χειρισμού διάτασης. Όταν ο μυς χαλαρώνει αντιστέκεται ελάχιστα στην επιμήκυνση του. Η συγκεκριμένη τεχνική χαλαρώνει μόνο τον μυ και όχι τον συνδετικό ιστό (Hamill & Knutzen 2007; Kisner & Collby 2003).

Στην διαδικασία κράτα-χαλάρωσε ο ασθενής εκτελεί μια ισομετρική σύσπαση στο τέλος της κίνησης του βραχυμένου μυός πριν από την παθητική διάταση. Η λογική της τεχνικής είναι ότι ο μυς χαλαρώνει κατά την διάρκεια της σύσπασης και η διάταση στην συνέχεια θα είναι πιο αποτελεσματική λόγω της χαλάρωσης. Κατά την διάρκεια της συγκεκριμένης διαδικασίας ενεργοποιείται το τενόντιο όργανο Golgi το οποίο αναστείλει την τάση στον μυ με αποτέλεσμα να μπορεί να επιμηκυνθεί πιο εύκολα (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007; Αθανασόπουλος 1989; Hamill & Knutzen 2007).

Για την εφαρμογή της τεχνικής σε βραχυμένους **πελματιαίους καμπτήρες** της ποδοκνημικής ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι και ο θεραπευτής τοποθετεί την ποδοκνημική σε μια άνετη ραχιαία κάμψη ώστε να επιμηκυνθούν οι βραχυμένοι μύς. Το ένα χέρι του θεραπευτή σταθεροποιεί την κάτω επιφάνεια της κνήμης και το άλλο χέρι το τοποθετεί στην πελματιαία επιφάνεια του ποδιού. Στην συνέχεια ο

θεραπευτής ζητάει από τον ασθενή να συσπάσει ισομετρικά τους πελματιαίους καμπτήρες ενάντια στην αντίσταση του θεραπευτή για 5 με 10 δευτερόλεπτα. Στο τέλος ζητάει από τον ασθενή να χαλαρώσει και εκτελεί παθητική ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής για να επιμηκύνει τους πελματιαίους καμπτήρες (Kisner & Collby 2003).

Για τους βραχυμένους **ραχιαίους καμπτήρες** της ποδοκνημικής ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι και ο θεραπευτής τοποθετεί την ποδοκνημική σε μια άνετη πελματιαία κάμψη ώστε να επιμηκυνθούν οι βραχυμένοι μυς. Το ένα χέρι του θεραπευτή σταθεροποιεί την κάτω επιφάνεια της κνήμης και το άλλο χέρι το τοποθετεί στην ραχιαία επιφάνεια του ποδιού. Στην συνέχεια ο θεραπευτής ζητάει από τον ασθενή να συσπάσει ισομετρικά τους ραχιαίους καμπτήρες ενάντια στην αντίσταση του θεραπευτή για 5 με 10 δευτερόλεπτα. Στο τέλος ζητάει από τον ασθενή να χαλαρώσει και εκτελεί παθητική πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής για να επιμηκύνει τους ραχιαίους καμπτήρες (Kisner & Collby 2003).

Για τους βραχυμένους **υππιαστές** της ποδοκνημικής ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι και ο θεραπευτής τοποθετεί την ποδοκνημική σε μια άνετη θέση πρηνισμού ώστε να επιμηκυνθούν οι βραχυμένοι μυς. Το ένα χέρι του θεραπευτή σταθεροποιεί την κάτω επιφάνεια της κνήμης και το άλλο χέρι το τοποθετεί στην έσω επιφάνεια του ποδιού. Στην συνέχεια ο θεραπευτής ζητάει από τον ασθενή να συσπάσει ισομετρικά τους υππιαστές ενάντια στην αντίσταση του θεραπευτή για 5 με 10 δευτερόλεπτα. Στο τέλος ζητάει από τον ασθενή να χαλαρώσει και εκτελεί παθητική ανάσπαση του έξω χείλους της ποδοκνημικής για να επιμηκύνει τους υππιαστές (Kiser & Collby 2003).

Για τους βραχυμένους **πρηνιστές** της ποδοκνημικής ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση στο κρεβάτι και ο θεραπευτής τοποθετεί την ποδοκνημική σε μια άνετη θέση υππιασμού ώστε να επιμηκυνθούν οι βραχυμένοι μυς. Το ένα χέρι του θεραπευτή σταθεροποιεί την κάτω επιφάνεια της κνήμης και το άλλο χέρι το τοποθετεί στην έξω επιφάνεια του ποδιού. Στην συνέχεια ο θεραπευτής ζητάει από τον ασθενή να συσπάσει ισομετρικά τους πρηνιστές ενάντια στην αντίσταση του θεραπευτή για 5 με 10 δευτερόλεπτα. Στο τέλος ζητάει από τον ασθενή να χαλαρώσει και εκτελεί παθητική ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής για να επιμηκύνει τους πρηνιστές μυς της ποδοκνημικής (Kisner & Collby 2003).

Κατά την διάρκεια της τεχνικής η ισομετρική σύσπαση του βραχυμένου μυός δεν πρέπει να είναι επώδυνη. Επίσης ο ασθενής δεν πρέπει να εκτελέσει μέγιστη ισομετρική σύσπαση πριν από την διάταση. Μια υπομέγιστη ισομετρική σύσπαση θα αναστείλει επαρκώς τον βραχυμένο μυ (Kisner & Collby 2003).

Οι **αντενδείξεις** στις τεχνικές διάτασης είναι:

- Η αρθρική διόγκωση από κάποια πάθηση ή τραυματισμό
- Η οξεία φλεγμονή ή μολυσματική εστία
- Το αιμάτωμα
- Η εφαρμογή της πριν από την διαδικασία επούλωσης του συνδέσμου (σε περίπτωση ρήξης)
- Μετά από πρόσφατο κάταγμα
- Έντονη διάταση σε ασθενείς με οστεοπόρωση ή σε ασθενείς τρίτης ηλικίας
- Όταν ένα οστικό μπλοκ περιορίζει την κίνηση
- Ο διαξιφιστικός πόνος

(Kisner & Collby 2003; Κοτζαηλίας 2008; Αθανασόπουλος 1989)

Από την άλλη όμως οι ήπιες αρθρικές κινήσεις και έλξεις (διαβάθμισης 1^{ου} βαθμού) προκαλούν κίνηση στο συνοβιακό υγρό, το οποίο μεταφέρει θρεπτικές ουσίες στα αναγγειώτα τμήματα του αρθρικού χόνδρου. Επίσης μπορούν να διεγείρουν μηχανουποδοχείς, οι οποίοι μπορούν να αναστείλουν την μεταφορά ερεθισμάτων πόνου στον νωτιαίο μυελό ή στα επίπεδα του εγκεφαλικού στελέχους. Λόγω αυτών των δράσεων μειώνεται ο πόνος στις διογκωμένες και επώδυνες αρθρώσεις (Kisner & Collby 2003).

Μετά την εφαρμογή των διατάσεων και των παραπάνω ασκήσεων ελαστικότητας υπάρχει το ενδεχόμενο να παραμείνει κάποιο έλλειμμα στην ελαστικότητα της ποδοκνημικής.

Οι Denegar et al. (2002) εξέτασαν τα ελλείμματα που αφήνει το διάστρεμμα στο εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης, στην οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου και στην συνδεσμική χαλαρότητα της ποδοκνημικής σε άτομα που έχουν υποστεί διάστρεμμα και έχουν επιστρέψει στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Στην έρευνα πήραν μέρος 12 άτομα στα οποία συγκρίθηκε η προσβεβλημένη με την μη

προσβεβλημένη ποδοκνημική. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης ήταν ίδιο μεταξύ των δύο ποδοκνημικών αλλά υπήρξε μεγαλύτερη συνδεσμική χαλαρότητα και μειωμένη ολίσθηση του αστραγάλου στις προσβεβλημένες σε σχέση με τις μη προσβεβλημένες ποδοκνημικές. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι μετά από ένα διάστρεμμα και αφού το άτομο έχει επιστρέψει στις καθημερινές δραστηριότητες του, το εύρος τροχιάς της ραχιαίας κάμψης αποκαταστήθηκε αλλά έχει μείνει ένα έλλειμμα στην οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου και στην συνδεσμική χαλαρότητα της ποδοκνημικής.

5.3 Αύξηση της μυϊκής δύναμης

Η ακινητοποίηση της ποδοκνημικής άρθρωσης έχει μειώσει σημαντικά την μυϊκή δύναμη των μυών που την περιβάλουν. Για αυτό τον λόγο το επόμενο βήμα στην αποκατάσταση μετά την αύξηση της ελαστικότητας είναι η **μυϊκή ενδυνάμωση**. Και στο στάδιο της αύξησης της ελαστικότητας και στο στάδιο της μυϊκής ενδυνάμωσης, όσο πιο σοβαρός είναι ο τραυματισμός του συνδέσμου τόσο πιο λεπτομερής και σταδιακή πρέπει να είναι η προοδευτικότητα των ασκήσεων. Όταν εφαρμόζεται αντίσταση σε ένα μυ, ο μυς αυτός προσαρμόζεται και γίνεται δυνατότερος με την πάροδο του χρόνου. Η αντίσταση δημιουργεί μυϊκή υπερτροφία, που οφείλεται στην αύξηση του μεγέθους των μυϊκών ινών και του αριθμού των τριχοειδών αγγείων του μυός. Αυτός ο μυς, ο οποίος είναι συσταλτός ιστός γίνεται δυνατότερος λόγω της υπερτροφίας των μυϊκών ινών και της αύξησης της επιστράτευσης των κινητικών του μονάδων. Καθώς η δύναμη του μυός αυξάνεται, η καρδιοαγγειακή απόκριση βελτιώνεται έτσι, ώστε η μυϊκή αντοχή και ισχύς να αυξάνονται επίσης (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007; Hamill&Knutzen 2007).

Αν ο ασθενής αισθάνεται πόνο κατά την αρθρική κίνηση της ποδοκνημικής θα εφαρμοστούν αρχικά **ισομετρικές ασκήσεις**. Η ισομετρική άσκηση είναι ένας στατικός τύπος άσκησης ο οποίος συμβαίνει χωρίς αισθητή αλλαγή του μήκους του μυός ή χωρίς ορατή αρθρική κίνηση. Αν και δεν υπάρχει παραγωγή έργου, παράγεται μια μεγάλη ποσότητα τάσης και δύναμης στον μυ. Για να υπάρξει αύξηση της δύναμης και της αντοχής, οι ισομετρικές συσπάσεις πρέπει να εφαρμοστούν ενάντια σε δια χειρός αντίσταση για τουλάχιστον 6 δευτερόλεπτα με αντίσταση 60-80% της μέγιστης δύναμης του μυ. Η δυσκολία της άσκησης μεταβάλλεται ανάλογα με την θέση στην οποία βρίσκεται η άρθρωση κατά την διάρκεια της άσκησης. Για να

αναπτυχθεί δύναμη σε όλο το εύρος κίνησης, πρέπει να εφαρμοστεί αντίσταση στις στατικές συσπάσεις σε αρκετές θέσεις της ποδοκνημικής και υπαστραγαλικής άρθρωσης (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Κατά την εκτέλεση των ασκήσεων ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση με το γόνατο τεντωμένο.

Για την ισομετρική σύσπαση των **πελματιαίων** και **ραχιαίων καμπτήρων** της ποδοκνημικής η αντίσταση εφαρμόζεται στην πελματιαία επιφάνεια του ποδιού στα μετατόρσια για την αντίσταση στην πελματιαία κάμψη και στην ραχιαία επιφάνεια του ποδιού ακριβώς κάτω από τα δάκτυλα για την ραχιαία κάμψη. Η σταθεροποίηση εφαρμόζεται στην κνήμη. Ο θεραπευτής για την εκτέλεση της πελματιαίας κάμψης δίνει στον ασθενή το παράγγελμα <<πάτα με>> ή <<προσπάθησε να κατεβάσεις το πέλμα σου προς τα κάτω>> και για την εκτέλεση της ραχιαίας κάμψης δίνει στον ασθενή το παράγγελμα <<προσπάθησε να ανεβάσεις το πέλμα σου προς τα πάνω>> (Kisner & Collby 2003; Κοτσαηλίας 2008; Prentice 2007).

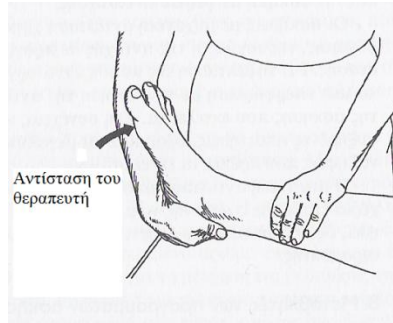
Για την ισομετρική σύσπαση των **υππιαστών** και **πρηνιστών** της υπαστραγαλικής η αντίσταση εφαρμόζεται στην έσω πλευρά του 1^ο μεταταρσίου για τον υππιασμό και στην έξω πλευρά του 5^ο μεταταρσίου για τον πρηνισμό. Η σταθεροποίηση εφαρμόζεται στην κνήμη. Ο θεραπευτής για την εκτέλεση του υππιασμού δίνει στον ασθενή το παράγγελμα <<προσπάθησε να φέρεις το πέλμα σου προς τα μέσα>> και για την εκτέλεση του πρηνισμού δίνει στον ασθενή το παράγγελμα <<προσπάθησε να φέρεις το πέλμα σου προς τα έξω>> (Kisner & Collby 200; Κοτσαηλίας 2008; Prentice 2007).

Μετά την εφαρμογή των ισομετρικών ασκήσεων, ο ασθενής θα εκτελέσει μειομετρικές ασκήσεις σε **ανοιχτή κινητική αλυσίδα**. Στις ασκήσεις ΑΚΑ η κνήμη είναι σταθεροποιημένη ενώ ο άκρος πόδας κινείται. Η αντίσταση σε αυτές τις ασκήσεις ενδυνάμωσης αρχικά εφαρμόζεται από τα χέρια του θεραπευτή. Ο θεραπευτής πριν την έναρξη των συγκεκριμένων ασκήσεων εξετάζει την παρούσα κατάσταση και το επίπεδο της φυσικής κατάστασης του ασθενή και με αυτό τον τρόπο προσαρμόζει το μέγεθος της αντίστασης που θα εφαρμόσει (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

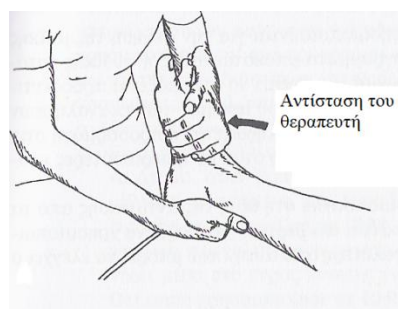
Όταν ο τραυματισμένος σύνδεσμος βρίσκεται στα αρχικά στάδια της επούλωσης ο θεραπευτής εφαρμόζει ελαφριά αντίσταση στην κίνηση. Σε αυτό το αρχικό στάδιο της

ενδυνάμωσης η κάθε άσκηση εκτελείται με 2 σετ των 5-6 επαναλήψεων. Στα τελευταία στάδια της ενδυνάμωσης η αντίσταση στην άσκηση είναι μέγιστη ή σχεδόν μέγιστη. Επίσης αυξάνεται και ο αριθμός των σετ και των επαναλήψεων, σε 3-4 σετ των 15-20 επαναλήψεων. Κατά την μετάβαση από το αρχικό στο τελικό στάδιο της αποκατάστασης η αντίσταση των ασκήσεων και ο αριθμός των επαναλήψεων πρέπει να αυξάνεται προοδευτικά. Η ταχύτητα της συστολής του μυός πρέπει να είναι αργή για τον λόγο ότι ο μυς όταν συσπάται αργά αυξάνεται η δυνατότητα παραγωγής της δύναμης του. Επίσης η αργή ταχύτητα της συστολής είναι ασφαλέστερη σε σχέση με την γρήγορη για το λόγο ότι η κίνηση ελέγχεται πιο εύκολα. Το πρόγραμμα των ασκήσεων εκτελείται 3 με 5 φορές την βδομάδα. Μετά την πάροδο περίπου 6 βδομάδων θα υπάρξει μια σημαντική αύξηση στην δύναμη (Kisner & Collby 2003; Prentice 2007).

Τα παραγγέλματα, η σταθεροποίηση και η εφαρμογή της αντίστασης από τον θεραπευτή καθώς και η θέση του ασθενή για τις μειομετρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης των πελματιαίων, ραχιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής και των ανασπαστών έσω κα έξω χείλους της υπαστραγαλικής είναι ίδιες με τις ισομετρικές ασκήσεις.



Εικόνα 5.13: Πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής με αντίσταση από τα χέρια του θεραπευτή (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)



Εικόνα 5.14: Ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής με αντίσταση από τα χέρια του θεραπευτή (προσαρμοσμένο από Kisner & Collby 2003)



Εικόνα 5.15: Υππιασμός της υπαστραγαλικής με αντίσταση από τα χέρια του θεραπευτή (βέλος-αντίσταση του θεραπευτή) (προσαρμοσμένο από osceskills.com)



Εικόνα 5.16: Πρηνισμός της υπαστραγαλικής με αντίσταση από τα χέρια του θεραπευτή (βέλος-αντίσταση του θεραπευτή) (προσαρμοσμένο από osceskills.com)

Στην συνέχεια η ενδυνάμωση γίνεται με την χρήση **ελαστικής αντίστασης**. Ειδικά διαμορφωμένα λάστιχα για την ενδυνάμωση των μυών της ποδοκνημικής είναι διαθέσιμα σε πολλές διαβαθμίσεις ή πάχη. Όσο πιο παχύ και τεντωμένο είναι το λάστιχο τόσο μεγαλύτερη είναι η αντίσταση που εφαρμόζεται στον μυ. Η ενδυνάμωση των μυών της ποδοκνημικής με την χρήση της ελαστικής αντίστασης είναι και μειομετρική και πλειομετρική (πχ όταν ο ασθενής πατάει το λάστιχο εκτελεί μειομετρική συστολή και όταν το πόδι επανέρχεται αργά στην αρχική του θέση εκτελεί πλειομετρική συστολή). Ο θεραπευτής αρχικά εφαρμόζει μικρή αντίσταση και προοδευτικά την αυξάνει. Ο ασθενής κατά την εκτέλεση των ασκήσεων βρίσκεται σε ύπια θέση στο κρεβάτι με το γόνατο τεντωμένο (Kisner & Collby 2003).

Για την εκτέλεση της **πελματιαίας κάμψης** της ποδοκνημικής το ένα άκρο του ελαστικού υλικού τυλίγεται στην πελματιαία επιφάνεια του πρόσθιου τμήματος του ποδιού και το άλλο άκρο το κρατάει ο ασθενής (Kisner & Collby 2003).



Εικόνα 5.17: Πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής με χρήση ελαστικού υλικού (προσαρμοσμένο από active.com)

Για την εκτέλεση της **ραχιαίας κάμψης** της ποδοκνημικής το άκρο του ελαστικού υλικού τυλίγεται στην ραχιαία επιφάνεια του πρόσθιου τμήματος του ποδιού και το άλλο άκρο το κρατάει ο θεραπευτής (Kisner & Collby 2003).



Εικόνα 5.18: Ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής με χρήση ελαστικού υλικού (προσαρμοσμένο από active.com)

Για την εκτέλεση του **υπτιασμού** της υπαστραγαλικής το ένα άκρο του ελαστικού υλικού τυλίγεται στην έσω επιφάνεια του άκρου πόδα στο 1^ο μετατάρσιο και το άλλο άκρο το κρατάει ο θεραπευτής (Kisner & Collby 2003).



Εικόνα 5.19: Υπτιασμός της υπαστραγαλικής με χρήση ελαστικού υλικού (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Για την εκτέλεση του **πρηνισμού** της υπαστραγαλικής το ένα άκρο του ελαστικού υλικού τυλίγεται στην έξω επιφάνεια του άκρου πόδα στο 5^ο μετατόρσιο και το άλλο άκρο το κρατάει ο θεραπευτής (Kisner & Collby 2003).



Εικόνα 5.20: Πρηνισμός της υπαστραγαλικής με χρήση ελαστικού υλικού (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Οι Docherty et al (1998) εξέτασαν την επίδραση της ελαστικής αντίστασης στην αύξηση της μυϊκής δύναμης. Στην έρευνα πήραν μέρος 20 άτομα με ιστορικό λειτουργικής αστάθειας της ποδοκνημικής άρθρωσης. Τα άτομα χωρίστηκαν τυχαία σε δύο ομάδες. Η Α ομάδα ακολούθησε 3 φορές την βδομάδα για 6 βδομάδες πρόγραμμα ενδυνάμωσης με ελαστική αντίσταση. Η Β ομάδα δεν ακολούθησε πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα που ακολούθησε το πρόγραμμα ενδυνάμωσης είχε σημαντική αύξηση της μυϊκής δύναμης σε σχέση με την άλλη ομάδα η οποία, δεν ακολούθησε το πρόγραμμα ενδυνάμωσης στις κινήσεις της πελματιαίας, ραχιαίας κάμψης, υπτιασμού και πρηνισμού. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η χρήση της ελαστικής αντίστασης αυξάνει την μυϊκή δύναμη σε άτομα με ιστορικό λειτουργικής αστάθειας της ποδοκνημικής.

Αντίθετα, οι Hank, Richard (2011) βρήκαν ότι η ενδυνάμωση με ελαστική αντίσταση δεν αυξάνει την μυϊκή δύναμη των ανασπαστών του έξω χείλους της ποδοκνημικής. Στην έρευνα πήραν μέρος 40 άτομα. Τα 20 άτομα ακολούθησαν πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης με ελαστική αντίσταση 2 φορές την βδομάδα για 4 βδομάδες, ενώ τα άλλα 20 άτομα δεν ακολούθησαν κάποιο πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Σε αντίθεση με την προηγούμενη έρευνα τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ενδυνάμωση με ελαστική αντίσταση δεν προκαλεί σημαντικές αλλαγές στην μυϊκή δύναμη των ανασπαστών του έξω χείλους της ποδοκνημικής μεταξύ των δύο

ομάδων ατόμων. Αυτό ίσως να οφείλετε στο ότι η διάρκεια και η συχνότητα του προγράμματος ενδυνάμωσης είναι μικρότερη σε σχέση με την προηγούμενη έρευνα.

Μετά την ενδυνάμωση με την χρήση της ελαστικής αντίστασης, εφαρμόζονται **ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας**. Σε αυτές τις ασκήσεις ο άκρος πόδας είναι σταθεροποιημένος ενώ η κνήμη κινείται. Οι ασκήσεις ΚΚΑ εφαρμόζονται μόνο όταν γίνει επιτρεπτή η πλήρης ή μερική φόρτιση.

Οι ασκήσεις αυτές εκτός από την αύξηση της μυϊκής δύναμης έχουν και άλλες λειτουργίες σε σχέση με τις ασκήσεις ΑΚΑ. Επειδή οι ασκήσεις αυτές εκτελούνται με φόρτιση, διεγείρουν συγκεκριμένους ιδιοδεκτικούς υποδοχείς μέσα και γύρω από την άρθρωση της ποδοκνημικής. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνεται η αρθρική σταθερότητα και η ισορροπία. Επίσης κατά τις ασκήσεις ΚΚΑ παρατηρείται συνσύσπαση των αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών, η οποία αυξάνει την σταθεροποίηση της άρθρωσης. Εκτός από αυτά οι ασκήσεις ΚΚΑ μειώνουν τις αρθρικές τριβές κατά την κίνηση, προάγουν την μυϊκή συνέργεια και εκτελούνται σε λειτουργικές θέσεις (Kisner & Collby 2003 ; Prentice 2007).

Αν είναι επιτρεπτή μόνο η μερική φόρτιση, οι ασκήσεις ΚΚΑ μπορούν αρχικά να εφαρμοστούν αν ο ασθενής έχει πρόσβαση, σε θερμαινόμενη πισίνα. Η άνωση του νερού δεν επιτρέπει στην ποδοκνημική να φορτιστεί πλήρως, για αυτό τον λόγο μπορούν να εφαρμοστούν αυτές οι ασκήσεις μέσα στην πισίνα. Όσο μεγαλύτερο μέρος του σώματος καλύπτει το νερό τόσο μεγαλύτερη άνωση υπάρχει άρα μικρότερη φόρτιση στην ποδοκνημική. Οι ασκήσεις εκτελούνται αρχικά σε μεγαλύτερο βάθος νερού και στην συνέχεια σε μικρότερο ώστε να αυξάνεται προοδευτικά η δυσκολία (Kisner & Collby 2003; Κοτζαηλίας 2008; Prentice 2007).

Ο ασθενής αρχικά βαδίζει στην πισίνα στηριζόμενος στις μύτες των ποδιών (για την ενδυνάμωση των πελματιαίων καμπτήρων), στις πτέρνες των ποδιών (για την ενδυνάμωση των ραχιαίων καμπτήρων), στο έσω χείλος του ποδιού (για την ενδυνάμωση των πρηνιστών και στο έξω χείλος του ποδιού (για την ενδυνάμωση των υπτιαστών). Στην συνέχεια ο ασθενής καθώς στέκεται όρθιος σηκώνει το βάρος του στις μύτες των ποδιών (για την ενδυνάμωση των πελματιαίων καμπτήρων), στις πτέρνες των ποδιών (για την ενδυνάμωση των ραχιαίων καμπτήρων), στο έσω χείλος του ποδιού (για την ενδυνάμωση των πρηνιστών και στο έξω χείλος του ποδιού (για την ενδυνάμωση των υπτιαστών). Αρχικά εκτελεί τις ασκήσεις και με τα

δύο πόδια ώστε να υποβοηθείται από το υγιές και στην συνέχεια τις εκτελεί μόνο με το πάσχον. Αν ο ασθενής δεν έχει πρόσβαση σε πισίνα μπορεί να εκτελέσει αυτές τις κινήσεις από την καθιστή θέση σε μια καρέκλα με την ποδοκνημική του να ακουμπάει στο πάτωμα. Με αυτό τον τρόπο επιτρέπεται η μερική φόρτιση στην ποδοκνημική (Kisner & Collby 2003; Κοτζαηλίας 2008).

Οι Kim et al (2010) σύγκριναν τα αποτελέσματα ενός προγράμματος αποκατάστασης σε υδάτινο περιβάλλον με τα αποτελέσματα ενός προγράμματος αποκατάστασης που γίνεται σε χερσαίο περιβάλλον σε αθλητές που βρίσκονται στην οξεία φάση του διαστρέμματος. Στην έρευνα πήραν μέρος 22 αθλητές. Οι μισοί ακολούθησαν ένα πρόγραμμα ασκήσεων για την αύξηση της ελαστικότητας, της μυϊκής ενδυνάμωσης, της ιδιοδεκτικότητας και της λειτουργικότητας σε υδάτινο περιβάλλον. Οι άλλοι μισοί ακολούθησαν ακριβώς το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων σε χερσαίο όμως περιβάλλον. Μετά την πάροδο 2-4 βδομάδων οι αθλητές μετρήθηκαν για την ύπαρξη πόνου, για την δυναμική και στατική σταθερότητα τους και για το ποσοστό του χρόνου υποστήριξης του ενός άκρου. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι η βελτίωση ήταν παρόμοια και στις 2 ομάδες των αθλητών. Η βελτίωση όμως των αθλητών που ακολούθησαν τις ασκήσεις στο υδάτινο περιβάλλον ήταν ταχύτερη σε σχέση με την άλλη ομάδα των αθλητών. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι για οξείες συνδεσμικές κακώσεις των κάτω άκρων το πρόγραμμα ασκήσεων που πραγματοποιείται σε υδάτινο περιβάλλον επιφέρει γρηγορότερη αποκατάσταση και επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες σε σχέση με ένα πρόγραμμα ασκήσεων που πραγματοποιείται σε χερσαίο περιβάλλον. Επομένως το πρόγραμμα ασκήσεων σε υδάτινο περιβάλλον θα μπορούσε να προταθεί και στο αρχικό στάδιο της αποκατάστασης.

Ακόμη και όταν επιτραπεί η πλήρη φόρτιση και ο ασθενής είναι ηλικιωμένος, το πρόγραμμα της ενδυνάμωσης μπορεί να συνεχιστεί στην πισίνα. Οι Bento et al. (2012) εξέτασαν αν το πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης το οποίο πραγματοποιείται μέσα σε πισίνα αυξάνει την λειτουργικότητα και την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων σε ηλικιωμένους ασθενείς. Στην έρευνα πήραν μέρος 37 ηλικιωμένοι οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η 1η ομάδα ακολούθησε ασκήσεις ενδυνάμωσης στην πισίνα και η 2η ομάδα ήταν η ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξε αύξηση της λειτουργικότητας και της μυϊκής δύναμης των κάτω άκρων στα άτομα της 1ης ομάδας σε σχέση με τα άτομα της 2ης ομάδας.

Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η μυϊκή ενδυνάμωση στο νερό αυξάνει την λειτουργικότητα και την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων σε ηλικιωμένα άτομα.

Όταν επιτραπεί η πλήρης φόρτιση της ποδοκνημικής ο ασθενής αρχικά βαδίζει σε ευθεία γραμμή στις μύτες, πτέρνες, στο έσω και έξω χείλους των ποδιών, μέσα στο δίζυγο ώστε να κρατιέται από τις μπάρες και στην συνέχεια ελεύθερος χωρίς καμία υποστήριξη. Ο θεραπευτής για την ασφάλεια του ασθενή βρίσκεται από πίσω του (Κοτζαηλίας 2008).

Στην συνέχεια ο ασθενής μέσα στο δίζυγο πιάνει με τα χέρια του τη μια μπάρα και καθώς στέκεται όρθιος σηκώνει το βάρος του στις μύτες των ποδιών, στις πτέρνες των ποδιών, στο έσω και έξω χείλος του ποδιού. Αρχικά στηρίζεται και στα δύο πόδια και στην συνέχεια μόνο στο πάσχον σκέλος. Για μεγαλύτερη πρόοδο στην δυσκολία της άσκησης ο θεραπευτής δένει στη μέση του ασθενή μια ζώνη με βάρη για να αυξήσει την φόρτιση στην ποδοκνημική (Κοτζαηλίας 2008).

Μετά από το δίζυγο ο ασθενής μεταφέρεται στην σκάλα. Ανεβαίνοντας την σκάλα ο ασθενής χρησιμοποιεί το πάσχον σκέλος και κατεβαίνοντας χρησιμοποιεί το υγιές. Ο θεραπευτής μέσω αυτής τη άσκησης θέλει να αυξήσει την φόρτιση στη πάσχουσα ποδοκνημική. Ο τρόπος με τον οποίο ανεβαίνει και καταβαίνει ο ασθενής την σκάλα είναι συγκεκριμένος. Όταν το πάσχον πόδι ανεβαίνει την σκάλα φορτίζεται περισσότερο σε σχέση με το πίσω (το υγιές). Επίσης όταν το υγιές πόδι κατεβαίνει την σκάλα το πόδι που δέχεται την μεγαλύτερη φόρτιση είναι το πάσχον το οποίο μένει πίσω και στηρίζει το βάρος του σώματος. Στο ανέβασμα και κατέβασμα της σκάλας ο ασθενής αρχικά στηρίζεται και με τα δύο του τα χέρια στην συνέχεια για μεγαλύτερη προοδευτικότητα στην άσκηση στηρίζεται με το ένα χέρι και στην συνέχεια χωρίς υποστήριξη και τέλος για ακόμη μεγαλύτερη φόρτιση ο θεραπευτής δένει στη μέση του ασθενή μια ζώνη με βάρη (Kisner & Collby 2003; Κοτζαηλίας 2008).

Οι Blackburn, Morrissey (1998) σύγκριναν την επίδραση των ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας στην αύξηση της μυϊκής δύναμης των κάτω άκρων σε σχέση με τις ασκήσεις ανοιχτής κινητικής αλυσίδας. Στην έρευνα πήραν μέρος 20 άτομα τα οποία, χωρίστηκαν σε 2 ομάδες των 10 ατόμων. Η 1^η ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα ενδυνάμωσης με ασκήσεις ΚΚΑ και η 2^η ομάδα πρόγραμμα ενδυνάμωσης με ασκήσεις ΑΚΑ. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα της 1^{ης}

ομάδας είχαν μεγαλύτερη αύξηση στην μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων σε σχέση με τα άτομα της 2^{ης} ομάδας. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι οι ασκήσεις ΚΚΑ αυξάνουν σε μεγαλύτερο βαθμό την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων σε σχέση με τις ασκήσεις ΑΚΑ.

Μετά από αυτές τις ασκήσεις και αφού υπάρχει ήδη μια αύξηση της δύναμης του μυός, ο ασθενής εκτελεί ασκήσεις με ακόμη μεγαλύτερη φόρτιση βάρους.

Ο θεραπευτής φέρνει τον ασθενή στο **στατικό ποδήλατο** διπλής κατεύθυνσης και ζητά από τον ασθενή να καθίσει για 10 λεπτά. Προοδευτικά ο θεραπευτής αυξάνει τον χρόνο, την αντίσταση και την ταχύτητα της άσκησης. Το στατικό ποδήλατο αυξάνει την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και βελτιώνει την καρδιοαναπνευστική αντοχή του ασθενή. Οι μύες της ποδοκνημικής συνεισφέρουν με σημαντικό τρόπο στην ώθηση κατά την ποδηλάτηση, παρότι η ποδοκνημική υποβάλλεται σε πολύ μικρή γωνιακή κίνηση. Ο γαστροκνήμιος ενεργοποιείται στο μεγαλύτερο ποσοστό της φάσης ισχύος του κύκλου από τις 30° έως τις 270°. Όταν παύει η δραστηριότητα του γαστροκνημίου, γίνεται ενεργός ο πρόσθιος κνημιαίος από τις 280° μέχρι το κορυφαίο σημείο του κύκλου, συμβάλλοντας έτσι στην ανέλκυση του πεταλιού. Το πλεονέκτημα του στατικού ποδηλάτου σε σχέση με ένα κλασικό ποδήλατο με πετάλι μονής κατεύθυνσης είναι ότι το άτομο μπορεί να κινήσει το πετάλι και προς τις δύο κατευθύνσεις. Το στατικό ποδήλατο παρέχει αντίσταση στους μυς κατά την διάρκεια επαναλαμβανόμενων κινήσεων των άκρων και είναι κατάλληλο για χαμηλής έντασης –υψηλής επαναληπτικότητας ασκήσεις σχεδιασμένες για την αύξηση της μυϊκής και καρδιοαναπνευστικής αντοχής (Κοτζαηλίας 2008; Prentice 2007; Kisner & Collby 2003; Hamill & Knutzen 2007).



Εικόνα 5.21: Στατικό ποδήλατο (προσαρμοσμένο από sportstore.gr)

Οι Hoiness et al. (2003) εξέτασαν αν η χρήση του στατικού ποδηλάτου με διπλής κατεύθυνσης πετάλι σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης αυξάνει την μυϊκή δύναμη των μυών της ποδοκνημικής σε άτομα με χρόνια αστάθεια στην ποδοκνημική. Στην έρευνα πήραν μέρος 19 άτομα τα οποία, χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η 1^η ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα άσκησης με στατικό ποδήλατο διπλής κατεύθυνσης και η 2^η ομάδα άσκηση με το κλασικό ποδήλατο με πετάλι μονής κατεύθυνσης. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα άτομα της 1^{ης} ομάδας είχαν μεγαλύτερη αύξηση της μυϊκής δύναμης των μυών της ποδοκνημικής σε σχέση με τα άτομα της 2^{ης} ομάδας. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η άσκηση με στατικό ποδήλατο με πετάλι διπλής κατεύθυνσης αυξάνει την μυϊκή δύναμη των μυών της ποδοκνημικής σε άτομα με χρόνια αστάθεια στην ποδοκνημική.

Μετά από το στατικό ποδήλατο, ο ασθενής κάθεται στο μηχάνημα **leg press**. Στην συγκεκριμένη άσκηση για την ενδυνάμωση των μυών του κάτω άκρου ο ασθενής εκτελεί έκταση των γονάτων από 60° κάμψη γονάτων μέχρι πλήρη έκταση. Επίσης στο ίδιο μηχάνημα μπορεί η ενδυνάμωση να επικεντρωθεί μόνο στους πελματιαίους καμπτήρες της ποδοκνημικής, κατά την εκτέλεση της συγκεκριμένης άσκησης τα γόνατα είναι τεντωμένα και ο ασθενής εκτελεί πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής. Ο θεραπευτής ρυθμίζει την αντίσταση και προοδευτικά την αυξάνει. Για ακόμη μεγαλύτερη αύξηση της προοδευτικότητας ο ασθενής εκτελεί την άσκηση μόνο με το πάσχον σκέλος (Κοτσαηλίας 2008; Prentice 2007).



Εικόνα 5.22: Μηχάνημα leg press (προσαρμοσμένο από fitnessanddefense.com)

Οι Burt et al. (2007) σύγκριναν την επίδραση της συχνότητας της άσκησης με το μηχάνημα leg press η οποία, γίνεται μία φορά την εβδομάδα με την άσκηση η οποία,

γίνεται δύο φορές την βδομάδα στην αύξηση της δύναμης των μυών των κάτω άκρων. Στην έρευνα πήραν μέρος 21 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η 1^η ομάδα ακολούθησε άσκηση με το μηχάνημα leg press μία φορά την βδομάδα για 8 βδομάδες και η 2^η ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα άσκησης δύο φορές την βδομάδα για 8 βδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε σημαντική αύξηση της μυϊκής δύναμης των κάτω άκρων μετά την διάρκεια των 8 βδομάδων αλλά δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην μυϊκή δύναμη μεταξύ των δύο ομάδων. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι η άσκηση με το μηχάνημα leg press αυξάνει την μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων αλλά η συχνότητα της άσκησης (μία ή δύο φορές την βδομάδα) δεν παίζει σημαντικό ρόλο.

Στην συνέχεια ο ασθενής ανεβαίνει στο μηχάνημα **stairmaster**. Το stairmaster είναι ένα μηχάνημα προσομοίωσης ανόδου σκάλας και χρησιμεύει όχι μόνο για την μυϊκή ενδυνάμωση των κάτω άκρων αλλά και για την αύξηση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής. Το μηχάνημα αυτό διατίθεται με δύο βασικούς σχεδιασμούς. Ο ένας αφορά μια σειρά από περιστρεφόμενα σκαλοπάτια, όπως είναι οι κυλιόμενες σκάλες σε ένα κατάστημα. Ο άλλος χρησιμοποιεί δύο πλάκες για τα πόδια, οι οποίες κινούνται προς τα πάνω και κάτω, για να προσομοιώσουν την κίνηση των κάτω άκρων κατά την άνοδο της σκάλας. Το σώμα του ασθενή κατά την εκτέλεση της άσκησης πρέπει να είναι όρθιο με ελαφριά κάμψη κορμού. Το βάρος του ασθενούς κατανέμεται και στα δύο κάτω άκρα. Στο συγκεκριμένο μηχάνημα η άσκηση ξεκινάει με μικρά βήματα και προοδευτικά αυξάνεται το εύρος της κίνησης αλλά και η αντίσταση (Κοτζαηλίας 2008; Prentice 2007).



Εικόνα 5.23: Μηχάνημα stairmaster (προσαρμοσμένο από customizedfitness.com)

Αν εμφανιστεί πόνος ή οίδημα κατά την διάρκεια η μετά από τις ισομετρικές ασκήσεις η από τις ασκήσεις κλειστής και ανοιχτής κινητικής αλυσίδας ο θεραπευτής πρέπει να μειώσει τον χρόνο, την ένταση, την αντίσταση και τις επαναλήψεις των ασκήσεων ή ακόμα και να διακόψει το πρόγραμμα της ενδυνάμωσης.

Κατά την διάρκεια του προγράμματος της ενδυνάμωσης, ο θεραπευτής πρέπει να έχει υπόψη του συγκεκριμένες **προφυλάξεις**.

- **Αυξημένη τάση στο κοιλιακό και καρδιαγγειακό σύστημα.** Η τάση στα συστήματα αυτά αυξάνεται όταν ο ασθενής κρατάει την αναπνοή του κατά την διάρκεια της μέγιστης προσπάθειας. Για την πρόληψη αυτής της αυξημένης τάσης, ο θεραπευτής ζητάει από τον ασθενή να προσέξει το κράτημα της αναπνοής του, να εκπνέει κατά την διάρκεια εκτέλεσης της κίνησης, και να μετράει ή να αναπνέει ρυθμικά κατά την διάρκεια εκτέλεσης της άσκησης. Οι ασθενείς υψηλού κινδύνου είναι αυτοί που έχουν ιστορικό καρδιαγγειακών προβλημάτων, άτομα τρίτης ηλικίας και ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε χειρουργείο κοιλίας ή κήλης του κοιλιακού τοιχώματος.
- **Κόπωση.** Αν ο ασθενής εμφανίσει σημάδια κόπωσης, θεραπευτής πρέπει να μειώσει τον χρόνο, την ένταση, την αντίσταση και τις επαναλήψεις των ασκήσεων.
- **Χρόνος ανάπαυσης κατά την διάρκεια της άσκησης.** Μεταξύ των σετ των ασκήσεων μέγιστης δύναμης, ο θεραπευτής πρέπει να δίνει στον ασθενή έναν ικανοποιητικό χρόνο ανάπαυσης ώστε ο ασθενής να επανακτά ένα μέρος της δύναμης του. Ο χρόνος που απαιτείται είναι 1-3 λεπτά.
- **Υποκατάστατες κινήσεις.** Όταν οι μυς που συσπώνται είναι αδύναμοι λόγω της κόπωσης ή του πόνου, ο ασθενής θα προσπαθήσει να εκτελέσει τις επιθυμητές κινήσεις με οποιονδήποτε πιθανό τρόπο. Για αυτό τον λόγο ο θεραπευτής πρέπει να εφαρμόσει το κατάλληλο μέγεθος αντίστασης και σωστή σταθεροποίηση.
- **Οστεοπόρωση.** Η οστεοπόρωση είναι μια κατάσταση που χαρακτηρίζεται από την μείωση της οστικής μάζας. Λόγω της μειωμένης αντοχής του οστού, ο θεραπευτής πρέπει να εφαρμόζει μικρή αντίσταση και να αυξάνει τις επαναλήψεις κατά την ενδυνάμωση των μυών της ποδοκνημικής (Kisner & Collby 2003; Κοτζαηλίας 2008).

Το πρόγραμμα της μυϊκής ενδυνάμωσης εκτός από αύξηση της μυϊκής δύναμης δεν προκαλεί αύξηση της ιδιοδεκτικότητας. Οι Smith et al. (2012) εξέτασαν τις επιδράσεις ενός προγράμματος μυϊκής ενδυνάμωσης στην αύξηση της ιδιοδεκτικότητας σε άτομα με λειτουργική αστάθεια στην ποδοκνημική. Στην έρευνα πήραν μέρος 40 άτομα τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες των 20 ατόμων. Τα άτομα της 1^{ης} ομάδας ακολούθησαν πρόγραμμα ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης 3 φορές την βδομάδα για 6 βδομάδες και η 2^η ομάδα ήταν η ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η 1^η ομάδα είχε μεγαλύτερη αύξηση της μυϊκής δύναμης στους μύς της ποδοκνημικής σε σχέση με την ομάδα ελέγχου αλλά δεν υπήρξαν διαφορές στην αύξηση της ιδιοδεκτικότητας μεταξύ των δύο ομάδων. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η μυϊκή ενδυνάμωση των μυών της ποδοκνημικής δεν προκαλεί αύξηση της ιδιοδεκτικότητας.

5.4 Ισοκίνηση

Σημαντικό μέρος στην διαδικασία της αποκατάστασης του διαστρέμματος ποδοκνημικής είναι και η ισοκίνηση. Ισοκινητική άσκηση ή ισοκίνηση είναι ο τύπος άσκησης που εκτελείται σε μια άρθρωση, σε καθορισμένο εύρος κίνησης, με σταθερή τη γωνιακή ταχύτητα εκτέλεσης σε όλο το εύρος αυτό (Hamilton & Lutgens 2003).

Κατά την ισοκίνηση δε μας ενδιαφέρει πλέον το μέγεθος της αντίστασης που εφαρμόζεται ενάντια στη δράση του μυ, αλλά η ταχύτητα εκτέλεσης της κίνησης. Αυτή η ταχύτητα, όπως θα δούμε παρακάτω, είναι που καθορίζει και την αντίσταση του δυναμόμετρου σε συνάρτηση και με την ένταση της προσπάθειας. Η ισοκίνηση πραγματοποιείται με τη βοήθεια του ισοκινητικού δυναμόμετρου (Hamilton & Lutgens 2003).

Το Ισοκινητικό δυναμόμετρο είναι ένα δυναμόμετρο που δίνει τη δυνατότητα μέτρησης διαφόρων παραμέτρων της μυϊκής απόδοσης σε όλες τις μεγάλες περιφερικές αρθρώσεις και σε κινήσεις στα τρία επίπεδα. Αποτελείται από μια μονάδα ελέγχου της αντίστασης, μια καρέκλα για την τοποθέτηση του δοκιμαζόμενου, μια πλήρη σειρά από μοχλούς αντίστασης ειδικά διαμορφωμένους για όλες τις περιφερικές αρθρώσεις και έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή (Hamilton & Lutgens 2003, Shultz et al. 2009).

Το δυναμόμετρο αυτό λέγεται ισοκινητικό διότι η ταχύτητα κίνησης του μέλους εκτός από τα διαστήματα επιτάχυνσης και επιβράδυνσης είναι σταθερή. Αυτό μαζί με τον ακριβή προγραμματισμό της τροχιάς κίνησης του μέλους και κατά συνέπεια του μήκους των μυών διασφαλίζει τον έλεγχο των βασικών παραγόντων που επιδρούν στη μυϊκή απόδοση (ταχύτητα κίνησης και μήκος μυός). Κατά συνέπεια η ισοκινητική δυναμομέτρηση αποτελεί τον πιο αξιόπιστο και ακριβή τρόπο μέτρησης της μυϊκής απόδοσης (Smith et al. 2005). Η επίδοση καταγράφεται ως ροπή στρέψης σε όλη την τροχιά κίνησης και είναι δυνατή η ανάλυσή της στο σύνολο της τροχιάς κίνησης. Επιπροσθέτως η μέτρηση είναι ασφαλής διότι σε περίπτωση πόνου ή τραυματισμού η κίνηση σταματά τη στιγμή που ο δοκιμαζόμενος επιθυμεί χωρίς κάποια εξωτερική αντίσταση να δρα ανεξέλεγκτα όπως είναι δυνατό να συμβεί κατά την ισοτονική άσκηση (Hamilton & Luttgens 2003).

Με αυτή τη διαδικασία μπορούμε να πάρουμε πληροφορίες σχετικά με την πορεία της αποκατάστασης και τα επίπεδα δύναμης της προσβεβλημένης περιοχής. Μέσω του ισοκινητικού δυναμόμετρου λοιπόν μπορούμε να κάνουμε τη λεγόμενη ισοκινητική αξιολόγηση. Η Ισοκινητική Αξιολόγηση λαμβάνει τις μετρήσεις του Ισοκινητικού Δυναμόμετρου και δίνει τις ακόλουθες πληροφορίες:



Εικόνα 5.24: Ισοκινητικό δυναμόμετρο (προσαρμοσμένο από olympion-sa.gr)

- μυϊκές ανισοροπίες
- μέγιστη ισχύς των εξεταζόμενων μυϊκών ομάδων
- ταχύτητας σύσπασης

- νευρομυϊκής συναρμογής
- Συγκριτική αξιολόγηση
- Μυϊκή ενδυνάμωση
- Μυϊκό συντονισμό
- Μυϊκή αντοχή
- Ταχυδύναμη
- Ενεργητική κινητοποίηση των αρθρώσεων
- Έλεγχο της προόδου της αποκατάστασης
- Πρόληψη
- Έρευνα (πόρισμα ανικανότητας πχ μετά από ατύχημα)

Δηλαδή, αξιολογούνται τυχόν νευρομυϊκά προβλήματα, καταγράφοντας και συγκρίνοντας τη μυϊκή δύναμη και απόδοση του ασθενή.

Η Ισοκινητική αξιολόγηση μας επιτρέπει να λαμβάνουμε αντικειμενική πληροφόρηση για την πρόοδο, την ενδυνάμωση των μυών και την αποκατάστασή τους, καθώς καταγράφουν την παραγόμενη δύναμη, το έργο και την απόδοση αυτών. Κατόπιν, αξιολογώντας το σύνολο των ανωτέρω πληροφοριών τροποποιείται αν χρειάζεται το υπάρχον πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Είναι ευνόητο πως η διαδικασία της ισοκίνησης θα μπει στην αποκατάσταση μετά το στάδιο της ελαστικότητας όταν πια ο ασθενής θα στοχεύει στην ενδυνάμωση της ποδοκνημικής του. Αντένδειξη αποτελεί η ύπαρξη πόνου και το μειωμένο εύρος τροχιάς.

Εκτός από την αξιολόγηση η ισοκίνηση χρησιμοποιείται και στην ενδυνάμωση και την ανάκτηση του χαμένου εύρους τροχιάς (Kisner & Colby 2003).

Οι Sekir et al. (2007) μελέτησαν τη χρησιμότητα της ισοκινητικής άσκησης στη δύναμη, τη λειτουργικότητα και την αίσθηση θέσης της άρθρωσης. Συμμετείχαν 24 αθλητές στους οποίους έγιναν, με τη βοήθεια ισοκινητικού δυναμόμετρου, μετρήσεις για τη δύναμη τη σταθερότητα και την αίσθηση θέσης της ποδοκνημικής. Μέτα το

τέλος της κάθε μέτρησης γινόταν σύγκριση με το υγιές άκρο. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντικές αλλαγές κατά την πρόοδο του προγράμματος αποκατάστασης πράγμα που αποδεικνύει τη χρησιμότητα της ισοκινητικής άσκησης στην αποκατάσταση του διαστρέμματος ποδοκνημικής.

5.4 Αύξηση της ιδιοδεκτικότητας

Η ιδιοδεκτικότητα είναι η δυνατότητα που έχει το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα να φέρνει σε επαφή και να συντονίζει τα διάφορα τμήματα του σώματος μεταξύ τους. Είναι δηλαδή κατά κάποιο τρόπο η ικανότητα να αισθάνεσαι ή να γνωρίζεις που βρίσκονται τα άκρα σου στο χώρο, χωρίς να έχεις οπτική επαφή (Hamilton & Luttgens 2003). Είναι λοιπόν εύκολα κατανοητό πως το στάδιο της ιδιοδεκτικότητας αποτελεί σημαντικό κομμάτι της διαδικασίας της αποκατάστασης ενός διαστρέμματος ποδοκνημικής. Με τον τρόπο αυτό ο ασθενής προετοιμάζεται ουσιαστικά για την επάνοδο του στις καθημερινές δραστηριότητες, αφού έχουν από πριν καλυφθεί τα ελλείμματα δύναμης και ελαστικότητας που έχουν προκύψει από την κάκωση. Η διαδικασία ανάκτησης του βαθμού ιδιοδεκτικότητας αλλάζει ανάλογα με το ιστορικό και τις συνήθειες του κάθε ασθενή. Παραδείγματος χάρη, άλλες οι απαιτήσεις ενός αθλητή και άλλες ενός ηλικιωμένου. Οι ασκήσεις για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας δίνουν περισσότερο βάση στην ισορροπία, τη μεταφορά βάρους από το ένα άκρο στο άλλο καθώς και σε κινήσεις που βοηθούν στη λειτουργικότητα του ανθρώπινου σώματος (Hamilton & Luttgens 2003; Brunnstrom et al. 1996).

Αυτό είναι σημαντικό γιατί βελτιώνουμε την ικανότητα μας να ρυθμίζουμε το κέντρο βάρους του σώματος μας σε κάθε αλλαγή θέσης ή σε κάθε κίνηση και να διατηρούμε τον έλεγχο του. Βασικό ρόλο στην διαδικασία αυτή παίζουν οι λεγόμενοι ιδιοδεκτικοί υποδοχείς. Οι υποδοχείς αυτοί βρίσκονται στους μυς, τους τένοντες αλλά και σε περιβάλλοντες προστατευτικούς ιστούς και ρόλος τους είναι να προσλαμβάνουν τα ερεθίσματα κινήσεων και θέσεων που παίρνει το σώμα στο χώρο. Μετά τον εντοπισμό των ερεθισμάτων ακολουθεί η συνεχής ροή πληροφοριών προς το κεντρικό νευρικό σύστημα κάτι που γίνεται τόσο συνειδητά όσο και υποσυνείδητα. Χωρίς αυτούς δεν θα μπορούσε να υπάρξει σωστή συνεργασία μεταξύ μυών και νεύρων για το συντονισμό των κινητικών προτύπων (Hamilton & Luttgens 2003). Είναι επιστημονικά αποδειγμένο ότι βοηθούν στην πρόληψη τραυματισμών κι

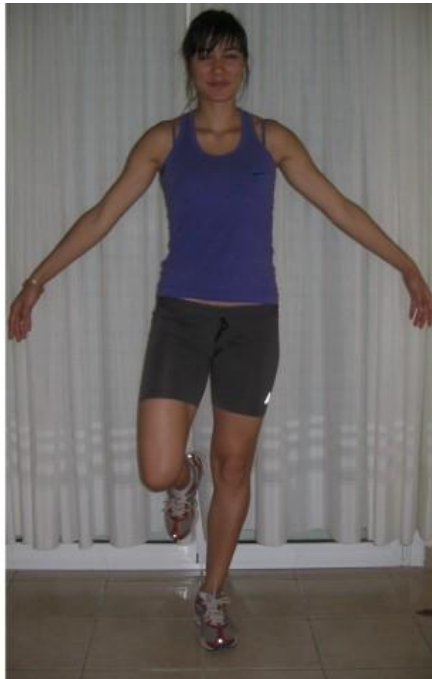
αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της αποκατάστασης σε περίπτωση τραυματισμού του κάτω άκρου (Kisner & Collby 2003).

Συνήθως οι ασκήσεις ισορροπίας εκτελούνται 10 με 15 λεπτά την ημέρα χωρίς να αναπαράγουν συμπτώματα ή πόνο. Γενικά πρέπει να επιλέγουμε ασκήσεις οι οποίες θα κάνουν τον ασθενή να νιώθει εκτός ισορροπίας γιατί μονό έτσι βελτιώνετε.

Βασικές ασκήσεις ισορροπίας

Άσκηση 1

Ισορροπία στο ένα πόδι. Ο ασθενής κρατάει την ισορροπία του για 20 δευτερόλεπτα. Αφού το πετύχει αυτό προσπαθεί το ίδιο με κλειστά μάτια. Η άσκηση προοδεύει με το να τοποθετήσει ένα μαξιλάρι την ώρα της εκτέλεσης. Έπειτα κλείνει τα μάτια του και προσπαθεί να κρατήσει την ισορροπία του 20 δευτερόλεπτα.



Εικόνα 5.25: Ισορροπία στο ένα πόδι (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Άσκηση 2

Περιστροφές με μπάλα. Ο ασθενής στέκεται στο ένα πόδι και περιστρέφει μια μπάλα γύρω από την μέση του. Αν η άσκηση εκτελείται με ευκολία τότε την εκτελεί με τα μάτια κλειστά.



Εικόνα 5.26 :Περιστροφές με μπάλα (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Άσκηση 3

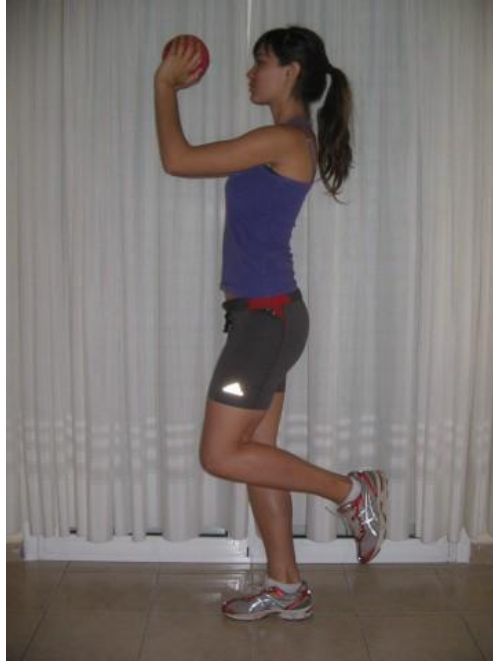
Περιστροφές με μπάλα γύρω από τον μηρό. Ο ασθενής στέκεται στο ένα πόδι και περιστρέφει μια μπάλα γύρω από τον μηρό του. Αν η άσκηση εκτελείται με ευκολία τότε την εκτελεί με τα μάτια κλειστά.



Εικόνα 5.27: Περιστροφές με μπάλα γύρω από τον μηρό (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Άσκηση 4

Πάσες. Ο ασθενής στέκεται στο ένα πόδι και ρίχνει την μπάλα στον τοίχο ή στον θεραπευτή του προσπαθώντας να διατηρήσει την ισορροπία του.



Εικόνα 5.28: Πάσες (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Άσκηση 5

Πάσες στο πλάι. Ο ασθενής στέκεται στο ένα πόδι και ρίχνει προς το πλάι την μπάλα στον τοίχο ή στον θεραπευτή του προσπαθώντας να διατηρήσει την ισορροπία του.



Εικόνα 5.29 : Πάσες στο πλάι (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Προχωρημένες ασκήσεις ισορροπίας

Ασκήσεις σε δίσκο ισορροπίας

Άσκηση 6

Ο ασθενής στέκεται πάνω στον δίσκο ισορροπίας με τα δυο του πόδια και προσπαθεί το στεφάνι του δίσκου να μην ακουμπήσει στο πάτωμα. Όταν εξοικειωθεί με αυτό τότε εκτελεί κύκλους χωρίς να ακουμπά το στεφάνι στο πάτωμα με την φορά των δεικτών του ρολογιού και αντίθετα. Έπειτα εκτελεί ακριβώς τις ίδιες ασκήσεις με κλειστά τα μάτια. Το τελευταίο στάδιο είναι να εκτελέσει όλες τις παραπάνω ασκήσεις στηριζόμενος στο ένα πόδι.



Εικόνα 5.30: Ασκήσεις σε δίσκο ισορροπίας (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Οι Mattacola, Lloyd (1998) εξέτασαν τις επιδράσεις ενός προγράμματος ασκήσεων μυϊκής ενδυνάμωσης και ιδιοδεκτικότητας στην αύξηση της ισορροπίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξε σταδιακή βελτίωση της ισορροπίας κατά την διάρκεια του προγράμματος. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι το πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης και ιδιοδεκτικότητας αυξάνει την ικανότητα ισορροπίας.

Ο Mohammadi (2007) σύγκρινε ποια από τις τρεις μεθόδους είναι αποτελεσματικότερη στην μείωση της επανεμφάνισης του διαστρέμματος της ποδοκνημικής σε νεαρούς ποδοσφαιριστές. Οι τρεις μέθοδοι είναι το πρόγραμμα ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας, το πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης και η χρήση ορθώσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα που ακολούθησαν το πρόγραμμα ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας είχαν σημαντικά μικρότερη συχνότητα επανεμφάνισης διαστρεμμάτων σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Τα άτομα τα οποία ακολούθησαν το πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης είχαν μικρή διαφορά στην συχνότητα επανεμφάνισης διαστρεμμάτων σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Τα άτομα στα οποία τοποθετήθηκαν οι ορθώσεις είχαν αμελητέα διαφορά στην συχνότητα επανεμφάνισης του διαστρέμματος σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Το συμπέρασμα της έρευνας δείχνει ότι το πρόγραμμα ασκήσεων ιδιοδεκτικότητας μειώνει σημαντικά το ποσοστό επανατραυματισμού του διαστρέμματος της ποδοκνημικής σε σχέση με την χρήση ορθώσεων και σε σχέση με το πρόγραμμα ασκήσεων ενδυνάμωσης.

5.5 Πλειομετρική ενδυνάμωση

Όλα τα παραπάνω ισχύουν σε γενικές γραμμές για την αποκατάσταση των ασθενών με διάστρεμμα ποδοκνημικής. Υπάρχει όμως και μια άλλη κατηγορία ασθενών που δεν είναι άλλοι από τους αθλητές. Εύκολα λοιπόν γίνεται κατανοητό πως τα συγκεκριμένα άτομα έχουν περισσότερες απαιτήσεις από το σώμα τους και έτσι σε αυτούς συνηθίζεται να επιλέγεται μια εξειδικευμένη μορφή αποκατάστασης στο τελικό στάδιο της θεραπείας, η λεγόμενη πλειομετρική προπόνηση.

Η πλειομετρική προπόνηση είναι μια πολύ αποτελεσματική μορφή άσκησης που συμβάλλει στη βελτίωση της ταχυδύναμης και της εκρηκτικότητας ολόκληρου του μυϊκού συστήματος και κυρίως αυτού των άκρων. Βασικό συστατικό των πλειομετρικών ασκήσεων αποτελούν οι έκκεντρες συσπάσεις. Κατά την πλειομετρική προπόνηση ο μυς τίθεται σε μια γρήγορη και σύντομη διάταση στο τέλος της οποίας ξεκινάει μια σύγκεντρη μυϊκή δράση (Hamill & Knutzen 2003). Οι πλειομετρικές ασκήσεις βελτιώνουν την παραγωγή ισχύος του μυός λόγω της διευκόλυνσης νευρολογικού εισερχόμενου σήματος και της αύξησης της μυϊκής τάσης που παράγεται στο μυ. Η νευρολογική βάση είναι το σήμα που δίνεται από το μυοτατικό αντανακλαστικό μέσω του αισθητήριου νευρώνα ΙΑ. Η γρήγορη διάταση του μυός

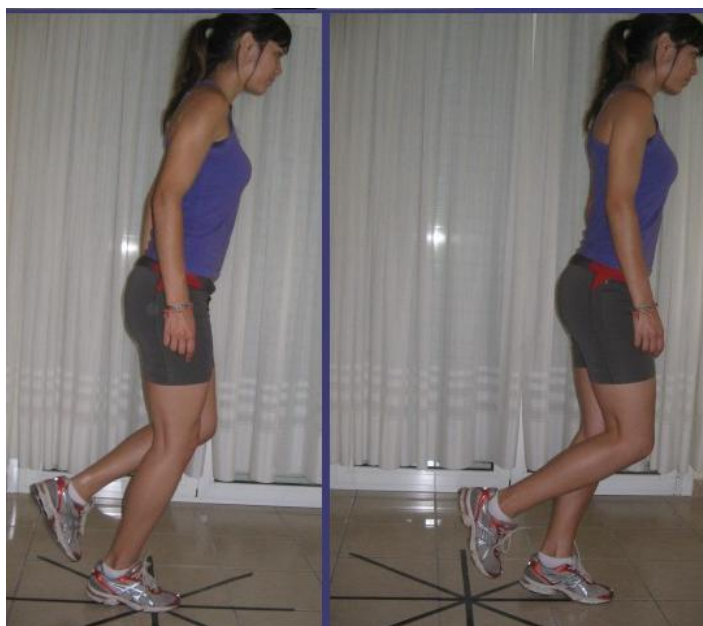
παράγει τη διέγερση των Α κινητικών νευρώνων του συσταλμένου μυ, αυτή η διέγερση αυξάνεται με την ταχύτητα της διάτασης και είναι μέγιστη στο τέλος αυτής, όταν ένας μυς διατείνεται και συστέλλεται αμέσως. Η αύξηση της μυοηλεκτρικής δραστηριότητας του διατεινόμενου μυός είναι υπεύθυνη για το 25-30% της αύξησης της δύναμης κατά την πλειομετρική συστολή (Hamill & Knutzen 2003). Οι ασκήσεις που χρησιμοποιούνται είναι κυρίως αλτικές, βαλλιστικές, ριπτικές και ασκήσεις που περιλαμβάνουν κινήσεις που συνηθίζονται στο άθλημα του κάθε τραυματία αθλητή. Λογικό είναι λοιπόν οι ασκήσεις αυτές να απαιτούν συνήθως πολύ υψηλές εντάσεις (Πουλμένης 2007).

Πλειομετρικές ασκήσεις

Μικρά πηδηματάκια με το ένα πόδι. Φτιάχνουμε ένα αστέρι στο πάτωμα χρησιμοποιώντας μια ταινία. Έπειτα ξεκινώντας από το κέντρο του αστεριού. Ο ασθενής κάνει πηδηματάκια μέχρι την άκρη και πίσω. Επαναλαμβάνει σε κυκλική τροχιά. Ένας άλλος τρόπος είναι να έχει το ένα του πόδι στο κέντρο και το άλλο στην άκρη έτσι πηδάει με το ένα και προσγειώνεται με το άλλο.



Εικόνα 5.31: αστέρι (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)



Εικόνα 5.32: Μικρά πηδηματάκια με το ένα πόδι (α τρόπος) (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Εικόνα 5.33: Μικρά πηδηματάκια με το ένα πόδι (β τρόπος) (προσαρμοσμένο από physio-aid.gr)

Στόχος του πλειομετρικού προγράμματος ενδυνάμωσης είναι το να μπει με την μέγιστη λειτουργικότητα που μπορεί να έχει στους αγωνιστικούς χώρους. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να ικανοποιεί κάποια κριτήρια που δείχνουν ότι έχει ξεπεράσει πλήρως τον τραυματισμό και είναι έτοιμος να αποδώσει τα μέγιστα.

Τα κριτήρια αυτά είναι:

- Δεν υπάρχουν ενδείξεις συνδεσμικής αστάθειας
- Το εύρος κίνησης είναι πλήρες και χωρίς πόνο
- Ο αθλητής μπορεί να τρέξει άνετα προς τα εμπρός προς τα πίσω και με πλάγια βήματα
- Ο αθλητής μπορεί να τρέξει και να σταματήσει απότομα
- Ο αθλητής μπορεί να τρέξει σε σχήμα 8
- Ο αθλητής μπορεί να ανεβαίνει και να κατεβαίνει σκαλοπάτια χωρίς πόνο και αστάθεια
- Μπορεί να περιπατήσει πολύ αργά στις μύτες των ποδιών, στις πτέρνες, με ανάσπαση έσω χείλους και με ανάσπαση έξω χείλους
- Έχει αυτοπεποίθηση να επανέλθει στον αγωνιστικό χώρο (Κοτζαηλίας 2008).

Οι Collado et al (2010) σύγκριναν την αποτελεσματικότητα της μειομετρικής σε σχέση με την πλειομετρική ενδυνάμωση στην αύξηση της μυϊκής δύναμης των ανασπαστών

του έξω χείλους της ποδοκνημικής. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα της 1^{ης} ομάδας μετά την μειομετρική ενδυνάμωση υπάρχει σημαντικό έλλειμμα στην μυϊκή δύναμη και κατά την μειομετρική αλλά και κατά την πλειομετρική συστολή σε σχέση με το υγιές πόδι. Στα άτομα της 2^{ης} ομάδας μετά την πλειομετρική ενδυνάμωση το έλλειμμα της μυϊκής δύναμης των ανασπαστών του έξω χείλους της ποδοκνημικής ήταν σημαντικά μικρότερο σε σχέση με το υγιές πόδι. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι η πλειομετρική ενδυνάμωση είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με την μειομετρική ενδυνάμωση στην αύξηση της μυϊκής δύναμης των ανασπαστών του έξω χείλους της ποδοκνημικής. Τα παραπάνω αποτελέσματα δείχνουν την αξία της πλειομετρικής ενδυνάμωσης ιδίως όσο αφορά την αδυναμία των πρητιστών μετά από ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής η οποία συμβάλει στην αστάθεια και στην επανεμφάνιση του διαστρέμματος.

Οι Ismail et al (2010) εξέτασαν τις διαφορές των επιδράσεων μεταξύ ενός πλειομετρικού προγράμματος ενδυνάμωσης και ενός προγράμματος ενδυνάμωσης με αντιστάσεις στην αποκατάσταση του διαστρέμματος του αστραγάλου. Το αποτέλεσμα της έρευνας έδειξε ότι τόσο η πλειομετρική όσο και η ενδυνάμωση με αντιστάσεις αυξάνουν την μυϊκή δύναμη. Τα λειτουργικά όμως μέτρα ελέγχου ήταν σημαντικά υψηλότερα στα άτομα που ακολούθησαν τις πλειομετρικές ασκήσεις σε σχέση με την άλλη ομάδα. Το συμπέρασμα της έρευνας ήταν ότι οι πλειομετρικές ασκήσεις ήταν αποτελεσματικότερες από τις ασκήσεις με αντίσταση στις λειτουργικές επιδόσεις των αθλητών οι οποίοι έχουν υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Ο τελικός σκοπός ενός προγράμματος αποκατάστασης είναι η αύξηση της λειτουργικότητας του ασθενή, με αυτό σαν κριτήριο η πλειομετρική ενδυνάμωση είναι αποτελεσματικότερη σε σχέση με την μειομετρική.

Στην παρακάτω έρευνα των Driscoll et al (2011) εξετάστηκε αν ένα πρόγραμμα νευρομυϊκής αποκατάστασης διάρκειας 6 εβδομάδων αυξάνει την λειτουργικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης σε άτομα που έχουν υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής. Τα άτομα ακολούθησαν ένα προοδευτικό πρόγραμμα ασκήσεων ισορροπίας, ενδυνάμωσης, πλειομετρικής ενδυνάμωσης και ασκήσεων ταχύτητας και ευκινησίας για 6 εβδομάδες. Το συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι το πρόγραμμα νευρομυϊκής αποκατάστασης διάρκειας 6 εβδομάδων οδήγησε στην βελτίωση της

αίσθησης της κίνησης και της θέσης του αστραγάλου και στην βελτίωση της λειτουργικότητας της ποδοκνημικής σε άτομα με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής λόγω του διαστρέμματος. Μελλοντικά απαιτείται περαιτέρω έρευνα με μεγαλύτερη ομάδα ατόμων που θα καθορίζουν τα αποτελέσματα της νευρομυϊκής αποκατάστασης του διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης. Οι περιορισμοί της έρευνας είναι ότι στην εξέταση πριν και μετά την θεραπεία δεν καταγράφηκε η ηλεκτρομυϊκή δραστηριότητα των κάτω άκρων. Αυτό θα μπορούσε να βοηθήσει στην κατανόηση του αισθητικοκινητικού ελέγχου της ποδοκνημικής και κυρίως την έναρξη και το μέγεθος της μυϊκής δραστηριότητας. Αυτό είναι σημαντικό γιατί προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει ότι τα άτομα με αστάθεια ποδοκνημικής έχουν αλλάξει τα πρότυπα ενεργοποίησης των μυών.

Ο συνδυασμός των ασκήσεων μειομετρικής- πλειομετρικής ενδυνάμωσης και ιδιοδεκτικότητας και όχι η χρήση του κάθε τύπου άσκησης μεμονωμένα είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος στην αύξηση της λειτουργικότητας ενός ατόμου που έχει υποστεί διάστρεμμα στην ποδοκνημική άρθρωση. Ο συνδυασμός των παραπάνω μαζί με ένα ορθό πρόγραμμα ακινητοποίησης και αύξησης της ελαστικότητας είναι απαραίτητα για την επάνοδο ενός ατόμου με διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης στις καθημερινές του δραστηριότητες.

Κεφάλαιο 6°

Φυσικά μέσα

Στη διαδικασία της αποκατάστασης του διαστρέμματος ποδοκνημικής η χρήση των φυσικών μέσων είναι πολύ διαδεδομένη. Ο φυσιοθεραπευτής εκμεταλλεύομενος τις ιδιότητες και συνάμα την επίδραση που έχουν κάποια φυσικά μέσα, όπως για παράδειγμα το θερμό ή το ψυχρό, προσδιορίζει τη χρήση τους στο ανθρώπινο σώμα επιτυχαίνοντας έτσι είτε τη μείωση του πόνου, είτε την αύξηση της αιματικής ροής στην περιοχή, είτε την επιτάχυνση της επούλωσης των τραυματισμένων ιστών. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια αναλυτικότερη παρουσίαση των πιο συνηθισμένων φυσικών μέσων που χρησιμοποιούνται.

6.1 Κρυοθεραπεία

Η κρυοθεραπεία είναι ίσως η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη εφαρμογή φυσικού μέσου στην αποκατάσταση καθώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο κατά τις πρώτες στιγμές του τραυματισμού (πρώτες βοήθειες) όσο και πιο μετά για τη διάλυση τυχόν οιδημάτων που δημιουργούνται. Η εφαρμογή της κρυοθεραπείας μπορεί να γίνει διάφορους τρόπους όπως παραδείγματος χάρη η παγοκύστη, το δινόλουτρο ή απλά το κρύο νερό (Πουλμάνης 2007). Η χρονική διάρκεια της κρυοθεραπείας κυμαίνεται μεταξύ 5 και 13 λεπτών και η διεισδυτικότητά της εξαρτάται από τη μέθοδο που χρησιμοποιείται, τη χρονική διάρκεια και το κυκλοφορικό υπόστρωμα της περιοχής (Γιόκαρης 2007). Ουσιαστικά η δράση της κρυοθεραπείας υπόκειται στις φυσιολογικές ιδιότητες που έχει το ψυχρό όταν έρχεται σε επαφή με το ανθρώπινο σώμα, οι οποίες είναι :

- Ελάττωση του μυϊκού σπασμού
- Ελάττωση του πόνου
- Ελάττωση της κυκλοφορίας
- Ελάττωση του μεταβολισμού της περιοχής

Έτσι λοιπόν η αναισθητική δράση που έχει ο πάγος επιτρέπει να προβούμε σε πρώιμες τεχνικές κινητοποίησης και περεταίρω φυσιοθεραπεία (Πουλμάνης 2007).

Κυριότερα μέσα εφαρμογής της κρυοθεραπείας είναι

- Ψυκτικό σπρέι
- Παγοκύστες
- Απλό επίθεμα πάγου
- Δινόλουτρα κρύου νερού

Ψυκτικό σπρέι

Χρησιμοποιείται κυρίως στους αγωνιστικούς χώρους για ελαφριές πιο πολύ κακώσεις. Βασική ιδιότητα του είναι η μείωση του μυϊκού σπασμού και του πόνου ενώ δεν βοηθάει στη μείωση του οιδήματος. Κυριότερο πλεονέκτημα του είναι η εύκολη μεταφορά και χρήση του, ενώ ως βασικά μειονεκτήματα είναι το ότι εξατμίζεται πολύ γρήγορα και το ότι απαγορεύεται η χρήση σε περιοχές κοντά στα μάτια και τα γεννητικά όργανα (Πουλμέντης 2007).



Εικόνα 6.1: Ψυκτικό σπρέι (προσαρμοσμένο από sportsmedshop.gr)

Παγοκύστες

Είναι ειδικές πλαστικές σακούλες γεμάτες από ζελέ σιλικόνης, οι οποίες τοποθετούνται σε ειδικό ψυκτικό μηχάνημα ή στην κατάψυξη του ψυγείου σε θερμοκρασία -10 με -15 βαθμούς κελσίου. Η εφαρμογή τους είναι πολύ απλή: τυλίγουμε την παγοκύστη σε μια βρεγμένη πετσέτα και την τοποθετούμε ακριβώς επάνω στην τραυματισμένη περιοχή για 10 με 15 λεπτά (Πουλμέντης 2007). Σε καμία περίπτωση δεν τοποθετείται η παγοκύστη απευθείας στο γυμνό δέρμα, για να αποφευχθούν τυχόν κρυοπαγήματα. Η εφαρμογή της παγοκύστης είναι εύκολη, πολύ

πρακτική στη χρήση της και χρησιμοποιείται πολύ συχνά με πολύ καλά αποτελέσματα (Γιόκαρης 2007).



Εικόνα 6.2: Παγοκύστες (προσαρμοσμένο από asepta.gr)

Παγάκια

Πρόκειται για τα απλά παγάκια τα οποία μπορούμε να βρούμε στην κατάψυξη ενός οποιουδήποτε ψυγείου. Η εφαρμογή τους μπορεί να γίνει από τον οποιονδήποτε και είναι πολύ απλή. Τοποθετούμε τα παγάκια σε μια νάιλον σακούλα και αφού τα τυλίξουμε με μια πετσέτα τα εφαρμόζουμε στην περιοχή του τραύματος για 10 με 15 λεπτά. Αυτό μπορεί να γίνει 4 με 5 φορές την ημέρα ακόμα και από τους ίδιους τους τραυματίες όταν ξεκουράζονται (Πουλμένης 2007).

Δινόλουτρο

Το τραυματισμένο μέλος τοποθετείται σε ένα κάδο με νερό που έχει θερμοκρασία 10 με 15 βαθμούς. Μεγάλη προσοχή χρειάζεται σε ασθενείς εφηβικής και προεφηβικής ηλικίας λόγω της ευαισθησίας που έχουν στα μαλακά μέρη (Γιόκαρης 2007). Η χρονική διάρκεια της θεραπείας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 8 με 10 λεπτά (Πουλμένης 2007).



Εικόνα 6.3: Δινόλουτρο (προσαρμοσμένο από bodybuilding.go)

Η ανάγκη για την επαλήθευση της χρησιμότητας της κρυοθεραπείας οδήγησε στο να γίνουν πάρα πολλές σχετικές έρευνες. Οι Hubbard et al.(2004) συγκέντρωσαν όλες τις μέχρι εκείνη την εποχή έρευνες σχετικά με την επίδραση της κρυοθεραπείας στους τραυματισμούς των μαλακών ιστών και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η δράση της είναι ευεργετική, κάτι που έδωσε βάση για νέα πιο εξειδικευμένα αναζήτηση πάνω στο αντικείμενο αυτό.

Έτσι λοιπόν οι Barkley et al. (2006) έκαναν μια έρευνα με αντικείμενο τη σύγκριση μεταξύ του κλασικού πρωτοκόλλου κρυοθεραπείας διάρκειας 20 λεπτών και ενός άλλου διακοπτόμενου προγράμματος κρυοθεραπείας. Η μια ομάδα είχε το κλασικό πρωτόκολλο κρυοθεραπείας ενώ στην άλλη εφαρμόστηκε το διακοπτόμενο πρόγραμμα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το διακοπτόμενο πρόγραμμα κρυοθεραπείας είχε καλύτερα αποτελέσματα, τα οποία όμως έγιναν ορατά περίπου 7 ημέρες μετά τον τραυματισμό.

6.2 Θερμοθεραπεία

Όπως και με το ψυχρό έτσι και τώρα χρησιμοποιούνται από τους θεραπευτές, για την αποκατάσταση του διαστρέμματος ποδοκνημικής, οι φυσικές ιδιότητες του θερμού. Σκοπός λοιπόν της εφαρμογής θερμού στον ανθρώπινο σώμα είναι η αύξηση της θερμοκρασίας στην περιοχή εφαρμογής της θερμοθεραπείας (Γιόκαρης 2007). Η φυσιολογική τιμή της θερμοκρασίας του σώματος είναι $36,6^{\circ}$, με την εφαρμογή του φυσικού μέσου θερμοθεραπείας προσδοκώμενο αποτέλεσμα είναι να φτάσει τους $40-44^{\circ}$, αν είναι κάτω από τους 40° δεν παρατηρείται κάποιο θεραπευτικό

αποτέλεσμα, ενώ από 44° και πάνω παρατηρούνται φαινόμενα καταστροφής των ιστών (Πουλμέντης 2007).

Με την άνοδο αυτή της θερμοκρασίας εκμεταλλευόμαστε τις βασικές ιδιότητες του θερμού οι οποίες είναι:

- Αύξηση της κυκλοφορίας του αίματος λόγω αγγειοδιαστολής
- Αύξηση της μεταβολικής δραστηριότητας στην περιοχή
- Αύξηση του ρυθμού επούλωσης, λόγω αυξημένης φαγοκυττάρωσης
- Αύξηση του κολλαγόνου ιστού
- Χαλάρωση του μυϊκού συστήματος
- Μείωση του μυϊκού σπασμού

Βασικό αίσθημα στον ασθενή κατά τη διάρκεια της εφαρμογής είναι η ευχάριστη αίσθηση χαλάρωσης και η μείωση του πόνου. Η θερμοθεραπεία εφαρμόζεται σε έναν ασθενή με πολλούς τρόπους, ανάλογα με την κατάστασή του και φυσικά ανάλογα με το τι διαθέτουμε στο χώρο της θεραπείας (Πουλμέντης 2007; Γιόκαρης 2007).

Διαθερμίες

Οι διαθερμίες χωρίζονται σε δύο είδη. Τις διαθερμίες μικροκυμάτων και τις διαθερμίες βραχέων κυμάτων. Οι διαθερμίες βραχέων κυμάτων έχουν ιδιότητες αμιγώς θερμικές και προκαλούν αύξηση αιματικής ροής, αύξηση μεταβολισμού, μείωση μυϊκού σπασμού και άλλα. Η διαθερμίες βραχέων κυμάτων εφαρμόζονται κυρίως σε αθλητές και σε μεγάλες επιβολής κακώσεις. Η διάρκεια της θεραπείας είναι περίπου 20 λεπτά και η διεισδυτικότητα της είναι πολύ μικρή, περίπου 2-3cm (Πουλμέντης 2007; Φραγκοράπτης 2002). Η διαθερμία μικροκυμάτων χρησιμοποιείται περισσότερο για εστιασμένη θεραπεία σε ένα συγκεκριμένο σημείο του σώματος, ενώ παρουσιάζει και μεγαλύτερη διεισδυτικότητα σχετικά με τη διαθερμία βραχέων κυμάτων. Έχει καλύτερα αποτελέσματα σε περιοχές με ελάχιστο υποδόριο λίπος και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται κυρίως σε παθήσεις των άκρων. Η θεραπεία διαρκεί περίπου 20λεπτά (Πουλμέντης 2007; Φραγκοράπτης 2002).



Εικόνα 6.4: Διαθερμία (προσαρμοσμένο από promed.gr)

Θερμά επιθέματα

Πρόκειται για σακουλάκια με ζελέ σιλικόνης τα οποία διατηρούνται σε κάδο με ζεστό νερό. Κατά την χρήση του επιβάλλεται να τυλιχτούν με μια πετσέτα για την αποφυγή εγκαυμάτων από την μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας. Δεν χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω της μικρής διεισδυτικότητας που έχουν (Γιόκαρης 2007). Είναι ιδανικά στην φάση της αποθεραπείας για να επιτευχθεί πλήρης μυϊκή χαλάρωση σε συνδυασμό με τεχνικές μάλαξης, εκμεταλλευόμενη όπως αναφέρθηκε και πριν τις φυσικές ιδιότητες του θερμού. Η εναπόθεση των θερμών επιθεμάτων κατά την αποκατάσταση δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 20 λεπτά. (Πουλμένης 2007)

Δινόλουτρα

Πρόκειται για την ίδια συσκευή που χρησιμοποιείται για την κρυοθεραπεία μόνο που σε αυτή την περίπτωση του νερό που χρησιμοποιείται είναι ζεστό. Είναι το πιο συνηθισμένο μέσο θερμοθεραπείας καθώς αξιοποιεί στο έπακρο όλες τις φυσικές ιδιότητες του θερμού, ενώ ταυτόχρονα:

- Επιτυγχάνει καθαρισμό της περιοχής
- Προκαλεί κινητικότητα σε κυτταρικό επίπεδο
- Και με τη βοήθεια της άνωσης η προσβεβλημένη περιοχή είναι ελεύθερη φορτίων

Μια θεραπεία με δινόλουτρο διαρκεί 15-20 λεπτά και τα πολλά πλεονεκτήματα της χρήσης του το καθιστούν απαραίτητο τόσο για την αποκατάσταση του διαστρέμματος όσο και άλλων τραυματισμών (Πουλμέντης 2007; Γιόκαρης 2007).

6.3 Υπέρηχοι

Ένα από τα σημαντικότερα μέσα αποκατάστασης του διαστρέμματος ποδοκνημικής είναι οι υπέρηχοι. Η χρήση τους είναι πολύ διαδεδομένη και γίνεται σχεδόν σε όλα τα στάδια της αποκατάστασης, από τις πρώτες μέρες και το οξύ στάδιο έως το τελευταίο στάδιο και την προετοιμασία για την επαναφορά στις καθημερινές δραστηριότητες (Γιόκαρης 2007). Κύριο και βασικότερο πλεονέκτημα των υπερήχων είναι η μεγάλη διεισδυτικότητα τους, κάτι που επιτρέπει τη διάδοση της δράσης τους και στις εν τω βάθει δομές της προσβεβλημένης περιοχής. Η δράση τους στηρίζεται στις φυσικές ιδιότητες τους οι οποίες είναι :

- μείωση της φλεγμονής
- μείωση των μυϊκών σπασμών
- μείωση του πόνου
- αύξηση της κυκλοφορίας
- αύξηση της ελαστικότητας
- αύξηση της απορροφητικότητας από τους εν τω βάθει ιστούς.

(Φραγκοράπτης 2002; Πουλμέντης 2007)

Ανάλογα με το πότε κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης εμφανίζονται οι υπέρηχοι προσδοκούμε και τα ανάλογα αποτελέσματα. Αν η χρήση τους γίνει τις πρώτες μέρες και στο οξύ στάδιο, χρησιμοποιούνται τα διακοπτόμενα υπέρηχα τα οποία έχουν ένταση 0,2w/cm και με τον τρόπο αυτό προσδοκούμε τα αποτελέσματα των μη θερμικών ιδιοτήτων τους (Γιόκαρης 1998). Στην περίπτωση αυτή τα μη θερμικά αποτελέσματα οφείλονται στην ταλάντωση των μορίων των ιστών και είναι:

- Αύξηση της διατατικότητας του συνδετικού ιστού των συμφύσεων και του ουλώδους ιστού
- Αύξηση της διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης

- Επιτάχυνση της επούλωσης πληγών και επίδραση στην πρωτεϊνοσύνθεση
- Μετακίνηση μεσοκυττάριου υγρού και ελάττωση του οιδήματος
- Δημιουργία φυσαλίδων σε κοιλότητες που περιέχουν υγρό

Στο οξύ στάδιο η θεραπεία με υπερήχους διαρκεί 5 λεπτά.

Αν τώρα η θεραπεία γίνει σε προχωρημένο στάδιο της αποκατάστασης τότε επιλέγουμε τους συνεχείς υπέρηχους που έχουν ένταση 1-2 w/cm και προσδοκούμε στα θερμικά αποτελέσματα τους τα οποία είναι :

- Αύξηση της θερμοκρασίας στους εν τω βάθει ιστούς και συνάμα μείωση του πόνου
- Αύξηση των διαδικασιών που συμβάλλουν στη διαδικασία της επούλωσης
- Μείωση του μυϊκού σπασμού και του πόνου

(Πουλμέντης 2007; Μπάκας 1998; Γιόκαρης 1988; Φραγκοράπτης 2002)

Στο στάδιο αυτό η θεραπεία με υπερήχους διαρκεί 7 λεπτά.



Εικόνα 6.5: Συσσκευή υπέρηχου (προσαρμοσμένο από medistore.gr)

Χαρακτηριστικό της θεραπείας με υπερήχους είναι το τζελ που βάζουμε στην κεφαλή της συσκευής προκειμένου να είναι εφικτή η μετάδοση των υπερήχων καθώς δεν μπορούν να μεταδοθούν στο κενό. Όπως είναι φυσικό το τζελ είναι απαραίτητο σε όλα τα είδη υπερήχων και σε όλα τα στάδια της θεραπείας (Πουλμέντης 2007; Μπάκας 1998; Γιόκαρης 1988).



Εικόνα 6.6: Τζελ υπέρηχων (προσαρμοσμένο από inema.gr)

6.4 TENS(Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation)

Μια ακόμα πολύ χρησιμοποιούμενη μορφή θεραπείας είναι διαδερμική ηλεκτρική διέγερση των νεύρων η αλλιώς TENS. Βασικός σκοπός της χρησιμοποίησης του TENS είναι μείωση του πόνου. Η συσκευή TENS είναι ένας μικρός σε μέγεθος ηλεκτρικός διεγέρτης που λειτουργεί με μπαταρίες.

Προκαλεί μια αίσθηση «μυρμηγκιάσματος» μέσω αυτοκόλλητων ηλεκτροδίων που τοποθετούνται στο δέρμα. Αυτή η αίσθηση «ανταγωνίζεται» την αίσθηση του πόνου, έτσι ώστε η αντίληψη του πόνου να εκλαμβάνεται από τον εγκέφαλο ως λιγότερο επώδυνη (Γιόκαρης 1988; Φραγκοράπτης 2002).

Ρεύματα χαμηλότερης συχνότητας και υψηλότερης έντασης προκαλούν την απελευθέρωση ενδορφινών, οι οποίες είναι χημικές ουσίες που παράγει ο ίδιος ο οργανισμός για την καταπολέμηση του πόνου. Χρειάζονται 20-40 λεπτά για την απελευθέρωση τους από την έναρξη της συνεδρίας TENS, ωστόσο η δράση τους διαρκεί αρκετές ώρες μετά το τέλος της συνεδρίας με αποτέλεσμα η αναλγητική επίδραση να συνεχίζεται (Πουλμέντης 2007; Γιόκαρης 1988; Φραγκοράπτης 2002).



Εικόνα 6.7: Συσκευή Tens (προσαρμοσμένο από disabled.gr)



Εικόνα 6.8: Εφαρμογή Tens (προσαρμοσμένο από disabled.gr)

6.5 Laser

Κλείνοντας και αυτό το κεφάλαιο αξίζει να αναφέρουμε την μέθοδο θεραπείας με laser, μια μέθοδο που αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια. Υπάρχουν δυο είδη laser, τα υψηλής και τα χαμηλής ισχύος. Στη θεραπευτική διαδικασία χρησιμοποιούνται αυτά της χαμηλής ισχύος και σαν βασικό σκοπό τους έχουν να αυξήσουν την ενέργεια των κυττάρων και το μεταβολισμό της περιοχής με αποτέλεσμα την επίσπευση της διαδικασίας επούλωσης και η ισχύς τους είναι μικρότερη των 0,5 Watt. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενοι τύποι θεραπευτικών laser είναι :

- Laser Ηλίου –Νέου
- Laser Γαλλίου – Αλουμινίου- Αρσενικού
- Laser Γαλλίου – Αλουμινίου – Ινδίου – Φωσφόρου
- Laser Γαλλίου – Αρσενικού
- Laser διοξειδίου του άνθρακα

Το αποτέλεσμα μιας θεραπείας με τη βοήθεια του Laser εξαρτάται από πολλές παραμέτρους όπως η πυκνότητα ενέργειας και ισχύος του, η διεισδυτικότητα του laser, το είδος των ιστών που εντοπίζεται το πρόβλημα και φυσικά η συχνότητα των συνεδριών (Ευαγγέλου 1998; Φραγκοράπτης 2002).

Βασική αντένδειξη της χρήσης των θεραπευτικών laser είναι οι περιοχές κοντά στα μάτια καθώς η ακτινοβολία που εκπέμπεται μπορεί να προκαλέσει προβλήματα όρασης.

Όσον αφορά την επίδραση του laser σε συνδεσμικούς τραυματισμούς, όπως το διάστρεμμα το οποίο εξετάζουμε, τα αποτελέσματα είναι πολύ ενθαρρυντικά. Αιτία αυτού είναι η βελτίωση της κυκλοφορίας της περιοχής την αντιφλεγμονώδη, την αποιδηματική δράση καθώς και την επίδραση που έχει ενάντια στον πόνο (Πουλμέντης 2007; Ευαγγέλου 1998; Γιόκαρης 1988; Φραγκοράπτης 2002).

Ο ισχυρισμός της αποιδηματικής δράσης του Laser ενισχύεται και από μια έρευνα που έκανε ο Στεργιούδας το 2004. Ο εξεταζόμενος χωρίστηκε σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ακολούθησε μόνο το καθιερωμένο πρόγραμμα κρυοθεραπείας, ανάπαυσης, περίδεσης και ανάρροπης θέσης (ΚΑΠΑ). Στην δεύτερη εφαρμόστηκε το πρόγραμμα ΚΑΠΑ ενώ έγινε και εφαρμογή ενός τυχαίου laser σαν placebo. Στην τρίτη ομάδα έγινε το πρόγραμμα ΚΑΠΑ καθώς και εφαρμογή του θεραπευτικού laser. Τα αποτελέσματα ήταν εμφανώς καλύτερα στην τρίτη ομάδα κάτι που μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως το θεραπευτικό laser συμβάλλει αποτελεσματικά στην μείωση του οιδήματος στο διάστρεμμα δευτέρου βαθμού.

Το laser, σύμφωνα με τις έως τώρα ενδείξεις, μπορεί να φέρει την επανάσταση στην αποκατάσταση πολλών κακώσεων και φυσικά και στην αποκατάσταση του διαστρέμματος. Οι πολλές δράσεις του αλλά και η εύκολη, αναίμακτη και χωρίς πόνο για τον ασθενή εφαρμογή του είναι κάποια στοιχεία που δίνουν μεγαλύτερη βάση στην παραπάνω άποψη.

Οι έρευνες που θα ακολουθήσουν και φυσικά η εφαρμογή του σε όλο και πιο πολλούς ασθενείς και παθήσεις θα κρίνουν την πορεία και την εξέλιξη του.



Εικόνα 6.9: Συσσκευή Laser (προσαρμοσμένο από laser.gr)



Εικόνα 6.10: Εφαρμογή Laser (προσαρμοσμένο από laser.gr)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Όλα όσα εκθέσαμε σε αυτή την εργασία αποτελούν μια ενδεικτική περιγραφή της θεραπείας που χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση του διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης. Οι τεχνικές, οι χειρισμοί και οι επεμβάσεις που περιγράφονται αλλά και τα γενικά εισαγωγικά στοιχεία βοηθούν τον αναγνώστη να κατανοήσει το υπόβαθρο της κακώσεως αυτής και το λόγο για τον οποίο επιλέγεται το κάθε τι που κάνει ο θεραπευτής.

- Η σωστή αξιολόγηση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο καθώς καθορίζει την κατάσταση του τραυματισμού και τον στόχο που θα πρέπει να έχουμε σαν θεραπευτές σε κάθε περιστατικό
- Η σωστή ακινητοποίηση βοηθάει στον περιορισμό της βλάβης και στη μετάβαση στα επόμενα στάδια της αποκατάστασης
- Η ενδυνάμωση και η αύξηση της ελαστικότητας βοηθούν στο να επανέλθουν οι μύες και τα υπόλοιπα στοιχεία της άρθρωσης στα επίπεδα δύναμης και ελαστικότητας τα οποία είχαν πριν από τον τραυματισμό
- Η αύξηση της ιδιοδεκτικότητας βοηθάει στη επαναφορά της λειτουργικότητας την οποία έχει απολέσει ο ασθενής μετά τον τραυματισμό
- Στο στάδιο μυϊκής ενδυνάμωσης και αύξησης της ιδιοδεκτικότητας πρέπει να υπάρχει μεγάλη προοδευτικότητα μεταξύ της δυσκολίας των ασκήσεων που εκτελεί ο ασθενής
- Σε όλα τα στάδια της αποκατάστασης ο θεραπευτής πρέπει να ελέγχει για την ύπαρξη πόνου ή για την εμφάνιση οιδήματος. Αν υπάρξει εκδήλωση τέτοιων συμπτωμάτων ο θεραπευτής πρέπει να μειώσει τον χρόνο, την ένταση, την αντίσταση και τις επαναλήψεις των ασκήσεων
- Η θεραπεία με φυσικά μέσα γίνεται ταυτόχρονα με όλα τα παραπάνω και έχει επικουρικό ρόλο κυρίως στην επούλωση της τραυματισμένης περιοχής

Με βάση λοιπόν τα όσα αναφέρονται γίνεται κατανοητό πως ένας συνδυασμός όλων των παραπάνω καθώς και η καλή συνεργασία ασθενή και θεραπευτή αποτελούν βασικό παράγοντα για την σωστή και γρήγορη αποκατάσταση και επάνοδο του ασθενή στις καθημερινές του δραστηριότητες. Η επιστημονική εργασία και τα αποτελέσματα των ερευνών που συνέχεια πραγματοποιούνται θα καθορίσουν και το μέλλον της αποκατάστασης του διαστρέμματος ποδοκνημικής.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Αμπατζίδης, Γ.Ι** (1998). Αθλητικές κακώσεις. 1^η έκδοση. Εκδόσεις University studio press. Θεσσαλονίκη. Σελίδες 30,242-245,247-250,257,615-617,637-642.
2. **Αθανασόπουλος, Σ.** (1989). Κινησιοθεραπεία. Αθήνα. Σελίδες 40-43,86-93.
3. **Γιόκαρης, Π.** (2007). Κλινική ηλεκτροθεραπεία. Εκδόσεις θεραπευτικά σχήματα. Αθήνα. Τόμος Α. Σελίδες 322-331, 421-442. Τόμος Β. Σελίδες 7-77, 127-210, 304-380.
4. **Γιόκαρης, Π.** (1988). Κλινική ηλεκτροθεραπεία. Εκδόσεις Λίτσας. Αθήνα. Σελίδες 309-331,440-463,471-477.
5. **Ευαγγέλου, Ν.Κ,** (1998). Ιατρική αποκατάσταση με laser-στους τομείς φυσιατρικής & φυσικοθεραπείας. Σελίδες 46-53,59-60,112-115,191-194,242-245
6. **Κοτσαηλίας, Δ.Μ.** (2008). Φυσικοθεραπεία σε κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος. 1^η έκδοση. Εκδόσεις University studio press. Θεσσαλονίκη. Σελίδες 16,239-248,253-257.
7. **Μπάκας, Ε.** (1998). Φυσική και ιατρική αποκατάσταση. Εκδόσεις Σιώκης. Σελίδες 441-499
8. **Πουλμέντης, Π.Α.** (2007). Βιολογική μηχανική-Εργονομία. Εκδόσεις Καπόπουλος. Αθήνα. Σελίδες 17-21,35-37,53-56,59-66.
9. **Πουλμέντης, Π.Α.** (2007). Αθλητική φυσικοθεραπεία. Εκδόσεις Καπόπουλος. Αθήνα. Σελίδες 41-49.
10. **Συμεωνίδης, Π.** (1997). Ορθοπαιδική-Κακώσεις και παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος. 2^η έκδοση. Εκδόσεις University studio press. Θεσσαλονίκη. Σελίδες 71,220-221.
11. **Στεργιούλας, Α.** 2004. Low-level laser treatment can reduce edema in second degree ankle sprains. Journal of Clinical Laser Medicine and Surgery. 22(2):125-8.
12. **Φραγκοράπτης, Ε.** (2002). Ηλεκτροθεραπεία-Θεωρία και πράξη μεθόδων ηλεκτροθεραπείας. 2^η έκδοση. Εκδοτικά δικαιώματα Γεωργακίδου, Κ. Θεσσαλονίκη. Σελίδες 128-131,174-178,184,188,227-229,255-262

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Brinkman, R.E.** and **Evans, T.A.** 2011. History of ankle sprain as a risk factor of future lateral ankle sprain in athletes. *Journal of Sport Rehabilitation*. 20(3):384-8.
2. **Burt, J., Wilson, R.** and **Willardson, J.M.** 2007. A comparison of once versus twice per week training on leg press strength in women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 47(1):13-7.
3. **Blackburn, J.R.** and **Morrissey, M.C.** 1998. The relationship between open and closed kinetic chain strength of the lower limb and jumping performance. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 27(6):430-5.
4. **Beynon, B.D., Renström, P.A., Alosa, D.M., Baumhauer, J.F.** and **Vacek, P.M.** 2001. Ankle ligament injury risk factors: a prospective study of college athletes. *Journal of Orthopaedic Research*. 19(2):213-20.
5. **Bleakley, C.M., McDonough, S.M.** and **MacAuley, D.C.** 2006. Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *British Journal of Sports Medicine*. 40(8): 700–705.
6. **Bento, P., Pereira, G., Ugrinowitsch, C.** and **Rodacki, A.** 2012. The Effects of a Water-based Exercise Program on Strength and Functionality of Elderly Subjects. *Journal of Aging and Physical Activity*. Jun 18.
7. **Collado, H., Coudreuse, J.M., Graziani, F., Bensoussan, L., Viton, J.M.** and **Delarque, A.** 2010. Eccentric reinforcement of the ankle evertor muscles after lateral ankle sprain. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 20(2):241-6.
8. **Cosby, N.L., Koroch, M., Grindstaff, T.L., Parente, W.** and **Hertel, J.** 2011. Immediate effects of anterior to posterior talocrural joint mobilizations following acute lateral ankle sprain. *Journal of manual & manipulative therapy*. 19(2): 76–83.
9. **Driscoll, O. J., Kerin, F.** and **Delahunt, E.** 2011. Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training programme on ankle joint function: A Case report. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*. 10.1186/1758-2555-3-13
10. **Davenport, T.E., Kulig, K.** and **Fisher, B.E.** 2010. Ankle manual therapy for individuals with postacute ankle sprains: description of a randomized, placebo-controlled clinical trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 1472-6882/10/59
11. **Dandy, D.J., Edwards, D.J.** (2010). Βασική ορθοπεδική και τραυματολογία. Επιμέλεια-μετάφραση Κορρές, Δ., Ξενάκης, Θ.Α. 5^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 251-254,257.
12. **Docherty, G.M., Lowney, J.K., Mason, J.E., Reznik, S., Smith, M.** (2006). *Washington Εγχειρίδιο Χειρουργικής*. Επιμέλεια-μετάφραση Κοντός, Μ. 1^η έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα. Σελίδες 251-254,257.

13. **Drake, R.L., Vogl, W., Mitchell, A.W.M** (2007). Grays Ανατομία. Επιμέλεια-μετάφραση. Σκανδαλάκης, Π.Ν. 2^η έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα. Σελίδες 545-550,552-565,579-584.
14. **Docherty, C.L., Moore, J.F and Arnold, B.L.** 1998. Effects of Strength Training on Strength Development and Joint Position Sense in Functionally Unstable Ankles. *Journal of Athletic Training*. 33(4):310-314
15. **Denegar, C.R., Hertel, J. and Fonseca, J.** 2002. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 32(4):166-73.
16. **Hoiness, P., Glott, T. and Ingjer, F.** 2003. High-intensity training with a bi-directional bicycle pedal improves performance in mechanically unstable ankles--a prospective randomized study of 19 subjects. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 13(4):266-71.
17. **Han, K. and Ricard, MD.** 2011. Effects of 4 weeks of elastic-resistance training on ankle-evertor strength and latency. *Journal of Sport Rehabilitation*. 20(2):157-73.
18. **Hubbard, T.J and Denegar, C.R.** 2004. Does Cryotherapy Improve Outcomes With Soft Tissue Injury? *Journal of Athletic Training*. 39(3): 278–279.
19. **Hamilton, N., Luttgens, K.** (2003). Κινησιολογία-Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης. Επιμέλεια-μετάφραση Γιόφτσος, Γ., Κατσουλάκης, Κ.Δ. 10^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 36-40,59,210-224,231-232,464,637
20. **Hamill, J., Knutzen, K.M.** (2007). Βασική βιο-μηχανική της ανθρώπινης κίνησης. Επιμέλεια-μετάφραση Μπουντόλος, Κ.Δ. 2^η έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα. Σελίδες 23-31,63-64,107-108,147,262-268,279-280,550,560.
21. **Hoppenfeld, S.** (2008). Φυσική εξέταση της σπονδυλικής στήλης και των άκρων. Επιμέλεια-μετάφραση Ποντίφηκας, Γ. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 198-199,212,216,221-227.
22. **Ismail, M.M., Ibrahim, M.M., Youssef, E.F. and Shorbagy, K.M.** 2010. Plyometric training versus resistive exercises after acute lateral ankle sprain. *Foot and Ankle International*. 31(6):523-30.
23. **Jones, M.H. and Amendola, A.S.** 2007. Acute treatment of inversion ankle sprains: immobilization versus functional treatment. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 455:169-72.
24. **Kovaleski, J.E., Norrell, P.M., Heitman, R.J., Hollis, J.M. and Pearsall, A.W.** 2008. Knee and Ankle Position, Anterior Drawer Laxity, and Stiffness of the Ankle Complex. *Journal of Athletic Training*. 43(3): 242–248.
25. **Kim, E., Kim, T., Kang, H., Lee, J. and Childers, M.K.** 2010. Aquatic versus land-based exercises as early functional rehabilitation for elite athletes with acute lower extremity ligament injury: a pilot study. *Journal of injury, function and rehabilitation*. 2(8):703-12.

26. **Kapanji, I.** (2000). Η λειτουργική ανατομική των αρθρώσεων. Επιμέλεια-μετάφραση Νάτσης, Κ.Ι. 2^{ος} τόμος. 5^η έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα. Σελίδες 166-176,180,188,192,194,204,208,214-220,230,232.
27. **Kisner, C., Colby, L.A.** (2003). Θεραπευτικές ασκήσεις-Βασικές αρχές και τεχνικές. Επιμέλεια-μετάφραση Σπυριδόπουλος, Κ., Σάτκα, Γ. 3^η έκδοση. Εκδόσεις Σιώκης. Σελίδες 43-44,65-77,79-82,91-98,111,169,173,176-177,179-186,198-199,206-208,210-213,216-221,250-253,539-541,548-554,557-560.
28. **Lardenoye, S., Theunissen, E., Cleffken, B., Brink, P.R., de Bie, R.A. and Poeze, M.** 2012. The effect of taping versus semi-rigid bracing on patient outcome and satisfaction in ankle sprains: a prospective, randomized controlled trial. *BioMed Central- Musculoskeletal Disorders*. 13:81.
29. **Lamb, S.E., Marsh, J.L., Hutton, J.L., Nakash, R. and Cooke, M.W.** 2009. Mechanical supports for acute, severe ankle sprain: a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 373(9663):575-81.
30. **Lippert, H.** (1993). Ανατομική-Κείμενο και άτλαντας-ελληνικοί και λατινικοί όροι. Επιμέλεια-μετάφραση Νηφόρος, Ν.Δ, Παπαδόπουλος, Ν. 5^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 40.
31. **Mattacola, C.G and Lloyd, J.W.** 1998. Effects of a 6-Week Strength and Proprioception Training Program on Measures of Dynamic Balance: A Single -Case Design. *Journal of Athletic Training*. 32(2): 127–135.
32. **Mohammadi, F.** 2007. Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *American Journal of Sports Medicine*. 35(6):922-6
33. **Macklin, K., Healy, A. and Chockalingam, N.** 2012. The effect of calf muscle stretching exercises on ankle joint dorsiflexion and dynamic foot pressures, force and related temporal parameters. *Foot (Edinburgh)*. 22(1):10-7.
34. **Noronha, M.D, Refshauge, K.M., Herbert, R.D. and Kilbreath, S.L.** 2006. Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *British Journal of Sports Medicine*. 40(10): 824–828.
35. **Nakamura, M., Ikezoe, T., Takeno, Y. and Ichihashi, N.** 2012. Effects of a 4-week static stretch training program on passive stiffness of human gastrocnemiusmuscle-tendon unit in vivo. *European Journal of Applied Physiology*. 112(7):2749-55.
36. **Phisitkul, P., Chaichankul, C., Sripongsai, R., Prasitdamrong, I., Tengtrakulcharoen, P. and Suarchawaratana, S.** 2009. Accuracy of anterolateral drawer test in lateral ankle instability: a cadaveric study. *Foot and Ankle International*. 30(7):690-5.
37. **Pellow, J.E. and Brantingham, J.W.** 2001. The efficacy of adjusting the ankle in the treatment of subacute and chronic grade I and grade II ankle inversion sprains. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 24(1):17-24.

38. **Pope, R., Herbert, R. and Kirwan, J.** 1998. Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in Army recruits. *Australian journal of physiotherapy*. 44(3):165-172.
39. **Prentice, W.E.** (2007). Τεχνικές αποκατάστασης αθλητικών κακώσεων. Επιμέλεια-μετάφραση Αθανασόπουλος, Σ., Κατσουλάκης, Κ. 4^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 6-15,53-66,134-140,264-265,269-272,299-305,322-323,333,352-358.
40. **Suhr, A., Mückley, T., Hofmann, G.O. and Spahn, G.** 2012. Therapy of acute ankle sprain: one-year results of primary conservative treatment. *Sportverletz Sportschaden*. 26(1):39-44
41. **Smith, B.I., Docherty, C.L, Simon, J., Klossner, J. and Schrader, J.** 2012. Ankle strength and force sense after a progressive, 6-week strength-training program in people with functional ankle instability. *Journal of Athletic Training*. 47(3):282-8.
42. **Sekir, U., Yildiz, Y., Hazneci, B., Ors, F. and Aydin, T.** 2007. Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 15(5):654-64
43. **Solomon, L., Warwick, D.J., Nayagam, S.** (2007). Apleys- Σύγχρονη ορθοπαιδική και τραυματολογία. Επιμέλεια-μετάφραση Βερέττας, Δ., Βούλγαρης, Π., Καπετάνος, Γ.Α., Παξινός, Ο. 8^η έκδοση. Εκδόσεις Πασχαλίδης. Αθήνα. Σελίδες 597-600,905-910.
44. **Smith, L.K., Weiss, E.L., Lehmkuhl, L.D** (2005). Brunnstrom's- Κλινική κινησιολογία. Επιμέλεια-μετάφραση Μανδαλίδης, Δ. 5^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 2-6,13-20,388-393,395-397,399-400,404-411.
45. **Shultz, S.J., Houglum, P.A., Perrin, D.H.** (2009). Εξέταση μυοσκελετικών κακώσεων. Επιμέλεια-μετάφραση Τσακλής, Π.Β. 2^η έκδοση. Εκδόσεις Παρισιάνου. Αθήνα. Σελίδες 8-9,22-27,38-45,52-53,62-64,78-79,83-96,113-117,417-419,429-431,433-437,442-443.
46. **Tohyama, H., Yasuda, K., Ohkoshi, Y., Beynnon, B.D. and Renstrom, P.A.** 2003. Anterior drawer test for acute anterior talofibular ligament injuries of the ankle. How much load should be applied during the test? *The American Journal of Sports Medicine*. 31(2):226-32.
47. **Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P. and Clercq, D.D.** 2002. Proprioception and Muscle Strength in Subjects With a History of Ankle Sprains and Chronic Instability. *Journal of Athletic Training*. 37(4): 487–493.