



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

«Η επίδραση εφαρμογής διατάσεων και ασκήσεων ισορροπίας σε διάστρεμμα  
ποδοκνημικής άρθρωσης»

Γεωργόπουλος Βασίλειος

Χαλκιαδάκη Θεοδώρα

Εποπτεύων καθηγητής  
Χανιώτης Σπύρος

Αίγιο  
2011

## Πρόλογος - Ευχαριστίες

Θεωρούμε πολύ σημαντικό στο σημείο αυτό, να εκφράσουμε τις θερμές μας ευχαριστίες προς όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση της πτυχιακής αυτής εργασίας.

Προς τον Σύμβουλο Καθηγητή μας Δρ. Χανιώτη Σπύρο, Καθηγητή στο Α.Τ.Ε.Ι Πατρών, Παράρτημα Αιγίου, επιθυμούμε να εκφράσουμε τις πιο θερμές ευχαριστίες μας με βαθιά εκτίμηση, αναγνώριση και αγάπη για τη βοήθεια και συμπαράσταση που μας παρείχε, χωρίς τον οποίο δεν θα ήταν δυνατή η ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ευχαριστούμε επίσης την Δρ. Χρηστάκου Άννα, πρώην Καθηγήτρια στο Α.Τ.Ε.Ι Πατρών, Παράρτημα Αιγίου, για την βοήθεια και καθοδήγησή της όσον αφορά την έναρξη της πτυχιακής εργασίας μας.

Τέλος, θα θέλαμε να εκφράσουμε την βαθιά μας ευγνωμοσύνη στις οικογένειες μας που με αγάπη και κατανόηση υποστήριξαν την προσπάθειά μας όχι μόνο για την εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας, αλλά και για όλα αυτά τα χρόνια μελέτης και σπουδών στην Φυσικοθεραπεία.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Τα διαστρέμματα της ποδοκνημικής είναι οι πιο συχνοί τραυματισμοί που συναντώνται κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων, αθλημάτων επαφής αλλά και αθλημάτων με συχνές εναλλαγές έντασης, ταχύτητας και κατεύθυνσης. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η λεπτομερής εξέταση της δομής, της λειτουργικότητας, του μηχανισμού κάκωσης της ποδοκνημικής άρθρωσης καθώς και του τρόπου αντιμετώπισης της κάκωσης αυτής. Στόχος είναι επίσης, να αναφερθούν και να κατανοηθούν τα προβλήματα που προκύπτουν στο εύρος κίνησης της άρθρωσης, αλλά και στην ισορροπία ολόκληρου του σώματος μετά από το συγκεκριμένο τραυματισμό.

**Ανασκόπηση βιβλιογραφίας:** Η εξέταση, με λεπτομέρεια, των προβλημάτων που δημιουργεί ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής στο εύρος κίνησης και στην ισορροπία, οδηγεί στην καταστρατήγηση τρόπων και μεθόδων άμεσης παρέμβασης και θεραπείας των προβλημάτων αυτών με ποικίλες εκφάνσεις όσον αφορά τα πρωτόκολλα αποκατάστασης, το περιεχόμενο (διατάσεις και ασκήσεις ισορροπίας), τον τρόπο καθώς και το χρόνο εφαρμογής τους.

**Συμπεράσματα:** Η εφαρμογή διατάσεων και ασκήσεων ισορροπίας, στα πλαίσια προγράμματος θεραπείας ενός διαστρέμματος της ποδοκνημικής, έχει θετική επίδραση ως προς τη λειτουργική αποκατάσταση ενός ασθενή – αθλητή και ως προς τη γρήγορη και ασφαλή επιστροφή τους στις αθλητικές δραστηριότητες. Ωστόσο απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την επιβεβαίωση αυτών των συμπερασμάτων αλλά και τον καθορισμό σημαντικών παραμέτρων όπως είναι ο χρόνος αποκατάστασης (διάρκεια, περίοδος), θεραπευτικά μέσα και ο τρόπος τόσο στην εφαρμογή διατάσεων όσο και στις ασκήσεις ισορροπίας.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ – ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	vii
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	vii
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Ανατομικά στοιχεία ποδοκνημικής άρθρωσης.....	3
1.2. Επιδημιολογικά στοιχεία.....	7
1.3. Διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης.....	8
1.4. Μηχανισμός κάκωσης της άρθρωσης.....	10
1.5. Πρόληψη της κάκωσης.....	12
1.6. Τρόπος αντιμετώπισης της κάκωσης.....	15
1.7. Διατάσεις και ιδιοδεκτικότητα.....	18
<b>2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....</b>	<b>20</b>
2.1. Διατάσεις.....	21
2.1.1. Διατάσεις κατά τη λειτουργική αποκατάσταση.....	22
2.1.2. Τρόποι εφαρμογής διατάσεων.....	23
2.2. Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα.....	27
2.2.1. Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα κατά τη λειτουργική αποκατάσταση.....	28
2.2.2. Εφαρμογή ασκήσεων ισορροπίας.....	31
<b>3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>41</b>
3.1. Συμπεράσματα ανασκόπησης.....	42
3.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	43
<b>4. ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>44</b>
<b>5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.1:</b> Ποδοκνημική άρθρωση. <b>A.</b> Πρόσθια επιφάνεια με το πόδι σε πελματιαία κάμψη. <b>B.</b> Σχηματογράφημα της άρθρωσης. <b>Γ.</b> Άνω επιφάνεια του αστραγάλου για να δειχθεί το σχήμα της αρθρικής επιφάνειας.....	3
<b>Εικόνα 1.2:</b> Έσω σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης.....	5
<b>Εικόνα 1.3:</b> Έξω σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης. <b>A.</b> Πλάγια όψη. <b>B.</b> Πρόσθια όψη.....	6
<b>Εικόνα 1.4:</b> Όψη έξω πλαγίων συνδέσμων σε κάκωση πρώτου βαθμού.....	8
<b>Εικόνα 1.5:</b> Όψη έξω πλαγίων συνδέσμων σε κάκωση δευτέρου βαθμού.....	9
<b>Εικόνα 1.6:</b> Όψη έξω πλαγίων συνδέσμων σε κάκωση τρίτου βαθμού.....	9
<b>Εικόνα 1.7:</b> (α): Μηχανισμός ρήξης έξω πλαγίων συνδέσμων. (β): Ουδέτερη θέση, πελματιαία και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης.....	11
<b>Εικόνα 1.8:</b> Χτύπημα στην έσω πλευρά του άκρου με αποτέλεσμα ρήξη των έξω πλαγίων συνδέσμων.....	11
<b>Εικόνα 1.9:</b> (α). Ειδικές προστατευτικές ταινίες. (β). Ελαστικοί νάρθηκες. (γ). Ορθωτικά μέσα.....	12
<b>Εικόνα 1.10:</b> (α). Πλατφόρμα ισορροπίας. (β). Δίσκος ισορροπίας. (γ). Εξοπλισμός λειτουργικής εξάσκησης.....	13
<b>Εικόνα 1.11:</b> Μπλοκ δύο ατόμων. Πιθανότητα διαστρέμματος ποδοκνημικής κατά την προσγείωση.....	14
<b>Εικόνα 1.12:</b> Άμυνα και επίθεση στην πετοσφαίριση.....	14
<b>Εικόνα 1.13:</b> (α). Κρυοθεραπεία. (β). Περίδεση. (γ). Ανάπαυση και ανάρροπη θέση.....	16
<b>Εικόνα 1.14:</b> Προστασία ποδοκνημικής με χρήση ανελαστικού επιδέσμου.....	16
<b>Εικόνα 2.1:</b> Διάταση αχίλλειου τένοντα.....	23
<b>Εικόνα 2.2:</b> Διάταση περνιαίων μυών.....	24
<b>Εικόνα 2.3:</b> (α), (β). Διάταση γαστροκνήμιου μύος με εφαρμογή βάρους..... (γ). Διάταση υποκνημίδιου μύος (πραγματοποιείται με λυγισμένο γόνατο).....	24 25
<b>Εικόνα 2.4:</b> (α), (β). Ασκήσεις σχεδιασμού της αλφαβήτου με το πέλμα.....	26

<b>Εικόνα 2.5:</b> Όργανα μέτρησης ισορροπίας σε κέντρο αξιολόγησης και αποκατάστασης.....	30
<b>Εικόνα 2.6:</b> Σχεδιάγραμμα μονοποδικής αναπήδησης σε πορεία.....	31
<b>Εικόνα 2.7:</b> (α). Μονοποδική στήριξη με τα χέρια σε απαγωγή. (β). Μονοποδική σε αφρώδη επιφάνεια. (γ). Μονοποδική με ανοικτά και κλειστά μάτια. (δ). Μονοποδική μέσα σε νερό.....	32
<b>Εικόνα 2.8:</b> Αναπηδήσεις και τρέξιμο σε: (α). Σχήματα του οχτώ. (β). Παράλληλες γραμμές. (γ). «ζιγκ-ζαγκ» (δ). Τετράγωνα σχήματα.....	34
<b>Εικόνα 2.9:</b> (α). Πολυαξονική πλατφόρμα σε σχήμα δίσκου και τετραγώνου. (β). Μονοαξονική πλατφόρμα. (γ). Ψηφιακή πλατφόρμα.....	34
<b>Εικόνα 2.10:</b> Δίσκος ισορροπίας με διαφορετικές ημισφαιρικές βάσεις και βάρακια για αύξηση δυσκολίας.....	35
<b>Εικόνα 2.11:</b> Χρήση ειδικής προστατευτικής ταινίας μαζί με τις ασκήσεις ισορροπίας.....	38

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>Πίνακας 2.1:</b> Προτεινόμενο πρωτόκολλο για πρόιμη λειτουργική αποκατάσταση.....	25
<b>Πίνακας 2.2:</b> Προτεινόμενο πρωτόκολλο εξάσκησης της ιδιοδεκτικότητας, μέσης και προηγμένης λειτουργικής αποκατάστασης εξειδικευμένων αθλητικών δραστηριοτήτων.....	33
<b>Πίνακας 2.3:</b> Προτεινόμενο πρωτόκολλο 36 εβδομάδων για εκπαίδευση ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας.....	37
<b>Πίνακας 2.4:</b> Προτεινόμενο πρωτόκολλο 12 εβδομάδων εξάσκησης ισορροπίας με πλατφόρμα.....	39

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

<b>Βιβλιογραφικοί και διαδικτυακοί τόποι τροποποίησης εικόνων.....</b>	<b>53</b>
--	-----------

# **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**



Η ποδοκνημική είναι μία σχετικά απλή άρθρωση. Η σταθερότητά της εξαρτάται τόσο από την ομαλότητα των οστών, όσο και από την σταθεροποίηση που προσφέρουν τα συνδεσμικά στοιχεία της περιοχής. Οι τραυματισμοί της ποδοκνημικής αποτελούν το 25% όλων των αθλητικών τραυματισμών, ενώ στο ποδόσφαιρο αφορούν το 17-29% όλων των τραυματισμών που συμβαίνουν σε αυτό. Σύμφωνα με μία μεγάλη έρευνα 1 στους 3 ποδοσφαιριστές παθαίνει διάστρεμμα ποδοκνημικής σε μία περίοδο 4 ετών.

Ως διάστρεμμα ορίζεται η στιγμιαία μετατόπιση των αρθρικών επιφανειών μιας άρθρωσης με ρήξη ή διάταση των συνδέσμων. Είναι δυνατό να παρατηρηθεί και βλάβη του θύλακα ή απόσπαση τμήματος οστού ή χόνδρου. Τα συμπτώματα είναι πόνος, οίδημα, αιμάτωμα μέσα στην άρθρωση ή έξω από αυτή και περιορισμός της κινητικότητας. Η άρθρωση της ποδοκνημικής είναι αυτή που εκτίθεται περισσότερο σε κίνδυνο στο μπάσκετ.

Οι σύνδεσμοι εκείνοι που συχνότερα επηρεάζονται είναι αυτοί που βρίσκονται στην έξω πλευρά του αστραγάλου. Αυτό οφείλεται πάνω απ' όλα στην ανατομική του άκρου πόδα, καθώς το έσω σφυρό είναι κοντότερο του έξω και επομένως στηρίζει λιγότερο την άρθρωση στις κακώσεις αναστροφής(με το πόδι δηλ προς τα μέσα),υποχρεώνοντας το να δεχθεί τη δύναμη του φορτίου. Λιγότερο συχνά συμβαίνει το αντίθετο. Ο αθλούμενος υποχρεώνεται και στις δυο περιπτώσεις να διακόψει αμέσως την αθλητική του δραστηριότητα για να διαπιστωθεί η βαρύτητα της κατάστασης με ιατρικό και ακτινολογικό έλεγχο.

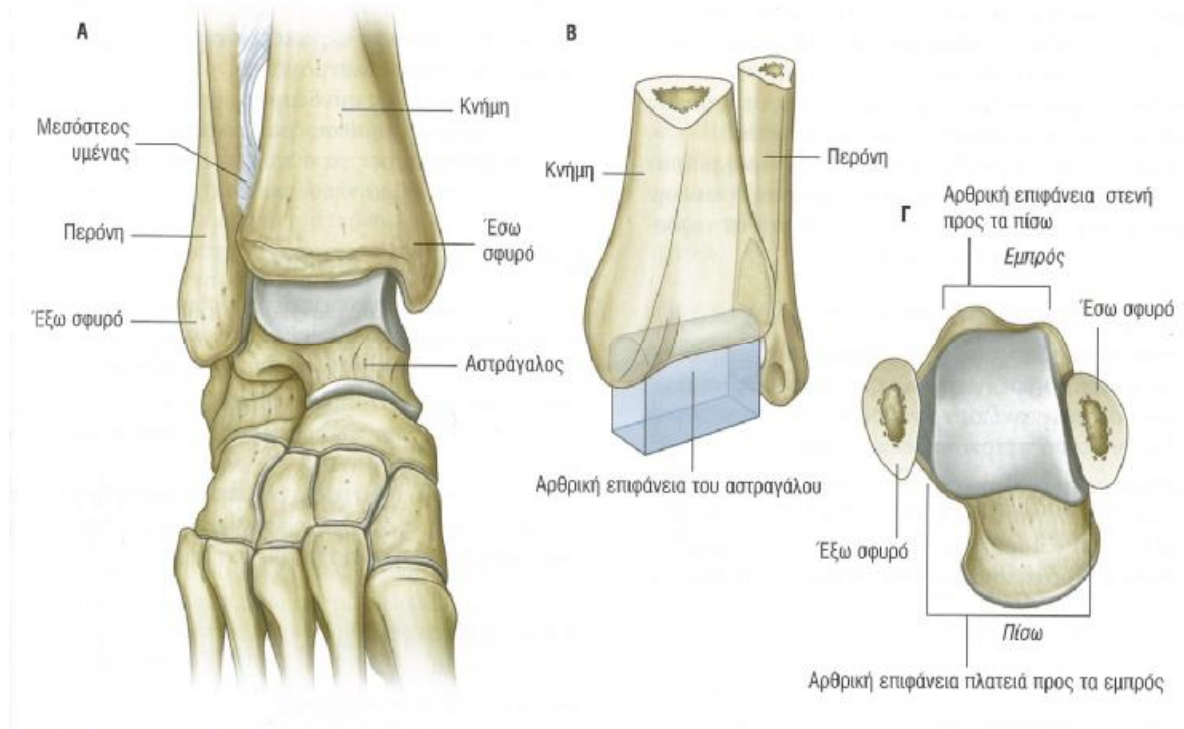
Τα διαστρέμματα ποδοκνημικής αποτελούν τον πιο συνήθη τραυματισμό του κάτω άκρου, που συναντούν όσοι από εμάς ασχολούνται με την αποκατάσταση των αθλητικών κακώσεων.

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής αρθρώσεως είναι η συχνότερη στατιστικά τραυματική βλάβη του ανθρωπίνου 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.

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε για να διαπιστωθεί και να εξεταστεί η επίδραση της εφαρμογής διατάσεων και ασκήσεων ισορροπίας σε διάστρεμμα ποδοκνημικής.

## 1.1. Ανατομικά στοιχεία ποδοκνημικής άρθρωσης

Η ποδοκνημική άρθρωση είναι διάρθρωση μεταξύ του αστραγάλου, από την πλευρά του ποδιού, και της κνήμης και περόνης από την πλευρά της κνήμης (Εικόνα 1.1).



**Εικόνα 1.1:** Ποδοκνημική άρθρωση. **Α.** Πρόσθια επιφάνεια με το πόδι σε πελματιαία κάμψη. **Β.** Σχηματογράφημα της άρθρωσης. **Γ.** Άνω επιφάνεια του αστραγάλου για να δειχθεί το σχήμα της αρθρικής επιφάνειας.

Η ποδοκνημική άρθρωση επιτρέπει κυρίως τις στροφικές κινήσεις ραχιαίες και πελματιαίας κάμψης του ποδιού σε σχέση με την κνήμη.

Το περιφερικό (κάτω) άκρο της περόνης συνδέεται σταθερά με το μεγαλύτερο από αυτό (κάτω) άκρο της κνήμης με τη βοήθεια ισχυρών συνδέσμων. Περόνη και κνήμη μαζί σχηματίζουν μια βαθιά επιπλοειδή αρθρική επιφάνεια (αρθρική γλήνη), που υποδέχεται το ανώτερο διαπλατυσμένο τμήμα του σώματος του αστραγάλου :

- § η οροφή της γλήνης σχηματίζεται από την κάτω επιφάνεια του κάτω άκρου της κνήμης
- § η έσω πλευρά της γλήνης σχηματίζεται από το έσω σφυρό της κνήμης
- § η μακρύτερη έξω πλευρά της γλήνης σχηματίζεται από το έξω σφυρό της περόνης.

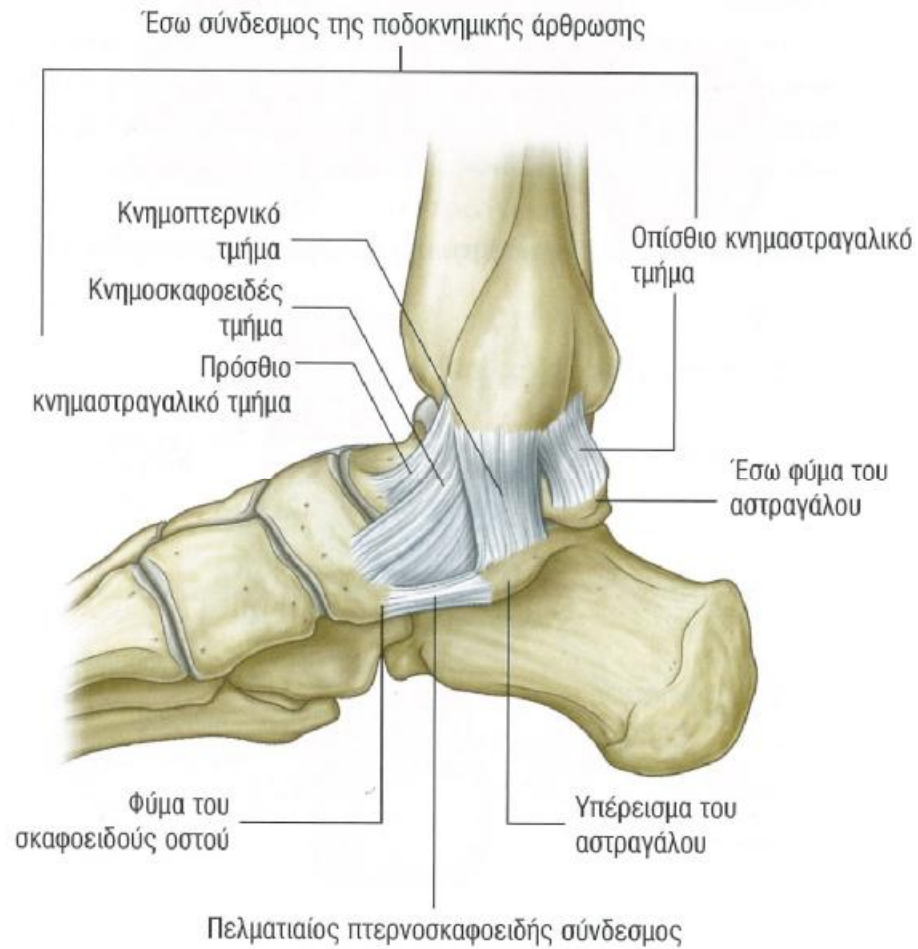
Η αρθρική επιφάνεια καλύπτεται από υαλοειδή χόνδρο. Το αρθρικό τμήμα του αστραγάλου έχει το σχήμα ενός μικρού μήκους μισού κυλίνδρου, καθισμένου στην επίπεδη πλευρά του, με τη μια πλευρά του προσανατολισμένη προς τα έξω και την άλλη προς τα μέσα. Η κυρτή άνω επιφάνεια του μισού αυτού κυλίνδρου και τα δύο πλάγια του καλύπτονται από υαλοειδή χόνδρο και προσαρμόζονται στην εφιπιοειδή (πεταλοειδή) γλήνη που σχηματίζεται από τα κάτω άκρα της κνήμης και της περόνης.

Όταν την παρατηρούμε από πάνω, η αρθρική επιφάνεια του αστραγάλου είναι πολύ πλατύτερη προς τα εμπρός από όσο προς τα πίσω. Λόγω της μορφής αυτής, ο αστράγαλος προσαρμόζεται στερεότερα στη γλήνη υποδοχής του, όταν το πόδι κάμπτεται προς τη ράχη και η πλατύτερη επιφάνεια του κινείται μέσα στην ποδοκνημική άρθρωση, παρά όταν το πόδι κάμπτεται προς το πέλμα, οπότε μέσα στην άρθρωση βρίσκεται το στενότερο τμήμα του αστραγάλου. Η ποδοκνημική άρθρωση, επομένως, είναι πολύ σταθερότερη κατά την ραχιαία κάμψη του ποδιού (Drake, Vogl & Mitchell, 2005).

Η αρθρική κοιλότητα περιβάλλεται από ένα αρθρικό υμένα, που προσφύεται γύρω από τα χείλη των αρθρικών επιφανειών, και από ένα ινώδη θύλακα, που και αυτός προσφύεται στα παρακείμενα οστά. Ο αρθρικός υμένας σχηματίζει στην οπίσθια επιφάνειά του πολλές μικρές θυλακοειδείς προεκβολές ανάμεσα στις ίνες του ινώδη θύλακα που επικοινωνούν με τα ορογόνα έλυτρα των τενόντων που έρχονται σε επαφή με την άρθρωση.

Η ποδοκνημική άρθρωση ενισχύεται από ένα έσω πλάγιο και ένα έξω πλάγιο σύνδεσμο. Ο έσω πλάγιος (ή δελτοειδής) σύνδεσμος είναι μεγάλος, ισχυρός (Εικόνα 1.2) και έχει τριγωνικό σχήμα. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος υποδιαιρείται σε τέσσερις μοίρες, ανάλογα με την κατάφυση καθεμιάς :

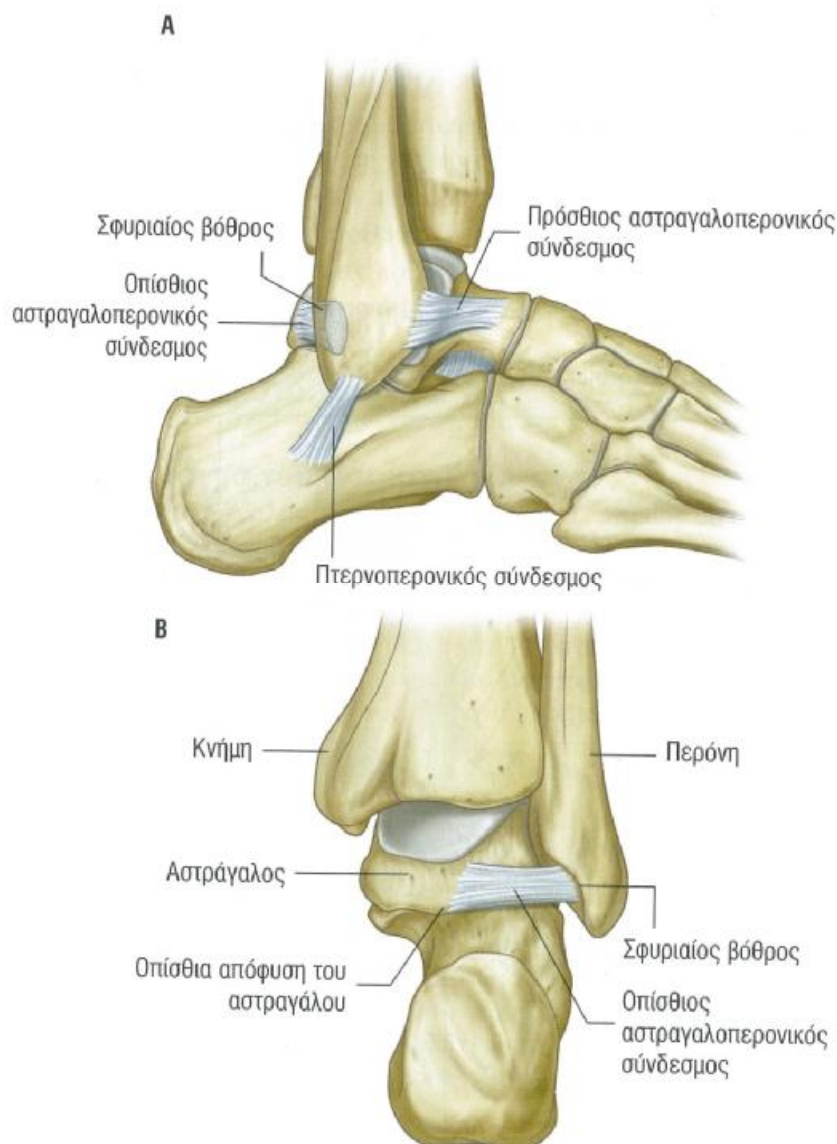
- § κνημοσκαφοειδής μοίρα του δελτοειδούς συνδέσμου
- § κνημοπτερνική μοίρα
- § οπίσθια κνημαστραγαλικά μοίρα
- § πρόσθια κνημαστραγαλική μοίρα



**Εικόνα 1.2:** Έσω σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος (Εικόνα 1.3) αποτελείται από τρεις ξεχωριστούς συνδέσμους :

- § ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός
- § ο οπίσθιος αστραγαλοπερονικός
- § ο περνοπερονικός σύνδεσμος



**Εικόνα 1.3:** Έξω σύνδεσμος της ποδοκνημικής άρθρωσης. **A.** Πλάγια όψη. **B.** Πρόσθια όψη.

Η κύρια ενέργεια του έσω πλάγιου συνδέσμου είναι ο έλεγχος της κατάσπασης του έσω χείλους του άκρου πόδα. Βίατη υπέρμετρη κατάσπαση του έσω χείλους (ή ανάσπαση του έξω χείλους) του άκρου πόδα μπορεί να προκαλέσει ρήξη του έσω συνδέσμου, αν και εξαιτίας της ισχύς του είναι δυνατόν να προηγηθεί κάταγμα του έσω σφυρού. Κύρια λειτουργία του έξω πλάγιου συνδέσμου είναι η παρεμπόδιση της υπέρμετρης ανάσπασης του έσω χείλους του άκρου πόδα, την οποία και επιτελεί διά του πτερνοπερονικού συνδέσμου. Ο σύνδεσμος σε αυτήν την λειτουργία φυσικά επικουρείται από τον τόνο των περνιαίων μυών (Drake, Vogl & Mitchell, 2005).

## 1.2. Επιδημιολογικά στοιχεία

Σήμερα οι άνθρωποι συμμετέχουν σε αθλητικές δραστηριότητες για προσωπικό συμφέρον, αναψυχή, χαλάρωση και για λόγους υγείας και ευεξίας. Εκτός από τα θετικά οφέλη της συμμετοχής στον αθλητισμό, πολλές φορές προκαλούνται τραυματισμοί μαλακών μορίων σε διάφορες αρθρώσεις του ανθρώπινου σώματος (Fong, Chan, Mok, Yung & Chan, 2009). Έχει εκτιμηθεί ότι, καθημερινώς, συμβαίνει τουλάχιστον ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής για κάθε 10.000 άτομα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο και στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, κάθε μέρα, συμβαίνουν περίπου 5.000 και 27.000 τέτοιου τύπου τραυματισμοί αντίστοιχα. Τα διαστρέμματα της ποδοκνημικής είναι υπεύθυνα για το 7 – 10% των ασθενών που επισκέπτονται το τμήμα επειγόντων περιστατικών των νοσοκομείων (Lynch & Renstrom, 1999).

Οι τραυματισμοί στην άρθρωση της ποδοκνημικής είναι οι πιο συχνοί που συναντώνται σε αθλητικές δραστηριότητες. Το 85% των τραυματισμών αυτών είναι διαστρέμματα εκ των οποίων το 85% αφορά τους πλάγιους συνδέσμους της άρθρωσης (Sekir, Yildiz, Hazneci, Ors, Saka & Aydin, 2008 ; Lee & Lin, 2008). Συγκεκριμένα, ο έξω πλάγιος υπόκειται σε βλάβη στο 85% των περιπτώσεων ενώ η κνημοπερονιαία συνδέσμωση μόλις στο 5% (σε τέτοια περίπτωση ο χρόνος ανάρρωσης επιμηκύνεται). Λιγότερο συχνά έχουμε βλάβες στις έσω δομές, στο δελτοειδή σύνδεσμο και στον τένοντα του οπίσθιου κνημιαίου μυός (Greene, 2001).

Τα αθλήματα που ενοχοποιούνται για τα διαστρέμματα των πλάγιων συνδέσμων είναι κυρίως αυτά που περιλαμβάνουν άλματα, σωματική επαφή και αλλαγές κατευθύνσεων μεταξύ των αθλουμένων, όπως είναι το ποδόσφαιρο, η καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση και η αντισφαίριση (Gerber, Williams, Scoville, Arciero & Taylor, 1998). Ειδικότερα στο ποδόσφαιρο, μετρήσεις έδειξαν πως τα περισσότερα διαστρέμματα συνέβησαν μέσω σωματικής επαφής (59%) (Fong et al, 2009).

Προηγούμενη έρευνα αναφέρει πως σχεδόν το 18% του χρόνου που χάνεται από τις προπονητικές και αγωνιστικές υποχρεώσεις οφείλεται σε διαστρέμματα ποδοκνημικής. Η μη σωστή αποκατάσταση αυτού του τραυματισμού είναι πιθανόν να οδηγήσει σε επανατραυματισμό καθώς περιπτώσεις με ιστορικό σε διάστρεμμα είναι πιο επιρρεπείς σε μεταγενέστερους ίδιου τύπου τραυματισμούς ή εμφάνιση Χρόνιας Αστάθειας Ποδοκνημικής (Akbari, Karimi, Farahini & Faghihzadeh, 2006).

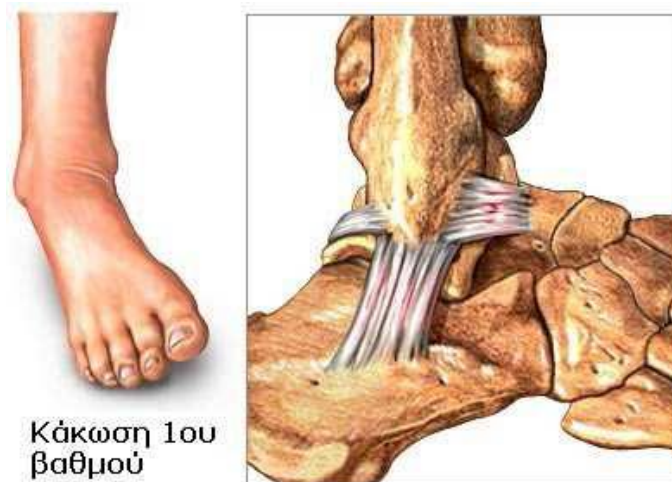
Ο Otter υποστήριξε ότι το 73% των διαστρεμμάτων συμβαίνει σε αθλητές που είχαν πάθει διάστρεμμα στο ίδιο πόδι κατά το παρελθόν (Otter, 1999). Αναφέρεται επίσης ότι το

40% των αθλητών διατηρεί δυσλειτουργίες ακόμα και για 6 μήνες μετά τον τραυματισμό, κάτι που αναδεικνύει την σοβαρότητα του ως προς την αντιμετώπιση και θεραπεία του (Trojian & McKeag, 2006).

### 1.3 Διαστρέμματα της ποδοκνημικής άρθρωσης

Ως διάστρεμμα ορίζεται η σημαντική τάση, διάταση ή ρήξη μαλακών ιστών όπως αρθρικού θυλάκου, συνδέσμου, τένοντα ή μυός. Ο όρος συχνά χρησιμοποιείται για να περιγράψει ειδικά τον τραυματισμό ενός συνδέσμου και κατηγοριοποιείται σε διάστρεμμα πρώτου (ήπιο), δευτέρου (μέτριο) ή τρίτου (σοβαρό) βαθμού (Kisner & Colby, 1993). Ο διαχωρισμός αυτός βασίζεται σε κλινικά και ακτινολογικά ευρήματα (Karlsson, Eriksson & Sward, 1996).

Η πρώτου βαθμού βλάβη (Τύπου I) είναι ένας ήπιος τραυματισμός (Εικόνα 1.4) ο οποίος περιλαμβάνει διάταση των συνδέσμων χωρίς να εμφανίζεται μακροσκοπική ρήξη και αστάθεια της άρθρωσης. Παρουσιάζεται ήπιο οίδημα ή ευαισθησία όμως δεν παρατηρείται μείωση στη δύναμη των συνδέσμων (Wester, Jepsersen, Nielsen & Neumann, 1996).



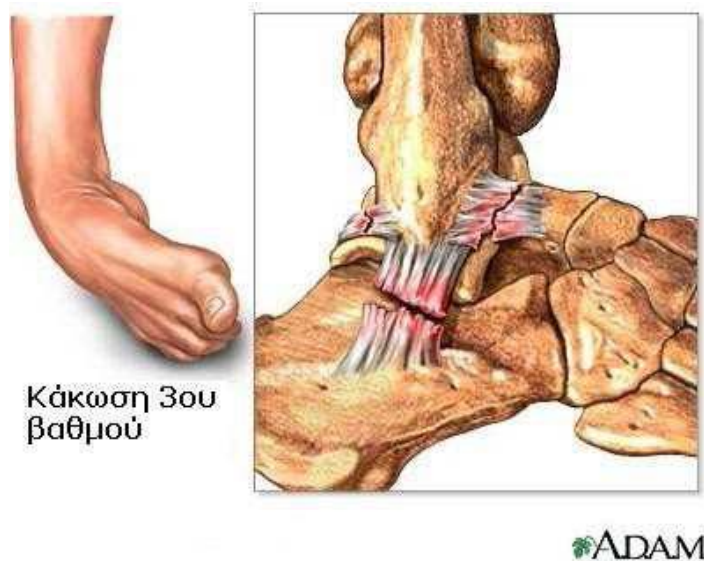
**Εικόνα 1.4:** Όψη έξω πλάγιων συνδέσμων σε κάκωση πρώτου βαθμού.

Η δευτέρου βαθμού βλάβη (Τύπου II) είναι μέτριος τραυματισμός (Εικόνα 1.5) ο οποίος περιλαμβάνει μακροσκοπική ρήξη των συνδέσμων με μέτριο πόνο, οίδημα και ευαισθησία. Εμφανίζεται ελάχιστη (Saunders, 1980) ή καθόλου αστάθεια στην άρθρωση καθώς και μέτρια λειτουργικά ελλείμματα με συνακόλουθη ελάττωση του εύρους κίνησης (Wester et al, 1996).



**Εικόνα 1.5:** Όψη έξω πλαγίων συνδέσμων σε κάκωση δευτέρου βαθμού.

Η τρίτου βαθμού βλάβη (Τύπου III) είναι ένας σοβαρός τραυματισμός (Εικόνα 1.6) ο οποίος περιλαμβάνει πλήρη ρήξη των συνδέσμων με αποτέλεσμα απώλεια της λειτουργικότητας και αστάθεια της άρθρωσης (Wester et al, 1996). Παρουσιάζεται τοπική αιμορραγία που οδηγεί σε σοβαρό οίδημα και ευαισθησία. Σε αυτή τη μορφή τραυματισμού ο αρθρικός θύλακας είναι πιθανόν να εμφανίσει ρήξη με αποτέλεσμα τη διάχυση του αρθρικού υγρού στην πάσχουσα περιοχή. Κάτι τέτοιο θα οδηγήσει σε μεγαλύτερη εξάπλωση του οιδήματος (Saunders, 1980).



**Εικόνα 1.6:** Όψη έξω πλαγίων συνδέσμων σε κάκωση τρίτου βαθμού.



#### 1.4. Μηχανισμός κάκωσης της άρθρωσης

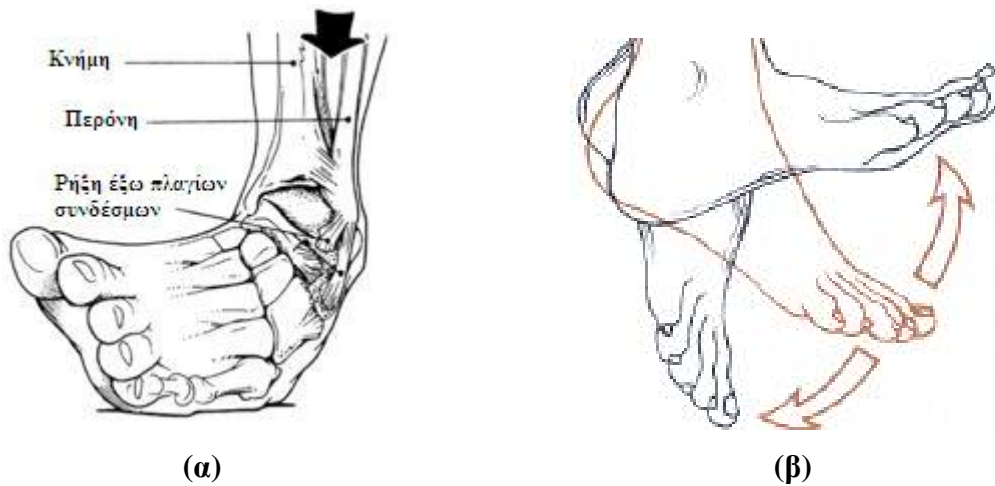
Όπως αναφέραμε παραπάνω, ο έξω πλάγιος σύνδεσμος τραυματίζεται με μεγαλύτερη συχνότητα (85% των περιπτώσεων) από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο και τις εσωτερικές δομές της ποδοκνημικής γενικότερα. Τα τμήματα του δελτοειδούς συνδέσμου σπάνια αναπτύσσουν τάση ικανή να τους προκαλέσει τραυματισμό. Είναι πιθανότερη μια απόσπαση λόγω κατάγματος ή ένα κάταγμα του έσω σφυρού με τάση κατά την κίνηση της ανάσπασης του έξω χείλους (πρηνισμός) (Kisner & Colby, 1993).

Από τους τρεις διαφορετικούς συνδέσμους που απαρτίζουν τον έξω πλάγιο σύνδεσμο οι έρευνες αναφέρουν πως ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος είναι ο πιο συχνά τραυματιζόμενος, ακολουθούμενος από τον περνοπερονικό σύνδεσμο. Όταν η άρθρωση βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη, ο σύνδεσμος που τραυματίζεται κατά κύριο λόγο είναι ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός ενώ ο περνοπερονικός σύνδεσμος τραυματίζεται συνήθως κατά την ραχιαία κάμψη (Bennett, 1994). Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονικός τραυματίζεται μόνο σε πολύ σοβαρά διαστρέμματα (Otter, 1999 ; Akbari et al, 2006).

Σε ουδέτερη θέση, η ποδοκνημική άρθρωση εμφανίζει σταθερότητα εξαιτίας του σχήματος του αστραγάλου και της στενής εφαρμογής του μεταξύ της κνήμης και της περόνης (Lynch & Renstrom, 1999).

Ο Stormont και οι συνεργάτες του (1985) υποστήριξε ότι τα περισσότερα διαστρέμματα της ποδοκνημικής έλαβαν χώρα κατά τη διάρκεια συνεχούς εναλλαγής φόρτισης και εκφόρτισης της άρθρωσης, και όχι όταν η ποδοκνημική βρισκόταν σε αρθρική στήριξη με πλήρη φόρτιση. Συγκεκριμένα, κάτω από συνθήκες φόρτισης, η αρθρική επιφάνεια της άρθρωσης παρέχει 30% σταθερότητα στις περιστροφικές κινήσεις και 100% στις κινήσεις αναστροφής. Αντίθετα, σε συνθήκες μη φόρτισης, οι συνδεσμικές δομές της ποδοκνημικής έχουν μεγαλύτερο σταθεροποιητικό ρόλο. Η θέση της άρθρωσης καθορίζει το μέγεθος των οστικών περιορισμών και την ανεκτικότητα των μαλακών μορίων.

Ο πιο κοινός τρόπος διαστρέμματος της ποδοκνημικής προκαλείται από τάση που αναπτύσσεται κατά την κίνηση της ανάσπασης του έσω χείλους (υπτιασμός) του πέλματος, με ταυτόχρονη πελματιαία κάμψη προκαλώντας μερική ή τέλεια ρήξη του πρόσθιου αστραγαλοπερονικού συνδέσμου (Εικόνα 1.7). Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος ρήγνυται μόνο με ανάπτυξη μαζικής τάσης κατά την κίνηση της ανάσπασης του έσω χείλους και τις περισσότερες φορές είναι αποτέλεσμα σοβαρότατου διαστρέμματος όπου προηγουμένως ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός και ο περνοπερονικός σύνδεσμος έχουν υποστεί ρήξη (Kisner & Colby, 1993 ; Lynch & Renstrom, 1999).



**Εικόνα 1.7:** (α): Μηχανισμός ρήξης έξω πλαγίων συνδέσμων. (β): Ουδέτερη θέση, πελματιαία και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Πρόσφατη μελέτη με αντικείμενο της αθλητές ποδοσφαίρου, ανέφερε ότι υπάρχουν δύο μηχανισμοί κάκωσης. Ο πρώτος μηχανισμός αφορά χτύπημα από αντίπαλο στην έσω πλευρά του άκρου λίγο πριν ή κατά τη διάρκεια της επαφής του πέλματος στο έδαφος (Εικόνα 1.8) εφαρμόζοντας πλάγιας κατεύθυνσης δύναμη με αποτέλεσμα ο παίκτης να προσγειώνεται με την ποδοκνημική σε ευάλωτη ανεστραμμένη θέση. Ο δεύτερος μηχανισμός αφορά την βίαιη, εξαναγκασμένη πελματιαία κάμψη του αθλητή που τραυματίζεται όταν προσπαθώντας να κλωστήσει ή να διώξει τη μπάλα χτυπάει το πόδι του αντιπάλου. Αυτοί οι μηχανισμοί οδήγησαν στη ρήξη του πρόσθιου αστραγαλοπερονικού συνδέσμου καθώς ο συγκεκριμένος σύνδεσμος υπόκειται συχνότερα από τους άλλους συνδέσμους σε φορτία και εντάσεις και θεωρείται ο πιο αδύναμος καθώς δρα ενάντια σε δυνάμεις αναστροφής (Anderssen, Floerenes, Arnason & Bahr, 2004 ; Akbari et al, 2009).



**Εικόνα 1.8:** Χτύπημα στην έσω πλευρά του άκρου με αποτέλεσμα ρήξη των έξω πλαγίων συνδέσμων.

Συμπερασματικά, οι παράγοντες που είναι υπεύθυνοι για ρήξη των συνδέσμων της ποδοκνημικής μπορούν να θεωρηθούν η αρθρική δομή της ποδοκνημικής, ο μηχανισμός κάκωσης (πελματιαία κάμψη και αναστροφή) και η δύναμη των συνδέσμων της άρθρωσης. (Akbari et al, 2009).

### 1.5. Πρόληψη της κάκωσης

Η μεγάλη συχνότητα διαστρεμμάτων ποδοκνημικής σε όλα τα αθλήματα καθώς και η σοβαρότητα των αρνητικών επιπτώσεων (τραυματισμοί) λόγω της συμμετοχής σε αυτά παρακινεί την ανεύρεση προληπτικών μέτρων (Hupperets, Verhagen & Mechelen, 2009).

Ο Garrick και ο Requa (1973) ήταν η πρώτη ερευνητική ομάδα που επιχείρησε να μελετήσει την πρόληψη ενός διαστρέμματος. Ανέφεραν ότι η χρήση παπουτσιών με ψηλό πίσω μέρος (προστασία αστραγάλου) και η περιδέρηση της ποδοκνημικής με ειδική ταινία (tape) είχαν θετικά αποτελέσματα στη μείωση των διαστρεμμάτων της άρθρωσης σε αθλητές.

Από τότε πραγματοποιήθηκαν πολλές έρευνες με σκοπό να αξιολογήσουν διαφορετικές στρατηγικές για την πρόληψη της συγκεκριμένης κάκωσης. Οι στρατηγικές αυτές διαχωρίστηκαν σε προστατευτικά σκευάσματα, λειτουργική εξάσκηση, εξάσκηση τεχνικής, αλλαγή κανόνων αθλημάτων και εκπαίδευση – ενημέρωση των αθλητών (Abernethy & Bleakley, 2007).

Ως προστατευτικά σκευάσματα θεωρήθηκαν η ειδική προστατευτική ταινία (tape), οι ελαστικοί νάρθηκες (brace) και τα ορθωτικά μέσα (orthosis). Κοινό χαρακτηριστικό των σκευασμάτων αυτών είναι ότι περικλείουν και σταθεροποιούν την ποδοκνημική άρθρωση από τον άκρο πόδα έως την κνήμη (Εικόνα 1.9) (Surve, Schweltnus, Noakes & Lombard, 1994 ; Eils & Rosenbaum, 2003).



**Εικόνα 1.9:** (α). Ειδικές προστατευτικές ταινίες. (β). Ελαστικοί νάρθηκες. (γ). Ορθωτικά μέσα.

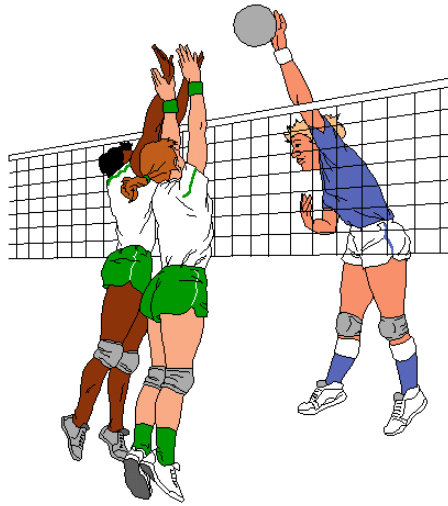
Σε πολλές έρευνες έχει αναφερθεί η αποτελεσματικότητα των σκευασμάτων αυτών ως προς τη μηχανική ικανότητα τους να αντισταθούν στις αναστροφές, τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας, την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης καθώς και τη διατήρηση σωστής ανατομικής θέσης κατά την προσγείωση (Sitler, Ryan, Wheeler, McBride, Arciero, Anderson & Horodyski, 1994 ; Pedowitz, Reddy, Parekh, Huffman & Sennett, 2008).

Οι ασκήσεις σταθερότητας και οι ασκήσεις εκπαίδευσης και ελέγχου της όρθιας στάσης έχουν αναφερθεί από τη βιβλιογραφία ως λειτουργική εξάσκηση (Tropp, Askling & Gillquist, 1985), στα πλαίσια της οποίας έχουν χρησιμοποιηθεί πλατφόρμα ισορροπίας και δίσκος ισορροπίας για την εκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας καθώς και εξειδικευμένες ασκήσεις που προάγουν τη σταθερότητα με θετικά αποτελέσματα σε πολλές έρευνες αντίθετα με την προ δεκαετίας βιβλιογραφία (Εικόνα 1.10) (Verhagen, Beek, Twisk, Bouter, Bahr & Mechelen, 2004 ; Emery, Cassidy, Klassen, Rossyckuck & Rowe, 2005 ; Mohammadi, 2007).



**Εικόνα 1.10:** (α). Πλατφόρμα ισορροπίας. (β). Δίσκος ισορροπίας. (γ). Εξοπλισμός λειτουργικής εξάσκησης.

Η εξάσκηση της τεχνικής έχει επίσης αναφερθεί ως στρατηγική πρόληψης από διάφορες ερευνητικές ομάδες. Για παράδειγμα, ο Στασινόπουλος (2004) σχεδίασε ένα πρόγραμμα εξάσκησης με έμφαση στις τεχνικές αλμάτων και προσγειώσεων κατά τη διάρκεια της επίθεσης στην πετοσφαίριση καθώς και στα «μπλοκ» δύο ατόμων στην άμυνα, αναφέροντας μείωση στη συχνότητα διαστρεμμάτων (Εικόνα 1.11). Ο Scase και οι συνεργάτες του (2006), εισήγαγαν ένα πρόγραμμα προπόνησης νέων ποδοσφαιριστών σε μεθόδους ασφαλούς προσγείωσης, πτώσης, κύλισης, επαναφοράς στην όρθια θέση και γενικά την αποφυγή ανώμαλων πτώσεων για να ελαχιστοποιήσουν τους παράγοντες που ευνοούν τους μηχανισμούς κάκωσης της ποδοκνημικής άρθρωσης.



**Εικόνα 1.11:** Μπλοκ δύο ατόμων. Πιθανότητα διαστρέμματος ποδοκνημικής κατά την προσγείωση.

Οι κανόνες μερικών αθλημάτων αποτελούν σημαντικό παράγοντα πρόκλησης της κάκωσης αυξάνοντας τη συχνότητα της σε διάφορα αθλήματα. Η ανοχή του σκληρού παιχνιδιού στο ποδόσφαιρο, η επαφή μεταξύ αντιπάλων αμυντικών – επιθετικών στην πετοσφαίριση (Εικόνα 1.12) καθώς και ο χρόνος εναλλαγής των αθλητών στο αμερικάνικο ποδόσφαιρο επισημάνθηκαν από ερευνητές ότι αν διαφοροποιηθούν μειώνουν τη συχνότητα των διαστρεμμάτων (Reeser, Dick, Agel & Bahr, 2001 ; Andersen, Engebretsen & Bahr, 2004 ; Gabbett, 2005).



**Εικόνα 1.12:** Άμυνα και επίθεση στην πετοσφαίριση.

Τελευταία αλλά σημαντική στρατηγική πρόληψης θεωρείται η εκπαίδευση των αθλητών με τη μορφή ενημέρωσης (Fong et al, 2009). Οι Hume και Steele (2000) ανέφεραν πως οι περισσότεροι αθλητές δεν υιοθετούν τις προληπτικές μεθόδους που τους έχουν προταθεί (αθλητικό παπούτσι, άμεση θεραπεία). Δυστυχώς, η χρήση προστατευτικής ταινίας (tape) και ελαστικού νάρθηκα (brace) καθώς και η εκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας δεν έχει ακόμα εδραιωθεί ως μέθοδος πρόληψης (Hupperets et al, 2009).

Ο Parkkarinen και οι συνεργάτες του (2001) βρήκαν ότι τα προληπτικά μέτρα που αναφέρθηκαν δίνουν αποτελέσματα κυρίως σε αθλητές που έχουν υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής κατά το παρελθόν, ενώ ο Fong et al (2009) αναφέρουν πως αθλητές με ιστορικό στη συγκεκριμένη κάκωση ήταν πιθανότερο να επανατραυματιστούν αν φορούσαν λανθασμένου τύπου παπούτσι (με αερόσολες) και δεν πραγματοποιούσαν διατάσεις πριν από την άσκηση τους.

Συμπερασματικά, η τήρηση των μέτρων που προτείνουν οι ειδικοί των αθλητικών κακώσεων μαζί με την ταυτόχρονη συνέχιση των ερευνών για την αποτελεσματικότητα των διαφόρων στρατηγικών πρόληψης κρίνονται πολύ σημαντικές τόσο για την ελαχιστοποίηση ή αποφυγή τραυματισμών όσο και για την ασφαλή διεξαγωγή των αθλημάτων γενικότερα (Timpka, Ekstrand & Svanstrom, 2006).

## **1.6. Τρόπος αντιμετώπισης της κάκωσης**

Όταν ένας αθλητής υπόκειται σε οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής, ο πρωταρχικός στόχος είναι να απομακρυνθεί αυτός ο αθλητής από τον αγωνιστικό χώρο και να προστατευτεί από περαιτέρω τραυματισμό, αντί να γίνει διάγνωση της κάκωσης αμέσως καθώς η ακρίβεια μιας διάγνωσης μέσα στον αγωνιστικό χώρο έχει αναφερθεί ως ανεπαρκής (Van Dijk, Mol, Lim, Marti & Bossuyt, 1996).

Άμεση αντιμετώπιση ενός οξέος διαστρέμματος της ποδοκνημικής είναι η εφαρμογή της αρχής ΚΑΡΑ (RICE) (Κρυοθεραπεία, Ανάπαυση, Περίδεση, Ανάρροπη θέση) αμέσως μετά τον τραυματισμό (Εικόνα 1.13) η οποία ακολουθείται από μικρή περίοδο ακινητοποίησης και προστασίας με χρήση ελαστικού ή ανελαστικού επιδέσμου (Εικόνα 1.14), και παρέχεται τόσο στον αγωνιστικό χώρο και στο σημείο τραυματισμού όσο και στα έκτακτα ιατρεία των νοσοκομείων (Lynch et al, 1999 ; Wolfe, Mattacola & McCluskey, 2001 ; Cooke, Lamb, Marsh & Dale, 2003). Ο στόχος της εφαρμογής είναι, μέσω της κρυοθεραπείας, ο έλεγχος της φλεγμονής, του οιδήματος και η καταπολέμηση του πόνου, που εμφανίζονται αμέσως μετά το διάστρεμμα, για την πρώτη εβδομάδα. Ωστόσο, η εφαρμογή

περίδεσης και ανάρροπης θέσης μπορούν να μειώσουν το οίδημα προσωρινά και η επίδραση κρατάει λιγότερο από πέντε λεπτά αφού το πόδι επιστρέψει σε θέση που επιδρά πάνω του η βαρύτητα (Tsang, Hertel & Denegar, 2003 ; Bleakley, McDonough, MacAuley & Bjordal, 2006)



(α)



(β)



(γ)

**Εικόνα 1.13:** (α). Κρυοθεραπεία. (β). Περίδεση. (γ). Ανάπαυση και ανάρροπη θέση.



**Εικόνα 1.14:** Προστασία ποδοκνημικής με χρήση ανελαστικού επιδέσμου.

Οι τύπου I και II τραυματισμοί της ποδοκνημικής αναρρώνουν γρήγορα χωρίς χειρουργική παρέμβαση και η πρόγνωση είναι σχεδόν χωρίς εξαιρέσεις εξαιρετική ή απλά καλή. Υπάρχει γενική συναίνεση, οι συγκεκριμένοι τραυματισμοί να ακολουθούν συντηρητική θεραπεία με λειτουργικές ασκήσεις (Lassiter, Malone, Garrett, 1989 ; Lynch et al, 1999 ; Osborne, Rizzo, 2003). Ποικίλες έρευνες αναφέρουν πως όταν ο τραυματισμός βρίσκεται στο οξύ στάδιο, η θεραπεία πρέπει να επικεντρωθεί στον έλεγχο της φλεγμονής, στην ανάκτηση του πλήρους εύρους τροχιάς και στην αύξηση της δύναμης. Όταν εφαρμοστεί βάρος και επιτευχθεί εύρος κίνησης χωρίς ύπαρξη πόνου τότε θα πρέπει να αρχίσει ένα πλήρες συντηρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης με ασκήσεις ισορροπίας, ασκήσεις ευλυγισίας, ασκήσεις δύναμης και ασκήσεις προαγωγής της ιδιοδεκτικότητας της άρθρωσης

για να βελτιωθεί ο νευρομυϊκός έλεγχος της ποδοκνημικής (Lynch et al, 1999 ; Mattacola et al, 2002).

Ο Kerkhoffs και οι συνεργάτες του (2001) ανέφεραν ότι οι λειτουργικές ασκήσεις είναι πιο αποτελεσματικές από την ακινητοποίηση όσον αφορά την επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες και στην εργασία, την ελάττωση παραμένοντος οιδήματος καθώς και την επανάκτηση σταθερότητας της άρθρωσης και του εύρους τροχιάς κίνησης. Παρατεταμένη ακινητοποίηση σε διαστρέμματα ποδοκνημικής άρθρωσης είναι μία συνήθης εσφαλμένη πρακτική καθώς έχει βρεθεί πως η ακινητοποίηση από μόνη της δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται ως θεραπευτικό μέσο της συγκεκριμένης κάκωσης. Αναφέρουν επίσης σημαντικές στατιστικές διαφορές όταν θεραπεία με ακινητοποίηση συγκρίνεται με λειτουργική θεραπεία.

Εφ' όσον οι τύπου I και τύπου II τραυματισμοί θεωρούνται σταθεροί, η λειτουργική αποκατάσταση πρέπει να ξεκινήσει αμέσως (Mattacola et al, 2002).

Ο τρόπος αντιμετώπισης ενός τύπου III διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης παραμένει μέχρι και σήμερα αντιφατικός (Fong et al, 2009). Έρευνες πρότειναν άμεση χειρουργική αποκατάσταση στους πλάγιους συνδέσμους της άρθρωσης υποστηρίζοντας πως δίνει καλύτερα αποτελέσματα ως προς τον επανατραυματισμό και την αντιμετώπιση του πόνου σε σχέση με την συντηρητική αντιμετώπιση (Brand, Collins & Templeton, 1981 ; Rijnenburg, Van Dijk, Bossuyt & Marti, 2000). Μεταγενέστερες έρευνες όμως πρότειναν μη χειρουργική συντηρητική αποκατάσταση καταλήγοντας πως δεν υπήρχαν ακόμα σημαντικά δεδομένα ώστε να επιλέγουν τη χειρουργική αποκατάσταση από τη συντηρητική θεραπεία (Kerkhoffs, Van Dijk, Rowe, Assendelft, Kelly & Struijs, 2002). Άλλες ανέφεραν πως η χειρουργική επέμβαση στο σύμπλεγμα των πλάγιων συνδέσμων της ποδοκνημικής μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπλοκές (Lynch et al, 1999).

Προκύπτει ότι κατά την συντηρητική αποκατάσταση δεν υπήρχε κίνδυνος επιπλοκών άρα υπήρξε μια ολοένα αυξανόμενη συναίνεση να αντιμετωπίζονται τα τύπου III διαστρέμματα με συντηρητική λειτουργική θεραπεία και μόνο αν αυτή αποτύγχανε, σε βάθος χρόνου, να ακολουθείται χειρουργική αντιμετώπιση (Fong et al, 2009).

Ο Karlsson και ο Sancone (2006) πρότειναν ότι ακινητοποίηση δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ποτέ, ούτε και στις πιο σοβαρές κακώσεις (τύπου III) της ποδοκνημικής καθώς μπορεί να προκαλέσει μυϊκή ατροφία, δυσκαμψία της άρθρωσης και απώλεια ιδιοδεκτικότητας.



Ο Mattacola και οι συνεργάτες του (2002) καταλήγουν πως οποιοδήποτε πρόγραμμα αποκατάστασης κάθε τύπου διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης πρέπει να εξατομικεύεται και να σχεδιάζεται για κάθε αθλητή ξεχωριστά.

Οι στόχοι της θεραπείας για έναν αθλητή εκτός από βραχυπρόθεσμοι, δηλαδή να επιστρέψει ο αθλητής στις αθλητικές δραστηριότητες πρέπει να είναι και μακροπρόθεσμοι, δηλαδή η σταθερότητα της άρθρωσης (Glasoe, Allen, Awtry & Yack, 1999).

### **1.7. Διατάσεις και ιδιοδεκτικότητα**

Η εφαρμογή διατάσεων σε διαστρέμματα ποδοκνημικής έρχεται σε πλήρη αντίθεση με την πάγια τακτική ακινητοποίησης της άρθρωσης, καθώς είναι γνωστό ότι η συγκεκριμένη μέθοδος προστατεύει τους συνδέσμους στο στάδιο της επούλωσης και πιθανόν βελτιώνει τη σταθερότητα της άρθρωσης σε σχέση με την εφαρμογή πρόωρης κινητοποίησης, της οποίας τα μακροπρόθεσμα οφέλη δεν έχουν καθοριστεί επακριβώς (Glasoe et al, 1999).

Η εφαρμογή διατάσεων είναι πιθανό να αναδείξει σημαντικά στοιχεία ως προς τη χρησιμοποίηση τους στα πλαίσια εφαρμογής ενός προγράμματος πρόωρης κινητοποίησης, καθώς υπάρχουν αναφορές (Burroughs & Dahners, 1990 ; Buckwalter, 1995) ότι η κίνηση της άρθρωσης διεγείρει την επούλωση και επηρεάζει θετικά τη δύναμη των συνδέσμων μετά τον τραυματισμό.

Αντίθετα, η αυστηρή ακινητοποίηση που κατά συνέπεια εμποδίζει την κινητικότητα της άρθρωσης σ' αυτό το στάδιο της κάκωσης, επιβραδύνει την ανακατασκευή των συνδέσμων μειώνοντας τον ρυθμό ανασύνδεσης του κολλαγόνου. Είναι κατανοητό ότι ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής, προκαλεί γενικευμένη πτώση της λειτουργικότητας της άρθρωσης σε ανατομικό αλλά και νευροφυσιολογικό επίπεδο. Άρα, πέρα από το μειωμένο εύρος τροχιάς, παρουσιάζεται μείωση της ισορροπίας καθώς και μείωση της ιδιοδεκτικότητας (Glasoe et al, 1999).

Σύμφωνα με τον Lephart και τους συνεργάτες του (1997), η ιδιοδεκτικότητα είναι μια εξειδικευμένη παραλλαγή της αισθητηριακής τροποποίησης και περιλαμβάνει την αίσθηση της κίνησης (κιναισθησία) και την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης στο χώρο. Κατά συνέπεια, συμβάλλει στον κινητικό προγραμματισμό για την προαγωγή νευρομυϊκού ελέγχου και συμμετέχει στα μυϊκά αντανακλαστικά, η παρουσία των οποίων προσδίδει σταθερότητα στη άρθρωση (Sekir, Yildiz, Hazneci, Ors & Aydin, 2006).

Πιστεύεται ότι η ιδιοδεκτικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι άκρως σημαντική για τη διατήρηση της ισορροπίας του ανθρωπίνου σώματος κατά τη διάρκεια λειτουργικών

δραστηριοτήτων, όπως ορθοστάτηση, διατήρηση όρθιας στάσης, βάδιση και τρέξιμο (Lee & Lin, 2008). Οπότε, πιθανό έλλειμμα στην ποδοκνημική θεωρείται πολύ σημαντικό, καθώς οδηγεί σε μειωμένη ισορροπία και σε μειωμένη αίσθηση της άρθρωσης στο χώρο (Clark & Burden, 2005).

Οι αθλητές μετά από διάστρεμμα εμφανίζουν στην άρθρωση της ποδοκνημικής μειωμένη ιδιοδεκτικότητα, γεγονός που θεωρείται πρωτεύον παράγοντας για επανατραυματισμό (Karlsson, Peterson, Anrdeasson et al, 1991 ; Konradsen & Ravn, 1991) και έχει μέγιστη επίδραση στην ισορροπία γενικότερα (Freeman, Dean & Hanham, 1965 ; Lentel, Baas, Lopez, McGuire, Sarrels & Snyder, 1995 ; Akbari M, Karimi, Farahini & Faghihzadeh, 2006).

Υπάρχουν αρκετές έρευνες, (Akbari et al, 2006 ; Sekir et al, 2006) οι οποίες αναδεικνύουν τα ελλείμματα ιδιοδεκτικότητας, καθώς και τις ευεργετικές ιδιότητες ενός προγράμματος αποκατάστασης με έμφαση στην εξάσκηση της ισορροπίας.

## **2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ**

Στο κεφάλαιο της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας περιγράφονται εκείνα τα στοιχεία που καθιστούν την εφαρμογή διατάσεων και ασκήσεων ισορροπίας σημαντική, κατά τη λειτουργική αποκατάσταση ενός διαστρέμματος ποδοκνημικής. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στη χρήση καθώς και στους τρόπους εφαρμογής τους. Στόχος του κεφαλαίου αυτού είναι η πλήρης αναφορά των ερευνητικών απόψεων της επιστημονικής κοινότητας, όπως αυτές έχουν διατυπωθεί μέχρι σήμερα, διαμορφώνοντας τα υπάρχοντα πρωτόκολλα αποκατάστασης.

## **2.1. Διατάσεις**

Ως διάταση ορίζεται οποιοσδήποτε θεραπευτικός χειρισμός σχεδιασμένος για να επιμηκύνει καθολικά βραχυμένες δομές μαλακού ιστού και επομένως για να αυξήσει το εύρος κίνησης (Kisner et al, 2003).

Ο Μανδρούκας (1996) αναφέρει πως ο σκοπός των μυϊκών διατάσεων είναι: (α). Να διατηρήσουν, να αυξήσουν ή να επαναφέρουν τη φυσική κινητικότητα, ώστε να ανταποκριθεί ο αθλητής στις ειδικές απαιτήσεις των διαφόρων αθλημάτων. (β). Να βελτιώσουν την ικανότητα απόδοσης καθώς ένας επαρκώς διαστελλόμενος μυς επιτρέπει κινήσεις σε πιο ιδανικές θέσεις των αρθρώσεων, χωρίς οι κινήσεις αυτές να φρενάζονται μηχανικά. (γ). Να ελαττώσουν τη μυϊκή ένταση. (δ). Να βελτιώσουν το συντονισμό των κινήσεων. (ε). Να αποτελέσουν τρόπο πρόληψης και θεραπείας των κακώσεων και (στ). Να αυξήσουν τη μυϊκή αίσθηση. Για μια σωστή μυϊκή διάταση η αυξανόμενη μυϊκή αίσθηση είναι αναγκαία. Με αυτόν τον τρόπο η διάταση των μυών και οι κινήσεις του σώματος γίνονται καλύτερα, οι επιβαρύνσεις ελαττώνονται και οι κίνδυνοι των τραυμάτων αποφεύγονται.

Οι διατάσεις μπορούν να ταξινομηθούν ως ενεργητικές ή παθητικές, ανάλογα με την προέλευση της δύναμης, που ασκεί τη διάταση. Όταν ο ασθενής συμμετέχει στο χειρισμό διάτασης για την αναστολή του τόνου σε ένα βραχυμένο μυ, η διάταση ονομάζεται ενεργητική (ενεργητική αναστολή) ενώ παθητική διάταση ονομάζεται η διάταση κατά την οποία ο ασθενής παραμένει χαλαρός καθώς του εφαρμόζεται μια εξωτερική δύναμη, είτε μηχανική είτε δια χειρός, η οποία επιμηκύνει τους βραχυμένους ιστούς (Kisner et al, 2003).

### 2.1.1. Διατάσεις κατά τη λειτουργική αποκατάσταση

Σύμφωνα με τον Lynch και τους συνεργάτες του (1999), οι πρώτες τρεις εβδομάδες μετά τον τραυματισμό είναι σημαντικές διότι κατά τη διάρκεια τους ο ιστός αντιδρά με ανάπτυξη των αγγείων, πολλαπλασιασμό των ινοβλαστών και ανασύνθεση του κολλαγόνου. Η περίοδος αυτή καθίσταται κρίσιμη διότι σε περίπτωση επανατραυματισμού θα σχηματιστεί κατώτερης ποιότητας κολλαγόνο το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα σοβαρή επιμήκυνση των συνδέσμων.

Την τρίτη περίπου εβδομάδα μετά την κάκωση, ο κολλαγόνος ιστός αρχίζει να ωριμάζει. Κατά τη φάση της ωρίμανσης, η εφαρμογή ελεγχόμενης κινητοποίησης της άρθρωσης και διάτασης των μαλακών μορίων της, προάγει τον κατάλληλο προσανατολισμό των κολλαγόνων ινών (Lynch et al. 1999).

Συγκεκριμένα αναφέρεται πως η αποκατάσταση τις πρώτες πέντε μέρες μετά τον τραυματισμό πρέπει να επικεντρωθεί στην προστασία της ποδοκνημικής άρθρωσης ενώ από την έκτη μέρα μέχρι την έκτη εβδομάδα ενθαρρύνεται η προσεκτική δραστηριοποίηση της περιοχής (Mattacola & Dwyer, 2002).

Η Eisenhart και οι συνεργάτες της (2003), υποστηρίζουν πως υπάρχουν δύο στόχοι της θεραπείας: η αποκατάσταση της λειτουργικότητας και η μείωση του οιδήματος. Μόνο όταν επιτευχθούν οι δύο αυτοί στόχοι θα ακολουθήσει η αύξηση του εύρους τροχιάς μέσω των διατάσεων. Είναι προφανές πως όσο περισσότερο πόνο νιώθει ο αθλητής τόσο δυσκολότερη είναι η εφαρμογή κινητοποίησης. Επίσης, το τοπικό οίδημα αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης συμφύσεων κάτι που μπορεί να καθυστερήσει την επούλωση και να μειώσει το εύρος τροχιάς.

Όσον αφορά την επιλογή ενεργητικής ή παθητικής διάτασης προκύπτει πως η παθητική διάταση προσφέρει καλύτερα αποτελέσματα καθώς επιτυγχάνει μεγαλύτερο εύρος κίνησης και μήκος μυός. Αυτό ίσως συμβαίνει λόγω της εφαρμογής μεγαλύτερης διάτασης στον αρθρικό θύλακα και στις παράλληλες συνδετικές δομές των ιστών (McNair & Stanley, 1996).

Η εφαρμογή λοιπόν κινητοποίησης και διάτασης στην ποδοκνημική άρθρωση, τις πρώτες μέρες μετά τον τραυματισμό, θεωρείται αναγκαία καθώς εμποδίζουν τις επιβλαβείς επιπτώσεις της ακινητοποίησης των μυών και οστών της άρθρωσης καθώς και του αρθρικού χόνδρου (Lynch et al, 1999).

### 2.1.2. Τρόποι εφαρμογής διατάσεων

Ο Mattacola και ο συνεργάτης του (2002) υποστηρίζουν πως το εύρος τροχιάς πρέπει να επανακτηθεί πριν ξεκινήσει η ενεργητική αποκατάσταση γι' αυτό προτείνουν πως η διάταση του αχίλλειου τένοντα (Εικόνα 2.1) πρέπει να εισαχθεί στο πρόγραμμα αποκατάστασης τις πρώτες 48 έως 72 ώρες μετά τον τραυματισμό, ανεξάρτητα από την ικανότητα εφαρμογής βάρους στο τραυματισμένο άκρο, καθώς τα μαλακά μέρια τείνουν να συσπώνται μετά την κάκωση.



**Εικόνα 2.1:** Διάταση αχίλλειου τένοντα.

Άλλοι ερευνητές έχουν επίσης αναφέρει πως η διάταση των μυών της κνήμης (γαστροκνήμιο, υποκνημίδιο) παρέχουν μικρή αλλά στατιστικά σημαντική αύξηση στη ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης χωρίς να είναι σίγουρο αν η αύξηση αυτή είναι κλινικά σημαντική (Radford, Burns, Buchbinder, Landorf & Cook, 2006).

Ο γαστροκνήμιος, όταν είναι βραχυμένος ως συνέπεια διαστρέμματος, τείνει να περιορίζει τη ραχιαία κάμψη όταν το γόνατο είναι τεντωμένο. Οπότε η θέση του πέλματος σε ανάσπαση έσω – έξω αποτελεί σημαντικό παράγοντα καθώς έρευνες δείχνουν πως διάταση του γαστροκνημίου, με ταυτόχρονη ανάσπαση έσω – έξω του πέλματος, αυξάνουν το εύρος τροχιάς στη ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης. Η ίδια έρευνα όμως τονίζει πως η χρήση μόνο της ανάσπασης έσω σε διάταση του γαστροκνημίου, δεν εμφανίζει σημαντικές διαφορές στη ραχιαία κάμψη από τη χρήση μόνο της ανάσπασης έξω. Συνεπώς, η διάταση πρέπει να γίνεται και με τις δύο ανασπάσεις (Johanson, Baer, Hovermale & Phouthavong, 2008).

Είναι πιθανό σε ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής να εμφανιστούν και μικρά νευρομυικά προβλήματα. Έχει αναφερθεί πως η αγωγιμότητα των ερεθισμάτων του

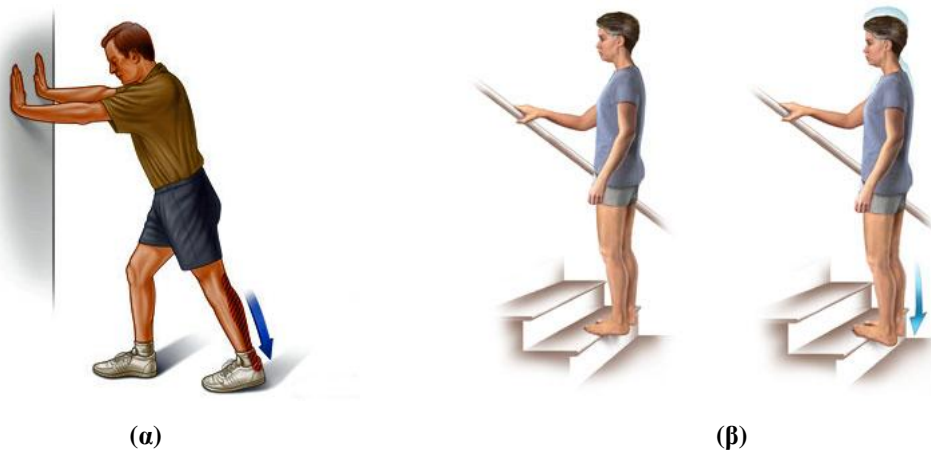
περνιαίου νεύρου (το οποίο νευρώνει τους περνιαίους μύες) εμφανίζεται μειωμένη 4 έως 22 μέρες μετά την κάκωση (Kleinrensink, Stoeckart & Meulstee, 1994).

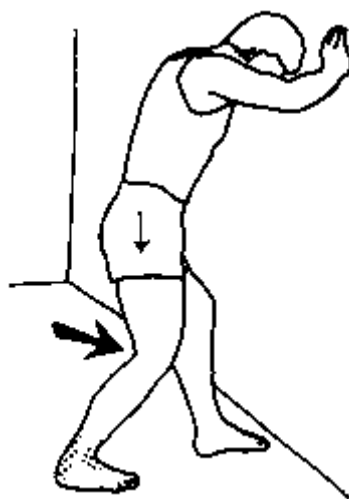
Οπότε κρίνεται σημαντικό να δίνεται προσοχή, ιδιαίτερα στο οξύ στάδιο, στην προστασία της ποδοκνημικής άρθρωσης κατά την εφαρμογή διατάσεων των περνιαίων (Εικόνα 2.2) καθώς και των υπολοίπων μυών της κνήμης (Mattacola et al, 2002).



**Εικόνα 2.2:** Διάταση περνιαίων μυών.

Από τη βιβλιογραφία προτείνεται η εφαρμογή διατάσεων, μέσω πρωτοκόλλων ενεργητικής και παθητικής κινητοποίησης (Πίνακας 2.1) καθώς και σε θέσεις με ή χωρίς εφαρμογή βάρους στα κάτω άκρα (Εικόνα 2.3) (Mattacola et al, 2002 ; Radford et al, 2006 ; Bassett & Prapavessis, 2007).





(γ)

**Εικόνα 2.3:** (α), (β). Διάταση γαστροκνήμιου μυός με εφαρμογή βάρους. (γ). Διάταση υποκνημίδιου μυός (πραγματοποιείται με λυγισμένο γόνατο).

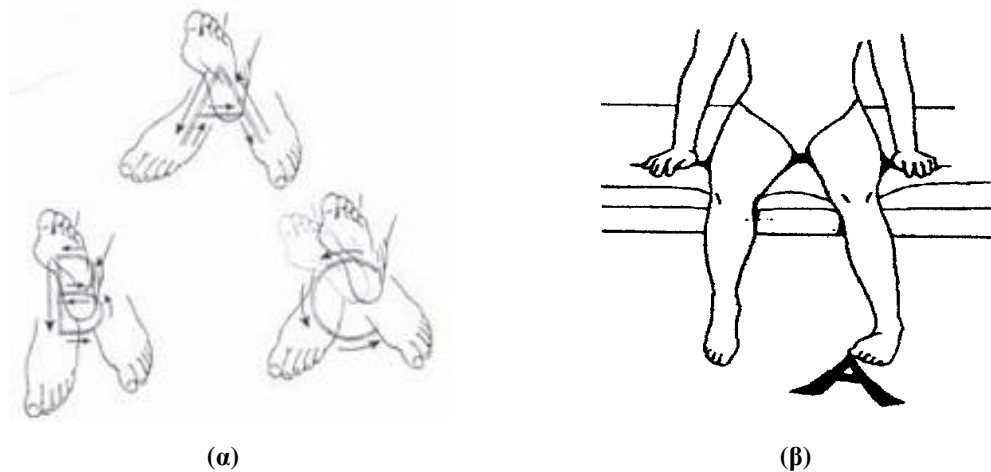
**Πίνακας 2.1:** Προτεινόμενο πρωτόκολλο για πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση. (Mattacola et al, 2002).

Συστατικά πρωτοκόλλου	Διαδικασία	Συχνότητα, Διάρκεια	Σχόλια
Εύρος τροχιάς			
Παθητικό εύρος τροχιάς	Εφαρμογή ελαφριάς πίεσης για διευκόλυνση διάτασης.	Διάταση χωρίς πόνο για 15 – 30 δευτ. x 10 επαναλήψεις, 3 – 5 φορές την ημέρα.	
Αχιλλέιος τένοντας διάταση χωρίς βάρος	Χρησιμοποίηση πετσέτας και τράβηγμα προς το πρόσωπο.	Διάταση χωρίς πόνο για 15 – 30 δευτ. x 10 επαναλήψεις, 3 – 5 φορές την ημέρα.	Διατήρηση άκρου σε θέση μη βαρύτητας με συμπίεση.
Αχιλλέιος τένοντας διάταση με βάρος	Στάση στις πτέρνες στο πάτωμα και λύγισμα στα γόνατα.	Διάταση χωρίς πόνο για 15 – 30 δευτ., 3 – 5 φορές την ημέρα.	
Άσκηση αλφαβήτου	Κίνηση του αστραγάλου με ασκήσεις σχεδιασμού της αλφαβήτου (πεζά και κεφαλαία).	2 – 3 φορές την ώρα, 4 – 5 φορές την ημέρα.	Μπορεί να εκτελεστεί σε συνδυασμό με κρυοθεραπεία ή θερμοθεραπεία.

Γενικότερα, η διάταση των μυών της κνήμης συνιστάται σε οποιαδήποτε περίπτωση η αύξηση του εύρους τροχιάς θεωρείται ευεργετική (Radford et al, 2006).



Η άσκηση εκτέλεσης της αλφαβήτου (Εικόνα 2.4) με το πέλμα προτείνεται από αρκετούς ερευνητές καθώς πραγματοποιείται χωρίς την εφαρμογή βάρους, προσφέρει διάταση σε όλους του μύες της περιοχής και προάγει την ελεύθερη ενεργητική κινητοποίηση της άρθρωσης χωρίς επιπλοκές (Glasoe et al, 1999 ; Mattacola et al, 2002).



**Εικόνα 2.4:** (α), (β). Ασκήσεις σχεδιασμού της αλφαβήτου με το πέλμα.

Μέχρι σήμερα δεν έχει καθοριστεί ένας συγκεκριμένος αριθμός δευτερολέπτων ο οποίος θα είναι ο πιο αποτελεσματικός (Kisner et al, 2003).

Παλαιότερη μελέτη εφάρμοσε διατάσεις για 15 δευτερόλεπτα, 45 δευτερόλεπτα και 2 λεπτά και κατέληξε ότι η διάταση 15 δευτερολέπτων ήταν το ίδιο αποτελεσματική με τη διάταση 2 λεπτών (Madding, 1987). Σε άλλη μελέτη εφαρμόστηκαν διατάσεις διάρκειας 15, 30 και 60 δευτερολέπτων και καθορίστηκε ότι οι διατάσεις 30 και 60 δευτερολέπτων αύξησαν το εύρος κίνησης περισσότερο από τη διάταση των 15 δευτερολέπτων, αλλά δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην αποτελεσματικότητα μεταξύ των διατάσεων 30 και 60 δευτερολέπτων (Badny & Irion, 1994).

Από την πρόσφατη βιβλιογραφία προκύπτει πως ο χρόνος διάτασης που εφαρμόζεται στα πρωτόκολλα αποκατάστασης από τους ερευνητές είναι τα 15 έως 30 δευτερόλεπτα με αρκετές επαναλήψεις κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας ασκήσεων (McNair et al, 1996 ; Kern-Steiner, Washecheck & Kelsey, 1999 ; Mattacola et al, 2002 ; Kisner et al, 2003).

Συμπερασματικά, από το οξύ στάδιο ακόμα και έπειτα, ένα πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να επικεντρώνεται κυρίως στον έλεγχο της φλεγμονής και στην επανάκτηση του πλήρους εύρους τροχιάς. Όταν η κίνηση πραγματοποιείται σε πλήρες εύρος κίνησης, χωρίς παρουσία πόνου και μπορεί να εφαρμοστεί βάρος στο άκρο, μόνο τότε εισάγονται στην

αποκατάσταση ασκήσεις δύναμης καθώς και ασκήσεις ισορροπίας ώστε να εξομαλυνθεί ο νευρομυϊκός έλεγχος (Mattacola et al, 2002).

Στους αθλητές συγκεκριμένα η αποκατάσταση των διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής πρέπει να εξειδικεύεται με ασκήσεις ανάλογα με το άθλημα και να εξατομικεύεται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε αθλητή (Mattacola et al, 2002).

## **2.2. Ισορροπία και Ιδιοδεκτικότητα**

Η ισορροπία αναφέρεται στην ικανότητα της διατήρησης του κέντρου της βαρύτητας στη βάση στήριξης κατά την όρθια στάση. Είναι ένα δυναμικό φαινόμενο που περιλαμβάνει ένα συνδυασμό σταθερότητας και κινητικότητας ενώ ταυτόχρονα είναι απαραίτητη για τη διατήρηση μιας θέσης στο χώρο ή για την κίνηση με έναν ελεγχόμενο και λειτουργικό τρόπο (Kisner et al, 2003).

Η Shumway-Cook και Woollacott (2000) αναφέρουν την ισορροπία ξεχωριστά σε στατική και δυναμική. Ως στατική ισορροπία χαρακτηρίζεται η ικανότητα να διατηρείται η θέση του σώματος ενάντια στη βαρύτητα και ως δυναμική ισορροπία χαρακτηρίζεται η ικανότητα του σώματος να διατηρεί την ισορροπία του όταν εξωτερικοί παράγοντες τείνουν να την διαταράξουν. Ταυτόχρονα αποτελεί την ικανότητα να μπορεί το σώμα να ξαναβρίσκει την ισορροπία του κάθε φορά που αυτή διαταράσσεται.

Η ισορροπία εξαρτάται και επηρεάζεται από τα αισθητικά συστήματα και ειδικότερα από το σωματοαισθητικό και ιδιοδεκτικό σύστημα (Kisner et al, 2003).

Το σωματοαισθητικό σύστημα αποτελεί κλάδο του Νευρικού Συστήματος και περιλαμβάνει αισθητικούς αλλά και κινητικούς νευρώνες οι οποίοι ενεργούν το δέρμα, τις αρθρώσεις και τους μύες (Drake et al, 2005).

Η ιδιοδεκτικότητα (ιδιοδεκτικό σύστημα) περιγράφηκε αρχικά από τον Sherrington (1906) ως αποτέλεσμα αισθητηριακών πληροφοριών που συγκεντρώνονται από το κεντρικό νευρικό σύστημα μέσω μηχανοϋποδοχέων που βρίσκονται στον αρθρικό θύλακα, στους συνδέσμους, στους μύες, στους τένοντες και στο δέρμα. Οι μηχανοϋποδοχείς αυτοί είναι ευαίσθητοι στην εναλλαγή των πιέσεων και των εντάσεων που εφαρμόζονται στις αρθρώσεις από τη δυναμική κίνηση και τη στατική θέση του σώματος (Sekir et al, 2006).

Όπως αναφέραμε και νωρίτερα, η ιδιοδεκτικότητα αποτελεί μια εξειδικευμένη παραλλαγή της αισθητηριακής τροποποίησης και περιλαμβάνει την αίσθηση της κίνησης (κιναισθησία) και την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης στο χώρο (Lephart et al, 1997).

Ο ιδιοδεκτικός μηχανισμός είναι σημαντικός για τη σωστή λειτουργία των αρθρώσεων κατά την άθληση, τις καθημερινές δραστηριότητες καθώς και σε ορισμένες επαγγελματικές υποχρεώσεις. Η ιδιοδεκτικότητα συμβάλει στον κινητικό προγραμματισμό για την προαγωγή νευρομυϊκού ελέγχου και συμμετέχει στα μυϊκά αντανακλαστικά, η παρουσία των οποίων προσδίδει δυναμική σταθερότητα στις αρθρώσεις (Sekir et al, 2006).

Σύμφωνα με τον Mattacola (2002), τον Sekir (2006) και τους συνεργάτες τους, σε ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής άρθρωσης προσβάλλονται τόσο το συνειδητό όσο και το ασυνείδητο κομμάτι της ιδιοδεκτικότητας. Το συνειδητό κομμάτι υπερτερεί σημαντικά του ασυνείδητου ως προς το χρόνο θεραπείας τους. Και τα δύο κομμάτια είναι ιδιαίτερης σημασίας για την προστασία της λειτουργικής σταθερότητας της άρθρωσης.

Συγκεκριμένα, θεωρείται πως η ιδιοδεκτικότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ικανότητα ισορροπίας του ανθρωπίνου σώματος κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων όπως ορθοστάτηση, βάδιση και τρέξιμο (Leanderson, Eriksson, Nilsson & Wykman, 1996 ; Robbins & Waked, 1998 ; Lee et al, 2008).

### **2.2.1. Ισορροπία και ιδιοδεκτικότητα κατά τη λειτουργική αποκατάσταση**

Αναφέραμε και παραπάνω πως ένας αθλητής με διάστρεμμα ποδοκνημικής μπορεί να ξεκινήσει ασκήσεις ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας εφόσον δεν νιώθει πόνο κατά την εκτέλεση απλών ασκήσεων και μόνο όταν μπορεί να εφαρμόσει πλήρες βάρος στο τραυματισμένο άκρο.

Στόχος της αποκατάστασης είναι να αναπτυχθεί νευρομυϊκός έλεγχος ώστε η άρθρωση και ο άκρος πόδας να προστατεύονται και να ελέγχονται καλύτερα κατά τη στάση και κατά την πρόσκρουση του πέλματος στο έδαφος (Mattacola et al, 2002).

Προκειμένου να επανακτηθεί η πλήρης λειτουργική δραστηριότητα μετά από διάστρεμμα της ποδοκνημικής, είναι αναγκαίο να διορθωθούν τα ιδιοδεκτικά ελλείμματα που μπορεί να παρουσιαστούν, καθώς τονίζεται πως βλάβη στην ιδιοδεκτικότητα μπορεί να βλάψει παραπάνω την ανατροφοδότηση που απαιτείται για να διατηρηθούν σε καλή λειτουργία τα κεντρικά κινητικά προγράμματα (Sekir et al, 2006).

Πρόσφατη έρευνα υπέθεσε πως ελλείμματα στην ιδιοδεκτικότητα οδηγούν σε ελλείμματα στον κινητικό έλεγχο καθώς η σχέση των δύο είχε υπαινηχθεί παλαιότερα από τον Freeman και τους συνεργάτες του (1965), όμως κάτι τέτοιο δεν επιβεβαιώθηκε από τα ευρήματα, αναφέροντας πως η απουσία οποιασδήποτε σχέσης μεταξύ αυτών των δύο

υποδηλώνει πως μικρά ιδιοδεκτικά ελλείμματα δεν επιφέρουν άμεση επίδραση στον κινητικό έλεγχο (de Noronha, Refshauge, Kilbreath & Crosbie, 2007).

Μέχρι σήμερα, μόνο μία έρευνα (Willems, Witvrouw & Delbaere, 2005) παρουσίασε αρκετά στοιχεία για να υποστηρίξει την άποψη πως τα ελλείμματα στην ιδιοδεκτικότητα αποτελούν παράγοντες πρόκλησης διαστρεμμάτων ποδοκνημικής, παρόλο που θεωρούνταν ευρέως έτσι για πολλά χρόνια (de Noronha, Refshauge, Herbert & Kilbreath, 2009).

Ο Freeman και οι συνεργάτες του (1965) υποστήριζαν πως οι ασκήσεις ισορροπίας μειώνουν και βελτιώνουν τα ιδιοδεκτικά ελλείμματα καθώς και οι Holme, Magnusson, Becher, Bieler, Aagaard και Kjaer (1999) ισχυρίστηκαν πως οι ασκήσεις ισορροπίας βελτιώνουν τον έλεγχο της όρθιας στάσης και μειώνουν τον κίνδυνο διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης.

Στα πλαίσια αυτών των ισχυρισμών, ο Mattacola και οι συνεργάτες του (2002) αναφέρουν πως μετατραυματικά, ο αθλητής πρέπει να είναι σε θέση να διατηρεί την όρθια στάση ενάντια στη βαρύτητα προτού προχωρήσει βαθμιαία σε πιο περίπλοκες λειτουργικές δραστηριότητες. Συνεπώς, η αποκατάσταση ελλειμμάτων ισορροπίας γενικότερα, καθώς και ελλειμμάτων στο λίκνισμα που εμφανίζεται στη στατική ισορροπία ειδικότερα, κρίνεται πολύ σημαντική ιδιαίτερα μετά από μυοσκελετικές κακώσεις.

Στατικό λίκνισμα είναι μικρές κινήσεις της μάζας του σώματος, εντός της βάσης στήριξης, που εμφανίζονται όταν προσπαθεί να επιτευχθεί η στατική ισορροπία (Carr & Shepherd, 2004).

Ωστόσο, η προγνωστική αξία για τα διαστρέμματα της ποδοκνημικής μέσω της εκτενούς μελέτης του στατικού λικνίσματος κατά την όρθια στάση παραμένει μέχρι σήμερα αμφισβητήσιμη (de Noronha et al, 2009).

Ελλείμματα στη διατήρηση της όρθιας στάσης έχουν αναφερθεί σε ασταθείς ποδοκνημικές αρθρώσεις καθώς και μετά από οξεία διαστρέμματα της συγκεκριμένης άρθρωσης (Friden, Zatterstrom, Lindstrand & Moritz, 1989 ; Mattacola et al, 2002).

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως ο έλεγχος κατά την όρθια στάση (ορθοστατικός έλεγχος), είναι μια περίπλοκη λειτουργία εγκεφαλικών, παρεγκεφαλιδικών, νωτιαίων και περιφερικών, κεντρομόλων και απαγωγών σημάτων μαζί με τη λειτουργία μυϊκών ινών, τα οποία λειτουργούν συνδυαστικά και ταυτόχρονα, προκειμένου να διατηρηθεί το κέντρο της βαρύτητας μέσα στη βάση στήριξης (Friden et al, 1989).

Οι McKeon και Hertel (2008) ανέφεραν πως υπάρχουν αρκετά στοιχεία που αποδεικνύουν ότι ελλείμματα του ορθοστατικού ελέγχου υπήρχαν σε τραυματίες μετά από οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής.

Ο Freeman και οι συνεργάτες του (1965) ήταν οι πρώτοι που πρότειναν πως τέτοιου τύπου ελλείμματα οφείλονταν σε τραυματισμένους συνδεσμικούς και αρθρικούς μηχανοϋποδοχείς της άρθρωσης.

Αξιοσημείωτο είναι πως αυτά τα ελλείμματα ανιχνεύτηκαν από όλα τα όργανα μέτρησης (Εικόνα 2.5), ανεξάρτητα από οποιοσδήποτε μηχανικές διαφορές μεταξύ τους, και αναδείχθηκαν περισσότερο όταν αθλητές με οξύ διάστρεμμα συγκρίθηκαν με υγιή ομάδα αθλητών (McKeon et al, 2008).



**Εικόνα 2.5:** Όργανα μέτρησης ισορροπίας σε κέντρο αξιολόγησης και αποκατάστασης.

Όσον αφορά την παρουσία ελλειμμάτων του ορθοστατικού ελέγχου στα άκρα ενός τραυματισμένου αθλητή, οι Evans, Hertel και Sebastianelli (2004) βρήκαν ελλείμματα τόσο στο πάσχον όσο και στο υγιές μέλος με τα ελλείμματα του πάσχοντος να είναι σαφώς μεγαλύτερα από το υγιές.

Εάν παρουσιαστούν ελλείμματα μετά από διάστρεμμα της ποδοκνημικής, οι στρατηγικές αποκατάστασης που θα εφαρμοστούν στην περιοχή εάν στοχεύουν μόνο στην επανάκτηση του εύρους τροχιάς και στην ενδυνάμωση των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση, μπορεί να μην είναι ικανές να μειώσουν τον κίνδυνο επανατραυματισμού (McKeon et al, 2008).

Αντίθετα, στρατηγικές που στοχεύουν στην ανάκτηση του συντονισμού γενικότερα, όπως ασκήσεις που βελτιώνουν την δυναμική ισορροπία, μπορούν να προσφέρουν καλύτερα θεραπευτικά αποτελέσματα σε διαστρέμματα της ποδοκνημικής (Bahr R., Lian & Bahr I., 1997 ; Rozzi, Lephart, Sterner & Kuligowski, 1999).

Αρκετοί ερευνητές ανέφεραν βελτίωση τόσο στο υγιές όσο και στο πάσχον σκέλος μετά από εξάσκηση ισορροπίας στο κάθε πόδι ξεχωριστά (Rozzi et al, 1999 ; Rothermel, Hale, Hertel & Denegar, 2004).

Οι McKeon και οι συνεργάτες του (2008) βασισμένοι σε αυτά τα στοιχεία προτείνουν εκτέλεση ασκήσεων ισορροπίας στο υγιές σκέλος καθώς και εξάσκηση των μυϊκών ομάδων

που καταλήγουν στην περιοχή κατά την περίοδο που δεν επιτρέπεται η εφαρμογή βάρους και οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα στο τραυματισμένο σκέλος. Μόλις το πάσχον σκέλος είναι σε θέση να δεχτεί πλήρη φόρτιση προτείνεται η εφαρμογή ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας για να αυξηθούν οι πιθανότητες αποφυγής επανατραυματισμού.

### 2.2.2. Εφαρμογή ασκήσεων ισορροπίας

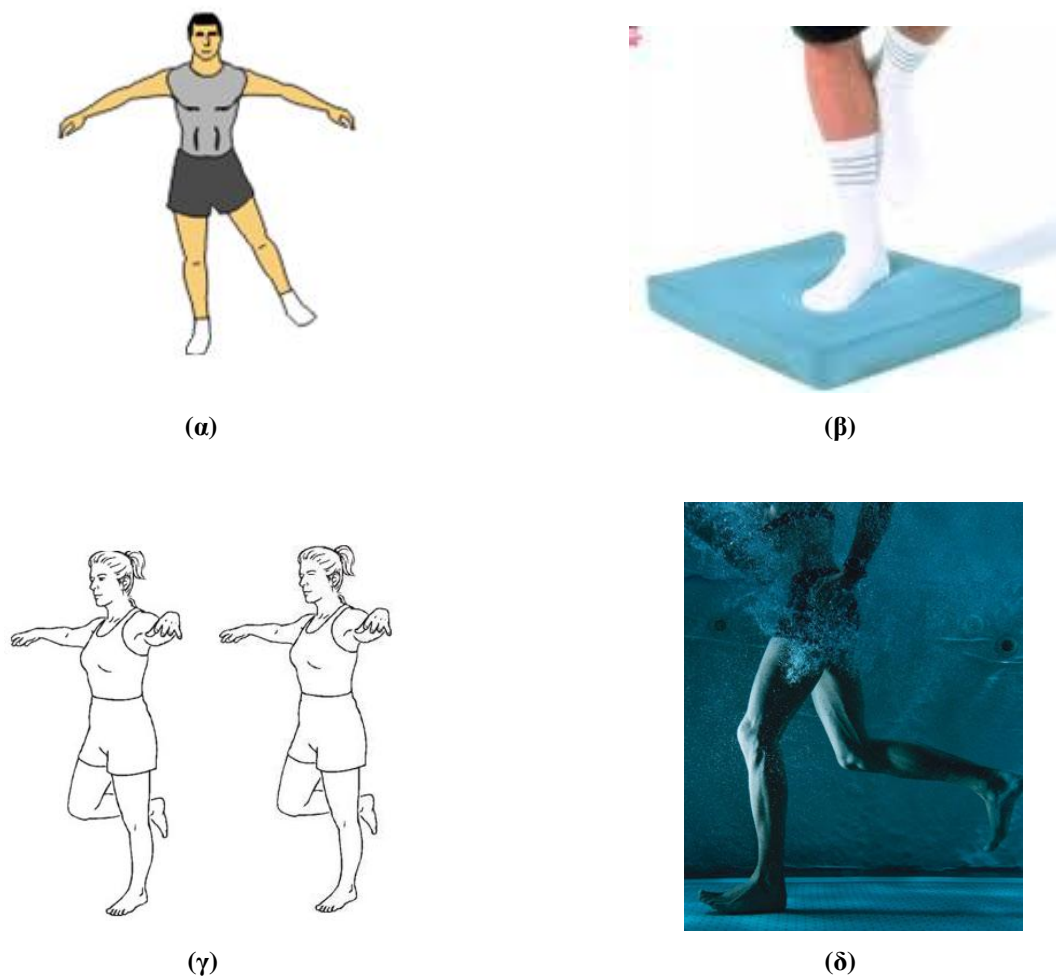
Ένας από τους στόχους των ασκήσεων ισορροπίας, σύμφωνα με τον Gerber και τους συνεργάτες του (1998), εκτός από τη διευκόλυνση της ιδιοδεκτικότητας και του κινητικού ελέγχου (προπόνηση νευρομυϊκού χαρακτήρα), είναι η γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στην αποκατάσταση και στην επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες. Οπότε, σε ένα πρόγραμμα θεραπείας πρέπει να δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη του κινητικού ελέγχου και του συντονισμού, στη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας της άρθρωσης καθώς και στην αύξηση της μυϊκής αντοχής μέσω προοδευτικών ασκήσεων ισορροπίας, αλμάτων και συντονισμού.

Ο Sekir και οι συνεργάτες του (2006), πρότειναν πως ένα ιδανικό πρόγραμμα ασκήσεων θα πρέπει να βελτιώνει όχι μόνο τη νευρομυϊκή σταθερότητα αλλά και τη λειτουργική ικανότητα. Στα πλαίσια ενός τέτοιου προγράμματος χρησιμοποίησαν ασκήσεις αναπήδησης μεταβάλλοντας τον αριθμό και το μήκος των αλμάτων, σαν μέσο αξιολόγησης αλλά και σαν μέσο εκπαίδευσης. Οι ασκήσεις που εφαρμόσαν είναι η μονοποδική αναπήδηση σε πορεία (Εικόνα 2.6), η μονή και τριπλή αναπήδηση σε μήκος με γνώμονα την απόσταση καθώς και η αναπήδηση 6 μέτρων σε σταυρό με γνώμονα το χρόνο.



Εικόνα 2.6: Σχεδιάγραμμα μονοποδικής αναπήδησης σε πορεία.

Η Bassett και ο συνεργάτης της (2007), εφάρμοσαν ένα πρωτόκολλο απλών προοδευτικών ασκήσεων μονοποδικής στήριξης και αναπηδήσεων. Η προοδευτικότητα στη μονοποδική στήριξη έγκειται στην αύξηση του χρόνου παραμονής στη θέση αυτή, στην αλλαγή της θέσης των άνω άκρων από απαγωγή σε διπλωμένα στο στήθος, στη μονοποδική στήριξη σε αφρώδη επιφάνεια (Ross & Guskiewicz, 2006), στην αφαίρεση των οπτικών ερεθισμάτων (από ανοιχτά σε κλειστά μάτια), καθώς και στην εφαρμογή των συγκεκριμένων ασκήσεων μέσα σε νερό (Εικόνα 2.7) (Mattacola et al, 2002).



**Εικόνα 2.7:** (α). Μονοποδική στήριξη με τα χέρια σε απαγωγή. (β). Μονοποδική σε αφρώδη επιφάνεια. (γ). Μονοποδική με ανοιχτά και κλειστά μάτια. (δ). Μονοποδική μέσα σε νερό.

Ο Mattacola και οι συνεργάτες του (2002) καθώς και η Bassett και ο συνεργάτης της (2007) ανέφεραν πως σε δραστηριότητες εφαρμογής βάρους στο πάσχον άκρο ο αθλητής μεταβαίνει προοδευτικά από τη βάδιση στο χαλαρό τρέξιμο και από το χαλαρό τρέξιμο στην αναπήδηση και στην παράκαμψη εμποδίων.

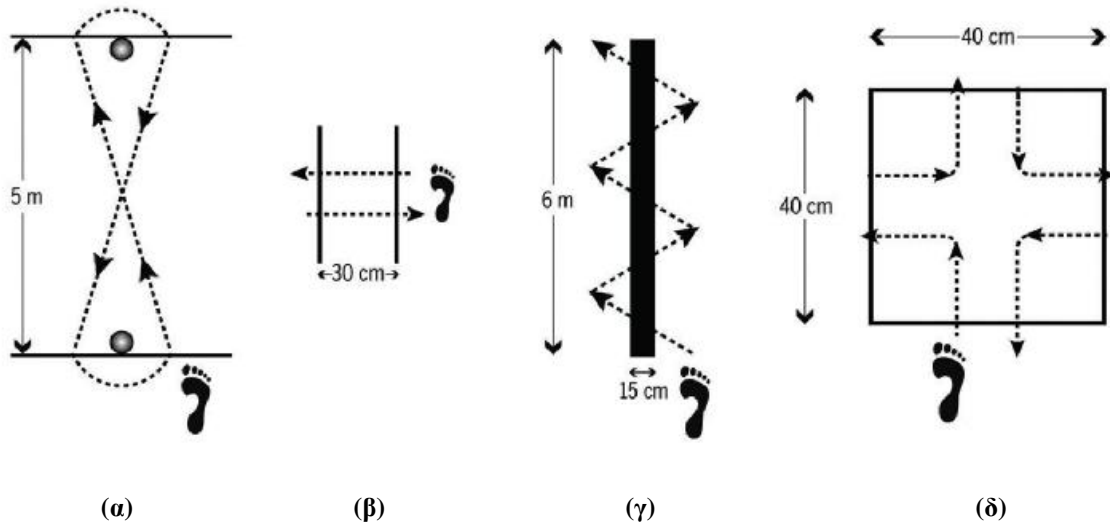
Όταν η απόσταση που περπατά ο αθλητής δεν περιορίζεται πλέον από τον πόνο, η απόσταση βάρδισης μπορεί να μετατραπεί σε 50% βάρδιση και σε 50% χαλαρό τρέξιμο. Παρομοίως, το χαλαρό τρέξιμο μετατρέπεται σε κανονικό τρέξιμο, τρέξιμο προς τα πίσω και τρέξιμο σε μοτίβα (Πίνακας 2.2) (Mattacola et al, 2002). Η δυσκολία σε όλες αυτές τις δραστηριότητες γίνεται μεγαλύτερη αυξάνοντας τη διάρκεια τους (Bassett et al, 2007).

**Πίνακας 2.2:** Προτεινόμενο πρωτόκολλο εξάσκησης της ιδιοδεκτικότητας, μέσης και προηγμένης λειτουργικής αποκατάστασης εξειδικευμένων αθλητικών δραστηριοτήτων (Mattacola et al, 2002).

Συστατικά πρωτοκόλλου	Διαδικασία	Συχνότητα, Διάρκεια	Σχόλια
Δίσκος ισοροπίας	Περιστροφή της πλατφόρμας με τη φορά του ρολογιού και αντίστροφα, με και χωρίς εφαρμογή βάρους σε μονόπλευρη και αμφίπλευρη στήριξη.	5 – 10 επαναλήψεις, 2 – 3 φορές την ημέρα.	Οι ασκήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν με τα μάτια ανοικτά ή κλειστά και με ή χωρίς αντίσταση.
Βάρδιση σε διαφορετικές επιφάνειες	Βάρδιση κανονικά, στις φτέρνες και στις μύτες του πέλματος πάνω σε διαφορετικές επιφάνειες (πάτωμα, χαλί, μαξιλαράκια αφρού).	5 – 15 μέτρα, 5 – 10 φορές την ημέρα.	Οι ασκήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν με τα μάτια ανοικτά ή κλειστά και με ή χωρίς αντίσταση.
Ασκήσεις σε πλατφόρμα ισοροπίας	Ο αθλητής ισορροπεί πάνω στην πλατφόρμα καθώς ο θεραπευτής του ασκεί μικρές ωθήσεις.	5 – 20 επαναλήψεις, 1 – 2 φορές την ημέρα.	Αύξηση της δυσκολίας εναλλάσσοντας τις επιφάνειες με μάτια ανοικτά ή κλειστά.
Λειτουργικές ασκήσεις σε διαφορετικές επιφάνειες με αντίσταση	Ο αθλητής εκτελεί λειτουργικές ασκήσεις σε διαφορετικές επιφάνειες (τραμπολίνο, αφρός, στο νερό με αντίσταση).	5 – 20 επαναλήψεις, 1 – 2 φορές την ημέρα.	Αύξηση της δυσκολίας εκτελώντας τις ασκήσεις πάνω σε ασταθείς επιφάνειες και με διαφορετικές ταχύτητες κίνησης.
Βάρδιση – Χαλαρό τρέξιμο	50% βάρδιση και 50% χαλαρό τρέξιμο σε ευθεία κατεύθυνση προς τα μπροστά, προς τα πίσω και σε σχήμα.	Αύξηση της απόστασης με προσαυξήσεις των 2 χιλιομέτρων.	Αύξηση της έντασης και εισαγωγή ασκήσεων ανάλογα με το άθλημα.
Χαλαρό τρέξιμο – Κανονικό τρέξιμο	50% χαλαρό τρέξιμο και 50% κανονικό τρέξιμο σε ευθεία κατεύθυνση προς τα μπροστά, προς τα πίσω και σε σχήμα.	Αύξηση της απόστασης με προσαυξήσεις των 2 χιλιομέτρων.	Αύξηση της έντασης και εισαγωγή ασκήσεων ανάλογα με το άθλημα.

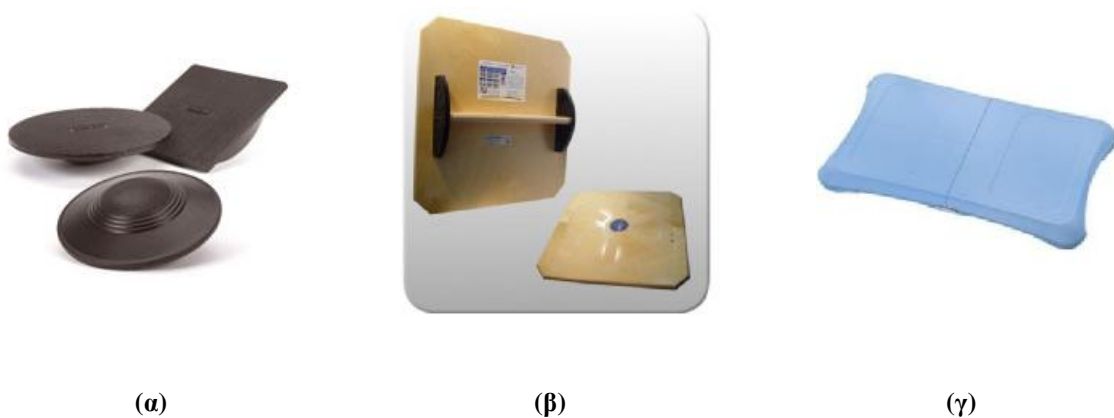


Σύμφωνα με τον Karlsson (1996), τον Holme (1999), τον Mattacola (2002) και τους συνεργάτες τους, ασκήσεις σε μοτίβα περιλαμβάνουν τρέξιμο και αναπηδήσεις σε κύκλους, τετράγωνα, παράλληλες γραμμές, «ζιγκ-ζαγκ» καθώς και σε σχήματα του οχτώ (Εικόνα 2.8).



**Εικόνα 2.8:** Αναπηδήσεις και τρέξιμο σε (α). Σχήματα του οχτώ. (β). Παράλληλες γραμμές. (γ). «ζιγκ-ζαγκ». (δ). Τετράγωνα σχήματα.

Η χρήση πλατφόρμας ισορροπίας στα πλαίσια ενός προγράμματος θεραπείας σε αθλητές έχει εισαχθεί από πολύ νωρίς από τον Tropp (1985). Από τη βιβλιογραφία προκύπτει πως ο κάθε ερευνητής ή ομάδα ερευνητών χρησιμοποίησαν διαφορετικών ειδών πλατφόρμες (σχήμα δίσκου, σχήμα τετραγώνου, ψηφιακές, μονοαξονικές, πολυαξονικές κ.τ.λ.) για διαφορετικούς σκοπούς (Εικόνα 2.9).



**Εικόνα 2.9:** (α). Πολυαξονική πλατφόρμα σε σχήμα δίσκου και τετραγώνου. (β). Μονοαξονική πλατφόρμα. (γ). Ψηφιακή πλατφόρμα.

Έχουν σχεδιαστεί πολλών ειδών μέσα, ειδικά για την φάση της αποκατάστασης της ισορροπίας, και η χρήση τους σε συνάρτηση με μια σειρά προοδευτικών ασκήσεων έχει καταστήσει αθλητές να επιστρέψουν σε υψηλό λειτουργικό και αγωνιστικό επίπεδο με αποτελεσματικότητα (Bahr et al, 1997 ; Mattacola et al, 2002).

Ο Lee και ο συνεργάτης του (2008) μετά από πρόγραμμα αποκατάστασης με δίσκο ισορροπίας, αναφέρουν ειδικά πως η αυξημένη ιδιοδεκτικότητα της ποδοκνημικής μπορεί να οφείλεται στη βελτίωση της λειτουργίας των μηχανοϋποδοχέων η οποία οδηγεί σε αποκατάσταση του νευρομυϊκού ελέγχου της άρθρωσης.

Ο δίσκος ισορροπίας (Εικόνα 2.10) αποτελεί την πιο απλή κατασκευή για εξάσκηση της ιδιοδεκτικότητας και είναι μια μικρή δισκοειδής επιφάνεια συνδεδεμένη με μια ημισφαιρική βάση. Ο αθλητής πρέπει να σταθεί πάνω στην πλατφόρμα με το ένα ή και τα δύο σκέλη και να μετατοπίσει το βάρος του, προκαλώντας τις άκρες της να διαγράφουν μία συνεχή κυκλική πορεία (Mattacola et al, 2002).



**Εικόνα 2.10:** Δίσκος ισορροπίας με διαφορετικές ημισφαιρικές βάσεις και βαράκια για αύξηση δυσκολίας.

Η πλατφόρμα ισορροπίας προσφέρει εξάσκηση του συντονισμού και προάγει την εισροή κεντρομόλων σωματοαισθητικών ερεθισμάτων στο κεντρικό νευρικό σύστημα, ενδυναμώνοντας, επανεκπαιδύοντας και πιθανόν δημιουργώντας αντισταθμιστικά κεντρομόλα μονοπάτια (Lephart et al, 1997 ; Clark et al, 2005). Ταυτόχρονα, στοχεύει στην αλλαγή των δομικών χαρακτηριστικών της ποδοκνημικής άρθρωσης ενδυναμώνοντας τους μύες και συνδέσμους καθώς και αποκαθιστώντας την ιδιοδεκτικότητα των τραυματισμένων δομών γύρω από την άρθρωση (Hupperets, Verhagen & Mechelen, 2008).

Ο Ross και ο συνεργάτης του (2006) σε μία πρόσφατη έρευνα πραγματοποίησαν ασκήσεις συντονισμού σε πλατφόρμα ισορροπίας για δύο εβδομάδες με θετικά αποτελέσματα στην ιδιοδεκτικότητα και το συντονισμό.

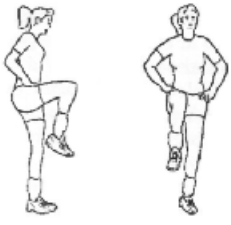
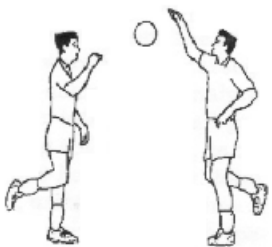
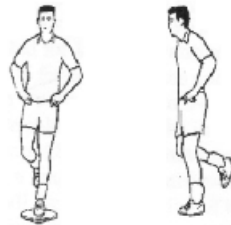

Με τη χρήση πλατφόρμας ισορροπίας μπορεί να υπάρχει προοδευτικότητα στις ασκήσεις, αλλάζοντας απλά την ημισφαιρική βάση στήριξης και τη ροή οπτικών ερεθισμάτων. Με την αλλαγή σωματοαισθητικών και οπτικών ερεθισμάτων, ο αθλητής πρέπει να αναπτύξει συνεχή κινητικά μοτίβα παρά την διακοπτόμενη αισθητηριακή ανατροφοδότηση (Mattacola et al, 2002).

Επίσης, η χρήση της πλατφόρμας επιτρέπει την εφαρμογή δραστηριοτήτων σε πολυαξονικό επίπεδο. Η εξάσκηση της ισορροπίας και του συντονισμού σε πολλούς άξονες, απαιτεί εξειδικευμένους μυο-σταθεροποιητικούς μηχανισμούς και ταχύτερη σταθεροποίηση που προέρχεται από τους μηχανοϋποδοχείς της ποδοκνημικής άρθρωσης. Συνεπώς, αφού η εκπαίδευση πάνω σε πλατφόρμα ισορροπίας πραγματοποιείται σε πολυαξονικό επίπεδο και με την εφαρμογή βάρους στα άκρα, θεωρείται κατάλληλη μέθοδος για την επανάκτηση του νευρομυϊκού ελέγχου και τη βελτίωση της σταθερότητας της άρθρωσης (Lee et al, 2008).

Σύμφωνα με τον Gerber και τους συνεργάτες του (1998), η επιτυχία ενός προγράμματος αποκατάστασης κρίνεται από το πόσο γρήγορα θα επιστρέψει ο αθλητής στις αθλητικές δραστηριότητες και από την αποφυγή επανατραυματισμού.

Ο Verhagen και οι συνεργάτες του (2004), χρησιμοποίησαν ένα πρωτόκολλο (Πίνακας 2.3) για την εξάσκηση της ισορροπίας και της ιδιοδεκτικότητας, δίνοντας έμφαση σε εξειδικευμένες ασκήσεις, υιοθετώντας ταυτόχρονα την άποψη του Mattacola και των συνεργατών του (2002) πως ο θεραπευτής πρέπει να επινοήσει ασκήσεις και κινητικά μοτίβα που προοδευτικά προκαλούν τον νευρομυϊκό συντονισμό των τραυματισμένων, σύμφωνα με το άθλημα που αυτοί συμμετέχουν (πετοσφαίριση).

**Πίνακας 2.3:** Προτεινόμενο πρωτόκολλο 36 εβδομάδων για εκπαίδευση ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας (Verhagen et al, 2004).

Ελεύθερες ασκήσεις	Ασκήσεις με μπάλα	Ασκήσεις σε πλατφόρμα ισορροπίας	Ασκήσεις με μπάλα και πλατφόρμα ισορροπίας
<p><b>Άσκηση 1</b> Μονοποδική στήριξη με το γόνατο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Διατήρηση θέσης για 5 δευτ. 10 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2 3 4</p>	<p><b>Άσκηση 3</b> Άσκηση σε ζευγάρια με απόσταση 5 μέτρων μεταξύ τους. Και οι δύο αθλητές στέκονται σε μονοποδική με το γόνατο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Πετάνε και πιάνουν τη μπάλα διαδοχικά 5 φορές, διατηρώντας την ισορροπία τους. 10 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2</p>	<p><b>Άσκηση 5</b> Μονοποδική στήριξη πάνω στην πλατφόρμα με το γόνατο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Διατήρηση ισορροπίας για 30 δευτ. 2 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2 3 4</p>	<p><b>Άσκηση 7</b> Άσκηση σε ζευγάρια. Ο ένας αθλητής στέκεται με τα δύο άκρα στην πλατφόρμα. Πετάνε και πιάνουν την μπάλα διαδοχικά, 10 φορές με το ένα χέρι διατηρώντας την ισορροπία. 2 επαναλήψεις για κάθε αθλητή στην πλατφόρμα.</p>
<p><b>Άσκηση 2</b> Μονοποδική στήριξη με το γόνατο και το ισχίο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Διατήρηση θέσης για 5 δευτ. 10 επαναλήψεις σε κάθε άκρο.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2 3 4</p>	<p><b>Άσκηση 4</b> Άσκηση σε ζευγάρια με απόσταση 5 μέτρων μεταξύ τους. Και οι δύο αθλητές στέκονται σε μονοποδική με το γόνατο του και το ισχίο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Πετάνε και πιάνουν τη μπάλα διαδοχικά 5 φορές, διατηρώντας την ισορροπία τους. 10 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2</p>	<p><b>Άσκηση 6</b> Μονοποδική στήριξη πάνω στην πλατφόρμα με το γόνατο και το ισχίο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Διατήρηση ισορροπίας για 30 δευτ. 2 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2 3 4</p>	<p><b>Άσκηση 8</b> Άσκηση σε ζευγάρια. Ο ένας αθλητής στέκεται σε μονοποδική στην πλατφόρμα με το γόνατο λυγισμένο ενώ ο άλλος έχει την ίδια θέση στο έδαφος. Πετάνε και πιάνουν την μπάλα διαδοχικά, 10 φορές με το ένα χέρι διατηρώντας την ισορροπία. 2 επαναλήψεις για κάθε άκρο και κάθε αθλητή στην πλατφόρμα.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2</p>
		<p><b>Άσκηση 10</b> Ο αθλητής κατεβαίνει αργά από την πλατφόρμα με το ένα άκρο. Διατήρηση της πλατφόρμας σε οριζόντια θέση καθώς κατεβαίνει. 10 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p>	<p><b>Άσκηση 9</b> Άσκηση σε ζευγάρια. Ο ένας αθλητής στέκεται σε μονοποδική στην πλατφόρμα με το γόνατο και το ισχίο λυγισμένο ενώ ο άλλος έχει την ίδια θέση στο έδαφος. Πετάνε και πιάνουν την μπάλα διαδοχικά, 10 φορές με το ένα χέρι διατηρώντας την ισορροπία. 2 επαναλήψεις για κάθε άκρο και κάθε αθλητή στην πλατφόρμα.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 1 2</p>
		<p><b>Άσκηση 11</b> Στάση και με τα δύο άκρα πάνω στην πλατφόρμα. Εκτέλεση 10 καθισμάτων διατηρώντας την ισορροπία.</p>	<p><b>Άσκηση 13</b> Άσκηση σε ζευγάρια. Ο ένας αθλητής στέκεται με τα δύο άκρα στην πλατφόρμα. Πετάνε και πιάνουν την μπάλα 10 φορές με το ένα χέρι από ψηλά διαδοχικά, διατηρώντας την ισορροπία. 2 επαναλήψεις για κάθε αθλητή στην πλατφόρμα.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 5 6 7 8</p>
<p><b>Παραλλαγές βασικών ασκήσεων</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Το πόδι στήριξης είναι τεντωμένο.</li> <li>2. Το πόδι στήριξης είναι λυγισμένο.</li> <li>3. Το πόδι στήριξης είναι τεντωμένο και τα μάτια κλειστά.</li> <li>4. Το πόδι στήριξης είναι λυγισμένο και τα μάτια κλειστά.</li> <li>5. Το πόδι στήριξης είναι τεντωμένο και το χέρι πιάνει τη μπάλα από ψηλά.</li> <li>6. Το πόδι στήριξης είναι λυγισμένο και το χέρι πιάνει τη μπάλα από ψηλά.</li> <li>7. Το πόδι στήριξης είναι τεντωμένο και το χέρι πιάνει τη μπάλα από χαμηλά.</li> <li>8. Το πόδι στήριξης είναι λυγισμένο και το χέρι πιάνει τη μπάλα από χαμηλά.</li> </ol>	<p><b>Άσκηση 12</b> Μονοποδική στήριξη με το γόνατο του ελεύθερου άκρου λυγισμένο. Εκτέλεση 10 καθισμάτων διατηρώντας την ισορροπία. 2 επαναλήψεις για κάθε άκρο.</p>	<p><b>Άσκηση 14</b> Άσκηση σε ζευγάρια. Ο ένας αθλητής στέκεται σε μονοποδική στην πλατφόρμα με το γόνατο λυγισμένο ενώ ο άλλος έχει την ίδια θέση στο έδαφος. Πετάνε και πιάνουν την μπάλα 10 φορές με το ένα χέρι από ψηλά διαδοχικά, διατηρώντας την ισορροπία. 2 επαναλήψεις για κάθε άκρο και κάθε αθλητή στην πλατφόρμα.</p> <p><b>Παραλλαγές</b> 5 6 7 8</p>	

Ο Mattacola και ο συνεργάτης του (2002) εισήγαγαν την άποψη πως η χρήση ειδικής προστατευτικής ταινίας (tape) ταυτόχρονα με την εφαρμογή ενός προγράμματος ισορροπίας προσδίδει μηχανική σταθερότητα και ιδιοδεκτικά ερεθίσματα. Στα πλαίσια αυτής της άποψης οι Ross, Arnold, Blackburn, Brown και Guskiewicz (2007) αναφέρουν πως η χρήση προστατευτικής ταινίας ταυτόχρονα με ασκήσεις στην πλατφόρμα ισορροπίας προσέφερε μεγαλύτερη βελτίωση στην ιδιοδεκτικότητα αθλητών με διάστρεμμα ποδοκνημικής (Εικόνα 2.11).



**Εικόνα 2.11:** Χρήση ειδικής προστατευτικής ταινίας μαζί με τις ασκήσεις ισορροπίας.

Παρόλο που η συγκεκριμένη πλατφόρμα χρησιμοποιείται σαν μέσο εκπαίδευσης της ισορροπίας, του συντονισμού, της ιδιοδεκτικότητας και του νευρομυϊκού ελέγχου, αρκετοί ερευνητές την έχουν χρησιμοποιήσει ως μέσο πρόληψης των διαστρεμμάτων μετά από προηγούμενο τραυματισμό της ποδοκνημικής με θετικά έως τώρα αποτελέσματα (Wester et al, 1996 ; Holme et al, 1999 ; Hupperets et al, 2008).

Ο Lee και ο συνεργάτης του (2008) στην πρόσφατη έρευνα τους ανέφεραν πως ένα πρόγραμμα εξάσκησης με πλατφόρμα ισορροπίας (Πίνακας 2.4) είναι αποτελεσματικό στη μείωση των φαινομένων επανατραυματισμού αλλά και στη μείωση των μετατραυματικών ελλειμμάτων, συμφωνώντας ταυτόχρονα με την άποψη του Wester (1996), του Holme (1999) και των συνεργατών τους.

**Πίνακας 2.4:** Προτεινόμενο πρωτόκολλο 12 εβδομάδων εξάσκησης ισορροπίας με πλατφόρμα (Lee et al, 2008).

Κατηγορία	Συστατικά πρωτοκόλλου	Επαναλήψεις	Σχόλια
Ασκήσεις	Πρόσθιοι – Οπίσθιοι κύκλοι.	3 σετ των 10 επαναλήψεων.	Μετακίνηση της πλατφόρμας μπρος και πίσω ελεγχόμενα στο οβελιαίο επίπεδο.
	Κεντρικοί - Πλάγιοι κύκλοι.	3 σετ των 10 επαναλήψεων.	Μετακίνηση της πλατφόρμας από πλευρά σε πλευρά στο μετωπιαίο επίπεδο.
	Περιστροφή κατά τη φορά του ρολογιού.	3 σετ των 10 περιστροφών.	Μετακίνηση της πλατφόρμας με συνεχή επαφή του χείλους της πλατφόρμας.
	Περιστροφή αντίθετα με τη φορά του ρολογιού.	3 σετ των 10 περιστροφών.	Μετακίνηση της πλατφόρμας με συνεχή επαφή του χείλους της πλατφόρμας.
	Μονοποδική στήριξη.	3 φορές διάρκειας 10 δευτερολέπτων.	Προσπάθεια να διατηρηθεί η πλατφόρμα όσο πιο ευθεία γίνεται.

Οι Bleakley, McDonough & MacAuley (2008) υποστήριξαν ότι δεν είναι ακόμα σαφές πως μόνο η χρήση πλατφόρμας ισορροπίας στα πλαίσια εξάσκησης της ιδιοδεκτικότητας μπορεί να διορθώσει όλα τα αισθητικοκινητικά ελλείμματα. Από την έρευνα τους προέκυψε πως για την πρόληψη ενός διαστρέμματος ποδοκνημικής, η χρήση μόνο της πλατφόρμας μπορεί να βοηθήσει έναν αθλητή να αποφύγει ένα τραυματισμό χωρίς επαφή, αλλά μπορεί να μην είναι τόσο αποτελεσματικό στην πρόληψη ενός τραυματισμού που να περιλαμβάνει επαφή με άλλον αθλητή, ιδιαίτερα σε μεγάλες ταχύτητες.

Ωστόσο, οι περισσότερες έρευνες τείνουν να συμφωνούν πως ένα γενικότερο πρόγραμμα με χρήση πολλών μέσων αποκατάστασης της ισορροπίας καθώς και με σχετικές με το άθλημα ασκήσεις (Mattacola et al, 2002 ; Bleakley et al, 2008) προσφέρει θετικά αποτελέσματα ως προς την πρόληψη και τη μείωση των επανατραυματισμών (Bahr et al, 1997 ; Verhagen et al, 2004 ; Hupperets et al, 2009).

Σύμφωνα με πρόσφατη έρευνα προκύπτει και αθροιστική επίδραση της εξάσκησης της ισορροπίας. Δηλαδή, όσο περισσότερο διαρκεί η εφαρμογή ενός προγράμματος τόσο περισσότερο διαρκούν οι παράγοντες που επιτρέπουν την αποφυγή της συγκεκριμένης κάκωσης (McKeon et al, 2008).

Συνεπώς, οι Bleakley (2008), McKeon (2008), Hupperets (2009) και οι συνεργάτες τους συμφωνούν πως από κλινικής άποψης, η εκπαίδευση συντονισμού και ισορροπίας αποτελεί

ξεκάθαρα μια αποτελεσματική μέθοδο παρέμβασης για να μειώσει τον επανατραυματισμό από διάστρεμμα μέχρι και για δύο χρόνια.

Προτείνεται λοιπόν, η χρήση ενός γενικότερου προγράμματος εξάσκησης της ισορροπίας και του συντονισμού με στόχο την αποφυγή τραυματισμού από τη συγκεκριμένη κάκωση, ειδικά σε αθλητές με ιστορικό διαστρεμμάτων (McKeon et al, 2008 Hupperets et al, 2009).

### **3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**



### 3.1. Συμπεράσματα ανασκόπησης

Ο σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν να βρεθεί πόσο επιδρούν οι διατάσεις και οι ασκήσεις ισορροπίας κατά την εφαρμογή τους σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης διαστρέμματος της ποδοκνημικής άρθρωσης. Η ανασκόπηση επικεντρώθηκε σε άρθρα και διεθνή βιβλιογραφία που αφορούσε κυρίως τους αθλητές και το συγκεκριμένο τραυματισμό σε αυτούς.

Η επιλογή άρθρων έγινε με βάση την αθλητική μορφή της κάκωσης καθώς υπάρχουν αρκετές έρευνες για την επίδραση, τους τρόπους πρόληψης και τους τρόπους αποκατάστασης ενός διαστρέμματος ποδοκνημικής. Ταυτόχρονα όμως, ο τραυματισμός αυτός είναι πολύ σημαντικός για τον αθλητικό χώρο καθώς κρατάει μακριά από την αγωνιστική δράση πάρα πολλούς αθλητές κάθε χρόνο.

Προκύπτει πως η μέθοδος αποκατάστασης που επιλέγεται και προτείνεται κυρίως είναι η άμεση λειτουργική αποκατάσταση η οποία ξεκινάει τα πρώτα λεπτά μετά τον τραυματισμό. Αυτό σημαίνει ομαλή παθητική και ενεργητική κινητοποίηση. Όσον αφορά όμως την εφαρμογή διατάσεων και ασκήσεων ισορροπίας, η επιλογή και εφαρμογή ενός προγράμματος θεραπείας γίνεται δυσκολότερη και οι απόψεις δίστανται για τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα τέτοιο πρόγραμμα όπως είναι ο χρόνος παρέμβασης, ο χρόνος θεραπείας, επιλογή θεραπευτικών ασκήσεων – μέσων κ.τ.λ..

Δεν υπάρχει ένας συγκεκριμένος χρόνος, μετατραυματικά, που η εφαρμογή διατάσεων πρέπει να πραγματοποιείται. Ενώ υπάρχουν πάρα πολλές έρευνες που υποστήριξαν πως η ανάκτηση του εύρους τροχιάς είναι μέγιστης σημασίας, πολύ λίγες είναι αυτές που αναφέρουν τότε ακριβώς πρέπει να εφαρμοστούν οι διατάσεις.

Ο χρόνος διάτασης ως προς τη διάρκεια τους είναι ένα ακόμα ασαφές θέμα καθώς οι περισσότεροι ερευνητές έχουν αναφέρει διαφορετική διάρκεια διατάσεων. Λίγες είναι επίσης οι έρευνες που αναφέρουν με λεπτομέρεια, προγράμματα διατάσεων καθώς και συγκεκριμένες ασκήσεις.

Όλοι οι ερευνητές συμφωνούν πως πρέπει να εφαρμοστούν διατάσεις αλλά λίγοι αναφέρουν για πόσο χρόνο και με ποιον τρόπο. Επίσης, καμία έρευνα δεν χρησιμοποιεί τις διατάσεις ως μέσο πρόληψης σε υγιείς και τραυματίες.

Γενικά, όσον αφορά την εφαρμογή διατάσεων ως μέσο πρόληψης και θεραπείας σε υγιείς και ασθενείς αθλητές, η βιβλιογραφία και η αρθρογραφία παραμένουν ελλιπείς.

Φαίνεται ότι οι ερευνητές συμφωνούν πως για να εισαχθούν σε ένα πρόγραμμα θεραπείας οι ασκήσεις ισορροπίας, πρέπει ο αθλητής να μπορεί να εφαρμόσει όλο το βάρος

στο πόδι του χωρίς πόνο. Όμως, οι έρευνες δεν συμφωνούν μεταξύ τους ως προς τη διάρκεια ενός τέτοιου προγράμματος, ενώ για τη χρήση πλατφόρμας ισορροπίας σχεδόν κάθε έρευνα αναφέρει διαφορετική διάρκεια εφαρμογής της. Ο χρόνος κυμαίνεται από 2 έως 36 εβδομάδες (Tropp et al, 1985 ; Wester et al, 1996 ; Holme et al, 1999 ; Verhagen et al, 2004 ; Ross et al, 2006 ; Hupperets et al, 2008 ; Lee et al, 2008).

Όλες οι έρευνες τονίζουν τα οφέλη των ασκήσεων ισορροπίας, όμως πρόσφατες έρευνες ανέφεραν πως η χρήση μόνο πλατφόρμας ισορροπίας αδυνατεί να μειώσει όλα τα ελλείμματα που εμφανίζονται στην άρθρωση μετά τον τραυματισμό.

Σύμφωνα με την αρθρογραφία, οι περισσότεροι ερευνητές χρησιμοποίησαν ασκήσεις ισορροπίας για να βελτιώσουν την ιδιοδεκτικότητα μετά από ένα διάστρεμμα με στόχο την αποφυγή επανατραυματισμού. Όμως, δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να δείχνουν πως ένα τέτοιο πρόγραμμα αποκατάστασης είναι αποτελεσματικό για την αποφυγή τραυματισμού σε αθλητές χωρίς προηγούμενο ιστορικό. Μόνο μία έρευνα μέχρι σήμερα (McLeod, 2008) έχει υποστηρίξει πως με ένα εξειδικευμένο πρόγραμμα ισορροπίας και συντονισμού πέτυχε να μειώσει τον κίνδυνο διαστρέμματος σε υγιείς αθλητές.

### **3.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα**

Μελλοντικές έρευνες είναι απαραίτητο να γίνουν για να μπορέσουν να καθοριστούν με πιθανή ακρίβεια οι χρόνοι διάρκειας διατάσεων των μυών και συνδέσμων της ποδοκνημικής άρθρωσης μετά από διάστρεμμα και είναι αναγκαίο να καθοριστεί η περίοδος εφαρμογής διατάσεων μετά τον τραυματισμό.

Επίσης, μέσω νέων ερευνών πρέπει να δημιουργηθούν αρκετά πρωτόκολλα διατάσεων με συγκεκριμένη αναφορά σε ασκήσεις, σε χρόνους διάρκειας και σε περίοδο εφαρμογής ενώ πρέπει να γίνουν αναφορές και στο ρόλο πρόληψης που μπορεί να έχει η εφαρμογή διατάσεων.

Η ιδιοδεκτικότητα, στα πλαίσια της ικανότητας της ισορροπίας, έχει καταγραφεί από πολύ παλιά, όμως είναι αναγκαίο να γίνουν περισσότερες έρευνες για να αναδείξουν με λεπτομέρεια τα αποτελέσματα εξάσκησης της.

Προτείνεται η πραγματοποίηση έρευνας σε υγιείς αθλητές για να αναδειχθεί ο ρόλος πρόληψης της εξάσκησης της ισορροπίας και να καθοριστούν οι χρόνοι εφαρμογής και η περίοδος αποκατάστασης τόσο για την αποκατάσταση της ισορροπίας γενικότερα, όσο και για την χρήση της πλατφόρμας ισορροπίας.

## Βιβλιογραφία

**Carr Janet, Shepherd Roberta, (2004).** Νευρολογική αποκατάσταση. Βελτιστοποίηση των κινητικών επιδόσεων. Επιμέλεια Ελληνικής έκδοσης Κατσουλάκης Κωνσταντίνος Δ. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε.

**Kisner Carolyn, Colby Lynn Allen, (2003).** Θεραπευτικές ασκήσεις, Βασικές Αρχές και Τεχνικές, Σπυριδόπουλος Κίμων, Σάτκα Γεωργία, 3<sup>η</sup> ελληνική έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις "Σιώκης".

**Μανδρούκας Κωνσταντίνος (1996).** Μυϊκές διατάσεις. Μέτρηση και προπόνηση της κινητικότητας.

**Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell, (2005).** Gray's ανατομία, Παναγιώτης Ν. Σκανδαλάκης, τόμοι 1 & 2, 2<sup>η</sup> ελληνική έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις "Π.Χ. Πασχαλίδης".

**Shumway-Cook Anne, Woollacott Marjorie, (2000).** Κινητικός έλεγχος, θεωρία και πρακτικές εφαρμογές. Μετάφραση: Αθανασιάδης Στάθης, Κάνδραλη Ιφιγένεια. Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης.

## Αρθρογραφία

**Abernethy L., Bleakley C., (2007).** Strategies to prevent injuries in adolescence sport: a systematic review. *British journal of Sports Medicine*, 41(10):627-638.

**Akbari Mohammad, Karimi Hossein, Farahini Hossein, Faghihzadeh Soghlat, (2006).** Balance problems after unilateral lateral ankle sprains. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 43:819-824.

**Andersen T. E., Engebretsen L., Bahr R., (2004).** Rule violations as a cause of injuries in male Norwegian professional football: are the referees doing their job?. *American Journal of Sports Medicine*, 32 (I supp):62-68.

**Andersen T. E., Floerenes T. W., Arnason A., Bahr R., (2004).** A video analysis of the mechanisms for ankle injuries in football. *American Journal of Sports Medicine*, 32(I Supp):69-79.

**Bahr R., Lian O., Bahr I. A., (1997).** A twofold reduction in the incidence of acute ankle sprains in volleyball after the introduction of an injury prevention program: a prospective cohort study. *Scand J Med Sci Sports*. 7(3):172-177.

**Bandy W. B., Irion J.M., (1994).** The effects of time on static stretch on the flexibility of the hamstring muscles. *Phys Ther*. 74:845-850.

- Bassett Sandra F., Prapavessis Harry, (2007).** Home-based physical therapy intervention with adherence - enhancing strategies versus clinic-based management for patients with ankle sprains. *Phys. Ther.*, 87(9):1132-1143.
- Bennett W. F., (1994).** Lateral ankle sprains. Part I: Anatomy, biomechanics, diagnosis, and natural history. *Orthopedic Review*, 23(5):381-387.
- Bleakley C. M., McDonough S. M., MacAuley D. C., Bjordal J., (2006).** Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 40(8):700-705.
- Bleakley Chris M., McDonough Suzanne M., MacAuley Domhnall C., (2008).** Some conservative strategies are effective when added to controlled mobilisation with external support after acute ankle sprain: a systematic review. *Australian Journal of Physiotherapy*, 54:7-20.
- Brand R. L., Collins M. D., Templeton T., (1981).** Surgical repair of ruptured lateral ankle ligaments. *American Journal of Sports Medicine*, 10(4):197-200.
- Buckwalter J. A., (1995).** Activity vs. rest in the treatment of bone, soft tissue and joint injuries. *Iowa Orthop J.*, 15:29-42.
- Burroughs P., Dahners LE., (1990).** The effect of enforced exercise of the healing of ligament injuries. *Am J Sports Med.*, 18:376-378.
- Clark, V. M., Burden, A. M., (2005).** A 4-week wobble board exercise programme improved muscle onset latency and perceived stability in individuals with a functionally unstable ankle. *Phys. Ther. Sports*, 6:181-187.
- Cooke M. W., Lamb S. E., Marsh J., Dale J., (2003).** A survey of current consultant practice of treatment of severe ankle sprains in emergency departments in the United Kingdom. *Emergency Medicine Journal*, 20(6):505-507.
- de Noronha Marcos, Refshauge Kathryn M., Kilbreath Sharon L., Crosbie Jack, (2007).** Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: an observation study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 53:193-198.
- de Noronha M., Refshauge K. M., Herbert R. D. Kilbreath S. L., (2009).** Do voluntary strength, proprioception, range of motion, or postural sway predict occurrence of lateral ankle sprain? *Br J Sports Med*. 40:824-828.
- Eils E., Rosenbaum D., (2003).** The main function of ankle braces is to control the joint position before landing. *Foot and Ankle International*, 24(3):263-268.
- Eisenhart Anita W., Gaeta Theodore J., Yens David P., (2003).** Osteopathic manipulative treatment in the emergency department for patients with acute ankle injuries. *JAOA*, 103(9):417-421.

- Emery C. A., Cassidy J. D., Klassen T. P., Rossyckuck R. J., Rowe B. H., (2005).** Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. *CMAJ*, 172:749-754.
- Evans T., Hertel J., Sebastianelli W., (2004).** Bilateral deficits in postural control following lateral ankle sprain. *Foot Ankle Int.* 25(11):833-839.
- Fong Daniel T. P, Chan Yue - Yan, Mok Kam - Ming, Yung Patrick SH, Chan Kai – Ming, (2009).** Understanding acute ankle ligamentous sprain injury in sports (review). *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology*, 1-14.
- Freeman M. A. R., Dean M. R. E., Hanham I. W. F., (1965).** The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg.* 47-B:678-685.
- Friden Thomas, Zatterstrom Rose, Lindstrand Anders, Moritz Ulrich, (1989).** A stabilometric technique for evaluation of lower limb instabilities. *The American Journal of Sports Medicine.* 17(1):118-122.
- Gabbett T. J., (2005).** Influence of the limited interchange rule on injury rates in sub-elite Rugby League players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 8(1):111-115.
- Garrick J. G., Requa R. K., (1973).** Role of external support in the prevention of ankle sprains. *Medicine and Science in Sports*, 5(3):200-203.
- Gerber Parry J., Williams Glenn N., Scoville Charles R., Arciero Robert A., Taylor Dean C., (1998).** Persistent disability associated with ankle sprains : a prospective examination of an athletic population. *Foot and Ankle International*, 19:653-659.
- Glase Ward Mylo MA., Allen Mary K., Awtry Bruce F., Yack H. John, (1999).** Weight-bearing immobilization and early exercise treatment following a grade II lateral ankle sprain. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*, 29(7):394-399.
- Greene W. B., (2001).** Essentials of Musculoskeletal care. American Academy of Orthopedics Surgeons, Rossemont, IL.
- Holme E., Magnusson S. P., Becher K., Bieler T., Aagaard P., Kjaer M., (1999).** The effect of supervised rehabilitation on strength, postural sway, position sense and re-injury risk after acute ankle ligament sprain. *Scand J Med Sci Sports.* 9:104-109.
- Hume P. A., Steele J. R., (2000).** A preliminary investigation of injury prevention strategies in Netball: are players heeding the advice?. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3(4):406-413.
- Hupperets Maarten D. W., Verhagen Evert A. L. M., van Mechelen Willem, (2008).** The 2BFit study: is an unsupervised proprioceptive balance board training programme, given in addition to usual care, effective in preventing ankle sprain recurrences? Design of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 9:71-80.

- Hupperets Maarten DW., Verhagen Evert ALM., van Mechelen Willem, (2009).** Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *Department of Public and Occupational Health, Institute for Health and Care Research*, 339:b2684:1-6.
- Johanson Marie, Baer Jennifer, Hovermale Holley, Phouthavong Phouvy, (2008).** Subtalar joint position during gastrocnemius stretching and ankle dorsiflexion range of motion. *Journal of Athletic Training*, 43(2):172-178.
- Karlsson J, Peterson L., Andreasson G., et al., (1991).** The unstable ankle: a combined EMG and biomechanical modeling study. *Int J Sport Biomech*, 8:129-144.
- Karlsson J., Eriksson B. I., Sward L., (1996).** Early functional treatment for acute ligament injuries on the ankle joint. *Scand J Med Sci Sports*, 6:341-345.
- Karlsson J., Sancone M., (2006).** Management of acute ligament injuries of the ankle. *Foot and Ankle Clinics*, 11(3):521-530.
- Kerkhoffs G. M., Rowe B. H., Assendelft W. J., Kelly K. D., Stuijs P. A., van Dijk C. N., (2001).** Immobilisation for acute ankle sprain. A systematic review. *Archives of Orthopedic and Trauma Surgery*, 121(8):426-471.
- Kerkhoffs G. M., Rowe B. H., Assendelft W. J, Kelly K. D., Struijs P. A., van Dijk C. N., (2002).** Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults, *CD003762*.
- Kern-Steiner Rebecca, Washecheck Helen S., Kelsey Douglas D., (1999).** Strategy of exercise prescription using an unloading technique for functional rehabilitation of an athlete with an inversion ankle sprain. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. 29(5):282-287.
- Kleinrensink G. J., Stoeckart R., Meulstee J., (1994).** Lowered motor conduction velocity of the peroneal nerve after inversion trauma. *Med Sci Sports Exerc*. 26:877-883.
- Konradsen L., Ravn JB., (1991).** Prolonged peroneal reaction time in ankle instability. *Int J Sports Med*, 12:290-292.
- Lassiter Jr T. E., Malone T. R., Garrett W. F., (1989).** Injury to the lateral ligaments of the ankle. *Orthop Clin North Am*, 20:629-640.
- Leanderson, Eriksson, Nilsson, Wykman, (1996).** Proprioception in classical ballet dancers. A prospective study of the influence of the ankle sprain on proprioception in the ankle joint. *Am. J. Sports Med*. 24:370-374.
- Lee Alex J. Y., Lin Wei – Hsiu, (2008).** Twelve-week biomechanical ankle platform system training on postural stability and ankle proprioception in subjects with unilateral functional ankle instability. *Clinical Biomechanics*, 23:1065-1072.

- Lentell G., Baas B., Lopez D., McGuire L., Sarrels M., Snyder P., (1995).** The contribution of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *J Orthop Sports Phys Ther.* 21(4):206-215.
- Lephart, S. M., Pincivero, D. M., Giraldo, J. L., Fu, F. H., (1997).** The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *Am J. Sports Med.*, 25:130-137.
- Lynch Scott A., Renstrom Per A. F. H., (1999).** Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment. *Sports Med*,1:61-69.
- Lynch S. A., Renstrom P. A., (1999).** Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete. Conservative versus surgical treatment. *Sports Medicine*, 27(1):61-71.
- Madding S. W., (1987).** Effect of duration of passive stretch on hip abduction range of motion. *Journal of Orthopedic and Sports Physical.* 8:409.
- Mattacola Carl G., Dwyer Maureen K., (2002).** Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *Journal of Athletic Training*, 37(4):413-429.
- McKeon Patrick O., Hertel Jay, (2008).** Systematic review of postural control and lateral ankle instability, Part I: Can deficits be detected with instrumented testing? *Journal of Athletic Training.* 43(3):293-304.
- McKeon Patrick O., Hertel Jay, (2008).** Systematic review of postural control and lateral ankle instability, Part II: Is balance training clinically effective? *Journal of Athletic Training.* 43(3):305-315.
- McLeod Tamara C. Valovich, (2008).** The effectiveness of balance training programs on reducing the incidence of ankle sprains in adolescent athletes. *Journal of Sport Rehabilitation.* 17:316-323.
- McNair Peter J., Stanley Stephen N., (1996).** Effect of passive stretching and jogging on the series elastic muscle stiffness and range of motion of the ankle joint. *Br J Sports Med*, 30:313-318.
- 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):922-926.
- Osborne M. D., Rizzo T. D., Jr T. D., (2003).** Prevention and treatment of ankle sprain in athletes. *Sports Medicine*, 33(15):1145-1150.
- Otter S. J., (1999).** The conservative management of lateral ankle sprains in the athlete. *Foot*, 9(1):12-17.
- Parkkari J., Kujala M., Kannus P., (2001).** Is it possible to prevent sports injuries? Review of controlled clinical trials and recommendations for future work. *Sports Med*, 31:985-995.

**Pedowitz D. I., Reddy S., Parech S. G., Huffman G. R., Sennett B. J., (2008).** Prophylactic bracing decreases ankle injuries in collegiate female volleyball players. *American journal of Sports Medicine*, 36(2):324-327.

**Pijenburg A. C., van Dijk C. N., Bossuyt P. M., Marti R. K., (2000).** Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: a meta-analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume*, 82(6):761-773.

**Radford J. A., Burns J., Buchbinder R., Landorf K. B., Cook C., (2006).** Does stretching increase ankle dorsiflexion range of motion? A systematic review. *Br J Sports Med*, 40:870-875.

**Reeser J. C., Dick R., Agel J., Bahr R., (2001).** The effects of changing the centerline rule on the incidence of ankle injuries in women's collegiate volleyball. *International Journal of Volleyball Research*, 4(1):12-16.

**Robbins, Waked, (1998).** Factors associated with ankle injuries preventive measures. *Sports Med.* 25:63-72.

**Rothermel S., Hale S.A., Hertel J., Denegar C.R., (2004).** Effect of active foot positioning on the outcome of a balance training program. *Phys Ther Sport.* 5(2):98-103.

**Ross Scott E., Guskiewicz Kevin M., (2006).** Effect of coordination training with and without stochastic resonance stimulation on dynamic postural stability of subjects with functional ankle instability and subjects with stable ankles. *Clin J Sport Med.* 16(4):323-328.

**Ross Scott E., Arnold Brent L., Blackburn Troy J., Brown Cathleen N., Guskiewicz Kevin M., (2007).** Enhanced balance associated with coordination training with stochastic resonance stimulation in subjects with functional ankle instability: an experimental trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation.* 4:47-54.

**Rozzi S. L., Lephart S. M., Sterner R., Kuligowski L., (1999).** Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther.* 29(8):478-486.

**Safran M. R., Zachazewski J. E., Benedetti R. S., Bartolozzi A. R. 3<sup>rd</sup>, Mandelbaum R., (1999).** Lateral ankle sprains: a comprehensive review: part 2: treatment and rehabilitation with an emphasis on the athlete. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31(7 Supp):438-447.

**Saunders Elwyn A., (1980).** Ligamentous injuries of the ankle. *Licensed customer copy supplied and printed for Library and Information Service (SLI02X00670E)*, 22(2):132-138.

**Scase E., Cook J., Makdissi M., Gabbe B., Shuck L., (2006).** Teaching landing skills in elite junior Australian football: evaluation of an injury prevention strategy. *British Journal of Sports Medicine*, 40(10):834-838.

**Sekir Ufuk, Yildiz Yavuz, Hazneci Bulent, Ors Fatih, Aydin Taner, (2006).** Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability. *Sports Medicine. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 15:654-664.



**Sekir U., Yildiz Y., Hazneci B., Ors F., Saka T., Aydin T., (2008).** Reliability of a functional test battery evaluating functionality, proprioception, and strength in recreational athletes with functional ankle instability. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 44:407-415.

**Sherrington C. S., (1906).** On the proprioceptive system, especially in its reflex aspect. *Brain*. 29:467-482.

**Sitler M., Ryan J., Wheeler B., McBride J., Arciero R., Anderson J., Horodyski M., (1994).** The efficacy of a semirigid ankle stabilizer to reduce acute ankle injuries in basketball. A randomized clinical study at West Point. *American Journal of Sports Medicine*, 22(4):454-461.

**Stasinopoulos D., (2004).** Comparison of three preventive Methods in order to reduce the incidence of ankle inversion sprains among female volleyball players. *British Journal of Sports Medicine*, 38(2):182-185.

**Stormont D. M., Morrey B. F., An K. N., Cass J. R., (1985).** Stability of the loaded ankle. Relation between articular restraint and primary and secondary static restraints. *American Journal of Sports Medicine*, 13(5):295-300.

**Surve I., Schweltnus M. P., Noakes T., Lombard C., (1994).** A fivefold reduction in the incidence of recurrent ankle sprains in soccer players using the Sport-Stirrup orthosis. *American Journal of Sports Medicine*, 22(5):601-606.

**Timpka T., Ekstrand J., Svanstrom L., (2006).** From sports injury prevention to safety promotion in sports. *Sports Medicine*, 36(9):733-745.

**Trojian T. H., McKeag D. B., (2006).** Single leg balance test to identify risk of ankle sprains. *Br J Sports Med*, 40:610-613.

**Tropp H., (1985).** Functional instability of the ankle joint. *Medical dissertation, Linköping University*.

**Tropp H., Askling C., Gillquist J., (1985).** Prevention of ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine*, 13(4):259-262.

**Tsang K. K., Hertel J., Denegar C. R., (2003).** Volume decreases after elevation and intermittent compression of postacute ankle sprains are negated by gravity-dependent positioning. *Journal of Athletic Training*, 38(4):320-324.

**van Dijk C. N., Mol B. W., Lim L. S., Marti R. K., Bossuyt P. M. M., (1996).** Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint. Physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in 160 patients after inversion trauma. *Acta Orthopædica Scandinavica*, 67(6):566-570.

**Verhagen E., Beek A van der, Twisk J., Bouter L., Bahr R., van Mechelen W., (2004).** The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of ankle sprains: a prospective controlled trial. *American Journal of Sports Medicine*, 32(6):1385-1393.

**Watts B. L., Armstrong B., (2001).** A randomised controlled trial to determine the effectiveness of double Tubigrip in grade 1 and 2 (mild to moderate) ankle sprains. *Emergency Medicine Journal*, 18(1):46-50.

**Wester Jens Ulrik, Jespersen Stig Mindedahl, Nielsen Keld Daubjerg, Neumann Lars, (1996).** Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: a prospective randomized study. *JOSPT*, 23(5):332-336.

**Willems T. M., Witvrouw E., Delbaere K., (2005).** Intrinsic risk factors for inversion ankle sprains in females: a prospective study. *Scand J Med Sci Sports*. 15:336-345.

**Wolfe M. W., Uhl T. L., Mattacola C. G., McCluskey L. C., (2001).** Management of ankle sprains. *American Family Physician*, 63(1):93-104.

# **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

## Βιβλιογραφικοί και διαδικτυακοί τόποι τροποποίησης εικόνων.

**Εικόνα 1.1:** Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell, (2005). Gray's ανατομία, Παναγιώτης Ν. Σκανδαλάκης, τόμοι 1 & 2, 2<sup>η</sup> ελληνική έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις "Π.Χ. Πασχαλίδης".

**Εικόνα 1.2:** Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell, (2005). Gray's ανατομία, Παναγιώτης Ν. Σκανδαλάκης, τόμοι 1 & 2, 2<sup>η</sup> ελληνική έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις "Π.Χ. Πασχαλίδης".

**Εικόνα 1.3:** Richard L. Drake, Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell, (2005). Gray's ανατομία, Παναγιώτης Ν. Σκανδαλάκης, τόμοι 1 & 2, 2<sup>η</sup> ελληνική έκδοση, Ιατρικές εκδόσεις "Π.Χ. Πασχαλίδης".

**Εικόνα 1.4:** [www.bodybuilding.gr](http://www.bodybuilding.gr)

**Εικόνα 1.5:** [www.bodybuilding.gr](http://www.bodybuilding.gr)

**Εικόνα 1.6:** [www.bodybuilding.gr](http://www.bodybuilding.gr)

**Εικόνα 1.7:** (α). [www.shakadula.com](http://www.shakadula.com) (β). [www.absbodybuilding.com](http://www.absbodybuilding.com)

**Εικόνα 1.8:** [www.bjism.bmj.com](http://www.bjism.bmj.com)

**Εικόνα 1.9:** (α). [www.mrcapetown.co.za](http://www.mrcapetown.co.za) (β). [www.thetagoeclinic.co.uk](http://www.thetagoeclinic.co.uk)  
(γ). [www.westfalen.ca](http://www.westfalen.ca)

**Εικόνα 1.10:** (α). [www.precisionphysio.com.au](http://www.precisionphysio.com.au) (β). [www.drclay.com](http://www.drclay.com)  
(γ). <http://shariduncan.com>

**Εικόνα 1.11:** <http://lolosourd1.over-blog.com>

**Εικόνα 1.12:** [www.bargny.info](http://www.bargny.info)

**Εικόνα 1.13:** (α). [www.acebrand.com](http://www.acebrand.com) (β). [www.myoptumhealth.com](http://www.myoptumhealth.com)  
(γ). [www.beantownphysio.com](http://www.beantownphysio.com)

**Εικόνα 1.14:** <http://qwikstep.eu>

**Εικόνα 2.1:** [www.apsh.kpjhealth.com](http://www.apsh.kpjhealth.com)

**Εικόνα 2.2:** [www.shorefootandankle.com](http://www.shorefootandankle.com)

**Εικόνα 2.3:** (α). <http://spinalphysio.kornberg.net> (β). [www.revolutionhealth.com](http://www.revolutionhealth.com)  
(γ). [www.timinvemont.com](http://www.timinvemont.com)

**Εικόνα 2.4:** (α). [www.pamf.org](http://www.pamf.org) (β). [www.coastalortho.com](http://www.coastalortho.com)

**Εικόνα 2.5:** [www.amc.edu](http://www.amc.edu)

**Εικόνα 2.6:** de Noronha Marcos, Refshauge Kathryn M., Kilbreath Sharon L., Crosbie Jack, (2007). Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: an observation study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 53:193-198.

**Εικόνα 2.7:** (α). [www.bosuballexercises.com](http://www.bosuballexercises.com) (β). [www.orthopedic.org](http://www.orthopedic.org)  
(γ). [www.walkaboutmag.com](http://www.walkaboutmag.com) (δ). [www.herctorpt.com](http://www.herctorpt.com)

**Εικόνα 2.8:** Caffrey Erin, Docherty Carrie L., Schrader John, Klossner Joanne, (2009). The Ability of 4 Single-Limb Hopping Tests to Detect Functional Performance Deficits in Individuals With Functional Ankle Instability. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy*. 39(11):799-806.

**Εικόνα 2.9:** (α). <http://thera-band.md> (β). <http://aokhealth.securestand.com>  
(γ). [www.maxchoose.com](http://www.maxchoose.com)

**Εικόνα 2.10:** [www.activeforever.com](http://www.activeforever.com)

**Εικόνα 2.11:** <http://denvercoloradochiropractic.com>