

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

***ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΕ  
ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΞΩ ΠΛΑΓΙΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΤΗΣ  
ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ***



**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: Κουκοβάνη Περιστέρα**

**ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: κ. Μουτζούρη Μαρία**

**ΑΙΓΙΟ, 2013**

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία διερευνά την επίδραση που έχει η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση σε κακώσεις του εξωτερικού πλάγιου συνδέσμου της ποδοκνημικής, και, συγκεκριμένα, τον τρόπο με τον οποίο δρουν διάφοροι μέθοδοι φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης σε αυτό το είδος τραυματισμού. Η εργασία αποτελεί πτυχιακή μελέτη, η οποία κρίνεται απαραίτητη για την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, και σηματοδοτεί το κλείσιμο του κύκλου των σπουδών μου στη Σχολή Επιστημών Υγείας του προαναφερθέντος εκπαιδευτικού ιδρύματος.

Οι γνώσεις, η εμπειρία και η ικανότητα να εξετάζω τα πράγματα και τις καταστάσεις από την ανθρώπινη πλευρά, τις οποίες απέκτησα κατά τη διάρκεια της τετραετούς φοίτησής μου στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας του ΑΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, με έκαναν σίγουρα πιο δυνατή, πιο ικανή και με επάρκεια –θέλω να πιστεύω– επαγγελματία. Ωστόσο, σε καμία περίπτωση, δεν θεωρώ ότι η εκπαίδευση σταματάει εδώ, καθώς η συγκεκριμένη επιστήμη απαιτεί έναν διαρκή αγώνα γνώσεων και εμπειριών, και, φυσικά, πολύ αγάπη και φροντίδα για τον άνθρωπο με προβλήματα που άπτονται του αντικείμενου της, οι οποίες αποκτώνται μόνο με την καθημερινή τριβή με το αντικείμενο.

Κλείνοντας, λοιπόν, αυτόν τον σύντομο πρόλογο, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν αυτό το διάστημα, αλλά και πιο πριν, ο καθένας με τον τρόπο του. Ιδιαίτερα ευχαριστώ την κυρία Μουτζούρη Μαρία, καθηγήτρια στο ΑΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας, για την πολύτιμη, αν και σύντομη, καθοδήγηση και βοήθειά της στην τελική διαμόρφωση αυτής της εργασίας. Ευχαριστώ επίσης και τους δύο προηγούμενους επιβλέποντες καθηγητές που ανέλαβαν την εργασία μου, κύριο Κωταντούλα Αθανάσιο και κύριο Σκούντζο Κωνσταντίνο το προηγούμενο διάστημα και για συγκεκριμένους λόγους δεν έφτασαν μέχρι το τέλος. Θερμές ευχαριστίες στους διδάσκοντες και το υπόλοιπο επιστημονικό –και όχι μόνο– προσωπικό του εν λόγω τμήματος, που με υπομονή και αφοσίωση μου έδωσαν τα φώτα τους όλα αυτά τα χρόνια.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μία από τις συνηθέστερες συνδεσμικές κακώσεις που πλήττουν τα σωματικά δραστήρια άτομα, και κυρίως όσους επιδίδονται σε αθλητικές δραστηριότητες, συμβαίνουν στην περιοχή της ποδοκνημικής. Οι τραυματισμοί αυτοί μπορεί να λάβουν χώρα τόσο στην εξωτερική όσο και στην εσωτερική πλευρά της, ωστόσο, η εξωτερική πλευρά τραυματίζεται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την εσωτερική, εξαιτίας της στροφής του αστραγάλου, που συμβαίνει στα διαστρέμματα (το 75% των τραυματισμών της ποδοκνημικής).

Η στροφή της ποδοκνημικής μπορεί να οδηγήσει σε στρεβλώσεις, καθώς και σε μονή ή πολλαπλή ρήξη των πλάγιων συνδέσμων, που εμφανίζεται στα επείγοντα σε ποσοστό 8% έως 18%. Συνολικά, αυτό το είδος τραυματισμού αγγίζει το 60% όλων των τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών και ενδοκολεγιακών αθλημάτων στις ΗΠΑ. Παρόλη τη σοβαρότητα της κατάστασης, όμως, που δημιουργεί αυτός ο τραυματισμός μόνο οι μισοί σχεδόν αντιλαμβάνονται τον βαθμό της βλάβης και λαμβάνουν ιατρική περίθαλψη. Αυξημένη είναι και η ακατάλληλη ή μη θεραπεία, με αποτέλεσμα το 40% του συνολικού αριθμού που τραυματίζονται να οδηγούνται σε χρόνια αστάθεια.

Ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα του τραυματισμού και το είδος της αγωγής που παρέχεται, ένας σημαντικός αριθμός ατόμων με οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής παραπονούνται για ελλειμματική λειτουργικότητα, ακόμα και μετά την αγωγή που ακολούθησαν. Ο επιπολασμός κυμαίνεται μεταξύ 10% και 60%, ενώ πάνω από το 70% των ατόμων που έχουν υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής εμφανίζουν επαναλαμβανόμενα συμπτώματα, επαναλαμβανόμενες εξάρσεις αστάθειας, πρόσθετα διαστρέμματα στον αστράγαλο και μειωμένη λειτουργική ικανότητα.

Η αξιολόγηση του τραυματισμού της ποδοκνημικής, στην κλινική πρακτική, γίνεται με το ιστορικό και τη φυσική εξέταση, τα οποία βοηθούν στη διάγνωση της χρόνιας πλευρικής αστάθειας του αστραγάλου, με την πρώτη να μετράει τη λειτουργική αστάθεια του αστραγάλου, και, τη δεύτερη, τη χαλαρότητα των συνδέσμων.

Τα διαστρέμματα στην ποδοκνημική καταλήγουν σε πόνο, οίδημα και περιορισμό στην κίνηση, με αποτέλεσμα, η θεραπεία να εστιάζει στον έλεγχο του πόνου και του οιδήματος και, κατ' επέκταση, την επαναφορά της φυσιολογικής βιομηχανικής του αστραγάλου και τη βελτίωση της σταθερότητας της άρθρωσης. Η φυσικοθεραπεία παρέχει όχι μόνο έγκαιρη παρέμβαση στα πλευρικά διαστρέμματα του αστραγάλου αλλά και έναν σημαντικό τρόπο αντιμετώπισης των προβλημάτων κυκλοφορίας και συνοχής. Έτσι, ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αποκατάστασης, με την καθοδήγηση ενός έμπειρου φυσικοθεραπευτή ή αθλητικού εκπαιδευτή, θα συμβάλει, όχι μόνο στη θεραπεία του ασθενούς, αλλά και στη μείωση των πιθανοτήτων επανατραυματισμού.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

## **ΣΕΛΙΔΑ**

<b>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>5</b>
Εισαγωγή	5
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ανατομία της ποδοκνημικής άρθρωσης</b>	<b>6</b>
1.1 Η ανατομία του άκρου ποδιού	6
1.2 Περιγραφή της ποδοκνημικής άρθρωσης	11
1.3 Οι σύνδεσμοι της ποδοκνημικής άρθρωσης	15
1.4 Βιομηχανική της ποδοκνημικής άρθρωσης	16
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Περιγραφή – Μηχανισμοί της κάκωσης του έξω πλάγιου συνδέσμου</b>	<b>17</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Επιδημιολογία</b>	<b>18</b>
<b>ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	<b>20</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση</b>	<b>20</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Ιστορικό</b>	<b>21</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Φυσική εξέταση</b>	<b>23</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Διαφορική διάγνωση</b>	<b>26</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Αποκατάσταση – Θεραπεία</b>	<b>27</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Απόψεις για τα διάφορα είδη παρεμβάσεων</b>	<b>31</b>
<b>Συμπεράσματα</b>	<b>36</b>
<b>Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία</b>	<b>37</b>
<b>Ξενόγλωσση βιβλιογραφία</b>	<b>37</b>

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>Εικόνα 1. Τα οστά του άκρου ποδιού από πανοραμική άποψη</b>	<b>7</b>
<b>Εικόνα 2. Τα οστά του άκρου ποδιού από πλάγια άποψη</b>	<b>7</b>
<b>Εικόνα 3. Ανατομία του άκρου ποδιού</b>	<b>8</b>
<b>Εικόνα 4. Η υπαστραγαλική άρθρωση</b>	<b>9</b>
<b>Εικόνα 5. Η ποδοκνημική άρθρωση</b>	<b>9</b>
<b>Εικόνα 6. Η χοπάρτειος διάρθρωση</b>	<b>10</b>
<b>Εικόνα 7. Τα τόξα του ποδιού</b>	<b>11</b>
<b>Εικόνα 8. Η ποδοκνημική άρθρωση</b>	<b>11</b>
<b>Εικόνα 9. Τα οστά που συνθέτουν την ποδοκνημική άρθρωση</b>	<b>12</b>
<b>Εικόνα 10. Η πρόσθια άρθρωση της κάτω κνήμης</b>	<b>13</b>
<b>Εικόνα 11. Η οπίσθια άρθρωση της έσω κνήμης</b>	<b>14</b>
<b>Εικόνα 12. Το συρταροειδές τεστ για την αξιολόγηση του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου</b>	<b>24</b>
<b>Εικόνα 13. Το τεστ κλίσης του αστραγάλου για την αξιολόγηση του πτερνοπερονικού συνδέσμου</b>	<b>24</b>

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### Εισαγωγή

Μπορεί η ολοένα και συχνότερη ενασχόληση με τον αθλητισμό από τη μικρή κιόλας ηλικία, που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, να είναι ένα πολύ ενθαρρυντικό στοιχείο για τους δείκτες υγείας του πληθυσμού ενός κράτους ή γενικότερα μιας περιοχής, ωστόσο, οι τραυματισμοί που συχνά πλήττουν αυτά τα άτομα μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σωματικής ακεραιότητας σε αυτά. Και πράγματι, τα ερευνητικά δεδομένα αυτό δείχνουν, καθώς μέρα με τη μέρα παρουσιάζεται ένα πλήθος τέτοιων περιστατικών, με πιο συχνές τις συνδεσμικές κακώσεις, και ιδιαίτερα αυτές που γίνονται στην περιοχή της ποδοκνημικής (Παπαλαδά και συν., 2001).

Οι συνδεσμικές κακώσεις της ποδοκνημικής αφορούν είτε στην έξω είτε στην έσω πλευρά. Παρ' όλα αυτά, η έξω πλευρά τραυματίζεται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την έσω (Black, 1984). Στην έξω πλευρά συναντάμε τρεις συνδέσμους: τον πρόσθιο αστραγαλοπερονικό, τον πτεροπερονικό και τον οπίσθιο αστραγαλοπερονικό και ο τραυματισμός αυτών των συνδέσμων, και ιδιαίτερα του πρόσθιου αστραγαλοπερονικού, συμβαίνει όταν ο άκρος πόδας βρίσκεται σε ακραία θέση πελματιαίας κάμψης, προσαγωγής και υπτιασμού (Liu, 1994). Από την άλλη μεριά, στην έσω πλευρά της ποδοκνημικής συναντάμε τον δελτοειδή σύνδεσμο και η ρήξη του συμβαίνει όταν η ποδοκνημική βρεθεί σε ακραία θέση ραχιαίας κάμψης, απαγωγής και πρηνισμού.

Γίνεται, λοιπόν, κατανοητό ότι δεν πρόκειται για κάποια απλής μορφής τραυματισμού αλλά για ρήξη συνδέσμων που αφορούν είτε στην έσω είτε στην έξω πλευρά της ποδοκνημικής. Και επειδή η απουσία οστικής βλάβης οδηγεί στην υποεκτίμηση της σοβαρότητας της κάκωσης, μακροπρόθεσμα είναι δυνατόν να παρουσιαστούν επιπλοκές που θα έχουν ακόμα πιο άσχημες συνέπειες για τον άνθρωπο. Γι' αυτό τον λόγο, κρίνεται απαραίτητη μια έγκυρη και έγκαιρη διάγνωση για να επιλεγεί στη συνέχεια και ο κατάλληλος τρόπος θεραπείας ή αποκατάστασης, έτσι ώστε να επανέλθουν όλα στα φυσιολογικά τους επίπεδα, αλλά και να διευκολυνθεί η επιστροφή των τραυματισμένων ατόμων στις αθλητικές και καθημερινές τους δραστηριότητες.

Κατά διαστήματα έχουν εφαρμοστεί πολλοί τρόποι αποκατάστασης του εν λόγω προβλήματος, αλλά ένας από τους αποδεκτούς είναι η φυσικοθεραπεία, η οποία, με την αποφυγή δραστηριοτήτων που ενισχύουν τα συμπτώματα βοηθάει το σώμα να επουλώσει τους τραυματισμένους ιστούς και να πετύχει την ταχύτερη ανάρρωση αλλά και την πρόληψη του επανατραυματισμού. Σκοπός, λοιπόν, της παρούσας εργασίας είναι η εξέταση του ρόλου της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση κακώσεων του έξω πλάγιου συνδέσμου της ποδοκνημικής.

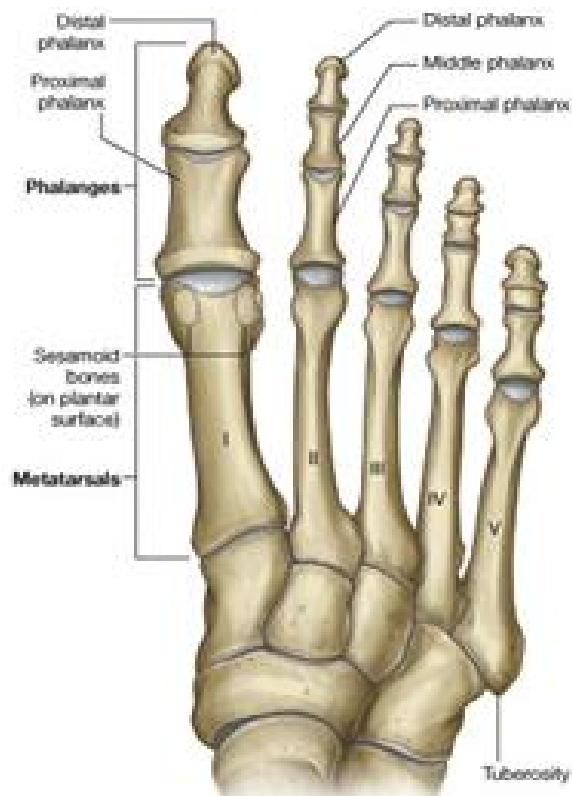
## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Ανατομία της ποδοκνημικής άρθρωσης**

### ***1.1 Η ανατομία του άκρου ποδιού***

Από την ετυμολογία της λέξης, η ποδοκνημική φαίνεται να αποτελεί κάποιο μέρος της κνήμης και του ποδιού (άκρο πόδι), το οποίο είτε βρίσκεται και στις δύο περιοχές είτε με κάποιο τρόπο τα συνδέει μεταξύ τους. Δεδομένου, όμως, ότι τώρα γίνεται λόγος για άρθρωση, η υπόθεση της σύνδεσης που κάναμε παραπάνω, μοιάζει να αποκτά κάποιο πλεονέκτημα στην παρατήρησή μας. Ας δούμε, όμως, πιο συγκεκριμένα τι ακριβώς είναι η ποδοκνημική άρθρωση και ποια είναι η ανατομία της. Ωστόσο, προηγουμένως θα ήταν χρήσιμο να κάνουμε μια περιγραφή της ανατομίας του άκρου ποδιού, προκειμένου να δούμε με ποιο τρόπο συνδέονται αυτά τα δύο.

Το άκρο πόδι παίζει βασικό ρόλο στην κίνηση του ανθρώπου. Συμπεριφέρεται ως μοχλός, που προωθεί αποτελεσματικά το σώμα κατά τη βάρδιση και το τρέξιμο, και είναι μία εύκαμπτη δομή που προσαρμόζεται σε ανώμαλες επιφάνειες κατά τη στάση. Επιπλέον, εξασφαλίζει σταθερή στήριξη στο σώμα, παρέχει πληροφορίες για την επιφάνεια στήριξης και το είδος επαφής με αυτήν και αποσβένει επιβλαβείς κραδασμούς που δημιουργούνται κατά την επαφή του με το έδαφος (Soames, 2003).

Απαρτίζεται από 28 οστά, τα οποία συνδέονται με 57 αρθρώσεις ή για να γίνουμε περισσότερο ακριβείς, αποτελείται από 26 οστά και σε αυτά προστίθενται η κνήμη και η περόνη. Πιο συγκεκριμένα, όμως, τα 26 οστά, που μόλις αναφέρθηκαν, είναι τα εξής: τα 7 είναι του ταρσού, τα οποία περιλαμβάνουν την πτέρνα, τον αστράγαλο, το σκαφοειδές, το κυβοειδές και τα 3 σφηνοειδή (έσω, μεσαίο και έξω), 5 είναι μετατάρσια και υπάρχουν 14 φάλαγγες, οι οποίες, όταν είναι φυσιολογικές, συμπιέζονται για να σχηματίσουν μέσα και πλάγια διαμήκη τόξα μεταξύ της πτέρνας και των μετατάρσιων κεφαλών (Goss, 1973; Hoppenfield, 1976) και ένα λιγότερο σαφώς καθορισμένο εγκάρσιο τόξο που βρίσκεται ακριβώς πίσω από τη μετατάρσια κεφαλή (Rootetal, 1977). Διακρίνεται σε πρόσθιο, το οποίο το συνιστούν τα μετατάρσια και οι φάλαγγες, μέσο, το οποίο το συνιστούν το σκαφοειδές, το κυβοειδές και τα 3 σφηνοειδή, και σε οπίσθιο, το οποίο το συνιστούν ο αστράγαλος και η πτέρνα (McRae, 2004) (Εικ. 1,2,3).



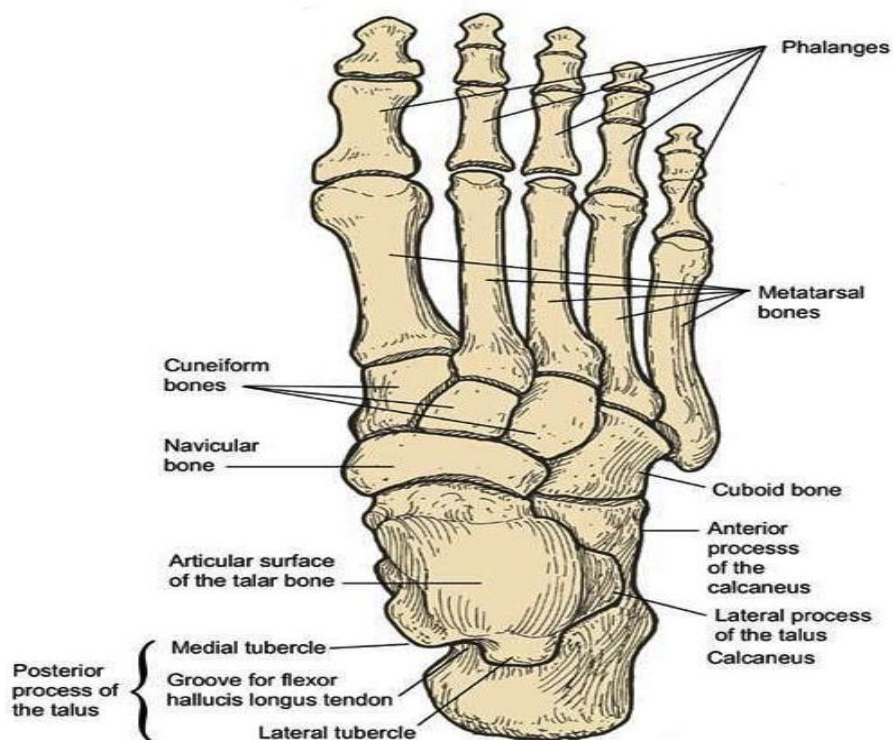
© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Εικόνα 1. Τα οστά του άκρου ποδιού από πανοραμική άποψη (τροποποιημένο από <http://drugline.org/medic/term/hallux-varus>).



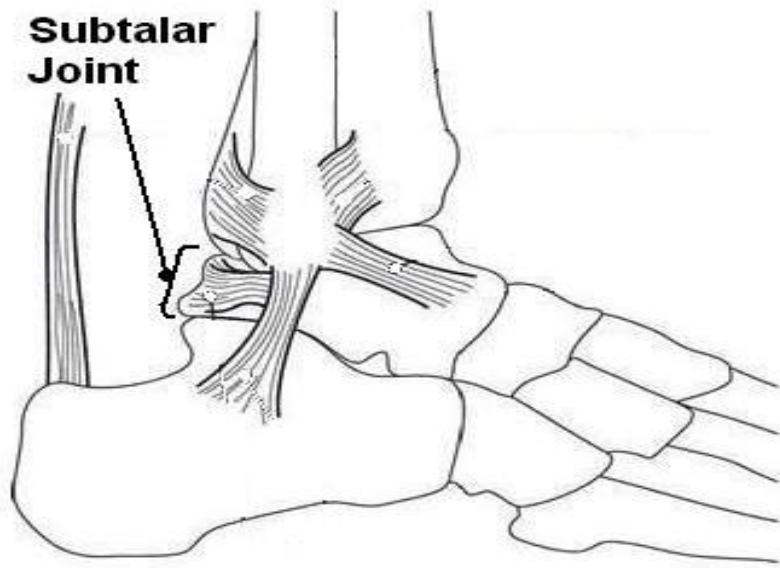
Εικόνα 2. Τα οστά του άκρου ποδιού από πλάγια άποψη (τροποποιημένο από <http://medical-dictionary.the-free-dictionary.com/ankle+joint>).



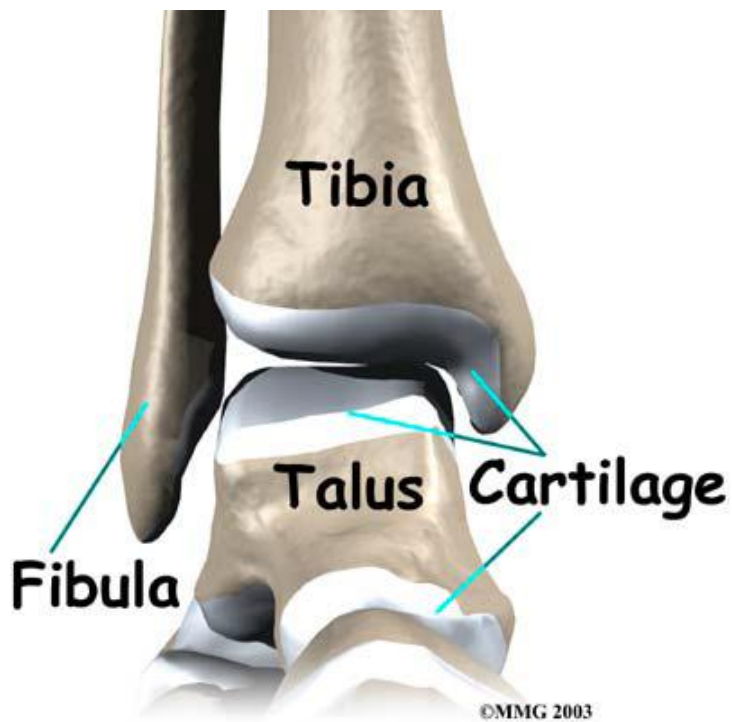


Εικόνα 3. Ανατομία του άκρου ποδιού (τροποποιημένο από [http://www.sportspodiatry.co.uk/foot\\_footanatomy.htm](http://www.sportspodiatry.co.uk/foot_footanatomy.htm)).

Κύρια άρθρωσή του είναι η υποστραγαλική (αστραγαλοπτερνική διάρθρωση) (Εικ. 4), η οποία, μαζί με την ποδοκνημική (αστραγαλοκνημική διάρθρωση) (Εικ. 5) απαρτίζουν ενιαία λειτουργική μονάδα. Η ποδοκνημική επιτρέπει τη ραχιαία και την πελματιαία κάμψη του άκρου ποδιού και η υποστραγαλική τον πρηνισμό (έξω στροφή πτέρνας, ραχιαία κάμψη και απαγωγή μέσου ποδιού) και τον υπτιασμό (έσω στροφή πτέρνας, πελματιαία κάμψη και προσαγωγή μέσου ποδιού) (McRae, 2004).

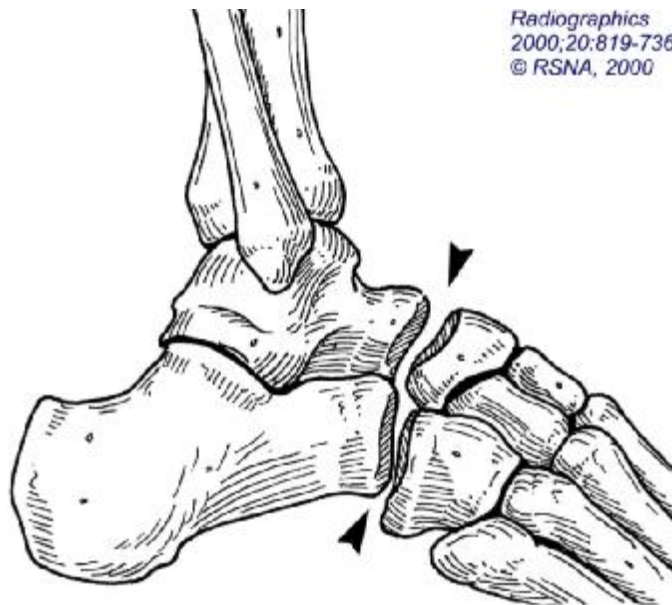


Εικόνα 4. Υπαστραγαλική άρθρωση (τροποποιημένο από <http://footcenter.co.uk/9.html>).



Εικόνα 5. Η ποδοκνημική άρθρωση (τροποποιημένο από Brandonetal, n.d.).

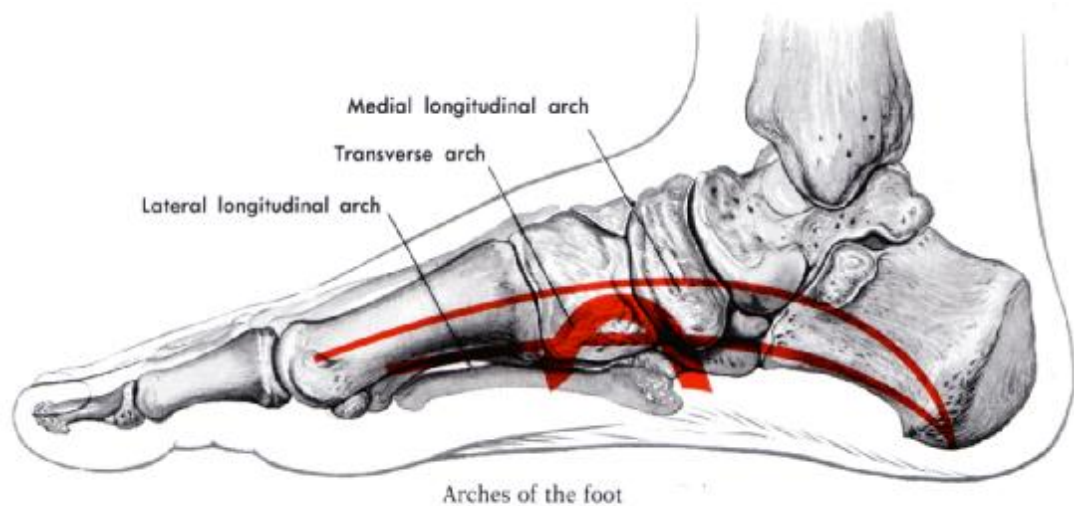
Η εγκάρσια ή χοπάρτειος διάρθρωση του ταρσού (άρθρωση Chopart – αστραγαλοσκαφοειδής και πτερνοκυβοειδής διάρθρωση) λειτουργεί συνεργιστικά με την υποστραγαλική (Εικ. 6).



Εικόνα 6. Η χοπάρτειος διάρθρωση (τροποποιημένο από <http://www.learningradiology.com>).

Χάρη στον πρηνισμό, που επιτελείται μέσω της υποστραγαλικής και της χοπάρτειας διάρθρωσης, αυξάνεται το εύρος κίνησης του μέσου ποδιού, το άκρο πόδι προσαρμόζεται σε ανώμαλες επιφάνειες και αποσβήνονται οι δυνάμεις που δημιουργούνται κατά την επαφή με το έδαφος. Αντίθετα, κατά τον υπτιασμό, ελαττώνεται το εύρος κίνησης στο μέσο πόδι και δημιουργείται σταθερή επιφάνεια που επιτρέπει την προώθηση του σώματος κατά το βάδισμα. Οι ταρσομετατάρσιες και οι μεταταρσιοφαλαγγικές διαρθρώσεις επιτρέπουν στο πρόσθιο πόδι τον υπτιασμό και τον πρηνισμό, την κίνηση σε σχέση με το οπίσθιο πόδι, ενώ στο άκρο πόδι επιτρέπουν την προσαρμογή στο έδαφος κατά την έσω και έξω στροφή, ιδιαίτερα κατά τη βάδιση σε ανώμαλη επιφάνεια (Soames, 2003; Wenger&Leach, 1986).

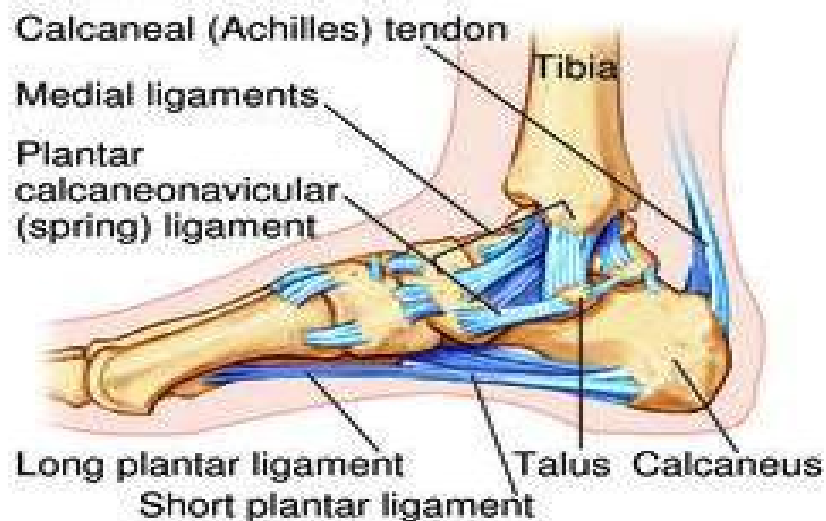
Το άκρο πόδι εμφανίζει τρία τόξα (Εικ. 7): (1) το έσω επίμηκες, (2) το έξω επίμηκες και (3) το εγκάρσιο, τα οποία οφείλονται στο σχήμα των οστών και τη διάταξή τους, που διατηρείται με τη σύμπραξη μυών, τενόντων και συνδέσμων. Το έσω επίμηκες τόξο σταθεροποιείται στην περιοχή της χοπάρτειας διάρθρωσης από τον πελματιαίο πτερνοσκαφοειδή και τον μακρό πελματιαίο σύνδεσμο, ο οποίος επιπλέον διαμορφώνει το έξω πελματιαίο χείλος, ενώ ο λισφράγκειος σύνδεσμος σταθεροποιεί το εγκάρσιο τόξο στην περιοχή μετάπτωσης του μέσου στο πρόσθιο πόδι (Soames, 2003; McRae, 2004; Manusovetal, 1996).



Εικόνα 7. Τα τόξα του ποδιού (τροποποιημένο από <http://3dsciencepics.com/foot-skeleton-arches-and-muscles>).

### 1.2 Περιγραφή της ποδοκνημικής άρθρωσης

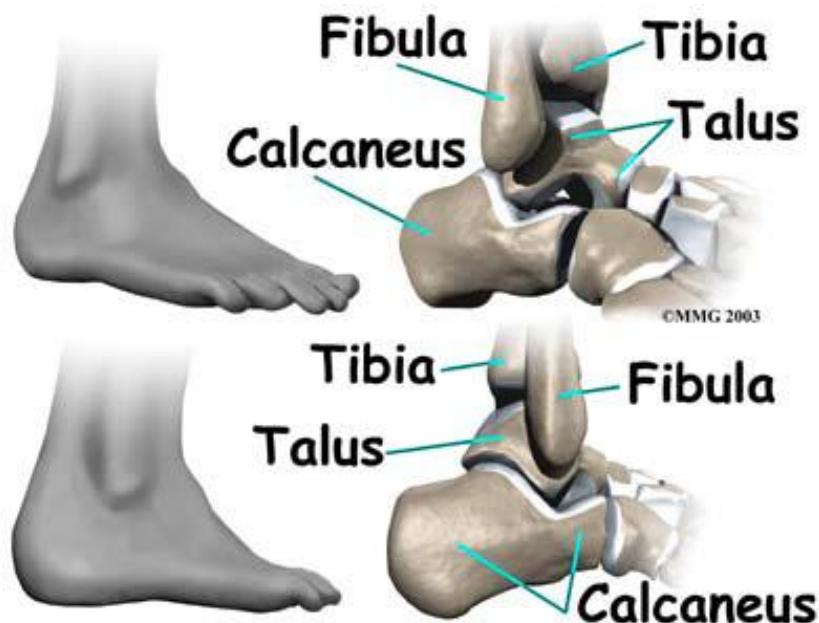
Η αστραγαλοκνημική, όπως αποκαλύπτει και η ονομασία της, ή η ποδοκνημική, όπως είναι περισσότερο γνωστή, είναι η άρθρωση που σχηματίζεται μεταξύ της κνήμης και του αστραγάλου. Ωστόσο, στον σχηματισμό της παίρνει μέρος και η περόνη (Εικ. 6) (Αγγελούπουλου, 2011).



Εικόνα 8. Η ποδοκνημική άρθρωση (τροποποιημένο από <http://medical-dictionary.the-free-dictionary.com/ankle+joint>).

Έτσι, πιο συγκεκριμένα, η ποδοκνημική είναι η άρθρωση που σχηματίζεται στη θέση σύνδεσης τριών οστών: του κάτω άκρου της περόνης προς τα έξω, που αποκαλείται έξω σφυρό, του κάτω άκρου της κνήμης και του οστού του αστραγάλου. Και για να γίνουμε πιο ακριβείς: η κνήμη και η περόνη περικλείουν την τροχλία του

αστραγάλου σαν τανάλια, με τα σφυρά τους (έσω και έξω), σχηματίζοντας με αυτόν τον τρόπο την περοκνημική γλήνη. Η αρθρική επιφάνεια του έξω σφυρού εκτείνεται πιο κάτω από του έσω σφυρού. Οπότε, ως ποδοκνημική θα μπορούσε να θεωρηθεί η άρθρωση με την οποία επιτυγχάνεται η ένωση των οστών της κνήμης με τον σκελετό του άκρου πόδα, και βρίσκεται στο κατώτερο τμήμα του κάτω άκρου (Εικ.8).



Εικόνα 9. Τα οστά που συνθέτουν την ποδοκνημική άρθρωση (τροποποιημένο από Brandonetal, n.d.).

Αυτή η άρθρωση της περόνης με την κνήμη μπορεί να υποδιαιρείται περαιτέρω σε τρεις περιοχές: (1) την άνω ή εγγύς άρθρωση της κνήμης, (2) τη μεσόστεη μεμβράνη και (3) την κάτω ή απομακρυσμένη άρθρωση της κνήμης. Η άνω κνημοπερονιαία άρθρωση είναι μία συνδεσμοτική άρθρωση που συγκρατείται στη θέση της από την πρόσθια άρθρωση της άνω κνήμης και την οπίσθια ανώτερη άρθρωση της κνήμης. Αυτή η άρθρωση βοηθάει στη διατήρηση της ενοποίησης μεταξύ της κνήμης και της περόνης (Magee, 1997).

Η μεσόστεη μεμβράνη κρατά την περόνη και την κνήμη μαζί και σταθεροποιεί επίσης κάθε οπίσθια κάμψη της περόνης που μπορεί να συμβεί με τη φόρτωση βάρους (Harrisetal, 1993). Η μεμβράνη αυτή είναι μία παχιά οστική δομή που εκτείνεται από το κνημιαίο περίοστεο στην περόνη, σχεδόν σε όλο το μήκος μεταξύ των δύο οστών. Προσθίως, οι ίνες είναι παράλληλες και τρέχουν λοξά προς τα κάτω από την κνημιαία μεσόστεη άκρη σε περίπου μια γωνία  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ . Οπισθίως, οι ίνες είναι πιο κοντά στο εγκάρσιο, καθώς τρέχουν από την κνήμη στην περόνη (Duchesneau&Fallat, 1995; Wangetal, 1996).

Η κάτω περοκνημιαία άρθρωση ορίζεται ως μία συνδεσμοτική άρθρωση ανάμεσα στην κυρτή επιφάνεια της άνω περόνης και της κοίλης άνω κνήμης (Vogletal, 1997). Η άνω περόνη είναι σταθερά προσκολλημένη στην εγκοπή της κνήμης από αρκετούς συνδέσμους (Vogletal, 1997; Stiehl, 1990). Η σταθερότητα αυτής της άρθρωσης είναι ενοποιημένη στο να επιτρέπει τη σωστή λειτουργία του αστραγάλου και του κάτω άκρου. Οι αρθρώσεις που τη σταθεροποιούν είναι της πρόσθιας και της οπίσθιας κάτω κνήμης. Η πιο απομακρυσμένη και έσω πτυχή της



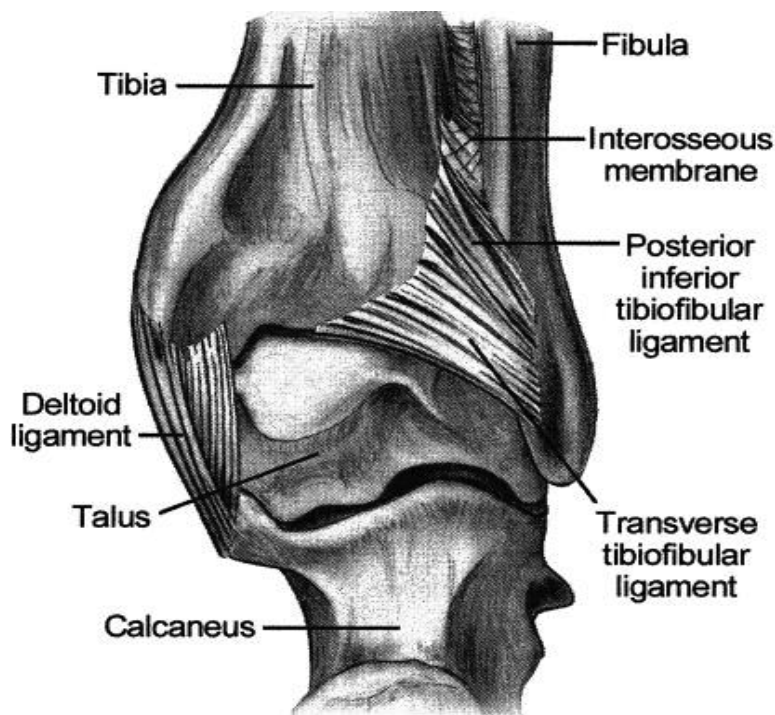
μεσόστεης μεμβράνης βοηθά επίσης στο να σταθεροποιηθεί αυτή η άρθρωση (Sarrafiian, 1996; Duchesneau&Fallat, 1995; Vogletal, 1997; Oglivie-Harrisetal, 1994).

Η πρόσθια άρθρωση της κάτω κνήμης είναι μία επίπεδη ισχυρή άρθρωση (Εικ. 10). Προέρχεται από το επίμηκες οστό στην πρόσθια όψη του έξω σφυρού και τη σειρά των ινών στο άνω και στο μέσο, προσκολλώντας στο προσθιοπλάγιο οστό της κνήμης. Οι ίνες αυτής της άρθρωσης αυξάνουν σε μήκος από την εγγύτερη προς την πιο απομακρυσμένη, με τις πιο απομακρυσμένες να είναι μακρύτερες. Επιπρόσθετα με το κράτημα της περόνης σφιχτά στην κνήμη, αυτή η άρθρωση αποτρέπει την υπερβολική κίνηση της περόνης και του αστραγάλου, καθώς και την εξωτερική περιστροφή (Sarsam&Hughes, 1988).



Εικόνα 10. Η πρόσθια άρθρωση της κάτω κνήμης (τροποποιημένο από Norkus&Floyd, 2001).

Η οπίσθια άρθρωση της έσω κνήμης έχει επιφανειακά και εν τω βάθει συστατικά (Εικ. 11). Οι επιφανειακές ίνες προέρχονται ευρέως στο οπίσθιο οστό της κνήμης και τρέχουν την πρόσθια άρθρωση της έσω κνήμης για να κρατήσουν την περόνη κοντά στην αυλάκωση της περόνης (Stiehl, 1990). Το βαθύ συστατικό του οπίσθιου συνδέσμου είναι η άρθρωση της εγκάρσιας κνήμης (Groth, 1995; Stiehl, 1990).



Εικόνα 11. Η οπίσθια άρθρωση της έσω κνήμης (τροποποιημένο από Norkus&Floyd, 2001).

Τέλος, η εγκάρσια άρθρωση είναι μία παχιά, ισχυρή δομή με συστροφή ινών. Περνά από το οπίσθιο κνημιαίο όριο στην οστεοχονδρική σύνδεση των οπίσθιων και μεσαίων ορίων της ακραίας περόνης (Stiehl, 1990). Η θέση της εγκάρσιας άρθρωσης κάτω από το οπίσθιο κνημιαίο όριο βοηθά στο να εμποδίζεται η οπίσθια κίνηση του αστραγάλου. Η άρθρωση δημιουργεί ένα οπίσθιο χείλος, το οποίο εντείνει την αρθρική επιφάνεια της ακραίας κνήμης. Επίσης, γεμίζει στην οπίσθια όψη από το έξω σφυρό, εμβαθύνει την προεξοχή και αυξάνει τη σταθερότητα της άρθρωσης (Taylor et al, 1992; Taylor & Bassett, 1993; Sarrafian, 1993; Duchesnaeu & Fallat, 1995; Grath, 1995; Oglivie-Harris et al, 1994).

Συνοπτικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η ποδοκνημική σχηματίζεται από την κνήμη, το έσω και το έξω σφυρό. Αυτό αρθρώνεται από την τροχιλία του σώματος του αστραγάλου και σχηματίζει την αστραγαλοκνημική άρθρωση. Η διαμόρφωση του αστραγάλου είναι τέτοια ώστε, όταν ο αστράγαλος είναι σε ραχιαία κάμψη, η σταθερότητα είναι μεγαλύτερη. Αντίθετα, όταν ο αστράγαλος είναι σε πελματιαία κάμψη, η σταθερότητα είναι μικρότερη. Το κατώτερο τμήμα του αστραγάλου φτάνει στο ανώτερο τμήμα της πτέρνας και αποτελεί την υπαστραγαλική άρθρωση. Το μεγαλύτερο μέρος της στροφής του οπίσθιου ποδιού λαμβάνει χώρα σε αυτή την άρθρωση (Puffer, 2001).

Η πλευρική σταθερότητα του αστραγάλου παρέχεται από τρεις αρθρώσεις: (1) την πρόσθια αστραγαλοπερονιαία, (2) την οπίσθια αστραγαλοπερονιαία και (3) την πτερνοπερονική. Η πρώτη από αυτές, η πρόσθια αστραγαλοπερονιαία, προέρχεται από το πρόσθιο άκρο και την κορυφή του έξω σφυρού και εκτείνεται λοξά προς τα εμπρός για να εισέλθει στον λαιμό του αστραγάλου. Αυτός είναι ο κύριος περιορισμός έναντι της στρεπτικής πίεσης. Η πτερνοπερονική άρθρωση, τώρα, εκτείνεται από το άκρο του έξω σφυρού στην πλάγια πτέρνα. Βρίσκεται βαθιά στους

τένοντες του περνιαίου μυός, και συνδέεται στενά με τον τένοντα. Είναι ο κύριος περιορισμός της στρεπτικής πίεσης στη ραχιαία κάμψη του ποδιού (Puffer, 2001).

Οι δύο αυτές αρθρώσεις δρουν συνεργιστικά για την παροχή σταθερότητας στον πλευρικό αστράγαλο. Όταν το πόδι είναι σε ραχιαία κάμψη, οι πρόσθιες ίνες της πτερνοπερονικής άρθρωσης είναι τεντωμένες και οι πρόσθιες ίνες της αστραγαλοπερνιαίας άρθρωσης χαλαρές. Αντίθετα, όταν το πόδι είναι σε πελματιαία κάμψη, συμβαίνει το αντίστροφο, δηλαδή, η πτερνοπερονική άρθρωση είναι χαλαρή και η αστραγαλοπερνιαία τεντωμένη (Puffer, 2001).

Η ενδιάμεση σταθερότητα του αστραγάλου παρέχεται από τον δελτοειδή σύνδεσμο. Αυτό το συγκρότημα συνδέσμων αποτελείται από τέσσερις επιμέρους συνδέσμους, που ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν τις βαθιές και επιφανειακές αναλογίες αυτού του συνδέσμου. Περιλαμβάνουν τον πρόσθιο αστραγαλοκνημιαίο, τον οπίσθιο αστραγαλοκνημιαίο, τον πτερνοκνημικό και τον κνημοσκαφοειδή σύνδεσμο.

Η ακεραιότητα της ποδοκνημικής άρθρωσης διατηρείται από τον σύνδεσμο μεταξύ της κνήμης και της περόνης. Η πρόσθια και η οπίσθια κνημοπερνιαία άρθρωση, ο εγκάρσιος σύνδεσμος κνήμης-μηρού και η μεσόστεη μεμβράνη, είναι τα συστατικά του συνδέσμου που διατηρούν τη σταθερότητα της κνήμης και της περόνης. Η σταθερότητα της υπαστραγαλικής άρθρωσης διατηρείται από τον πτερνοπερονικό σύνδεσμο, τον τραχηλικό, τον μεσόστεο, τον πλευρικό αστραγαλοπερνιακό και τον σύνδεσμο της Rouviere (Puffer, 2001).

### **1.3 Οι σύνδεσμοι της ποδοκνημικής άρθρωσης**

Στην ποδοκνημική άρθρωση υπάρχουν σύνδεσμοι στην έσω και την έξω πλευρά. Στην έξω πλευρά υπάρχουν τρεις ταινιοειδείς σύνδεσμοι, και στην έσω πλευρά της ένας αποπλατυσμένος σύνδεσμος, ο έσω πλάγιος σύνδεσμος. Ωστόσο, υπάρχουν και ο πρόσθιος και ο οπίσθιος, οι οποίοι δεν είναι τίποτα άλλο από παχύνσεις του ινώδη θυλάκου της άρθρωσης στο πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα του.

A. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος έχει τρεις ανεξάρτητες ινώδεις δεσμίδες, που προσφύονται στο έξω σφυρό και είναι (Σκευάκης, 2009):

1. Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος.
2. Ο πτερνοπερονικός σύνδεσμος
3. Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος.

B. Ο έσω πλάγιος ή δελτοειδής σύνδεσμος είναι ένα τριγωνικού σχήματος ισχυρό ινώδες πέταλο, που προσφύεται στο πρόσθιο και οπίσθιο χείλος του έσω σφυρού και έπειτα διαχωρίζεται στις εξής τρεις δεσμίδες (Σκευάκης, 2009):

1. Πρόσθιος αστραγαλοκνημικός σύνδεσμος.
2. Κνημοπερνιαίος σύνδεσμος.
3. Οπίσθιος αστραγαλοκνημικός σύνδεσμος.

Η κύρια σημασία του έσω πλάγιου συνδέσμου είναι ο έλεγχος της ανάσπασης του έξω χείλους του άκρου πόδα. Βίαιη υπέρμετρη ανάσπαση του έξω χείλους του άκρου πόδα, μπορεί να προκαλέσει ρήξη του έσω συνδέσμου, αν και εξαιτίας της ισχύος του είναι δυνατόν να προηγηθεί το κάταγμα του έσω σφυρού.



Κύρια λειτουργία του έξω πλάγιου συνδέσμου είναι η παρεμπόδιση της υπέρμετρης κατάσπασης του έσω χείλους του άκρου πόδα, την οποία και επιτελεί διά του περνοπερονικού συνδέσμου. Ο σύνδεσμος σε αυτή τη λειτουργία επικουρείται από τον τόνο των περνιαίων μυών (Σκευάκης, 2009).

#### **1.4 Βιομηχανική της ποδοκνημικής άρθρωσης**

Η αστραγαλοκνημική άρθρωση είναι μία μονοαξονική, τροποποιημένη άρθρωση, που βρίσκεται μεταξύ του σφηνοειδούς, του έσω σφυρού της κνήμης και του έξω σφυρού της περόνης (Dananberg, 2004; Magee, 2007). Εσωτερικά, η άρθρωση υποστηρίζεται από τον έσω πλάγιο σύνδεσμο (δελτοειδής), που αποτελείται από τέσσερις ζώνες (Nor Kus & Floid, 2001): την πρόσθια αστραγαλοκνημική, τον οπίσθια αστραγαλοκνημική, την κνημοπερνιαία και την κνημοσκαφοειδή άρθρωση. Η πλευρική όψη της άρθρωσης αποτελείται από τρεις συνδέσμους: τον πρόσθιο και τον οπίσθιο αστραγαλοκνημικό και τον περνοπερονικό σύνδεσμο (Kisner et al, 2007).

Η κοινή άρθρωση περιγράφεται σαν να επιτρέπει έναν βαθμό ελευθερίας κινήσεων, τόσο στην πελματιαία όσο και στη ραχιαία κάμψη (Palostanga et al, 2006). Ωστόσο, λόγω του σχήματος της πελματιαίας και της ραχιαίας κάμψης του αστραγάλου, πρέπει να περιγραφεί με ακρίβεια μάλλον ως ελικοειδής παρά ως μια καθαρή κίνηση ταλάντωσης της άρθρωσης (London & Bell, 1996).

Η φυσιολογική κίνηση της ραχιαίας κάμψης προκαλεί βοηθητική κίνηση του αστραγάλου μέσα στην άρθρωση. Η βοηθητική κίνηση είναι η κίνηση εντός της άρθρωσης που δεν μπορεί να αναπαραχθεί εκουσίως, αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη ενεργητική κίνηση και την κανονική λειτουργία (Cochrane, 1987). Ο αστράγαλος είναι πιο σταθερός στη ραχιαία κάμψη, λόγω του ότι σχηματίζεται σε μεγαλύτερο εύρος μπροστά παρά πίσω. Η ραχιαία κάμψη αναγκάζει τον αστράγαλο να γλιστρά οπισθίως και να περιστρέφεται εξωτερικά, να σφηνώνει δηλαδή μεταξύ των σφυρών, πράγμα που επιτρέπει ελάχιστη στροφή (Denegar et al, 2002). Η ενσφήνωση του αστραγάλου αναγκάζει μια αύξηση στην απόσταση μεταξύ του σφυρού της άρθρωσης για να διευκολύνει τον αστράγαλο στη ραχιαία κάμψη (Close, 1954; Dananberg, 2004).

Ο ρόλος της εγγύς κνημοπερνιαίας άρθρωσης είναι να μεταφέρει και να διασκορπίζει τα στρεπτικά φορτία που μεταφέρονται μέσω της περόνης από τον αστράγαλο (Eichenblat & Nathan, 1983; Espregueira-Mendes & Vieira da Silva, 2006). Η κινητικότητα της περόνης, τόσο στις κοντινές όσο και στις απομακρυσμένες αρθρώσεις της κνήμης-μηρού επιστρέφει τον αστράγαλο σε οπίσθια πλήρη στροφή στην άρθρωση της ποδοκνημικής κατά τη ραχιαία κάμψη, η οποία προκαλεί έξω στροφή και γλιστράει προς τα πάνω (Bozkurt et al, 2003; Dananberg, 2004; Scott et al, 2007). Αντίθετα, προκαλεί πελματιαία κάμψη του αστραγάλου για να γλιστράει προς τα εμπρός και έσω στροφή, ενώ η περόνη γλιστράει εσωτερικά (Hubbart et al, 2007). Ως εκ τούτου, λόγω της σχέσης της κανονικής λειτουργίας στην κοντινή άρθρωση κνήμης-μηρού και του αστραγάλου, η φυσιολογική λειτουργία στην εγγύς άρθρωση κνήμης-μηρού είναι απαραίτητη για το φυσιολογικό εύρος της ραχιαίας κάμψης στον αστράγαλο.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Περιγραφή – Μηχανισμοί της κάκωσης του έξω πλάγιου συνδέσμου**

Το διάστρεμμα του έξω πλάγιου συνδέσμου αντιπροσωπεύει την πλειονότητα των τραυματισμών του αστραγάλου. Τέτοια διαστρέμματα προκαλούνται συνήθως ως αποτέλεσμα της προσγείωσης σε πόδι που είναι ανεστραμμένο ή κάμπτεται. Αν ο αστράγαλος δεν φέρει βάρος, απλώς βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη ή θέση στροφής, αν, όμως, συναντάει ξαφνικά το έδαφος ή ένα αντικείμενο, σύνδεσμος του αστραγάλου μπορεί να τραυματιστεί. Αυτό μπορεί να συμβεί, όταν κάποιος τρέχει σε ανώμαλο έδαφος, όταν πέφτει σε μια τρύπα ή όταν προσγειώνεται στα πόδια κάποιου άλλου αθλητή. Μελέτες έχουν δείξει ότι οι τραυματισμοί από κάμψη ή στροφή του πέλματος οδηγούν σε τραυματισμό του συνδέσμου του αστραγάλου. Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος τραυματίζεται πρώτος, ακολουθούμενος από τραυματισμό του πτερνοπερονικού συνδέσμου και του οπίσθιου αστραγαλοπερονιαίου. Επειδή ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος είναι ο πιο αδύναμος σύνδεσμος του αστραγάλου, τραυματίζεται και πιο εύκολα, ως αποτέλεσμα των τραυματισμών στροφής και κάμψης του πέλματος. Ωστόσο, αν η δύναμη είναι αρκετά μεγάλη, ο ισχυρότερος οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος και ο πτερνοπερονικός μπορούν να τραυματιστούν, καθώς και όταν το πόδι κάνει ραχιαία κάμψη και στρέφεται, ο πτερνοπερονικός σύνδεσμος τραυματίζεται. Όταν το πόδι είναι σε ραχιαία κάμψη και εφαρμόζεται εξωτερική δύναμη στροφής, η συνδέσμωση συνήθως στρέφεται. Τέλος, με μια στροφή τραυματίζεται και ο ισχυρός δελτοειδής σύνδεσμος (Puffer, 2001).

Όσον αφορά στα λειτουργικά προβλήματα που δημιουργεί μία τέτοια κάκωση, η χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής έχει συνδεθεί με διάφορα μηχανικά και λειτουργικά ελλείμματα. Ωστόσο, η σχέση τους με την εκδήλωση αυτής της κατάστασης δεν είναι ξεκάθαρη (Hertel, 2002; Hertel, 2008). Αρκετές μηχανικές βλάβες έχουν προσδιοριστεί ως παράγοντες που συνετέλεσαν στη χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής (Hertel, 2002). Οι κύριες μηχανικές βλάβες περιλαμβάνουν την αυξημένη πρόσθια χαλαρότητα των αρθρώσεων (Hubbart et al, 2004), τη μειωμένη οπίσθια ολίσθηση του αστραγάλου (Denegar et al, 2002) και τη μείωση του εύρους τροχιάς της ραχιαίας κάμψης (Drewes et al, 2009; Youdas et al, 2009). Το έλλειμμα αυτό μπορεί να σχετίζεται με μια διαταραχή στη φυσιολογική αρθροκινηματική του αστραγάλου, ως αποτέλεσμα των περιορισμών σε μη συσταλτικούς ιστούς και εκφυλιστικές μεταβολές στη σύνθετη δομή του αστραγάλου (Hertel, 2002).

Η απώλεια του εύρους τροχιάς της ραχιαίας κάμψης, που είναι αρθρογενετική στη φύση της, μπορεί επίσης να συμβάλλει στα λειτουργικά προβλήματα που συνδέονται με τη χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής από τη διακοπή της φυσιολογικής μεταφοράς των προσαγωγών ινών στις διαθέσιμες πληροφορίες στο αισθητικοκινητικό σύστημα (Hertel, 2002; Hoch & McKeon, 2011). Ελλείμματα στον στατικό έλεγχο και σε άλλες λειτουργικές βλάβες θεωρούνται ότι είναι αποτέλεσμα της απώλειας σε σωματοκινητικές πληροφορίες από τους κατεστραμμένους μηχανοϋποδοχείς των συνδέσμων. Ωστόσο, οι μεταβολές στις αισθητηριακές πληροφορίες μπορεί επίσης να συνδέονται με τις μεταβολές στην αρθροκινηματική λειτουργικότητα (Wikstrom & Hubbart, 2010; Hoch & McKeon, 2011; McKeon et al, 2010), ενώ άλλοι παράγοντες, μπορεί να συμβάλλουν στις αισθητικοκινητικές μεταβολές (Hass et al, 2010) και την πιθανή συνεργιστική σχέση μεταξύ τοπικών μηχανικών και λειτουργικών μεταβολών, που συνδέονται με τη χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής και χρήζει περαιτέρω διερεύνησης.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Επιδημιολογία

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής θεωρείται ένας από τους πιο κοινούς τραυματισμούς που υφίστανται σωματικά δραστήρια άτομα (Curtis et al, 2008; Waterman et al, 2010). Στις Κάτω Χώρες, αυτός ο αριθμός έχει υπολογιστεί περίπου στα 600.000 άτομα ετησίως, από τους οποίους οι μισοί συμβαίνουν κατά τη διάρκεια διάφορων αθλητικών δραστηριοτήτων (Schmikli et al, 2001; Vriend et al, 2005), κυρίως σε αθλήματα επαφής, αθλήματα εσωτερικού χώρου και αθλήματα άλματος (Verhagen, 2000). Η συνήθης αιτία των διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής είναι η στροφή του αστραγάλου, και μπορεί να φτάσει σε ποσοστό μέχρι και το 75% (Bie et al, 2003). Η στροφή της ποδοκνημικής μπορεί να οδηγήσει σε στρεβλώσεις, μονή ή πολλαπλή ρήξη των πλάγιων συνδέσμων (Goodswaard et al, 2000; Van Dijk, 1994; Van Dijk et al, 1999). Η μονή ρήξη επηρεάζει μόνο τον έναν από τους τρεις πλευρικούς συνδέσμους, σχεδόν πάντα τον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο. Μια πολλαπλή ρήξη επηρεάζει επίσης τον πτεροπερονικό και/ή τον οπίσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο. Τα ποσοστά ρήξεων που εμφανίζονται στα επείγοντα κυμαίνονται μεταξύ 8% και 18% (Van Dijk, 1994; Van Moppes & Van den Hoogenband, 1982).

Παρόλη τη σοβαρότητα της κατάστασης που δημιουργεί αυτός ο τραυματισμός, μόνο οι 200-300.000 είναι αυτοί που λαμβάνουν ιατρική περίθαλψη (σχεδόν οι μισοί δηλαδή), ενώ το 40% του συνολικού αριθμού οδηγείται σε χρόνια αστάθεια (Verhagen, 2000). Δυστυχώς, η ακατάλληλη ή μη θεραπεία συμβαίνει πολύ συχνά στα διαστρέμματα της ποδοκνημικής. Και αν το ποσοστό τους αγγίζει το 60% όλων των τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών και ενδοκολεγιακών αθλημάτων στις ΗΠΑ (Fernandez et al, 2007; Hootman et al, 2007), σχεδόν το 55% δεν αναζητά καν κάποιου είδους θεραπεία (McKay, 2001). Αυτά τα ποσοστά σε αριθμούς μεταφράζονται ως περισσότερα από 23.000 διαστρέμματα ποδοκνημικής ημερησίως (στις ΗΠΑ πάντα), πράγμα που ισοδυναμεί με ένα διάστρεμμα ανά 10.000 άτομα ημερησίως (Kannus & Renstrom, 1991). Ως εκ τούτου, η πραγματική επίπτωση του τραυματισμού μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη από ότι έχει αναφερθεί στο παρελθόν.

Ανεξάρτητα από τη σοβαρότητα του τραυματισμού και το είδος της αγωγής που παρέχεται, ένας σημαντικός αριθμός ατόμων με οξύ διάστρεμμα της ποδοκνημικής παραπονούνται για ελλειμματική λειτουργικότητα, ακόμα και μετά την αγωγή που ακολούθησαν. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι ο επιπολασμός κυμαίνεται μεταξύ 10% και 60%, ενώ η λειτουργική αστάθεια βρίσκεται μεταξύ 10% και 40% (Bie et al, 2003) ή και 60%, όπως υποστηρίζεται από κάποιους άλλους συγγραφείς (Elis & Rosenbaum, 2001; Freeman, 1965; Hoiness et al, 2003; Van-Dijk, 1994). Έτσι, αν και αυτοί οι τραυματισμοί θεωρούνται αθώοι, πάνω από το 70% των ατόμων που έχουν υποστεί διάστρεμμα της ποδοκνημικής εμφανίζουν επαναλαμβανόμενα συμπτώματα, επαναλαμβανόμενες εξάρσεις αστάθειας, πρόσθετα διαστρέμματα στον αστράγαλο και μειωμένη λειτουργική ικανότητα (Wikstrom et al, 2009; Anandacoomarasamy et al, 2010). Αυτό σημαίνει ότι το 1 στα 3 άτομα που έχουν υποστεί κάποιο διάστρεμμα, θα συνεχίσουν να εμφανίζουν συμπτώματα επ' αόριστον (Verhagen et al, 1995). Τα συμπτώματα της λειτουργικής αστάθειας είναι ένα αίσθημα αστάθειας και επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα (Karlsson et al, 1996). Αυτά τα αρνητικά επακόλουθα, που συνδέονται με τα οξεία διαστρέμματα του αστραγάλου, είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της χρόνιας αστάθειας του (Hertel, 2002). Ο περιορισμός του εύρους της ραχιαίας κάμψης συνδέεται με τον πόνο και τα

λειτουργικά προβλήματα μετά τα διαστρέμματα του αστραγάλου (Bolduini et al, 1987) και με έναν αυξημένο κίνδυνο διαστρέμματος στον αστράγαλο σε υγιή άτομα (Pope et al, 1998).

Από τους ασθενείς που ασχολούνται με τον αθλητισμό, περίπου το 60-90% επιστρέφουν στην αθλητική δραστηριότητα, και μάλιστα στο ίδιο επίπεδο με πριν από τον τραυματισμό, 12 μήνες μετά (Verhagen, 2000). Η μέση διάρκεια των αναρρωτικών αδειών που ζητούνται από τους ασθενείς με λειτουργική ρήξη είναι 2 ½ εβδομάδες. Μετά τις 6 εβδομάδες, το 90% όσων έχουν υποστεί διάστρεμμα, επιστρέφει στην εργασία του. Αυτού του είδους ο τραυματισμός ευθύνεται για το 1/3 των συνολικών δαπανών που δημιουργούνται από τους τραυματισμούς γενικότερα. Μόνο στις ΗΠΑ δημιουργεί μια ετήσια επιβάρυνση πάνω από 4 δις δολάρια (Curtis et al, 2008; Waterman et al, 2010). Ωστόσο, η πρόληψη της υποτροπής μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικό κέρδος από τα κόστη (Verhagen, 2000).

## ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση

Ο πιο συνήθης μηχανισμός τραυματισμού του αστραγάλου προέρχεται από την κάμψη του πέλματος, η οποία οδηγεί σε τραυματισμό του αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου. Ωστόσο, δεν είναι το μοναδικό τμήμα που υφίσταται βλάβη, διότι μπορεί σε αυτή να συμπεριλαμβάνονται και άλλες περιοχές. Συγκεκριμένα, άλλες αναφερόμενες αιτίες του πόνου και της δυσλειτουργίας πλευρικά του αστραγάλου περιλαμβάνουν: κατάγματα γύρω από την ποδοκνημική άρθρωση, οστεοχονδρικά κατάγματα του θόλου του αστραγάλου, αποδιάρθρωση των τενόντων των περονιαίων μυών, χρόνια υμενίτιδα, πρόσθια, οπίσθια ή προσθιοπλάγια πρόσκρουση, αντανακλαστική συμπαθητική δυστροφία (Brukner & Khan, 1993), υπαστραγαλική αστάθεια της άρθρωσης (Martin et al, 1996), εκφυλιστική αρθρίτιδα, υπαστραγαλική πρόσκρουση της άρθρωσης (Meslin et al, 1993). Επίσης, ως συχνά αναφέρονται τα διαστρέμματα του κάτω πρόσθιου κνημοπερονιαίου συνδέσμου (Briner et al, 1989), παρόλο που παλαιότερα υποστήριζαν το αντίθετο για τη συχνότητα εμφάνισής τους (Brukner & Khan, 1993).

Σε γενικές γραμμές, η κλινική εικόνα εξαρτάται από τη σοβαρότητα του διαστρέμματος, και ανάλογα με το αν είναι πρώτου, δεύτερου ή τρίτου βαθμού, διαμορφώνονται διαφορετικά. Συγκεκριμένα (Nambi & Shah, 2012):

Το πρώτο βαθμού ή ήπιο διάστρεμμα στην ποδοκνημική είναι στην ουσία μια υπερδιάταση του συνδέσμου, με μικρή διόγκωση ή ευαισθησία, ελάχιστη ή καθόλου βλάβη της λειτουργικότητας και καμία αστάθεια της άρθρωσης.

Το δεύτερου βαθμού ή μέτριο διάστρεμμα στην ποδοκνημική περιλαμβάνει μια μερική ρήξη του συνδέσμου με μέτρια διόγκωση και ευαισθησία, μερική απώλεια της λειτουργικότητας της άρθρωσης και ήπια αστάθειά της.

Το τρίτου βαθμού ή σοβαρό διάστρεμμα περιλαμβάνει μια πλήρη ρήξη του πρόσθιου αστραγαλοπερονιακού και του πτεροπερονιακού συνδέσμου, με σοβαρό οίδημα, φλεγμονή και ευαισθησία, αδυναμία φόρτωσης βάρους στο άκρο και μηχανική αστάθεια της άρθρωσης.

Όσον αφορά στην αξιολόγηση του τραυματισμού της ποδοκνημικής, στην κλινική πρακτική, το ιστορικό και η φυσική εξέταση παραμένουν οι ακρογωνιαίοι λίθοι για τη διάγνωση της χρόνιας πλευρικής αστάθειας του αστραγάλου (Krips et al, 2006; Valderrabano et al, 2007). Με ένα καλά προσεγμένο ιστορικό μπορεί να αξιολογηθεί επαρκώς η λειτουργική αστάθεια του αστραγάλου. Η φυσική εξέταση χρησιμοποιείται κυρίως για την αξιολόγηση της εμφάνισης αυξημένης χαλαρότητας των συνδέσμων (Corazza et al, 2005; Fujii et al, 2000; Griffith et al, 2006).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Ιστορικό

Λαμβάνοντας υπόψη τα προβλεπόμενα μοτίβα τραυματισμού, μία προσεκτική λήψη ιστορικού θα διαχωρίσει τον μηχανισμό της βλάβης και θα παράσχει πολύτιμες ενδείξεις για τις συνδεσμικές δομές που μπορεί να τραυματιστούν. Για παράδειγμα, ένας αθλητής που πέφτει σε μια λακκούβα, ενώ τρέχει σε ανώμαλο έδαφος, πιθανότατα θα υποστεί πελματιαίο ή εσωτερικό τραυματισμό και θα προκαλέσει βλάβη στον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο. Από την άλλη μεριά, ένας άλλος αθλητής που το πόδι του θα στραφεί εξωτερικά, θα υποστεί ραχιαία κάμψη ή εξωτερικής στροφής τραυματισμό, με υποψία βλάβης στη συνδέσμωση. Άλλα σημαντικά ιστορικά χαρακτηριστικά για να ληφθούν από τον αθλητή, περιλαμβάνουν το αν υπήρχε η αντίληψη ενός «κρακ», κατά τη στιγμή του τραυματισμού. Αν ο αθλητής ήταν σε θέση να συνεχίσει να παίζει μετά τον τραυματισμό, αν ήταν σε θέση να φέρει βάρος στον αστράγαλο μετά τον τραυματισμό και ο χρόνος που παρήλθε μέχρι το οίδημα που ακολούθησε. Σημαντικό επίσης είναι, στο ιστορικό, να σημειωθεί το αν υπήρξε κατά το παρελθόν τραυματισμός του αστραγάλου ή μια ανεπαρκής κατάσταση πριν από αυτόν (Puffer, 2001).

Λαμβάνοντας ένα διεξοδικό και λεπτομερές ιστορικό των γεγονότων, είναι κρίσιμο για την αξιολόγηση του πόνου του αστραγάλου να οδηγήσει σε μια ακριβή διάγνωση. Άμεση αξιολόγηση είναι σημαντικό να καθορίσει αν υπάρχουν άλλοι τραυματισμοί, όπως ένα κάταγμα. Συνήθη σημάδια και συμπτώματα ενός διαστρέμματος της ποδοκνημικής περιλαμβάνουν τον πόνο, την αστάθεια και τους μώλωπες. Μούδιασμα ή σοβαρή αδυναμία μπορεί να δείξει ένα σχετικό τραύμα των νεύρων. Η εξέταση του αστραγάλου για την ανάδειξη της αστάθειας και τον εντοπισμό του πόνου μπορεί να αποτελεί μέρος της αρχικής εκτίμησης. Οι κλινικοί γιατροί μπορεί να λαμβάνουν συχνά ακτινογραφίες ή μαγνητικές τομογραφίες για περαιτέρω αξιολόγηση (ACSM, n.d.)

Η λήψη ιστορικού πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με:

- Τους δημογραφικούς παράγοντες.
- Το πρόβλημα υγείας, όπως περιγράφεται από τον ασθενή, τους θεραπευτικούς στόχους και τις προσδοκίες της θεραπείας.

### 1) Ιστορικό της διαταραχής

Αιτιώδεις παράγοντες:

- Έχει υποστεί ο αστράγαλος τραύμα στροφής;
- Πώς συνέβη το τραύμα;
- Πότε η πρώτη στροφή προκάλεσε το τραύμα;
- Είναι η σημερινή κατάσταση το αποτέλεσμα μιας υποτροπής;
- Πότε έκανε το πιο πρόσφατο τραύμα στροφής να λάβει μέρος;

Πορεία των παραπόνων στην πάροδο του χρόνου:

- Ποιες ιατρικές και θεραπευτικές παρεμβάσεις χρησιμοποιούνταν και ποια ήταν τα αποτελέσματα;
- Πώς αναπτύχθηκαν ο πόνος και το οίδημα στην πάροδο του χρόνου;

- Πότε ήταν δυνατόν να επιστρέψουν στις φυσιολογικές καθημερινές και αθλητικές δραστηριότητες και την εργασία;

## 2) Αξιολόγηση της τρέχουσας κατάστασης

- Διερεύνηση των βλαβών στο σώμα του ασθενούς, τις δομές και τις λειτουργίες, τους περιορισμούς της δραστηριότητας και τους περιορισμούς της συμμετοχής:

- Οι δομές του σώματος (π.χ. πιθανή βλάβη στους συνδέσμους).

- Αισθάνεται πόνο αυτή τη στιγμή ο ασθενής, κατά τη διάρκεια ή μετά την άσκηση ή κατά την ανάπαυση;

- Οι λειτουργίες του σώματος (π.χ. ο συντονισμός, η ιδιοδεκτικότητα και η κιναισθησία).

- Αναφέρει ο ασθενής ένα αίσθημα ότι ο αστράγαλος έφυγε από τη θέση του ή στην πραγματικότητα στραμπούληξε τον αστράγαλο;

- Αν ναι, πόσες φορές την ημέρα ή την εβδομάδα κάνει αυτό το αίσθημα να συμβεί και πότε συμβαίνει; Κατά τις συνήθειες καθημερινές δραστηριότητες διαβίωσης, κατά τη διάρκεια της άσκησης ή πότε κουράζεται;

- Αν ναι, αυξάνεται η σοβαρότητα του συμπτώματος;

- Αν ναι, ποια συμπτώματα εκδηλώνονται και πόσο καιρό διαρκούν;

- Περιορισμοί δραστηριότητας (π.χ. κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων εργασιών ή δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την εργασία, την καθαριότητα του σπιτιού, τον αθλητισμό ή τις αναζητήσεις του ελεύθερου χρόνου).

- Αξιολόγηση της χρήσης της εξωτερικής υποστήριξης

- Χρησιμοποιεί ο ασθενής ταινία ή πατερίτσα για στήριξη;

- Πότε, γιατί και πόσο συχνά;

- Αξιολόγηση προσωπικών παραγόντων

- Πώς συμπεριφέρεται ο ασθενής ως απάντηση στην κατάσταση;

- Υπάρχει ισορροπία μεταξύ της ικανότητας φόρτωσης βάρους και αυτές που απαιτούνται για τις δραστηριότητες της φυσιολογικής ζωής και της εργασίας; Είναι το απαιτούμενο επίπεδο ικανότητας εφικτό;

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Φυσική εξέταση

Η φυσική εξέταση θα πρέπει να είναι συστηματική και διεξοδική και να περιλαμβάνει την προσεκτική παρατήρηση του αστραγάλου για το οίδημα, την παραμόρφωση και τη φλεγμονή. Μετά την παρατήρηση, πρέπει να γίνεται προσεκτική ψηλάφηση του έξω και του έσω σφυρού, της κνημοπερονιαίας συνδέσμου, του πρόσθιου, του οπίσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου, του πτεροπερονικού συνδέσμου και του δελτοειδούς συνδέσμου. Επιπρόσθετα, πρέπει να ψηλαφίζονται: η βάση του πέμπτου μετατάρσιου, η πρόσθια απόφυση της πτέρνας, οι πρόσθιες και οπίσθιες αποφύσεις του αστραγάλου και οι περονιαίοι τένοντες, διότι αυτές οι δομές μπορεί να μιμούνται ένα διάστρεμμα αστραγάλου. Πρέπει να προσδιορίζεται το σημείο της μέγιστης ευαισθησίας και, στη συνέχεια, να εκτελούνται προκλητικές δεξιότεχνικές κινήσεις για τον προσδιορισμό της σταθερότητας του αστραγάλου (Puffer, 2001).

Περιγραφικά, κατά τη φυσική εξέταση παρατηρείται (KNGF, 2003):

- Ο πόνος και ο εντοπισμός του.
- Η ποσότητα του οιδήματος και η αιτία του.
- Η στατική στάση του σώματος και οι ανωμαλίες της κάθε στάσης.

Γίνεται:

- Η αναζήτηση των ευαίσθητων σημείων και των συμπτωμάτων της φλεγμονής.

Για την εκτίμηση της λειτουργικότητας:

- Ζητείται από τον ασθενή να εκτελέσει κινήσεις με κάποιο βάρος και να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στη ραχιαία κάμψη του αστραγάλου, προκειμένου να ελεγχθεί αν υπάρχει ρήξη των συνδέσμων της ποδοκνημικής.
  - Αξιολογείται το αν είναι εφικτή η πλήρης φόρτωση βάρους στο πόδι.
  - Εξετάζεται αν είναι φυσιολογικό το πρότυπο βάδισης.
  - Εκτιμάται αν είναι σε θέση ο ασθενής να σταθεί στο πόδι που έχει τραυματιστεί με τα μάτια ανοιχτά.
  - Ελέγχεται αν είναι σε θέση ο ασθενής να πηδήσει στο τραυματισμένο πόδι και στη συνέχεια να παραμείνει ακίνητος σε αυτό.
  - Αξιολογείται αν είναι σε θέση ο ασθενής να περπατήσει στις μύτες των ποδιών και τις φτέρνες.
  - Εξετάζεται αν είναι σε θέση ο ασθενής να εκτελεί δίδυμες εργασίες κατά τη διάρκεια σύνθετων δραστηριοτήτων φόρτωσης βάρους.

Η φυσική εξέταση γίνεται με δύο τεστ:

1. Το πρόσθιο συρταροειδές. Είναι το πιο κοινό τεστ που χρησιμοποιείται για την εξέταση της ακεραιότητας του αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου (Tohyama et al, 2003) (Εικ. 12), και φαίνεται να είναι αρκετά έγκυρο (Glasgow et al, 1980; Johnson & Markolf, 1983; Taga et al, 1982). Ωστόσο, άλλες μελέτες το έχουν θέσει υπό αμφισβήτηση (Fujii et al, 2000; Lahde et al, 1988). Το τεστ εκτελείται με τη σταθεροποίηση του κάτω άκρου με το ένα χέρι και αρπάζοντας την πτέρνα με το άλλο. Ο εξεταστής επιχειρεί στη συνέχεια να τραβήξει τον αστράγαλο προς τα εμπρός εντός της άρθρωσης. Δεν είναι ανάγκη να εφαρμοστεί μεγάλη δύναμη για να διαγνωστεί η διατάραξη του κνημοπερονιαίου συνδέσμου (Tohyama et al, 2003).



Φυσιολογικά, ο αστράγαλος μπορεί να μετακινείται 2-9mm πρόσθιας. Έτσι, είναι σημαντικό να συγκρίνουμε τον τραυματισμένο αστράγαλο με τον μη τραυματισμένο, για να διαπιστώσουμε αν υπάρχει καμιά διαφορά μεταξύ της πρόσθιας μετακίνησης στην τραυματισμένη σε σχέση με τη μη τραυματισμένη πλευρά. Ένα θετικό αποτέλεσμα καθορίζεται από μια διαφορά 4mm στην πρόσθια μετακίνηση μεταξύ του τραυματισμένου και του μη τραυματισμένου αστραγάλου (Puffer, 2001).



Εικόνα 12. Πρόσθιο συρταροειδές τεστ για την αξιολόγηση του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου (τροποποιημένο από Ivins, 2006).

2. Το τεστ κλίσης του αστραγάλου. Αυτό αξιολογεί την ικανότητα του περνοπερονικού συνδέσμου, αλλά προτείνεται και για την εξέταση της ακεραιότητας του δελτοειδή συνδέσμου (Brukner & Khan, 2001) (Εικ. 13).



Εικόνα 13. Το τεστ κλίσης του αστραγάλου για την αξιολόγηση του περνοπερονικού συνδέσμου (τροποποιημένο από [http://www.drchiodo.com/Pages/disorders/ankle\\_sprains.php](http://www.drchiodo.com/Pages/disorders/ankle_sprains.php)).

Είναι ουσιαστικά μία ποσοτική προσπάθεια να εκτιμηθεί η γωνία που περιγράφεται από την κνήμη και τον θόλο του αστραγάλου, όταν ο αστράγαλος στρέφεται. Υφίσταται ευρεία μεταβλητότητα στον βαθμό στον οποίο ο φυσιολογικός αστράγαλος μπορεί να στραφεί, με φυσιολογικές τιμές που κυμαίνονται από 5<sup>0</sup> έως 23<sup>0</sup>. Και πάλι, η μη τραυματισμένη πλευρά πρέπει να εξεταστεί για σύγκριση. Ένα θετικό τεστ ορίζεται ως διαφορά 6<sup>0</sup> μεταξύ των τραυματισμένων και των μη

τραυματισμένων πλευρών. Εξαιτίας του ευρέως βαθμού μεταβλητότητας σε αυτό το τεστ, η αξιοπιστία του είναι κακή, δεν είναι τόσο αξιόπιστη όσο το συρταροειδές τεστ (Puffer, 2001).

Τέλος, μπορεί να ελεγχθεί η ακεραιότητα των περνιαίων τενόντων. Η βραχεία και μακρά μετακίνηση στην οπίσθια όψη του έξω σφυρού. Αυτοί διατηρούνται στη θέση τους με έναν ινώδη καθεκτικό σύνδεσμο, που μπορεί να είναι τραυματισμένος. Αν συμβαίνει αυτό, οι τένοντες μπορεί να εξάρθρωθούν από την οπίσθια όψη του έξω σφυρού που βρίσκονται. Αυτό μπορεί να αξιολογηθεί με τη σταθεροποίηση του κάτω άκρου με το ένα χέρι να τοποθετείται πίσω από τη φτέρνα. Το πόδι τοποθετείται σε ραχιαία κάμψη. Μια πρόσθια δύναμη εφαρμόζεται στη συνέχεια, η οποία μπορεί να αποκαλύψει την εξάρθρωση των τενόντων πάνω από το έξω σφυρό. Η φυσική εξέταση πρέπει να συμπληρωθεί με την εκτέλεση μιας προσεκτικής νευροαγγειακής αξιολόγησης του άκρου πόδα (Puffer, 2001).

Μία γενική ανησυχία, όμως, με αυτά τα τεστ είναι ότι οι διαφορές μπορεί να είναι στατιστικά σημαντικές σε επίπεδο ομάδας, αλλά συνήθως είναι μικρές (de Noronha et al, 2006; Docherty et al, 2006; Kynsbury et al, 2006; McKeon & Hertel, 2008). Η μέτρηση ενός φυσιολογικού αποτελέσματος, δείχνοντας σταθερά μια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των τραυματισμένων και των μη τραυματισμένων ιστών, μπορεί, ως εκ τούτου, να είναι χρήσιμη για επιστημονικούς σκοπούς σύγκρισης ομάδων ή μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της θεραπείας. Δεδομένου, λοιπόν, ότι ένα σαφές σημείο μεταξύ των φυσιολογικών και των μη φυσιολογικών ιστών είναι δύσκολο να προσδιοριστεί μέχρι στιγμής, δεν είναι κατάλληλα για κλινική χρήση σε μεμονωμένους ασθενείς.

Μετά την εκτέλεση της φυσικής εξέτασης, μπορεί να βαθμολογηθεί η σοβαρότητα του διαστρέμματος. Η βαθμολόγηση του διαστρέμματος στον αστράγαλο οδηγεί τη θεραπεία και την αποκατάσταση και μπορεί επίσης να προσφέρει χρήσιμες πληροφορίες σε σχέση με τον αναμενόμενο χρόνο της ελλειμματικής λειτουργικότητας (Puffer, 2001).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Διαφορική διάγνωση

Πριν τη θεραπεία, πρέπει να γίνει ακριβής διάγνωση. Είναι σημαντικό να γίνει η διαφορική διάγνωση του τραυματισμένου αστραγάλου, για να αποκλειστεί ένας σοβαρός τραυματισμός που μιμείται διάστρεμμα αστραγάλου.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι στην ανάπτυξη των νέων, η υπόφυση είναι πολύ ασθενέστερη από ότι οι σύνδεσμοι, και είναι, επομένως, πιθανόν να τραυματιστεί. Ένας ενήλικος με οίδημα και ευαισθησία στον προσθιοπλάγιο αστράγαλο και το έξω σφυρό είναι πιο πιθανόν να έχει διάστρεμμα στον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο. Ο νέος, ωστόσο, θα έχει πιθανότατα ένα επιφυσιακό κάταγμα (Puffer, 2001).

Τη βίαιη στροφή της ποδοκνημικής συνοδεύουν συχνά οστεοχονδρικά κατάγματα του θόλου του αστραγάλου. Αυτά τα κατάγματα συμβαίνουν συνήθως κατά μήκος της μεσοπλάγιας ή του οπίσθιου τμήματος του θόλου του αστραγάλου. Με μεσοπλάγιες βλάβες, ο ασθενής βιώνει πόνο και ευαισθησία κατά μήκος της πρόσθιας γωνίας του θόλου του αστραγάλου, σε πελματιαία κάμψη αστραγάλου. Με την οπίσθια βλάβη, υπάρχει ευαισθησία πίσω από το έξω σφυρό, καθώς ο αστράγαλος κάνει ραχιαία κάμψη. Αν υπάρχει υποψία τέτοιου τραυματισμού, οι εικόνες της προσθιοπίσθιας άποψης της άρθρωσης λαμβάνονται με την τοποθέτηση του αστραγάλου σε διάφορους βαθμούς ραχιαίας κάμψης. Βέβαια και η πελματιαία κάμψη μπορεί να βοηθήσει στη διάγνωση.

Η πλευρική προεξοχή του οπίσθιου αστραγάλου μπορεί να σπάσει, όταν το πόδι στρέφεται με την απόσπαση του οπίσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου ή από συμπίεση. Αυτό αναφέρεται ως κάταγμα του Shepherd. Αυτοί οι ασθενείς έχουν οπισθιοπλάγιο πόνο στον αστράγαλο και δυσφορία κατά τη διάρκεια κάμψης του μεγάλου δαχτύλου του ποδιού, όταν ο εκτεινόμενος μακρός παραισθητικός τένοντας μετακινείται πάνω από το κάταγμα. Η ραχιαία κάμψη και η ψηλάφηση από το οπίσθιο μέρος της άρθρωσης έως το έξω σφυρό, μπορούν να αποκαλύψουν το σημείο ευαισθησίας πάνω από την οπίσθια πορεία. Ένα πλευρικό φιλμ ακτίνων X του αστραγάλου αποδεικνύει συνήθως το κάταγμα (Puffer, 2001).

Η πλευρική κατασκευή του αστραγάλου μπορεί να υποστεί βλάβη με ραχιαία κάμψη και έξω στροφή. Τέτοιο τραύμα παρατηρείται συχνά στους σκιέρ. Το μέγεθος του θραύσματος ποικίλλει – από ένα μικρό σε ένα μεγάλο ενδοαρθρικό θραύσμα. Αυτό είναι το πιο συχνά διαφνόμενο τραύμα στο νοσοκομείο έκτακτης ανάγκης, επειδή ο πόνος και το οίδημα πάνω από την πλευρική όψη του αστραγάλου το κάνει να φαίνεται σαν ένα απλό διάστρεμμα στον αστράγαλο. Αυτό το κάταγμα μπορεί συνήθως να φανεί στην κανονική προβολή της ποδοκνημικής με τον αστράγαλο στις 30<sup>0</sup> έως 45<sup>0</sup> της έξω στροφής.

Η πρόσθια πορεία της πτέρνας μπορεί να υποστεί κάταγμα με δύο τρόπους: Με μια κάμψη του πέλματος, ο δισχιδής σύνδεσμος τεντώνεται, αποσπώντας την πρόσθια πορεία και καταλήγοντας σε ένα μικρό εγκάρσιο κάταγμα. Από την άλλη πλευρά, το τραύμα συμπίεσης προκαλεί μεγαλύτερο και συχνά θρυμματισμένο κάταγμα της πρόσθιας πορείας, που μπορεί να περιλαμβάνει την περνοκυβοειδή άρθρωση. Η πρόσθια πορεία ψηλαφάται εύκολα 3-4mm μακριά και ελαφρώς πελματιαία στο πλάγιο σφυρό, όπου μπορεί να υπάρχει ευαισθησία και οίδημα. Το πρότυπο πλευρικής προβολής αστραγάλου αποκαλύπτει συχνά το κάταγμα, αλλά μπορεί να απαιτηθεί πλάγια προβολή (Puffer, 2001).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Αποκατάσταση – Θεραπεία

Τα διαστρέμματα στην ποδοκνημική καταλήγουν σε πόνο, οίδημα και περιορισμό στην κίνηση. Οπότε, η θεραπεία τους εστιάζει στον έλεγχο του πόνου και του οιδήματος (Green et al, 2001), και, ως εκ τούτου, ο κύριος στόχος ενός προγράμματος αποκατάστασης είναι η επαναφορά της φυσιολογικής βιομηχανικής (φυσιολογική λειτουργία της άρθρωσης και των μαλακών ιστών) του αστραγάλου και η βελτίωση της σταθερότητας της άρθρωσης, τα οποία θα επιτρέψουν στον ασθενή να επιστρέψει στις καθημερινές του δραστηριότητες και να μειώσει τον κίνδυνο ενός ενδεχόμενου επανατραυματισμού (Barr & Harrast, 2005).

Ενώ, όμως, η σύνδεση μεταξύ των ειδικών βλαβών και της κλινικής εκδήλωσης της χρόνιας αστάθειας της ποδοκνημικής δεν είναι ξεκάθαρη, οι παρεμβάσεις που καλύπτουν πολλαπλές πτυχές της βλάβης είναι απαραίτητες για την ανακούφιση και τον περιορισμό σε διάφορες δραστηριότητες (Hertel, 2008). Για την αντιμετώπιση μηχανικών προβλημάτων, προηγούμενοι ερευνητές (Hoch & McKeon, 2011; Van der Wees et al, 2006, Reid et al, 2007) χρησιμοποίησαν τεχνικές κινητοποίησης manual therapy στην άρθρωση για την αντιμετώπιση των ελλειμμάτων στο εύρος κίνησης της ραχιαίας κάμψης. Η κινητοποίηση της άρθρωσης χρησιμοποιήθηκε για την αύξηση του εύρους κίνησης και την αρθροκινηματική κίνηση, αυξάνοντας την εκτασιμότητα των μη συσταλών ιστών (Maitland, 1977). Μια θεραπεία κινητοποίησης της άρθρωσης του αστραγάλου παρέχει ανάλυση σε συναφείς μηχανικές βλάβες με ένα ιστορικό διαστρέμματος της ποδοκνημικής (Hoch & McKeon, 2011; Van der Wees et al, 2006; Reid et al, 2007). Επίσης, μια θεραπεία κινητοποίησης μιας μόνο άρθρωσης συσχετίστηκε με βελτιώσεις στο ενιαίο σκέλος του στατικού ελέγχου (Hoch & McKeon, 2011) και τη διευκόλυνση της ευερεθιστότητας του υποκνημίδιου κινητικού νευρώνα (Grindstaff et al, 2011). Παρά τις διαπιστώσεις αυτές, μια θεραπεία κινητοποίησης της άρθρωσης δεν ήταν σε θέση να επηρεάσει τη δυναμική εξισορρόπηση, υποδεικνύοντας ότι οι οξείες μηχανικές και νευρομυϊκές μεταβολές δεν μπορούν να δημιουργήσουν άμεσα μεταβολές στις λειτουργικές δραστηριότητες (Hoch & McKeon, 2011). Επομένως, η κινητοποίηση της άρθρωσης εμφανίζεται να μπορεί να στοχεύει τόσο στις μηχανικές όσο και στις λειτουργικές διαταραχές. Ωστόσο, περαιτέρω έρευνα είναι απαραίτητη για να καθοριστεί η έκταση των επιπτώσεων αυτών.

Η έγκαιρη παρέμβαση στα πλευρικά διαστρέμματα του αστραγάλου εμπεριέχει τη φυσικοθεραπεία, η οποία περιλαμβάνει την ανάπαυση, τον πάγο, τη συμπίεση και την ανύψωση (RICE), και την ηλεκτροθεραπεία για τον έλεγχο της φλεγμονής, καθώς και τη θεραπεία της βίαιης κινητοποίησης-χειρισμού (manipulation) και τεχνικές θεραπευτικών ασκήσεων για την αντιμετώπιση προβλημάτων κυκλοφορίας και συνοχής (Collins et al, 2004). Επίσης, υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η εφαρμογή του πάγου και η χρήση μη στερεοειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων βελτιώνει την επούλωση και τη ταχύτητα ανάκτησης. Ακόμα, για την ανακούφιση του πόνου, τη μείωση του οιδήματος και τη βελτίωση της κινητικότητας της άρθρωσης, σε διαστρέμματα ποδοκνημικής, χρησιμοποιείται και ο υπέρηχος (Ivins, 2006).

Από την άλλη μεριά, σε ένα μέρος της βιβλιογραφίας (Hertel, 2000; Freeman et al, 1965) υποστηρίζεται ότι η επαρκής αποκατάσταση είναι σημαντική στην

πρόληψη της λειτουργικής αστάθειας και τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα, τα οποία είναι συχνά επακόλουθα των διαστρεμμάτων των αστραγάλων. Η άσκηση, που αφορά στην εκ νέου συναρμογή της ιδιοδεκτικότητας, θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική, γιατί οι μηχανοϋποδοχείς, οι οποίοι βρίσκονται στις κάψουλες της άρθρωσης, τους συνδέσμους, τους μύες και το δέρμα, έχουν υποστεί βλάβη κατά τον τραυματισμό, με αποτέλεσμα η άσκηση να παρεμβαίνει με τους συνήθεις νευρομυϊκούς μηχανισμούς που απαιτούνται για την ισορροπία και τον συντονισμό.

Η ιδιοδεκτικότητα σχετίζεται κυρίως με την αίσθηση της θέσης των μηχανοϋποδοχέων (Laskowski et al, 1997; Lephart et al, 1997; Olsson et al, 2004). Περιλαμβάνει τις δύο όψεις της αίσθησης της θέσης: τη στατική και τη δυναμική. Η στατική αίσθηση παρέχει τον συνειδητό προσανατολισμό από το ένα μέρος του σώματος στο άλλο, ενώ η δυναμική αίσθηση διευκολύνει ένα νευρομυϊκό σύστημα, που σχετίζεται με τον ρυθμό και την κατεύθυνση κυκλοφορίας (Laskowski et al, 1997; Stillman, 2002; Olsson et al, 2004). Η ιδιοδεκτικότητα μπορεί, επομένως, να θεωρηθεί ένα σύμπλεγμα της νευρομυϊκής διαδικασίας, που περιλαμβάνει τόσο τις απαγωγές όσο και τις προσαγωγές ώσεις, για να διατηρήσει τη σταθερότητα και τον προσανατολισμό κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων (Laskowski et al, 1997; Stillman, 2002). Ωστόσο, το ιδιοδεκτικό έλλειμμα και η απώλεια της αίσθησης της θέσης της άρθρωσης συνδέονται με την εμφάνιση ή την επανεμφάνιση του τραύματος του συνδέσμου του αστραγάλου (Lantell et al, 1995; Willems et al, 2002; de Noronha et al, 2007).

Η αποκατάσταση έχει υποστηριχθεί ότι βελτιώνει και την ιδιοδεκτικότητα. Στη βιβλιογραφία έχει αποδειχθεί ότι η ιδιοδεκτική επανεκπαίδευση έπειτα από τραυματισμό στους συνδέσμους του αστραγάλου, μπορεί να βελτιώσει τον χρόνο αντίδρασης του περνιαίου μυός και τα ελλείμματα στην κιναισθητική και στατική ταλάντωση (Osborne et al, 2001; Hughes & Rochester, 2008; McKeon & Hertel, 2008; Mitchell et al, 2008).

Η ανάλυση του τι συμβαίνει κατά τη διάρκεια των φάσεων δείχνει τα εξής:

Στην οξεία φάση ή φάση I του τραυματισμού στο διάστρεμμα του αστραγάλου, όπου εμφανίζεται οξεία φλεγμονή και σύνθεση της πληγής του ιστού, η χρήση πίεσης για να τεντώσει τον ουλώδη ιστό, θα προκαλέσει επιμήκυνση της ουλής κατά δύο πιθανούς μηχανισμούς: Διάρρηξη των κυτταρικών μεμβρανών σε απόκριση στην υψηλή ή παρατεταμένη φόρτωση βάρους ή μετακίνηση των κυττάρων σε απόκριση προς την ήπια και παρατεταμένη φόρτωση βάρους (Os et al, 2005). Οπότε, για τη μείωση της φλεγμονής επιλέγεται η εφαρμογή του RICE (Kannus, 2000).

Κατά τη δεύτερη φάση, όπου γίνεται η επανόρθωση και η αναγέννηση, η επίδραση της πίεσης στη δύναμη των νέων ουλωδών ιστών, είναι μία συνάρτηση της έντασης και της διάρκειας της πίεσης που εφαρμόζεται. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί σε δύο άκρα μιας κακής διαχείρισης: την παρατεταμένη ακινητοποίηση, που οδηγεί σε άσχημα οργανωμένο ιστό, και την υπερβολική έγκαιρη κινητοποίηση, που οδηγεί σε διαταραχή της αναγέννησης της ουλής (Os et al, 2005).

Και, κατά την τρίτη φάση, όπου γίνεται η ανακατασκευή ή η ωρίμανση των ιστών, ο ιστός αλλάζει σταδιακά από έναν κυτταρικό ιστό στο ξεκίνημα σε έναν σχεδόν εντελώς κολλαγόνο συνδετικό ιστό στο τέλος. Η θεραπεία των συνδέσμων γίνεται ολοένα και πιο συμβατική, και καταδεικνύει την αύξηση της αντοχής σε εφελκυσμό (Os et al, 2005).

Όσον αφορά στους τρόπους αποκατάστασης και διαχείρισης, είναι γενικά αποδεκτό ότι τα βαθμού I και II διαστρέμματα στον αστράγαλο, είναι καλύτερα να αντιμετωπίζονται με το RICE, ακολουθούμενο από έγκαιρη κινητοποίηση (Wedmore & Charette, 2000). Επίσης, στην αρχική φάση της θεραπείας, μπορεί να χρησιμοποιηθούν πατερίτσες, για την προστασία από τη φόρτωση βάρους, μη στερεοειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα και διάφορα είδη μαλακής αντιστήριξης ή/και περιδέσης (taping) (Safran et al, 1999; Bennett, 1994).

Έχει υπάρξει πολλή συζήτηση για το αν το τρίτου βαθμού διάστρεμμα στον αστράγαλο θα πρέπει να αντιμετωπίζεται χειρουργικά (πρωτοβάθμια επανόρθωση), συντηρητικά (ακινητοποίηση) ή με τη φόρτωση βάρους και την κινητοποίηση (λειτουργική θεραπεία) (Prins, 1978; Korkala et al, 1982). Η λειτουργική θεραπεία εμφανίζεται να είναι η θεραπεία που επιλέγεται και για τις τρεις βαθμίδες τραυματισμών των μαλακών ιστών (Safran et al, 1999; Pijnenburg et al, 2000; Lynch & Renstrom, 1999). Αυτή περιλαμβάνει τη χρήση άκαμπτης στήριξης, την περιδέση και τον ελαστικό επίδεσμο για να διευκολυνθεί η αρχική φόρτωση βάρους και η κινητοποίηση (Kerkhoffs et al, 2000).

Επίσης, διάφορες μορφές ηλεκτροθεραπείας (υπέρηχοι, βραχέα κύματα, TENS και λέιζερ), καθώς και ο βελονισμός, χρησιμοποιούνται για την ανακούφιση του πόνου και τη μείωση του οιδήματος. Για την επανάκτηση του φυσιολογικού εύρους κίνησης επιλέγεται το manual therapy. Ωστόσο, οι μελέτες που αξιολογούν την επίδραση των συγκεκριμένων τεχνικών για το εύρος της ραχιαίας κάμψης της κίνησης, κυρίως οι τυχαιοποιημένες μελέτες, είναι περιορισμένες (Brukner & Khan, 2001; Green et al, 2001; Collins et al, 2004). Η θεωρία, μάλιστα, αυτής της τεχνικής δείχνει ότι το πλήρως φυσιολογικό εύρος τροχιάς δεν μπορεί να επανέλθει, όταν οι περιορισμοί υπάρχουν σε κινήσεις δευτερευουσών αρθρώσεων (Maitland, 1977; Kaltenborn, 1989).

Το manual therapy περιλαμβάνει τη χρήση του mobilization (κινητοποίηση) και manipulation (βίαιη κινητοποίηση-χειρισμός) για την ανάκτηση του εύρους τροχιάς των εμπλεκόμενων αρθρώσεων. Αυτές οι δύο τεχνικές είναι παθητικές και εφαρμόζονται στις αρθρώσεις για τη βελτίωση της λειτουργικότητας (το mobilization είναι ένα είδος παθητικής ταλάντωσης της κίνησης, και το manipulation περισσότερο μια ξαφνική ώση) (Maitland, 1977). Και τα δύο χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση των φυσιολογικών βοηθητικών κινήσεων στις περιορισμένες αρθρώσεις (Corrigan & Maitland, 1983). Οι ευαίσθητες ταλαντώσεις των αρθρώσεων, που ρυθμίζουν τον νευρικό ιστό, χρησιμοποιούνται και για την ανακούφιση του πόνου στις οξείες αρθρώσεις (Green et al, 2001). Επίσης, το manual therapy περιλαμβάνει τη χρήση τεχνικών των μαλακών ιστών (π.χ. μασάζ και βαθιά εγκάρσιες τριβές) (Cyriax, 1975), μαζί με άλλες μεθόδους στη θεραπεία του διαστρέμματος στον αστράγαλο.

Από εκεί και πέρα, κλινικά οφέλη, όπως η άμεση μείωση του πόνου και η ταχύτερη επανάκτηση της λειτουργικότητας, για την αντιμετώπιση προβλημάτων κυκλοφορίας και δύναμης, υποστηρίζεται ότι προκύπτουν από τη θεραπευτική προσέγγιση της Mulligan κινητοποίησης με κίνηση (MWM), αν και δεν υπάρχουν σημαντικά ευρήματα γι' αυτό το αποτέλεσμα. Η θεραπευτική αυτή προσέγγιση επιλέγεται για τη βελτίωση της ραχιαίας κάμψης (Wolfe, 2001). Η επιτυχία αυτής της

τεχνικής εξαρτάται από την άμεση ανακούφιση των συμπτωμάτων, κατά την εφαρμογή της (Mulligan, 1995; Vicenzino & Wright, 1995; Hetherington, 1996). Πολλές επαναλήψεις μιας τεχνικής MWM συνιστώνται σε κάθε συνεδρία (O' Brien & Vicenzino, 1998).

Ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αποκατάστασης, με την καθοδήγηση ενός έμπειρου φυσικοθεραπευτή ή αθλητικού εκπαιδευτή, την ενδυνάμωση (τέντωμα) και την ενίσχυση της άρθρωσης του αστραγάλου και των μυών, είναι ένα ιδιαίτερα κρίσιμο μέρος στη θεραπεία του διαστρέμματος του αστραγάλου, διότι θα επιταχύνει τον χρόνο αποκατάστασης και θα μειώσει τον κίνδυνο ενός νέου τραυματισμού. Επίσης, η επανεκπαίδευση της αίσθησης των μυών (ιδιοδεκτικότητα) και του στατικού ελέγχου (ισορροπία) πρέπει να είναι ένα κρίσιμο συστατικό οποιουδήποτε προγράμματος αποκατάστασης. Οι ασκήσεις ισορροπίας, χρησιμοποιώντας σανίδες ταλάντωσης, είναι μία εξαιρετική τεχνική αποκατάστασης που βοηθά στην ενίσχυση και σταθεροποίηση του αστραγάλου, μειώνοντας τον κίνδυνο νέου τραυματισμού. Η επιστροφή στις δραστηριότητες κυμαίνεται συνήθως από λίγες μέρες έως και δύο μήνες, ανάλογα με τη σοβαρότητα του τραυματισμού (Ibrahim et al, n.d.). Η ανεπαρκής θεραπεία των διαστρεμμάτων στον αστράγαλο μπορεί να οδηγήσει σε χρόνια προβλήματα, όπως το μειωμένο εύρος της κίνησης, τον πόνο και την αστάθεια της άρθρωσης (Ivins, 2006).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Απόψεις για τα διάφορα είδη παρεμβάσεων

Οι τρεις κύριες παρεμβάσεις που περιγράφονται συνήθως έπειτα από ένα διάστρεμμα του αστραγάλου είναι: η εγχείριση, η ακινητοποίηση και η λειτουργική θεραπεία (Kerkhoffs et al, 2002a). Η λειτουργική θεραπεία έχει προσδιοριστεί ως ένα πρόγραμμα έγκαιρης κινητοποίησης, που χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την εξωτερική στήριξη του αστραγάλου (Kerkhoffs et al, 2002a). Υπάρχουν ενδείξεις ότι η έγκαιρη κινητοποίηση με την εξωτερική στήριξη (διάφορα βοηθητικά μέσα, όπως, για παράδειγμα, πατερίτσες) είναι περισσότερο αποτελεσματική και από την εγχείριση και από την ακινητοποίηση (Kerkhoffs et al, 2002a; Kerkhoffes et al, 2002b; Kerkhoffes et al, 2002c; Pijnenburg et al, 1999; Shrier, 1995). Ωστόσο, αν και οι έρευνες της πρακτικής φυσικοθεραπείας (όχι της θεωρητικής) (Larmour et al, 2002; Roebroek et al, 1998) έχουν δείξει ότι η πρώιμα ελεγχόμενη κινητοποίηση με εξωτερική στήριξη είναι η πιο συνήθης παρέμβαση, έπειτα από ένα διάστρεμμα της ποδοκνημικής, συχνά συνδυάζεται με μια ποικιλία άλλων παρεμβάσεων, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτροφυσικών παραγόντων, των φαρμάκων, της νευρομυϊκής επανεκπαίδευσης, των ασκήσεων ενδυνάμωσης, του manual therapy και της συμπίεσης.

Ένας αριθμός συστηματικών ανασκοπήσεων έχει διερευνήσει την αποτελεσματικότητα αυτών των επιπρόσθετων παρεμβάσεων. Μία ευρεία ανασκόπηση (Ogilvie-Harris & Gilbert, 1993) σε 32.025 ασθενείς από συνολικά 84 έρευνες, που δημοσιεύτηκαν από το 1966 έως το 1993, βρήκαν ισχυρά στοιχεία μόνο για τη χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, έπειτα από διαστρέμματα της ποδοκνημικής. Από την άλλη, οι Van der Windt (2002) δεν βρήκαν κανένα αποτέλεσμα του υπέρηχου στα οξέα διαστρέμματα της ποδοκνημικής. Το ίδιο και η έρευνα που έγινε από το Dutch Health Council (1999) τρία χρόνια νωρίτερα: Δεν έδειξε κανένα αποτέλεσμα από τη χρήση του υπέρηχου, αλλά ούτε και της ηλεκτροθεραπείας και της θεραπείας με laser, ενώ οι Handoll et al (2001) βρήκαν περιορισμένα αποτελέσματα μετά την επανεκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας της ποδοκνημικής στη μείωση των επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων της άρθρωσης. Αξίζει, σε αυτό το σημείο, να παρουσιάσουμε κάποιες από αυτές τις έρευνες που αφορούν σε διαφορετικούς τρόπους παρεμβάσεων και τα αποτελέσματά τους.

### Ø Νευρομυϊκή συναρμογή.

Ένα νευρομυϊκό πρόγραμμα επανεκπαίδευσης τεσσάρων εβδομάδων υλοποιήθηκε από το National Athletic Trainers' Association για τη μέτρηση των επιπτώσεων ενός προγράμματος, σχετικά με τα πρότυπα βάδισης και τον αστράγαλο, στο περπάτημα και στο τρέξιμο, σε έναν ενεργό αθλητικό πληθυσμό. Το πρόγραμμα επανεκπαίδευσης περιελάμβανε ασκήσεις, όπως η στάση και στις δύο πλευρές και μόνο ασκήσεις για τα πόδια, χωρίς καμία αλλαγή στη βάση στήριξης, συμπεριλαμβανομένων της στάσης σε σταυροπόδι, της ανύψωσης της φτέρνας και των δακτύλων, καθώς και μια εισαγωγή σε δυναμικές ασκήσεις στην ανώμαλη επιφάνεια της μπάλας BOSU. Αφορούσε σε 20 σωματικά ικανά άτομα ηλικίας 18-40 ετών, εντελώς δραστήρια και γυμνασμένα, που δεν έκαναν καμιά νύξη για τραυματισμό. Ο μηχανισμός με τον οποίο η νευρομυϊκή επανεκπαίδευση βελτιώνει τη λειτουργία σε φυσιολογικά και λειτουργικά θέματα αστάθειας, δεν φαίνεται να οδηγεί σε μετρήσιμες αλλαγές στο κιναισθητικό κομμάτι. Τα ευρήματα, επομένως, εγείρουν ζητήματα όσον αφορά στις μεθόδους αποκατάστασης του διαστρέμματος



στον αστράγαλο και τη μέτρηση της αποτελεσματικότητάς του όσον αφορά στη βελτίωση των λειτουργικών δραστηριοτήτων (Coughan & Caulfield, 2007).

### Ø Manual therapy.

Σε μία μελέτη υψηλής ποιότητας, οι Green et al (2001) αξιολόγησαν την επίδραση της προσθήκης έξι συνεδριών κινητοποιήσεων στον αστράγαλο, σε έναν καθορισμένο ρυθμό. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι περισσότεροι συμμετέχοντες στην ομάδα κινητοποίησης είχαν πλήρες εύρος της κίνησης σε ραχιαία κάμψη, από την όγδοη έως την δέκατη μέρα μετά τον τραυματισμό, σε σύγκριση με εκείνους που έλαβαν τη συνήθη παρέμβαση. Ομοίως, σε μία χαμηλότερης ποιότητας μελέτη από τους Eisenhart et al (2003), βρέθηκε ότι η προσθήκη μιας μόνο χειροκίνησης (συν τεχνικές μαλακών ιστών), με το πρότυπο ανάπαυση, πάγος, συμπίεση και ανύψωση (RICE), οδήγησε σε σημαντικά μεγαλύτερη αύξηση του εύρους τροχιάς σε σύγκριση με το πρότυπο ανάπαυση, πάγο, συμπίεση και ανύψωση μόνο για μια εβδομάδα.

Υπάρχει μέτρια απόδειξη ότι το manual therapy μπορεί να αυξήσει το εύρος τροχιάς στον αστράγαλο μια εβδομάδα μετά τον τραυματισμό. Κλινικές οδηγίες προτείνουν ότι το φυσιολογικό εύρος τροχιάς πρέπει να επιτευχθεί εντός δύο εβδομάδων από το διάστρεμμα στην ποδοκνημική (van Dijk, 1999). Οι Green et al (2001) διαπίστωσαν ότι οι συμμετέχοντες που χρησιμοποιούν ανάπαυση, πάγο, συμπίεση και ανύψωση, σε συνδυασμό με τη χειροκίνητη θεραπεία, είχαν περισσότερες πιθανότητες να πετύχουν αυτό το ορόσημο σε σύγκριση με εκείνους που έλαβαν ανάπαυση, πάγο, συμπίεση και ανύψωση μόνο. Οι περιορισμοί στο εύρος τροχιάς έπειτα από τραυματισμό στον αστράγαλο είναι συνήθεις και συχνά μακράς διάρκειας, ενώ μπορεί να υποδηλώνουν διάστρεμμα στον αστράγαλο και κάταγμα (Tabrizi et al, 2000). Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εν λόγω περιορισμοί μπορούν να υποδηλώσουν διάστρεμμα στον αστράγαλο και κάταγμα (Tabrizi et al, 2000), και μπορούν να συμβάλουν σε μακροπρόθεσμα προβλήματα στον αστράγαλο, όπως μια χρόνια αστάθεια στον αστράγαλο (Hertel, 2002; Prisk et al, 2010).

### Ø Η λειτουργική θεραπεία σε σύγκριση με την ακινητοποίηση.

Σε μία μελέτη που έγινε σε 21 δοκιμές, στις οποίες συμμετείχαν 2.184 συμμετέχοντες, βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σύγκριση με την ακινητοποίηση, για επτά διαφορετικά αποτελέσματα: (1) οι περισσότεροι ασθενείς επέστρεψαν στον αθλητισμό μακροπρόθεσμα, (2) ο χρόνος που απαιτήθηκε για την επιστροφή στον αθλητισμό ήταν μικρότερος, (3) περισσότεροι ασθενείς επέστρεψαν στην εργασία έπειτα από σύντομο διάστημα παρακολούθησης, (4) ο χρόνος που απαιτήθηκε για την επιστροφή στην εργασία ήταν μικρότερος, (5) λιγότεροι ασθενείς υπέφεραν από επίμονο οίδημα σε σύντομο διάστημα παρακολούθησης, (6) λιγότεροι ασθενείς υπέφεραν από την αντικειμενική αστάθεια, όπως δοκιμάστηκε από την πίεση στις ακτίνες X, και (7) οι ασθενείς που θεραπεύτηκαν λειτουργικά, ικανοποιήθηκαν με τη θεραπεία τους. Μία ξεχωριστή αλλά παρόμοια ανάλυση των δοκιμών, που σημείωσε το 50% ή περισσότερο της ποιότητας, βρήκε παρόμοια αποτελέσματα για τον χρόνο επιστροφής στην εργασία και μόνο. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές μεταξύ των διάφορων τύπων θεραπείας ακινητοποίησης. Σε όλες τις αναλύσεις που έγιναν, δεν υπήρχαν αποτελέσματα σημαντικά υπέρ της ακινητοποίησης.

Η λειτουργική θεραπεία φαίνεται να είναι η ευνοϊκή στρατηγική για τη θεραπεία των οξέων διαστρεμμάτων του αστραγάλου, όταν συγκρίνεται με την ακινητοποίηση. Ωστόσο, τα αποτελέσματα πρέπει να ερμηνεύονται με προσοχή, καθώς οι περισσότερες από τις διαφορές δεν είναι σημαντικές, μετά τον αποκλεισμό των χαμηλής ποιότητας δοκιμών. Πολλές μελέτες έχουν αναφερθεί ελάχιστα, και δεν υπήρχε ποικιλία μεταξύ των λειτουργικών θεραπειών που αξιολογήθηκαν (Kerkhoffs et al, 2002a).

Επίσης, η ανασκόπηση των Kerkhoffs et al (2002b) έδειξε ότι η λειτουργική θεραπεία, που βασίζεται σε ένα πρόγραμμα έγκαιρης κινητοποίησης με τη χρήση εξωτερικής υποστήριξης του αστραγάλου (πατερίτσες, ταινίες ή ελαστικός επίδεσμος) και ασκήσεις, εμφανίζεται να είναι η δημοφιλέστερη στρατηγική για τη θεραπεία των οξέων διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής, όταν συγκρίνεται με την ακινητοποίηση. Η εξωτερική στήριξη του αστραγάλου με τη χρήση ταινιών ή πατεριτσών είναι αποτελεσματική στην αποφυγή τραυματισμών του αστραγάλου, ιδιαίτερα των επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων (Handoll et al, 2001; Verhagen et al, 2000). Συγκεκριμένα, οι Verhagen et al (2000), συμπεραίνουν ότι οι πατερίτσες είναι πιο αποτελεσματικές για την πρόληψη διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής από τις ταινίες.

Πιο πρόσφατες έρευνες (Zoch et al, 2003; van der Wees et al, 2006) βρήκαν μέτρια στοιχεία ότι η άσκηση και το manual therapy μπορούν επίσης να είναι ωφέλιμα στην αποκατάσταση έπειτα από τραυματισμό του αστραγάλου. Ωστόσο, αυτές οι έρευνες εστιάζουν κυρίως σε υγιείς ανθρώπους ή/και ανθρώπους με χρόνια αστάθεια του αστραγάλου. Γενικά, υπάρχουν λίγες αποδείξεις υψηλής ποιότητας διαθέσιμες που να δείχνουν ποια παρέμβαση είναι πιο αποτελεσματική στη διαχείριση των οξέων διαστρεμμάτων του αστραγάλου, και δεν είναι ακόμα ξεκάθαρο ποιος συνδυασμός παρεμβάσεων αυξάνει καλύτερα την έγκαιρη κινητοποίηση με μια εξωτερική στήριξη. Επιπλέον, η πιο αποτελεσματική μέθοδος της πρόληψης μακροχρόνιων προβλημάτων, όπως η χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής και τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα δεν έχει γίνει ακόμα γνωστή.

Στη βιβλιογραφία υπάρχει συμφωνία ότι η αρχική θεραπεία της χρόνιας αστάθειας του αστραγάλου πρέπει να είναι συντηρητική (Ajis & Maffuli, 2006; Handoll et al, 2001; Loudon et al, 2008; Maffuli & Ferran, 2008; McKeon & Hertel, 2008; Valderrabano et al, 2007). Η συμβατική διαχείριση σε διαστρέμματα πρώτου βαθμού του αστραγάλου ενσωματώνει τις αρχές του RICE, σε συνδυασμό με την έγκαιρη κινητοποίηση και την πλήρη φόρτιση (Wolfe et al, 2001). Η επιτυχία της στη βελτίωση της κίνησης, του πόνου και της ανικανότητας, τεκμηριώνεται ιδιαίτερα στη βιβλιογραφία (Linde et al, 1971; Dettori et al, 1994; Eiff et al, 1994; Dettori & Basmania, 1994; Karlsson et al, 1996). Επιπλέον, η προσέγγιση αυτή έχει αποδειχθεί ότι οδηγεί σε μεγαλύτερη βελτίωση της κίνησης, καθώς και μείωση του πόνου και του οιδήματος, από ότι ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει την ακινητοποίηση (Dettori et al, 1994).

Η γενικά αποδεκτή πρόγνωση είναι ότι ένα πρώτου βαθμού διάστρεμμα του αστραγάλου, που αντιμετωπίζεται με συμβατική διαχείριση, θα υποχωρήσει μέσα σε 7-14 μέρες (Safran et al, 1999). Ωστόσο, φαίνεται να υπάρχει μικρή ομάδα ασθενών που συνεχίζουν να βιώνουν πόνο και λειτουργικούς περιορισμούς περισσότερο από 2 εβδομάδες (Delton & Basmania, 1994; Gerber et al, 1998), με μερικούς ασθενείς να παραμένουν συμπτωματικοί ακόμα και έναν χρόνο μετά τον τραυματισμό (Dettori &

Basmania, 1994). Ίσως ένας λόγος που μερικά άτομα εξακολουθούν να υφίστανται παρατεταμένο πόνο και λειτουργικούς περιορισμούς, ακόμα και μετά την ολοκλήρωση ενός παραδοσιακού προγράμματος αποκατάστασης, είναι ότι η συμβατική προσέγγιση της διαχείρισης δεν αντιμετωπίζει επαρκώς τις δυνατότητες για την τονισμένη υποκινητικότητα στις αρθρώσεις, που είναι επιρρεπείς στους τραυματισμούς κατά την στροφή που συμβαίνει σε ένα διάστρεμμα του αστραγάλου. Οι αρθρώσεις που μπορεί να τραυματιστούν και να συμβάλουν στον πόνο, την περιορισμένη κίνηση και τους λειτουργικούς περιορισμούς, και συνδέονται με μια στροφή του αστραγάλου, περιλαμβάνουν την κοντινή και απομακρυσμένη κνημοπερονιαία, αστραγαλοκνημική και την υπαστραγαλική άρθρωση. Η αστραγαλοκνημική άρθρωση, όμως, είναι κυρίως για τις ραχιαίες και πελματιαίες κινήσεις, και η περιορισμένη ραχιαία κάμψη είναι μία κοινή βλάβη σε άτομα που έχουν υποστεί διάστρεμμα (Denegar et al, 2002).

Έτσι, λοιπόν, μοιάζει λογικό οι τεχνικές manipulation και mobilization για τις αρθρώσεις που παρουσιάζουν περιορισμένη παθητική επικουρική κίνηση, μπορεί να είναι βοηθητικές στη διαχείριση των διαστρεμμάτων του αστραγάλου που δεν ανταποκρίνονται στη συμβατική διαχείριση. Ο Οδηγός της Πρακτικής του Φυσικοθεραπευτή (APTA, 2001) ορίζει το manipulation και το mobilization ως «τεχνικές manual therapy, που περιλαμβάνουν ένα συνεχές εξειδικευμένων παθητικών κινήσεων στις αρθρώσεις ή/και τους συναφείς μαλακούς ιστούς, που εφαρμόζονται σε διάφορες ταχύτητες και πλάτη, συμπεριλαμβανομένου μιας μικρού πλάτους/υψηλής ταχύτητας θεραπευτική κίνηση».

Ωστόσο, παρόλο που είναι γενικά αποδεκτό ότι η έγκαιρη κινητοποίηση είναι η επιλεγόμενη θεραπεία (Karlsson et al, 1996; Munk et al, 1995; Shrier, 1995), δεν υπάρχει συμφωνία σχετικά με το τι θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα τέτοιο πρόγραμμα θεραπείας (Ogilvie-Harris & Gilbert, 1995). Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι, παρά την έγκαιρη κινητοποίηση, ο κίνδυνος επανατραυματισμού έπειτα από ένα πλευρικό διάστρεμμα, παραμένει σημαντικός (25%) (Klein et al, 1993; Tropp et al, 1984; Ekstrand & Gillquist, 1983). Ο κίνδυνος αυτός υποδηλώνει ότι το περιεχόμενο της αποκατάστασης χρειάζεται περαιτέρω αξιολόγηση. Έχει αποδειχθεί ότι ο κακός έλεγχος, η μειωμένη αίσθηση της θέσης και τα καθυστερημένα αντανακλαστικά (Karlsson et al, 1996; Shrier, 1995; Ekstrand & Gillquist, 1983), μπορεί να συμβάλλουν στον κίνδυνο του επανατραυματισμού, που ακολουθεί έναν πλευρικό τραυματισμό του αστραγάλου (Tropp et al, 1984).

Κατά συνέπεια, η έγκαιρη αποκατάσταση έπειτα έναν τραυματισμό, με έμφαση σε αυτούς τους παράγοντες, μπορεί να είναι σημαντική για τη μείωση του κινδύνου επανατραυματισμού. Οι ασκήσεις ισορροπίας έχουν αποδειχθεί ότι βελτιώνουν τον στατικό έλεγχο (Tropp et al, 1985a; Goldie et al, 1994) και τον κίνδυνο τραυματισμού του αστραγάλου (Tropp et al, 1985b). Ωστόσο, δεν υπάρχουν πολλές πληροφορίες που να αφορούν στις μετατραυματικές μεταβολές στη λειτουργία του αστραγάλου και τον μεταβαλλόμενο κίνδυνο του επανατραυματισμού, ως αποτέλεσμα της στατικής επανεκπαίδευσης.

Οι van der Wees et al (2006) παρουσίασαν μία συστηματική ανασκόπηση που αξιολογούσε την αποτελεσματικότητα της θεραπείας των ασκήσεων (θεραπευτική άσκηση) και του manual mobilization, έπειτα από οξύ διάστρεμμα του αστραγάλου, για τη λειτουργική αστάθεια του αστραγάλου. Η άσκηση βρέθηκε να μειώνει τον αριθμό των επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων και στα οξέα και στα χρόνια

τραύματα, αλλά η μεθοδολογική ποιότητα των συμπεριλαμβανομένων μελετών, ήταν χαμηλή. Η συστηματική ανασκόπηση από τους Loudon et al (2008) σχετικά με τη θεραπευτική άσκηση για τη λειτουργική αστάθεια του αστραγάλου προσέφερε μια θετική σύσταση, με βάση το δεύτερο επίπεδο των αποδεικτικών στοιχείων, προς όφελος ορισμένων από αυτές τις ασκήσεις.

Επίσης, σε μία άλλη συστηματική ανασκόπηση, οι McKeon et al (2008) εντόπισαν θετική επίδραση μετά από την επανεκπαίδευση της νευρομυϊκής συναρμογής στην πρόληψη για το διάστρεμμα στον αστράγαλο, ιδιαίτερα σε άτομα με ιστορικό τραυματισμού των συνδέσμων. Ωστόσο, δεν ήταν ξεκάθαρο, αν σε ασθενείς με προσδιορισμένη χρόνια αστάθεια του αστραγάλου, η λειτουργική σταθερότητα βελτιώθηκε με τις ασκήσεις.

#### **Ø Φυσικοθεραπεία μετά τον τραυματισμό.**

Σε μία μελέτη που έγινε για να αξιολογήσει τη διόρθωση της ατροφίας των μυών, την ιδιοδεκτική απώλεια και την επιβράδυνση του αντανακλαστικού τόξου γύρω από τον αστράγαλο μετά το διάστρεμμα στον αστράγαλο με την αποκατάσταση, 20 περιπτώσεις με χρόνια αστάθεια είχαν τουλάχιστον δύο επεισόδια διαστρέμματος στον αστράγαλο (μέση τιμή 20,6 χρόνια, εύρος 16-32 έτη). Η ομάδα ελέγχου αποτελούταν από 20 ασθενείς με ίδια δημογραφικά χαρακτηριστικά αλλά χωρίς αστάθεια. Ισοκινητικές μετρήσεις μυϊκής δύναμης και ιδιοδεκτικές εκτιμήσεις έγιναν με τη συσκευή Cybex 1,5 μήνα μετά την περίοδο αποκατάστασης.

Η μελέτη διαπίστωσε ότι η ιδιοδεκτική απώλεια που εμφανίστηκε σε όλες τις περιπτώσεις με την αστάθεια στον αστράγαλο πριν από τη θεραπεία, βελτιώθηκε σημαντικά μετά την αποτελεσματική αποκατάσταση.

Έπειτα από διάστρεμμα στον αστράγαλο, ιδιαίτερα σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια, η ενδυνάμωση των μυών γύρω από τον αστράγαλο, με καλά σχεδιασμένες ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας βοηθούν τους ασθενείς να επιστρέψουν στη πριν το τραυματισμό λειτουργική τους κατάσταση, αλλά και στις αθλητικές τους δραστηριότητες. Επίσης αποτρέπει την περιττή χειρουργική επέμβαση, ειδικά σε περιπτώσεις με λειτουργική αστάθεια (Urgugen et al, 2010).

#### **Ø Προπόνηση ισορροπίας για την πρόληψη των τραυματισμών.**

Σε μία μελέτη που έγινε, αξιολογήθηκε η επίδραση της προπόνησης ισορροπίας έξι εβδομάδων στη μέτρηση της ισορροπίας της αισθητικοκινητικής που διαπιστώθηκε προηγουμένως ότι είναι ανεπαρκής σε άτομα με χρόνια αστάθεια του αστραγάλου. Η χρόνια αστάθεια του αστραγάλου είναι η τάση να επαναλαμβάνεται το διάστρεμμα στον αστράγαλο και τα επαναλαμβανόμενα συμπτώματα εμφανίζονται 40-70% των ατόμων που έχουν υποστεί προηγουμένως πλευρικό διάστρεμμα στον αστράγαλο. Πρόσφατες μελέτες έχουν βρει ελλείμματα στη μέτρηση της αισθητικοκινητικής σε άτομα με χρόνια αστάθεια του αστραγάλου. Δεδομένου ότι η εκπαίδευση ισορροπίας είναι ένα κοινό συστατικό της αποκατάστασης του αστραγάλου, η κατανόηση της επίδρασής της στο κιναισθητικό σύστημα σε άτομα με χρόνια αστάθεια του αστραγάλου μπορεί να βελτιώσει τα πρωτόκολλα για την καλύτερη αξιοποίηση αυτής της μεθόδου αποκατάστασης.

Συμμετείχαν 12 άτομα με χρόνια αστάθεια του αστραγάλου και 9 υγιείς εθελοντές. Έπειτα από 6 εβδομάδες προπόνησης της ισορροπίας, τα άτομα με χρόνια αστάθεια του αστραγάλου επέδειξαν ενισχυμένη δυναμική ισορροπία, μεταβολή της αίσθησης της θέσης της άρθρωσης και αλλαγές στην υπερδιέγερση των κινητικών νευρώνων σε σύγκριση με τους υγιείς μάρτυρες που δεν προπονούνταν (Sefton et al, 2010).

## **Συμπέρασμα**

Το διάστρεμμα της ποδοκνημικής είναι μία από τις σημαντικότερες κακώσεις τόσο στον αθλητισμό όσο και στην καθημερινή ζωή, καθώς σε πλήθος περιπτώσεων το πόδι μπορεί να “γυρίσει” και να προκαλέσει τραυματισμό στους πλάγιους συνδέσμους της ποδοκνημικής. Στις περισσότερες περιπτώσεις, το πόδι “γυρίζει” προς τα μέσα, διότι η περόνη, που είναι το εξωτερικό κόκαλο, είναι πιο μακρύ από το εσωτερικό, την κνήμη, με αποτέλεσμα το εσωτερικό σφυρό, ο λεγόμενος αστράγαλος, να βρίσκεται πιο ψηλά από το εξωτερικό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τον υπτιασμό, ενώ στην αντίθετη περίπτωση, τον πρηνισμό, όπου και οι δύο οδηγούν σε ρήξη των συνδέσμων, η οποία, ανάλογα με τη σοβαρότητά της, χωρίζεται σε πρώτου, δεύτερου ή τρίτου βαθμού. Αυτό σημαίνει ότι απαιτούνται και διαφορετικού τύπου προσεγγίσεις.

Η φυσικοθεραπευτική είναι μία από αυτές, και εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους διαστρεμμάτων, έτσι ώστε να μειώσει τα συμπτώματα. Γι’ αυτό τον λόγο, είναι χρήσιμο, αμέσως μετά τη διαπίστωση της κάκωσης, να ξεκινήσει το συντομότερο ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης, το οποίο θα χωρίζεται σε στάδια ανάλογα με τη φάση (οξεία, υποξεία, προχωρημένης φάσης θεραπεία) που βρίσκεται η αποκατάσταση. Μόνο έτσι τα αποτελέσματά της θα είναι μόνιμα. Από εκεί και πέρα, η επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες του καθενός είναι καθαρά ζήτημα χρόνου, το οποίο αυξάνεται όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός κάκωσης. Σε γενικές γραμμές, πάντως, η φυσικοθεραπεία θεωρείται μία από τις εγκυρότερες μεθόδους αποκατάστασης μια κάκωσης στην ποδοκνημική άρθρωση, καθώς συμβάλλει όχι μόνο στη θεραπεία του ασθενούς αλλά και στη μείωση των δυνατοτήτων επανατραυματισμού.

## Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- Αγγελοπούλου, Π. 2011. *Εφαρμογές της εμβιομηχανικής στην αγωνιστική ποδηλασία*. Διπλωματική εργασία. Αθήνα: ΕΜΠ – Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών.
- Σκευάκης, Σ. 2009. *Διαστρέμματα ποδοκνημικής άρθρωσης σε αθλητές*. Πτυχιακή εργασία. Θεσσαλονίκη: ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης – Τμήμα Φυσικοθεραπείας.

## Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- ACSM n.d. Ankle sprains and the athlete (online), <http://www.acsm.org/docs/current-comments/anklesprainstemp.pdf> (Accessed 20/4/2013).
- Balduini, F.C., Vegso, J.J., Torg, J.S. and Torg, E. 1987. Management and rehabilitation of ligamentous injuries to the ankle – Ankle inversion injuries and hypermobility: Effect on hip and ankle muscle electromyography onset latency. *Journal of Sports Medicine* 4: 364–380.
- Barr, K.P., Harrast M.A. 2005. Evidence-based treatment of foot and ankle injuries in runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 16:779–799.
- Bennett, W.F. 1994. Lateral ankle sprains, Part I: Anatomy, biomechanics, diagnosis and natural history. *Orthopaedic Review*23(5):381-387.
- Bozkurt, M., Yilmaz, E., Atlihan, D., Tekdemir, I., Havitçioglu, H. and Günal, I. (2003). The proximal tibiofibular joint: An anatomic study. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 406(1): 136-140.
- Briner, W., Carr, D., Lavery, K. 1989. Anteroinferior tibiofibular ligament injury: not just another ankle sprain. *Physician and Sports Medicine* 17:63-69.
- Brukner, P. and Khan, K. 1993. *Clinical sports medicine*. Sydney: McGraw-Hill.
- Brukner, P. and Khan, K. 2001. *Clinical sports medicine*, 2nd ed. Toronto: McGraw-Hill Companies.
- Close, J.R. 1956. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *Journal of Bone and Joint Surgery* 38(4): 761-781.
- Cochrane, C.G. 1987. Joint mobilization principles. *Physical Therapy* 67(7): 1105-1109.

- Collins, N., Teys, P. and Vicenzino, B. 2004. The initial effects of a Mulligan's mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Manual therapy* 9: 77-82.
- Corazza, F., Leardini, A., O' Connor, J.J. and Parenti-Castelli, V. 2005. Mechanics of the anterior drawer test at the ankle: The effects of ligament viscoelasticity. *J Biomech* 38(10): 2118-2123.
- Coughlan, G. and Caulfield, B. 2007. A 4-week neuromuscular training program and gait patterns at the ankle joint. *J Athl Train.* 42(1):51-59.
- Dananberg, H.J. 2004. Manipulation of the ankle as a method of treatment for ankle and foot pain. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 94(4): 395-399.
- De Bie, R.A., Heemskerk, M.A.M.B., Lensen, A.F., van Moorsel S.R., Rondhuis, G., Stomp, D.J., Swinkels, R.A.H.M. and Hendriks, H.J.M. 2003. Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with chronic ankle sprain. *KNGF V-10. US.*
- de Noronha, M., Refshauge K, Kilbreath S and Crosbie J. Loss of proprioception or motor control is not related to functional ankle instability: An observational study. *Australian Journal of Physiotherapy* 2007;53:193e8.
- Denegar, C.R., Hertel, J. and Fonseca, J. 2002. The effect of lateral ankle sprain on dorsiflexion range of motion, posterior talar glide, and joint laxity. *J Orthop Sports Phys Ther*32:166-173.
- Dettori, J.R., Pearson, B.D., Basmania, C.J., Lednar, W.M. 1994. Early ankle mobilization, Part I: The immediate effect on acute, lateral ankle sprains (a randomized clinical trial). *Military Medicine*159(1):15-20.
- Dettori, J.R. and Basmania, C.J. 1994. Early ankle mobilization, Part II: A one-year follow-up of acute, lateral ankle sprains (a randomized clinical trial). *Military Medicine*159(1):20-24.
- Docherty, C.L., Valovich McLeod, T.C. and Shultz, S.J. 2006. Postural control deficits in participants with functional ankle instability as measured by the balance error scoring system. *Clin J Sport Med* 16(3): 203-208.
- Drewes, L.K., McKeon, P.O., Kerrigan, D.C., et al. 2009. Dorsiflexion deficit during jogging with chronic ankle instability. *J Sci Med Sport* 12:685-687.

- Duchesneau, S., Fallat, S.M. (1995). The maisonneuve fracture. *J Foot Ankle Surg* 34(5): 422-428.
  
- Eiff, M.P., Smith, A.T. and Smith, G.E. 1994. Early mobilization versus immobilization in the treatment of lateral ankle sprains. *American Journal of Sports Medicine* 22(1):83-88.
  
- Eisenhart, A.W., Gaeta, T.J. and Yens, D.P. (2003). Osteopathic manipulative treatment in the emergency department for patients with acute ankle injuries. *Journal of the American Osteopathic Association* 103(9): 417-421.
  
- Eils, E. and Rosenbaum, D. 2001. A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33:1991e8.
  
- Ekstrand, J. and Gillquist, J. 1983. Soccer injuries and their mechanisms: A prospective study. *Med Sci Sports Exerc* 3(5):267-270.
  
- Fernandez, W.G., Yard, E.E. and Comstock, R.D. 2007. Epidemiology of lower extremity injuries among US high school athletes. *Acad Emerg Med* 14(7):641-645.
  
- Freeman, M. 1965. Treatment of ruptures of the lateral ligament of the ankle. *Journal of Bone & Joint Surgery— British Volume* 47B(4):661-668.
  
- Fujii, T., Luo, Z.P., Kitaoka, H.B. and An, K.N. 2000. The manual stress test may not be sufficient to differentiate ankle ligament injuries. *Clinical Biomechanics* 15(8):619-623.
  
- Gerber, J.P., Williams, G.N., Scoville, C.R., et al. 1998. Persistent disability associated with ankle sprains: A prospective examination of an athletic population. *Foot Ankle Int* 19:653-660.
  
- Glasgow, M., Jackson, A. and Jamieson, A.M. 1980. Instability of the ankle after injury to the lateral ligament. *Journal of Bone & Joint Surgery* 62B: 196-200.
  
- Goldie, P.A., Evans, O.M. and Bach, T.M. 1994. Postural control following inversion injuries of the ankle. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation* 75: 969-975.



- Goss, C.M. 1973. *Gray's anatomy of the human body: Twenty-Ninth American Edition*. Philadelphia,PA: Lea & Febiger.
- Goudswaard, A.N., Thomas, S., Van den Bosch, W.J.H.M., Van Weert H.C.P.M. and Geijer, R.M.M. 2000. *NHG-Standaard Enkeldistorsie. Huisarts Wet.* 43:32-37.
- Green, T., Refshauge, K., Crobie, J. and Adams. R. 2001. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. *Physical Therapy* 81(4): 984-994.
- Griffith, J.F. and Brockwell J 2006. Diagnosis and imaging of ankle instability. *Foot Ankle Clin* 11(3): 475-496.
- Grindstaff, T.L., Beazell, J.R., Sauer, L.D., et al. 2011. Immediate effects of a tibiofibular joint manipulation on lower extremity H-reflex measurements in individuals with chronic ankle instability. *J Electromyogr Kinesiol* 21:652–658.
- Handoll, H., Rowe, B., Quinn, K. et al 2001. *Interventions for preventing ankle ligament injuries*. Oxford: The Cochrane Library.
- Hass, C.J., Bishop, M.D., Doidge, D., et al. 2010. Chronic ankle instability alters central organization of movement. *Am J Sports Med* 38:829–834.
- Hertel, J. 2000. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Med*29:361-371.
- Hertel, J. 2002. Functional anatomy, pathomechanics and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training* 37(4): 364-375.
- Hertel, J. 2008. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med*27(3): 353-370.
- Hetherington, B. 1996. Case study: Lateral ankle ligament strains of the ankle. Do they exist? *Manual Therapy*: 274-275.
- Hoch, M.C., McKeon, P.O. 2011. Peroneal reaction time and ankle sprain risk in healthy adults: a critically appraised topic. *Journal of Sport Rehabilitation*20:505e11.

- Hoinness, P., Glott, T. and Ingjer, F. (2003). High-intensity training with a bi-directional bicycle pedal improves performance in mechanically unstable ankles – A prospective randomized study of 19 subjects. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 13: 266–271.
  
- Hootman, J.M., Dick, R. and Agel, J. 2007. Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: Summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train*42(2):311–319.
  
- Hoppenfeld, S. 1976. *Physical examination of the spine and extremities*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
  
- Hubbard, T.J., Kaminski, T.W., Vander Griend, R.A., Kovaleski, J.E.. 2004. Quantitative assessment of mechanical laxity in the functionally unstable ankle. *Med Sci Sports Exerc*36(5): 760-766.
  
- Hubbard, T.J., Kramer, L.C., Denegar, C.R. and Hertel, J. 2007. Contributing factors to chronic ankle instability. *Foot Ankle Int* 28(3): 343-354.
  
- Hughes, T. and Rochester P. 2008. The effects of proprioceptive exercise and taping on proprioception in subjects with functional ankle instability: A review of the literature. *Physical Therapy in Sport*9:136e47.
  
- Ivins, D. 2006. Acute ankle sprain: An update. *American Family Physician* 74: 1714-1720.
  
- Johnson, E.E. and Markolf, K.L. 1983. The contribution of the anterior talofibular ligament to ankle laxity. *J Bone Joint Surg*65A:81-88.
  
- Kaltenborn, F.M. 1989. *Manual mobilization of the extremity joints*. 4<sup>th</sup> ed. Minneapolis: Orthopedic Physical Therapy Products.
  
- Kannus, P. and Renstrom, P. 1991. Current Concepts Review: Treatment for acute tears of the lateral ligaments of the ankle. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume* 73A(2):305-312.
  
- Kannus, P. 2000. Immobilisation or early mobilisation after an acute soft-tissue injury? *The Physician and Sportsmedicine*28(3).
  
- Karlsson, J., Erickson, B. and Sward L 1996. Early functional treatment for acute ligament injuries of the ankle joint. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 6:341-345.

- Kerkhoffs, G.M., Blankevoort, L., Schreurs, A.W. et al 2002a. An instrumented, dynamic test for anterior laxity of the ankle joint complex. *Journal of Biomechanics* 35:1665–1670.
- Kerkhoffs, G.M.M.J., Handoll, H.H.G., de Bie, R. et al 2002b. Surgical versus conservative treatment for acute ankle injuries of the lateral ligament complex of the ankle in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2.
- Kerkhoffs, G.M.M.J., Rowe, B.H., Assendelft, W.J.J. et al 2002c. Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 3.
- Kisner, C., Colby, L.A., and Library, R. 2007. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. FA Davis.
- Korkala, O., Luttamus, L., Tanskanen, P. 1982. Lateral ligament injuries of the ankle. Results of primary surgical treatment. *Annales Chirurgiae et Gynaecologiae* 71(3):161-163.
- Krips, R., de Vries, J. and van Dijk, C.N. 2006. Ankle instability. *Foot Ankle Clin* 11(2): 311-329.
- Kynsburg, A., Halasi, T., Tallay, A. and Berkes, I. 2006. Changes in joint position sense after conservatively treated chronic lateral ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 14(12): 1299-1306.
- Lahde, S., Putkonen, M., Puranen, J. et al 1988. Examination of the sprained ankle: Anterior drawer test or arthrography? *European Journal of Radiology* 8: 255–257.
- Laskowski, E., Newcomer-Aney, K. and Smith, J. 1997. Refining rehabilitation with proprioceptive training. *Physician and Sports Medicine* 25:89e104.
- Lentell, G., Baas, B., Lopez, D. et al 1995. The contributions of proprioceptive deficits, muscle function, and anatomic laxity to functional instability of the ankle. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 21: 206–215.
- Lephart, S., Pincivero, D., Giraldo, J. and Fu, F. 1997. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. *American Journal of Sports Medicine* 25:130e7.
- Liu, S.H. and Jason, W.J. 1994. Lateral ankle sprains and instability problems. *Clin Sports Med* 13:793-809.

- Loudon, J.K. and Bell, S.L. 1996. The foot and ankle: An overview of arthrokinematics and selected joint techniques. *Journal of Athletic Training* 31(2): 173-178.
  
- Loudon, J.K., Santos, M.J., Franks, L. and Liu, W. 2008. The effectiveness of active exercise as an intervention for functional ankle instability. *Sports Medicine* 38:553-63.
  
- Lynch, S.A. and Renstrom, P.A. 1999. Treatment of acute lateral ankle ligament rupture in the athlete – Conservative versus surgical treatment. *Sports Med* 27:61-71.
  
- Maffulli, N. and Ferran, N.A. 2008. Management of acute and chronic ankle instability. *J Am Acad Orthop Surg* 16:608-615.
  
- Magee, D.J. 1987. *Orthopaedic physical assessment – Lower leg, ankle and foot*. 2<sup>nd</sup> edition. London: Saunders.
  
- Magee, D.J. 2007. *Orthopedic physical assessment* (5th ed.). St. Louis, Mo.: Saunders Elsevier.
  
- Maitland, G.D. 1977. *Peripheral manipulation*. 2nd ed. Toronto: Butterworths.
  
- Manusov, E.G., Lillegard, W., Raspa, R.F. and Epperly, T.D. 1996. Evaluation of pediatric foot problems – The forefoot and midfoot. Part I. *Am Fam Phys* 54:592-606.
  
- Martin, D.E., Kaplan, P.A., Kahler, D.M., Dussault, R., Randolph, B.J. 1996. Retrospective evaluation of graded stress examination of the ankle. *Clin Orthop Relat Res* 328:165–170.
  
- McKay, G.D. 2001. Ankle injuries in basketball: Injury rate and risk factors. *Br J Sports Med* 35: 103-108.
  
- McKeon, P.O. and Hertel, J. 2008. Systematic review of postural control and lateral ankle instability, part II: Is balance training clinically effective? *Journal of Athletic Training* 43:305-15.
  
- McKeon, P.O., Booi, M.J., Branam, B., et al. 2010. Lateral ankle ligament anesthesia significantly alters single limb postural control. *Gait Posture* 32:374–377.
  
- McRae, R. 2004. “The foot” in: *Clinical orthopaedic examination*, 5<sup>th</sup> ed. McRae R, ed. Churchill Livingstone, p.p. 271-306.

- Meslin, R., Rose, D., Parisien, S., Springer, S. 1993. Arthroscopic treatment of synovial impingement of the ankle. *American Journal of Sports Medicine* 21:186-189.
- Mitchell, A., Dyson, R., Hale, T. and Abraham, C. 2008. Biomechanics of ankle instability, part 2: Postural sway-reaction time relationship. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40:1522e8.
- Mulligan, B. 1995. ‘NAGS’, ‘SNAGS’, ‘MWMS’, etc. Wellington, NZ: Plane View Press.
- Munk, B., Holm-Christensen, K. and Lind, T. 1995. Long-term outcome after ruptured lateral ankle ligaments: A prospective study of three different treatments in 79 patients with 11-year followup. *Acta Orthop Scand*66:452-454.
- O’ Brien, T.O. and Vicenzino, B. 1998. A study of the effects of Mulligan’s mobilization with Movement treatment of lateral ankle pain using a case study design. *Manual therapy*3(2): 78-84.
- Olsson, L., Lund, H., Henriksen, M., Rogind, H., Bliddal, H. and Danneskiold-Samsøe, B. 2004. Test-retest reliability of a knee joint position sense measurement method in sitting and prone position. *Advances in Physiotherapy*6:37e47.
- Osborne, M.D., Chou, L.S., Laskowski, E.R., Smith, J. and Kaufman, K.R. 2001. The effect of ankle disk training on muscle reaction time in subjects with a history of ankle sprain. *American Journal of Sports Medicine*29:627e32.
- Palastanga, N., Field, D., and Soames, R. 2006. *Anatomy and human movement: Structure and function* (5th ed.). Edinburgh, New York: Butterworth Heinmann/Elsevier.
- Pijnenburg, A., van Dijk, C.N., Bossuyt, P.M. and RK, M. 2000. Treatment of ruptures of the lateral ankle ligaments: A Meta-analysis. *Journal of Bone & Joint Surgery - British Volume* 82-A(6):761-773.
- Pope, R.W., Herbert, J.H. and Kirwan, J.D. (1998). Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf muscle stretching on injury risk in army recruits. *Australian Journal of Physiotherapy* 44: 165–172.
- Puffer, J. 2001. The sprained ankle. *Clinical Cornerstone*, 3(5): 38-49.
- Rainsford, K.D. 2007. Anti-inflammatory drugs in the 21st century. *Subcell Biochem*, 42:3-27.

- Reid, A., Birmingham, T.B. and Alcock, G. 2007. Efficacy of mobilization with movement for patients with limited dorsiflexion after ankle sprain: A crossover trial. *Physiother Can* 59: 166–172.
- Root, M.L., Orien, W.P. and Weed, J.H. 1977. *Normal and abnormal function of the foot: Clinical biomechanics*. Los Angeles, CA: Clinical Biomechanics Corp, 2.
- Safran, M.R., Benedetti, R.S., Bartolozzi, A.R. and Mandelbaum, B.R. 1999. Lateral ankle sprains: A comprehensive review, part 1: Etiology, pathoanatomy, histopathogenesis and diagnosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 31(7 Suppl):S429-S437.
- Sarrafian, S.K. 1993. *Anatomy of the foot and ankle*. Philadelphia, JB Lippincott.
- Shrier, I. 1995. Treatment of lateral collateral ligament sprains of the ankle: A critical appraisal of the literature. *Clinical Journal of Sport Medicine* 5(3):187-195.
- Singh, P., Roberts, M.S. 1994. Skin permeability and local tissue concentrations of nonsteroidal anti-inflammatory drugs after topical application. *J Pharmacol EXP Ther* 268:144-151.
- Schmikli, S., Wit, M.J.P. and Backx, F.J.G. 2001. *Sportblessures driemaal geteld: kerncijfers en trends uit landelijk onderzoek naar sportblessures in Nederland*. Arnhem: NOC\*NSF Breedtesport.
- Soames, R. 2003. “Joints of the foot” in *Joint motion: Clinical measurement and evaluation*, Soames, R., ed. Churchill Livingstone, p.p. 146-167.
- Stillman, B.C. 2002. Making sense of proprioception. The meaning of proprioception, kinaesthesia and related terms. *Physiotherapy* 88:667e676.
- Tabrizi, P., McIntyre, W., Quesnel, M. and Howard, A. 2000. Limited dorsiflexion predisposes to injuries of the ankle in children. *J Bone Joint Surg BV* 82:1103-1106.
- Taga, I., Shino, K., Inoue, M., et al 1992. In vivo measurement of instability of the ankle. *Transcripts of the Orthopaedic Research Society* 17: 470.
- Tohyama, H., Yasuda, K., Ohkoshi, Y., et al 2003. Anterior drawer test for acute anterior talofibular ligament injuries of the ankle. *American Journal of Sports Medicine* 31: 226–232.

- Tropp, H., Ekstrand, J. and Gillquist, J. 1984. Factors affecting stabilometry recordings of single limb stance. *American Journal of Sports Medicine* 12: 185–188.
- Tropp, H., Askling, C., Gillquist, J. 1985a. Prevention of ankle sprains. *Am J Sports Med* 13: 259–262.
- Tropp, H., Odenrick, P., Gillquist, J. 1985b. Stabilometry recordings in functional and mechanical instability of the ankle joint. *Int J Sports Med* 6: 180–182.
- Valderrabano V, Wiewiorski M, Frigg A, Hintermann B, Leumann A. 2007. Chronische Instabilität des oberen Sprunggelenks. *Der Unfallchirurg* 110(8): 691-700.
- Van der Wees, P.J., Lenssen, A.F., Hendriks, E.J.M., Stomp, D.J., Dekker, J. and de Bie, R.A. 2006. Effectiveness of exercise therapy and manual mobilization in acute ankle sprain and functional instability. *A systematic review Australian Journal of Physiotherapy* 52: 27-37.
- Van der Windt, D.A.W.M., van der Heijden, G.J.G.M., van den Berd, S.G.M., ter Riet, G., de Winter, A.F., and Bouter LM (2002). Therapeutic ultrasound for acute ankle sprains. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3. Chichester: Wiley.
- Van Dijk, C.N. 1994. Review of the literature, in: *On diagnostic strategies in patients with severe ankle sprain (thesis)*, Van Dijk, C.N. ed. Amsterdam, the Netherlands: Universiteit van Amsterdam: 5-51.
- Van Dijk, C.N., De Bie, R.A., Benink, R.J., Bots, R.A.A., Bossuyt, P.M.M., Goudswaard, A.N., Hammacher, E.R., Helders, P.J.M., Hendriks, H.J.M., Huisman A.B., Langenhorst, A.M.W.W., Pijnenburg, A.C.M. and Thomas, S. 1999. *Consensus diagnostiek en behandeling van het acute enkelletsel*. Utrecht: CBO.
- Van Moppes, F.I., van den Hoogenband, C.R. 1982. *Diagnostic and therapeutic aspects of inversion trauma of the ankle joint (thesis)*. Maastricht, the Netherlands.
- Van Os, A.G., Bierma-Zeinstra, S.M., Verhagen, A.P., et al. Comparison of conventional treatment and supervised rehabilitation for treatment of acute lateral ankle sprains: a systematic review of the literature. *J Orthop Sports Phys Ther* 35:95–105.
- Verhagen, RA, de Keizer, G, Van Dijk, CN. Long-term follow-up of inversion trauma of the ankle. *Arch Orthop Trauma Surg* 1995; 114: 92-96.

- Verhagen, R.A., van Mechelen, W. and de Vente, W. (2000). The effect of preventive measures on the incidence of ankle sprains. *Clinical Journal of Sport Medicine* 10: 291–296.
- Vicenzino, B., Wright, A. 1995. Effects of a novel manipulative physiotherapy technique on tennis elbow: a single case study. *Manual Therapy* 1: 30-35.
- Vriend, I., van Kampen, B., Schmikli, S., Eckhardt, J., Schoots W, and den Hertog, P. 2005. *Ongevallen en bewegen in Nederland 2000-2003*. Ongevalsletsels en sportblessures in kaart gebracht. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid.
- Wang, X., Zelenski, N.G., Yang, J., Sakai, J., Brown, M.S., and Goldstein, J.L. 1996. Cleavage of sterol regulatory element binding proteins (SREBPs) by CPP32 during apoptosis. *EMBO J.* 15; 1012–1020.
- Waterman, B.R., Owens, B.D., Davey, S., Zacchilli, M.A., Belmont, P.J. 2010. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *Journal of Bone Joint Surgery, American*, 92(13): 2279-2284.
- Wedmore, I.S. and Charette, J. 2000. Emergency department evaluation and treatment of ankle and foot injuries. *Emergency Medicine Clinics of North America* 18(1): 85-113.
- Wenger, D.R. and Leach, J. 1986. Foot deformities in infants and children. *Pediatric Clinics of North America*, 33:1411-1427.
- Wikstrom, E.A., Tillman, M.D., Chmielewski, T.L., et al. 2009. Self-assessed disability and functional performance in individuals with and without ankle instability: A case control study. *J Orthop Sport Phys Ther* 39:458–467.
- Wikstrom, E.A., Hubbard, T.J. 2010. Talar positional fault in person with chronic ankle instability. *Arch Phys Med Rehabil* 91:1267–1271.
- Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., De Clercq, D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training* 37:487e93.
- Wolfe, M. and Carl, G. Mattacola L. and McCluskey, C. 2001. Management of Ankle Sprains. *American Family Physician* 63(1):93-105.
- Youdas, J.W., McLean, T.J., Krause, D.A., et al. 2009. Changes in active ankle dorsiflexion range of motion after acute inversion ankle sprain. *J Sport Rehabil* 18:358–374.



· Zoch, C., Fialka-Moser, V. and Quittan, M. 2003. Rehabilitation of ligamentous ankle injuries: A review of recent studies. *British Journal of Sports Medicine* 37: 291–295.