



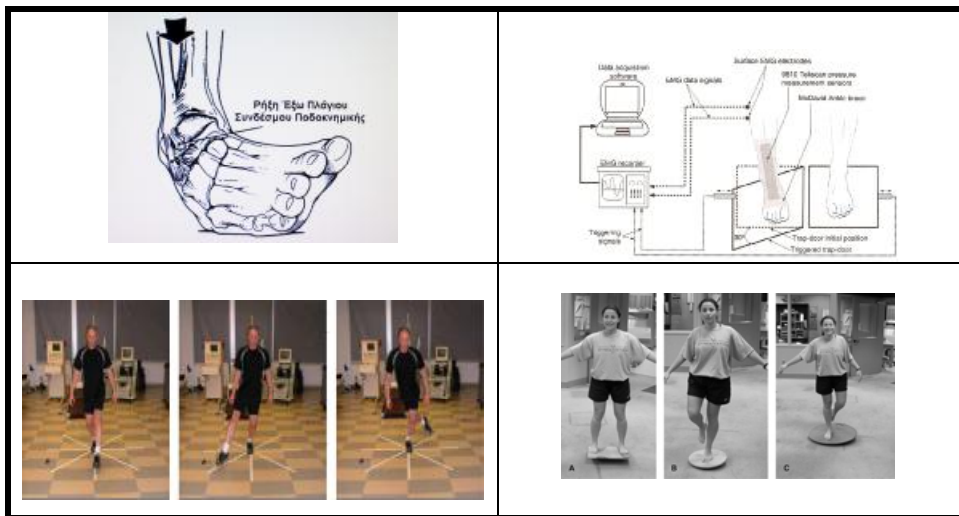
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕ ΘΕΜΑ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΙΤΑ ΑΠΟ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ : Ηλία Ξανθή

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : Δρ. Γεώργιος Αντ. Κουμαντάκης PhD, MSc, BSc
Επιστημονικός Συνεργάτης ΤΕΙ Αιγίου

ΑΙΓΙΟ, 2009

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η βλάβη των έξω συνδεσμικών στοιχείων της ποδοκνημικής που χαρακτηρίζεται ως διάστρεμμα, αποτελεί τη συχνότερη κάκωση ιδιαίτερα σε αυτούς που ασχολούνται με αθλητικές δραστηριότητες και έχει υπολογιστεί ότι αποτελεί το 15% του συνόλου των αθλητικών κακώσεων. Στην καλαθοσφαίριση αποτελεί το 45% των κακώσεων (Γρίβας 2002), στο ποδόσφαιρο αποτελεί το 29% (Stergioulas 2004, Gross 2002), ενώ στο στίβο το ποσοστό τραυματισμού της ποδοκνημικής είναι μόλις 12% (Παπαλαδά & Μαλλιαρόπουλος 2001).

Έχει υπολογιστεί ότι 25.000 άνθρωποι παθαίνουν διάστρεμμα καθημερινά (Rimando 2004). Συχνά η ανεπαρκής θεραπεία έχει ως αποτέλεσμα τη χρόνια αστάθεια και τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα (Dootchai et al 2005).

Έτσι λοιπόν θα πρέπει να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα των φυσικοθεραπευτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται με στόχο την ολοκληρωμένη λειτουργική αποκατάσταση ατόμων με αυξημένες λειτουργικές απαιτήσεις. Στις μεθόδους φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης για το σκοπό αυτό περιλαμβάνονται η εκγύμναση ισορροπίας και ιδιοδεκτικότητας, εφαρμογή tape και ορθωτικών μέσων και η χρήση τεχνικών κινητοποίησης. Συνδυασμός αυτών των τεχνικών κρίνεται απαραίτητος για ένα πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο θα είναι αποτελεσματικό για τον έλεγχο της λειτουργικής αστάθειας σε ασθενείς με διάστρεμμα ποδοκνημικής.

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στις διαθέσιμες μεθόδους φυσικοθεραπευτικής αξιολόγησης και αντιμετώπισης ασθενών με διάστρεμμα ποδοκνημικής και αξιολογεί την αποτελεσματικότητα και το μηχανισμό δράσης τους.

Αναφέρονται διάφοροι τρόποι αξιολόγησης που είναι αποτελεσματικοί για την ανίχνευση των λειτουργικών ελλείψεων και οι τρόποι αυτοί περιλαμβάνουν διάφορες κλίμακες αλλά και δοκιμές έτσι ώστε να καθοριστούν τα ελλείμματα και να σχεδιαστεί ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα αποκατάστασης για τη γρήγορη επάνοδο του ασθενή στις αθλητικές του δραστηριότητες αλλά και στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής.

Επιπλέον, η εργασία έχει αποπειραθεί να αναγνωρίσει αν υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά ασθενών στους οποίους συγκεκριμένες προσεγγίσεις είναι περισσότερο αποτελεσματικές σε σχέση με άλλες.

Αναφέρεται ότι η αποτελεσματικότητα της κατάρτισης ισορροπίας αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική λόγω του ότι μειώνει τον κίνδυνο επανατραυματισμού και η μη συμμετοχή σε πρόγραμμα αποκατάστασης ισορροπίας αυξάνει τον κίνδυνο επανατραυματισμού που καθίσταται δύο φορές πιο υψηλός. Είναι προφανές λοιπόν ότι έξι έως οχτώ εβδομάδες κατάρτισης ισορροπίας μειώνουν τον κίνδυνο επαναλαμβανόμενου διαστρέμματος.

Επιπλέον, η συμμετοχή σε πρόγραμμα δώδεκα εβδομάδων για την εκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας με χρήση πλατφόρμας δύναμης σε ασθενείς με μονομερή λειτουργική αστάθεια είχε ως αποτέλεσμα να βελτιώσει την ιδιοδεκτικότητα αλλά και την σταθερότητα των ασθενών.

Ακόμα, η εφαρμογή tape στην ιδιοδεκτικότητα είχε αρνητικά αποτελέσματα σε σχέση με τις ορθώσεις που είχαν θετική επίδραση εξαιτίας του σφιχτού δεσίματος τους γύρω από το κάτω άκρο και είχαν θετική επίδραση στη λειτουργική ικανότητα.

Θετική ήταν επίσης και η εφαρμογή ναρθήκων όσον αφορά την ισορροπία αλλά και την ηλεκτρομυογραφική ενεργοποίηση των μυών του άκρου ποδός και η σύντομη και μακροπρόθεσμη εφαρμογή των ναρθήκων δεν εμποδίζει την απόδοση και μπορεί να τη βελτιώσει. Επιπρόσθετα η χρήση λαστίχων προάγει τη δύναμη και την ισορροπία.

Τέλος, η εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης δεν είχαν καμία απολύτως επίδραση στον πόνο αλλά βοήθησαν στη ραχιαία κάμψη. Βέβαια η συνδυασμένη εφαρμογή των τεχνικών κινητοποίησης και των placebo είχε θετικά αποτελέσματα στη ραχιαία κάμψη και στον πόνο και συνδυασμένη εφαρμογή συμβατικής θεραπείας και τεχνικών κινητοποίησης αποδείχθηκε ότι μειώνει τον πόνο καθώς και τη βελτίωση της λειτουργικότητας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:</u> ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	10
1.1 ΟΣΤΙΚΑ ΜΕΡΗ	10
1.2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	12
1.3 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ	14
1.4 ΜΥΪΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	15
1.5 ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ	18
1.6 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	21
1.7 ΑΓΓΕΙΩΣΗ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ	25
1.8 ΝΕΥΡΩΣΗ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	26
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:</u> ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΗΣ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ	28
2.1 ΔΙΑΓΝΩΣΗ	28
2.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ	28
2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ	32
2.4 ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ	34
2.5 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ	36
2.6 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ	37
2.7 ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ ΔΙΑΓΙΓΝΩΣΚΟΝΤΑΙ ΩΣ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	39
<u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:</u> ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ : ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	43
3.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	43
3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ	43
3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	45
3.4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗ ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ : ΚΙΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ	52
3.5 STAR EXCURSION BALANCE TEST	52
3.6 ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ LAD TEST, ΔΟΚΙΜΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ HOPPING TEST.	56
3.7 ΑΡΘΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	58

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	62
4.1 ΠΡΟΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ	62
4.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΝΑΡΘΗΚΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ	63
4.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ: ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ	68
4.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ	72
4.5 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ	76
4.6 ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕ ΛΑΣΤΙΧΑ	78
4.7 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ	81
4.8 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	89
4.9 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	89
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	108
ΑΝΑΦΟΡΕΣ: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	112
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	112
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ	113

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	
Εικόνα 1.1 Οστά του ποδιού: πελματιαία και ραχιαία άποψη (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003)	10
Εικόνα 1.2 α) Δεξιός αστράγαλος (άποψη από πάνω), β) Δεξιός αστράγαλος (άποψη από κάτω), (Τροποποιημένο από Sobotta, 1988)	11
Εικόνα 1.3 Δεξιά πτέρνα από έξω (Τροποποιημένο από Sobotta, 1988)	11
Εικόνα 1.4 Δεξιό σκαφοειδές οστό, α) άποψη από εμπρός, β) άποψη από πίσω (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	11
Εικόνα 1.5 Δεξιό κυβοειδές οστό (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	12
Εικόνα 1.6 Δεξιά σφηνοειδή οστά α και β (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	12
Εικόνα 1.7 Κινήσεις ποδοκνημικής – ραχιαία και πελματιαία κάμψη (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003)	13
Εικόνα 1.8 Ανάσπαση έσω και έξω χείλους ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003)	14
Εικόνα 1.9 Υπαστραγαλική άρθρωση (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	14
Εικόνα 1.10 Λοξή τομή του ταρσού με την εγκάρσια άρθρωση του ταρσού (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003)	15
Εικόνα 1.11 α),β) Μύες της ποδοκνημικής, γ) πελματιαίοι μεσόστεοι μύες, δ) ραχιαίοι μεσόστεοι μύες (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	17
Εικόνα 1.12 Έξω σύνδεσμοι της ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003)	18
Εικόνα 1.13 Σύνδεσμοι ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	19
Εικόνα 1.14 Έσω πλάγιος σύνδεσμος ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003)	20
Εικόνα 1.15 Αρτηρίες ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988)	26
Εικόνα 2.1 Μηχανισμός τραυματισμού ποδοκνημικής (Τροποποιημένο από Γιαννακόπουλος, 2007)	29
Εικόνα 2.2 Παρατήρηση οιδήματος μετά από διάστρεμμα (Τροποποιημένο από Ivins, 2006)	30
Εικόνα 2.3 Διόγκωση άρθρωσης (Τροποποιημένο από Ivins, 2006)	30
Εικόνα 2.4 Αποχρωματισμός του δέρματος (Τροποποιημένο από Ivins, 2006)	31
Εικόνα 2.5 Εκχύμωση και υποδόρια συλλογή αιματώματος (Τροποποιημένο από Ivins, 2006)	31
Εικόνα 2.6 Διάστρεμμα 1 ^{ου} βαθμού (Τροποποιημένο από Wolfe, 2001)	32
Εικόνα 2.7 Διάστρεμμα 2 ^{ου} βαθμού (Τροποποιημένο από Wolfe, 2001)	33
Εικόνα 2.8 Διάστρεμμα 3 ^{ου} βαθμού (Τροποποιημένο από Wolfe, 2001)	34
Εικόνα 2.9 Anterior drawer test (Τροποποιημένο από Marti et al 1996 ; Inaba, 2004)	34
Εικόνα 2.10 Inversion test (Τροποποιημένο από Marti et al 1996 ; Inaba, 2004)	35
Εικόνα 2.11 Squeeze test (Τροποποιημένο από Marti et al 1996 ; Inaba, 2004)	36
Εικόνες 2.12 Α,Β- 2.13 C,Δ Απεικόνιση μαγνητικής τομογραφίας (Τροποποιημένο από Lonhman et al., 2001)	38

Εικόνα 2.14 Ε,Φ Απεικόνιση μαγνητικής τομογραφίας (Τροποποιημένο από Lonhman et al., 2001)	39
Εικόνα 2.15 Mortise άποψη και προσθιοπίσθια άποψη (Τροποποιημένη από Judd & Kim, 2002)	40
Εικόνα 2.16 Προσθιοπίσθια άποψη (Τροποποιημένη από Judd & Kim, 2002)	40
Εικόνες 2.17-2.18 Πλάγια άποψη αστραγάλου (Τροποποιημένη από Judd, 2002)	41
Εικόνα 2.19 Αξονική τομογραφία (Τροποποιημένη από Judd & Kim, 2002)	41
Εικόνα 2.20 Πλάγια άποψη αστραγάλου (Τροποποιημένη από Judd & Kim, 2002)	42
Εικόνα 3.3-3.4 Cocontraction test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002)	50-51
Εικόνα 3.5 Shuttle run test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002)	51
Εικόνα 3.6 Hop test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002)	51
Εικόνα 3.7-3.8-3.9-3.10 SEBT (Τροποποιημένο από Brumitt, 2007)	53-54
Εικόνα 3.11 Lad test (Τροποποιημένο από Noronha et al., 2007)	57
Εικόνα 3.12 Hopping test (Τροποποιημένο από Noronha et al., 2007)	57
Εικόνα 3.13-3.14-3.15-3.16-3.17 Αρθροσκοπικά ευρήματα (Τροποποιημένο από Hintermann et al., 2002)	59-61
Εικόνα 4.1 Νάρθηκες McDavid και αισθητήρας πίεσης 9810 Tekscan (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2005)	64
Εικόνα 4.2 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2005)	65
Εικόνα 4.3 Μονοποδική στήριξη και τοποθέτηση ηλεκτροδίων (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2007)	67
Εικόνα 4.4 Διάταση Αχίλλειου τένοντα (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002)	69
Εικόνα 4.5 Παθητικές ασκήσεις από τον εξεταστή (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002)	70
Εικόνα 4.6 Βάδιση στις πτέρνες και στις μύτες των ποδιών (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002)	70
Εικόνα 4.7 Α-Β Ασκήσεις επανεκπαίδευσης ισορροπίας (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002)	70
Εικόνα 4.8 Δυναμικές δραστηριότητες (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002)	71
Εικόνα 4.9 Ασκήσεις στο νερό (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002)	71
Εικόνα 4.10 Προσθιοπίσθια κινητοποίηση (Τροποποιημένο από Collins et al., 2003)	73
Εικόνα 4.11 Α,Β,Γ,Δ,Ε Τεχνικές κινητοποίησης (Τροποποιημένο από Whitman et al., 2004)	73-74
Εικόνα 4.12 Τοποθέτηση ποδοκνημικής (Τροποποιημένο από Kavanagh, 1999)	75
Εικόνα 4.13 Προσθιοπίσθια κινητοποίηση (Τροποποιημένο από Kavanagh, 1999)	76
Εικόνα 4.14 Ισομετρικές ασκήσεις Α,Β,Γ (www.theraband.com)	76
Εικόνα 4.15 Ισοτονικές ασκήσεις Α,Β,Γ,Δ (www.theraband.com)	77
Εικόνα 4.16 Α,-Β, 4.17 Α-Β, 4.18 Α-Β, 4.19 Α-Β Ασκήσεις με λάστιχα	79-80

(Τροποποιημένο από Han et al., 2009)	
Εικόνα 4.20,4.21,4.22,4.23,4.24,4.25,4.26,4.27,4.28,4.29,4.30,4.31 Ασκήσεις για τη βελτίωση της ισορροπίας (Τροποποιημένο από Leavey, 2006)	81-85
Εικόνα 4.32,4.33 Ασκήσεις ισορροπίας (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006)	86
Εικόνα 4.34,4.35,4.36 Ασκήσεις ισορροπίας (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006)	87
Εικόνα 4.37 Χρήση κυκλικής πλατφόρμας (Τροποποιημένο από Coughlan & Caulfield, 2007)	93
Εικόνα 4.38 Σανδάλια άσκησης (Τροποποιημένο από Mitchell et al., 2006)	97
Εικόνα 4.39 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων (Τροποποιημένο από Osborne et al., 2001)	102
Εικόνα 4.40 Ξαφνική διαταραχή της ισορροπίας (Τροποποιημένο από Osborne et al., 2001)	103
Εικόνα 4.41 Τοποθέτηση ταινιών (Τροποποιημένη από Matsusaka et al., 2001)	104
Εικόνα 4.42 Καταγραφή στάσης ταλάντευσης (Τροποποιημένη από Matsusaka et al., 2001)	104

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	
Πίνακας 1.1 Μύες ποδοκνημικής και ποδιού (Τροποποιημένο από Hamilton & Luttgens, 2003)	16
Πίνακας 2.1 Κατάγματα που παρουσιάζονται ως διαστρέμματα (Τροποποιημένο από Judd, 2002)	41-42
Πίνακας 3.1 Δείκτες FADI και FADI Sport (Τροποποιημένο από Hale & Hertel, 2005)	47
Πίνακας 3.2 Πρόγραμμα αποκατάστασης 6 εβδομάδων (Τροποποιημένο από Hale & Hertel, 2005)	48
Πίνακας 3.3-3.4 Ποσοστά (Τροποποιημένο από Sato et al., 2006, Chaiwanichsiri et al., 2005)	54-55
Πίνακας 3.5 Ποσοστά (Τροποποιημένο από Sato et al., 2006, Chaiwanichsiri et al., 2005)	55
Πίνακας 3.6-3.7 Ποσοστά (Τροποποιημένο από Olmsted et al., 2002)	56
Πίνακας 4.1 Ποσοστά (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2005)	65
Διάγραμμα 4.1 Χρόνος αντίδρασης μακρύ περνιαίου (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2005)	65
Πίνακας 4.2 Ποσοστά ισορροπίας (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2007)	67
Πίνακας 4.3 36 εβδομάδες πρόγραμμα αποκατάστασης για την ιδιοδεκτικότητα (Verhagen et al., 2004)	90
Πίνακας 4.4 Επίπεδα ασκήσεων (Τροποποιημένο από Coughlan & Caulfield, 2007)	93
Πίνακας 4.5 Πρόγραμμα αποκατάστασης 12 εβδομάδων (Τροποποιημένο από Wester et al., 1996)	97
Πίνακας 4.6 Παρουσίαση κυριότερων ερευνών	105

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το διάστρεμμα ορίζεται ως η βίαιη διάταση ή ρήξη των μαλακών μορίων (συνδέσμων, θυλάκου, σπάνια μυών) που συγκρατούν μια άρθρωση. Τα διαστρέμματα είναι συχνότερα στα κάτω άκρα και διακρίνονται σε 1^{οο}, 2^{οο} και 3^{οο} βαθμού.

Αποτελούν τη συχνότερη κάκωση στον αθλητισμό και ο κίνδυνος διαστρέμματος της ποδοκνημικής είναι τέσσερις με πέντε φορές υψηλότερος εάν υπάρχει ιστορικό προηγούμενου τραυματισμού κυρίως λόγω του μειωμένου νευρομυϊκού ελέγχου.

Έτσι λοιπόν, για την ταχύτερη και πλήρη αποκατάσταση της ποδοκνημικής μετά από ένα διάστρεμμα είναι συχνά αναγκαία η συμμετοχή σε ένα πρόγραμμα φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει ασκήσεις που θα βοηθήσουν τον ασθενή να επανέλθει γρήγορα στους αθλητικούς χώρους αλλά και στην καθημερινότητα χωρίς κίνδυνο επανατραυματισμού.

Η μη συμμετοχή όμως σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης οδηγεί στην μείωση της απόδοσης του αθλητή αλλά και στους συχνούς τραυματισμούς.

Με την βελτίωση της ισορροπίας, της δύναμης, της ιδιοδεκτικότητας ο ασθενής μπορεί να επιστρέψει σε ένα πολύ καλό επίπεδο αλλά τα προγράμματα αποκατάστασης μπορεί να εφαρμοστούν ή ως μέτρα πρόληψης για την αποφυγή τραυματισμών.

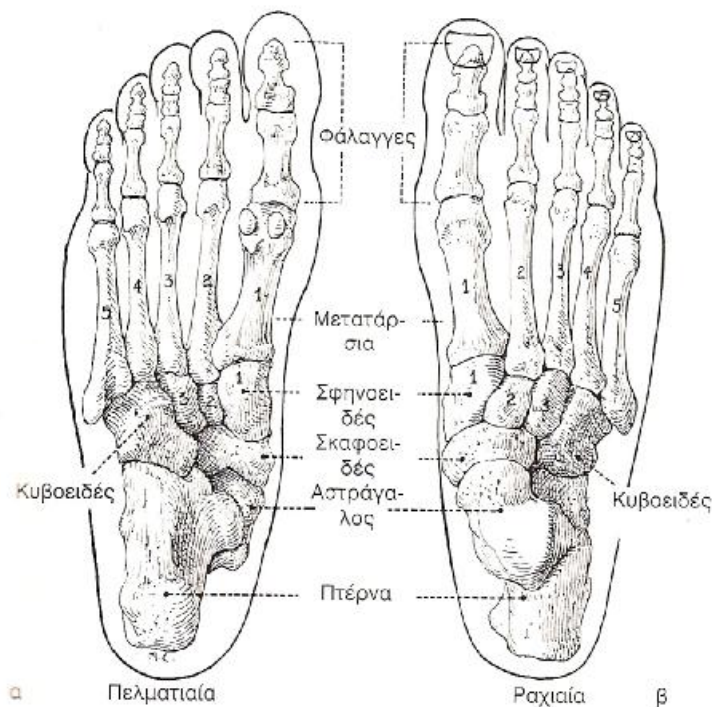
Οι συνδυασμένες ασκήσεις με διάφορους παράγοντες δυσκολίας και η χρήση πολλών μέσων όπως πίνακες ισορροπίας, δίσκοι, λάστιχα έχουν θετική επίδραση στην αποκατάσταση του ασθενούς. Επιπλέον, η χρήση ναρθήκων μπορεί να βελτιώσει τη λειτουργική απόδοση και με τις τεχνικές κινητοποιήσεις επιτυγχάνεται η βελτίωση της λειτουργικότητας. Τέλος, με την σωστή εφαρμογή και συμμετοχή σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης τα οφέλη μόνο θετικά μπορεί να είναι διότι βελτιώνεται η αθλητική απόδοση των αθλητών, βελτιώνεται η λειτουργικότητα και το σημαντικότερο προλαμβάνονται οι τυχόν επανατραυματισμοί.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

1.1 ΟΣΤΙΚΑ ΜΕΡΗ :

Η ποδοκνημική άρθρωση είναι μια γίγγλυμος άρθρωση. Ο σκελετός του ποδιού αποτελείται από τα οστά του τάρσου, τα μετατόρσια και τα οστά των δακτύλων. Τα οστά του τάρσου είναι 7: ο αστράγαλος και η πτέρνα στο οπίσθιο τμήμα του ποδιού, το σκαφοειδές, το κυβοειδές και τα 3 σφηνοειδή στο μέσο τμήμα του ποδιού. Τα μετατόρσια οστά είναι 5 και οι 5 δάκτυλοι που βρίσκονται στο πρόσθιο μέρος του ποδιού αποτελούνται από τις φάλαγγες (3φάλαγγες για το κάθε δάκτυλο εκτός από το μεγάλο δάκτυλο το οποίο παρουσιάζει 2 φάλαγγες)(εικόνα 1.1)(Kahle et al.,1985).

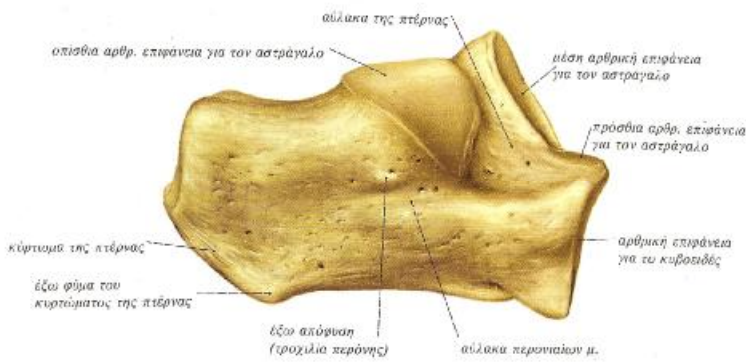


Εικόνα 1.1. Οστά του ποδιού: πελματιαία και ραχιαία άποψη(Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

Ακολουθεί παρακάτω απεικόνιση των οστών της ποδοκνημικής:



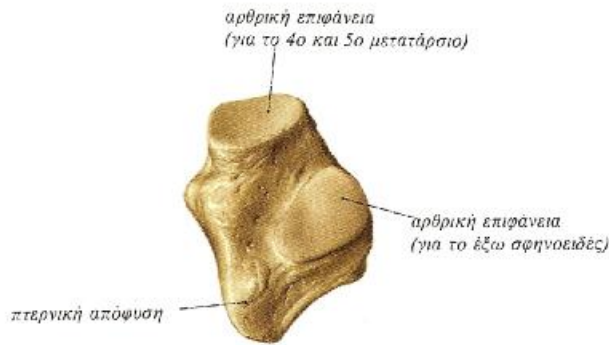
Εικόνα 1.2. α) Δεξιός αστράγαλος (άποψη από πάνω), β) Δεξιός αστράγαλος (άποψη από κάτω), (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988).



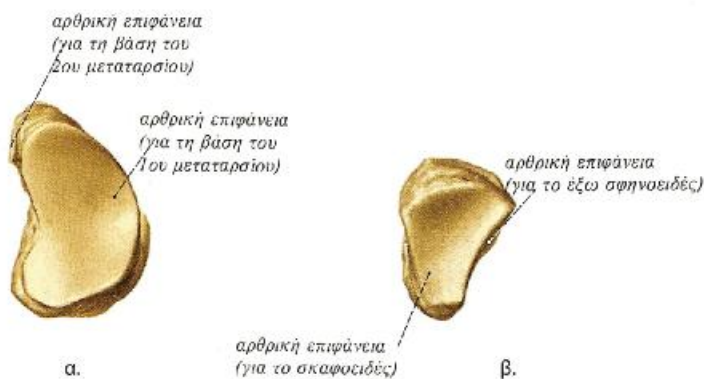
Εικόνα 1.3. Δεξιά πτέρνα από έξω (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988).



Εικόνα 1.4. Δεξιό σκαφοειδές οστό, α) άποψη από εμπρός, β) άποψη από πίσω (Τροποποιημένο από Sobotta, 1988).



Εικόνα 1.5. Δεξιό κυβοειδές οστό(Τροποποιημένη από Sobotta, 1988).



Εικόνα 1.6. Δεξιά σφηνοειδή οστά α και β(Τροποποιημένη από Sobotta, 1988).

1.2 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ :

Ραχιαία κάμψη(κάμψη) : είναι μία κίνηση προς τα εμπρός και πάνω του ποδιού στο οβελιαίο επίπεδο έτσι ώστε να προσεγγίζει η ραχιαία επιφάνεια του ποδιού την πρόσθια επιφάνεια του σκέλους.

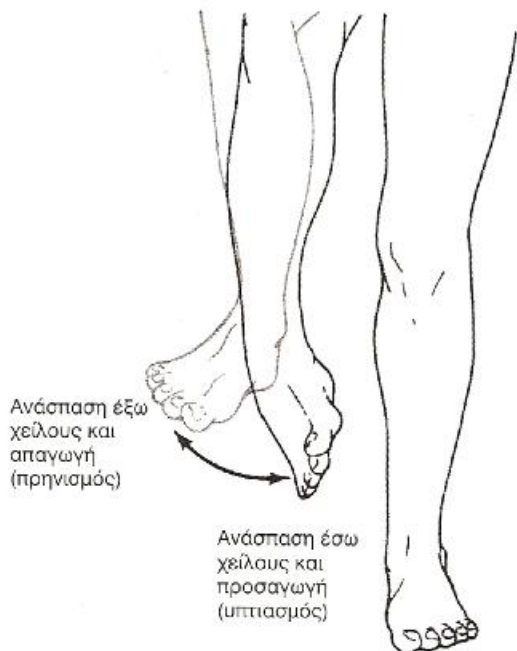
Πελματιαία κάμψη(έκταση):είναι μια κίνηση προς τα εμπρός και κάτω του ποδιού στο οβελιαίο επίπεδο έτσι ώστε να απομακρύνεται η ραχιαία επιφάνεια του ποδιού μακριά από την πρόσθια επιφάνεια του σκέλους (εικόνα 1.7).



Εικόνα 1.7. Κινήσεις ποδοκνημικής - ραχιαία και πελματιαία κάμψη (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

Ανάσπαση έσω χείλους και προσαγωγή(υπτιασμός) : η κίνηση αυτή γίνεται στο μετωπιαίο επίπεδο και είναι η ανύψωση του έσω χείλους της καμάρας σε συνδυασμό με στροφή προς τα έσω του πρόσθιου τμήματος του ποδιού.

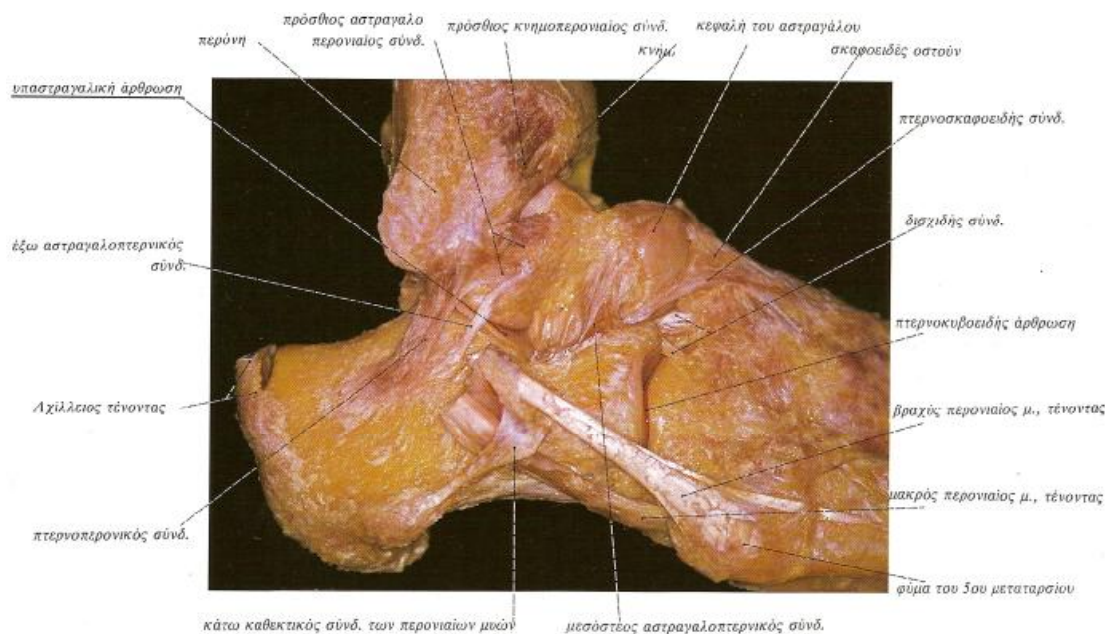
Ανάσπαση έξω χείλους και απαγωγή(πρηνισμός) : η κίνηση αυτή εκτελείται στο μετωπιαίο επίπεδο και είναι μια ελαφρά ανύψωση του έξω χείλους του ποδιού σε συνδυασμό με μια ελαφριά έξω στροφή του πρόσθιου τμήματος του ποδιού(εικόνα 1.8) (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 1.8. Ανάσπαση έσω και έξω χείλους ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

1.3 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥΣ:

Υπαστραγαλική άρθρωση(Αστραγαλοπτερινική): είναι μια μονοαξονική άρθρωση μ'έναν πλάγιο άξονα κίνησης που σχηματίζεται στις 42 μοίρες από το εγκάρσιο επίπεδο και στις 16 μοίρες από το οβελιαίο επίπεδο και επιτρέπει στην πτέρνα την κίνηση του πρηνισμού και του υπτιασμού σε μια κίνηση τριών επιπέδων πάνω στον αστράγαλο(εικόνα 1.9) (Kisner & Colby, 2003).



Εικόνα 1.9. Υπαστραγαλική άρθρωση(Τροποποιημένη από Sobotta, 1988).

Εγκάρσια άρθρωση του τάρσους (Χοπάρτειος-του Chopart- Άρθρωση): η εγκάρσια άρθρωση αποτελείται από δύο διαρθρώσεις, την πτεροκυβοειδή -έξω- και την αστραγαλοσκαφοειδή-έσω- . Η αστραγαλοσκαφοειδής και η πτεροκυβοειδής σχηματίζουν ένα ρηχό γράμμα S(εικόνα 1.10).Η αστραγαλοσκαφοειδής άρθρωση είναι μια τροποποιημένη σφαιροειδής άρθρωση και επιτρέπει κατά κάποιον τρόπο περιορισμένες κινήσεις γύρω από τρεις άξονες. Η πτεροκυβοειδής άρθρωση είναι μη αξονική και επιτρέπει μόνο ελαφρές κινήσεις ολίσθησης.



Εικόνα 1.10. Λοξή τομή των οστών του τάρσου με την εγκάρσια άρθρωση του τάρσου (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

Ταρσομετατάρσιες αρθρώσεις: οι αρθρώσεις αυτές είναι μη αξονικές με την πιθανή εξαίρεση της άρθρωσης του μεγάλου δακτύλου, η οποία μοιάζει ελαφρώς με επιπλοειδή άρθρωση. Γίνονται κινήσεις ολίσθησης που μοιάζουν με περιορισμένες κινήσεις κάμψης, έκτασης, απαγωγής και προσαγωγής .

Μεσομετάρσιες αρθρώσεις: αυτές οι αρθρώσεις περιλαμβάνουν δύο ομάδες διαρθρώσεων, που βρίσκονται πλάι-πλάι, αυτές μεταξύ των βάσεων και αυτές μεταξύ των κεφαλών των μεταταρσίων οστών.

Μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις: αποτελούν μία τροποποιημένη μορφή κονδυλοειδούς άρθρωσης. Η άρθρωση του μεγάλου δακτύλου διαφέρει από τις άλλες επειδή είναι μεγαλύτερη και έχει δύο σφισμοειδή οστά από κάτω της .Η έκταση στις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις είναι απαραίτητη για την φυσιολογική βάδιση.

Μεσοφαλαγγικές αρθρώσεις: ανήκει στις γωνιώδεις αρθρώσεις (Hamilton & Luttgens, 2003).

1.4 ΜΥΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ:

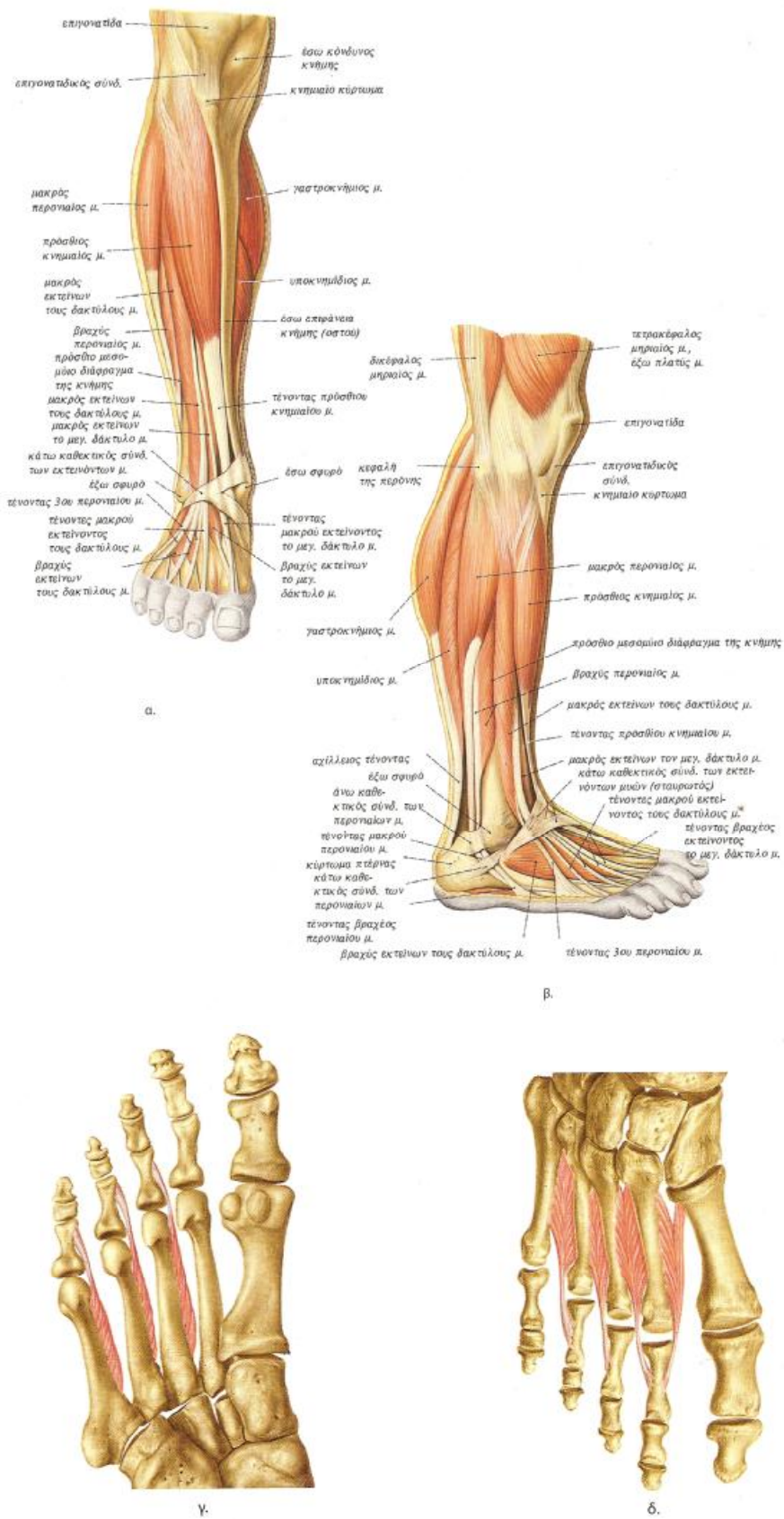
Οι 11 από τους 22 μύες της ποδοκνημικής και του ποδιού είναι αυτόχθονες, βρίσκονται δηλαδή εξολοκλήρου μέσα στο πόδι. Οι υπόλοιποι 11 είναι μεταναστεύσαντες. Ένας δωδέκατος μεταναστεύσαντας μύς, ο πελματικός παραλείπεται διότι απουσιάζει από τους ανθρώπους. Όταν υπάρχει όμως υποβοηθά τους εκτεινόντες μύες της ποδοκνημικής (πίνακας 1.1),(εικόνες 1.11) (Hamilton & Luttgens, 2003).

Ο μακρύς περνιαίος και οι βραχύς μύες είναι ακέραιοι στον έλεγχο του υπτιασμού και της προστασίας ενάντια στο πλευρικό διάστρεμμα του αστραγάλου. Εκτός από τους περνιαίους οι μύες του πρόσθιου διαμερίσματος του χαμηλότερου ποδιού (πρόσθιος

κνημιαίος, μακρύς εκτείνοντας των δακτύλων, βραχύς εκτείνοντας των δακτύλων, τρίτος περνιαίος) μπορούν επίσης να συμβάλλουν στη δυναμική σταθερότητα. Συγκεκριμένα αυτοί οι μύες είναι σε θέση να επιβραδύνουν την πελματιαία κάμψη και να αποτρέψουν έτσι τον τραυματισμό των συνδέσμων (Hertel, 2002).

Πίνακας 1.1. Μύες της ποδοκνημικής και του ποδιού (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

Μεταναστεύσαντες μύες	Αυτόχθονες μύες
Πρόσθια επιφάνεια του ποδιού	Βραχύς εκτείνοντας των δακτύλων
Πρόσθιος κνημιαίος	Βραχύς καμπτήρας των δακτύλων
Μακρύς εκτείνοντας των δακτύλων	Τετράγωνος πελματικός
Μακρύς εκτείνοντας του μεγάλου δακτύλου	Ελμινθοειδείς
Τρίτος περνιαίος	Απαγωγός του μεγάλου δακτύλου
Έξω επιφάνεια του ποδιού	Βραχύς καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου
Μακρύς περνιαίος	Προσαγωγός του μεγάλου δακτύλου
Βραχύς περνιαίος	Απαγωγός του μικρού δακτύλου
Οπίσθια επιφάνεια του ποδιού	Βραχύς καμπτήρας του μικρού δακτύλου
Γαστροκνήμιος	Ραχιαίοι μεσόστεοι
Υποκνημίδιος	Πελματιαίοι μεσόστεοι
Οπίσθιος κνημιαίος	
Μακρύς καμπτήρας των δακτύλων	
Μακρύς καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου	

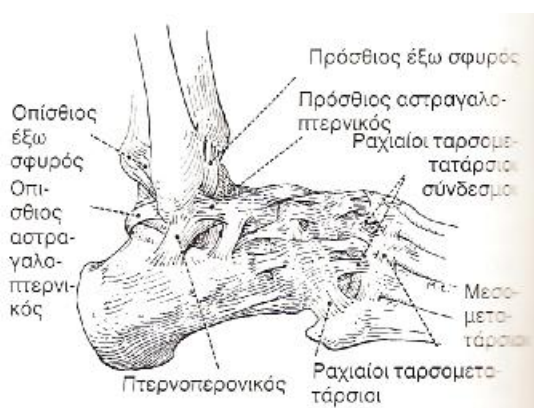


Εικόνα 1.11. α), β) Μύες της ποδοκνημικής, γ)πेलματιαίοι μεσόστεοι μύες, δ)ραχιαίοι μεσόστεοι μύες (Τροποποιημένη από Sobotta,1988).

1.5 ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ:

Η σταθερότητα της ποδοκνημικής εξαρτάται από τις ενισχύσεις των συνδέσμων όπως επίσης και μυϊκά (περονιαίους) (Di Giovanni et al., 2004).

Η έξω επιφάνεια της ποδοκνημικής ενισχύεται από τρεις συνδέσμους γνωστούς ως έξω πλάγιος σύνδεσμος. Αυτοί συνδέουν το έξω σφυρό με την άνω έξω επιφάνεια της πτέρνας και με τα πρόσθια και οπίσθια τμήματα του αστράγαλου. Ο έξω πλάγιος αποτελείται από τον περονοπτερνικό και τον πρόσθιο και τον οπίσθιο αστραγαλοπερονικό σύνδεσμο. Οι έξω σύνδεσμοι είναι ασθενέστεροι από τους έσω και ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός είναι ο πιο αδύναμος από όλους (εικόνα 1.12) (Hamilton & Luttgens, 2003).

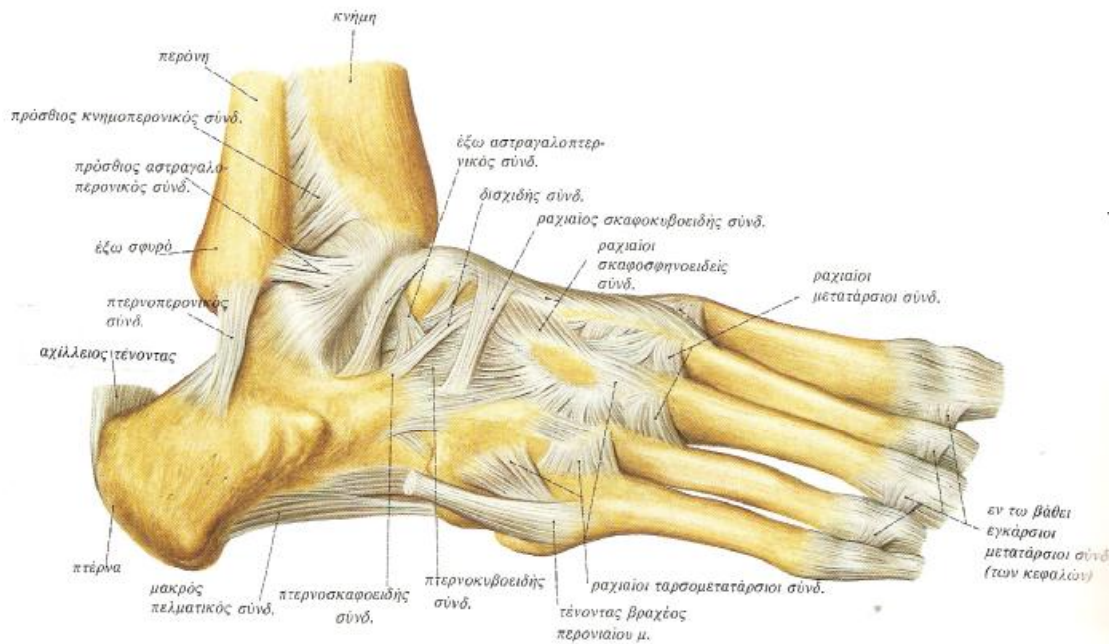


Εικόνα 1.12. Έξω σύνδεσμοι ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονικός σύνδεσμος είναι σε πιο βαθύ τμήμα πρόσθια της ποδοκνημικής, καταμετρήθηκε 6mm ως 10mm σε πλάτος, 10mm σε μήκος και 2mm σε λεπτότητα. Είναι ο πιο κοντινός με την άρθρωση και δεν είναι εύκολα προσδιορισμένος σε ασθενείς με επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η έξω πλευρά της ποδοκνημικής προστατεύεται λιγότερο από την έσω. Αυτό εξηγεί το υψηλό ποσοστό διαστρεμμάτων της έξω πλευράς της ποδοκνημικής. Ο ρόλος του αστραγαλοπερονικού είναι να περιορίζει την πελματιαία κάμψη και την έσω ανάσπαση του άκρου πόδα.

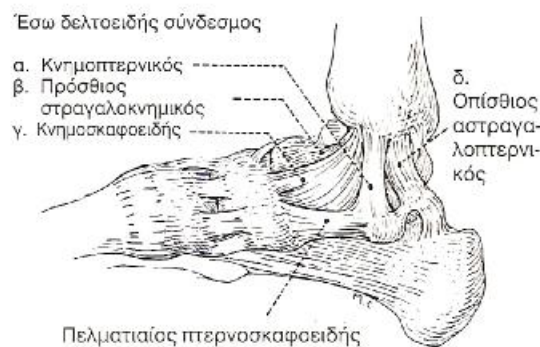
Ο περονοπτερνικός σύνδεσμος μετρήθηκε 20mm ως 25mm σε μήκος και με διάμετρο προς τα κάτω και προς τα πίσω έως να συνάψει με την έξω επιφάνεια της πτέρνας περίπου 13mm στην υπαστραγαλική άρθρωση. Η κλίση μεταξύ του περονοπτερνικού και της περόνης με τον αστράγαλο σε ουδέτερη θέση είναι 133° , αλλά είναι ασταθής διαρρυθμισμένο από

113° έως 150°. Γι'αυτήν την αιτία ο περνοπτερικός τραυματίζεται συχνά σε σχέση με μια ρήξη του περνιαίου και μερικές φορές ένα σχίσσιμο του περνιαίου τένοντα (εικόνα 1.13,) (Di Giovanni et al., 2004).



Εικόνα 1.13. Σύνδεσμοι ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Sobotta, 1988).

Η έσω πλευρά της άρθρωσης της ποδοκνημικής άρθρωσης προστατεύεται από πέντε δυνατές συνδεσμικές δεσμίδες, τέσσερις από τις οποίες συνδέουν το έσω σφυρό της κνήμης με τα οπίσθια οστά του τάρσου, την πτέρνα, τον αστράγαλο και το σκαφοειδές. Αυτοί οι τέσσερις σύνδεσμοι είναι γνωστοί συνολικά ως δελτοειδής σύνδεσμος. Αυτοί είναι ο οπίσθιος και ο πρόσθιος αστραγαλοκνημικός, ο κνημοπερνικός και ο κνημοσκαφοειδής. Ο πέμπτος(πελματιαίος πτερνοσκαφοειδής) παρέχει μια οριζόντια σύνδεση μεταξύ του σκαφοειδούς οστού και του υπερείσματος του αστραγάλου της πτέρνας στην έσω επιφάνεια της (εικόνα 1.14) (Hamilton & Luttgens, 2003).



Εικόνα 1.14. Έσω πλάγιος σύνδεσμος ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Hamilton & Luttgens, 2003).

Οι σύνδεσμοι παρέχουν ιδιοδεκτικές πληροφορίες για τη λειτουργία της άρθρωσης και σταθεροποιούν την άρθρωση κατά τη διάρκεια της κίνησης.

Ο ρόλος των συνδέσμων δεν είναι μόνο μηχανικός. Αξίζει να σημειωθεί πως τόσο στον αρθρικό θύλακο όσο και στη μάζα των συνδέσμων βρίσκεται ένας μεγάλος αριθμός μηχανοποδοχέων, οι οποίοι μεταδίδουν πληροφορίες για τη θέση στο χώρο και την κίνηση παίζοντας σημαντικό ρόλο στην σταθερότητα της άρθρωσης μέσω του αρθρικού αντανακλαστικού που ρυθμίζει την κιναισθησία και τον μυϊκό τόνο (Γρίβας, 2002).

Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος είναι ο πρώτος σύνδεσμος που μπορεί να υποστεί ρήξη μετά από έναν τραυματισμό. Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος είναι ο σημαντικότερος στην σταθερότητα του αστραγάλου και αναφέρεται ότι μόνο 4 χιλ χαλαρότητας σ' αυτόν τον σύνδεσμο οδηγεί σε μια προσθιοπίσθια αστάθεια. Ο περνοπερονιαίος που καλύπτεται από περονιαίους τένοντες είναι ο μεγαλύτερος και ισχυρότερος από τον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο. Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος είναι ο ισχυρότερος και τραυματίζεται σπάνια.

Η αστάθεια των αστραγάλων παρέχεται από τον 1) δελτοειδή σύνδεσμο, 2) τον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο και 3) από την αρχιτεκτονική των οστών και των αρθρικών επιφανειών ειδικά όταν φορτίζονται πλήρως.

Ο δελτοειδής σύνδεσμος είναι ο πιο ισχυρός στον αστράγαλο. Αυτός ο σύνδεσμος αποτελείται από τέσσερις συνδέσμους : τον πρόσθιο αστραγαλοκνημικό, τον οπίσθιο αστραγαλοκνημικό, τον αστραγαλοπερνικό και τον αστραγαλοσκαφοειδή σύνδεσμο. Ο δελτοειδής ως ισχυρός σύνδεσμος ειδικά κατά την πελματιαία κάμψη λειτουργεί για να αποτρέψει την υπερβολική ανάσπαση έξω χείλους στην υπαστραγαλική άρθρωση. Ο δελτοειδής αντιστέκεται επίσης στην εξωτερική περιστροφή του αστραγάλου.

Τρεις σύνδεσμοι βοηθούν στην παρεμπόδιση της υπερβολικής αντιστροφής στην υπαστραγαλική άρθρωση. Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος , ο οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος και ο περνοπερονιαίος σύνδεσμος αποτελούν τους πλευρικούς παράλληλους συνδέσμους του αστραγάλου.

Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος ενισχύει τον αστράγαλο οπίσθια και βοηθά να περιορίσει την εξωτερική περιστροφή του αστραγάλου. Ο περνοπερονιαίος λειτουργεί για να αποτρέψει την πλευρική κλίση του αστραγάλου κυρίως όταν ο αστράγαλος είναι σε ουδέτερη

θέση. Ο τραυματισμός ενός ή περισσότερων συνδέσμων οδηγεί στην αποδυνάμωση, την ανώμαλη κίνηση και την αστάθεια (Nor Kus & Floyd, 2001).

1.6 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

Ο ρόλος του αστραγάλου στην άρθρωση της ποδοκνημικής είναι η συμμετοχή του στις κινηματικές λειτουργίες και στην αποδοχή του βάρους του σώματος. Αυτή η άρθρωση αποτελείται από την αστραγαλοκνημική, την αστραγαλοπερονιαία και την κάτω κνημοπερονιαία. Η ανατομική διαμόρφωση του αστραγάλου μοιάζει μ' αυτή του ισχίου που είναι ανατομικά σταθερή, εν αντιθέσει με αυτή του γονάτου που απαιτεί τη συνδεσμική και τη μυϊκή ενίσχυση για τη σταθερότητα της.

Η απώλεια των κινηματικών και δομικών περιορισμών λόγω των σοβαρών διαστρεμμάτων μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στην σταθερότητα του αστραγάλου και να επιφέρει μια μετατόπιση στον αστράγαλο. Ακόμη μια μετατόπιση μπορεί να οδηγήσει σε βαθιές παθολογικές αλλαγές.

Η ποδοκνημική είναι μια γίγγλυμος άρθρωση. Οι κινήσεις του αστραγάλου πραγματοποιούνται στο οβελιαίο επίπεδο με εγκάρσιο άξονα που παρεκκλίνει οπίσθια από το μετωπιαίο επίπεδο ανάλογα με την πλευρά του κάτω άκρου (δηλ. Δεξί κάτω άκρο-δεξιά παρέκκλιση, αριστερό κάτω άκρο-αριστερή παρέκκλιση). Αυτή η κίνηση επιτρέπει τη ραχιαία και την πελματιαία κάμψη. Οι αποκλίσεις όσον αφορά τους άξονες του αστραγάλου λόγω κάποιου τραυματισμού των συνδέσμων ή έπειτα από ένα κάταγμα κνήμης μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα σοβαρές παθολογικές αλλαγές στην άρθρωση.

Το συνολικό εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης στο οβελιαίο επίπεδο είναι 45° αλλά μπορεί να ποικίλει μεταξύ των ατόμων και ανάλογα με την ηλικία. 10° έως 20° αυτής της κίνησης χαρακτηρίζει τη ραχιαία κάμψη ενώ οι υπόλοιπες 25° με 35° αποτελούν την πελματιαία κάμψη.

Ο αστραγαλοπερνεϊκός σύνδεσμος και ο περνοπερνεϊκός είναι σημαντικοί για την σταθεροποίηση πλάγια του αστραγάλου ενώ ο δελτοειδής εξασφαλίζει τη διάμεση σταθεροποίηση. Η μυοτενόντια δομή περιβάλλει την άρθρωση του αστραγάλου στις διάμεσες και πλάγιες πλευρές και διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στην σταθεροποίηση της άρθρωσης ενώ η αρχική λειτουργία είναι να κινεί το κάτω άκρο.

Η δύναμη αντίδρασης στη ποδοκνημική άρθρωση κατά τη διάρκεια της βάρδισης είναι ισοδύναμη ή κάπως μεγαλύτερη από τις δυνάμεις αντίδρασης που καθορίζονται για τις

αρθρώσεις των γονάτων και των ισχίων. Δεδομένου ότι η ποδοκνημική άρθρωση έχει μια μεγαλύτερη περιοχή για την αποδοχή βάρους τα χαμηλότερα φορτία μπορεί να διαβιβάστούν κατά μήκος του αστραγάλου. Στη συνέχεια ακολουθεί μια στατική και δυναμική ανάλυση που εκτιμά το μέγεθος της δύναμης αντίδρασης στην ποδοκνημική άρθρωση κατά τη διάρκεια της βάρδισης.

ΣΤΑΤΙΚΗ

Όταν ένα άτομο στέκεται και στα δυο κάτω άκρα και οι δυο αρθρώσεις της ποδοκνημικής του μοιράζονται το ποσό του βάρους και δραστηριοποιούνται οι πελματιαίοι καμπτήρες μύες.

Σε μια στατική ανάλυση των δυνάμεων που ενεργούν στην ποδοκνημική άρθρωση, το μέγεθος της δύναμης που παράγεται από τη συστολή του γαστροκνημίου και του υποκνημιδίου μέσω του Αχιλλείου τένοντα και συνεπώς το μέγεθος της δύναμης αντίδρασης μπορούν να υπολογιστούν μέσω της τεχνικής ελεύθερων σωμάτων. Στο ακόλουθο παράδειγμα, η δύναμη των μυών που διαβιβάζονται μέσω του Αχιλλείου τένοντα και η δύναμη αντίδρασης στην ποδοκνημική άρθρωση υπολογίζονται για ένα άτομο που στέκεται στα δάκτυλα του ενός ποδιού. Για να διατηρήσει το σώμα την ισορροπία του η γραμμή του κέντρου βάρους του πρέπει να περνά από το πόδι στο υπόδημα και αυτό στο έδαφος. Από όλες τις δυνάμεις που ενεργούν σε αυτό το ελεύθερο σώμα οι τρεις κύριες δυνάμεις προσδιορίζονται ως δύναμη αντίδρασης του εδάφους, δύναμη των μυών μέσω του Αχιλλείου τένοντα και δύναμη στο κέντρο του αστραγάλου. Οι δυνάμεις αυτές ήταν αναμενόμενο να ήταν αρκετά μεγάλες. Η αντίδραση της άρθρωσης είναι περίπου 2,1 φορές το βάρος του σώματος και η δύναμη του Αχιλλείου τένοντα φτάνει περίπου 1,2 φορές το βάρος του σώματος. Η μεγάλη δύναμη που απαιτείται για να αυξηθεί η στάση στις μύτες των ποδιών εξηγεί γιατί ένας ασθενής με αδύναμο γαστροκνήμιο και υποκνημίδιο έχει δυσκολία να εκτελέσει αυτήν την άσκηση σε γρήγορη διαδοχή.

ΔΥΝΑΜΙΚΗ

Οι δυναμικές έρευνες για την ποδοκνημική είναι σημαντικές για την κατανόηση του μεγέθους των φορτίων στους φυσιολογικούς αστραγάλους κατά τη διάρκεια των ασκήσεων των φορτίων και σε τραυματισμένους αστραγάλους κατά τη διάρκεια φυσιολογικών ασκήσεων.

Η κύρια συμπιεστική δύναμη στον αστράγαλο κατά τη διάρκεια της βάρδισης σε φυσιολογικά άτομα παράγεται από τη συστολή του γαστροκνημίου και του υποκνημιδίου και διαβιβάζεται μέσω του Αχιλλείου τένοντα. Οι μέγιστες συμπιεστικές δυνάμεις που ενεργούν στους φυσιολογικούς αστραγάλους κατά τη διάρκεια της βάρδισης είναι τέσσερις φορές το βάρος του σώματος.

Οι αλλαγές στην αστραγαλοκνημική περιοχή κατά την πλάγια μετατόπιση είναι ένα σημαντικό επακόλουθο των διαστρεμμάτων και των καταγμάτων του αστραγάλου. Αν αυτή η μετατόπιση δε διορθωθεί μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές βιομηχανικές αλλαγές στην άρθρωση. Σε περίπτωση μετατόπισης 1-2 χιλ. Θα μπορούσε η άρθρωση να οδηγηθεί σε πρόωρες εκφυλιστικές αλλαγές.

ΜΥΕΣ

Οι 11 από τους 22 μύες της ποδοκνημικής είναι αυτόχθονες δηλαδή βρίσκονται εξολοκλήρου μέσα στο πόδι και οι υπόλοιποι 11 είναι μεταναστεύσαντες. Ο γαστροκνήμιος και ο υποκνημίδιος που διαμορφώνουν τον Αχιλλείο τένοντα αποτελούν τους ισχυρότερους καμπτήρες του αστραγάλου. Η λειτουργία τους διαβιβάζεται μέσω της υπαστραγαλικής η οποία είναι δύσκαμπτη στο οβελιαίο επίπεδο και μεταφέρει τις δυνάμεις στον αστράγαλο και στον άκρο πόδα. Ο μακρύς περνιαίος μυς ελέγχει τις λεπτές κινήσεις του μεγάλου δακτύλου. Ο τραυματισμός ή η παράλυση του μακρού περνιαίου οδηγεί σε μια μεγάλη μείωση των φορτίων που διαβιβάζονται στην κεφαλή του πρώτου μεταταρσίου και οδηγεί στην ανάπτυξη κάλου.

Από τους μυς της οπισθοπλάγιας επιφάνειας του ποδιού ο οπίσθιος κνημιαίος είναι σχετικά ενεργός στην κανονική στάση και είναι ιδιαίτερα σημαντικός στον έλεγχο της σταθερότητας του ποδιού και της λειτουργικότητας ως βοηθητικός καμπτήρας του αστραγάλου. Αυτός ο μυς είναι επίσης σημαντικός εξαιτίας της πρόσθετης λειτουργίας του στην υποστήριξη της επιμήκης καμάρας. Η απώλεια αυτού του μυός οδηγεί στην επιπέδωση της καμάρας. Ο μακρύς καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου και ο μακρύς καμπτήρας των δακτύλων είναι οι ισχυροί μύες που ελέγχουν την κάμψη των δακτύλων κατά τη βάρδιση. Ο πρόσθιος κνημιαίος και ο μακρύς εκτείνων των δακτύλων επιβραδύνουν τον άκρο πόδα κατά την επαφή της πτέρνας στο έδαφος και η παράλυση αυτών των μυών προκαλεί έναν ανώμαλο βηματισμό. Τα σησαμοειδή οστά μεταφέρουν τα φορτία από το έδαφος μέσω των μαλακών ιστών στο πρόσθιο τμήμα του άκρου πόδα έως τις κεφαλές των μεταταρσίων. Η θέση τους μέσα στους τένοντες του βραχύ καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου δίνει σ' αυτόν ένα μηχανικό

πλεονέκτημα ως καμπτήρα παρόμοιο με το μηχανικό πλεονέκτημα που δίνει η επιγονατίδα στο γόνατο.

ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ

Η κατανομή των φορτίων κατά τη διάρκεια της στάσης έχει γίνει αντικείμενο εντατικής έρευνας. Συγγραφείς υποστηρίζουν ότι οι κεφαλές των μεταταρσίων κατά τη διάρκεια της κανονικής στάσης έρχονται όλες σε επαφή με το έδαφος . Αυτό όμως αντιπαραβάλλεται από μερικούς ερευνητές οι οποίοι θεωρούν ότι μια εγκάρσια καμάρα υπάρχει στο πόδι. Η εγκάρσια καμάρα υπάρχει στο πόδι καθώς αυτό δεν φορτίζεται . Το 50% του βάρους του σώματος μεταβιβάζεται στην πτέρνα ενώ το άλλο 50% στις κεφαλές των μεταταρσίων. Το βάρος στην κεφαλή του πρώτου μεταταρσίου είναι δυο φορές μεγαλύτερο από ότι στις τέσσερις κεφαλές των μεταταρσίων. Μια μικρή αλλαγή στη δομή του ποδιού αλλάζει τη διανομή των φορτίων, το οποίο φορτίο μπορεί να αλλάξει με διάφορους τρόπους όπως με τη μετακίνηση του βάρους από τη μια πλευρά στην άλλη , μετακίνηση του βάρους μπροστά ή πίσω κατά τη διάρκεια της στάσης.

Κατά τη διάρκεια της φάσης στάσης της βόδισης το κέντρο βάρους μετατοπίζεται προς τα εμπρός στο μεγάλο δάκτυλο. Κατά τη διάρκεια του επόμενου μέρους της στάσης αναπτύσσονται φορτία που τείνουν να μεταφέρονται στη δεύτερη κεφαλή του μεταταρσίου. Ο λόγος για αυτήν την αύξηση είναι διπλός. Το δεύτερο μετατάρσιο τείνει να είναι μακρύτερο από τα άλλα, γι' αυτό το λόγο καθώς η πτέρνα σηκώνεται από το έδαφος και το φορτίο μεταφέρεται μπροστά, στη δεύτερη κεφαλή του μεταταρσίου που είναι και το πιο ακραίο από τα άλλα τείνει να συγκεντρώνει τη δύναμη αντίδρασης του εδάφους. Επιπρόσθετα η δεύτερη μετατάρσια άρθρωση είναι περισσότερο δύσκαμπτη σε σχέση με τις άλλες αρθρώσεις και αυτό τείνει να λικνίζεται κάτω από τα φορτία.

Τ φορτία ποικίλουν κατά την όρθια στάση και κατά την καθιστή. Στην καθιστή θέση με όλους τους μύες του ποδιού να είναι σε χαλάρωση, το 80% των φορτίων συγκεντρώνεται στην πτέρνα και μόνο το 20% συγκεντρώνεται στις κεφαλές των μεταταρσίων. Κατά τη διάρκεια της όρθιας στάσης τα φορτία που παράγονται από το σώμα ισορροπούνται πάνω από το κέντρο του ποδιού πιο πάνω από τον αστράγαλο. Οι μετατοπίσεις του βάρους που προκαλούνται από τους μύες της γαστροκνημίας ρυθμίζουν τις αποκλίσεις στην ισορροπία.

Στη χαλαρή στάση λίγη δραστηριότητα μυών εμφανίζεται στην ποδοκνημική όπως αποδεικνύεται από ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα. Σε μελέτες που έχουν γίνει σε πτώματα που δεν υπάρχει καμία ενεργή συστολή των μυών ή παραλλαγές στη φόρτιση δε

συνοδεύονται αλλαγές στην στάση και τα φορτία που κατανέμονται στη ποδοκνημική διανέμονται σε όλες τις κεφαλές των μεταταρσίων.

Τα φορτία διανέμονται από την πτέρνα και διαβιβάζονται στο υπόλοιπο πόδι μέσω δυο διαδρομών. Το μεγαλύτερο φορτίο διανέμεται στην επιμήκη καμάρα και έπειτα περνά από την άρθρωση του ταρσού στα πρώτα και δεύτερα μετατάρσια και στις κεφαλές των μεταταρσίων. Το μικρότερο φορτίο διαβιβάζεται πλάγια μέσω του κυβοειδούς και έπειτα στην κεφαλή του πέμπτου μεταταρσίου. Αυτές οι διαδρομές περιγράφονται για τις μέγιστες δυνάμεις μέσα στο πόδι και πρέπει να αναγνωριστεί ότι τα φορτία διαβιβάζονται μέσω όλων των ταρσιαίων και μετατάρσιων οστών.

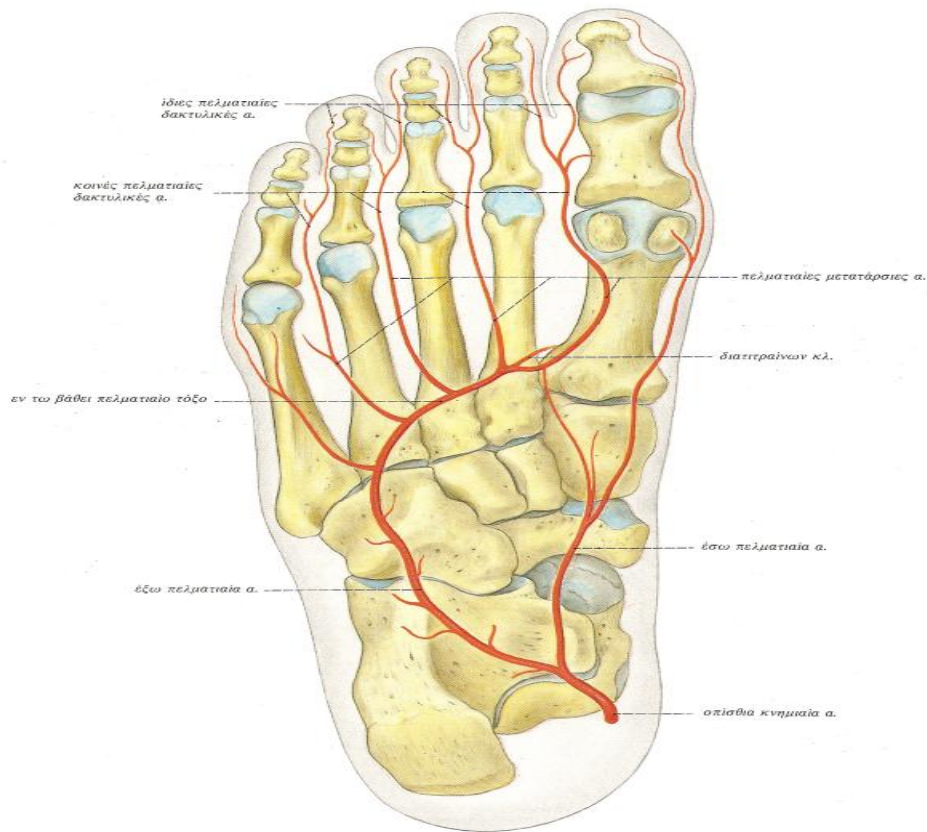
1.7 ΑΓΓΕΙΩΣΗ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ:

Η ραχιαία του ποδός αρτηρία: αυτό το αγγείο είναι η συνέχεια της πρόσθιας κνημιαίας αρτηρίας περιφερικά της ποδοκνημικής από το μέσο μεταξύ των σφυρών και διατρέχει μπροστά και έσω βαθύτερα του σταυρωτού συνδέσμου έως το οπίσθιο άκρο του πρώτου μεσόστεου διαστήματος .

Η έσω πελματιαία αρτηρία: αυτό το αγγείο είναι το μικρότερο από τους δύο τελικούς κλάδους της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας. Η έσω πελματιαία αρτηρία χορηγεί κλάδους για την έσω πλευρά του μεγάλου δακτύλου και κατά τη διάρκεια της πορείας της χορηγεί μυϊκούς, δερματικούς, και αρθρικούς κλάδους.

Η έξω πελματιαία αρτηρία: είναι ο μεγαλύτερος από τους δύο τελικούς κλάδους της οπίσθιας κνημιαίας αρτηρίας. Η έξω πελματιαία αρτηρία χορηγεί πτερνικούς, δερματικούς και αρθρικούς κλάδους (Moore, 1998).

Το πελματιαίο αρτηριακό τόξο: χορηγεί τις πελματιαίες μετατάρσιες αρτηρίες που δίνουν τις πελματιαίες δακτυλικές αρτηρίες. Επίσης, χορηγεί διατιτρώσες αρτηρίες που αναστομώνονται με τις ραχιαίες μετατάρσιες αρτηρίες (εικόνα 1.15) (Kahle et al., 1985).



Εικόνα 1.15. Αρτηρίες ποδοκνημικής (Τροποποιημένη από Sobotta, 1998).

1.8 ΝΕΥΡΩΣΗ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ:

Το κνημιαίο νεύρο: αποτελεί τη μεγαλύτερη απ' τις δύο μοίρες του ισχιακού νεύρου. Σχηματίζεται στον ιγνυακό βόθρο μετά το διχασμό του ισχιακού νεύρου. Πορεύεται επιπολής της ιγνυακής αρτηρίας πίσω από τον ιγνυακό μύ, ακολούθως φέρεται υπό το ινώδες εκφυτικό τόξο του υποκνημίδιου μυός και εισέρχεται στο εν τω βάθει διαμέρισμα της κνήμης.

Το γαστροκνήμιο νεύρο: εκφύεται από το κνημιαίο νεύρο κατά το ανώτερο τμήμα του ιγνυακού βόθρου. Πορεύεται μεταξύ των δύο κεφαλών του γαστροκνημίου μυός, συνοδευόμενο από τη μικρή σαφηνή φλέβα. Το γαστροκνήμιο νεύρο πορεύεται επί τα εκτός του αχίλλειου τένοντα και φέρεται υπό το έξω σφυρό.

Το έσω δερματικό νεύρο της πτέρνας: εκφύεται από το κνημιαίο νεύρο λίγο πριν από το διχασμό του στους τελικούς κλάδους. Πορεύεται προς τα κάτω και πίσω και νερώνει την έσω, οπίσθια και κάτω επιφάνεια της πτέρνας.

Το έσω πελματιαίο νεύρο: είναι ο τελικός κλάδος του κνημιαίου νεύρου, το οποίο εκφύεται στην περιοχή του έσω σφυρού.

Το έξω πελματιαίο νεύρο: αποτελεί το δεύτερο τελικό κλάδο του κνημιαίου νεύρου.

Κοινό περνιαίο νεύρο: ακολουθεί το έσω χείλος του τένοντα του δικέφαλου μηριαίου μυός, φέρεται προς τα εμπρός κάτω από την κεφαλή της περόνης και αφού χορηγήσει το έξω δερματικό νεύρο της γαστροκνημίας διαιρείται σε επιπολής και εν τω βάθει κλάδο (Γρίβας, 2003).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

ΣΥΝΔΕΣΜΙΚΗΣ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

2.1 ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Ιστορικό:Λήψη πρώτα ενός ακριβούς ιστορικού που είναι απαραίτητο για τη διατύπωση του πλάνου θεραπείας όπου ο γιατρός ρωτάει και εξετάζει τα εξής:

- ✓ Τον αρχικό μηχανισμό του τραυματισμού
- ✓ Τη θέση και τη φύση του πόνου
- ✓ Την ικανότητα ευκινησίας
- ✓ Τον χρόνο από τον τραυματισμό
- ✓ Την αστάθεια πριν ή μετά τον τραυματισμό
- ✓ Το επαναλαμβανόμενο οίδημα και
- ✓ Τον χρόνο θεραπείας

Επίσης οι ασθενείς θα εκδηλώσουν:

- ✓ Μείωση της τροχιάς κίνησης
- ✓ Αδυναμία των περνιαίων μυών και
- ✓ Φτωχή ιδιοδεκτικότητα

Υποψία για νευροαγγειακή βλάβη υπάρχει όταν ο ασθενής παραπονιέται για ένα κρύο άκρο πόδα ή περιγράφει παραισθησία (Vertullo, 2004).

2.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ

Το διάστρεμμα αποτελεί τη συχνότερη κάκωση της ποδοκνημικής. Ευθύνεται για το 15% των αθλητικών κακώσεων. Μπορεί να συμβεί σε άτομα κάθε ηλικίας και αθλητικής ενασχόλησης αλλά είναι ιδιαίτερα συχνό στους αθλούμενους .Μπορεί να συμβεί ακόμα και σε κατάβαση σκάλας ή σε περίπατο στο δρόμο.

Τα περισσότερα διαστρέμματα προκαλούνται μετά από βίαια επώδυνη στροφή του ποδιού προς τα έσω. Μ' αυτόν τον τρόπο οι σύνδεσμοι της άρθρωσης διατείνονται και είναι δυνατόν να συμβεί μέχρι και πλήρης ρήξη.

Η ποδοκνημική εμφανίζει οίδημα (πρήξιμο) σχεδόν αμέσως μετά το γύρισμα του ποδιού. Το οίδημα είναι συνήθως σοβαρότερο στην έξω πλευρά της ποδοκνημικής και μπορεί να συνοδεύεται από τη δημιουργία αιματώματος. Ταυτόχρονα η φόρτιση του άκρου πόδα είναι επώδυνη ή και αδύνατη.

Η πρόκληση ενός διαστρέμματος αυξάνει τον κίνδυνο για νέο τραυματισμό κατά 40-70%. Περίπου το 40% των ασθενών που έχουν υποστεί διάστρεμμα μπορεί να παρουσιάζει χρόνια ενοχλήματα στην ποδοκνημική (Γιαννακόπουλος, 2007 ; Wolfe, 2001; Ivins, 2006) (εικόνα 2.1).

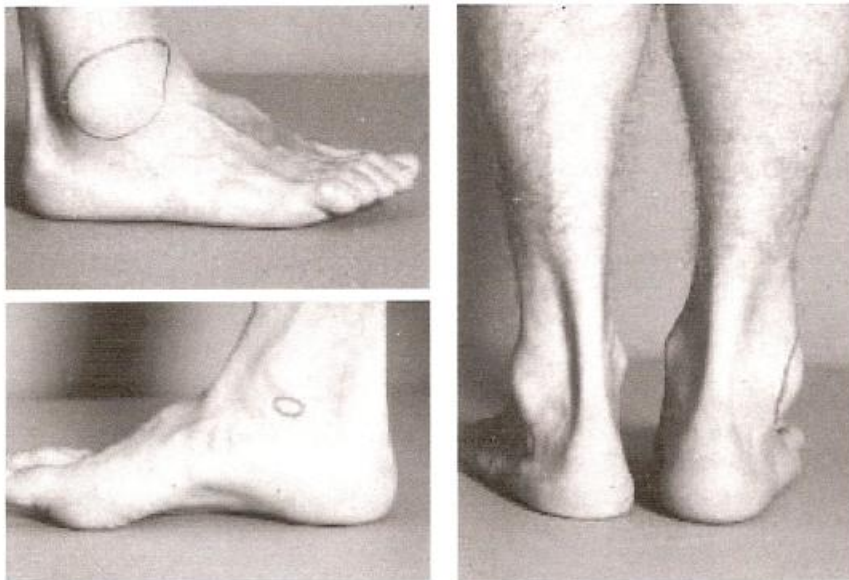


Εικόνα 2.1. Ο συνήθης μηχανισμός τραυματισμού είναι ο υπτιασμός και η ανάσπαση του έσω χείλους της ποδοκνημικής (Τροποποιημένο από Γιαννακόπουλος, 2007).

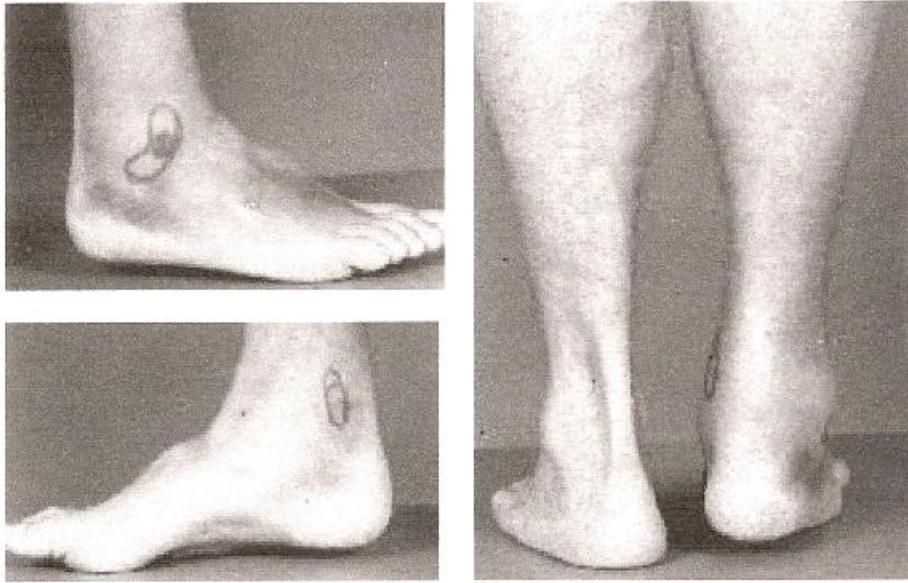
Κλινική εικόνα: Η κλινική εικόνα που παρουσιάζεται σε διάστρεμμα ποδοκνημικής είναι η διόγκωση της άρθρωσης που διαρκεί 2 έως 5 ημέρες με ή χωρίς εκχύμωση, τοπικός πόνος, περιορισμός των κινήσεων και δυσχέρεια στη βάδιση (Ivins, 2006) (εικόνες 2.2, 2.3, 2.4, 2.5).



Εικόνα 2.2. Μετά από μικρής βαρύτητας διάστρεμμα παρατηρείται οίδημα στο έξω σφυρό (Τροποποιημένο από Ivins, 2006).



Εικόνα 2.3. Χαρακτηριστική διόγκωση της άρθρωσης (Τροποποιημένο από Ivins, 2006).



Εικόνα 2.4 ημέρες μετά τον τραυματισμό υπάρχει χαρακτηριστικός αποχρωματισμός του δέρματος (Τροποποιημένο από Ivins, 2006).

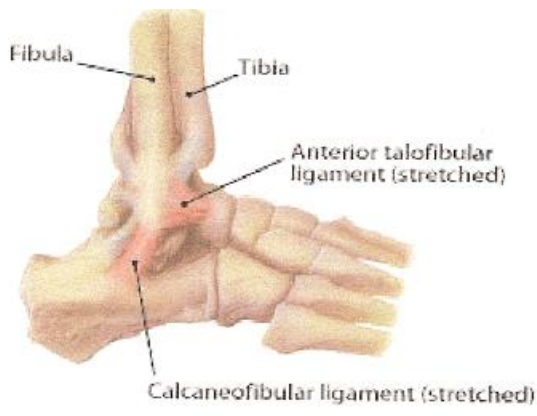


Εικόνα 2.5. Σε μεγαλύτερης βαρύτητας διαστρέμματα παρατηρείται εκχύμωση (βέλος) δηλαδή υποδόρια συλλογή αιματώματος. Το αιμάτωμα οφείλεται στη ρήξη των συνδέσμων της ποδοκνημικής (Τροποποιημένο από Ivins, 2006).

2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΩΝ

Διάστρεμμα: ονομάζεται η βίαιη διάταση ή ρήξη των μαλακών μορίων (συνδέσμων, θυλάκου, σπάνια μυών) που συγκρατούν μια άρθρωση. Τα διαστρέμματα είναι συχνότερα στα κάτω άκρα (ποδοκνημική άρθρωση και γόνατο) και διακρίνονται σε 1^ο βαθμού (ελαφρά: απλή διάταση θυλάκου-συνδέσμων) , 2^ο βαθμού (μέτριας βαρύτητας: μερική ρήξη θυλάκου-συνδέσμων) και 3^ο βαθμού (βαριά: πλήρης ρήξη θυλάκου-συνδέσμων) (Wolfe, 2001).

- ▼ **Πρώτου βαθμού:** Τα διαστρέμματα 1^ο βαθμού χαρακτηρίζονται ήπιας βλάβης .Ο τραυματισμός του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου είναι απλός , μόνο λίγες ίνες του <σχίζονται> και δεν υπάρχει αιμορραγία. Υπάρχει ελαφρά λειτουργική απώλεια ή και καθόλου και οι ασθενείς μπορούν να έχουν πλήρη φόρτιση και να περπατούν με ελάχιστο πόνο. Ίσως να υπάρχει ελάχιστο οίδημα και τοπική ευαισθησία και η δοκιμασία του anterior drawer test είναι αρνητική (Otter, 1999, Wolfe et al., 2001). Οι ακτινογραφίες είναι φυσιολογικές και δεν υπάρχει μηχανική αστάθεια .Τέλος ο τραυματισμός διαρκεί 8-10 ημέρες και η πρόωρη κινητοποίηση βοηθάει στο να αποκατασταθεί πλήρως ο ασθενής (Wolfe, 2001) (εικόνα 2.6).



Εικόνα 2.6. Διάστρεμμα 1^ο βαθμού (Τροποποιημένο από Wolfe, 2001).

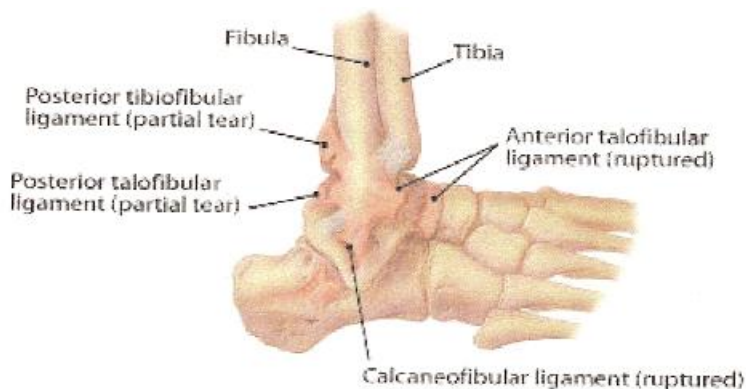
- ▼ **Δεύτερου βαθμού:** Τα διαστρέμματα 2^ο βαθμού αποτελούν σημαντική βλάβη με αξιόλογο τοπικό οίδημα και ευαισθησία. Υπάρχει τέλεια διάσπαση του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου και ο περνοπερονιαίος σύνδεσμος είναι άθικτος

αλλά ίσως να τραυματίστηκε. Παρατηρείται σημαντική λειτουργική ανεπάρκεια και αδυναμία βάδισης στα δάκτυλα. Επιπλέον υπάρχει ήπια έως μέτρια αστάθεια και σοβαρή εκχύμωση (Otter, 1999, Wolfe, 2001). Τέλος υπάρχουν θετικές ενδείξεις από το anterior drawer test και ο τραυματισμός διαρκεί περίπου 15-21 ημέρες (Wolfe, 2001) (εικόνα 2.7).



Εικόνα 2.7. Διάστρεμμα 2^ο βαθμού (Τροποποιημένο από Wolfe, 2001)

▼ Τρίτου βαθμού: Τα διαστρέμματα 3^ο βαθμού θεωρούνται βαριά κάκωση με μεγάλο βαθμού οίδημα , ευαισθησία και λειτουργική ανεπάρκεια. Υπάρχει πλήρης ρήξη σε μερικούς ή και στους 3 έξω συνδέσμους , πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο, πτεροπερονιαίο και οπίσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο. Οι ασθενείς δεν μπορούν να δεχθούν πλήρη φόρτιση ή να περπατήσουν .Το anterior drawer test παρουσιάζεται θετικό καθώς και το talar tilt test (Otter, 1999 ; Wolfe, 2001) (εικόνα 8).

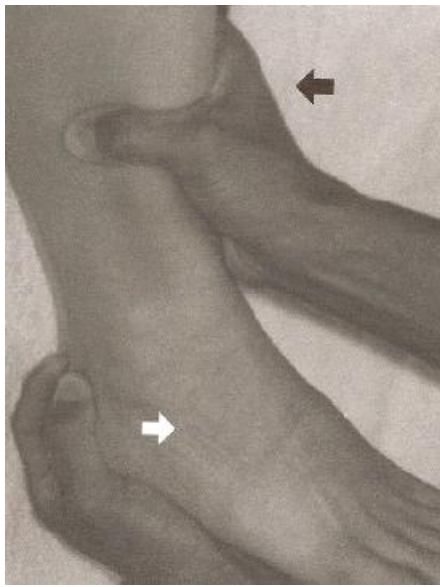


Εικόνα 2.8. Διάστρεμμα 3^{ου} βαθμού_(Τροποποιημένο από Wolfe, 2001).

2.4 ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Υπάρχουν κάποια τεστ που χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν την ακεραιότητα των συνδέσμων και να τεκμηριώσουν την παρουσία ενός διαστρέμματος. Επιπλέον πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η δυνατότητα να εκτελεστούν αυτές οι δοκιμές αμέσως μετά τον τραυματισμό μπορεί να περιοριστεί από τη διόγκωση, τον πόνο και το μυϊκό σπασμό. Τα τεστ είναι τα ακόλουθα:

- ✓ **Anterior drawer test:** Το anterior drawer test χρησιμοποιείται για την ακεραιότητα του αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου. Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση με τον άκρο πόδα έξω από το κρεβάτι. Το χέρι του εξεταστή τοποθετείται στο άκρο της κνήμης ενώ το άλλο χέρι αγκαλιάζει την πτέρνα και έλκει τον οπίσθιο άκρο πόδα πρόσθια. Πρόσθιο εκτόπισμα του αστραγάλου μεγαλύτερο από 3mm αποτελεί ένδειξη (εικόνα 2.9) (Τροποποιημένο από Marti et al., 1996 ; Inaba, 2004).



Εικόνα 2.9. Anterior drawer test (Τροποποιημένο από Inaba, 2004).

- ✓ **Inversion test:** Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση με τον άκρο πόδα έξω από το κρεβάτι. Ο εξεταστής αγκαλιάζει την πτέρνα και στρίβει προς τα μέσα τον αστράγαλο. Το τεστ θα πρέπει να εκτελεστεί σε ραχιαία κάμψη για έλεγχο

του πτερνοπερονιαίου συνδέσμου και σε πελματιαία κάμψη για έλεγχο του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου. Αν ακουστεί ένας ήχος θα είναι λόγω της επαφής της κνήμης με τον αστράγαλο και υποδηλώνει τραυματισμό στον έναν ή και στους δύο συνδέσμους (εικόνα 2.10) (Marti et al., 1996 ; Inaba, 2004).



Εικόνα 2.10. Inversion test (Τροποποιημένο από Inaba, 2004).

- ▼ **Squeeze test:** Το squeeze test αποτελεί ένα τεστ για τον τραυματισμό των συνδέσμων .Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση και το τεστ εκτελείται από τη συμπίεση της περόνης στην κνήμη πάνω στο μέσο σημείο του γαστροκνημίου. Το τεστ είναι θετικό όταν κεντρικά της συμπίεσης παράγει πόνο στην περιοχή του περιφερειακού άκρου του κνημοπερονιαίου συνδέσμου (εικόνα 2.11) (Marti et al., 1996 ; Inaba, 2004).



Εικόνα 2.11. Squeeze test (Τροποποιημένο από Inaba, 2004).

2.5 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η εξέταση με ακτινογραφία βοηθά στο να αξιολογηθεί αν υπάρχει κάταγμα στην περιοχή ή συνδεσμικός τραυματισμός.

Τρεις ακτινογραφικές μετρήσεις μπορούν να γίνουν, μια προσθιοπίσθια, πλάγια και μια mortise ακτινογραφία. Στη mortise ακτινογραφία το πόδι περιστρέφεται εσωτερικά 15 έως 20 μοίρες. Αυτό μειώνει την επικάλυψη της κνήμης και της περόνης και περιγράφει πιο ολόκληρο τον αστράγαλο.

Στην προσθιοπίσθια άποψη, το κνημοπερονιαίο διάστημα είναι η οριζόντια απόσταση που μετριέται από τα πλευρικά σύνορα του έξω σφυρού και το έσω σφυρό. Ένα κνημοπερονιαίο διάστημα $> 5\text{mm}$ θεωρείται μη φυσιολογικό. Επίσης στην προσθιοπίσθια άποψη η κνημοπερονιαία επικάλυψη είναι η οριζόντια απόσταση μεταξύ των διαμέσων συνόρων της περόνης και των πλευρικών συνόρων της προηγούμενης κνημιαίας προεξοχής. Μια κνημοπερονιαία επικάλυψη $< 10\text{mm}$ θεωρείται μη φυσιολογική.

Τέλος σε μια mortise ακτινογραφία το διάμεσο σαφές διάστημα είναι η απόσταση που μετριέται μεταξύ της πλευρικής πτυχής του έσω σφυρού και των διαμέσων συνόρων του αστραγάλου στο επίπεδο του θόλου του αστραγάλου. Ένα διάμεσο διάστημα $> 4\text{mm}$ θεωρείται μη φυσιολογικό.

Όταν μία από αυτές τις ακτινογραφικές μετρήσεις δεν είναι φυσιολογική τότε ένας συνδεσμοτικός τραυματισμός θα είναι παρόν.

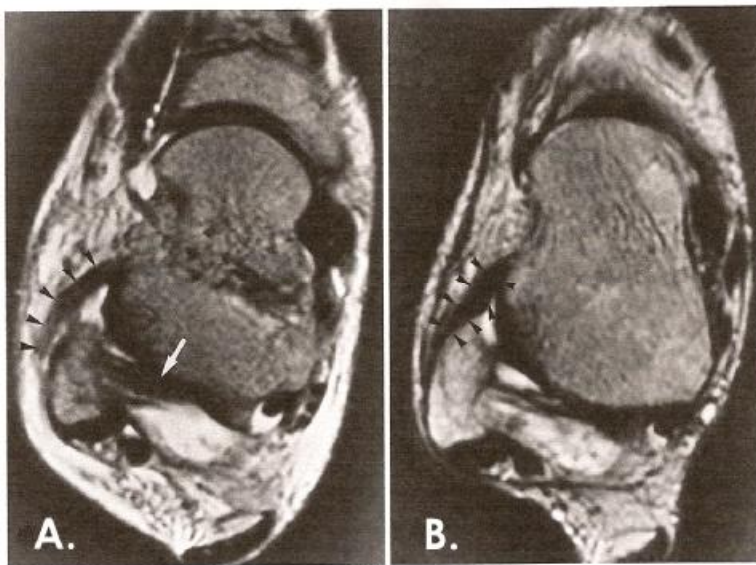
Τέλος ένας συνδεσμοτικός τραυματισμός είναι δύσκολο να εντοπιστεί από μια απλή ακτινογραφία γι' αυτό και πρέπει να διενεργείται και μια μαγνητική απεικονιστική τομογραφία (MRI) (Evans & Schucacn, 2006).

2.6 ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ

Η μαγνητική απεικονιστική τομογραφία (MRI) είναι ένα εντυπωσιακά πολύτιμο εργαλείο για τη διάγνωση οξέων τραυματισμών των συνδέσμων της ποδοκνημικής. Οι κνημοπερονιαίοι σύνδεσμοι απεικονίζονται πάρα πολύ καλά σε τυχόν τραυματισμό. Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος είναι ο πιο συχνός τραυματισμός και απεικονίζεται στην (MRI).

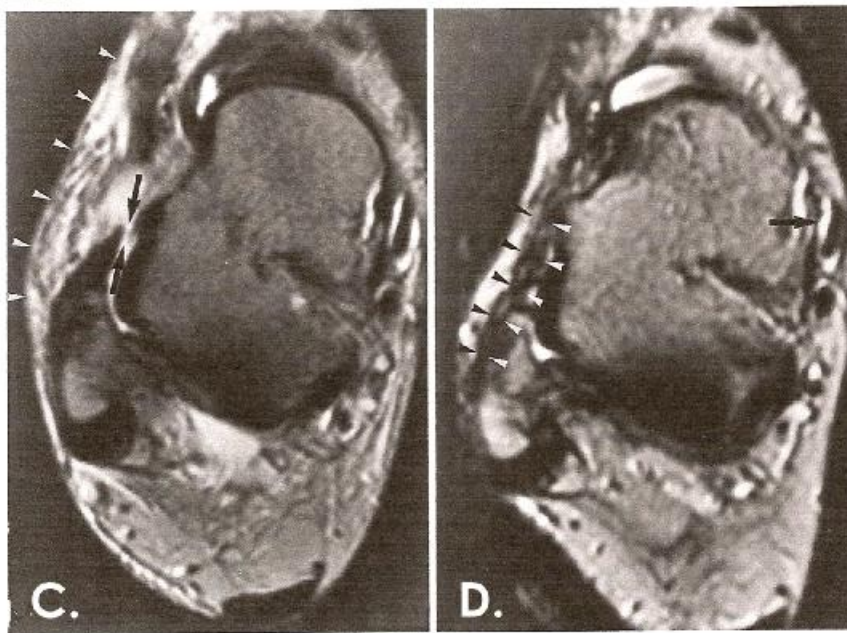
Οι ακτινογραφίες είναι χρήσιμες εάν το διάστημα μεταξύ της κνήμης και της περόνης διευρύνεται αισθητά σε πολλές όμως περιπτώσεις η κνημοπερονιαία σχέση είναι κανονική παρά τους τραυματισμούς στους συνδέσμους. Γι' αυτό το λόγο πρέπει να διενεργηθεί MRI η οποία είναι υψηλής ακριβείας για τη διάγνωση των τραυματισμών (Evans & Schucasn, 2006).

Επιπλέον σ' ένα δημοφιλή άθλημα όπως αυτό του μαραθωνοδρόμου με συμμετέχοντες 32.053 στην Νέα Υόρκη έχει αναφερθεί ότι συσχετίζεται με κατάγματα των οστών , υπερπλασία , οίδημα και διάστρεμμα. Γι' αυτό το λόγο η MRI είναι απαραίτητη για να δείξει σοβαρές ανωμαλίες της ποδοκνημικής και του άκρου πόδα μετά τον αγώνα (Lohman et al., 2001) (εικόνες 2.12 A,B, 2.13 C,D, 2.14 E,F).

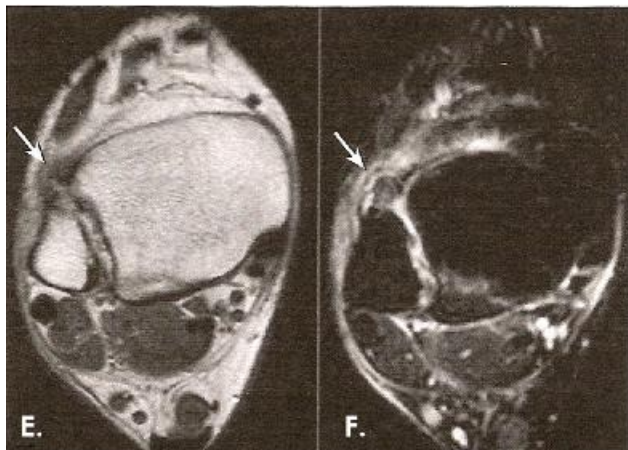


Εικόνα 2.12 A. Υπάρχει ένα μερικό σχίσμα με μικρή αύξηση της ευαισθησίας του αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου ,

B. Συνέχιση της MRI εξέτασης (Τροποποιημένο από Lohman et al., 2001).



Εικόνα 2.13 C. Αρχική MRI εξέταση .Υπάρχει μια συνέχιση του αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου. Το οίδημα στους ιστούς είναι φανερό. D. Συνέχιση της MRI εξέτασης. Περιγράφεται μια ανώμαλη ουλή. Υπάρχει συνέχιση της έξαρσης στον οπίσθιο κνημιαίο τένοντα (Τροποποιημένο από Lohman et al., 2001).



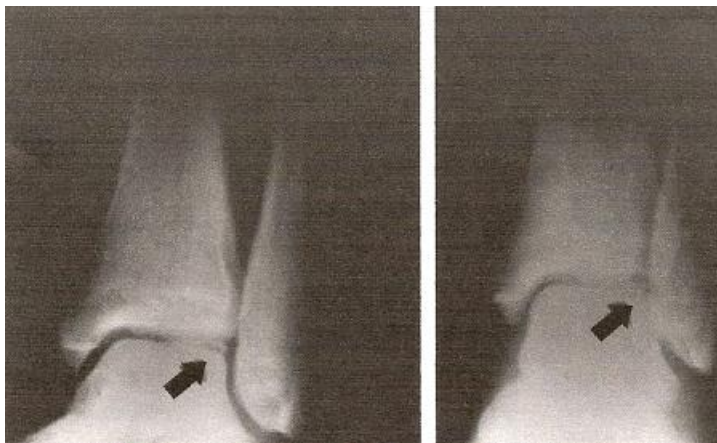
Εικόνα 2.14 E. Τραυματισμός του πρόσθιου αστραγαλοπερονιαίου συνδέσμου. F. Είναι φανερό το οίδημα γύρω από τον πρόσθιο αστραγαλοπερονιαίο σύνδεσμο (Τροποποιημένο από Lohman et al., 2001).

2.7 ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ ΔΙΑΓΙΓΝΩΣΚΟΝΤΑΙ ΩΣ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΑ

Συχνά κατάγματα του άκρου πόδα διαγιγνώσκονται ως διαστρέμματα διότι η κλινική παρουσίαση αυτών των καταγμάτων είναι παρόμοια με αυτή των διαστρεμμάτων . Τα κατάγματα του θόλου του αστραγάλου μπορεί να είναι εσωτερικά ή εξωτερικά και αυτά τα κατάγματα είναι αποτέλεσμα εξωτερικών τραυματισμών .

Τα κατάγματα του οπίσθιου άκρου πόδα συχνά συσχετίζονται με ευαισθησία βαθιά στον Αχίλλειο τένοντα , κάτω από τον οπισθοπλάγιο άκρο πόδα και η πελματιαία κάμψη ίσως επιδεινώσει τον πόνο. Αυτά τα κατάγματα μπορούν να διαχειριστούν μη χειρουργικά και με μη φόρτιση όπου ο ασθενής μπορεί να φορέσει έναν νάρθηκα για 4 εβδομάδες. Όμως οι καθυστερήσεις όσον αφορά την οριστική διάγνωση μπορεί να οδηγήσουν μακροπρόθεσμα σε ανικανότητα καθώς και στη χειρουργική επέμβαση.

Η διάγνωση των τραυμάτων του θόλου του αστραγάλου μπορεί να γίνει με την προσθιοπίσθια, πλάγια και με τη mortise ακτινογραφία. Γενικά η προσθιοπίσθια άποψη της ακτινογραφίας είναι καλύτερη για την απεικόνιση των βαθιών διάμεσων τραυμάτων αν και τα τραύματα εκτιμώνται συχνά στη mortise άποψη. Τα κατάγματα που δεν απεικονίζονται στις ακτινογραφίες απαιτείται MRI ή αξονική τομογραφία (CT) (εικόνες 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20) (Judd & Kim, 2002).



Εικόνα 2.15. Mortise άποψη (αριστερά) και προσθιοπίσθια άποψη (δεξιά) του αστραγάλου που παρουσιάζει κάταγμα (Τροποποιημένο από Judd & Kim, 2002).



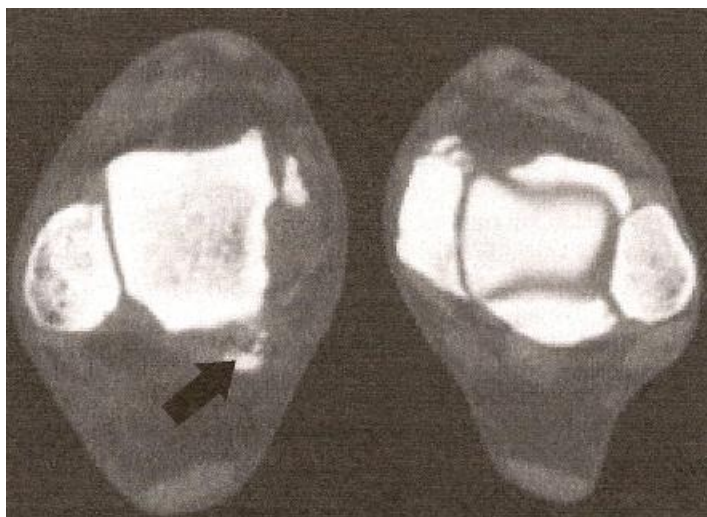
Εικόνα 2.16. Προσθιοπίσθια άποψη του αστραγάλου που παρουσιάζει κάταγμα (Τροποποιημένο από Judd & Kim, 2002).



Εικόνα 2.17. Πλάγια άποψη του αστραγάλου που παρουσιάζει κάταγμα (Τροποποιημένο από Judd & Kim, 2002).



Εικόνα 2.18. Πλάγια άποψη του αστραγάλου που παρουσιάζει κάταγμα στο έσω φύμα (Τροποποιημένο από Judd & Kim, 2002)



Εικόνα 2.19. Αξονική τομογραφία που καταδεικνύει ένα κάταγμα στο έσω φύμα (Τροποποιημένο από Judd & Kim, 2002).



Εικόνα 2.20. Πλάγια άποψη του αστραγάλου που παρουσιάζει κάταγμα στην πρόσθια πορεία της πτέρνας (Τροποποιημένο από Judd & Kim, 2002).

Μερικά κατάγματα τα οποία παρουσιάζονται ως διαστρέμματα είναι τα εξής:

Πίνακας 2.1

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΟΣ	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ	ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ	ΘΕΡΑΠΕΙΑ
Θόλος του αστραγάλου (έξω).	Έσω ανάσπαση με ραχιαία κάμψη.	Ευαισθησία πρόσθια έως έξω του σφυρού κατά μήκος του πρόσθιου άκρου του αστραγάλου.	Μη φόρτιση για 6 εβδομάδες και εάν συνεχίζονται τα συμπτώματα χειρουργική θεραπεία.

Θόλος του αστραγάλου (έσω).	Έσω ανάσπαση με πελματιαία κάμψη.	Ευαισθησία οπίσθια έως το έσω σφυρό κατά μήκος του οπίσθιου άκρου του αστραγάλου. Στην αρχή η ακτινογραφία μπορεί να είναι φυσιολογική γιατί η αλλαγή στον υποχόνδρινο οστό ίσως να μην έχει αναπτυχθεί ακόμα.	Μη φόρτιση για 6 εβδομάδες και εάν συνεχίζονται τα συμπτώματα τότε συνιστάται χειρουργική θεραπεία.
Έξω του αστραγάλου.	Γρήγορη έσω ανάσπαση με ραχιαία κάμψη.	Σημείο ευαισθησίας κάτω και έξω του σφυρού. Η mortise ακτινογραφία ίσως δείξει υπαστραγαλική εξίδρωση.	Σε μικρό κάταγμα συνιστάται μη φόρτιση για 4 έως 6 εβδομάδες ενώ σε μεγάλο κάταγμα ενδείκνυται χειρουργική θεραπεία.
Οπίσθια του αστραγάλου (έξω φύμα).	Υπερπελματιαία κάμψη ή δυνατή έσω ανάσπαση .	Ευαισθησία στη βαθιά ψηλάφηση του Αχίλλειου τένοντα κάτω από τον οπισθοπλάγιο αστράγαλο με πελματιαία κάμψη ίσως να παράγει πόνο.	Σε μικρό κάταγμα ενδείκνυται μη φόρτιση για 4 έως 6 εβδομάδες ενώ σε μεγάλο κάταγμα ή σε συνέχιση των συμπτωμάτων χρησιμοποιείται χειρουργική θεραπεία.
Οπίσθια του αστραγάλου (έσω φύμα).	Ραχιαία κάμψη με πρηνισμό.	Ευαισθησία στη βαθιά ψηλάφηση μεταξύ του έσω σφυρού και του Αχίλλειου τένοντα. Η ακτινογραφία διενεργείται με τον άκρο πόδα σε 40° έξω στροφής.	Η θεραπεία είναι ίδια με το προηγούμενο.
Πρόσθια πορεία της πτέρνας.	Έσω ανάσπαση με πελματιαία κάμψη μπορεί να οδηγήσει σε αποσπαστικό κάταγμα . Δυνατή ραχιαία κάμψη μπορεί να οδηγήσει σε συμπιεστικό κάταγμα.	Σημείο ευαισθησίας κάτω από την περνοκυβοειδή άρθρωση (περίπου 1cm κάτω και 3-4cm πάνω από το έξω σφυρό).	Μικρό κάταγμα: μη φόρτιση για 4-6 εβδομάδες . Μεγάλο κάταγμα: ίσως χρειαστεί χειρουργική θεραπεία.

(Judd & Kim, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ: ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

3.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα διαστρέμματα αποτελούν τους πιο κοινούς τραυματισμούς μεταξύ των αθλητών και όχι μόνο. Η μη σωστή και ανεπαρκής θεραπεία έχει ως αποτέλεσμα την χρόνια αστάθεια καθώς και τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα που το ποσοστό ανέρχεται σε 80%. Οι παράγοντες που είναι υπεύθυνοι γι' αυτές τις επιπλοκές είναι η μηχανική και η λειτουργική αστάθεια.

Η λειτουργική αστάθεια προκαλείται από την ανεπάρκεια ιδιοδεκτικότητας, τον νευρομυϊκό έλεγχο, τον έλεγχο της στάσης και τέλος της δύναμης και περιγράφηκε για πρώτη φορά από τους Freeman et al., 1965.

Η μηχανική αστάθεια μπορεί να οφείλεται σε συνδεσμική χαλαρότητα και σε εκφυλισμό της άρθρωσης.

Η επίπτωση του τραυματισμού σε παίκτες πετοσφαίρισης είναι 1,7% και 4,4% ανά 1000 ώρες παιχνιδιού και κατατάσσεται στην τέταρτη κατηγορία που προκαλεί αθλητικούς τραυματισμούς. Μελέτες έχουν δείξει ότι το ποσοστό του τραυματισμού είναι χαμηλό στην πετοσφαίριση σε σχέση με άλλα αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο και η καλαθοσφαίριση. Αυτή η διαφορά πιθανώς μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι παίκτες πετοσφαίρισης δεν έρχονται σε επαφή με τους αντιπάλους τους. Οι τραυματισμοί στην πετοσφαίριση εμφανίζονται όταν προσγειώνεται ένας παίκτης στην ποδοκνημική ενός άλλου παίκτη. Σημαντικό παράγοντα κινδύνου αποτελεί όταν ένας αθλητής παίρνει μέρος στο παιχνίδι ενώ ακόμα έχει κάποια συμπτώματα ή η αποκατάσταση του ήταν ανεπαρκής (Chaiwanichsiri et al., 2005).

3.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥΣ

Αρχικά ένας ενεργός τρόπος ζωής είναι πολύ σημαντικός για όλες τις ηλικίες. Οι λόγοι συμμετοχής στον αθλητισμό είναι πολλοί, όπως η ευχαρίστηση, η χαλάρωση, ο ανταγωνισμός, η κοινωνικοποίηση καθώς και η βελτίωση της υγείας. Η σωματική δραστηριότητα μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης πολλών παθήσεων, εντούτοις όμως η αθλητική συμμετοχή εγκυμονεί και πολλούς κινδύνους για τραυματισμούς που μπορούν σε μερικές περιπτώσεις να οδηγήσουν στη μόνιμη ανικανότητα.

Το διάστρεμμα αποτελεί το πιο κοινό αθλητικό τραυματισμό γι' αυτό και πρέπει να αναφερθούν οι παράγοντες κινδύνου αλλά και να αναπτυχθούν προγράμματα πρόληψης έτσι ώστε να αποφευχθούν οι τραυματισμοί (Willems et al., 2005).

Οι παράγοντες κινδύνου διαιρούνται σε δυο κατηγορίες: α) εσωτερικούς παράγοντες και β) εξωτερικούς παράγοντες.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- Ηλικία
- Γένος (αρσ-θηλ)
- Σύνθεση σώματος (βάρος ,ανθρωπομετρία)
- Υγεία (ιστορία του προηγούμενου τραυματισμού, αστάθεια)
- Φυσική ικανότητα (δύναμη μυών, μέγιστη λήψη O₂, ROM)
- Ανατομία

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- Ανθρώπινοι παράγοντες (αντίπαλος, διαιτητής)
- Προστατευτικός εξοπλισμός (κράνος)
- Αθλητικός εξοπλισμός (σκι)
- Περιβάλλον (καιρός, χιόνι, πάγος, πάτωμα)

Η παρουσία των εσωτερικών και εξωτερικών παραγόντων κινδύνου καθιστά τον αθλητή ευαίσθητο στον τραυματισμό αλλά η μόνη παρουσία αυτών των παραγόντων δεν είναι επαρκής για να παραγάγει τον τραυματισμό. Το ποσό αυτών των παραγόντων κινδύνου και της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους προετοιμάζει τον αθλητή για έναν τραυματισμό που θα παρουσιαστεί μια δεδομένη στιγμή. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο παίζουν και τα φορτία που δέχεται ο κάθε ιστός και το πώς ανταποκρίνεται. Τα φορτία διαφέρουν σε κάθε ιστό και εξαρτώνται από τη φύση, τον τύπο του φορτίου, τη συχνότητα της επανάληψης των φορτίων,

του μεγέθους καθώς και των εσωτερικών παραγόντων όπως η ηλικία, το φύλο και η φυσική κατάσταση.

Σε έρευνα του ο Willemis et al., 2005 αναφέρει ότι η φτωχή φυσική κατάσταση συμβάλλει σε διάστρεμμα ποδοκνημικής και ενισχύει τον κίνδυνο επανατραυματισμού.

Επιπλέον, έρευνες αναφέρουν ότι η μειωμένη δύναμη αποτελεί ένα παράγοντα κινδύνου για επανατραυματισμό καθώς και η μειωμένη ιδιοδεκτικότητα και η ισορροπία. Η ιδιοδεκτικότητα, η ισορροπία και η δύναμη αναφέρονται ως τροποποιήσιμοι παράγοντες διότι με τα κατάλληλα προγράμματα αποκατάστασης μπορούν να βελτιωθούν (Bahr & Krosshaug, 2005).

Στον αθλητισμό ο κίνδυνος διαστρέμματος ποδοκνημικής είναι 4 με 5 φορές υψηλότερος εάν υπάρχει μια ιστορία προηγούμενου τραυματισμού κυρίως λόγω μειωμένου νευρομυϊκού ελέγχου στον αστράγαλο. Έτσι λοιπόν, η δημιουργία ενός προγράμματος κατάρτισης και ενίσχυσης θα βοηθούσε στην πρόληψη και στο να μην τραυματιστεί ξανά το μέλος. Ακόμα, έχει αποδειχθεί ότι προγράμματα ισορροπίας που εφαρμόστηκαν σε αθλητές ποδοσφαίρου είχαν σαν αποτέλεσμα να μειώσουν τον κίνδυνο επανατραυματισμού, καθώς και η εφαρμογή tape μείωσε τους επανατραυματισμούς.

Γι' αυτό αν εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που θα βελτιώνει την ιδιοδεκτικότητα, την ισορροπία και τη δύναμη θα μειωθούν οι επανατραυματισμοί αλλά και οι παράγοντες κινδύνου που οδηγούν σε τραυματισμούς (Bahr & Krosshaug, 2005).

3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τα διαστρέμματα στους πλευρικούς συνδέσμους της ποδοκνημικής οδηγούν στην παθολογική χαλαρότητα και στα αισθητικοκινητικά ελλείμματα στην ποδοκνημική. Έχει προταθεί ότι η αστάθεια των αστραγάλων συνδέεται με το φτωχό έλεγχο στάσης, ο οποίος μπορεί να οριστεί ως η ανικανότητα να διατηρηθεί η σταθερότητα πάνω σε μια στενή βάση στήριξης όπου ο ασθενής στέκεται στο ένα κάτω άκρο (McKeon & Hertel, 2008 a.b).

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που αξιολογούν τα ελλείμματα ασθενών με διάστρεμμα ποδοκνημικής και χρόνιας αστάθειας. Αυτοί οι παράγοντες είναι:

- ✓ Hop test
- ✓ FADI (δείκτης ανικανότητας ποδοκνημικής) και FADI Sport (δείκτης αθλητικής ανικανότητας).
- ✓ Πιάτο δύναμης

- ✓ DOG (center of gravity-κέντρο βάρους)
- ✓ COP (center of pressure-κέντρο πίεσης)
- ✓ TTB (time to boundary-χρονικό διάστημα)
- ✓ SEBT (Star Excursion Balance Test-τεστ αστεριού)
- ✓ Balance Error Scoring (σύστημα λάθους ισορροπίας) (McKeon & Hertel, 2008 a.b ; Eechaute et al., 2008 ; Hale & Hertel, 2005).

Σύμφωνα με μια μελέτη του Eechaute et al., 2008 ερευνήθηκε η λειτουργική απόδοση στους ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής. Στη μελέτη πήραν μέρος 29 υγιή άτομα και 29 ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν μια πολλαπλάσια hop test δοκιμή δύο φορές σε διάστημα μιας εβδομάδας. Η πολλαπλάσια hopping δοκιμή είναι μια αξιόπιστη δοκιμή που καταδεικνύει τις λειτουργικές ελλείψεις απόδοσης στους ασθενείς με χρόνια αστάθεια.

Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν 10 αναπηδήσεις σε διαφορετικά σημεία tape που ήταν τοποθετημένα στο πάτωμα και έπρεπε να αποφύγουν να διορθώσουν τη στάση τους. Μόνο οι ασθενείς που στάθηκαν τους επιτράπηκε να συνεχίσουν τη δοκιμή. Τα αποτελέσματα από τη hopping δοκιμή δείχνουν ότι οι ασθενείς με αστάθεια ποδοκνημικής χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο να ολοκληρώσουν τη δοκιμή σε σχέση με τους υγιείς ασθενείς και επίσης τα αποτελέσματα των ασθενών με χρόνια αστάθεια ήταν σημαντικά υψηλότερα από τα αντίπευρα απρόσβλητα κάτω άκρα τους.

Ο Hale et al., 2005, αξιολόγησε την ευαισθησία της ποδοκνημικής σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια και χρησιμοποίησε ως κύριο μέτρο έκβασης το FADI και το FADI Sport. Ο δείκτης FADI σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει τους λειτουργικούς περιορισμούς σχετικούς με το πόδι και τον αστράγαλο. Το FADI Sport αξιολογεί τους δυσκολότερους στόχους που είναι ουσιαστικοί στον αθλητισμό (πίνακας 3.1) και είναι μοναδικό διότι είναι μια συγκεκριμένη υποκλίμακα που σχεδιάζεται για τους αθλητές.

Πίνακας 3.1. Δείκτες FADI και FADI Sport (Τροποποιημένο από Hale & Hertel, 2005).

Foot and Ankle Disability Index Items	Foot and Ankle Disability Index Sport Items
Standing	Running
Walking on even ground	Jumping
Walking on even ground without shoes	Landing
Walking up hills	Squatting and stopping quickly
Walking down hills	Cutting, lateral movements
Going up stairs	Low-impact activities
Going down stairs	Ability to perform activity with your normal technique
Walking on uneven ground	Ability to participate in your desired sport as long as you would like
Stepping up and down curves	
Squatting	
Sleeping	
Coming up on your toes	
Walking initially	
Walking 5 minutes or less	
Walking approximately 10 minutes	
Walking 15 minutes or greater	
Home responsibilities	
Activities of daily living	
Personal care	
Light to moderate work (standing, walking)	
Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)	
Recreational activities	
General level of pain	
Pain at rest	
Pain during your normal activity	
Pain first thing in the morning	

Σκοπός της έρευνας ήταν να εξετάσει με τις κλίμακες: 1) την αξιοπιστία κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας και 6 εβδομάδων, 2) την ευαισθησία στις διαφορές μεταξύ υγιών ατόμων και ατόμων με χρόνια αστάθεια και 3) κατά πόσο ανταποκρίθηκαν στις αλλαγές των λειτουργικών αποτελεσμάτων τα άτομα με χρόνια αστάθεια μετά από την αποκατάσταση. Πήραν μέρος 50 άτομα (19 υγιή και 31 με χρόνια αστάθεια) που συμμετείχαν εθελοντικά στην έρευνα. Τα άτομα αποκλείονταν από την έρευνα εάν είχαν 1) διμερή αστάθεια ποδοκνημικής, 2) προηγούμενο ιστορικό κατάγματος ποδοκνημικής, 3) τραυματισμό αστραγάλου μέσα σε 3 μήνες από τη συμμετοχή και 4) προηγούμενο τραυματισμό συνδέσμου. Οι ασθενείς με χρόνια αστάθεια ήταν ταξινομημένοι ως εξής: 1) προηγούμενο ιστορικό διαστρέμματος με πόνο ή/και για περισσότερο από μια ημέρα και 2) χρόνια αδυναμία, πόνο.

Όλοι οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν το FADI και FADI Sport κατά τη διάρκεια τριών διαφορετικών περιόδων (1εβδ, 2εβδ και 7εβδ). Οι χωριστές έρευνες έγιναν για να απεικονίσουν τη λειτουργία των δεξιών και αριστερών αστραγάλων σε κάθε περίοδο. Επιπλέον, στους συμμετέχοντες έκλεισαν και τα μάτια στις προηγούμενες συνεδρίες.

Μια ομάδα με χρόνια αστάθεια συμμετείχε σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης 6 εβδομάδες. Κάθε συνεδρία διαρκούσε 30 λεπτά και εξεταζόταν η ευελιξία, η δύναμη και η κατάρτιση ισορροπίας (πίνακας 3.2). Η κατάρτιση ισορροπίας περιέλαβε και στατικούς και δυναμικούς στόχους. Στους συμμετέχοντες δόθηκε και ένα πρόγραμμα άσκησης που θα το πραγματοποιούσαν στο σπίτι τους και έπρεπε να ολοκληρώσουν το πρόγραμμα πέντε φορές ανά εβδομάδα. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν: 1) Τα άτομα με χρόνια αστάθεια – τραυματισμένο άκρο, 2) τα άτομα με χρόνια αστάθεια-ατραυματίστο άκρο και 3) υγιή άτομα.

Πίνακας 3.2 Πρόγραμμα αποκατάστασης 6 εβδομάδων σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια (Τροποποιημένο από Hale & Hertel, 2005).

Task	Progression	Home Program or Supervised Rehabilitation
Range of motion		
Gastrocnemius stretch		Both
Soleus stretch		Both
Strengthening		
Bipedal calf raise	Single leg	Both
Thera-Band® resistance	Resistance, repetitions	
Dorsiflexion		Both
Plantar flexion		Both
Inversion		Both
Eversion		Both
Plantar flexion, inversion		Both
Plantar flexion, eversion		Both
Dorsiflexion, inversion		Both
Dorsiflexion, eversion		Both
Neuromuscular control		
Single-leg stance	Eyes open versus closed, time, perturbation	Both
Single-leg stance ball toss	Time, surface, distance from base of support	Supervised
Single-leg stance while kicking against resistance	Amount of resistance, number of repetitions	Both
Step down with single leg	Surface, height	Supervised
Functional tasks		
Box hop	Direction, pattern	Supervised
Carrioca	Speed, distance	Supervised
Figure-of-8		Supervised

Καμία διαφορά δε σημειώθηκε στην υγιή ομάδα και στα δύο άκρα σε αντίθεση με τα άτομα με χρόνια αστάθεια που σημείωσαν περισσότερη δυσλειτουργία στο επηρεασμένο άκρο απ'ότι στο απρόσβλητο άκρο.

Τέλος, το FADI και FADI Sport έχει μια ισχυρή αξιοπιστία στα άτομα με χρόνια αστάθεια κατά τη διάρκεια 1 εβδομάδας και 6 εβδομάδων και αυτές οι κλίμακες είναι ευαίσθητες σε ελλείμματα που συνδέονται με χρόνια αστάθεια.

Επιπρόσθετα σε μια συστηματική αναθεώρηση που πραγματοποιήθηκε από τον McKeon 2008, ο οποίος επέλεξε έρευνες που αξιολογούν τον έλεγχο στάσης και τη χρόνια αστάθεια. Για να περιλαμβανόταν μια μελέτη στην έρευνα έπρεπε να εξετάζε τουλάχιστον μια από τις τρεις ακόλουθες ερωτήσεις: 1) ο φτωχός έλεγχος στάσης συνδέεται με τον αυξανόμενο κίνδυνο διαστρέμματος ποδοκνημικής? 2) ο έλεγχος στάσης επηρεάζεται αρνητικά μετά από οξύ διάστρεμμα ποδοκνημικής? 3)ο έλεγχος στάσης επηρεάζεται αρνητικά σε ασθενείς που έχουν χρόνια αστάθεια?

Όσον αφορά το πρώτο ερώτημα χρησιμοποιήθηκαν έξι άρθρα (Tropp et al., 1984 ; McCuine et al., 2000 ; Beynnon et al., 2001 ; Wang et al., 2006 ; Willems et al., 2005 ; Willems et al., 2005) για να δώσουν απάντηση στο ερώτημα. Ο φτωχός έλεγχος στάσης συνδέεται με έναν αυξανόμενο κίνδυνο για οξύ διάστρεμμα ποδοκνημικής. Τα ελλείμματα στον έλεγχο στάσης είναι παρόντα στα άτομα έπειτα από οξύ διάστρεμμα ποδοκνημικής. Αυτά τα ελλείμματα αξιολογήθηκαν με τη σύγκριση τραυματισμένων ασθενών και μεταξύ μιας υγιούς ομάδας ελέγχου με τη χρήση πιάτου δύναμης που προσπαθούν να ισοροπήσουν στη μονοποδική στάση (McKeon & Hertel, 2008

a.b.c). Το πιάτο δύναμης προσδιορίζει τα ελλείμματα που συνδέονται με έναν αυξανόμενο κίνδυνο διαστρέμματος.

Ο Evans et al., 2004 προσδιόρισε αυτά τα ελλείμματα του ελέγχου στάσης ότι ήταν παρόντα και στα τραυματισμένα και στα ατραυμάτιστα άκρα των ατόμων μετά από μονομερή διάστρεμμα ποδοκνημικής. Βέβαια τα ελλείμματα ήταν μεγαλύτερα στα τραυματισμένα παρά στα ατραυμάτιστα άκρα.

Για να δοθεί απάντηση στο δεύτερο ερώτημα χρησιμοποιήθηκαν επτά άρθρα (Hertel et al., 2001). Βρέθηκε ότι ο έλεγχος στάσης είναι σαφώς εξασθενημένος μετά από οξύ διάστρεμμα και τα ελλείμματα προσδιορίζονται και στα τραυματισμένα και στα ατραυμάτιστα άκρα.

Η απάντηση στο τρίτο ερώτημα είναι ότι πιθανόν ο έλεγχος στάσης επηρεάζεται αρνητικά σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια αλλά τα ελλείμματα δεν έχουν ανιχνευθεί με συνέπεια και η συμμετοχή σε αυτή τη μελέτη ήταν μικρή γι' αυτό και θεωρείται αυτό το ερώτημα αβέβαιο.

Ο Willems et al., 2005 ; Willems et al., 2005 χρησιμοποίησαν ως μέτρα για τον έλεγχο στάσης το DOG (center of gravity-κέντρο βάρους) όπου ο ασθενής προσπάθησε να διατηρήσει τη θέση του σε μονοποδική στάση. Επίσης το COP (center of pressure-κέντρο πίεσης) μέτρησε την αλληλεπίδραση μεταξύ του ποδιού και του πιάτου δύναμης δεδομένου ότι το σώμα προσπάθησε να διατηρηθεί πέρα από μια σταθερή βάση στήριξης. Τα μέτρα COP βρέθηκαν να είναι πιο ευαίσθητα στην ανίχνευση των ελλειμμάτων του ελέγχου στάσης σε εκείνους με αυξανόμενο κίνδυνο διαστρέμματος ποδοκνημικής.

Διάφοροι ερευνητές έχουν βρει βελτιώσεις με την εφαρμογή του SEBT (τεστ αστεριού) και στα δύο κάτω άκρα που αποτελεί μια ανέξοδη μέθοδο (για δυναμική ισορροπία) και τα ελλείμματα προσδιορίζονται πολύ γρήγορα.

Επιπλέον αναφέρεται ότι το Balance Error Scoring System (σύστημα λάθους ισορροπίας) χρησιμοποιείται για να αξιολογήσει πόσα λάθη στάσης κάνει ο ασθενής στην προσπάθεια του να διατηρήσει τον έλεγχο στάσης για μια χρονική περίοδο σε σταθερές και ασταθείς επιφάνειες με μονοποδική στήριξη.

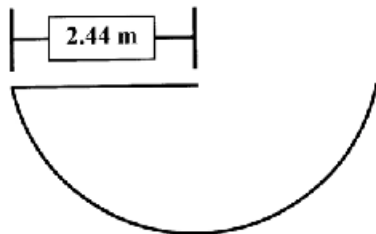
Ακόμα το TTB (χρόνος) υπολογίζει το χρονικό διάστημα που το αισθητικοκινητικό σύστημα πρέπει να κάνει μια διόρθωση στη στάση του προκειμένου να διατηρηθεί το σώμα πέρα από τη βάση στήριξης του. Λιγότερο TTB δείχνει το μειωμένο έλεγχο στάσης. Οι ασθενείς με χρόνια αστάθεια είχαν το λιγότερο χρόνο όταν στάθηκαν μονοποδικά.

Τέλος το SEBT όπως και η hopping δοκιμή μπορούν να καταδείξουν την ανίχνευση των ελλειμμάτων του ελέγχου στάσης που σχετίζονται με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής.

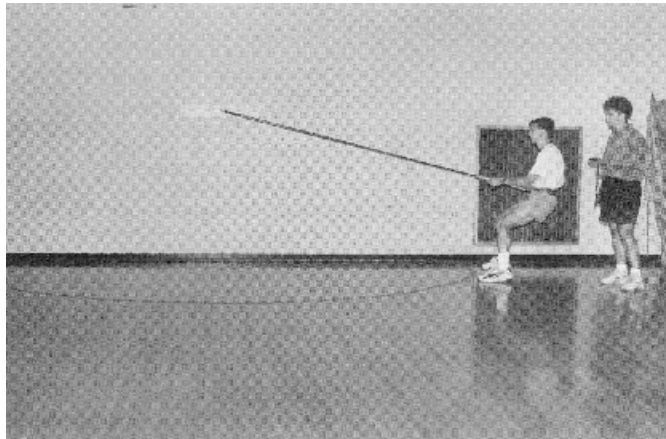
Σε μια έρευνα του Demeritt et al., 2002, χρησιμοποιήθηκαν τρία λειτουργικά τεστ μεταξύ 20 ατόμων με διάστρεμμα ποδοκνημικής και 20 υγιών ατόμων. Πριν από την εκτέλεση των τεστ πραγματοποιήθηκε 5 λεπτά προθέρμανση σε ποδήλατο και 20 δευτερόλεπτα διατάσεις. Τα τεστ ήταν:

- ▼ **Cocontraction test:** Η διάμετρος του κύκλου ήταν 2,44μ. Οι συμμετέχοντες τοποθέτησαν ένα σκοινί γύρω από τη μέση τους το οποίο ήταν τοποθετημένο στον τοίχο και πραγματοποίησαν με πλάγια βήματα την πορεία του κύκλου πέντε φορές (εικόνα 3.3, 3.4).
- ▼ **Shuttle run test (δοκιμή τρεξίματος):** Η απόσταση που ήταν χαρακτηρισμένη στο πάτωμα ήταν 6,1μ. Οι συμμετέχοντες έτρεχαν προς τις κατευθύνσεις που όριζε το βέλος και άλλαζαν μετά κατεύθυνση και καθοδηγήθηκαν όταν άλλαζαν κατευθύνσεις να δίνουν ώθηση στον αστράγαλο που είχε υποστεί το διάστρεμμα (εικόνα 3.5).
- ▼ **Hop test:** Σε αυτή τη δοκιμή ο συμμετέχων πρέπει να αλλάξει διάφορες κατευθύνσεις πραγματοποιώντας άλματα στηριζόμενος στο ένα του άκρο (εικόνα 3.6).

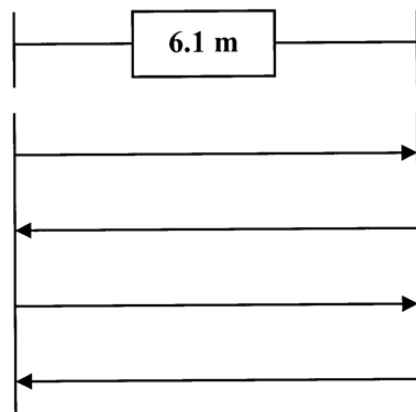
Στην ολοκλήρωση των τεστ δε βρέθηκε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των ατόμων με χρόνια αστάθεια και της ομάδας ελέγχου και καταλήγουν προτείνοντας ότι μάλλον χρειάζονται πιο δύσκολα τεστ για εύρεση διαφορών μεταξύ υγιών και ασθενών.



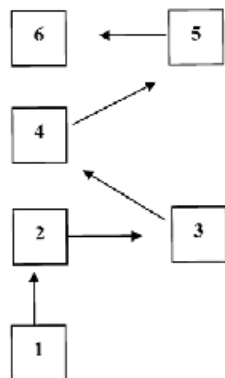
Εικόνα 3.3. Cocontraction test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002).



Εικόνα 3.4. Cocontraction test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002).



Εικόνα 3.5. Shuttle run test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002).



Εικόνα 3.6. Hop test (Τροποποιημένο από Demeritt et al., 2002).

3.4 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΥΜΒΑΛΛΟΥΝ ΣΤΗ ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ: ΚΙΝΑΙΣΘΗΣΙΑ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΣΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ

Στην νευροφυσιολογία αναφέρεται ότι οι ιδιοδεκτικές λειτουργίες έχουν εξεταστεί με τη μέτρηση της κιναισθησίας και την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης (Konradsen, 2002).

Ο Konradsen, 2002, στην έρευνα του διαπίστωσε ότι μια προθέρμανση 20min ενίσχυσε την αίσθηση της θέσης των αστραγάλων σε μια ομάδα έμπειρων δρομέων.

Επιπλέον, το 1995 ο Robbins et al υποστήριξε ότι μπορεί να βελτιωθεί η κιναισθητική δυνατότητα με τη χρήση ενός tape κάτι όμως το οποίο δεν έχει αποδειχθεί με άλλες μελέτες και αποτελεί κάτι αβέβαιο.

Ακόμα ερευνάται αν τα προγράμματα αποκατάστασης που εφαρμόζονται μετά από ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής συμβάλλουν ώστε να ενισχυθεί η κιναισθησία και η αίσθηση της θέσης της άρθρωσης.

Τα στοιχεία είναι κάπως διφορούμενα αλλά υπάρχει ένα μετρήσιμο έλλειμμα κιναισθησίας και αίσθησης της θέσης των αστραγάλων σε άτομα με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής.

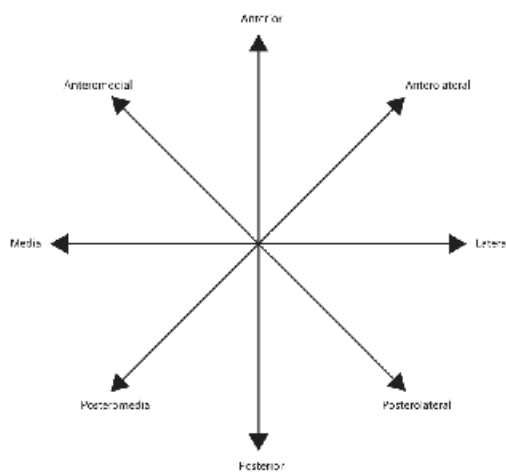
Υπάρχουν λίγες διαθέσιμες πληροφορίες αλλά φαίνεται ότι η αίσθηση της θέσης των αστραγάλων αυξάνεται με το ζέσταμα τουλάχιστον στους έμπειρους δρομείς. Αντίθετα, η κούραση φαίνεται να αυξάνει τα κιναισθητικά λάθη. Επιπλέον, οι δραστηριότητες αποκατάστασης όπως η ισορροπία, ο συντονισμός και η ενδυνάμωση των μυών μειώνουν τα κιναισθητικά λάθη καθώς και τα λάθη όσον αφορά την αίσθηση της θέσης της άρθρωσης.

3.5 STAR EXCURSION BALANCE TEST

Οι προπονητές καθώς και οι αθλητίατροι συμφωνούν ότι οι αθλητές πρέπει να έχουν καλή ισορροπία προκειμένου να επιτύχουν στον αθλητισμό. Η ισορροπία αφορά τη δυνατότητα κάποιου να διατηρήσει το κέντρο βάρους του μέσα στη βάση στήριξης. Η κατάρτιση ισορροπίας ενσωματώνεται πάντα σ' ένα πρόγραμμα άσκησης καθώς και

αποκατάστασης. Αν ένας αθλητής δεν έχει καλή ισορροπία μπορεί να περάσει απαρατήρητο, όμως αυτό σημαίνει ότι αυξάνει τον κίνδυνο για τραυματισμό.

Έτσι λοιπόν, υπάρχει μια ανέξοδη δοκιμή η αποκαλούμενη star excursion balance test, η οποία χρησιμοποιείται από τους επαγγελματίες υγείας για να αξιολογήσει γρήγορα τη δυναμική ισορροπία ενός αθλητή. Είναι εύκολο στο να κατασκευαστεί και απαιτεί λίγο χρόνο. Ο ασθενής πρέπει να ισορροπήσει με το ένα κάτω άκρο στο κέντρο του αστεριού και προσπαθεί το άλλο κάτω άκρο να το προβάλλει προς όλες τις κατευθύνσεις. Εξετάζονται και τα δυο κάτω άκρα σ' αυτό το τεστ (Brumitt, 2007) (εικόνες 3.7, 3.8, 3.9, 3.10).



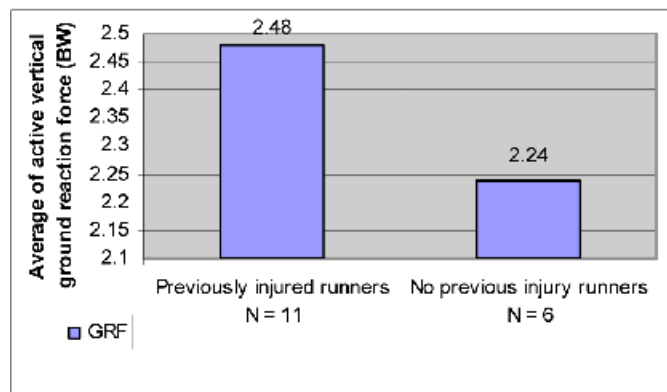
Εικόνα 3.7. Κατευθύνσεις του Star Excursion Test (Τροποποιημένο από Brumitt, 2007).



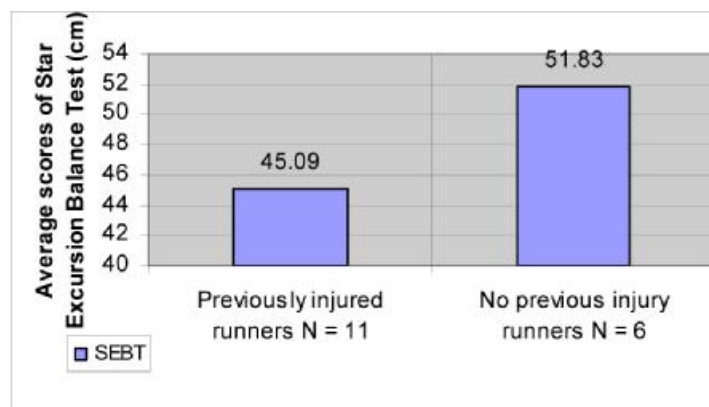
Εικόνες 3.8, 3.9 , 3.10. Ο ασθενής προβάλλει το άκρο του προς διάφορες κατευθύνσεις στο Star Excursion Test (Τροποποιημένο από Brumitt, 2007).

Σε μια άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Sato et al., το 2006, ο οποίος σύγκρινε κατά πόσο οι δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους έχουν συνδεθεί με τραυματισμούς στον αστράγαλο που αυτό μπορεί να οφείλεται στη χαμηλή σταθερότητα. Έτσι λοιπόν χρησιμοποίησε το star excursion balance test όπου δε βρέθηκε κανένας συσχετισμός των αποτελεσμάτων του star excursion test με τις δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους. Οι τραυματισμένοι δρομείς βρέθηκε ότι είχαν χαμηλότερο μέσο όρο στην επίτευξη του τεστ σε σχέση με τους ατραυματίστους δρομείς (πίνακας 3.11). Ακόμα οι τραυματισμένοι δρομείς επέδειξαν ένα υψηλότερο μέσο όρο στις δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους (2,48) σε σχέση με τους ατραυματίστους (2,24) (πίνακας 3.12).

Πίνακας 3.3. Οι τραυματισμένοι δρομείς βρέθηκε ότι είχαν υψηλό μέσο όρο στις δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους (2,48) σε σχέση με τους ατραυματίστους (2,24) (Τροποποιημένο από Sato et al., 2006).



Πίνακας 3.4. Οι τραυματισμένοι δρομείς βρέθηκε ότι είχαν χαμηλότερο μέσο όρο στην επίτευξη του τεστ σε σχέση με τους ατραυματίστους δρομείς (Τροποποιημένο από Sato et al., 2006).



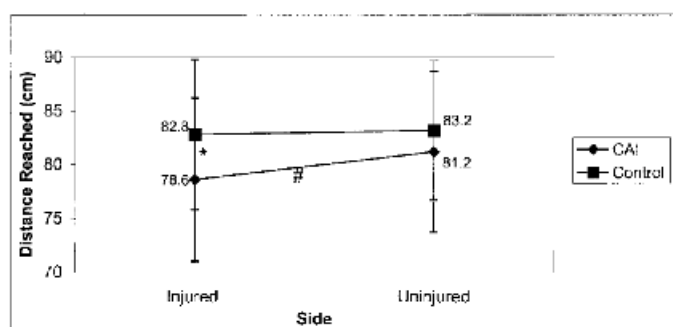
Ο Chaiwanichsiri et al., 2005 απέδειξε σε έρευνα του ότι το συμβατικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας που εφαρμόστηκε σε ασθενείς με διάστρεμμα ποδοκνημικής δεν υπερείχε του star excursion balance test. Μετά από 4 εβδομάδες εφαρμογής του star excursion test απέδειξε ότι βελτιώνεται η λειτουργική σταθερότητα (πίνακας 3.5).

Πίνακας 3.5. Η υπογράμμιση των αριθμών (με κόκκινο) δείχνει την βελτίωση των ασθενών (Τροποποιημένο από Chaiwanichsiri et al., 2005).

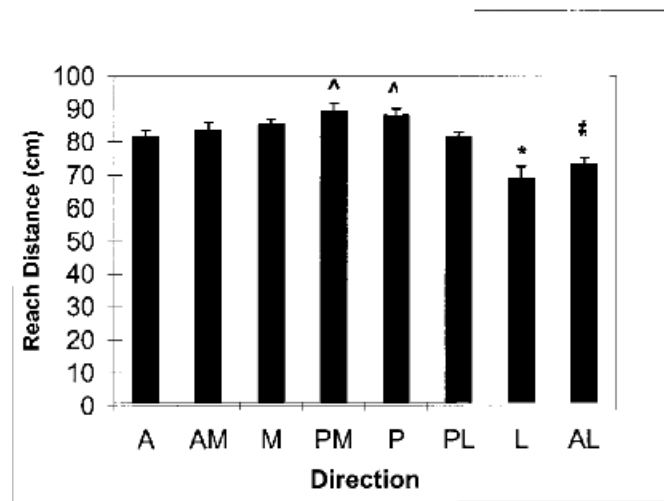
		Control	Training	p-value	95% CI
Sprained ankle	Eyes closed	Before	11.76 ± 6.25	0.547	-6.80, 12.58
		After	18.10 ± 8.99	<u>0.002*</u>	8.76, 34.85
	Eyes open	Before	58.68 ± 38.99	0.455	-27.99, 60.28
		After	72.39 ± 31.47	<u>0.007*</u>	29.05, 152.11
Normal ankle	Eyes closed	Before	23.54 ± 10.94	0.196	-3.59, 16.78
		After	27.44 ± 14.04	0.063	-0.68, 24.28
	Eyes open	Before	124.54 ± 65.37	0.218	-17.90, 75.35
		After	115.28 ± 66.16	0.061	-2.37, 100.74

Τέλος ο Olmsted et al., το 2002 σύγκρινε κατά πόσο το star excursion test έχει αποτελεσματικότητα στην χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής. Οι ασθενείς πριν τη δοκιμή του star excursion balance test ακολούθησαν 5min προθέρμανση με ποδήλατο και έκαναν και διατάσεις. Με την εφαρμογή του star excursion balance test αποδείχθηκε ότι οι ασθενείς με χρόνια αστάθεια είχαν μείωση του ποσοστού όταν ισορρόπησαν στην τραυματισμένη πλευρά (πίνακας 3.14, 3.15).

Πίνακας 3.6. Οι ασθενείς με χρόνια αστάθεια (CAI) είχαν μείωση του ποσοστού όταν ισορρόπησαν στην τραυματισμένη πλευρά (Τροποποιημένο από Olmsted et al., 2002).

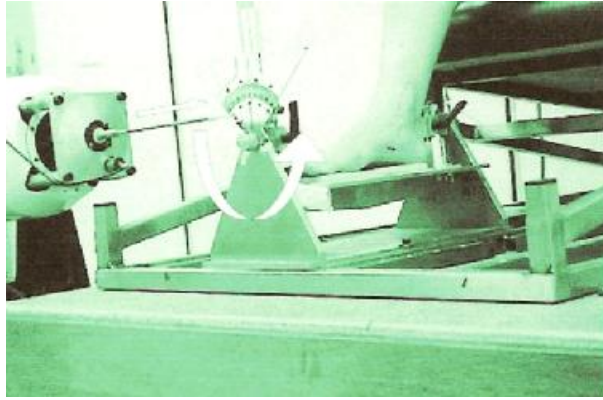


Πίνακας 3.7. Απεικόνιση των σημαντικών διαφορών μεταξύ των διαφορετικών κατευθύνσεων στο Star Excursion Test που εκτέλεσαν οι ασθενείς (Τροποποιημένο από Olmsted et al., 2002).



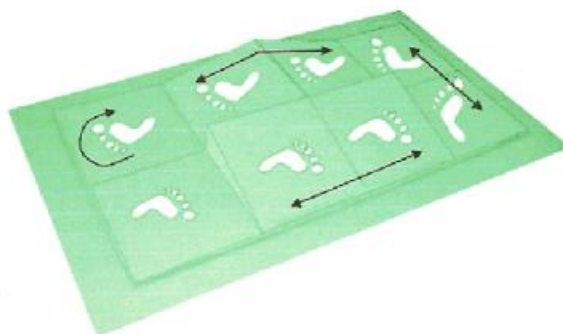
3.6 ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ LAD TEST, ΔΟΚΙΜΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ HOPPING TEST

LAD TEST: Το τεστ αυτό ελέγχει την ιδιοδεκτικότητα στην άρθρωση του αστραγάλου. Το άκρο τοποθετήθηκε χωρίς υπόδηση σε μια συσκευή ανίχνευσης μετακίνησης, σε 30° πελματιαίας κάμψης και 90° κάμψης γόνατος. Η συσκευή παράγαγε 10 κινήσεις της ανάσπασης έσω χείλους και 10 κινήσεις έξω χείλους σε 3 διαφορετικές ταχύτητες (0,1deg/sec, 0,5deg/sec, 2,5deg/sec). Η κίνηση περιορίζεται στον αστράγαλο και οι συμμετέχοντες φορούσαν ακουστικά στα αυτιά καθώς και στα μάτια για να μειωθούν τα ακουστικά και τα οπτικά ερεθίσματα. Τέλος, η συσκευή ήταν συνδεδεμένη με ένα λογισμικό και οι ενδείξεις καταγράφονταν σε μια οθόνη ηλεκτρονικού υπολογιστή (εικόνα 3.16) (Noronha et al., 2007).



Εικόνα 3.11. Lad Test (Τροποποιημένο από Noronha et al., 2007).

ΔΟΚΙΜΗ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ ΚΑΙ HOPPING TEST: Τα τεστ αυτά χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο της κίνησης. Αρχικά στην δοκιμή προσγείωσης χρησιμοποιήθηκε μια πλατφόρμα δύναμης όπου οι εθελοντές προσγειώνονταν σ' αυτήν χωρίς υποδήματα και έπρεπε να διατηρήσουν την ισορροπία τους για 10 δευτερόλεπτα. Ο λόγος που πραγματοποιούνταν αυτή η δοκιμή ήταν για να μετρηθεί η αντίδραση του εδάφους, η μεταβολή της δύναμης του κάτω άκρου και η προσγείωση του ενός άκρου κυρίως στη μεσοπλάγια κατεύθυνση. Η Hopping δοκιμή είχε ως σκοπό να μετρήσει τον έλεγχο κίνησης του κάτω άκρου. Η δοκιμή πραγματοποιείται χωρίς υποδήματα σε μια επιφάνεια 8 τετραγώνων. Τα 4 εκ των οποίων κλίνουν 15° σε διαφορετικές κατευθύνσεις. Πραγματοποιήθηκαν 6 δοκιμές (εικόνα 3.12) (Τροποποιημένο από Noronha et al., 2007).



Εικόνα 3.12. Hopping Test (Τροποποιημένο από Noronha et al., 2007).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΠΑΡΑΠΑΝΩ ΔΟΚΙΜΕΣ

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις παραπάνω δοκιμές αποδεικνύουν ότι η απώλεια ιδιοδεκτικότητας ή η απώλεια ελέγχου κίνησης δε σχετίζονται με τη λειτουργική αστάθεια, ενώ βρέθηκε ότι η ιδιοδεκτικότητα και ο έλεγχος κίνησης σχετίζονται μεταξύ τους. Επίσης δεν υπήρξε διαφορά μεταξύ ιδιοδεκτικότητας και ελέγχου κίνησης όσον αφορά τα τραυματισμένα ή μη τραυματισμένα κάτω άκρα. Τέλος, όταν εξασθενεί ο έλεγχος κίνησης η απώλεια ιδιοδεκτικότητας δεν είναι λόγος για έλλειμμα (Τροποποιημένο από Noronha et al., 2007).

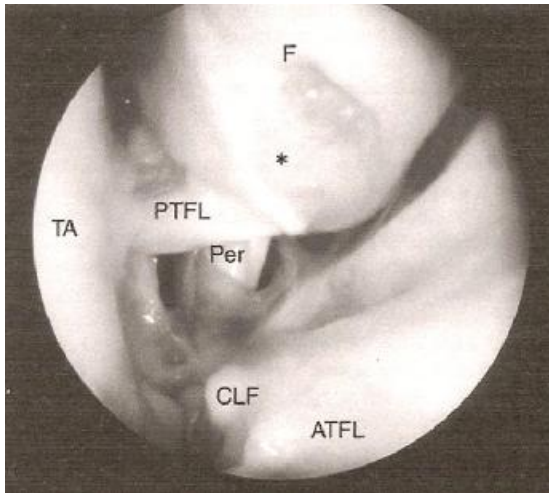
3.7 ΑΡΘΡΟΣΚΟΠΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ ΑΣΘΕΝΩΝ ΜΕ ΧΡΟΝΙΑ ΑΣΤΑΘΕΙΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

Η μηχανική αστάθεια, η ανεπάρκεια ιδιοδεκτικότητας και η αδυναμία των περνιαίων μυών θεωρούνται ότι συμβάλλουν στη χρόνια ανικανότητα.

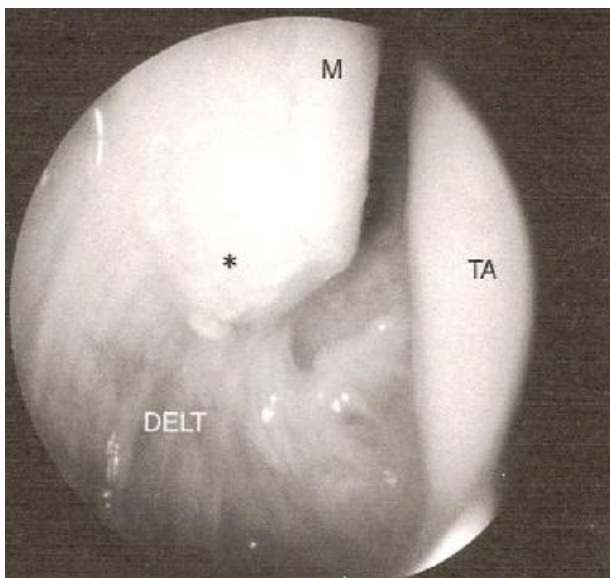
Η αρθροσκόπηση παρέχει χρήσιμες διαγνωστικές πληροφορίες ειδικά σε ασθενείς οι οποίοι έχουν συνεχή πόνο μετά από διάστρεμμα. Βρέθηκε ότι οι βλάβες στον χόνδρο ανέρχονται στο 89% των τραυματισμών. Η αρθροσκοπική εξέταση χρησιμοποιείται σε ασθενείς με επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα ποδοκνημικής που παρουσίασαν ενδοαρθρικές βλάβες που ίσως είναι αιτία για το χρόνιο πόνο, την ανικανότητα και τη χρόνια αστάθεια.

Πολλές ανωμαλίες και αλλαγές βρέθηκαν περιλαμβάνοντας βλάβες στον αρθρικό χόνδρο και στους εξωτερικούς και εσωτερικούς συνδέσμους.

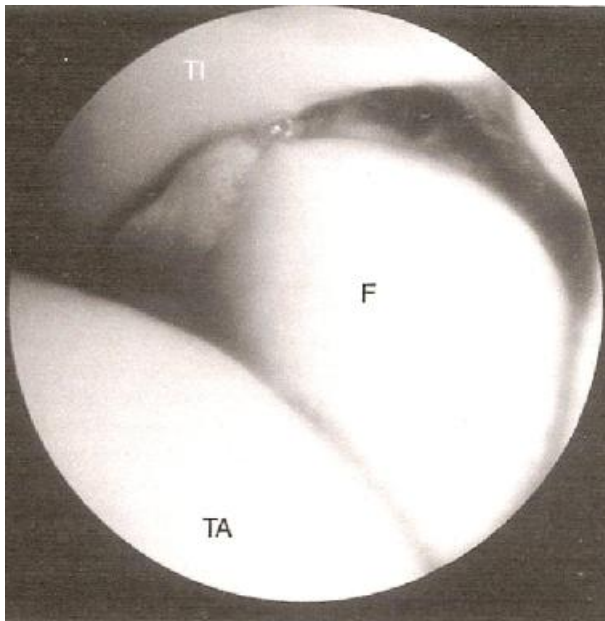
Η επίπτωση της εκφυλιστικής αρθρίτιδας μετά από έξω αστάθεια της ποδοκνημικής έχει αναφερθεί ότι ανέρχεται από 13% έως 78%. Μια εξήγηση της αιτίας της αρθρίτιδας είναι η βλάβη του αρθρικού χόνδρου από τα επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα. Το 62% της βλάβης του αρθρικού χόνδρου είναι στο έσω μέρος του αστραγάλου και μόνο το 17% είναι στο έξω μέρος της άρθρωσης (εικόνες 3.18, 3.19, 3.20, 3.22) (Hintermann et al., 2002 ; Kim & Ha, 2000).



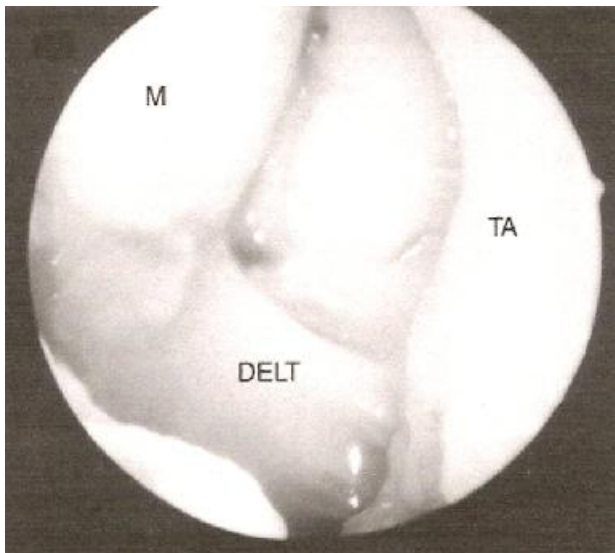
Εικόνα 3.13. Πρόσθια όψη του έξω σφυρού, δείχνει μια τέλεια ελεύθερη παρεμβολή στο χώρο του συνδέσμου(*) πάνω στην περόνη (F). Ο πρόσθιος αστραγαλοπερονιαίος (A.T.F.L) σύνδεσμος βρίσκεται σε ρήξη και υπάρχει τέλεια απόσπαση του περνοπερονιαίου συνδέσμου (C.F.L) από την περόνη, αυτό επιτρέπει τη θέα του περονιαίου τένοντα (Per). Ο οπίσθιος αστραγαλοπερονιαίος σύνδεσμος (P.T.F.L) είναι άθικτος καθώς και ο αστράγαλος (TA) (Τροποποιημένο από Hintermann et al., 2002).



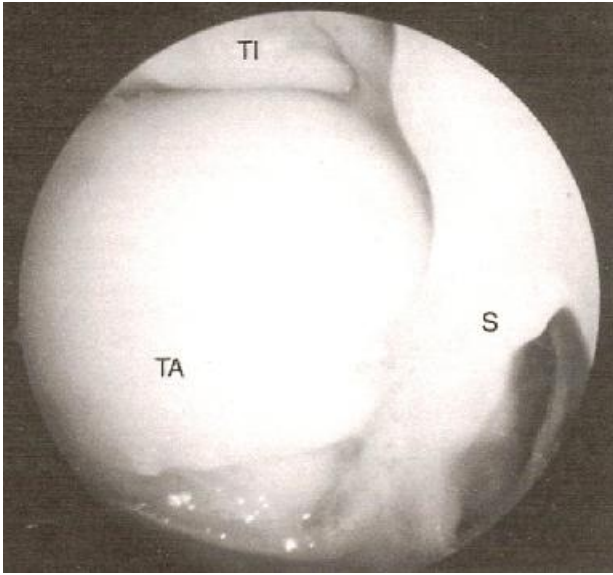
Εικόνα 3.14. Πρόσθια άποψη του έσω σφυρού(M). Παρουσιάζεται μια ελεύθερη παρεμβολή στο χώρο του συνδέσμου(*). Ο δελτοειδής σύνδεσμος(D.E.L.T) είναι εξασθενημένος και επιτρέπει τη θέα μέσα στην οπίσθια έσω όψη του αστραγάλου(TA) (Τροποποιημένο από Hintermann et al., 2002).



Εικόνα 3.15. Έξω γύρισμα του αστραγάλου(TA) κατά τη διάρκεια του υπτιασμού-πρηνισμού. Υπάρχει μερική οπίσθια εξάρθρωση της περόνης(F) σε σχέση με την κνήμη(TI) (Τροποποιημένο από Hintermann et al., 2002).



Εικόνα 3.16. Πρόσθια όψη εσωτερικά του αστραγάλου όσο ο άκρος πόδας είναι σε ανάσπαση/πρηνισμό. Ο δελτοειδής σύνδεσμος (D.E.L.T) είναι εκτεταμένος αλλά προφανώς κανένα εσωτερικό στήριγμα δεν είναι δημιουργημένο με αυτόν τον χειρισμό. Μ(έσω σφυρό) (Τροποποιημένο από Hintermann et al., 2002).



Εικόνα 3.17. Κεντρική όψη αστραγάλου που παρουσιάζονται οστεόφυτα κατά μήκος της πρόσθιας κνήμης(TI) με υπερτροφικό υγρό(S). (TA) αστράγαλος (Τροποποιημένο από Hintermann et al., 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

4.1 ΠΡΟΛΗΨΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ

Το διάστρεμμα αποτελεί τον πιο συχνό τραυματισμό στο ποδόσφαιρο. Υπάρχουν διάφορες στρατηγικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αποτρέψουν το διάστρεμμα ποδοκνημικής στους αθλητές. Οι στρατηγικές, όπως αναφέρεται σε μια έρευνα του Mohammadi, 2007, που αποτρέπουν το διάστρεμμα είναι: η εκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας, η εκπαίδευση της δύναμης και τέλος η εφαρμογή ορθώσεων.

Στην παραπάνω έρευνα συμμετείχαν 80 άνδρες ποδοσφαιριστές που είχαν προηγούμενο ιστορικό διαστρέμματος. Χωρίστηκαν σε 4 ομάδες όπου η 1^η ομάδα ακολούθησε πρόγραμμα ιδιοδεκτικότητας, η 2^η ομάδα πρόγραμμα δύναμης, η 3^η ομάδα εφαρμογή ορθώσεων και η 4^η ομάδα αποτελούσε την ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα της έρευνας δεν έδειξαν καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στον αριθμό εκθέσεων. Η επίπτωση του διαστρέμματος στην ομάδα προγράμματος ιδιοδεκτικής επανεκπαίδευσης ήταν σημαντικά χαμηλότερη από ότι στην ομάδα ελέγχου. Όσον αφορά τη δύναμη και την εφαρμογή των ορθώσεων οι διαφορές με την ομάδα ελέγχου δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Έτσι λοιπόν, η εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας ήταν μια αποτελεσματική στρατηγική για να μειωθεί το ποσοστό των διαστρεμμάτων της ποδοκνημικής σε άνδρες ποδοσφαιριστές που υπέφεραν από προηγούμενο διάστρεμμα (Mohammadi, 2007).

Επιπρόσθετα, σε μια άλλη έρευνα των Stasinopoulos, 2004 που πραγματοποιήθηκε σε γυναίκες αθλήτριες της πετοσφαίρισης συγκρίθηκαν τρεις μέθοδοι πρόληψης: 1. η εκπαίδευση τεχνικής του αθλήματος, 2. η εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας και 3. οι ορθώσεις, προκειμένου να μειωθεί η επίπτωση των διαστρεμμάτων. Έτσι λοιπόν, στην έρευνα πήραν μέρος 52 γυναίκες παίχτριες πετοσφαίρισης που είχαν ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος και διαιρέθηκαν σε τρεις ομάδες. Η 1^η ομάδα (n=18 άτομα) ακολούθησε συγκεκριμένη τεχνική εκπαίδευση, την τεχνική απογείωσης και προσγείωσης του παίχτη κατά τη διάρκεια της επίθεσης. Οι αθλήτριες εκπαιδεύτηκαν ώστε να κάνουν ένα γρήγορο βήμα και να πραγματοποιήσουν ένα άλμα κατευθείαν και να προσγειωθούν κάτω από το δίχτυ. Η 2^η

ομάδα (n=17 άτομα) πραγματοποίησε το πρόγραμμα ιδιοδεκτικότητας όπου χρησιμοποιήθηκε ένας πίνακας ισορροπίας κάθε μέρα και διάρκειας 30 λεπτών. Η 3^η ομάδα (n=17 άτομα) χρησιμοποίησε ορθώσεις όπου οι αθλήτριες φορούσαν τις ορθώσεις σε κάθε παιχνίδι και κατά τη διάρκεια κάθε περιόδου άσκησης. Οι αθλήτριες ακολούθησαν τα παραπάνω προγράμματα για ένα χρόνο και τα στοιχεία συλλέχθηκαν στο τέλος του χρόνου. Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι οι τρεις προληπτικές στρατηγικές ήταν όλες αποτελεσματικές στη μείωση του ποσοστού του διαστρέμματος της ποδοκνημικής σε αθλήτριες πετοσφαίρισης που είχαν υποστεί μία έως δύο φορές διάστρεμμα κατά τη διάρκεια της σταδιοδρομίας τους. Το αποτελεσματικότερο πρόγραμμα πρόληψης ήταν η τεχνική εκπαίδευση σε αντίθεση με την εφαρμογή όρθωσης που δεν ήταν μια αποτελεσματική προληπτική στρατηγική στις αθλήτριες που είχαν υποστεί τέσσερα ή περισσότερα διαστρέμματα.

Τέλος, οι αθλήτριες που είχαν προηγούμενο ιστορικό τραυματισμού περισσότερο από τρία διαστρέμματα πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνικές κατάρτισης ή εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας. Οι αθλήτριες όμως που είχαν τρία διαστρέμματα κατά τη διάρκεια της καριέρας τους μπορούν να χρησιμοποιήσουν οποιοσδήποτε από τις τρεις προληπτικές μεθόδους αλλά η τεχνική κατάρτιση ήταν ελαφρώς αποτελεσματικότερη από τις άλλες δυο μεθόδους.

4.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΝΑΡΘΗΚΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΥΩΝ ΤΟΥ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ

Η ενίσχυση των αστραγάλων με νάρθηκα ή με tape χρησιμοποιείται συχνά στους αθλητικούς χώρους για την αποφυγή διαστρεμμάτων που περιλαμβάνουν έναν από τους πιο κοινούς τύπους τραυματισμών που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των αθλητικών δραστηριοτήτων. Διάφορες επιδημιολογικές μελέτες αναφέρουν ότι το 10-28% όλων των αθλητικών τραυματισμών οφείλονται σε διαστρέμματα οδηγώντας τον αθλητή σε μια μακροχρόνια απουσία από την αθλητική δραστηριότητα έναντι άλλων τύπων αθλητικών τραυματισμών (Papadopoulos et al 2005 b.).

Σύμφωνα με μια έρευνα του Mickel et al., 2006 που σκοπός της ήταν να συγκριθεί ο νάρθηκας με το tape για την πρόληψη των διαστρεμμάτων σε παίκτες ποδοσφαίρου, αποδείχθηκε ότι δεν υπήρξε κανένας τραυματισμός ή κάποιο αναφερόμενο διάστρεμμα και

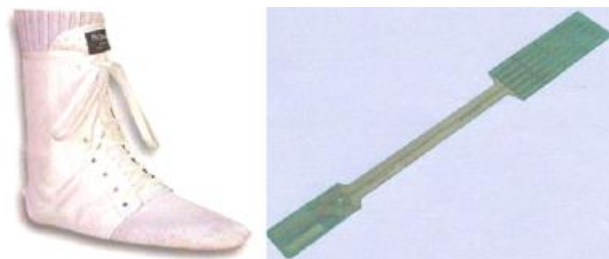
στην ομάδα που χρησιμοποίησε νάρθηκα και στην ομάδα που χρησιμοποίησε tape. Επομένως, τα αποτελέσματα και στις δυο ομάδες ήταν ισοδύναμα ενώ το κόστος είναι υψηλότερο κατά τη χρήση tape.

Επιπρόσθετα, σε μια άλλη έρευνα των Papadopoulos et al 2005, σκοπός της ήταν να ερευνηθεί η επίδραση των διαφορετικών πιέσεων εφαρμογής νάρθηκων στο χρόνο αντίδρασης του μακρού περνιαίου. Ο χρόνος αντίδρασης του μακρού περνιαίου μετρήθηκε υπό τρεις διαφορετικές καταστάσεις: 1) χωρίς νάρθηκα, 2) με νάρθηκα ή χαμηλή εφαρμογή πίεσης (30 kPa) και 3) με νάρθηκα και υψηλή εφαρμογή πίεσης (60 kPa).

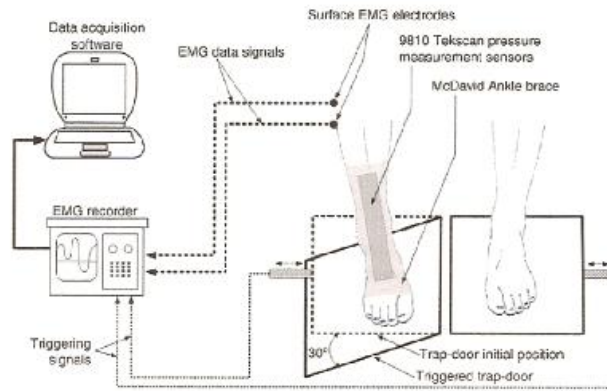
Ο νάρθηκας που χρησιμοποιήθηκε ήταν ο McDavid (εικόνα 4.1) και οι πιέσεις μετρήθηκαν με έναν αισθητήρα πίεσεως 9810 Tekscan (εικόνα 4.2), ο οποίος τοποθετήθηκε μέσα από τον νάρθηκα. Οι ασθενείς στάθηκαν χωρίς υποδήματα και οι μετρήσεις του χρόνου αντίδρασης του περνιαίου εκτελέστηκαν στο κυρίαρχο κάτω άκρο, υπό συνθήκες απότομης διατάραξης της ισορροπίας προκαλώντας κλίση στην πλατφόρμα μέσω ηλεκτρομαγνητικού διακόπτη.

Η ηλεκτρομυογραφία χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει το χρόνο αντίδρασης του μακρού περνιαίου χρησιμοποιώντας ένα ζευγάρι διπολικών ηλεκτροδίων και επιπλέον χρησιμοποιήθηκε και ένας υπολογιστής που ανέλυε τα σήματα της ηλεκτρομυογραφίας. Τα ηλεκτρόδια εφαρμόστηκαν 30cm κάτω από την περόνη και ζητήθηκε από τους ασθενείς να παράγουν μια συστολή του μυός για να διαπιστωθεί η σωστή εφαρμογή των ηλεκτροδίων (εικόνα 3). Η έναρξη της κλίσης της πλατφόρμας σηματοδότησε την έναρξη της ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής και ο χρόνος αντίδρασης ορίστηκε η πρώτη μυϊκή απάντηση.

Έτσι λοιπόν, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές στον χρόνο αντίδρασης του μακρού περνιαίου μεταξύ των τριών διαφορετικών καταστάσεων και διαπιστώθηκε ότι οι υψηλές πιέσεις εφαρμογής των νάρθηκων αύξησαν σημαντικά το χρόνο αντίδρασης του μακρού περνιαίου (πίνακας 4.1), (διάγραμμα 4.1).



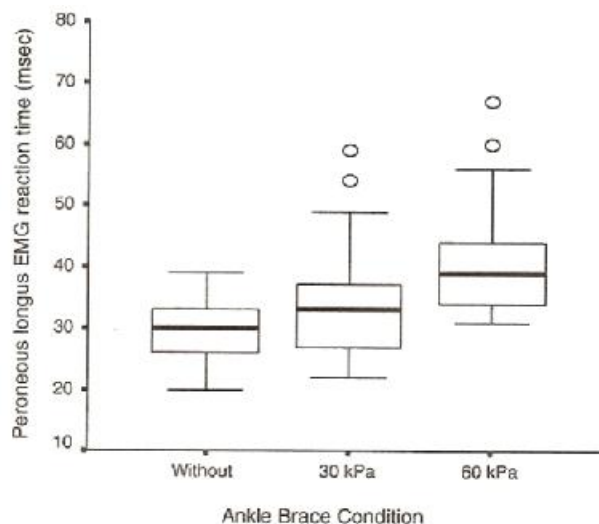
Εικόνα 4.1 Νάρθηκας McDavid, και αισθητήρας πίεσης 9810 Tekscan (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2005 a.).



Εικόνα 4.2 Τοποθέτηση ηλεκτροδίων 30cm κάτω από την περόνη και μεθοδολογία καταγραφής του χρόνου αντίδρασης του μακρού περονιαίου (Τροποποιημένο από Papadopoulos et al., 2005 b).

Πίνακας 4.1 Σημαντικές διαφορές στον περονιαίο χρόνο αντίδρασης μεταξύ των τριών διαφορετικών καταστάσεων (από Papadopoulos et al., 2005).

Brace condition	Peroneus longus EMG reaction time (ms)						
	Mean \pm S.D.	Mean difference (95% CI), 0–30 kPa	<i>p</i> -value	Mean difference (95% CI), 0–60 kPa	<i>p</i> -value	Mean difference, 30–60 kPa	<i>p</i> -value
Without (0 kPa); <i>n</i> = 33	29.4 (5.3)	-4.69		-11.93		-7.24	
30 kPa; <i>n</i> = 33	34.1 (8.7)	(-9.4, 0.006)	0.05	(-16.64, -7.24)	<0.001	(-11.9, -2.54)	0.001
60 kPa; <i>n</i> = 33	41.3 (8.9)						
Overall difference	$F = 19.42, d.f. = 2, p < 0.001$						



Διάγραμμα 4.1 Οι υψηλές πιέσεις εφαρμογής των ναρθήκων αύξησαν σημαντικά το χρόνο αντίδρασης του μακρού περονιαίου (από Papadopoulos et al., 2005).

Επιπλέον, σε μεταγενέστερη έρευνα των ίδιων ερευνητών μελετήθηκε η επίδραση των διαφορετικών πιέσεων στην εφαρμογή νάρθηκων στη μονοποδική στάση καθώς και τη χρήση ηλεκτρομυογραφίας για την ενεργοποίηση των μυών του κάτω άκρου. Χρησιμοποιήθηκαν τρεις μετρήσεις: 1) χωρίς νάρθηκα, 2) εφαρμογή πίεσης με νάρθηκα (30 kPa) και 3) εφαρμογή πίεσης με νάρθηκα (60 kPa).

Η πίεση 30 kPa μπορεί να επιλεγεί από μερικούς αθλητές για να μην εμποδίζει την απόδοσή τους. Η εφαρμογή πίεσης 60 kPa αποτελεί υψηλή πίεση αλλά κανένας από τους συμμετέχοντες δεν εμφάνισε πόνο, αποχρωματισμό ή πρόβλημα στην κυκλοφορία του αίματος. Η πίεση 100 kPa προκαλεί λύση του δέρματος.

Η μονοποδική ισορροπία αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας μια πλατφόρμα δύναμης για την προσθιοπίσθια και πλάγια κατεύθυνση. Όλες οι μετρήσεις έγιναν χωρίς υποδήματα. Για 5sec στάθηκαν στο κυρίαρχο άκρο και η ισορροπία μετρήθηκε με ανοιχτά και με κλειστά μάτια. Η πίεση μετρήθηκε με τον αισθητήρα πίεσης 9811 F-Socket. Η ηλεκτρομυογραφία χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει το χρόνο ενεργοποίησης του γαστροκνημίου, του μακρού περνιαίου, του ορθού μηριαίου και του δικέφαλου μηριαίου χρησιμοποιώντας ένα ζευγάρι διπολικών ηλεκτροδίων (εικόνα 4.3) και υπήρξε ένα σύστημα που ανέλυε τα ηλεκτρομυογραφικά σήματα. Τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν και ο θεραπευτής έδωσε εντολή στον εξεταζόμενο να πραγματοποιήσει μια ισομετρική συστολή έτσι ώστε να τοποθετηθούν σωστά τα ηλεκτρόδια.

Βρέθηκε σημαντική διαφορά όταν οι εξεταζόμενοι είχαν ανοιχτά και κλειστά τα μάτια τους στην προσθιοπίσθια και πλάγια κατεύθυνση και με τις τρεις μετρήσεις η ισορροπία στο ένα άκρο ήταν σημαντικά χειρότερη όταν τα μάτια ήταν κλειστά (πίνακας 4.2). Επιπλέον δεν υπήρξε καμία σημαντική διαφορά στο χρόνο ενεργοποίησης του μακρού περνιαίου, του γαστροκνημίου, του ορθού μηριαίου και του δικέφαλου μηριαίου μεταξύ των τριών μετρήσεων. Τέλος, καμία σημαντική διαφορά δε βρέθηκε στην ισορροπία στο ένα πόδι όταν τα μάτια ήταν κλειστά ή ανοιχτά για την ενεργοποίηση του γαστροκνημίου, του ορθού μηριαίου και του μακρού περνιαίου. Γρήγορη ενεργοποίηση ανιχνεύθηκε όταν τα μάτια ήταν ανοιχτά στο δικέφαλο μηριαίο (Papadopoulos et al., 2007).



Εικόνα 4.3 Ο εξεταζόμενος βρίσκεται σε μονοποδική στήριξη και έχουν τοποθετηθεί σ' αυτόν ηλεκτρόδια για να καθορισθεί ο χρόνος ενεργοποίησης των μυών (από Papadopoulos et al., 2007).

Πίνακας 4.2 Η ισορροπία ήταν χειρότερη όταν έκλειναν τα μάτια οι εξεταζόμενοι (από Papadopoulos et al., 2007).

	Mediolateral sway (mm)		Mediolateral sway velocity (mm/sec)	
	Open eyes	Closed eyes	Open eyes	Closed eyes
Ankle brace condition	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$	$\bar{x} \pm SD$
Without brace	36.04 ± 23.2	52.8 ± 28.0*	290.2 ± 184.2	423.6 ± 224.2*
With brace (30 kPa)	34.2 ± 22.7	48.5 ± 21.2*	275.06 ± 183.7	401.0 ± 185.5*
With brace (60 kPa)	35.2 ± 23.8	50.9 ± 19.2*	284.03 ± 188.8	407.4 ± 153.6*

* F = 22.3, df = 1, p < 0.001 for the difference between open and closed eyes

Οι Papadopoulos et al., 2008, σε ακόλουθη έρευνα είχε σκοπό να μελετήσει την επίδραση των διαφορετικών πιέσεων εφαρμογής νάρθηκων με και χωρίς υποδήματα στην ισορροπία στο ένα κάτω άκρο και την ηλεκτρομυογραφική ενεργοποίηση του μακρού περνιαίου και άλλων τεσσάρων μυών του κάτω άκρου.

Χρησιμοποιήθηκαν τρεις μετρήσεις: 1) χωρίς νάρθηκα, 2) με πίεση εφαρμογής νάρθηκα 30 kPa και 3) με πίεση εφαρμογής νάρθηκα 60 kPa. Η ισορροπία αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας μια πλατφόρμα και οι εξεταζόμενοι εκτέλεσαν τις δοκιμές με και χωρίς υποδήματα. Η ισορροπία μετρήθηκε με ανοιχτά και με κλειστά μάτια.

Η ισορροπία στο ένα άκρο δεν επηρεάστηκε από τις διαφορετικές πιέσεις εφαρμογής ναρθίκων στην προσθιοπίσθια και πλάγια κατεύθυνση και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το συγκεκριμένο ποσό πίεσης εφαρμογής των ναρθίκων δεν ήταν αρκετό να υποκινήσει τους μηχανοϋποδοχείς του δέρματος και να αλλάξει τον κεντρικό μηχανισμό του ελέγχου της ισορροπίας. Η ισορροπία χειροτέρευσε όταν έκλεισαν τα μάτια. Τέλος, ο χρόνος αντίδρασης του μακρού περνιαίου σε αυτήν τη μελέτη δείχνει ότι οι διαφορετικές πιέσεις εφαρμογής ναρθίκων δεν είχαν σημαντική επίδραση στην ισορροπία. Η ισορροπία επιδεινώθηκε σημαντικά με τα υποδήματα και καθυστέρησε την ενεργοποίηση των μυών.

Τέλος, σύμφωνα με μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των Papadopoulos et al., 2005 b., καθώς και από τις παραπάνω έρευνες καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι:

- 1) Η ενίσχυση των αστραγάλων αποτρέπει τα διαστρέμματα και αυξάνει την ιδιοδεκτικότητα.
- 2) Δεν υπάρχει καμία επίδραση των ναρθίκων στην ισορροπία και την ηλεκτρομυογραφική ενεργοποίηση των μυών του άκρου ποδός.
- 3) Η σύντομη και μακροπρόθεσμη εφαρμογή της χρήσης των ναρθίκων δεν εμποδίζει την αθλητική απόδοση και μπορεί ακόμη και να τη βελτιώσει.
- 4) Υπάρχει έλλειψη στοιχείων σχετικά με την εφαρμογή των ναρθίκων.

4.3 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ : ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Το διάστρεμμα αποτελεί έναν από τους συνηθέστερους τραυματισμούς. Οι κύριες μορφές θεραπείας μετά από ένα διάστρεμμα είναι η ακινητοποίηση, η τοποθέτηση νάρθηκα, η λειτουργική κινητοποίηση και τέλος η χειρουργική επέμβαση.

Σε πρόσφατη βιβλιογραφική ανασκόπηση σύγκρισης της χειρουργικής με τη συντηρητική θεραπεία ως προς το ποια είναι πιο ωφέλιμη για τον ασθενή, οι μέχρι τώρα έρευνες παρέχουν ανεπαρκή στοιχεία για το αν η χειρουργική θεραπεία υπερέχει της συντηρητικής σε ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής και απαιτούνται περισσότερες πληροφορίες για σαφέστερη θεραπευτική κατεύθυνση (Kerkhoffs et al., 2007).

Παρόλ' αυτά, πολλοί ερευνητές έχουν εξετάσει τις επιδράσεις των διαφόρων θεραπευτικών προγραμμάτων σχετικά με την χρόνια αστάθεια και έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι πρέπει να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα αποκατάστασης το οποίο να περιλαμβάνει είδη ασκήσεων για:

- τη βελτίωση της ισορροπίας
- της δύναμης &
- της ιδιοδεκτικότητας

Έτσι λοιπόν, με αυτόν τον τρόπο αν επιτευχθεί η βελτίωση των παραπάνω μπορούν να επιστρέψουν στις αθλητικές δραστηριότητες.

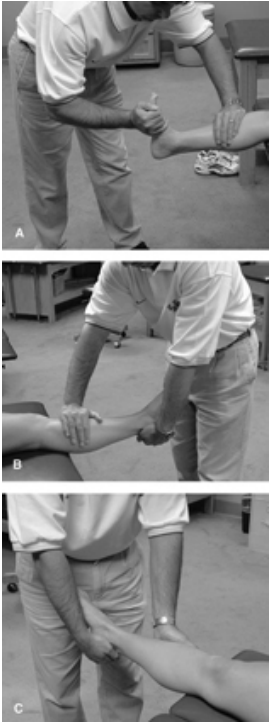
Οι γενικές αρχές ενός προγράμματος αποκατάστασης διαστρέμματος ποδοκνημικής περιγράφονται από τους Mattacola & Dwyer, 2002. Τις πρώτες 48-72 ώρες από τον τραυματισμό συμβουλεύεται να γίνεται διάταση του Αχιλλείου τένοντα και μόλις υποχωρήσουν τα συμπτώματα του πόνου και του οιδήματος επιτρέπεται στον ασθενή η πλήρης φόρτιση και η επανάκτηση του πλήρους εύρους τροχιάς της άρθρωσης.

Οι ασκήσεις πρέπει να εστιάζονται στους περωναίους μύες επειδή η ανεπαρκής δύναμη σε αυτούς τους μύες σχετίζεται με τη χρόνια αστάθεια της ποδοκνημικής και με επανατραυματισμούς.

Όμως δε θα πρέπει να παραμελείται το άλλο άκρο κατά τη διάρκεια του προγράμματος αλλά οι ασκήσεις πρέπει να εστιάζονται και στα δυο κάτω άκρα του σώματος. Οι ασκήσεις που χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της χρόνιας αστάθειας απεικονίζονται παρακάτω (Mattacola & Dwyer, 2002).



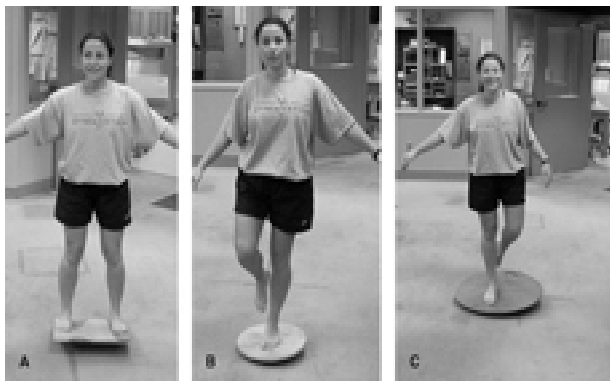
Εικόνα 4.4 Διάταση αχιλλείου τένοντα (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002).



Εικόνα 4.5 Εκτελούνται από τον εξεταστή έως το όριο του πόνου παθητικές ασκήσεις της άρθρωσης της ποδοκνημικής (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002).



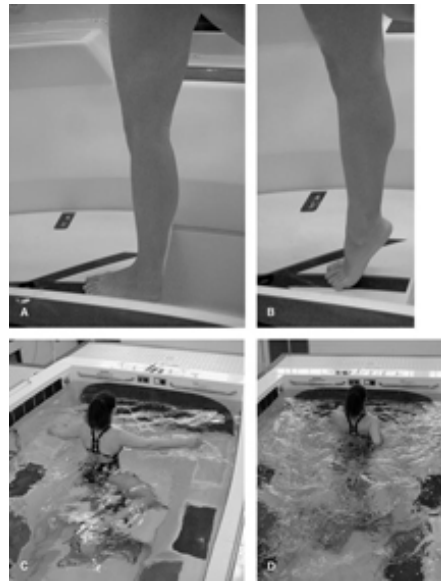
Εικόνα 4.6 Βάδιση στις πτέρνες και στις μύτες των ποδιών που αποτελούν προοδευτικές ασκήσεις της άρθρωσης της ποδοκνημικής (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002).



Εικόνα 4.7 Α-Β. Ασκήσεις επανεκπαίδευσης ισορροπίας. Πάνω σε σανίδα ισορροπίας με ανοιχτά και κλειστά μάτια, C. Πραγματοποιεί κινήσεις έτσι ώστε να διαταραχθεί η ισορροπία του εξεταζόμενου ή με εξωτερική δύναμη του εξεταστή(Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002).



Εικόνα 4.8 Δυναμικές δραστηριότητες (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002).



Εικόνα 4.9 Ασκήσεις μέσα σε νερό για να μειωθούν οι συμπιεστικές δυνάμεις και να υποστηριχθούν οι τραυματισμένοι ιστοί (Τροποποιημένο από Mattacola & Dwyer, 2002).

Εφόσον έχει επιτευχθεί η ισορροπία, η ιδιοδεκτικότητα και η ενδυνάμωση τότε οι ασθενείς παίρνουν μέρος σε πιο δυναμικές ασκήσεις που περιλαμβάνουν το τρέξιμο, την αναπήδηση και το jogging σε σχήμα 8 (ζικ-ζακ), έτσι ώστε να επιστρέψουν στο επίπεδο πριν τον τραυματισμό (Mattacola & Dwyer 2002).

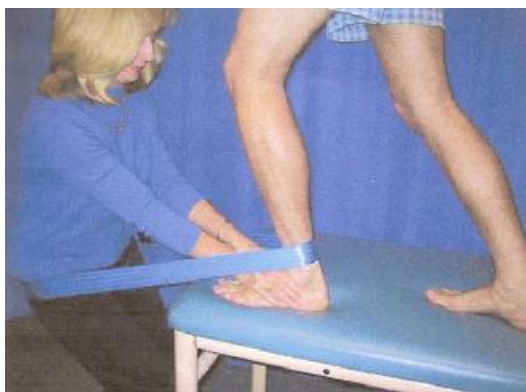
4.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΣΤΡΕΜΜΑΤΟΣ ΠΟΔΟΚΝΗΜΙΚΗΣ

Σε μια έρευνα του Collins et al., 2003 όπου σκοπός της μελέτης ήταν να εξεταστεί αν η εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης, placebo φαρμάκων καθώς και μιας ομάδας ασθενών όπου δεν είχαν λάβει προηγούμενη θεραπεία είχαν αποτελέσματα στο να αυξηθεί η ραχιαία κάμψη και να μειωθεί ο πόνος έπειτα από υποξύ διάστρεμμα ποδοκνημικής.

Η τεχνική κινητοποίησης εφαρμόστηκε με τον ασθενή τοποθετημένο πάνω στο κρεβάτι προβάλλοντας το ένα κάτω άκρο μπροστά. Μια ανελαστική ζώνη εφαρμόστηκε στο ύψος της λεκάνης του θεραπευτή και στο ύψος της ποδοκνημικής του ασθενή. Ο εξεταστής σταθεροποίησε με τα χέρια του τα μετατάρσια και εφαρμόζοντας δύναμη με τη βοήθεια του βάρους του σώματος του μετακίνησε την ποδοκνημική του ασθενούς οπισθοπρόσθια. Κατά αυτήν την τεχνική εφαρμόστηκαν 3 σετ των 10 επαναλήψεων για 1 λεπτό. Οποιοσδήποτε πόνος εμφανιζόταν η δοκιμασία σταματούσε και το άτομο αποκλειόταν από τη μελέτη (εικόνα 4.10).

Η επόμενη δοκιμασία περιελάμβανε την λήψη placebo με την ίδια τεχνική και επαναλήψεις όπως η παραπάνω. Η τελευταία δοκιμασία πραγματοποιήθηκε δίνοντας οδηγίες στον εξεταζόμενο ο οποίος εφάρμοσε τη δοκιμή μόνος του καθώς η ζώνη ήταν κάθετη με την κνήμη του , και του ζητήθηκε να εφαρμόσει την ίδια τεχνική με τις παραπάνω.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η τεχνική κινητοποίησης υπερτερεί στη ραχιαία κάμψη αλλά δεν είχε καμία θετική επίδραση στον πόνο. Σε αντίθεση με τα placebo , τα οποία είχαν θετική επίδραση στον πόνο , η έρευνα καταδεικνύει ότι ο συνδυασμός των τεχνικών κινητοποίησης και των placebo έχουν θετικά αποτελέσματα στην ραχιαία κάμψη και στον πόνο.



Εικόνα 4.10 Ο εξεταστής εκτελεί προσθιοπίσθια κινητοποίηση, σταθεροποιώντας με τα χέρια του τα μετατόρσια και εφαρμόζει δύναμη με τη βοήθεια του βάρους του σώματος του (Τροποποιημένο από Collins et al., 2003).

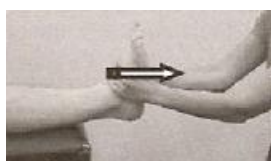
Επιπλέον ο Whitman et al., 2005 εξέτασε την υπεροχή των τεχνικών κινητοποίησης σε σχέση με την συμβατική θεραπεία (κρυοθεραπεία, ανάρροπη θέση, περίδεση, ανάπαυση ΚΑΠΑ). Οι ασθενείς αυτής της έρευνας είχαν διάστρεμμα 1^{ου} βαθμού και τα συμπτώματα ήταν: ένας σταθερός πόνος στη μέση περιοχή της πτέρνας και ένας διαλείπων πόνος καψίματος που επεκτεινόταν κατά μήκος του μέσου κάτω άκρου. Εξετάστηκε αν με το ανέβασμα των σκαλοπατιών και με την εφαρμογή βάρους ο πόνος γινόταν πιο έντονος.

Οι τεχνικές κινητοποίησης που χρησιμοποιήθηκαν απεικονίζονται στην εικόνα 4.11 Α, Β, Γ, Δ (Τροποποιημένες από Whitman et al., 2005) παρακάτω:



Α.

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπια θέση. Ο εξεταστής εφαρμόζει το αριστερό του χέρι πίσω από το γόνατο και με το δεξί του χέρι εκτελεί προσθιοπίσθια κινητοποίηση.



Β.

Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπια θέση με το κάτω άκρο του τεντωμένο. Ο εξεταστής με τα δυο του χέρια πλεγμένα εφαρμόζει ουραία κινητοποίηση.

Γ.



Ο ασθενής βρίσκεται σε πλάγια θέση. Ο εξεταστής με το ένα του χέρι σταθεροποιεί την ποδοκνημική και με το άλλο του χέρι τοποθετεί το θέναρ του στο έσω σφυρό και εφαρμόζει πλάγια κινητοποίηση.



Δ. Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση. Ο εξεταστής με το ένα του χέρι σταθεροποιεί την ποδοκνημική και το πέλμα του ασθενή ακουμπάει στο σώμα του εξεταστή και αυτός εφαρμόζει προσθιοπίσθια κινητοποίηση.



Ε. Τεχνική κινητοποίησης όπου ο ασθενής εκτελεί μόνος του: Ο ασθενής σε καθιστή θέση τοποθετεί το κάτω άκρο του πάνω στο άλλο και εκτελεί πλάγια κινητοποίηση σταθεροποιώντας με το άλλο του χέρι την ποδοκνημική.

Με την εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης αυξήθηκε η παθητική κίνηση της ραχιαίας κάμψης και επιπλέον μειώθηκε ο πόνος και αυτό φάνηκε όταν οι ασθενείς πραγματοποίησαν τις εξής δραστηριότητες: βηματισμό, ανέβασμα σκαλοπατιών και κάθισμα σε θέση οκλαδόν. Τέσσερις ημέρες μετά την εφαρμογή της θεραπείας μειώθηκε ο πόνος και οι έντεκα ημέρες μετά την αρχική θεραπεία επέστρεψε κανονικά στις αθλητικές του δραστηριότητες. Οι τεχνικές κινητοποίησης υπερτερούν της συμβατικής θεραπείας (ΚΑΠΑ) και βρέθηκε ότι η εφαρμογή και των δυο μαζί μειώνουν τον πόνο και βελτιώνουν την λειτουργικότητα καθώς και τη γρήγορη επιστροφή των αθλητών στις αθλητικές δραστηριότητες.

Επιπρόσθετα, ο Kavanagh, 1999 αναφέρει ότι ο Mulligan προτείνει ότι όταν το πόδι αντιστρέφεται από την φυσιολογική του θέση η περόνη στρέφεται προς τα εμπρός της κνήμης στην κάτω αστραγαλοπερονιαία άρθρωση με αποτέλεσμα να εμφανίζεται μια λανθασμένη θέση της άρθρωσης. Η λανθασμένη θέση της άρθρωσης εμφανίζεται στα τραυματισμένα κάτω άκρα προκαλώντας ένα υπεξάρθρωμα προς τα εμπρός και μια ουραία μετατόπιση της περόνης.

Στόχος της μελέτης ήταν να ανακαλύψει αν υπήρχε λανθασμένη θέση στην κάτω αστραγαλοπερονιαία άρθρωση σε ασθενείς με οξύ ή χρόνια διάστρεμμα έναντι των υγιών ατόμων.

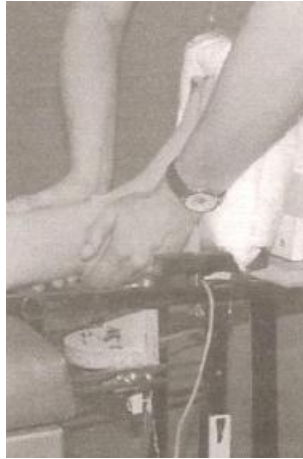
Βρέθηκε λοιπόν ότι δεν υπήρξε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ τραυματισμένων και ατραυματιστών ατόμων. Όμως αξίζει να αναφέρουμε ότι η μέγιστη προσθιοπίσθια μετακίνηση που εμφανίζεται στους τραυματισμένους ασθενείς ήταν 7,5mm σε αντίθεση με τους ατραυματίστους που ήταν 10mm.

Εφαρμόστηκε ένα μεταλλικό πλαίσιο όπου το πόδι τοποθετήθηκε σε μια ουδέτερη θέση ακουμπώντας μια πετσέτα και χρησιμοποιήθηκαν δυο ποτενσιόμετρα για τη μέτρηση της πίεσης και όλο αυτό το σύστημα ήταν συνδεδεμένο με ένα λογισμικό ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αργότερα χρησιμοποιήθηκε ένα προστατευτικό σφουγγάρι στο έξω σφυρό και ο εξεταστής πραγματοποίησε προσθιοπίσθια κινητοποίηση, στην αρχή ύπτια και στη συνέχεια αυξάνοντας βαθμιαία τη δύναμη. Αρχικά εξετάστηκαν τα ατραυματίστα μέλη και κάθε κινητοποίηση πραγματοποιούνταν κατά την διάρκεια 5sec και αν κατά την κινητοποίηση εμφανιζόταν κάποιος πόνος σταματούσε η κινητοποίηση (εικόνα 4.12, 4.13).

Το συμπέρασμα που προκύπτει από αυτήν τη μελέτη καταδεικνύει το γεγονός ότι τα ελλείμματα σε σχέση με τη θέση μπορούν να βελτιωθούν με την εφαρμογή κινητοποίησης συγκριτικά με τη συμβατική θεραπεία όπου τα αποτελέσματα είναι απογοητευτικά.



Εικόνα 4.12 Μεταλλικό πλαίσιο όπου τοποθετείται το κάτω άκρο σε ουδέτερη θέση ακουμπώντας μια πετσέτα (Τροποποιημένη από Kavanagh, 1999).



Εικόνα 4.13 Ο εξεταστής εκτελεί προσθιοπίσθια κινητοποίηση (Τροποποιημένη από Kavanagh, 1999).

4.5 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ

Μετά από διάστρεμμα ποδοκνημικής οι ασκήσεις ενδυνάμωσης θα πρέπει να εκτελούνται μόλις η πλήρης φόρτιση είναι άνετη και η τροχιά κίνησης είναι σχεδόν πλήρης. Υπάρχουν γενικές κατηγορίες ασκήσεων ενδυνάμωσης. Οι ευκολότερες και οι πρώτες που εφαρμόζονται είναι οι ισομετρικές, με τις οποίες στην ουσία ο ασθενής πιέζει εναντίον ενός σταθερού αντικειμένου με τον άκρο πόδα. Μόλις οι ασκήσεις αυτές εκτελούνται με ευκολία σειρά έχουν οι ισοτονικές ασκήσεις οι οποίες στη ουσία βασίζονται στην τροχιά κίνησης της ποδοκνημικής αλλά υπό αντίσταση. Εδώ οι ισοτονικές εκτελούνται με τη χρησιμοποίηση ενός ιμάντα (εικόνες 4.14 Α, Β, Γ , 4.15 Α, Β, Γ, Δ) (www.theraband.com).

Εικόνα 4.14 ΙΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Α.



Σκοπός: η ενδυνάμωση των υπτιαστών.

Θέση: όρθιος με το πάσχον πόδι δίπλα σε σταθερή επιφάνεια.

Εκτέλεση άσκησης: ο ασθενής σπρώχνει προς τα κάτω και μέσα ‘κόντρα’ στην επιφάνεια. Διατηρεί αυτή τη θέση για 10sec.

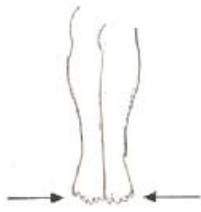


B.

Σκοπός: η ενδυνάμωση των πρηνιστών.

Θέση: όρθιος με το πάσχον πόδι δίπλα σε σταθερή επιφάνεια.

Εκτέλεση άσκησης: ο ασθενής σπρώχνει προς τα πάνω και έξω 'κόντρα' στην επιφάνεια. Διατηρεί αυτή τη θέση για 10sec.



Γ.

Σκοπός: η ενδυνάμωση των έσω ανασπαστών.

Θέση: όρθιος με το πάσχον δίπλα στο υγιές.

Εκτέλεση άσκησης: το ένα πόδι σπρώχνει το άλλο. Διατηρεί αυτή τη θέση για 3sec.

Εικόνα 4.15 ΙΣΟΤΟΝΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ:



A. Σκοπός: η ενδυνάμωση των πελματιαίων καμπτήρων.

Θέση: καθιστός ο ασθενής με το πάσχον πόδι τεντωμένο και γύρω από τον άκρο πόδα υπάρχει ένας μάντας για αντίσταση.

Εκτέλεση άσκησης: ο ασθενής σπρώχνει την ποδοκνημική προς τα κάτω (πελματιαία κάμψη), όσο πιο μακριά μπορεί.



B.

Σκοπός: η ενδυνάμωση των ραχιαίων καμπτήρων.

Θέση: καθιστός ο ασθενής με το πάσχον πόδι τεντωμένο και γύρω από τον πρόσθιο άκρο πόδα υπάρχει ένας μάντας για αντίσταση.

Εκτέλεση άσκησης: ο ασθενής τραβά την ποδοκνημική του προς τα πάνω (ραχιαία κάμψη) όσο πιο μακριά μπορεί.



Γ.

Σκοπός: η ενδυνάμωση των υπτιαστών.

Θέση: καθιστός ο ασθενής και γύρω από τον πρόσθιο άκρο πόδα υπάρχει ένας ιμάντας για αντίσταση.

Εκτέλεση άσκησης: ο ασθενής φέρνει προς τα μέσα την ποδοκνημική όσο μπορεί.

Δ.



Σκοπός: η ενδυνάμωση των πρηνιστών.

Θέση: καθιστός ο ασθενής και γύρω από τον πρόσθιο άκρο υπάρχει ένας ιμάντας για αντίσταση.

Εκτέλεση άσκησης: ο ασθενής φέρνει προς τα πάνω και έξω την ποδοκνημική όσο μπορεί ([www.theraband .com](http://www.theraband.com))

4.6 ΑΞΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΜΕ ΛΑΣΤΙΧΑ

Σε μια μελέτη του Han et al., 2009 εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα της χρήσης λάστιχων σε ένα πρόγραμμα ισορροπίας διάρκειας 4 εβδομάδων σε ασθενείς με ιστορία προηγούμενου διαστρέμματος. Πήραν μέρος 40 άτομα από τους οποίους τα 20 είχαν χρόνια αστάθεια και τα υπόλοιπα 20 αποτελούσαν την υγιή ομάδα.

Η χρήση λάστιχων είναι ευρέως γνωστή στα προγράμματα αποκατάστασης και είναι εύκολα στη χρήση και έχουν χαμηλό κόστος. Επιπλέον, προάγουν στην ποδοκνημική τη δύναμη και την ισορροπία σε ασθενείς με επαναλαμβανόμενα διαστρέμματα.

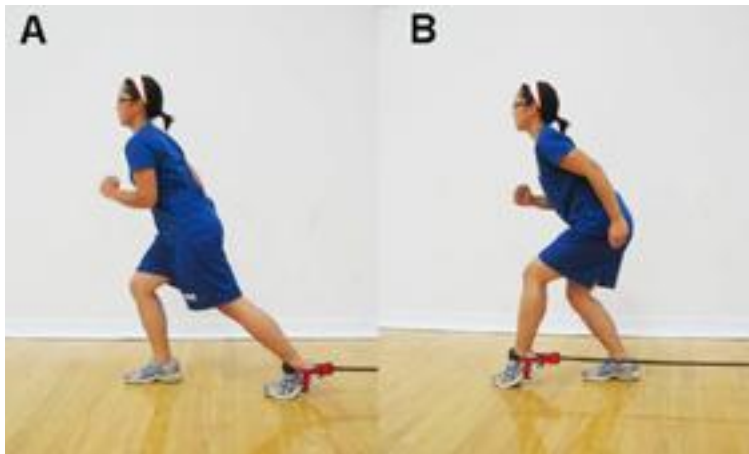
Χρησιμοποιήθηκαν 4 διαφορετικές ασκήσεις με λάστιχα που περιγράφονται παρακάτω:

- 1) Ο ασθενής τραβάει το λάστιχο προς τα εμπρός με το κάτω άκρο. Το άτομο έχει τοποθετήσει το λάστιχο στην ποδοκνημική του και βρίσκεται σε θέση

βηματισμού. Αργότερα προβάλλει το άκρο του με το λάστιχο μπροστά και επιστρέφει στην αρχική του θέση (εικόνα 4.16, A-B).

- 2) Ο ασθενής τραβάει το λάστιχο προς τα πίσω. Το άτομο έχει τοποθετήσει το λάστιχο στην ποδοκνημική του και βρίσκεται σε θέση βηματισμού. Αργότερα προβάλλει το άκρο του πίσω και επιστρέφει στην αρχική του θέση (εικόνα 4.17, A-B).
- 3) Ο ασθενής φέρνει το λάστιχο σταυρωτά με το άλλο του άκρο. Ο συμμετέχων τοποθετεί το λάστιχο στην ποδοκνημική και φέρνει το κάτω άκρο του σταυρωτά στο άλλο κάτω άκρο (εικόνα 4.18, A-B).
- 4) Η ίδια άσκηση με την παραπάνω μόνο που την εκτελεί στο άλλο κάτω άκρο (εικόνα 4.19, A-B).

Πραγματοποιήθηκαν 3 σετ των 10 επαναλήψεων και οι ασκήσεις εκτελούνταν τρεις φορές ανά εβδομάδα. Τα αποτελέσματα του προγράμματος καταδεικνύουν ότι η χρήση λάστιχων είχε θετικά αποτελέσματα στην ισορροπία στα άτομα με ή χωρίς ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος και παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην ισορροπία με τα λάστιχα έπειτα από 4 εβδομάδες αποκατάστασης.



Εικόνα 4.16 A-B. Ο ασθενής τραβάει το λάστιχο προς τα εμπρός (Τροποποιημένο από Han et al., 2009).



Εικόνα 4.17 A-B. Ο ασθενής τραβάει το λάστιχο προς τα πίσω (Τροποποιημένο από Han et al., 2009).



Εικόνα 4.18 A-B. Ο ασθενής φέρνει το άκρο του σταυρωτά με το άλλο του άκρο (Τροποποιημένο από Han et al., 2009).



Εικόνα 4.19 A-B. Ο ασθενής πραγματοποιεί την ίδια άσκηση με την παραπάνω αλλά στο αντίθετο κάτω άκρο (Τροποποιημένο από Han et al., 2009).

4.7 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Η ισορροπία μπορεί να οριστεί ως η δυνατότητα να διατηρηθεί το κέντρο βάρους του σώματος πέρα από τη βάση στήριξης με την ελάχιστη ταλάντωση ή τη μέγιστη σταθερότητα. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν κάθε μέτρηση της ισορροπίας και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Αυτοί οι παράγοντες είναι το κυρίαρχο άκρο, η κούραση, το ύψος, το βάρος, το φύλο, η ηλικία, το μέγεθος των ποδιών οι ιδιομορφίες του ποδιού καθώς και αν υπήρχε προηγούμενος τραυματισμός (Karlsson & Frykberg, 2000).

Ασκήσεις για τη βελτίωση της ισορροπίας εξηγούνται και απεικονίζονται παρακάτω:



Εικόνα 4.20 (Τροποποιημένο από Leavey, 2006).

1. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον κάτω άκρο σε επίπεδη επιφάνεια.
2. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον κάτω άκρο για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που περιλαμβάνεται στο εβδομαδιαίο πρόγραμμα αποκατάστασης.



Εικόνα 4.21 (Τροποποιημένο από Leavey, 2006).

1. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον άκρο σε σανίδα ισορροπίας κάνοντας ραχιαία/πελματιαία κάμψη.
2. Ο ασθενής προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πάνω στη σανίδα ισορροπίας .



Εικόνα 4.22 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006).

1. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον κάτω άκρο σε σανίδα ισορροπίας κάνοντας ανάσπαση έσω/έξω χείλους.
2. Ο ασθενής προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πάνω στην σανίδα ισορροπίας.



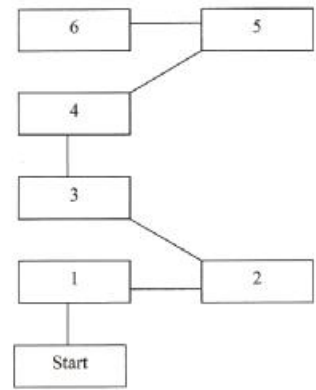
Εικόνα 4.23 (Τροποποιημένο από Leavy 2006).

1. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον κάτω άκρο σε μια σανίδα ισορροπίας τοποθετημένη διαγώνια.
2. Ο ασθενής προσπαθεί να ισορροπήσει μονοποδικά στην σανίδα για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.



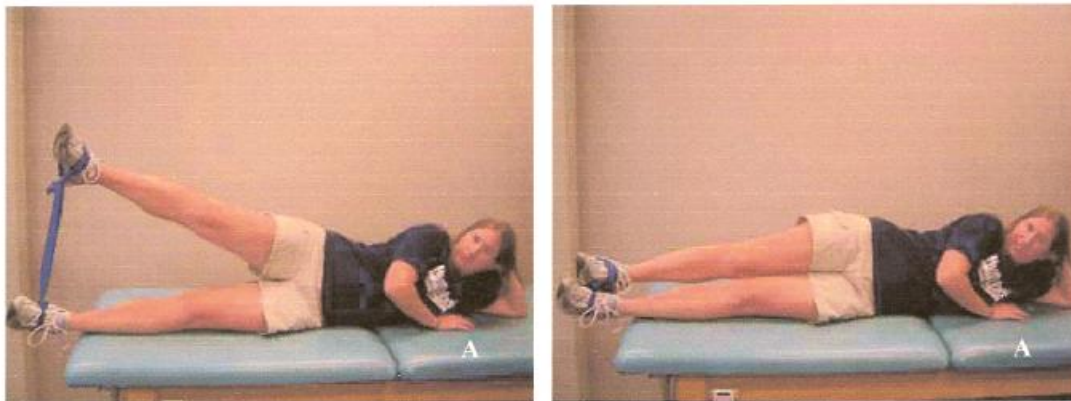
Εικόνα 4.24 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006).

1. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον άκρο σε στρογγυλή σανίδα ισορροπίας.
2. Ο ασθενής προσπαθεί να ισορροπήσει για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.



Εικόνα 4.25 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006)

- 1.Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον σ' ένα σχηματισμένο στο έδαφος κουτί με την ένδειξη 'Start'(εικόνα A).
- 2.Ο ασθενής μεταπηδά από το 'Start' στο κουτί με την ένδειξη 1.
- 3.Ο ασθενής διατηρεί την ισορροπία του στο κουτί με την ένδειξη 1(εικόνα B).
- 4.Ο ασθενής συνεχίζει στα βήματα 2 και 3 με πηδηματάκια μέχρι να φτάσει στο κουτί με την ένδειξη 6.
- 5.Ο ασθενής συνεχίζει ακόμα μια φορά στο κουτί με την έναρξη 'Start' μέχρι να περάσουν 30 δευτερόλεπτα.



Εικόνα 4.26 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006).

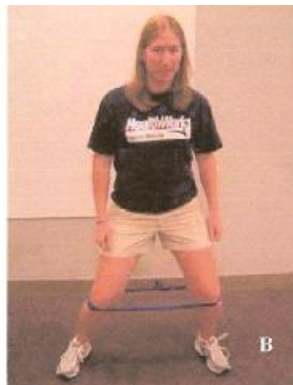
1. Ο ασθενής είναι σε πλάγια κατάκλιση με το πάσχον άκρο από πάνω (εικόνα B).
2. Μ' ένα λάστιχο που είναι τοποθετημένο στην ποδοκνημική εκτελεί απαγωγή του πάσχοντος κάτω άκρου (εικόνα A).
3. Ο ασθενής μετακινεί το πάσχον άκρο όσο πιο ψηλά μπορεί (εικόνα A).
4. Ο ασθενής στη συνέχεια επιστρέφει το πάσχον κάτω άκρο στην αρχική θέση και εκτελεί 2 με 3 φορές απαγωγή στο κάτω άκρο.



Εικόνα 4.27 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006)

1.Ο ασθενής κρατά στο αντίθετο χέρι από το πάσχον ένα βεράκι.

2.Ο ασθενής περπατάει για 3 λεπτά κρατώντας το βεράκι καθορισμένου βάρους.



Εικόνα 4.28 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006).

1.Ο ασθενής στέκεται στα δυο πόδια και έχει περασμένο ένα λάστιχο αντίστασης ακριβώς στο ύψος των γονάτων (εικόνα Α).

2.Ο ασθενής περπατά πλάγια με το πάσχον κάτω άκρο να οδηγεί την κίνηση για συγκεκριμένο χρόνο (εικόνα Β).



Εικόνα 4.29 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006)

1.Ο ασθενής στέκεται στο υγιές και προβάλλει μπροστά το πάσχον κάτω άκρο (εικόνα Α).

2.Ο ασθενής προβάλλει το πάσχον πόδι μέχρι το υγιές γόνατο να φτάσει στις 45° και στις 60° (εικόνα Β) και επιστρέφει στην αρχική θέση.



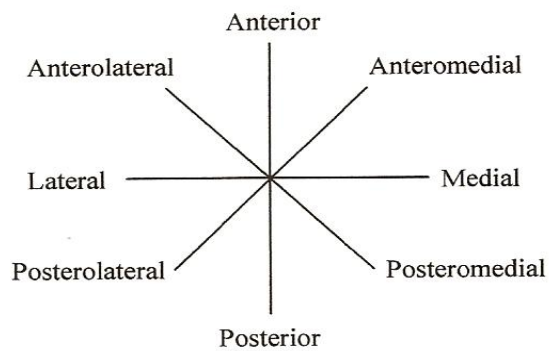
Εικόνα 4.30 (Τροποποιημένο από Leavy, 2006).

1.Ο ασθενής στέκεται για 6 δευτερόλεπτα πάνω σ'ένα step με στήριξη στο πάσχον κάτω άκρο και το υγιές πόδι δεν ακουμπάει στο step (εικόνα Α).

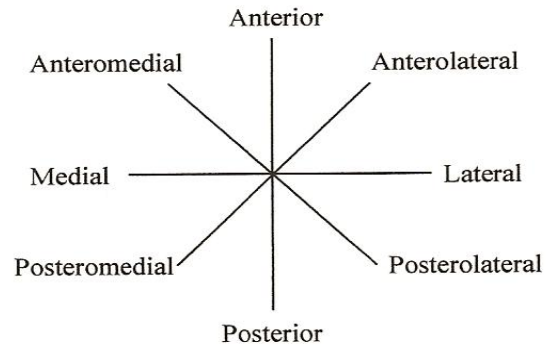
2.Ο ασθενής λυγίζει το γόνατο του πάσχοντος κάτω άκρου μέχρι το υγιές άκρο να ακουμπήσει

στο έδαφος δίπλα στο step (εικόνα Β).

3.Ο ασθενής επαναλαμβάνει την άσκηση όσες περισσότερες φορές μπορεί.



Left-Leg Stance



Right-Leg Stance



Εικόνα 4.31 Στο τεστ του αστεριού ο ασθενής τοποθετεί το πάσχον στο κέντρο του αστεριού και με το υγιές προσπαθεί να φτάσει όσο πιο μακριά μπορεί προς όλες τις κατευθύνσεις. (Τροποποιημένο από Leavey, 2006).

Σ' ένα άλλο πρόγραμμα εκπαίδευσης της ισορροπίας που πραγματοποιήθηκε από τον Mc Cuine & Keene, 2006 πήραν μέρος 765 άτομα (523 κορίτσια και 242 αγόρια) γυμνασίου, παίκτες ποδοσφαίρου και καλαθοσφαίρισης και μια ομάδα ελέγχου. Χρησιμοποιήθηκε ένα πρωτόκολλο αποκατάστασης το οποίο χωρίστηκε σε 5 φάσεις. Οι φάσεις 1 μέχρι 4 αποτελούνταν από 5 ασκήσεις την εβδομάδα για συνολικά 4 εβδομάδες. Ενώ στη φάση 5 εκτελέστηκαν οι ασκήσεις 3 φορές την εβδομάδα για 10 λεπτά κατά τη διάρκεια της ανταγωνιστικής περιόδου. Σ' όλες τις φάσεις κάθε άσκηση εκτελέστηκε για 30 δευτερόλεπτα για το κάθε άκρο με διάλειμμα 30 δευτερόλεπτα ανάμεσα στις εναλλαγές των κάτω άκρων.

Οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο πρωτόκολλο απεικονίζονται παρακάτω:



Εικόνα 4.32 Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον κάτω άκρο και προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του για όσο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μπορεί (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006)



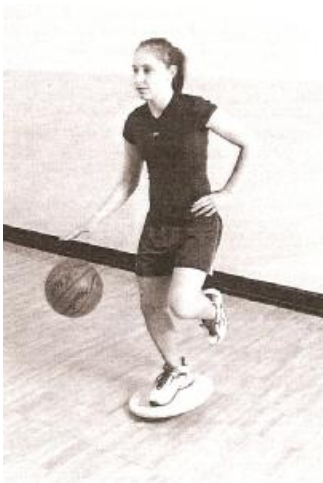
Εικόνα 4.33 Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο πάσχον κάτω άκρο και με τι ίδιο άνω άκρο χτυπάει μια μπάλα (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006).



Εικόνα 4.34 Ο ασθενής στέκεται σε ένα τραμπολίνο με διπλή στήριξη (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006)



Εικόνα 4.35 Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στο τραμπολίνο με τα μάτια κλειστά (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006).



Εικόνα 4.36 Ο ασθενής προσπαθεί να ισορροπήσει σε τραμπολίνο με μονοποδική στήριξη και ταυτόχρονα χτυπάει μια μπάλα με το άνω άκρο (Τροποποιημένο από Mc Cuine & Keene, 2006)

Σύμφωνα με μια άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Myer et al., 2006, ο οποίος προσπάθησε να συγκρίνει την πλειομετρική εξάσκηση έναντι της εκπαίδευσης της ισορροπίας και της σταθερότητας με την εφαρμογή δύο πρωτοκόλλων.

Το πρώτο περιείχε ασκήσεις πλειομετρικής εξάσκησης που περιελάμβανε πηδηματάκια με μέγιστη προσπάθεια και δύναμη, διακοπτόμενες ασκήσεις με γρήγορες μετακινήσεις και μέγιστη προσπάθεια, διατήρηση σωστής ευθυγράμμισης των γονάτων και των κάτω άκρων, αύξηση της έντασης της άσκησης, αύξηση της ταχύτητας της άσκησης και τέλος σ' αυτό το πρωτόκολλο δεν υπήρχαν ασκήσεις ισορροπίας.

Το δεύτερο πρωτόκολλο αφορούσε την εξάσκηση για την εκπαίδευση της ισορροπίας και περιελάμβανε εκτέλεση ασκήσεων με κάμψη γονάτων, αύξηση της δυσκολίας με αλλαγή των επιφανειών και αύξηση της δυσκολίας με στήριξη στο ένα πόδι.

Σε έρευνα του Hertel et al., 2001 που εξέτασε τον στατικό έλεγχο συγκρίνοντας τα υγιή και τα τραυματισμένα κάτω άκρα. Πήραν μέρος 17 άτομα (9 άνδρες και 8 γυναίκες). Χρησιμοποιήθηκε ένα πρωτόκολλο διάρκειας 4 εβδομάδων. Σύμφωνα με αυτό το πρωτόκολλο οι εξεταστές ζητούσαν από τους εθελοντές μονοποδική στήριξη πάνω σε μια σανίδα ισορροπίας είτε αρχικά με το υγιές, είτε με το τραυματισμένο άκρο. Οι εθελοντές θα έπρεπε να στέκονταν για 5 δευτερόλεπτα στη σανίδα ισορροπίας με 30° κάμψη ισχίου και 45° κάμψη γόνατος καθώς δεν έπρεπε το πόδι που στεκόταν να ακουμπά το άλλο. Αν γινόταν κάτι τέτοιο ή το πόδι που δεν στηριζόταν ακουμπούσε το έδαφος η δοκιμή τερματιζότανε. Η διάρκεια της κάθε δοκιμής έπρεπε να ήταν 5 δευτερόλεπτα για 3 επαναλήψεις για το κάθε άκρο και 30 δευτερόλεπτα ανάπαυση μεταξύ των δοκιμών. Αυτό το πρόγραμμα εκτελέστηκε την πρώτη ημέρα που έδωσαν βάρος στο τραυματισμένο άκρο για 5 ημέρες. Το τεστ επαναλήφθηκε την 2^η εβδομάδα και την 4^η εβδομάδα μετά την 1^η δοκιμή.

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μια σημαντική εξασθένηση του στατικού ελέγχου τις 2 πρώτες εβδομάδες. Επίσης υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο άκρων την 1^η ημέρα στο μετωπιαίο επίπεδο, αποτέλεσμα που είναι σύμφωνο με την έρευνα του Golomer et al 1994, ο οποίος είχε αναφέρει χαρακτηριστικά ότι αυτή η διαφορά ήταν σημαντικότερη μεταξύ 4^{ης} και 15^{ης} ημέρας μετά από το διάστρεμμα.

Τα ελλείμματα αυτά μπορεί να οφείλονται σε εξασθενημένη ιδιοδεκτικότητα λόγω της ζημιάς στους μηχανοποδοχείς και στις κεντρομόλες ίνες των νεύρων, η οποία εμφανίζεται ταυτόχρονα με τη ζημιά στους συνδέσμους κατά τη διάρκεια της υπερέκτασης .

Τέλος η έρευνα καταδεικνύει το γεγονός ότι μετά από 4 εβδομάδες οι εθελοντές επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση, δηλαδή στα επίπεδα που βρίσκεται το μη τραυματισμένο άκρο και σ' αυτό οδηγούνται λόγω της εκπαίδευσης.

4.8 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΟΣΟΝ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ

Η αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων αποκατάστασης όσον αφορά τη βελτίωση της ισορροπίας σύμφωνα με το πρωτόκολλο ασκήσεων που ακολούθησαν ο McCuine & Keene, 2006, οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι η εκπαίδευση της ισορροπίας σε διάρκεια 12 μηνών μετά το διάστρεμμα βελτιώνει την αποκατάσταση τους όσον αφορά την ισορροπία. Σε αντίθεση με τη μη συμμετοχή σε πρόγραμμα αποκατάστασης ο κίνδυνος επανατραυματισμού ήταν 2 φορές πιο υψηλός.

Αυτά τα ευρήματα αποδεικνύουν το γεγονός ότι η συμμετοχή σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη μείωση των διαστρεμμάτων κατά 38% σε αθλητές ποδοσφαίρου και καλαθοσφαίρισης.


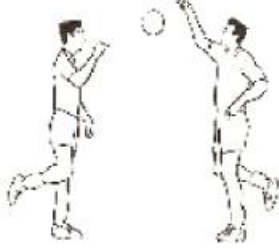
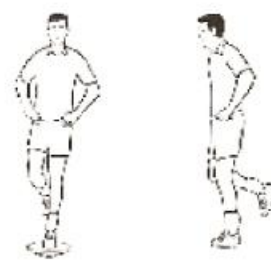

Σύμφωνα με τον Myer et al., 2006 για την επιστροφή στις αθλητικές δραστηριότητες είναι αναγκαίο οι ασθενείς να εκπαιδευτούν τόσο στις πλειομετρικές ασκήσεις όσο και στην εκπαίδευση ισορροπίας και σταθερότητας. Ο αποκλεισμός του ενός πιθανότατα μπορεί να οδηγήσει σε ελλιπή αποκατάσταση αυξάνοντας τον κίνδυνο επανατραυματισμού.

4.9 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΙΔΙΟΔΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Για την αποκατάσταση της ιδιοδεκτικότητας ακολουθήθηκε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης 36 εβδομάδων όπου πήραν μέρος 116 άνδρες και γυναίκες που ήταν αθλητές πετοσφαίρισης (50 άτομα αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου και 66 άτομα την εκπαιδευτική ομάδα που είχαν ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος).

Πρόγραμμα 36 εβδομάδων για την αποκατάσταση της ιδιοδεκτικότητας .

Το πρόγραμμα αυτό περιελάμβανε 14 βασικές ασκήσεις: 1) με απλές ασκήσεις, 2) με μπάλα μόνο, 3) ασκήσεις πάνω σε σανίδα ισορροπίας, 4) ασκήσεις με μπάλα και με σανίδα ισορροπίας. Η συνολική διάρκεια της κάθε άσκησης ήταν 5 λεπτά όπου εκπαιδεύονταν και τα δύο κάτω άκρα και κάθε εβδομάδα εκτελούνταν 4 ασκήσεις με παραλλαγές στην κάθε άσκηση. Ο παρακάτω πίνακας 4.3 απεικονίζει και εξηγεί τις παραπάνω ασκήσεις .

<u>ΑΠΛΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ</u>	<u>ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΕ ΜΠΑΛΑ</u>	<u>ΣΑΝΙΔΑ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ</u>	<u>ΜΠΑΛΑ ΚΑΙ ΣΑΝΙΔΑ</u>
<p><u>1^η άσκηση:</u> Στέκεται στο ένα πόδι με το γόνατο σε κάμψη. Κάνει ένα βήμα με το άλλο πόδι με το γόνατο σε κάμψη και διατηρεί την ισορροπία για 5sec. Επαναλαμβάνει την άσκηση 10 φορές και στα δύο πόδια.</p>	<p><u>3^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Με τα δυο πόδια στέκεται με το ένα γόνατο σε κάμψη και κρατά 5 μέτρα απόσταση. Ρίχνει και/ή πιάνει την μπάλα 5 φορές καθώς διατηρεί την ισορροπία. Επαναλαμβάνει την άσκηση 10 φορές και στα δύο πόδια.</p>	<p><u>5^η άσκηση:</u> Στέκεται με το ένα πόδι ενώ το γόνατο του άλλου ποδιού είναι σε κάμψη στη σανίδα ισορροπίας. Διατηρεί την ισορροπία για 30sec και αλλάζει πόδι. Επαναλαμβάνει δύο φορές και στα δύο πόδια.</p>	<p><u>7^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Στέκεται με τα δυο πόδια στην σανίδα ισορροπίας. Ρίχνει και/ή πιάνει μια μπάλα 10 φορές με το ένα χέρι καθώς διατηρεί την ισορροπία. Επαναλαμβάνει δυο φορές την άσκηση.</p>
		<p><u>6^η άσκηση:</u> Στέκεται στο ένα πόδι στη σανίδα ισορροπίας ενώ το ισχίο και το γόνατο του άλλου ποδιού είναι σε κάμψη. Διατηρεί την ισορροπία για 30sec και αλλάζει πόδι. Επαναλαμβάνει δυο φορές και για τα δυο πόδια την άσκηση.</p>	<p><u>8^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Στέκεται στο ένα πόδι στη σανίδα ισορροπίας ενώ το γόνατο του άλλου ποδιού είναι σε κάμψη. Ρίχνει και/ή πιάνει μια μπάλα με το ένα χέρι καθώς διατηρεί την ισορροπία.</p>
		<p><u>10^η άσκηση:</u> Προχωράει αργά πάνω στη σανίδα ισορροπίας και διατηρεί την ισορροπία πάνω στη σανίδα σε μια οριζόντια θέση. Επαναλαμβάνει για 10 φορές και για τα δυο πόδια.</p>	<p><u>9^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Στέκεται στο ένα πόδι με το γόνατο και το ισχίο του άλλου ποδιού σε κάμψη. Ρίχνει και/ή πιάνει μια μπάλα με το χέρι για 10 φορές καθώς διατηρεί την ισορροπία.</p>
<p><u>2^η άσκηση:</u> Στέκεται στο ένα πόδι με το ισχίο και το γόνατο σε κάμψη. Κάνει ένα βήμα στο άλλο πόδι πάλι με το ισχίο και το γόνατο σε κάμψη και κρατάει ισορροπία για 5sec. Επαναλαμβάνει 10 φορές και για τα δυο πόδια.</p>	<p><u>4^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Στέκεται στο ένα πόδι ενώ το ισχίο και το γόνατο του άλλου ποδιού είναι σε κάμψη και κρατάει μια απόσταση 5 μέτρα. Ρίχνει και/ή πιάνει την μπάλα 5 φορές καθώς διατηρεί την ισορροπία. Επαναλαμβάνει 10 φορές και στα δύο πόδια.</p>	<p><u>11^η άσκηση:</u> Στέκεται με τα δυο πόδια στη σανίδα και κάμπτει 10 φορές το γόνατο καθώς προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία του.</p>	<p><u>13^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Στέκεται στο ένα πόδι στη σανίδα ισορροπίας και χτυπάει την μπάλα με το ένα χέρι σηκωμένο 10 φορές.</p>

		<p><u>12^η άσκηση:</u> Στέκεται στη σανίδα ισορροπίας με το ένα πόδι ενώ το γόνατο του άλλου ποδιού είναι σε κάμψη και προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία.</p>	<p><u>14^η άσκηση:</u> Κάνει ζευγάρι. Στέκεται στο ένα πόδι στη σανίδα ενώ το γόνατο του άλλου ποδιού είναι σε κάμψη. Παίζει με μια μπάλα με το χέρι σηκωμένο 10 φορές καθώς προσπαθεί να διατηρήσει την ισορροπία. Επαναλαμβάνει δυο φορές και για τα δυο πόδια την άσκηση.</p>
--	--	---	--

Τα αποτελέσματα αυτού του προγράμματος δείχνουν ότι η εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας χρησιμοποιώντας σανίδα ισορροπίας βοηθά ως μέτρο πρόληψης επανατραυματισμού σε αθλητές όπου είχαν έναν αρχικό τραυματισμό. Επιπλέον η εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας δεν φαίνεται να βοηθά αθλητές όπου δεν έχουν τραυματισμό.

Τέλος οι αθλητές που εκπαιδεύτηκαν στην ιδιοδεκτικότητα είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση του τραυματισμού του γόνατος, για αυτό και πρέπει να γίνεται σωστή προθέρμανση και οι ασκήσεις να εκτελούνται με προσοχή (Verhagen et al., 2004).

Σύμφωνα με μια έρευνα του McKeon & Hertel, 2008 b., ο οποίος καθόρισε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης τεσσάρων εβδομάδων και απέδειξε ότι η κατάρτιση ισορροπίας βελτιώνει τη λειτουργία και τον έλεγχο στάσης σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής. Στη μελέτη πήραν μέρος 31 άτομα από τους οποίους οι 16 είχαν χρόνια αστάθεια και οι 15 αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Οι συμμετέχοντες προσπάθησαν να διατηρήσουν την ισορροπία τους στη μονοποδική στάση και τα αποτελέσματα μετρήθηκαν με τις κλίμακες FADI, FADI Sport, COP, TTB και SEBT. Εκτέλεσαν τη μονοποδική στάση και με ανοιχτά και με κλειστά τα μάτια τους. Παρουσιάστηκε σημαντική βελτίωση στις κλίμακες από τους ασθενείς με χρόνια αστάθεια καθώς και στο χρόνο που διατήρησαν την ισορροπία τους.

Σε μια επιπλέον έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Kidgell et al., 2007 καθορίστηκε ένα πρόγραμμα κατάρτισης ισορροπίας έξι εβδομάδων με τη χρήση δίσκων και μίνι-τραμπολίνων στην στάση ταλάντευσης σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια. Πήραν μέρος 20 άτομα όπου χωρίστηκαν σε δύο ομάδες δηλαδή στην ομάδα που χρησιμοποίησε τους δίσκους και στην ομάδα με τα μίνι-τραμπολίνα. Η στάση ταλάντευσης μετρήθηκε εκτελώντας μονοποδική στάση σ' ένα πιάτο δύναμης.

Έτσι λοιπόν, έπειτα από έξι εβδομάδες προγράμματος κατάρτισης ισορροπίας υπήρξε μια σημαντική διαφορά στη στάση ταλάντευσης πριν και μετά το τεστ και στις δύο ομάδες. Όμως δεν υπήρξε καμία διαφορά μεταξύ των δίσκων και των μίνι-τραμπολίνων. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι όχι μόνο είναι το μίνι-τραμπολινό ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ισορροπία μετά από λειτουργική αστάθεια αλλά εξίσου αποτελεσματικός είναι και ο δίσκος.

Υπάρχουν πολλές έρευνες που κατευθύνονται προς την ανάπτυξη των προγραμμάτων άσκησης που στοχεύουν στην πρόληψη των διαστρεμμάτων και εστιάζονται περισσότερο στην ιδιοδεκτικότητα, στη δύναμη και στην ισορροπία. Οι βιομηχανικές ανωμαλίες κατά τη βάδιση έχουν αναφερθεί ως κύριες αιτίες των διαστρεμμάτων ποδοκνημικής. Τα τελευταία χρόνια πολλοί ερευνητές έχουν βρει αποκλίσεις στη βάδιση των ασθενών με χρόνια αστάθεια (Coughlan & Caulfield, 2007).

Επιπλέον κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι ασθενείς με επαναλαμβανόμενο διάστρεμμα είχαν τροποποιήσει τη βάδιση τους.

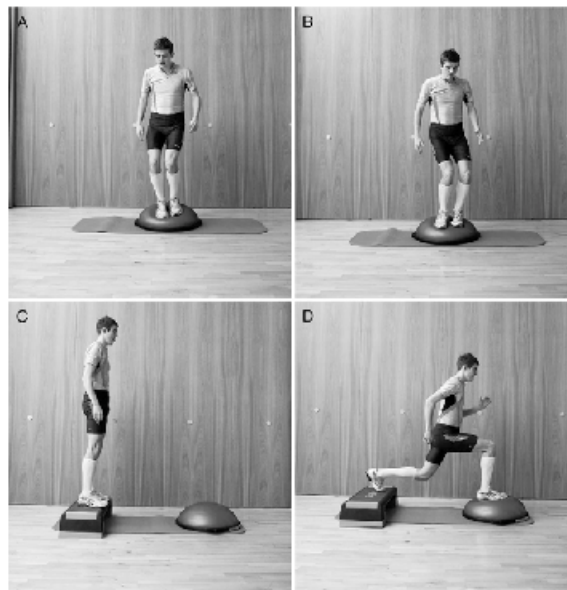
Το διάστρεμμα συνήθως εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της βάδισης και του τρεξίματος αλλά και κατά τη διάρκεια της προσγείωσης από ένα άλμα. Σκοπός της έρευνας ήταν να ερευνηθούν τα αποτελέσματα τεσσάρων εβδομάδων επιμορφωτικού προγράμματος της κίνησης της άρθρωσης κατά τη διάρκεια της βάδισης και του τρεξίματος σε ενεργό αθλητικό πληθυσμό.

Στην έρευνα πήραν μέρος 20 άτομα (14 ατραυμάτιστα και 6 με λειτουργική αστάθεια). Στους συμμετέχοντες δόθηκε και ένα ερωτηματολόγιο που αποτελεί μια μέτρηση για την αστάθεια και είναι μια έγκυρη και αξιόπιστη μέθοδος για τη λειτουργική αστάθεια. Περιείχε εννιά ερωτήσεις που βαθμολογούνταν από 0 έως 30. Τα αποτελέσματα μεγαλύτερα από 27,5 αντιπροσωπεύουν τους σταθερούς αστραγάλους ενώ τα αποτελέσματα λιγότερο από 24 αντιπροσωπεύουν τους αστραγάλους που έχουν όλο και περισσότερη αστάθεια. Από τα 20 άτομα τα έξι είχαν ένα αποτέλεσμα μικρότερο από 24 ενώ τα υπόλοιπα 14 ταξινομήθηκαν στους σταθερούς αστραγάλους. Αυτά τα άτομα αντιπροσώπευαν και την ομάδα ελέγχου και την ομάδα εκπαίδευσης.

Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωναν πέντε συνεδρίες ανά μία εβδομάδα. Χρησιμοποιήθηκε ένα οπτικοηλεκτρικό σύστημα που ανέλυε την ανθρώπινη κίνηση και καταγράφηκαν τρεις δοκιμές με κάθε ταχύτητα. Σκοπός του προγράμματος ήταν να παραχθούν δυναμικές ασκήσεις που προκάλεσαν αρκετά το νευρομυϊκό σύστημα των ατόμων και να αναπτυχθεί η δύναμη και ο νευρομυϊκός έλεγχος έτσι ώστε η ποδοκνημική να

ελέγχεται καλύτερα και να προστατεύεται κατά τη διάρκεια της στάσης και της πρόσκρουσης.

Για την πραγματοποίηση των ασκήσεων χρησιμοποιήθηκε αερόβιο βήμα, ένα τυποποιημένο χαλί γυμναστικής και μια κυκλική πλατφόρμα (εικόνα 4.37). Πριν αρχίσουν οι συμμετέχοντες τις ασκήσεις πραγματοποίησαν μια προθέρμανση που περιελάμβανε δυναμικές ασκήσεις όπως επιτόπου τρέξιμο, σήκωναν ψηλά τα γόνατα τους και διατάσεις γαστροκνημίου.



Εικόνα 4.37 Εκτέλεση ασκήσεων απομίμησης κινήσεων σκιέρ (A,B) και προβολής (C,D) σε κυκλική πλατφόρμα με αέρα (Τροποποιημένο από Coughlan & Caulfield, 2007).

Το πρόγραμμα διαιρέθηκε σε τέσσερα μέρη με συγκεκριμένες ασκήσεις και κάθε μέρος εκτελέστηκε από τους συμμετέχοντες για μία εβδομάδα. Κάθε μέρος των ασκήσεων είχε και επίπεδα δυσκολίας από το ένα μέχρι το πέντε. Για να περάσουν οι συμμετέχοντες στο επόμενο στάδιο δυσκολίας έπρεπε να είχαν πραγματοποιήσει το προηγούμενο με επιτυχία (πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.4 Επίπεδα ασκήσεων (Τροποποιημένο από Coughlan & Caulfield, 2007).

Level	Exercise			
	A	B	C	D
1	DLS with lumbar control 2 × 10 Toe raises 2 × 20 DL heel raises 2 × 20	DLS on BOSU 2 × 10	DL compressions on BOSU 2 × 20	Forward/backward hop on BOSU 2 × 20
2	DL skiing exercise on BOSU 2 × 10 (side to side squats) SL heel raises 2 × 10	DL box jumps onto Reebok step 2 × 15 (stabilize on landings)	SL step up on Reebok step 2 × 10 SL step down on Reebok step 2 × 10	SL lunges forward 2 × 10 SL lunges side to side 2 × 10
3	SLS 2 × 10	As in B2 above but increase Reebok step height	As in C2 above but increase Reebok step height	SL hopping forwards 2 × 10 (stabilize on landings) SL hopping sideways 2 × 10 (stabilize on landings)
4	SLS 2 × 10 and hold in squat position for 10 seconds after 10 squats	DL bunny hop onto BOSU 2 × 10 (stabilize on landings) DL lateral bunny hop onto BOSU 2 × 10 (stabilize on landings)	SL step up on BOSU 2 × 10 SL step down on BOSU 2 × 10	SL hops onto BOSU 2 × 10 (stabilize on landings) Lateral SL hops onto BOSU 2 × 10 (stabilize on landings)
5	SLS on BOSU 2 × 10	High knee lifts on BOSU 2 × 20	Lunge from Reebok step onto BOSU 2 × 10	As in D4 above but increase distance of jump onto BOSU

Το αρχικό επίπεδο 1 περιελάμβανε διμερείς ασκήσεις συμπεριλαμβανομένων των βαθιών καθισμάτων, περπάτημα στις πτέρνες, στις μύτες των ποδιών καθώς επίσης και δυναμικές ασκήσεις στην ασταθή επιφάνεια BOSU. Το 2^ο και 3^ο επίπεδο περιείχαν μονοποδικές ασκήσεις στις σταθερές επιφάνειες που στόχευαν στην ανάπτυξη του νευρομυϊκού ελέγχου του άκρου. Όλες οι ασκήσεις εκτελέστηκαν και στα δύο πόδια. Το 4^ο και 5^ο επίπεδο περιελάμβαναν πιο σύνθετες μονοποδικές ασκήσεις και σε σταθερές και σε ασταθείς επιφάνειες. Το BOSU είναι πιο αποτελεσματικό αν από έναν δίσκο διότι επιτρέπει δυναμικότερες ασκήσεις και απαιτεί από το άτομο να αντιδράσει σε μια απροσδόκητη διαταραχή. Αυτές οι ασκήσεις στόχευαν στη βελτίωση της δυναμικής σταθεροποίησης. Εκτελέστηκε και η hopping δοκιμή όπου οι συμμετέχοντες προσπάθησαν να σταθεροποιηθούν κατά την προσγείωση.

Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν ότι ένα νευρομυϊκό πρόγραμμα τεσσάρων εβδομάδων δεν παρουσίασε σημαντικές αλλαγές στη θέση του αστραγάλου ή στην ταχύτητα κατά τη διάρκεια της βάρδισης και του τρεξίματος. Αν και τα άτομα με λειτουργική αστάθεια στην έρευνα δεν είχαν ιστορία διαστρέμματος τους τελευταίους τρεις μήνες παρουσίασαν σημαντικά προβλήματα στη δυναμική σταθερότητα των αστραγάλων που είχε σαν αποτέλεσμα τη δυσκολία στην ολοκλήρωση των καθημερινών δραστηριοτήτων όπως το τρέξιμο, το άλμα καθώς και ασκήσεις από το πρόγραμμα αποκατάστασης ιδιαίτερα κατά την σταθεροποίηση από ένα άλμα. Έτσι λοιπόν, ένα νευρομυϊκό πρόγραμμα αποκατάστασης τεσσάρων εβδομάδων βελτιώνει τη λειτουργία στα υγιή άτομα αλλά και στα άτομα με λειτουργική αστάθεια αλλά δεν παρουσιάζονται αλλαγές στη βάρδιση (Coughlan & Caulfield, 2007).

Σε μια άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Lee & Liy, 2008 εφαρμόστηκε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης δώδεκα εβδομάδων με μια πλατφόρμα δύναμης για την

εκπαίδευση της σταθερότητας και της ιδιοδεκτικότητας της ποδοκνημικής σε ασθενείς με μονομερή λειτουργική αστάθεια αστραγάλου. Στην έρευνα πήραν μέρος 12 άτομα με μονομερή λειτουργική αστάθεια.

Χρησιμοποιήθηκε μια πλατφόρμα δύναμης, η οποία ήταν συνδεδεμένη μέσω ενός ψηφιακού μετατροπέα για τη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων. Εκτελέστηκαν τρεις δοκιμές κάθε εβδομάδα 10 δευτερόλεπτα σε διάρκεια και μια μικρή περίοδος ανάπαυσης μεταξύ των δοκιμών προκειμένου να αποφευχθεί η κούραση. Αυτή η μελέτη εκπαίδευσε μόνο το άκρο με λειτουργική αστάθεια.

Οι ασκήσεις που έπρεπε να πραγματοποιήσουν με την πλατφόρμα δύναμης ήταν: 1) Να κατευθύνουν την πλατφόρμα δύναμης με κατεύθυνση προς τα εμπρός και προς τα πίσω (3 σετ των 10 επαναλήψεων).

2) Να κατευθύνουν την πλατφόρμα δύναμης δεξιά και αριστερά (3 σετ των 10 επαναλήψεων).

3) Να κατευθύνουν την πλατφόρμα δύναμης δεξιόστροφα και αντίθετα προς την φορά του ρολογιού (3 σετ των 10 επαναλήψεων).

4) Μονοποδική στήριξη στην πλατφόρμα δύναμης και για 10 δευτερόλεπτα να διατηρήσει την ισορροπία του και να επαναλάβει την άσκηση τρεις φορές.

Οι συμμετέχοντες με τη χρήση της πλατφόρμας δύναμης έπρεπε συνειδητά να χειριστούν τη θέση των αστραγάλων και να κρατήσουν την ισορροπία τους για να συντονίσουν τις διάφορες ασκήσεις.

Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας υποστηρίζουν τη χρήση ενός 12 εβδομάδων προγράμματος αποκατάστασης με πλατφόρμα δύναμης για τους ασθενείς με μονομερή λειτουργική αστάθεια. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι αυτό το πρόγραμμα αποκατάστασης βελτίωσε τη σταθερότητα και την ιδιοδεκτικότητα των ασθενών με λειτουργική αστάθεια.

Επιπρόσθετα το 2007 ο Hale et al., πραγματοποίησε ένα πρόγραμμα 4 εβδομάδων αποκατάστασης για τον έλεγχο της στάσης σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια. Πήραν μέρος 48 άτομα όπου τα 29 είχαν χρόνια αστάθεια και τα υπόλοιπα 19 αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.

Ο έλεγχος στάσης μετρήθηκε χρησιμοποιώντας ένα πιάτο δύναμης που ήταν συνδεδεμένο με ένα λογισμικό για να υπολογιστούν τα αποτελέσματα. Τα θέματα κλήθηκαν να σταθούν όσο το δυνατόν καλύτερα σε μονοποδική στήριξη στο πιάτο δύναμης για 15 δευτερόλεπτα. Επιπλέον τα άτομα εκτέλεσαν και το SEBT. Οι δοκιμές απορρίφθηκαν αν τα άτομα έχαναν την ισορροπία τους. Στους συμμετέχοντες δόθηκε και ένα πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι. Τις δοκιμές τις πραγματοποιούσαν και με ανοιχτά και με κλειστά τα μάτια. Το

SEBT βρέθηκε να είναι αξιόπιστο κατά τη διάρκεια των 4 εβδομάδων σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια και παρουσίασαν και τις μεγαλύτερες βελτιώσεις.

Σε μια συστηματική αναθεώρηση από τον McKeon & Hertel b., 2008, ο οποίος ερεύνησε αν η κατάρτιση ισορροπίας είναι αποτελεσματική σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια.

Η προληπτική επίδραση της κατάρτισης ισορροπίας προσφέρεται σε ασθενείς με μια ιστορία προηγούμενου διαστρέμματος και πολλές μελέτες που εφάρμοσαν δίσκο 3 φορές την εβδομάδα σε άτομα με ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος τα αποτελέσματα ήταν θετικά. Με τη χρήση κατάρτισης ισορροπίας μειώνεται η επανάληψη τραυματισμών και παρεμποδίζεται η ανάπτυξη χρόνιας αστάθειας και οι ασθενείς μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στην καθημερινή τους ζωή.

Είναι προφανές ότι 6 έως 8 εβδομάδες κατάρτισης ισορροπίας μειώνουν τον κίνδυνο επαναλαμβανόμενου διαστρέμματος. Είναι ασαφές βέβαια αν ένα πρόγραμμα ισορροπίας σε άτομα με χρόνια αστάθεια βελτίωσε τις εκβάσεις για την παρεμπόδιση επαναλαμβανόμενου διαστρέμματος σε μονοποδική στάση. Οι βελτιώσεις στον έλεγχο στάσης μετά από πρόγραμμα ισορροπίας σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια είναι επίσης ασαφής.

Αναφέρεται ότι το SEBT ανιχνεύει τις λειτουργικές ελλείψεις απόδοσης που συνδέονται με την αποκατάσταση συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης ισορροπίας σε εκείνους με χρόνια αστάθεια. Έτσι λοιπόν, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι το πρόγραμμα ισορροπίας μείωσε ουσιαστικά τον κίνδυνο διαστρέμματος σε άτομα με ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος και η ολοκλήρωση τουλάχιστον 6 εβδομάδων κατάρτισης ισορροπίας μείωσε τον κίνδυνο επανατραυματισμού. Τέλος όμως τα συμπεράσματα για τους ασθενείς με χρόνια αστάθεια είναι ασαφή όσον αφορά την παρεμπόδιση διαστρέμματος.

Σε μια έρευνα του Wester et al., 1996, χρησιμοποιήθηκε ένας πίνακας σε ασθενείς μετά από διάστρεμμα ποδοκνημικής. Στόχος της αποκατάστασης ήταν να μειωθούν τα συμπτώματα που ακολουθούνται από ένα διάστρεμμα με τη χρήση σανίδας σε πρόγραμμα διάρκειας 12 εβδομάδων. Πήραν μέρος 48 άτομα (19 γυναίκες και 29 άνδρες) και χρησιμοποιήθηκε και ένα ερωτηματολόγιο στην 1^η, 6^η και 12^η εβδομάδα όπου οι ασθενείς ρωτούνταν για τον πόνο στην ξεκούραση, κατά τη διάρκεια του περπατήματος ή κατά τη διάρκεια των αθλητικών δραστηριοτήτων. Ορισμένοι μάλιστα ένιωσαν καλύτερα με την εφαρμογή tape ή ναρθήκων και σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο όλοι όσοι είχαν τραυματιστεί είχαν αλλάξει τις αθλητικές τους συνήθειες.

Για να διατηρηθεί η κινητικότητα στον αστράγαλο είναι αναγκαίο να περιοριστεί το μετατραυματικό οίδημα. Για να μειωθεί το οίδημα και το αιμάτωμα η θεραπεία είναι RICE (rest-ice-compression-elevation)-(ανάπαυση-πάγος-πίεση-ανάρροπη θέση).

Η χρήση πίνακα για 12 εβδομάδες ήταν αποτελεσματική στη μείωση των επαναλαμβανόμενων τραυματισμών και εμπόδιζε την λειτουργική αστάθεια στους ασθενείς με ένα προηγούμενο διάστρεμμα ποδοκνημικής. Καμιά διαφορά δεν παρατηρήθηκε στο οίδημα και στο αιμάτωμα κατά τη διάρκεια του προγράμματος και στα και στα δύο γκρούπ αποκατάστασης και η σανίδα ισορροπίας συστήνεται σε ασθενείς που είναι ενεργοί στα σπορ. Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας με τις ασκήσεις που εκτέλεσαν οι συμμετέχοντες στο 12 εβδομάδων πρόγραμμα αποκατάστασης.

Πίνακας 4.5 Πρόγραμμα αποκατάστασης 12 εβδομάδων.

A. Ο ασθενής βρίσκεται πάνω στον πίνακα και τον κινεί προς τα εμπρός και αργότερα προς τα πίσω χωρίς ο πίνακας να ακουμπήσει στο έδαφος. Ο ασθενής συνεχίζει τη μετακίνηση για 15 δευτ. Ακολουθεί ξεκούραση 10 δευτ. και επαναλαμβάνει 10 φορές.
B. Ο ασθενής βρίσκεται πάνω στον πίνακα και κινεί το αριστερό μέρος του πίνακα . Ο ασθενής συνεχίζει τη μετακίνηση για 15 δευτ. Ακολουθεί ξεκούραση για 10 δευτ. και επαναλαμβάνει 10 φορές.
C. Ο ασθενής στέκεται πάνω στον πίνακα και τον κινεί μπροστά, αριστερά και δεξιά. Ο ασθενής συνεχίζει τη μετακίνηση για 60 δευτ. Ακολουθεί ξεκούραση για 20 δευτ. και επαναλαμβάνει 5 φορές.
D. Ο ασθενής στέκεται πάνω στον πίνακα με τα γόνατα του σε κάμψη. Πραγματοποιεί τις ασκήσεις από το A έως το C για 30 δευτ. Ακολουθεί ξεκούραση 20 δευτ. και επαναλαμβάνει για 5 φορές.
E. Ο ασθενής στέκεται μονοποδικά στον πίνακα για 7 δευτ. και επαναλαμβάνει 5 φορές.
F. Η θέση είναι η ίδια με την E αλλά ο ασθενής κλείνει τα μάτια του για 4 δευτ. και επαναλαμβάνει 5 φορές.

O Michell et al., 2006, πραγματοποίησε μια έρευνα με τη χρήση σανδαλιών σε άτομα με σταθερούς και σταθείς αστραγάλους σε ένα πρόγραμμα κατάρτισης ισορροπίας. Συμμετείχαν συνολικά 32 άτομα (16 γυναίκες και 16 άνδρες). Στα σανδάλια άσκησης έχει τοποθετηθεί στο κάτω μέρος ένα ημισφαίριο που συνδέεται με τη σόλα (εικόνα 4.38). Το

σχέδιο αυτού του σανδαλιού δημιουργεί διαταραχή επιτρέποντας στα άτομα να εκτελέσουν ασκήσεις ταλάντευσης και ουσιαστικά αυξάνει τη δυσκολία των δυναμικών ασκήσεων.



Εικόνα 4.38 Σανδάλια άσκησης (Τροποποιημένο από Mitchell et al., 2006).

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 8 εβδομάδες όπου εκπαιδεύτηκαν και τα δύο κάτω άκρα 3 φορές ανά εβδομάδα χρησιμοποιώντας λειτουργικές ασκήσεις που είναι οι εξής:

- ✓ Περπάτημα σηκώνοντας τα γόνατα ψηλά: 70° κάμψη ισχίων και 90° κάμψη γόνατος και μετά έκαναν ένα βήμα προς τα εμπρός από το σώμα τους. Κανένας περιορισμός δεν τοποθετήθηκε στο μήκος διασκελισμού των ατόμων.
- ✓ Πλάγια βήματα με λυγισμένα τα γόνατα: Μετά από την κάμψη των γονάτων επέστρεφαν στην όρθια θέση και δεν υπήρχε περιορισμός στο μήκος διασκελισμού.
- ✓ Βήματα προς τα εμπρός: Αφού πραγματοποίησαν βήματα προς τα εμπρός μετά τους ζητήθηκε να περπατήσουν προς τα πίσω.
- ✓ Πλάγιο βήμα με 70° κάμψη γόνατος.
- ✓ Βαθιά καθίσματα.
- ✓ Μονοποδική στήριξη: Όλοι οι συμμετέχοντες φορώντας τα σανδάλια καθοδηγήθηκαν να μείνουν όσο το δυνατόν πιο ακίνητοι με ανοιχτά τα μάτια τους με 20° κάμψη ισχίου και 45° κάμψη γόνατος.

Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι βελτιώθηκε η σταθερότητα της στάσης στα άτομα με ή χωρίς σανδάλια μετά από 8 εβδομάδες. Έχει αναφερθεί ότι τα σανδάλια αυξάνουν την ενεργοποίηση των μυών του πρόσθιου κνημιαίου, του μακρύ περνιαίου και του γαστροκνημίου.

Βελτιώνοντας την σταθερότητα της στάσης με τη χρήση σανδαλιών αυτό έχει επιπτώσεις στην παρεμπόδιση των διαστρεμμάτων στα υγιή άτομα αλλά και στα άτομα με λειτουργική αστάθεια.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η σταθερότητα της στάσης βελτιώνεται με την εκτέλεση λειτουργικών ασκήσεων με και χωρίς σανδάλια σε πρόγραμμα αποκατάστασης 8 εβδομάδων. Έτσι λοιπόν, ένα πρόγραμμα κατάρτισης ισορροπίας αποτελεί και μέτρο πρόληψης σε ασθενείς με σταθερούς και ασταθείς αστραγάλους.

Σύμφωνα με τον Santos et al., 2008, οι πιθανοί παράγοντες που σχετίζονται με τη λειτουργική αστάθεια είναι: το έλλειμμα ιδιοδεκτικότητας, η μυϊκή αδυναμία, ο εξασθενημένος έλεγχος κίνησης και ο αυξανόμενος νευρομυϊκός χρόνος αντίδρασης που μπορούν ή όχι να συνδεθούν με τη χαλαρότητα της άρθρωσης. Βέβαια δεν υπάρχει καμία μελέτη που να εξέτασε ταυτόχρονα όλους τους παραπάνω παράγοντες. Σκοπός της μελέτης ήταν να ταξινομηθούν τα άτομα με λειτουργική αστάθεια σύμφωνα με τα ελλείμματα και να αξιολογηθούν οι αιτίες που προκαλούν τη λειτουργική αστάθεια.

Στην έρευνα πήραν μέρος 37 άτομα, 21 με μονομερή λειτουργική αστάθεια και 16 υγιή άτομα. Τα κριτήρια συμμετοχής στο πρόγραμμα ήταν 1) ιστορία δύο ή περισσότερων διαστρεμμάτων τους προηγούμενους 6 μήνες, 2) αίσθηση αστάθειας, 3) κανένα σύμπτωμα ενός οξύ τραυματισμού και 4) κανένα ιστορικό κατάγματος ή χειρουργικές επεμβάσεις στον αστράγαλο.

Χρησιμοποιήθηκε μια πλατφόρμα δύναμης για να εξετάσει τον έλεγχο ισορροπίας σε μονοποδική στάση και εκτέλεσε την άσκηση 5 φορές. Η ιδιοδεκτικότητα των αστραγάλων, ο χρόνος απόκρισης και η δύναμη των ανασπαστών έξω χείλους αξιολογήθηκαν με ένα ισοκινητικό δυναμόμετρο.

Ο εξεταστής έκλεισε τα μάτια του ασθενούς και τοποθέτησε το κάτω άκρο του ασθενούς από την ουδέτερη θέση σε 30° ανάσπαση έσω χείλους. Ο εξεταστής έδωσε οδηγία να παραμείνει σε αυτή τη θέση για 5 δευτ. και επέστρεψε το κάτω άκρο του πίσω στην ουδέτερη θέση. Μετά η συσκευή κίνησε παθητικά τον αστράγαλο σε ανάσπαση έσω χείλους με ταχύτητα 5° ανά δευτ. Η διαδικασία επαναλήφθηκε 3 φορές και στους δύο αστραγάλους.

Το ισοκινητικό δυναμόμετρο για να μετρήσει το χρόνο απόκρισης των ανασπαστών έξω χείλους κίνησε ξαφνικά τον αστράγαλο από μια ουδέτερη θέση στην ανάσπαση έσω χείλους με ταχύτητα 120°/δευτ. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής τα άτομα είχαν κλείσει τα μάτια τους ενώ φορούσαν ακουστικά για να αποτραπεί η ακοή του ήχου των συσκευών.

Όταν συγκρίθηκε το πάσχον άκρο με το υγιές στους ασθενείς με λειτουργική αστάθεια μόνο ο έλεγχος ισορροπίας και οι ανασπαστές έξω χείλους παρουσίασαν σημαντικές διαφορές. Καμία σημαντική διαφορά δεν παρατηρήθηκε μεταξύ δύο πλευρών

στην ομάδα ελέγχου. Η μέγιστη ροπή των ανασπαστών έξω χείλους ήταν σημαντικά διαφορετική και στις δύο ομάδες .

Έχει αποδειχθεί ότι οι ασθενείς με αστάθεια είχαν μειώσει σημαντικά τη δύναμη των ανασπαστών έξω χείλους και ότι η αδυναμία των ανασπαστών έξω χείλους μπορεί να εξασθενήσει την αίσθηση της θέσης των αστραγάλων. Η αδυναμία των ανασπαστών έξω χείλους που παρουσιάζεται επηρεάζει αρνητικά και την ιδιοδεκτικότητα σε άτομα με λειτουργική αστάθεια.

Αν και η μελέτη του Hinter et al 2002 αναφέρει ότι η χαλαρότητα του αστραγάλου είναι η κύρια αιτία για λειτουργική αστάθεια και η μελέτη του Santos et al., 2008 απέδειξε ότι 3 στα 6 άτομα με λειτουργική αστάθεια και με ανώμαλη ακαμψία εξέθεσαν αυξανόμενη χαλαρότητα παρά ακαμψία.

Οι Holme et al., 1999 εξέτασαν κατά πόσο η αποκατάσταση επιδρά στη δύναμη, στην στάση ταλάντευσης ,στην αίσθηση της θέσης και στον επανατραυματισμό μετά από οξύ διάστρεμμα. Στην έρευνα πήραν μέρος 92 άτομα (46 στην ομάδα εκπαίδευσης και 46 στην ομάδα ελέγχου) που είχαν την ιδιότητα του αθλητή.

Μετά τον τραυματισμό τους ακολούθησε γρήγορη κινητοποίηση, που περιελάμβανε τη δύναμη (να στέκονται στις πτέρνες, στα δάκτυλα των ποδιών, να πραγματοποιούν άλμα στεκόμενοι στο ένα κάτω άκρο) , την κινητικότητα (κυκλικές κινήσεις) και ασκήσεις ισορροπίας (να στέκονται μονοποδικά με ανοιχτά και κλειστά μάτια πάνω σε πίνακα ισορροπίας).

Το πρόγραμμα περιελάμβανε (μία φορά ή δύο φορές την εβδομάδα) ασκήσεις ισορροπίας και στα δύο πόδια, τρέξιμο σε σχήμα 8, να στέκεται ο ασθενής σε πίνακα ισορροπίας και να κρατάει μια μπάλα με ανοιχτά και κλειστά μάτια. Ο έλεγχος στάσης, η αίσθηση θέσης και η ισομετρική δύναμη των αστραγάλων μετρήθηκε σε 6 εβδομάδες και 4 μήνες μετά τον τραυματισμό.

Η αίσθηση της θέσης: μετρήθηκε με ένα ηλεκτρικό torsionmeter το οποίο ήταν συνδεδεμένο με ένα κομπιούτερ. Ο ασθενής τοποθετήθηκε πάνω και πραγματοποιήθηκε μια κίνηση αντιστροφής 0-30° στο μετωπιαίο επίπεδο. Αργότερα πραγματοποιήθηκε κίνηση αντιστροφής σε τρεις γωνίες (10° ,15° ,20°) και η διαδικασία επαναλήφθηκε 10 φορές.

Ισομετρική δύναμη: η δύναμη εξετάστηκε για τη ραχιαία, πελματιαία κάμψη, για τους ανασπαστές έσω και έξω χείλους με ένα ισοκινητικό δυναμόμετρο. Οι ασθενείς είχαν 90° κάμψη γόνατος και η ποδοκνημική ήταν τοποθετημένη σε 45° πελματιαίας κάμψης.

Στάση ταλάντευσης: η στάση ταλάντευσης μετρήθηκε σε μια πλατφόρμα που ήταν συνδεδεμένη με ένα κομπιούτερ. Ο ασθενής στάθηκε στην πλατφόρμα σε μονοποδική στήριξη για 1 λεπτό με τα μάτια ανοιχτά και τα χέρια του ήταν τοποθετημένα σταυρωτά στο στήθος του.

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι δεν υπήρχε καμία σημαντική διαφορά ανάμεσα στην εκπαιδευτική ομάδα και στην ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, στη εκπαιδευτική ομάδα ήταν σημαντική η διαφορά στη δύναμη στα τραυματισμένα και ατραυμάτιστα άκρα στην πελματιαία κάμψη αλλά όχι στη ραχιαία κάμψη. Παρόμοια στην στάση ταλάντευσης υπήρχαν διαφορές στα τραυματισμένα και ατραυμάτιστα άκρα ενώ όσον αφορά την αίσθηση της θέσης δεν υπήρξε καμία διαφορά και στα δύο άκρα.

Το 19% όλων των ατόμων υπέφεραν από διάστρεμμα κατά τη διάρκεια 12 μηνών, στην ομάδα ελέγχου το ποσοστό ήταν 29% που παρουσίασαν επανατραυματισμό ενώ στην εκπαιδευτική ομάδα το ποσοστό ήταν 7%.

Έξι εβδομάδες μετά τον τραυματισμό σύμφωνα με τη μελέτη επέδειξαν διαφορές στα δύο άκρα όσον αφορά την ισομετρική δύναμη και τον στάσης έλεγχο. Από την άλλη μεριά 4 μήνες μετά τον τραυματισμό η δύναμη και ο έλεγχος στάσης εμφανίστηκαν να έχουν ομαλοποιηθεί στην ατραυμάτιστη πλευρά.

Μεγαλύτερη έμφαση δόθηκε στις ασκήσεις ισορροπίας. Τέσσερις μήνες μετά από τον τραυματισμό δεν υπήρχαν διαφορές στα δύο άκρα και στις δύο ομάδες οι οποίες δείχνουν ότι είχε ομαλοποιηθεί ο έλεγχος στάσης. Έχει αποδειχθεί ότι το έλλειμμα δύναμης εμμένει 10 εβδομάδες μετά τον τραυματισμό αλλά μέχρι τις 12 εβδομάδες πλησιάζει τις κανονικές τιμές.

Η έμφαση στην κατάρτιση ισορροπίας δεν είχε καμία επίδραση στην αποκατάσταση της δύναμης των αστραγάλων αλλά συμβάλλει στη μείωση του επανατραυματισμού. Επιπλέον, ο πόνος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παρεμπόδιση των μετρήσεων της δύναμης.

Ο Brown et al., 2008, πραγματοποίησε μια έρευνα που συμμετείχαν 63 αθλητές που ήταν χωρισμένοι σε τρεις ομάδες των 21 ατόμων που είχαν μηχανική και λειτουργική αστάθεια και την ομάδα ελέγχου. Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τις κλίμακες FADI και FADI Sport για να αξιολογήσουν τη λειτουργική τους θέση.

Τα χαμηλότερα αποτελέσματα έδειξαν τη μειωμένη λειτουργία στον αστράγαλο. Τα άτομα θα πραγματοποιούσαν κάποιες δραστηριότητες που ήταν:

- ▼ Περπάτημα με ταχύτητα 1,2-1,4m/s.

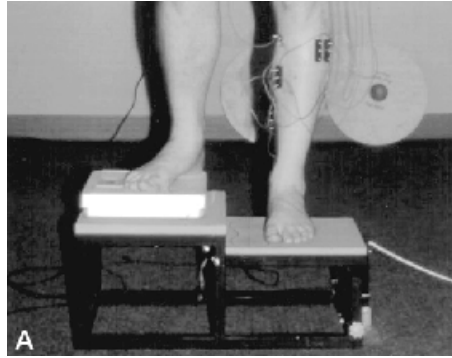
- ✓ Πραγματοποιούσαν βήμα και ανέβαιναν σε κιβώτιο 32cm και ξανακατέβαιναν.
- ✓ Έτρεχαν 2,5-3,5m/s.
- ✓ Εκτελούσαν άλμα στηριζόμενοι στο ένα πόδι από κιβώτιο 32cm ύψους.
- ✓ Εκτελούσαν άλμα στάσης με την ίδια ταχύτητα με αυτή που έτρεχαν (2,5-3,5m/s).

Οι συμμετέχοντες μετά από κάθε άλμα πτώσης έπρεπε να ισορροπήσουν για περίπου 3 δευτερόλεπτα. Κάθε άσκηση πραγματοποιήθηκε 3 φορές. Τα αποτελέσματα στο FADE έδειξαν ότι η μηχανικά ασταθής ομάδα σημείωσε χαμηλότερα αποτελέσματα από τη λειτουργικά ασταθή ομάδα και την ομάδα ελέγχου. Επίσης, οι μηχανικά και λειτουργικά ασταθείς ομάδες εξέθεσαν τα χαμηλότερα αποτελέσματα από την ομάδα ελέγχου.

Ο μεγαλύτερος αριθμός διαφορών εμφανίστηκε στα άλματα πτώσης και στα άλματα στάσης. Η μηχανικά ασταθής ομάδα εξέθεσε τη μεγαλύτερη μετατόπιση στο μετωπιαίο επίπεδο και τη μέγιστη ανάσπαση έξω χείλους και μείωσε την μετατόπιση στο οβελιαίο επίπεδο και τη μέγιστη πελματιαία κάμψη στις διάφορες ασκήσεις.

Το 2001 ο Osborne et al., πραγματοποίησε μια μελέτη που σκοπός της ήταν να καθοριστεί εάν η κατάρτιση δίσκων στους ασθενείς με μια προηγούμενη ιστορία διαστρέμματος αλλάζει τη λανθάνουσα κατάσταση των μυών διάρκειας 8 εβδομάδων. Πήραν μέρος 10 άτομα (άνδρες και γυναίκες 18 έως 45 ετών) με μια ιστορία προηγούμενου διαστρέμματος.

Έχει βρεθεί ότι η κατάρτιση δίσκων βελτιώνει την ισορροπία, μειώνει τα συμπτώματα πόνου και μειώνουν και τους επανατραυματισμούς. Χρησιμοποιήθηκαν ηλεκτρόδια που τοποθετήθηκαν στον πρόσθιο κνημιαίο, τον μακρύ περνιαίο και στο μακρύ καμπτήρα των δακτύλων και ήταν συνδεδεμένα με σύστημα καταγραφής EMG (εικόνα 4.39 Α).



Εικόνα 4.39 Α. Τοποθέτηση ηλεκτροδίων (Τροποποιημένο από Osborne et al., 2001).

Υπήρχε μια πλατφόρμα που χρησιμοποιήθηκε για να μιμηθεί ένα διάστρεμμα ποδοκνημικής. Η πλατφόρμα μπορούσε να αναπαράγει μια ξαφνική αντιστροφή 20° (εικόνα 4.40 Β). Η δοκιμή εκτελέστηκε και στα τραυματισμένα και στα ατραυμάτιστα άκρα. Ο ασθενής στάθηκε έτσι ώστε το 80% του βάρους του σώματος του να ήταν στην ποδοκνημική που εξεταζόταν. Η διανομή βάρους ελέγχθηκε μέσω μιας κλίμακας που τοποθετήθηκε κάτω από το κάτω άκρο. Ο ασθενής φορούσε ακουστικά έτσι ώστε να αποβάλλει οποιαδήποτε ακουστικά ερεθίσματα και εκτελέστηκαν συνολικά 10 δοκιμές αντιστροφής.



Εικόνα 4.40 Β. Ξαφνική διατάραξη ισορροπίας 20° (Τροποποιημένο από Osborne et al., 2001).

Οι ασθενείς εξετάστηκαν στην αρχή της μελέτης και πάλι μετά 8 εβδομάδες στην εκπαίδευση με σανίδα ισορροπίας. Σε κάθε ασθενή δόθηκε μια σανίδα σε σχήμα δίσκου με 45cm διάμετρο και στο κέντρο είχε μια ξύλινη σφαίρα διαμέτρου 7,5cm. Οι ασθενείς καθοδηγήθηκαν να χρησιμοποιούν το δίσκο για 15 λεπτά καθημερινά και για μια περίοδο 8 εβδομάδων που θα εκπαίδευαν μόνο το τραυματισμένο κάτω άκρο. Η

λανθάνουσα κατάσταση ορίστηκε ως ο χρόνος έναρξης της δοκιμής στο χρόνο όταν έφθασε το μέγεθος του EMG σήματος.

Έτσι λοιπόν μετά από 8 εβδομάδες κατάρτισης δίσκων παρατηρήθηκε μια σημαντική μείωση στη λανθάνουσα κατάσταση του πρόσθιου κνημιαίου και στους εκπαιδευόμενους και στην ομάδα ελέγχου. Η λανθάνουσα κατάσταση του μακρύ περωναίου δεν παρουσίασε καμία καθυστέρηση και είναι σύμφωνη με άλλες μελέτες.

Άλλη μια έρευνα που διεξήχθη από τον Matsusaka et al., 2001, είχε ως στόχο να ερευνηθούν τα αποτελέσματα ενός προγράμματος αποκατάστασης σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια που συνδυάζεται η κατάρτιση πινάκων, ο ερεθισμός με απτικά ερεθίσματα με τη βοήθεια μη ελαστικής κολλητικής ταινίας που εφαρμόζεται στο δέρμα.

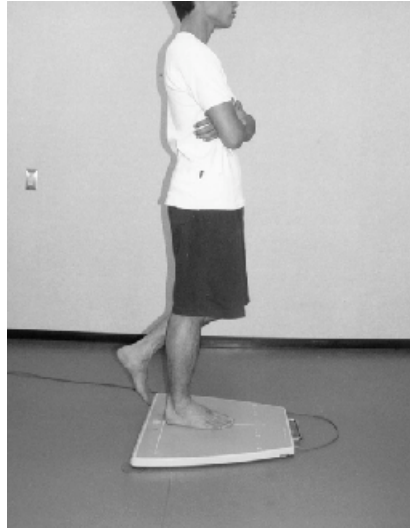
Πήραν μέρος 22 άτομα (12 άνδρες και 10 γυναίκες) και εκπαιδεύτηκαν ώστε να σταθούν στο τραυματισμένο άκρο σε δίσκο για 10 λεπτά, 5 φορές ανά εβδομάδα για μια περίοδο 10 εβδομάδων. Δύο κομμάτια μη ελαστικής κολλητικής ταινίας εφαρμόστηκαν στο δέρμα κατά μήκος του έξω σφυρού (εικόνα 4.41).



Εικόνα 4.41 Τοποθέτηση ταινιών στο κάτω άκρο (Τροποποιημένο από Matsusaka et al., 2001).

Σε οποιαδήποτε μετακίνηση του κάτω άκρου η ταινία θα τραβιόταν από το δέρμα. Η ομάδα ελέγχου πραγματοποίησε τη διαδικασία αλλά χωρίς την εφαρμογή των μη ελαστικών κολλητικών ταινιών. Οι ασθενείς και στις δύο ομάδες εξετάστηκαν στην προσθιοπίσθια αστάθεια του αστραγάλου.

Επιπλέον μια stabilometry τεχνική χρησιμοποιήθηκε για να καταγράψει τη στάση ταλάντευσης για να κάνει μια αξιολόγηση της λειτουργικής αστάθειας. Οι ασθενείς κλήθηκαν να σταθούν μονοποδικά σε ένα πιάτο δύναμης, να τοποθετήσουν τα χέρια τους στο στήθος τους και να κοιτάξουν σε ένα σταθερό στόχο τρία μέτρα μπροστά. Η δοκιμή εκτελέστηκε τρεις φορές (εικόνα 4.42).



Εικόνα 4.42 Καταγραφή στάσης ταλάντευσης (Τροποποιημένο από Matsusaka et al., 2001).

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η στάση ταλάντευσης διορθώθηκε 2 εβδομάδες νωρίτερα στην 1^η ομάδα απ'ότι στην 2^η ομάδα. Αυτό αποδίδεται στα δύο κομμάτια της μη ελαστικής κολλητικής ταινίας που εφαρμόστηκαν κατά μήκος του έξω σφυρού που τραβιέται το δέρμα στην μετακίνηση του ποδιού κατά τη διάρκεια της στάσης διόρθωσης.

Έχει προταθεί ότι η ταινία αυξάνει την κεντρομόλο εισαγωγή από τους δέκτες δερμάτων λόγω της έλξης της ταινίας στο δέρμα. Επομένως ο συνδιασμός της επίδρασης κατάρτισης δίσκων και της εφαρμογής ταινίας ενίσχυσε την ιδιοδεκτικότητα στους λειτουργικά ασταθείς αστραγάλους και η στάση ταλάντευσης διορθώθηκε 2 εβδομάδες νωρίτερα στην 1^η ομάδα απ'ότι στην 2^η ομάδα.

Ο Lehrer & Laufer, 2007 πραγματοποίησε μια έρευνα με 36 άτομα τα οποία είχαν παρουσιάσει διάστρεμμα ποδοκνημικής. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η 1^η ομάδα ήταν η EFA (external focus of attention) και η 2^η ομάδα η IFA (internal focus of attention). Αξιολογήθηκε και η ισορροπία των συμμετεχόντων με μια πλατφόρμα δύναμης.

Η EFA ομάδα κλήθηκε να εστιάζει στην σταθεροποίηση της πλατφόρμας ενώ η IFA ομάδα να εστιάζει στην σταθεροποίηση του σώματος. Η ομάδα που είχε εστιάσει στην σταθεροποίηση της πλατφόρμας (EFA) είχε στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα σε μετρήσεις ισορροπίας μετά από τρεις συνεδρίες ισορροπίας στο 4^ο και 6^ο επίπεδο σταθερότητας (με σταθερότερη την πλατφόρμα 8).

Η χρήση EFA στις ασταθείς επιφάνειες βελτιώνει τον έλεγχο στάσης παρά σε ασταθείς επιφάνειες. Η IFA ομάδα δε βελτιώθηκε σημαντικά με την πάροδο του χρόνου. Τέλος, οι μετρήσεις μετά έγιναν σε επίπεδο πιο ασταθές (επίπεδο 2) και υπήρξε μεταφορά της

καλής ισορροπιστικής αντίδρασης σε αυτό το επίπεδο αν και το πρόγραμμα είχε γίνει σε λιγότερο ασταθή επίπεδα (4^ο και 6^ο).

Πίνακας 4.6 Παρουσίαση των κυριότερων ερευνών αποκατάστασης συνδεσμικών κακώσεων ποδοκνημικής.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΘΕΡΑΠΕΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Wester et al., 1996	12 εβδομάδες χρήση σανίδας ισορροπίας μετά από διάστρεμμα ποδοκνημικής. Με ομάδα ελέγχου.	Μείωση των τραυματισμών και συμπτωμάτων λειτουργικής αστάθειας σε ασθενείς με προηγούμενο διάστρεμμα.
Michell et al., 2006	8 εβδομάδες – 3 φορές ανά εβδομάδα- χρήση σανδαλιών σε ασταθείς και σταθερούς αστραγάλους. Με ομάδα ελέγχου.	Βελτίωση μονοποδικής ισορροπίας σε προσθιοπίσθια & πλάγια διεύθυνση στα άτομα με & χωρίς σανδάλια
Holme et al., 1999	Επίδραση αποκατάστασης στη δύναμη, στην ισορροπία, στην αίσθηση της θέσης και στον επανατραυματισμό μετά οξύ διάστρεμμα. Έμφαση δόθηκε στις ασκήσεις ισορροπίας. Με ομάδα ελέγχου.	4 μήνες μετά τον τραυματισμό δεν υπήρχαν διαφορές στα 2 άκρα και στις 2 ομάδες οι οποίες δείχνουν ότι είχε ομαλοποιηθεί η ισορροπία. Η αποκατάσταση ισορροπίας δεν είχε καμία επίδραση στη δύναμη αλλά συνέβαλε στη μείωση των τραυματισμών.
Osborne et al., 2001	Κατά πόσο η χρήση σανίδας ισορροπίας διάρκειας 8 εβδομάδων αλλάζει την χρόνο αντίδρασης των μυών.	Χρήση σανίδας: 1. βελτιώνει ισορροπία, 2. μειώνει συμπτώματα του πόνου,3. μειώνει επανατραυματισμούς ,4. μειώνει χρόνο αντίδρασης του πρόσθιου κνημιαίου και στους εκπαιδευόμενους και στην ομάδα ελέγχου.
Matsusaka et al., 2001	Σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια χρήση σανίδας ισορροπίας με [ομάδα 1] & χωρίς [ομάδα 2] ερεθισμό με απτικά ερεθίσματα με βοήθεια tape.	Η ισορροπία διορθώθηκε 2 εβδ νωρίτερα στην ομάδα 1 σε σχέση με τη 2. Ο συνδυασμός σανίδας-ταινίας ενίσχυσε την ιδιοδεκτικότητα στους ασθενείς με λειτουργική αστάθεια.
Verhagen et al., 2004	36 εβδ αποκατάσταση ιδιοδεκτικότητας με 14 ασκήσεις.	Η εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας με σανίδα ισορροπίας βοηθά ως μέτρο πρόληψης επανατραυματισμού σε αθλητές που είχαν έναν αρχικό τραυματισμό. Η εκπαίδευση ιδιοδεκτικότητας δε βοηθά αθλητές που δεν έχουν τραυματιστεί.
McKeon & Hertel, 2008	4 εβδομάδες , πρόγραμμα εκπαίδευσης ισορροπίας σε μονοποδική στήριξη με ανοιχτά και κλειστά τα μάτια.	Βελτιώνει τη λειτουργία και τον έλεγχο στάσης σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής.
Kidgell et al., 2007	6 εβδομάδες , πρόγραμμα εκπαίδευσης ισορροπίας με χρήση δίσκων και μίνι-τραμπολίνων στην ισορροπία σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια.	Σημαντική διαφορά στην ισορροπία όμως δεν υπήρξε καμία σημαντική διαφορά μεταξύ των δίσκων και των μίνι-τραμπολίνων. Και τα δύο είναι αποτελεσματικά.
Coughlan & Caulfield, 2007	4 εβδομάδες πρόγραμμα νευρομυϊκής εκπαίδευσης	Δεν σημειώθηκαν αλλαγές στη θέση-ταχύτητα του αστραγάλου κατά τη βάδιση & τρέξιμο.

Lee & Liy, 2008	12 εβδομάδες με πλατφόρμα δύναμης για εκπαίδευση σταθερότητας και ιδιοδεκτικότητας σε ασθενείς με μονομερή λειτουργική αστάθεια.	Ναι στις 12 εβδομάδες με πλατφόρμα δύναμης σε ασθενείς με μονομερή λειτουργική αστάθεια. Το πρόγραμμα βελτίωσε την σταθερότητα και την ιδιοδεκτικότητα.
Hale et al, 2007	4 εβδομάδες αποκατάστασης εύρους κίνησης, δύναμης, νευρομυϊκού ελέγχου σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια.	Σημαντικές βελτιώσεις στη λειτουργικότητα σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια.
McKeon & Hertel, 2008	Εκπαίδευση ισορροπίας σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια.	Μειώθηκαν οι επαναλαμβανόμενοι τραυματισμοί, αποτροπή χρόνιας αστάθειας και βελτίωση συμμετοχής των ασθενών σε καθημερινές δραστηριότητες.
McCuine & Keene, 2006	4 εβδομάδες εκπαίδευση ισορροπίας χωρισμένη σε 5 φάσεις . 1-4: 5 ασκήσεις, 5: 3 φορές για 10 λεπτά.	Η εκπαίδευση ισορροπίας σε διάρκεια 12 μηνών μετά από διάστρεμμα βελτιώνει την αποκατάσταση όσον αφορά την ισορροπία. Η μη συμμετοχή σε πρόγραμμα αποκατάστασης αυξάνει τον κίνδυνο επανατραυματισμού κατά 2 φορές.
Myer et al., 2006	Σύγκριση πλειομετρικής εξάσκησης έναντι εκπαίδευσης ισορροπίας και σταθερότητας με εφαρμογή 2 πρωτοκόλλων.	Είναι αναγκαίο οι ασθενείς να εκπαιδεύονται τόσο στις πλειομετρικές όσο και στην εκπαίδευση της ισορροπίας και της σταθερότητας για να αποφεύγουν επανατραυματισμούς.
Hertel et al., 2001	4 εβδομάδες σε μονοποδική στήριξη σε σανίδα ισορροπίας.	Μετά από 4 εβδομάδες επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση και σε αυτό οδηγούνται μέσω της εκπαίδευσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το διάστρεμμα αποτελεί τη συχνότερη κάκωση της ποδοκνημικής και ευθύνεται για το 30-40% των αθλητικών κακώσεων. Μπορεί να συμβεί σε άτομα κάθε ηλικίας και αθλητικής ενασχόλησης αλλά αποτελεί ιδιαίτερα συχνό φαινόμενο στους αθλούμενους.

Η πρόκληση ενός διαστρέμματος αυξάνει τον κίνδυνο για νέο τραυματισμό κατά 40-70%. Περίπου το 40% των ασθενών που έχουν υποστεί διάστρεμμα μπορεί να παρουσιάζει χρόνια ενοχλήματα στην ποδοκνημική.

Η παρούσα εργασία κατέγραψε και εξέτασε προγράμματα αποκατάστασης που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση αλλά και για τη γρήγορη αποκατάσταση ασθενών με διάστρεμμα ποδοκνημικής και κατέγραψε την αποτελεσματικότητά τους.

Αρχικά τα διαστρέμματα στους πλάγιους συνδέσμους της ποδοκνημικής οδηγούν στην παθολογική χαλαρότητα και στα αισθητικοκινητικά ελλείμματα στην ποδοκνημική. Έχει προταθεί ότι η αστάθεια των αστραγάλων συνδέεται με τον φτωχό έλεγχο στάσης, ο οποίος μπορεί να οριστεί ως η ανικανότητα να διατηρηθεί η σταθερότητα πάνω σε μια στενή βάση στήριξης όπου ο ασθενής στέκεται στο ένα κάτω άκρο.

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τη μέτρηση της ισορροπίας και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια της εξέτασης. Αυτοί οι παράγοντες είναι: το φύλο, η κούραση, το ύψος, το βάρος, η ηλικία, το μέγεθος και οι ιδιομορφίες των κάτω άκρων καθώς και αν υπήρχε προηγούμενος τραυματισμός.

Τα διάφορα πρωτόκολλα που περικλείονται στις έρευνες είχαν ως στόχο να αποδείξουν αν η εκπαίδευση της ισορροπίας βελτιώνει τη λειτουργία, τον έλεγχο στάσης αλλά και τον κίνδυνο επανατραυματισμού σε ασθενείς με μια ιστορία προηγούμενου διαστρέμματος ποδοκνημικής.

Η συμβολή της εκπαίδευσης της ισορροπίας αποδεικνύεται ιδιαίτερα σημαντική διότι μειώνει τον κίνδυνο επανατραυματισμού και η μη συμμετοχή σε πρόγραμμα αποκατάστασης ισορροπίας αυξάνει τον κίνδυνο επανατραυματισμού ο οποίος είναι δύο φορές πιο υψηλός.

Επιπλέον, οι ερευνητές κατέληξαν ότι η εκπαίδευση ισορροπίας πρέπει να συνοδεύεται και με την εκπαίδευση πλειομετρικών ασκήσεων καθώς και ασκήσεων σταθερότητας. Ο αποκλεισμός του ενός πιθανότατα μπορεί να οδηγήσει σε ελλιπή αποκατάσταση αυξάνοντας τον κίνδυνο επανατραυματισμού. Βρέθηκε ακόμα ότι μετά από 4

εβδομάδες εκπαίδευσης επανέρχονται στα επίπεδα που βρίσκεται το ατραυμάτιστο κάτω άκρο.

Όλες οι έρευνες που κατέληγαν στην αποτελεσματικότητα του κάθε προγράμματος εξέτασαν και το χρονικό διάστημα που μπορεί ένα πρόγραμμα αποκατάστασης να είναι περισσότερο αποτελεσματικό ανάλογα με τη διάρκεια του.

Έτσι λοιπόν, αναφέρεται ότι 4 εβδομάδες προγράμματος αποκατάστασης όσον αφορά την βελτίωση της ισορροπίας με τους ασθενείς τοποθετημένους σε μονοποδική στήριξη με ανοιχτά και κλειστά τα μάτια αποδείχθηκε ότι βελτιώνει τη λειτουργία και τον έλεγχο της στάσης σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια ποδοκνημικής.

Ακόμα σε ένα άλλο πρόγραμμα 4 εβδομάδων για τον έλεγχο της στάσης σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια που στέκονταν μονοποδικά σε ένα δυναμοδάπεδο για 15 δευτερόλεπτα αποδείχθηκε ότι οι ασθενείς παρουσίασαν σημαντικές βελτιώσεις.

Η εκπαίδευση ισορροπίας σε πρόγραμμα 6 εβδομάδων με τη χρήση σανίδων ισορροπίας και μίνι-τραμπολίνων σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια έδειξε ότι το μίνι-τραμπολινό αποτελεί ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη βελτίωση της ισορροπίας μετά από λειτουργική αστάθεια αλλά εξίσου αποτελεσματικό είναι και η σανίδα ισορροπίας.

Επιπρόσθετα, πρέπει να τονίσουμε ότι η εκπαίδευση της ισορροπίας μειώνει την επανάληψη των τραυματισμών, παρεμποδίζεται η ανάπτυξη χρόνιας αστάθειας και οι ασθενείς μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στην καθημερινή τους ζωή.

Η χρήση επίσης 8 εβδομάδων προγράμματος αποκατάστασης 3 φορές ανά εβδομάδα με τη χρήση σανδαλιών σε ασταθής και σταθερούς αστραγάλους είχε ως συνέπεια να βελτιωθεί η σταθερότητα της στάσης στα άτομα με ή χωρίς σανδάλια μετά από 8 εβδομάδες. Βελτιώνοντας την σταθερότητα με τα σανδάλια είχε επίπτωση στην παρεμπόδιση των διαστρεμμάτων στα υγιή άτομα αλλά και στους ασθενείς με λειτουργική αστάθεια. Η σταθερότητα της στάσης βελτιώνεται με την εκτέλεση λειτουργικών ασκήσεων με ή χωρίς σανδάλια σε πρόγραμμα αποκατάστασης 8 εβδομάδων.

Επιπλέον, η επίδραση 12 εβδομάδων αποκατάστασης με τη χρήση σανίδας ισορροπίας έπειτα από διάστρεμμα ποδοκνημικής ήταν αποτελεσματική στη μείωση των επαναλαμβανόμενων τραυματισμών και εμπόδιζε τη λειτουργική αστάθεια σε ασθενείς με ιστορία προηγούμενου διαστρέμματος.

Η έμφαση στην κατάρτιση ισορροπίας δεν είχε καμία επίδραση στην αποκατάσταση της δύναμης των αστραγάλων αλλά συμβάλλει στη μείωση των επανατραυματισμών και ο πόνος αποτελούσε σημαντικό παράγοντα στην παρεμπόδιση των μετρήσεων της δύναμης.

Είναι προφανές ότι 6 έως 8 εβδομάδες εκπαίδευσης της ισορροπίας μειώνουν τον κίνδυνο επαναλαμβανόμενου διαστρέμματος. Υπάρχουν όμως ερωτήματα για το αν ένα πρόγραμμα ισορροπίας σε άτομα με χρόνια αστάθεια μείωσε την πιθανότητα για την παρεμπόδιση επαναλαμβανόμενων διαστρεμμάτων σε μονοποδική στάση και αν βελτιώνεται ο έλεγχος στάσης σε ασθενείς με χρόνια αστάθεια μετά από πρόγραμμα ισορροπίας.

Έτσι λοιπόν, τα αποτελέσματα των ερευνών όσον αφορά την εκπαίδευση της ισορροπίας δείχνουν ότι μειώθηκε σημαντικά ο κίνδυνος διαστρέμματος σε άτομα με ιστορικό προηγούμενου διαστρέμματος και η ολοκλήρωση τουλάχιστον 6 εβδομάδων εκπαίδευσης της ισορροπίας μείωσε τον κίνδυνο επανατραυματισμού.

Όσον αφορά την ιδιοδεκτικότητα σε πρόγραμμα 12 εβδομάδων με τη χρήση πλατφόρμας δύναμης σε ασθενείς με μονομερή λειτουργική αστάθεια το πρόγραμμα βελτίωσε την ιδιοδεκτικότητα αλλά και την σταθερότητα των ασθενών με λειτουργική αστάθεια.

Επίσης σε ασθενείς με λειτουργική αστάθεια ήταν πολύ ωφέλιμη η χρήση σανίδας ισορροπίας σε συνδυασμό με ερεθισμός με απτικά ερεθίσματα με τη βοήθεια μη ελαστικού tape που εφαρμόστηκε κατά μήκος του έξω σφυρού. Ο παραπάνω συνδυασμός ενίσχυσε την ιδιοδεκτικότητα στους ασθενείς με λειτουργική αστάθεια και διορθώθηκε η ισορροπιστική ικανότητα.

Ακόμα, η εκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας με σανίδα ισορροπίας αποδείχθηκε ότι βοηθά ως μέτρο πρόληψης επανατραυματισμού σε αθλητές που είχαν έναν αρχικό τραυματισμό αλλά δεν φαίνεται να βοηθά αθλητές που δεν έχουν τραυματιστεί. Πρέπει να αναφερθεί ότι με την εκπαίδευση της ιδιοδεκτικότητας οι αθλητές είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση του τραυματισμού του γόνατος, για αυτό και πρέπει να γίνεται σωστή προθέρμανση και οι ασκήσεις να εκτελούνται με προσοχή. Κατά το συσχετισμό της ιδιοδεκτικότητας και του ελέγχου κίνησης αποδείχθηκε ότι η απώλεια και των δύο αυτών παραγόντων δεν σχετίζεται με τη λειτουργική αστάθεια ενώ βρέθηκε ότι η ιδιοδεκτικότητα και ο έλεγχος κίνησης σχετίζονται μεταξύ τους.

Η επίδραση του tape στην ιδιοδεκτικότητα είχε αρνητικά αποτελέσματα σε σχέση με τις ορθώσεις που είχαν θετική επίδραση εξαιτίας του σφιχτού δεσίματος τους γύρω από το κάτω άκρο και είχαν θετική επίδραση στη λειτουργική ικανότητα.

Παρολαυτά, όμως, υπάρχουν ελλιπή στοιχεία σχετικά με την εφαρμογή ναρθήκων αλλά αποδεικνύεται ότι συμβάλλει στην αποτροπή των διαστρεμμάτων και αυξάνει την ιδιοδεκτικότητα. Επιπλέον δεν υπάρχει καμία θετική επίδραση των ναρθήκων όσον αφορά

την ισορροπία αλλά και στην ηλεκτρομυογραφική ενεργοποίηση των μυών του άκρου ποδός. Βέβαια, η σύντομη και μακροπρόθεσμη εφαρμογή των ναρθίκων δεν εμποδίζει την αθλητική απόδοση και μπορεί να τη βελτιώσει.

Ένα άλλο κομμάτι με το οποίο ασχολήθηκε η εργασία είναι με το κατά πόσο οι τεχνικές κινητοποίησης είχαν θετική επίδραση στην αποκατάσταση του διαστρέμματος. Σύμφωνα λοιπόν με τις έρευνες οι τεχνικές κινητοποίησης βοηθούν στη ραχιαία κάμψη αλλά δεν έχουν καμία απολύτως επίδραση στον πόνο. Η συνδυασμένη εφαρμογή τεχνικών κινητοποίησης και placebo φαρμάκων έχουν θετικά αποτελέσματα στην ραχιαία κάμψη αλλά και στον πόνο. Οι τεχνικές κινητοποίησης υπερτερούν έναντι της συμβατικής θεραπείας (ΚΑΠΑ) και η εφαρμογή και των δύο μαζί έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του πόνου και τη βελτίωση της λειτουργικότητας καθώς και τη γρήγορη επιστροφή των αθλητών στις αθλητικές τους δραστηριότητες.

Αποδείχθηκε επίσης ότι η χρήση λάστιχων σε διάρκεια 4 εβδομάδων προάγει τη δύναμη και την ισορροπία σε ασθενείς με επαναλαμβανόμενο διάστρεμμα.

Έτσι λοιπόν, αποδεικνύεται ότι υπάρχουν πολλές αποτελεσματικές μέθοδοι για την αποκατάσταση ενός διαστρέμματος ποδοκνημικής αλλά και για την πρόληψη διαστρεμμάτων και την αποτροπή επανατραυματισμού. Η συμμετοχή ασθενών σε πρόγραμμα αποκατάστασης καταδεικνύεται ωφέλιμη για τη βελτίωση πολλών παραγόντων και τη γρήγορη επιστροφή τους στις δραστηριότητες καθημερινής ζωής.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Γρίβας Θ. (2002)**. Ανατομία Ποδοκνημικής και Ποδιού, 2^{ος} τόμος.
2. **Dandy David J, Dennir J. Edwards (2004)**. Βασική Ορθοπαιδική και Τραυματολογία, 4^η Έκδοση, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνος.
3. **Λούκας Ν(1991)**. Κινησιολογία λεκάνης- Κάτω Άκρα, 2^η Έκδοση, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Κ. Παρισιάνος.
4. **Ζαφειρόπουλος Γ (1997)**. Λειτουργική Ανατομική του Μυοσκελετικού Συστήματος, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγόριος Παρισιάνος και Μαρία Γ. Παρισιάνου.
5. **Hamilton Nancy, Kathryn Luttgens (2003)**. Κινησιολογία 10^η Έκδοση. Αθήνα: Παρισιάνος.
6. **Kahle W, H. Leonhardt, W.Platzer (1985)**. Εγχειρίδιο Ανατομικής του Ανθρώπου με Έγχρωμο Άτλαντα, 1^{ος} τόμος, Μυοσκελετικό Σύστημα, Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσα.
7. **Kapandji I.A. (2000)**. Η Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων-Κάτω Άκρο, 2^{ος} τόμος, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.
8. **Kisner Carolyn, Lynn Allen Colby (2003)**. Θεραπευτικές Ασκήσεις-Βασικές Αρχές και Τεχνικές, Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης.
9. **Λαμπίρης Η (2003)**. Ορθοπαιδική & Τραυματολογία, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.
10. **Moore Keith L (1998)**. Κλινική Ανατομία 2, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.
11. **Συμεωνίδης Π (1996)**. Ορθοπαιδική, 2^η έκδοση.
12. **Sobotta (1990)**. Άτλας Ανατομικής του Ανθρώπου, 19^η Γερμανική-3^η Ελληνική Έκδοση 2^{ος} τόμος, Θώρακας, Κοιλιά, Πύελος ,Κάτω Άκρα, Επιστημονικές Εκδόσεις Γρηγορίου Κ. Παρισιάνου.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **American Academy of Orthopaedics Surgeons (1984)**. Orthopaedics Knowledge update-1 Home Study Syllabus. Chicago, Illinois.
2. **Dvir Z (1995)**. Isokinetics of the Ankle Muscles. Muscle Testing and Clinical Applications.
3. **Graham Apley, Louis Solomon (1993)**. System of Orthopaedics and fractures, 7th edition.
4. **Harles C, Clack R, Michael B (1994)**. Orthopaedics Essentials of Diagnosis and Treatment.
5. **Kesson M, Atkins E (2005)**. Orthopaedic Medicine - A Practical Approach, 2nd edition.
6. **Lea & Febiger (1989)**. Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System. Lea & Febiger, Philadelphia.
7. **Sarraffian SK (1993)**. Anatomy of the Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional. 2nd edition, Philadelphia.
8. **Snell R (1998)**. Clinical Anatomy of Medical Students, 3 edition.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Arnold BL, Docherty CL (2004).** Bracing and Rehabilitation-what's new. *Clinics in Sports Medicine* 23: 83-95.
2. **Bahr R, Holme I (2003).** Risk Factors for Sports Injuries- a Methodological Approach. *Br J Sports Med* 37: 384-392.
3. **Bahr R, Krosshaug T (2005).** Understanding Injury Mechanisms: a key Component of Preventing Injuries in Sport. *Br J Sports Med* 39: 324-329.
4. **Baier M, Hopf T (1998).** Ankle Orthoses Effect on Single-Limb Standing Balance in Athletes with Functional Ankle Instability. *Arch Phys Med Rehabil* 79: 934-44.
5. **Brown C, Padua D, Marchall S, Guskiewicz K (2008).** Individuals with Mechanical Ankle Instability Exhibit Different Motion Patterns than those with Functional Ankle Instability and Ankle Sprain Copers. *Clinical Biomechanics* 23:822-831.
6. **Brumitt J (2007).** Assessing Athletic Balance with the Star Excursion Balance Test. *NSCA'S Performance Training Journal* 7 (3).
7. **Collins N, Teys P, Vicenzini Bill (2003).** The Initial Effect Of a Mulligan's Mobilization with Movement Technique on Dorsiflexion and Pain in Subacute Ankle Sprains. *Manual Tlerapy* 9:77-82.
8. **Coughlan G, Caulfield B (2007).** A 4-week Neuromuscular Training Program and Gait Patterns at the Ankle Joint. *Journal of Athletic Training* 42 (1):51-59.
9. **Chaiwanichsiri D, Lorprayoon E, Noomanoch L (2005).** Star Excursion Balance Training : Effects on Ankle Functional Stability after Ankle Sprain. *J Med Assoc Thai* 88(4): 90-4.
10. **Demeritt K, Shultz S, Docherty C, Gansneder B, Perrin D (2002).** Chronic Ankle Instability does not Affect Lower Extremity Functional Performance. *Journal of Athletic Training*, 37 (4): 507-511.
11. **Denegar C, Miller S (2002).** Can Chronic Ankle Instability be Prevented? Rethinking Management of Lateral Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training* 37 (4): 430-435.
12. **DiGiovanni B, Partal G, Baumhauer J (2004).** Acute Ankle Injury and Chronic Lateral Instability in the Athlete. *Clinics in Sports Medicine*, 23: 1-19.
13. **Eechaute C, Vaes P, Dauquet W (2008).** Functional Performance Deficits in Patients with CAI: Validity of the Multiple Hop Test. *Clin J Sport Med*, 18 (2):124-9.
14. **Emery C, Cassidy D, Klassen T, Rosychuk R, Rowe B (2005).** Development of a Clinical Static and Dynamic Standing Balance Measurement Tool Appropriate for use in Adolescents. *Physical Therapy* 85 (6).
15. **English R, Brannock M, Chik Wan, Eastwood L, Uhl T (2006).** The Relationship between Lower Extremity Isokinetic Work and Single-Limb Functional Hop-Work Test. *J Sport Rehabil* 15: 95-104.
16. **Evans J, Schucacy W (2006).** Radiological Evaluation of a High Ankle Sprain. *Proc (Bayl Univ Med Cent)* 19: 402-405.
17. **Freeman MAR, Dean MRE, Hanham IWF (1965).** The etiology and prevention of functional instability of the foot. *J Bone Joint Surg.* 47B: 678-685.
18. **Green T, Refshauge K, Grosbie S, Adams R (2001).** A Randomized Controlled Trial of a Passive Accessory Joint Mobilization on Acute Ankle Inversion Sprains. *Physical Therapy* 81(4): 984-994.
19. **Hale S, Hertel S (2005).** Reliability and Sensitivity of the Foot and Ankle Disability Index in Subjects with Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 40 (1): 35-40.

20. **Hale S, Hertel J, Olmsted L (2007).** The Effect of a 4-week Comprehensive Rehabilitation Program on Postural Control and Lower Extremity Function in Individuals with Chronic Ankle Instability. *JOSPT*, 37 (6): 303-311.
21. **Han K, Ricard M, Fellingham G (2009).** Effects of a 4-week Exercise Program on Balance Using Elastic Tubing as a Perturbation Force for Individuals with a History of Ankle Sprains. *JOSPT* (In press).
22. **Handy L, Huxel K, Bruker J, Nesser T (2008).** Prophylactic Ankle Braces and Star Excursion Balance Measures in Healthy Volunteers. *Journal of Athletic Training* 43 (4): 347-351.
23. **Hertel J, Denegar C, Melanie M (1999).** Talocrural and Subtalar Joint Instability after Lateral Ankle Sprain. *Journal of the American College of Sports Medicine* 31(11) p.1501.
24. **Hertel J, Buckley W, Denegar C (2001).** Serial Testing of Postural Control after Acute Lateral Ankle Sprain. *Journal of Athletic Training* 36 (4): 363-368.
25. **Hertel J (2002).** Functional Anatomy, Parhomechanics and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 37(4): 364-375.
26. **Hintermann B, Boss A, Schafer (2002).** Arthroscopic Findings in Patients with Chronic Ankle Instability. *American Journal of Sports Medicine* 30: 402.
27. **Holme E, Magnusson S, Becher K, Aagaard P, Kjaer M (1999).** The Effect of Supervised Rehabilitation on Strength, Postural Sway, Position Sense and Re-injury Risk after Acute Ankle Ligament Sprain. *Scand J Med Sci Sports* 9: 104-109.
28. **Hubbard T, Kramer L, Denegar H (2007).** *Foot and Ankle International*.
29. **Inaba A, (2004).** Ankle Injuries :A Sprained Ankle? *Radiology Cases in Pediatric Emergency Medicine* 3(3).
30. **Ivins D (2006).** Acute Ankle Sprain: An Update. *American Family Physician* 74(10).
31. **Jerosch J, Hoffstetter I, Bork H, Bischof M (1995).** The Influence of Orthoses on the Proprioception of the Ankle Joint. *Knee Surg Sports Traumatol, Arthroscopy* 3: 39-46.
32. **Judd D, Kim D (2002).** Foot Fractures Frequently Misdiagnosed as Ankle Sprains. *American Family Physician* 66(5).
33. **Karlsson A, Frykberg G (2000).** Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clinical Biomechanics* 15(5): 365-369.
34. **Kavanagh J (1999).** Is there a positional fault at the Inferior Tibiofibular Joint in Patients with Acute or Chronic Ankle Sprains Compared to Normals? *Manual Therapy* 4(1) 19-24.
35. **Kerkhoffs GM, Handoll HH, Rowe BH, Struijs PA (2007).** Surgical Versus Conservative Treatment for Acute Injuries of the Lateral Ligaments Complex of the Ankle in Adults. *Cochrane Database Syst Rev* 18: (2).
36. **Kidgell DJ, Horvath DM, Jackson BM, Seymour PJ (2007).** Effect of Six week of Dura Disk and Mini-Trampoline Balance training on Postural Sway in Athletes with Functional Ankle Instability. *J Strength Cond Res* 21(2): 466-9.
37. **Kim SH, Ha KI (2000).** Arthroscopic Treatment for Impingement of the Anterolateral Soft Tissues of the Ankle. *J Bone Joint Surg [Br]* 82:1019-21.
38. **Konradsen L (2002).** Factors Contributing to CAI: Kinesthesia and Joint Position Sense. *Journal of Athletic Training* 37(4):381-385.
39. **Leavey V (2006).** The Comparative Effects of a six-week Balance Training Program, Gluteus Medius Strength Training Program and Combined Balance Training / Gluteus Medius Strength Training Program on Dynamic Postural Control. *School of Physical Education*.

40. **Lee AJ, Liy HW (2008).** Twelve-week Biomechanical Ankle platform System Training on Postural Stability and Ankle Proprioception in Subjects with Unilateral Functional Ankle Instability. *Clinical Biomechanics* 23: 1065-1072.
41. **Lehrer N, Laufer Y (2007).** Effect of focus of attention on transfer of a postural control task following an ankle sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 37 (9).
42. **Mabit C, Boncoeur MP, Chaudruc JM, Valleix D, Descottes B, Cocix M (1997).** Anatomic and MRI Study of the Subtalar Ligamentous support. *Surg Radiol Anat* 19: 111-117.
43. **Matsusaka N, Yokoyama S, Tsurusaki T, Inokuchi S, Okita M (2001).** Effect of Ankle Disk Training Combined with Tactile Stimulation to the Leg and Foot on Functional Instability of the Ankle. *The American Journal of Sports Medicine* 29:25.
44. **Mattacola C, Dwyer M (2002).** Rehabilitation of the Ankle after Acute Sprain or Chronic Instability. *Journal of Athletic Training* 37(4): 413-429.
45. **McGuine T, Keene J (2006).** The Effect of a Balance Training Program on the Risk of the Ankle Sprains in High School Athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 34(7).
46. **McKeon P, Hertel J (2008a).** Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability Part 2: Is Balance Training Clinically Effective?. *Journal of Athletic Training* 43(3): 305-315.
47. **McKeon J, Hertel J (2008b).** Systematic Review of Postural Control and Lateral Ankle Instability Part 2: Can Deficits be Detected with Instrumented Testing?. *Journal of Athletic Training* 43(3): 293-304.
48. **McKeon PO, Integersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC, Hertel J (2008c).** Balance Training Improves Function and Postural Control in those with Chronic Ankle Instability. *Med Sci Sports Exerc* 40 (10):1810-9.
49. **Michell TB, Ross S, Blackburny T, Hirth C, Guskiewicz K (2006).** Functional Balance Training with or without Exercise Sandals for Subjects with Stable or Unstable Ankles 41(4): 393-398.
50. **Mickel T, Bottoni C, Tsuji G, Chang K, Baum L, Tokushige A (2006).** Prophylactic Bracing Versus Taping for the Prevention of Ankle Sprains in High School Athletes: A Prospective Randomized Trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*.
51. **Mohammadi F (2007).** Comparison of 3 Preventive Methods to Reduce the Recurrence of Ankle Inversion Sprains in Male Soccer Players. *Am J Sports Med* 35(6): 922-6.
52. **Myer G, Ford K, McLean S, Hewett T (2006).** The effects of Plyometric Versus Dynamic Stabilization and Balance Training on Lower Extremity Biomechanics. *The American Journal of Sports Medicine* 34(3).
53. **Nilson G, Ageberg E, Ekdahl C, Eneroth M (2006).** Balance in Single-Limb Stance after Surgically Treated Ankle Fractures: a 14-month Follow-Up. *BMC Musculoskeletal Disorders* 7:35.
54. **Norkus S, Floyd RT (2001).** The Anatomy and Mechanisms of Syndesmotic Ankle Sprains. *Journal of Athletic Training* 36(1): 68-73.
55. **Noronha M, Borges G (2002).** Lateral Ankle Sprain: Isokinetic Test Reliability and Comparison between Invertors and Evertors. *Clinical Biomechanics* 19: 868-871.
56. **Noronha M, Refshaug K, Kilbreath S, Grosbie J (2007).** Loss of Proprioception or Motor Control is not Related to Functional Ankle Instability: an Observation Study. *Australian Journal Physiotherapy* 53.

57. **Olmsted L, Carcia C, Hertel J, Shultz (2002).** Efficacy of the Star Excursion Balance Test in Detecting Reach Deficits in Subjects with Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training* 37(4): 501-506.
58. **Osborne M, Chou L, Laskowski E, Smith J, Kaufman K (2001).** The Effect of Ankle Disk Training on Muscle Reaction Time in Subjects with a History of Ankle Sprain 29: 627.
59. **Papadopoulos ES, Nicolopoulos C, Baldoukas A, Anderson EG, Athanasopoulos S (2005a).** The Effect of Different Ankle Brace-Skin Interface Application Pressures on the Electromyographic Peroneus Longus Reaction Time. *The Foot* 15:175-179.
60. **Papadopoulos ES, Nicolopoulos C, Anderson EG, Curray M, Athanasopoulos S (2005b).** The Role of Ankle Bracing in Injury Prevention, Athletic Performance and Neuromuscular Control: a Review of the Literature. *The Foot* 15: 1-6.
61. **Papadopoulos ES, Nikolopoulos C, Badekas A, Vagenas G, Papadakis SA, Athanasopoulos S (2007).** The Effect of Different Skin-Ankle Brace Application Pressures on Quiet Single-Limb Balance and Electromyographic Activation Onset of Lower Limb Muscles. *BMC Musculoskeletal Disorders* 8:89.
62. **Papadopoulos ES, Nikolopoulos C, Athanasopoulos S. (2008).** The Effect of Different Skin-Ankle Brace Application Pressures with and without Shoes on Single-Limb Balance, Electromyographic Activation Onset and Peroneal Reaction Time of Lower Limb Muscles. *The Foot*.
63. **Phillip A, Gribble and Jay Hertel (2003).** Considerations for Normalizing Measures of the Star Excursion Balance Test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science* 7(2): 89-100.
64. **Riegger C (1988).** Anatomy of the Ankle and Foot. *Physical Therapy* 68(12).
65. **Rieman BL (2002).** Is There a Link between Chronic Ankle Instability and Postural Instability? *Journal of Athletic Training* 37(4): 386-393.
66. **Ross SE (2007).** Noise-Enhanced Postural Stability in Subjects with Functional Ankle Instability. *Br J Sports Med* 41(10): 656-9.
67. **Rotem N, Laufer Y (2007).** Effect of Focus of Attention on Transfer of a Postural Control Task Following on Ankle Sprain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 37(9): 564-568.
68. **Sato K, Butcher M, Barry M (2006).** Relationship between Ground Reaction Force and Stability Level of the Lower Extremity Inrunners. *Florida International University* 1: 40-44.
69. **Santos MJ, Liu W (2008).** Possible Factors Related to Functional Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 38(3).
70. **Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, Ors F, Aydin T (2007).** Effect of Isokinetic Training on Strength, Functionality and Proprioception in Athletes with Functional Ankle Instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 15: 654-664.
71. **Simoni S, Wetz H, Zanetti M, Holder J, Jacob and Zollinger (1996).** Clinical Examination and Magnetic Resonance Imaging in the Assessment of Ankle Sprains treated with an Orthosis. *Foot & Ankle International*.
72. **Stasinopoulos D (2004).** Comparison of Three Preventive Methods in Order to Reduce the Incidence of Ankle Inversion Sprains Among Female Volleyball Players. *Br J Sports Med* 38: 182-185.
73. **Van Dijk C, Lim L, Bossuyt P, Marti R (1996).** Physical Examination is Sufficient for the Diagnosis of Sprained Sufficient for the Diagnosis of Sprained Ankles. *J Bone Joint Surg [Br]* 78:958-62.

74. **Verhagen E, Der Beek A, Twisk J, Bouter L, Bahr R, Mechelen W (2004).** The Effect of a Proprioceptive Balance Board Training Program for the Prevention of Ankle Sprains. *American Orthopaedic Society of Sports Medicine* 32(6).
75. **Vertullo C (2004).** Unresolved lateral ankle pain.
76. **Wees P, Lenssen A, Hendriks E, Stomp D, Dekker J, de Bie RA (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.
77. **Wester J, Jespersen S, Nisen K, Neumann L (1996).** Wobble Board Training after Partial Sprains of the Lateral Ligaments of the Ankle: a Prospective Randomized Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 23(5): 332-336.
78. **Whitman JM, Childs JD, Walker V (2005).** The Use of Manipulation in a Patient with an Ankle Sprain Injury not Responding to Conventional Management: a Case Report. *Manual Therapy* 10:224-231.
79. **Willams C, Jones M, Amendola A (2007).** Syndesmotic Ankle Sprains in Athletes. *The American Journal of Sports Medicine* 35: 1197-1207.
80. **Willems T, Witvrouw E, Delbaere K, Mahieu N, De Bourdeaudhuij I, De Clercq D (2005).** Intrinsic Risk Factors for Inversion Ankle Sprains in Male Subjects: a Prospective Study 33:415.
81. **Wolfe M (2001).** Management of Ankle Sprains. *American Academy of Family Physicians* 63 (1).
82. **Zanetti M, Simoni C, Wetz H, Zollinger H, Hodler J (1997).** Magnetic Resonance Imaging of Injuries to the Ankle Joint: Can it Predict Clinical Outcome?. *Skeletal Radiol* 26:82-88.