



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΙΤΙΔΑ-
ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**

ΚΟΣΜΟΠΟΥΛΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ-ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΦΟΥΣΕΚΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΙΓΙΟ - 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου τον επιβλέποντα καθηγητή Φουσέκη Κωνσταντίνο για την πολύτιμη καθοδήγηση και ενθάρρυνση του, όπου μέσα σε αυτό το διάστημα συνέβαλλε με τις πολύτιμες γνώσεις του στην υλοποίηση της πτυχιακής μου εργασίας με σκοπό να παρουσιάσω το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Επίσης ευχαριστώ την βιβλιοθήκη του τμήματος φυσικοθεραπείας, η οποία παρείχε άριστη εξυπηρέτηση και βοήθεια σε κάθε μου απορία σχετικά με την εργασία μου καθώς και όλους του καθηγητές του τμήματος μου που συνέβαλλαν στην επιμόρφωση και την εξέλιξη μου.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ το οφείλω στην οικογένεια μου για την ενθάρρυνση και την στήριξη τους σε όλη την διάρκεια των σπουδών και της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η φυσικοθεραπεία είναι μια επιστήμη που στοχεύει στην φυσική αποκατάσταση της υγείας του ανθρώπου, χρησιμοποιώντας φυσικά μέσα (νερό, φως, κίνηση, ηλεκτρικό ρεύμα). Η ποιότητα ζωής των ασθενών είναι σημαντική για τους φυσικοθεραπευτές, οι οποίοι κατέχοντας άριστες γνώσεις ανατομίας, εμβιομηχανικής, κινησιολογίας, στοχεύουν στην ανάπτυξη και αποκατάσταση ή την διατήρηση της κίνησης και της λειτουργικότητας.

Αρκετοί κλάδοι αφορούν το κομμάτι της φυσικοθεραπείας που αφορούν ανθρώπους όλων των ηλικιών, αθλητές και μη, μικρούς ή μεγάλους, γυναίκες ή άντρες. Οι αθλητικές-μυοσκελετικές κακώσεις αφορούν ένα μεγάλο μέρος της αποκατάστασης και αρκετοί φυσικοθεραπευτές εξειδικεύονται σε αυτόν τον κλάδο με στόχο την αποκατάσταση των διαφόρων μυοσκελετικών παθήσεων.

Η παρούσα ανασκόπηση θα αναλύσει την παθολογία και τους παράγοντες κινδύνου της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, τα συμπτώματα και τους τρόπους αξιολόγησης της πάθησης αυτής, καθώς και την αντιμετώπιση της μέσω της φυσικοθεραπείας, εξετάζοντας την σύγχρονη βιβλιογραφία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα αποτελεί την πιο συχνή πάθηση του ποδιού στις κλινικές της φυσικοθεραπείας. Συμβαίνει εξαιτίας της μηχανικής υπερφόρτωσης της πελματιαίας απονεύρωσης σε εφελκυστικά φορτία σε καθημερινές δραστηριότητες όπως η ορθοστασία, η βόδιση ή το τρέξιμο. Αποτελεί μια πολυπαραγοντική νόσο αφορά αθλητές και μη και οι παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της μπορεί να είναι ενδογενείς (εμβιομηχανικές ανωμαλίες, αυξημένος δείκτης μάζας σώματος, ασυμμετρία μήκους των ποδιών, βράχυνση και αδυναμία των ανατομικών δομών του ποδιού) και εξωγενείς (δραστηριότητες και εργασία, ακατάλληλα υποδήματα, ηλικία, φύλο), καθώς και συστημικές επίκτητες παθήσεις ιδιαίτερα όταν υπάρχει αμφοτερόπλευρη προσβολή (σακχαρώδης διαβήτης, ρευματοειδής αρθρίτιδα).

Η πάθηση αυτή περιλαμβάνει αυξημένο πόνο και δυσκαμψία ιδιαίτερα το πρωί κατά τα πρώτα βήματα, ο οποίος υποχωρεί στα επόμενα 30-45 λεπτά. Ο πόνος εντοπίζεται κυρίως στο έσω φύμα της πτέρνας στην έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης και επιστρέφει στο τέλος της ημέρας αν υπάρχει αυξημένη δραστηριότητα. Η διάγνωση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας βασίζεται κυρίως στο ιστορικό και στην φυσική εξέταση, ενώ ο διαγνωστικός έλεγχος είναι απαραίτητος σε περίπτωση υποψίας άκανθας στην πτέρνα.

Για την αποτελεσματική θεραπεία της πελματιαίας απονευρωσίτιδας είναι απαραίτητη η εύρεση της αιτίας της δημιουργίας της. Οι συχνότερες και αποτελεσματικότερες παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση της είναι τα φυσικά μέσα-ηλεκτροθεραπεία, η κινητοποίηση αρθρώσεων και μαλακών ιστών, οι διατακτικές ασκήσεις, η περίδεση, καθώς και άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις όπως τα ορθωτικά, οι νάρθηκες νυχτός και ο βελονισμός με ξηρή βελόνα. Οι παρεμβάσεις αυτές στοχεύουν στην μείωση των συμπτωμάτων και των εμβιομηχανικών παρεκκλίσεων πέραν του φυσιολογικού, ενώ σημαντικές είναι και οι συμβουλές για τροποποίηση των δραστηριοτήτων, υποδημάτων και ανάπαυσης ιδιαίτερα στο πρώτο στάδιο της αποκατάστασης. Σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης είναι η διερεύνηση της αιτοπαθογένειας της πελματιαίας απονευρωσίτιδας και των παρεμβάσεων φυσικοθεραπείας σύμφωνα με την πρόσφατη βιβλιογραφία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	vi
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΚΥΡΙΟ ΜΕΡΟΣ	11
1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΟΣ ΚΑΙ ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑΣ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΗΣ.....	11
1.1. ΟΣΤΑ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ	11
1.2. ΟΣΤΑ ΤΟΥ ΤΑΡΣΟΥ.....	12
1.3. ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ.....	15
1.4. ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ	15
1.5. ΜΥΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	16
1.6. ΑΥΤΟΧΘΟΝΟΙ ΜΥΕΣ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΟΣ.....	20
1.7. ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΗ	21
2. ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ.....	24
2.1. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ	24
3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑΣ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΙΤΙΔΑΣ	26
3.1. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΙΣΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ	27
4. ΑΚΑΝΘΑ ΠΤΕΡΝΑΣ.....	28
5. ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ	32
5.1. ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	32
5.2. ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	33
5.3. ΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙΚΤΗΤΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ.....	35
6. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ-ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	36
7. ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	38
7.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	38
7.2. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ	40
7.3. ΔΙΑΦΟΡΟΔΙΑΓΝΩΣΗ	43
8. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	45
8.1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕ ΜΙΑ ΜΟΝΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	45
8.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ.....	54
9. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	65
9.1. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ-ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	65
9.2. ΠΕΡΙΔΕΣΗ.....	69

9.3. ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ.....	73
9.4. ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ.....	75
9.5. ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ	82
10. ΑΛΛΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....	86
10.1. ΝΑΡΘΗΚΕΣ ΝΥΧΤΟΣ	86
10.2. ΟΡΘΩΤΙΚΑ	87
10.3. ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΣ.....	91
11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	95
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	98
ΑΡΘΡΑ ΑΠΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ	98
ΒΙΒΛΙΑ	110
ΕΙΚΟΝΕΣ.....	111

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΠΑ: πελματιαία απονευρωσίτιδα

ΚΝΣ: κεντρικό νευρικό σύστημα.

ESWT: εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων.

Μαγνητική τομογραφία: MRI

Graston Technique: GT

Foot Function Index: FFI

American Orthopedic Foot and Ankle Association: AOFAS

Visual Analogue Scale: VAS

Υπέρηχος: U/S

Heel tenderness index: HTI

Trigger points: MTrPs

Foot and Ankle Outcome Score: FAOS

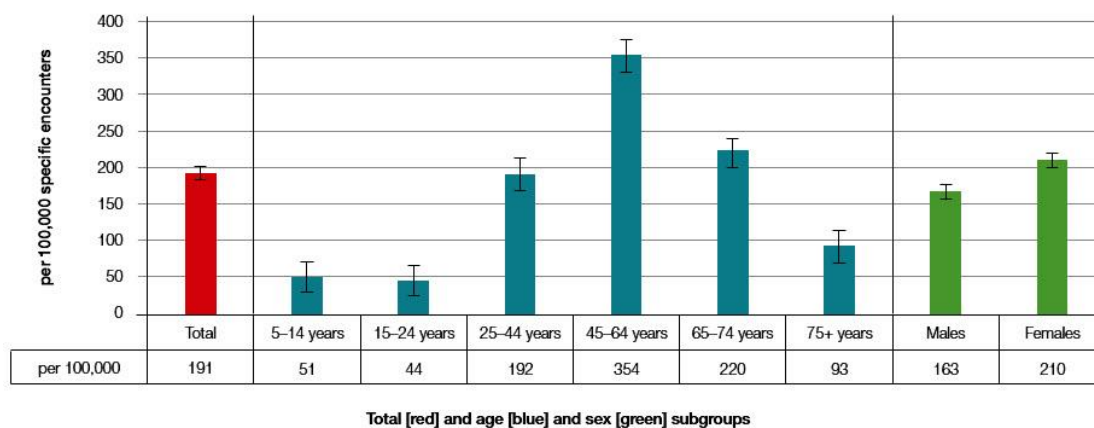
Foot Health Status Questionnaire: (FHSQ)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι η πιο συχνή πάθηση του ποδιού που συναντάται στις κλινικές της φυσικοθεραπείας (McPoil et al., 2008). Συγκεκριμένα, αποτελεί έναν τραυματισμό που οφείλεται κυρίως σε μια χρόνια φλεγμονώδη διαδικασία και σπανιότερα έναν οξύ τραυματισμό της πελματιαίας απονεύρωσης. Επαναλαμβανόμενοι μικροτραυματισμοί δημιουργούν μια χρόνια εκφύλιση στην πελματιαία απονεύρωση, παρουσιάζοντας παρόμοια χαρακτηριστικά με ενθεσοπάθειες συνδέσμων και τενόντων. Θεωρείται μια αυτοπεριοριζόμενη πάθηση, στην οποία συνήθως τα συμπτώματα μειώνονται μετά το πέρας 12 μηνών, ωστόσο σε πολλές περιπτώσεις τα συμπτώματα επιδεινώνονται με αποτέλεσμα η ιατρική αντιμετώπιση να είναι απαραίτητη (Goff & Crawford, 2011; Crawford & Thompson, 2003; Suzan, 2012; Young, 2012). Ο όρος πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι ο επικρατέστερος στην σύγχρονη βιβλιογραφία, ενώ συναντάται και ως πελματιαίος πόνος στην πτέρνα, σύνδρομο πόνου της πτέρνας και σύνδρομο άκανθας πτέρνας (Goff & Crawford, 2011).

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα αφορά το 10% του γενικού πληθυσμού και είναι η τρίτη συχνότερη πάθηση υπέρχρησης με ποσοστό 7,9%. (Cheung et al., 2016; Radwan et al., 2016). Αφορά αθλητές που πραγματοποιούν τρέξιμο ή βόδιση σε μεγάλες αποστάσεις καθώς και άτομα που το άθλημα τους απαιτεί επαναλαμβανόμενα άλματα. Πλήττει το 10% των δρομέων και 8% των τραυματισμών του ποδιού αφορά την πελματιαία απονευρωσίτιδα (Lysholm & Wiklander, 1987; Taunton et al., 2002; Chandler & Kibler, 1993). Σε δρομείς αθλητές αποτελεί την τρίτη συχνότερη πάθηση μετά το σύνδρομο επιγονατιδομηριαίου πόνου και το σύνδρομο λαγονοκνημιαίας ταινίας (Taunton et al., 2002). Εκτός από αθλητές αφορά όμως και άτομα που η εργασία του περιλαμβάνει παρατεταμένη ορθοστασία ή βόδιση με τις συχνότερες ηλικίες εμφάνισης της να είναι 45-65 ετών (Εικ. 1) (Thompson et al., 2014; Britt & Pollack, 2015). Όσον αφορά το φύλο σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες οι γυναίκες εμφανίζουν συχνότερα την πάθηση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας (Εικ. 1) (Scher et al., 2009; Orchard, 2012; Irving et al., 2007; Rano et al., 2001). Επίσης άτομα με αυξημένο δείκτη μάζας σώματος έχουν διπλάσιες πιθανότητες εμφάνισης της πάθησης αυτής, ενώ στο 1/3 του πληθυσμού που

προσβάλλεται από πελματιαία απονευρωσίτιδα παρουσιάζονται αμφοτερόπλευρα συμπτώματα (Labovitz et al., 2011; Suzan, 2012).



«Εικόνα 1. Στατιστικά στοιχεία ηλικίας».

<http://www.racgp.org.au/afp/2015/march/plantar-fasciitis-in-australian-general-practice/>

Είναι μια πολυπαραγοντική νόσος που οφείλεται σε ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες. Μεταβολές στην εμβιομηχανική του άκρου ποδός, όπως πλατυποδία, κοιλοποδία και βλαισοποδία είναι ικανές να εμφανίσουν πελματιαία απονευρωσίτιδα. Η βράχυνση του αχιλλείου και η αδυναμία των πελματιαίων καμπτήρων και των εν τω βάθει μυών του άκρου ποδός επίσης μπορεί να οδηγήσει στην εμφάνιση της πάθησης (Buchbinder et al., 2004; Irving et al., 2007). Επιπλέον, ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος καθώς και η ασυμμετρία του μήκους των ποδιών είναι ακόμα 2 ενδογενείς παράγοντες που σχετίζονται με την πελματιαία απονευρωσίτιδα (McPoil & Cornwall, 1999; Irving et al., 2007; Van Leeuwen et al., 2016). Όσον αφορά τους εξωγενείς παράγοντες αθλήματα που περιλαμβάνουν υπερβολικό τρέξιμο ή βόδιση καθώς και επαναλαμβανόμενα άλματα αποτελούν μια σημαντική αιτία εμφάνισης της νόσου (Buchbinder, 2004; Irving et al., 2007; Landorf & Menz, 2008; Suzan, 2012). Δραστηριότητες ή εργασία που περιλαμβάνουν αυξημένη ορθοστασία, βόδιση ή απότομη έναρξη και των 2, καθώς και ακατάλληλα υποδήματα είναι υπεύθυνα σε σημαντικό βαθμό στην πρόκληση της πάθησης (Riddle et al., 2003; Thomas et al., 2010; Park et al., 2015) Το φύλο και η ηλικία αποτελούν 2 ακόμα σημαντικούς

παράγοντες για την εκδήλωση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας με άτομα μέσης ηλικίας και γυναίκες να είναι ευπαθέστερες ομάδες (Young et al., 2001; Irving et al., 2007; Scher et al., 2009; Orchard, 2012; Beeson, 2014) Ένας ακόμα παράγοντας που σχετίζεται ιδιαίτερα με την αμφοτερόπλευρη εμφάνιση της πάθησης είναι και οι συστημακές επίκτητες παθήσεις (Geppert & Mizel, 1992; McNally & Shetty, 2010; Rao et al., 2011).

Στα πρώτα στάδια μετά την διάγνωση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας φυσικοθεραπεία, ανάπαυση και τροποποίηση των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν αυξημένα φορτία στην πελματιαία απονεύρωση συνιστάται. Σημαντική επίσης είναι και η ενημέρωση των ασθενών για τους παράγοντες που δημιούργησαν την πελματιαία απονευρωσίτιδα. Η φυσικοθεραπεία προτιμάται στο 90-95% των περιπτώσεων και περιλαμβάνει φυσικά μέσα-ηλεκτροθεραπεία (κρουσθεραπεία, υπέρηχος, ηλεκτρική διέγερση, laser), περίδεση, εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης μαλακών ιστών και αρθρώσεων, διατακτικές ασκήσεις, ορθωτικά-νάρθηκες νυχτός και βελονισμός με ξηρή βελόνα (Lim et al., 2016). Στόχος των παρεμβάσεων φυσικοθεραπείας είναι η μείωση των συμπτωμάτων, η μείωση της τάσης στην πελματιαία απονεύρωση και η διόρθωση των ανατομικών ανωμαλιών (Goff & Crawford, 2011; Lim et al., 2016; Gohiya et al., 2016). Εκτός από την φυσικοθεραπεία χρησιμοποιούνται και άλλες παρεμβάσεις σε άτομα που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα. Αντιφλεγμονώδη φάρμακα χρησιμοποιούνται κυρίως στα πρώτα στάδια με σκοπό την μείωση της φλεγμονής. Ενέσεις κορτικοστεροειδών, αυτόλλογου πλάσματος αίματος (prip), ενέσεις botox και κολλαγόνου χρησιμοποιούνται επίσης ως ιατρικές παρεμβάσεις με σκοπό την μείωση των συμπτωμάτων. Σπανιότερα, επιλέγεται η χειρουργική αντιμετώπιση με σκοπό την απελευθέρωση της πελματιαίας απονεύρωσης (μερική ή ολική). Η χειρουργική αντιμετώπιση επιλέγεται σε περίπτωση που όλες οι άλλες παρεμβάσεις έχουν αποτύχει και τα συμπτώματα επιμένουν μετά από 6-12 μήνες. Ωστόσο, αρκετές επιπλοκές έχουν παρουσιαστεί μετά την χειρουργική απελευθέρωση της πελματιαίας απονεύρωσης όπως η πτώση της ποδικής καμάρας (Thompson et al., 2014; Gohiya et al., 2016).

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι η εξέταση των παραγόντων που σχετίζονται με την πελματιαία απονευρωσίτιδα και η διερεύνηση των παραμβάσεων φυσικοθεραπείας σύμφωνα με την πρόσφατη βιβλιογραφία.

ΚΥΡΙΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΟΣ ΚΑΙ ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑΣ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΗΣ

1.1. ΟΣΤΑ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ

Κνήμη

Η κνήμη είναι ένα τριγωνικό οστό το οποίο χωρίζεται στο σώμα και στην άνω και κάτω επίφυση. Στο άνω μέρος της κνήμης βρίσκονται οι κνημιαίοι κόνδυλοι και στο κάτω τμήμα σχηματίζει το έσω σφυρό και την κάτω αρθρική επιφάνεια της κνήμης, ενώ στην κάτω και έξω πλευρά βρίσκεται η περνιαία εντομή της κνήμης (Εικ. 1).

Περόνη

Η περόνη είναι λεπτότερο οστό σε σχέση με την κνήμη, παρόλο που έχουν το ίδιο μήκος. Η διάφυση της περόνης έχει τριγωνική μορφή σε εγκάρσια διατομή. Στο άνω άκρο βρίσκεται η κεφαλή της περόνης, ενώ στο κάτω μέρος το οστό διαπλατύνεται και σχηματίζεται το έξω σφυρό (Εικ. 2).

(Drake et al, 2007; Platzer, 2009)

Κνήμη και περόνη

Έξω κόνδυλος κνήμης (1)

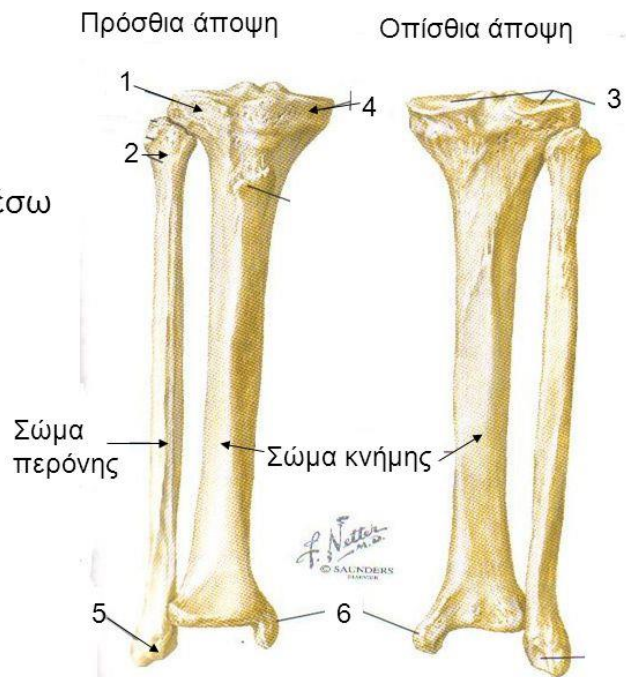
Κεφαλή περόνης (2)

Άνω αρθρικές επιφάνειες (έσω και έξω κνημιαία γλήνη)(3)

Έσω κόνδυλος κνήμης (4)

Έξω σφυρό (5)

Έσω σφυρό (6)



«Εικόνα 2. Οστά κνήμης και περόνης».

<http://slideplayer.gr/slide/11376116/>

1.2. ΟΣΤΑ ΤΟΥ ΤΑΡΣΟΥ

Ο τارسός αποτελείται από 7 οστά, τα οποία σχηματίζουν 3 στίχους, τον οπίσθιο (αστραγάλος, πτέρνα), τον μέσο (σκαφοειδές) και τον πρόσθιο (κυβοειδές, έσω-έξω-ενδιάμεσο σφηνοειδές). (Εικ. 3,4).

Ασράγαλος

Στο πρόσθιο μέρος του αποτελείται από την κεφαλή η οποία φέρει την σκαφοειδή αρθρική επιφάνεια και το σώμα, όπου σχηματίζεται η τροχιλία και η έξω απόφυση του αστραγάλου στην έξω πλευρά, ενώ στην έσω επιφάνεια βρίσκεται η έσω σφυρίτιδα επιφάνεια και ο αυχέννας, ο οποίος συνδέει το σώμα και την κεφαλή.

Πτέρνα

Η πτέρνα βρίσκεται κάτω από τον αστράγαλο και είναι το μεγαλύτερο οστό του ταρσού. Στο πίσω μέρος της σχηματίζει το κύρτωμα της πτέρνας, το οποίο συνεχίζει στο πρόσθιο τμήμα με την μορφή 2 αποφύσεων, το έσω και έξω φύμα της πτέρνας. Στην πρόσθια επιφάνεια βρίσκεται το πρόσθιο φύμα της πτέρνας, στην έξω η περνιαία τροχίλια και στην έσω το υπέρεισμα του αστραγάλου.

Σκαφοειδές

Το σκαφοειδές βρίσκεται μεταξύ πρόσθιου και οπίσθιου στίχου, στην έσω και κάτω πλευρά σχηματίζει το φύμα του σκαφοειδούς και αρθρώνεται μπροστά με τα σφηνοειδή οστά και πίσω με τον αστράγαλο.

Κυβοειδές

Στην οπίσθια επιφάνεια του αρθρώνεται με την πτέρνα, ενώ πρόσθια σχηματίζει άρθρωση με τα 2 εξωτερικά μετατάρσια.

Σφηνοειδή

Αποτελούνται από 3 οστά, το έξω, το έσω και το ενδιάμεσο σφηνοειδές. Τα οστά αυτά σχηματίζουν άρθρωση στην οπίσθια επιφάνεια με το σκαφοειδές και στην πρόσθια επιφάνεια με τις βάσεις των 3 έσω μεταταρσίων.

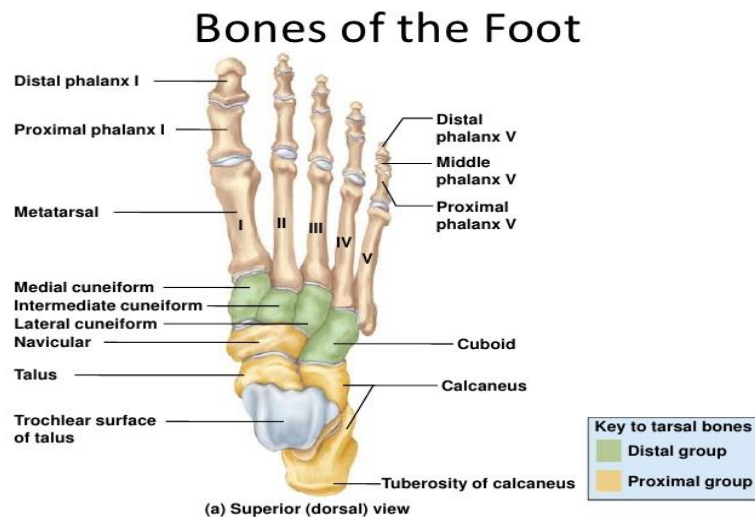
Μετατάρσια

Τα μετατάρσια είναι 5 και μετρώνται από έσω προς τα έξω. Το πρώτο αντιστοιχεί στο μεγάλο δάχτυλο και το πέμπτο στο μικρό. Κάθε μετατάρσιο χαρακτηρίζεται από μια κεφαλή (περιφερικά), το σώμα (στην μεσότητα) και μια βάση (κεντρικά). Οι κεφαλές αρθρώνονται με την πρώτη φάλαγγα του κάθε δαχτύλου και οι βάσεις με τα οστά του πρόσθιου στίχου του ταρσού. Στην έξω επιφάνεια της βάσης του πέμπτου μεταταρσίου διακρίνεται ένα φύμα στο οποίο καταφύεται ο τένοντας του βραχύ περνιαίου. (Εικ. 2,3).

Φάλαγγες

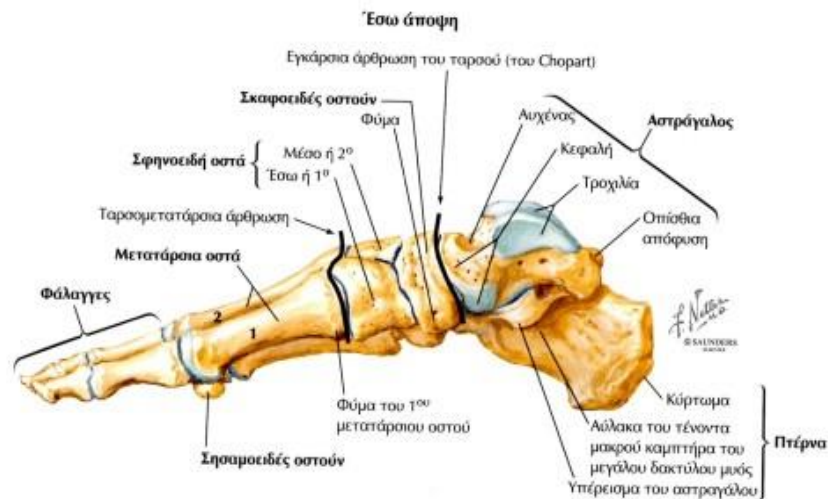
Κάθε δάχτυλο εκτός από το μεγάλο έχει 3 φάλαγγες. Την κεντρική, την μέση και την περιφερική. Η κάθε φάλαγγα αποτελείται από την βάση(κεντρικά), την διάφυση(μέσο) και την κεφαλή(περιφερικά). (Εικ. 2,3).

(Drake et al, 2007; Platzer, 2009)



«Εικόνα 3. Ραχιαία άποψη οστών του άκρου ποδός».

<http://keywordsuggest.org/gallery/235136.html>



«Εικόνα 4. Έσω άποψη των οστών του άκρου ποδός».

<http://orthopaedic-kefalonia.gr/gr/anatomia-podiou>

1.3. ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

- Έσω πλάγιος σύνδεσμος.
- Έξω πλάγιος σύνδεσμος (πρόσθιος-οπίσθιος αστραγαλοπερονικός, πτερνοπερονικός σύνδεσμος).
- Δισχιδής σύνδεσμος (πτερνοσκαφοειδής σύνδεσμος, πτερνοκυβοειδής σύνδεσμος).
- Πελματιαίος πτερνο-σκαφοειδής σύνδεσμος.
- Πελματιαίος πτερνο-κυβοειδής σύνδεσμος.
- Αστραγαλοσκαφοειδής σύνδεσμος.
- Μακρός πελματιαίος σύνδεσμος.

(Drake et al, 2007; Platzner, 2009)

1.4. ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ

- **Κάτω κνημοπερνιαία συνδέσμωση** μεταξύ κνήμης και περόνης.
- **Ποδοκνημική άρθρωση** μεταξύ του αστραγάλου και της κνήμης με την περόνη.
- **Μεσοτάρσιες** αρθρώσεις μεταξύ των οστών του ταρσού, όπως η **υπαστραγαλική άρθρωση** μεταξύ της πτέρνας και του αστραγάλου, την **αστραγαλοσκαφοειδή άρθρωση** μεταξύ αστραγάλου και σκαφοειδούς και την **πτερνοκυβοειδή άρθρωση** μεταξύ πτέρνας και κυβοειδούς.
- **Ταρσομετατάρσιες αρθρώσεις** μεταξύ των οστών του πρόσθιου στίχου και των μεταταρσίων.
- **Μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις** μεταξύ των μεταταρσίων και των βάσεων των φαλάγγων.
- **Φαλαγγοφαλαγγικές** μεταξύ των φαλάγγων των δαχτύλων.

(Drake et al, 2007; Platzner, 2009)

1.5. ΜΥΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η ποδοκνημική περιλαμβάνει 22 μύες από τους οποίους οι 11 είναι μεταναστεύσαντες, δηλαδή δεν βρίσκονται εξ ολοκλήρου μέσα στο άκρο πόδι, ενώ οι υπόλοιποι 11 ονομάζονται αυτόχθονες καθώς βρίσκονται αποκλειστικά στην περιοχή του άκρου ποδός. Ο πελματικός μυς είναι ο 12^{ος} μεταναστεύσας μυς, όμως δεν υπολογίζεται καθώς απουσιάζει σε ένα ποσοστό των ανθρώπων. Όταν υπάρχει όμως ενισχύει την πελματιαία κάμψη του άκρου ποδός (Hamilton & Luttgens, 2003).

ΟΠΙΣΘΙΟΙ ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ

Οι μύες του οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης χωρίζονται σε επιπολής και εν τω βάθει. Η κύρια ενέργεια τους είναι η πελματιαία κάμψη και η ανάσπαση έσω και όλοι νευρώνονται από το κνημιαίο νεύρο.

Επιπολής

Γαστροκνήμιος (Εικ. 5).

Έκφυση: Με 2 κεφαλές πάνω από τους μηριαίους κονδύλους και καθώς πορεύεται προς τα κάτω ενώνεται με τον τένοντα του υποκνημιδίου και σχηματίζουν τον αχίλλειο τένοντα ο οποίος καταφύεται στην πτέρνα.

Ενέργεια: Πελματιαία κάμψη άκρου ποδός και κάμψη γόνατος.

Υποκνημίδιος (Εικ. 5).

Έκφυση: Άνω τμήμα της περόνης και της κνήμης.

Κατάφυση: Με τον αχίλλειο τένοντα στην πτέρνα.

Ενέργεια: πελματιαία κάμψη του άκρου ποδός.



«Εικόνα 5. Επιπολής μύες οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης».

<http://www.medinova.gr/osa-prepei-na-gnorizete-gia-tous-myes-tis-gampas/>

Εν τω βάθει μύες (Εικ. 6)

Οπίσθιος κνημιαίος.

Έκφυση: μεσόστεος υμένας και οπίσθιες επιφάνειες κνήμης και περόνης.

Κατάφυση: έσω φύμα της πελματιαίας επιφάνειας του σκαφοειδούς και στο έσω σφηνοειδές.

Ενέργεια: πελματιαία κάμψη και ανάσπαση έσω, υποστήριξη ποδικής καμάρας.

Μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου.

Έκφυση: από τα άνω 2 τριτημόρια της οπίσθιας επιφάνειας της περόνης και του οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης.

Κατάφυση: βάση της ονυχοφόρου φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου.

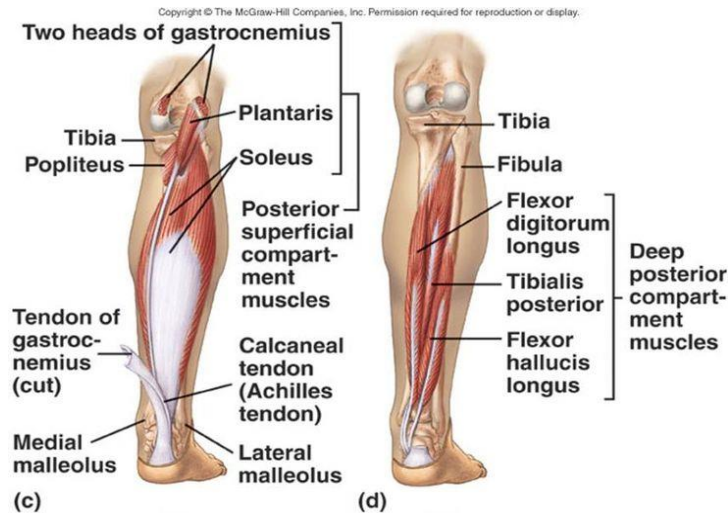
Ενέργεια: κάμψη του μεγάλου δακτύλου, πελματιαία κάμψη άκρου ποδός.

Μακρός καμπτήρας των δακτύλων.

Έκφυση: έσω πλευρά της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης.

Κατάφυση: πελματιαία επιφάνεια των τελικών φαλάγγων των 4 έξω δακτύλων.

Ενέργεια: πελματιαία κάμψη άκρου ποδός και δακτύλων, ανάσπαση έσω.



«Εικόνα 6. Εν τω βάθει μύες οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης».

<https://au.pinterest.com/explore/peroneus-longus/>

ΠΡΟΣΘΙΟΙ ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ

Η πρόσθια επιφάνεια απαρτίζεται από 4 μύες, οι οποίοι πραγματοποιούν κυρίως ραχιαία κάμψη και ανάσπαση έσω άκρου ποδός και έκταση των δακτύλων. Οι μύες αυτοί νευρώνονται από το εν τω βάθει περνιαίο νεύρο που είναι κλάδος του κοινού περνιαίου νεύρου.

Πρόσθιος κνημιαίος. (Εικ. 7).

Έκφυση: άνω 2/3 της κνήμης και μεσόστεος υμένας.

Κατάφυση: Έσω και κάτω επιφάνειες του έσω σφηνοειδούς και στην βάση του πρώτου μεταταρσίου.

Ενέργεια: Ραχιαία κάμψη, ανάσπαση έσω και υποστήριξη της ποδικής καμάρας.

Μακρός εκτείνων το μεγάλο δάκτυλο. (Εικ. 7).

Έκφυση: Έσω επιφάνεια περόνης, μεσόστεος υμένας.

Κατάφυση: Ραχιαία επιφάνεια της ονυχοφόρου φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου.

Ενέργεια: Έκταση μεγάλου δακτύλου και ραχιαία κάμψη άκρου ποδός.

Μακρός εκτείνων των δακτύλων. (Εικ. 7).

Έκφυση: Άνω ημιμόριο της περόνης, μεσόστεος υμένας.

Κατάφυση: Βάση δεύτερης και τρίτης φάλαγγας των 4 έξω δακτύλων.

Ενέργεια: Έκταση των 4 έξω δακτύλων και ραχιαία κάμψη ποδός.

Τρίτος περνιαίος.

Έκφυση: Κάτω και έσω επιφάνεια περόνης.

Κατάφυση: Ραχιαία και έσω επιφάνεια της βάσης του πέμπτου μεταταρσίου.

Ενέργεια: Ραχιαία κάμψη, ανάσπαση έξω.



«Εικόνα 7. Πρόσθιοι μύες της κνήμης».

<https://gr.pinterest.com/pin/90001692530953474/>

ΕΞΩ ΜΥΕΣ ΤΗΣ ΚΝΗΜΗΣ

Στην έξω επιφάνεια της κνήμης συναντώνται 2 μύες με κύρια ενέργεια την ανάσπαση έξω. Νευρώνονται από το επιπολής περνιαίο νεύρο, το οποίο είναι κλάδος του κοινού περνιαίου νεύρου.

Μακρός περνιαίος. (Εικ. 8).

Έκφυση: Άνω και έξω επιφάνεια περόνης, κεφαλή περόνης και έξω κνημιαίος κόνδυλος.

Κατάφυση: Κάτω επιφάνεια του έσω σφηνοειδούς και βάση του πρώτου μεταταρσίου.

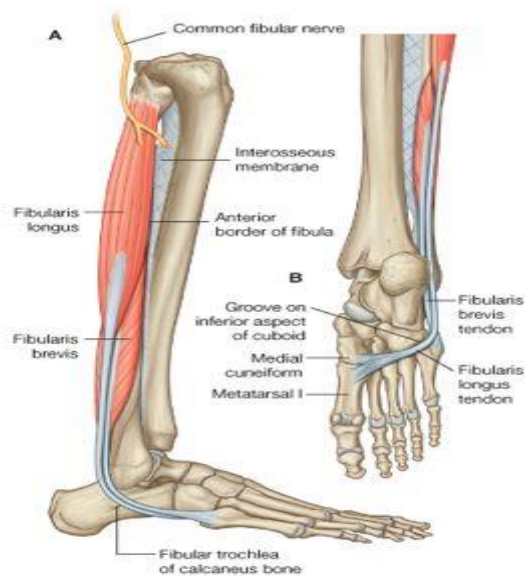
Ενέργεια: Πελματιαία κάμψη, ανάσπαση έξω, υποστήριξη ποδικής καμάρας.

Βραχύς περωναίος. (Εικ. 8).

Έκφυση: Κάτω και έξω επιφάνεια περόνης.

Κατάφυση: Φύμα πέμπτου μεταταρσίου.

Ενέργεια: Ανάσπαση έξω.



«Εικόνα 8. Έξω μύες της κνήμης».

<https://au.pinterest.com/explore/peroneus-longus/>

1.6. ΑΥΤΟΧΘΟΝΟΙ ΜΥΕΣ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΟΣ

Υπάρχουν 11 αυτόχθονες μύες του άκρου ποδός, όλοι βρίσκονται στην πελματιαία επιφάνεια εκτός από έναν που βρίσκεται στην ραχιαία επιφάνεια. Ενεργούν ελέγχοντας λεπτές κινήσεις των δακτύλων.

Ραχιαία επιφάνεια.

- Βραχύς εκτείνων τα δάκτυλα.

Πελματιαία επιφάνεια.

1^η στιβάδα

- Απαγωγός του μεγάλου δακτύλου.
- Βραχύς καμπήρας των δακτύλων.

- Απαγωγός του μικρού δακτύλου.

2^η στιβάδα

- Τετράγωνος πελματικός.
- 4 Ελμινθοειδείς.

3^η στιβάδα

- Βραχύς καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου.
- Προσαγωγός του μεγάλου δακτύλου.
- Βραχύς καμπτήρας του μικρού δακτύλου.

4^η στιβάδα

- Ραχιαίοι μεσόστεοι.
- Πελματιαίοι μεσόστεοι.

Όλοι οι αυτόχθονοι μύες δέχονται νεύρωση από το έξω πελματιαίο νεύρο, εκτός τους απαγωγού του μεγάλου δακτύλου, του βραχύ καμπτήρα των δακτύλων, του βραχύ καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου και των πρώτο ελμινθοειδή.

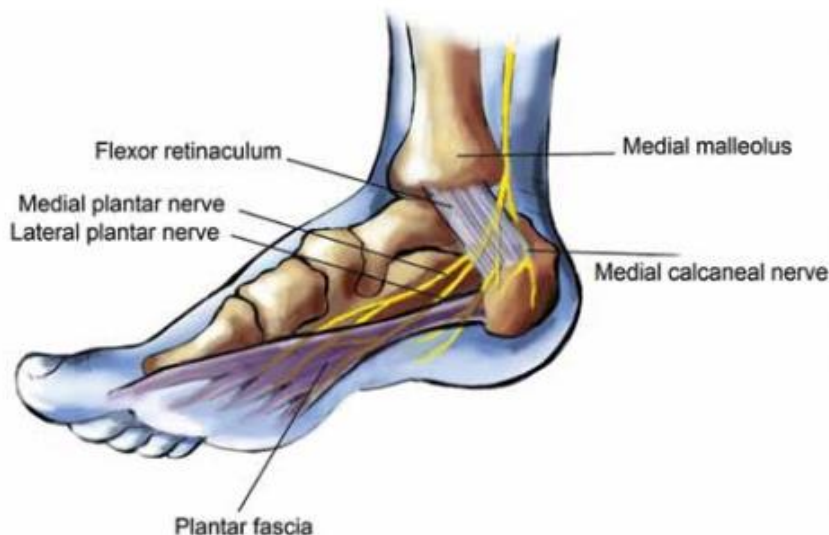
(Drake et al, 2007; Platzner, 2009)

1.7. ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΗ

Η πελματιαία απονεύρωση είναι ένας σκληρός ινώδης συνδετικός ιστός, ο οποίος διατρέχει το πέλμα και συνδέει το οστό της πτέρνας με τα δάχτυλα του ποδιού. Η πελματιαία απονεύρωση διακρίνεται από πολλά στρώματα συνδετικού ιστού και το πάχος της ανέρχεται περίπου στα 3mm (Hedrick, 1996). Η δομή αυτή έχει πολύ σημαντικό ρόλο στην στήριξη και διαμόρφωση της ποδικής καμάρας και παρέχει δυναμικό, αισθητικό και κινητικό έλεγχο. (Stecco et al., 2013; McKeon & Fouchet 2015).

Η πελματιαία απονεύρωση χωρίζεται σε 3 τμήματα, το κεντρικό και τα έσω-έξω, από τα οποία το κεντρικό είναι παχύτερο και μεγαλύτερο και τα έσω-έξω λεπτότερα (McNally & Shetty, 2010; Kalniev et al., 2013). Δέχεται νεύρωση από κλάδους του έσω πτερνικού νεύρου, το οποίο είναι κλάδος του κνημιαίου νεύρου και χωρίζεται σε έσω και έξω πελματιαίο νεύρο (Εικ. 9). Το έσω πελματιαίο νεύρο είναι το κύριο αισθητικό νεύρο του πέλματος, νευρώνει τα 2/3 του άκρου ποδός (πρόσθια) και

πορεύεται στην έσω επιφάνεια του πέλματος μέχρι τα 3 πρώτα δάχτυλα και στην έσω πελματιαία επιφάνεια του τέταρτου δακτύλου. Το έξω πελματιαίο νεύρο είναι το πιο σημαντικό κινητικό νεύρο του πέλματος, βρίσκεται στα 2/3 του άκρου ποδός (πρόσθια) και πορεύεται στην έξω πελματιαία επιφάνεια έως το τέταρτο (έξω πελματιαία επιφάνεια) και πέμπτο δάκτυλο (Drake et al., 2007).



«Εικόνα 9. Νεύρωση πελματιαίας απονεύρωσης».

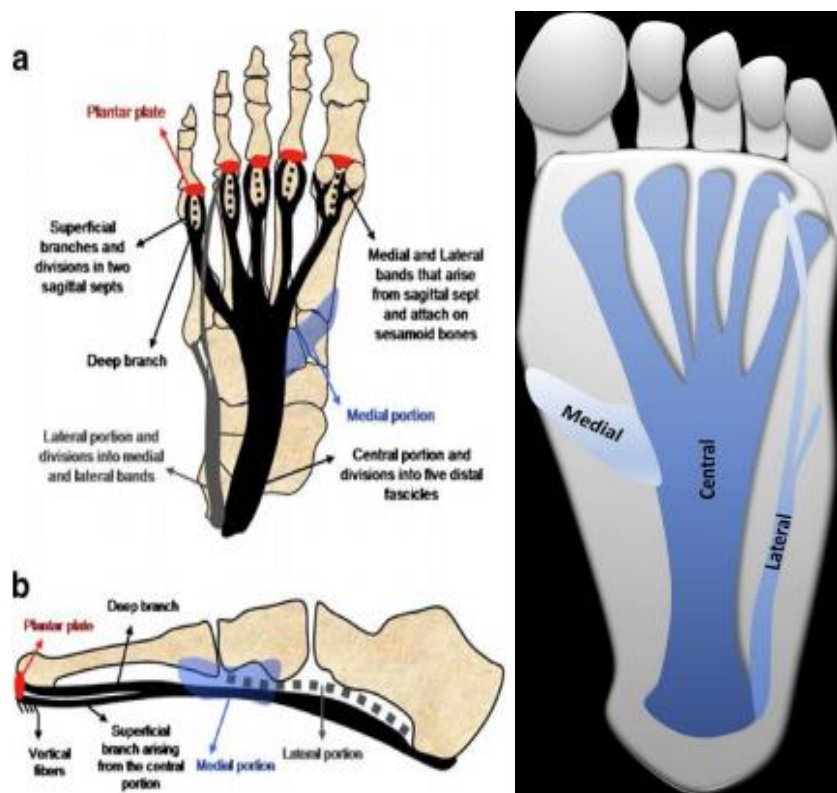
<http://www.painphysicianjournal.com/current/pdf?article=MzExOA%3D%3D&journal=100>

Το **κεντρικό τμήμα** εκφύεται από το έσω φύμα της πτέρνας μαζί με τον βραχύ καμπτήρα των δακτύλων και το πλάτος της ανέρχεται στα 1,5-2 εκατοστά και εξωτερικά συνορεύει με το έξω τμήμα της απονεύρωσης (Moraes et al., 2008). Εκτείνεται περιφερικά και στο ύψος των μεταταρσιοφαλαγγικών αρθρώσεων χωρίζεται σε 5 διαφορετικές δεσμίδες, όπου καταφύεται στις βάσεις της πρώτης φάλαγγας των δακτύλων. Κάθε δεσμίδα αντιστοιχεί σε κάθε δάκτυλο (Warwick & Williams, 1973, Gill, 1997). Οι δεσμίδες αυτές χωρίζονται σε επιφανειακές και εν τω βάθει, όπου οι επιφανειακές εισέρχονται στις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις και οι εν τω βάθει καλύπτουν τον τένοντα του μακρού καμπτήρα των δακτύλων (Moraes et al., 2008). (Εικ. 9).

Το **έσω τμήμα** είναι το λιγότερο σημαντικό τμήμα της απονεύρωσης. Εκφύεται από την μεσότητα του κεντρικού τμήματος και εκτείνεται λοξά και περιφερικά κατά

μήκος του απαγωγέα του μεγάλου δακτύλου (Moraes et al., 2008; Kani et al., 2017). (Εικ. 9).

Το **έξω τμήμα** εκφύεται από την έξω πλευρά της πτέρνας και όπως και το κεντρικό τμήμα είναι παχύτερο κεντρικά και λεπτότερο περιφερικά. Το πλάτος της είναι 1-1,5 εκατοστά και καλύπτει τον απαγωγέα του μικρού δακτύλου. Περιφερικά χωρίζεται σε 2 δεσμίδες, όπου η έσω καταφύεται στην πελματιαία επιφάνεια της τρίτης και τέταρτης μεταταρσιοφαλαγγικής άρθρωσης και το έξω στην βάση του πέμπτου μεταταρσίου (Moraes et al., 2008; Kani et al., 2017). (Εικ. 10).



«Εικόνα 10. Πελματιαία απονεύρωση».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18575857>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27816531>

2. ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

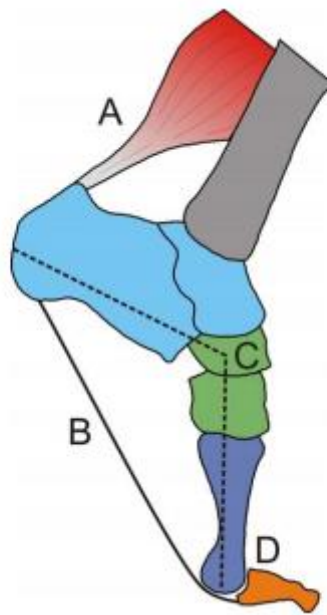
Η πελματιαία απονεύρωση αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα στην εμβιομηχανική του άκρου ποδός. Σε συνεργία με τένοντες και συνδέσμους συμβάλλει στην διαμόρφωση και υποστήριξη της ποδικής καμάρας, κατά την εφαρμογή στατικού και δυναμικού βάρους (Hicks, 1954; Bolgia & Malone 2004; Caravaggi et al., 2010). Η πελματιαία απονεύρωση παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην απόσβεση των φορτίων και των δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους κατά την βάδιση ή σε άλλες συνθήκες φόρτισης, καθώς και στην ιδιοδεκτικότητα και τον περιφερικό κινητικό συντονισμό (Jun-Chao Guo, 2013; Stecco et al, 2013). Επίσης μέσω της παθητικής επιμήκυνσης της πελματιαίας απονεύρωσης έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει ενέργεια και να την χρησιμοποιεί για προωθητική ισχύ στο τέλος της φάσης στήριξης, λειτουργώντας έτσι σαν ημιαελαστικός ιστός. (Natali et al., 2010; Pavan et al., 2011).

2.1. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ

Ο **μηχανισμός του βαρουλκού** (windlass mechanism) (Εικ. 11) χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει την λειτουργία της πελματιαίας απονεύρωσης κατά την βάδιση, στην τελική φάση στήριξης πριν την προώθηση του πέλματος (Hicks, 1954). Κατά την τελική φάση στήριξης πραγματοποιείται παθητική ραχιαία κάμψη στις μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις. Η βάση κάθε εγγύς φάλαγγας (μοχλός του βαρουλκού) κινείται πάνω στην ραχιαία επιφάνεια του αντίστοιχου μεταταρσίου (άξονας περιστροφής του βαρουλκού), διατείνοντας έτσι κάθε δεσμίδα της απονεύρωσης σε όλα τα δάχτυλα (μοχλοβραχίονας του βαρουλκού). Η τάση αυτή της πελματιαίας απονεύρωσης δημιουργεί συμπιεστικές δυνάμεις στα οστά του ταρσού, με αποτέλεσμα ανύψωση της ποδικής καμάρας και μείωση της απόστασης μεταξύ της πτέρνας και των μεταταρσίων, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλει στην ακαμψία της ποδικής καμάρας και στην μεταφορά των φορτίων από τον μέσο στο πρόσθιο πόδα (Bolgia et al., 2004; Griffin et al., 2015). Όταν η ποδική καμάρα βρίσκεται στην μέγιστη θέση ανύψωσης, απαιτείται μικρότερη τάση στην πελματιαία απονεύρωση για να διατηρηθεί σε αυτή την θέση (Rosenbaum et al., 2013). Τον σημαντικότερο ρόλο

στον μηχανισμό αυτό παίζει η δεσμίδα που ανήκει στο μεγάλο δάκτυλο, καθώς δρα ως υπομόχλιο στην προώθηση του πέλματος κατά την τελική φάση στήριξης (Hetherington et al., 1989; Hopson et al., 1995; Vereecke et al., 2003; Griffin et al., 2010).

Ο μηχανισμός αυτός είναι ικανός να εξοικονομήσει ενέργεια πάνω από 15% κατά την βάδιση σε σχέση με την μη ύπαρξη του ίδιου μηχανισμού (Song & Geyer's 2011). Επίσης σε μη λειτουργικούς μηχανισμούς windlass το άκρο πόδι παρουσιάζει μια τάση πρητισμού και πτώση της ποδικής καμάρας (Lucas & Cornwall, 2017). Επομένως η πελματιαία απονεύρωση δρα ως μία ράβδος σύνδεσης μεταξύ της πτέρνας και του πρόσθιου άκρου ποδός, εμποδίζοντας την πτώση της ποδικής καμάρας και την μη σωστή λειτουργία του άκρου ποδός κατά τις φάσεις βάδισης (Rosenbaum et al., 2013).



«Εικόνα 11. Μηχανισμός του βαρουλκού».

A: Μύες γαστροκνημίας

B: Πελματιαία απονεύρωση

C: Διαμήκη ποδική καμάρα

D: Μεταταρσιοφαλαγγικές αρθρώσεις

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25303732>

3. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΛΜΑΤΙΑΙΑΣ ΑΠΟΝΕΥΡΩΣΙΤΙΔΑΣ

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα (ΠΑ), είναι η πιο κοινή πάθηση του ποδιού στις κλινικές της φυσικοθεραπείας (McPoil et al., 2008). Είναι γνωστή επίσης και ως σύνδρομο άκανθας πτέρνας, πελματιαίος πόνος στην πτέρνας ή σύνδρομο πόνου στην πτέρνας, με την ονομασία πελματιαία απονευρωσίτιδα να επικρατεί κατά κύριο λόγο (Goff & Crawford, 2011).

Ιστορικά, η ΠΑ παρουσιαζόταν ως μια φλεγμονώδη κατάσταση στην περιοχή της έκφυσης της πελματιαίας απονεύρωσης, ωστόσο σύμφωνα με την πρόσφατη βιβλιογραφία θεωρείται περισσότερο μια χρόνια εκφυλιστική διαδικασία λόγω των επαναλαμβανόμενων μικροτραυματισμών, οι οποίοι δημιουργούν μια χρόνια εκφύλιση στην περιοχή, με απουσία της φλεγμονής (Sammarco & Helfrey, 1996; Riddle & Schappert, 2004; Tasto, 2006; Sean et al., 2010). Στην πρόσφατη βιβλιογραφία η ΠΑ εμφάνισε παρόμοια χαρακτηριστικά με τις ενθεσοπάθειες συνδέσμων και τενόντων (παθήσεις στις προσφύσεις των ιστών αυτών στα οστά); (Young, 2012; Park et al., 2015; Kirkpatrick et al., 2017). Επομένως, ορισμένοι ερευνητές στην σύγχρονη βιβλιογραφία θεωρούν πως ο σωστός ορισμός για την πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι “plantar fasciosis”, ώστε να εκδηλώνει την εκφυλιστική μορφή της πάθησης και όχι “plantar fasciitis”, η οποία εκδηλώνει μια πάθηση που χαρακτηρίζεται από φλεγμονή (Young, 2012). Θεωρείται μία αυτό-περιοριζόμενη πάθηση, με τα συμπτώματα στην πλειοψηφία των ασθενών να μειώνονται μετά το πέρας 12 μηνών, ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις τα συμπτώματα μπορεί να επιδεινώνονται με την πάροδο του χρόνου και να χρειαστεί ιατρική αντιμετώπιση (Crawford & Thompson, 2003; Goff & Crawford, 2011; Suzan, 2012).

3.1. ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ-ΙΣΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

Η ΠΑ συμβαίνει εξαιτίας μηχανικής υπερφόρτωσης σε εφελκυστικά φορτία στην πελματιαία απονεύρωση, με αποτέλεσμα την δημιουργία μικρορήξεων στην δομή αυτή. Οι μικροτραυματισμοί αυτοί, ενεργοποιούν την διαδικασία της φλεγμονής, μειώνουν την αντοχή του συνδετικού ιστού σε εφελκυστικά φορτία και τα άτομα αυτά εμφανίζουν πόνο στην περιοχή του πέλματος. (Buchbinder, 2004; Kirkpatrick et al., 2017). Με την ενεργοποίηση της διαδικασίας της φλεγμονής μακροφάγα, λεμφοκύτταρα και πλασματοκύτταρα εισέρχονται στην περιοχή με σκοπό την ανακατασκευή του τραυματισμένου ιστού. Εξαιτίας όμως των επαναλαμβανόμενων φορτίων στην πελματιαία απονεύρωση κατά την βάδιση ή και το τρέξιμο σε αθλητές η διαδικασία της επούλωσης δεν συμβαδίζει με τις μηχανικές απαιτήσεις του άκρου ποδός, με αποτέλεσμα ο οργανισμός να πραγματοποιεί μια αγγειοϊνοβλαστική υπερπλασία. Επομένως δημιουργείται μια χρόνια διαδικασία φλεγμονής με εκφυλισμό του κολλαγόνου ιστού, αποπροσανατολισμό των ινών του ουλώδη ιστού, απουσία φλεγμονωδών κυττάρων και ορισμένες φορές ακόμα και σε οστεοποίηση στο έσω φύμα της πτέρνας (άκανθα πτέρνας) (Lemont et al., 2003; Young, 2012; Miller & Latt, 2015; Kirkpatrick et al., 2017). Επιπλέον, το εγγύς τμήμα της πελματιαίας απονεύρωσης παρουσιάζει μειωμένη αγγείωση, καθώς διαχέεται από λίγα αιμοφόρα αγγεία, από τα οποία κανένα δεν υπάρχει στην έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης στο έσω φύμα της πτέρνας, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται ακόμα περισσότερο η διαδικασία της επούλωσης (Miller & Latt, 2015).

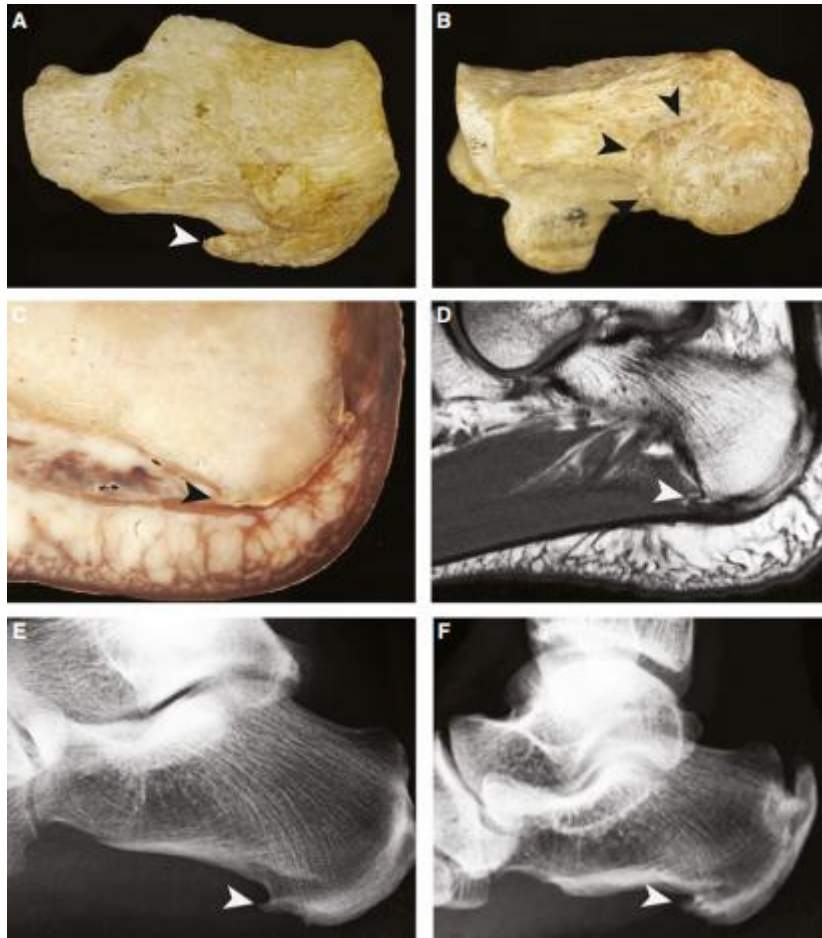
4. ΑΚΑΝΘΑ ΠΤΕΡΝΑΣ

Οι οστεώδεις άκανθες μελετήθηκαν για πρώτη φορά το 1974 (Hasab & El-Sherif). Η άκανθα είναι μια οστεώδη ανάπτυξη στην πρόσθια και κάτω επιφάνεια της πτέρνας (έσω φύμα) και συναντάται στο 15% του γενικού πληθυσμού με αυξημένη συχνότητα στους ηλικιωμένους, υπέρβαρους, ασθενείς με ΠΑ, οστεοαρθρίτιδες, ρευματοειδή αρθρίτιδα και εμβιομηχανικές παρεκκλίσεις του άκρου ποδός. Οι άκανθες στην πελματιαία απονευρωσίτιδα βρίσκονται στο έσω φύμα της πτέρνας, στην περιοχή της έκφυσης της πελματιαίας απονεύρωσης. Η σύγχρονη βιβλιογραφία είναι αντικρουόμενη όσον αφορά την συσχέτιση που υπάρχει μεταξύ άκανθας και πελματιαίας απονευρωσίτιδας (Brotzman & Manske, 2011; Kirkpatrick et al., 2017).

Δεν υπάρχει απόλυτη συσχέτιση μεταξύ άκανθας και ΠΑ και το ποσοστό που παρατηρείται η εμφάνιση της σε ασθενείς που πάσχουν από ΠΑ είναι 45-85% (Kirkpatrick et al., 2017). Σε μια περίπτωση εμφανίστηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ άκανθας και ΠΑ καθώς εμφανίστηκε στο 75,9-89% (Johan & Milner, 2012). Σε μια ακόμα μελέτη, όπου διερευνήθηκε η συσχέτιση της ΠΑ και της άκανθας πτέρνας το 50% των ατόμων με ΠΑ και 19% χωρίς ΠΑ εμφάνισαν άκανθες πτέρνας (DiMarcangelo & Yu, 1997). Μια ακόμα μελέτη εμφάνισε ύπαρξη των άκανθων σε ποσοστό 80% σε ασθενείς με ΠΑ (Kuyucu et al., 2015). Ωστόσο, άκανθες σε ασθενείς που δεν πάσχουν από ΠΑ εμφανίζονται σε ένα ποσοστό 16-46% (Osborne et al., 2006; Johal & Milner, 2012). Ασυμπτωματικές άκανθες επίσης εμφανίστηκαν σε ένα ποσοστό μικρότερο ή ίσο του 30% (Bartold, 2004). Επομένως αν και δεν εμφανίζεται πάντα συσχέτιση μεταξύ άκανθας και πελματιαίας απονευρωσίτιδας στην πλειοψηφία των περιπτώσεων των ατόμων που πάσχουν από ΠΑ συνυπάρχουν και άκανθες πτέρνας, χωρίς όμως η συσχέτιση αυτή να είναι απόλυτη.

Άλλοι παράγοντες επίσης που σχετίζονται με την εμφάνιση της άκανθας στην πτέρνας είναι ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος (BMI), η μεγάλη ηλικία, οι εμβιομηχανικές παρεκκλίσεις του άκρου ποδός, καθώς και παθήσεις όπως η οστεοαρθρίτιδα και η ρευματοειδής αρθρίτιδα. Η συχνότητα εμφάνισης της άκανθας

αυξάνεται όσο αυξάνεται και το βάρος. 82% των ατόμων που εμφανίζουν άκανθες είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι (Smith et al., 2007; Menz et al., 2008; Moroney et al., 2014). Επιπλέον, καθώς αυξάνεται η ηλικία αυξάνεται και η πιθανότητα εμφάνισης άκανθας. 98,4% των ασθενών που εμφανίζουν άκανθες έχουν ηλικία άνω των 40 ετών (Menz et al., 2008). Άκανθες επίσης εμφανίζονται σε αυξημένο αριθμό σε άτομα που εμφανίζουν υπέρμετρο πρηγισμό στο πόδι (Sharma, 1983), καθώς και σε οστεοαρθρίτιδα και ρευματοειδής αρθρίτιδα άνω των 61 ετών (Menz et al., 2008; Weiss, 2012).



«Εικόνα 12. Άκανθα πτέρνας.»

A: Πλάγια όψη οστού πτέρνας.

B: Κατώτερη όψη οστού πτέρνας.

C: Πλάγια όψη διατομής πτόματος.

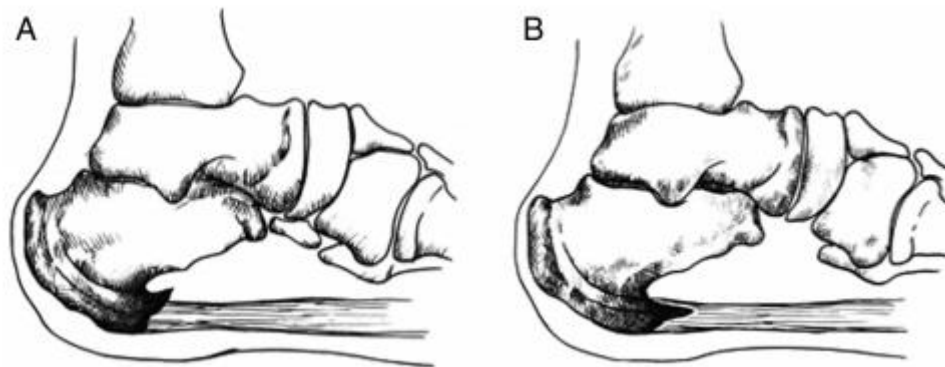
D: Πλάγια όψη σε μαγνητική τομογραφία.

E,F: Πλάγια όψη σε ακτινογραφία.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28369929>

Οι άκανθες πτέρνας αποτελούν αποτέλεσμα της ΠΑ και όχι αιτία για την δημιουργία της. Ο πόνος που εμφανίζεται σε ασθενείς με ΠΑ δεν οφείλεται στην ύπαρξη άκανθας αλλά στην ύπαρξη φλεγμονής και στις μικρορρήξεις στην πελματιαία απονεύρωση. Το επαναλαμβανόμενο τραύμα που συμβαίνει στην ύπαρξη της ΠΑ, εμποδίζει την σωστή διαδικασία επούλωσης δημιουργώντας μια χρόνια κατάσταση φλεγμονής,

νεοαγγείωση και οστεοποίηση του ουλώδη ιστού, με αποτέλεσμα την δημιουργία άκανθας στο έσω φύμα της πτέρνας στην περιοχή της έκφυσης της πελματιαίας απονεύρωσης, (Εικ. 12). (Smith et al., 2007; Kuyucu et al., 2015; Kirkpatrick et al., 2017). Ιστολογικά οι άκανθες εμφανίζονται ως μία ενδοχόνδρινη οστεοποίηση (Mücke et al., 2003; Smith et al., 2007). Υπάρχουν 2 είδη άκανθας πτέρνας (Εικ. 13). Ο ένας τύπος άκανθας αφορά άκανθες που δημιουργούνται στην ανώτερη έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης στο έσω φύμα της πτέρνας και ο άλλος αφορά άκανθες που δημιουργούνται στην έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης και κατά μήκος των ινών της (Zhou et al., 2015). Σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα οι άκανθες έχουν μεγαλύτερο πάχος (4,95-6,1mm) έναντι των ατόμων χωρίς πελματιαία απονευρωσίτιδα (3,22-4mm), πράγμα που υποδεικνύει την υψηλή συσχέτιση των άκανθων με την ΠΑ (Kirkpatrick et al., 2017). Το μήκος της άκανθας εξαρτάται από την ηλικία, τον δείκτη μάζας σώματος και την διάρκεια του πόνου και των συμπτωμάτων (Kuyucu et al., 2015). Η απεικόνιση της άκανθας γίνεται μέσω απλής ακτινογραφίας, καθώς και με μαγνητική τομογραφία (Εικ. 12). (Kirkpatrick et al., 2017).



«Εικόνα 13. Είδη άκανθας».

A: Άκανθα στην ανώτερη έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης.

B: Άκανθα κατά μήκος των ινών της πελματιαίας απονεύρωσης.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25771476>

5. ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα αποτελεί μια πολυπαραγοντική νόσο. Ο τραυματισμός αυτός συνήθως οφείλεται σε υπέρχρηση της πελματιαίας απονεύρωσης και σπανιότερα σε οξεία κάκωση (Riddle et al., 2003; Roxas, 2005; League, 2008; McPoil et al., 2008). Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση της χωρίζονται σε ενδογενείς και εξωγενείς.

5.1. ΕΝΔΟΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- Μεταβολές στην εμβιομηχανική του άκρου ποδός. Η πλατυποδία και ο αυξημένος πρηνισμός είναι ένας σημαντικός παράγοντας καθώς αυξάνεται η τάση και οι δυνάμεις εφελκυσμού στην πελματιαία απονεύρωση (McPoil & Cornwall, 1999; Buchbinder, 2004; Irving et al., 2007; Pohl et al., 2009; Park et al., 2015). Επίσης άτομα με αυξημένη κοίλοποδία έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να εμφανίσουν πελματιαία απονευρωσίτιδα καθώς δεν διαχέονται σωστά οι δυνάμεις εφελκυσμού κατά την στάση και βάρδιση (McPoil & Cornwall, 1999; Hunt et al., 2004; Lee et al., 2010; Shashua et al., 2015)
- Ο αυξημένος δείκτης μάζας σώματος (BMI) σχετίζεται με ασθενείς που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα, καθώς αυξάνονται τα φορτία και η πίεση που δέχεται η πελματιαία απονεύρωση, εμφανίζεται μεγαλύτερη πάχυνση και μικρότερη ελαστικότητα στο λίπος της πτέρνας (Frey & Zamora, 2007; Irving et al., 2007; Mohseni-Bandpei et al., 2014; Van Leeuwen et al., 2016). Άτομα με BMI>25 kg/m² παρουσιάζουν διπλάσια πιθανότητα να εμφανίσουν πελματιαία απονευρωσίτιδα (Suzan, 2012). Επίσης σε μη αθλούμενο πληθυσμό με δείκτη μάζας σώματος 25-30 kg/m² εμφανίζεται μεγάλη πιθανότητα πρόκλησης της πάθησης (Irving et al., 2007).
- Μυϊκή αδυναμία. Η ατροφία των εν τω βάθει μυών του άκρου ποδός καθώς και των πελματιαίων καμπτήρων της ποδοκνημικής αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα, καθώς μειώνεται η δυναμική υποστήριξη τους πέλματος κατά την

στάση και βάδιση, οπότε και αυξάνεται η τάση στην πελματιαία απονεύρωση (McPoil & Cornwall, 1999; Cheung et al., 2016). Σε μαγνητική τομογραφία εμφανίστηκε μείωση κατά 5,2% στο πάχος των εν τω βάθει μυών του άκρου ποδός σε σύγκριση με το μη συμπτωματικό πόδι (Chang et al., 2012).

- Βράχυνση ανατομικών δομών. Ο αχίλλειος τένοντας συνδέεται άμεσα με την πελματιαία απονεύρωση και σε βράχυνση του αχίλλειου η πελματιαία απονεύρωση δέχεται αυξημένα φορτία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μειωμένο εύρος ραχιαίας κάμψης κατά την διάρκεια της βάδισης, προκαλώντας μη φυσιολογικό πρηγισμό στην υπαστραγαλική άρθρωση, ο οποίος αυξάνει την τάση στην πελματιαία απονεύρωση (McPoil & Cornwall, 1999; Riddle et al., 2003; League, 2008; Radwan et al., 2016). Επίσης υπάρχει συσχέτιση στην εμφάνιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας σε ασθενείς που παρουσιάζουν βράχυνση των οπίσθιων μηριαίων (Labovitz et al., 2011).
- Ασυμμετρία στο μήκος των ποδιών. Λόγω της ασυμμετρίας δεν κατανέμονται ισόποσα και στα 2 πόδια τα φορτία με αποτέλεσμα η πελματιαία απονεύρωση στο ένα πόδι να δέχεται μεγαλύτερα φορτία και να αυξάνεται το ποσοστό εμφάνισης της (McPoil & Cornwall, 1999).

5.2. ΕΞΩΓΕΝΕΙΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

- Αθλητισμός. Η πελματιαία απονευρωσίτιδα αφορά 8% των τραυματισμών στο πόδι που αφορούν δρομείς αθλητές και πλήττει το 10% των δρομέων (Lysholm & Wiklander, 1987; Chandler & Kibler, 1993; Taunton et al., 2002). Εμφανίζεται συχνά σε αθλητές που πραγματοποιούν τρέξιμο, βάδιση σε μεγάλες αποστάσεις, καθώς και επαναλαμβανόμενα άλματα. Επίσης το τρέξιμο σε σκληρές-ανώμαλες επιφάνειες σχετίζεται με την πελματιαία απονευρωσίτιδα. Υψηλή ένταση των προπονητικών ερεθισμάτων και λανθασμένη προπόνηση είναι επίσης ενοχοποιητικοί παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί δημιουργούν επαναλαμβανόμενους μικροτραυματισμούς με αποτέλεσμα την εμφάνιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας. Στα πιο συχνά αθλήματα που παρατηρείται η

πάθηση αυτή ανήκουν η καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση, η αντισφαίριση καθώς και σε χορευτές (Kibler et al., 1991; Taunton et al., 2002; Buchbinder, 2004; Irving et al., 2007; Landorf & Menz, 2008; Brotzman & Manske, 2011; Suzan, 2012).

- Δραστηριότητες και εργασία. Η απότομη-ξαφνική αύξηση των δραστηριοτήτων της εργασίας, της βάρδιας και του τρεξίματος αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα εμφάνισης πελματιαίας απονευρωσίτιδας. (Park et al., 2015). Άτομα επίσης που η εργασία τους απαιτεί αυξημένη ορθοστασία ή βάρδια είναι πολύ πιθανό να εμφανίσουν πελματιαία απονευρωσίτιδα (Riddle et al., 2003).
- Υποδήματα. Ακατάλληλα υποδήματα (ψηλά τακούνια, επίπεδη σόλα παπουτσιού, βάρδια χωρίς παπούτσια) τα οποία αλλάζουν την σωστή εμβιομηχανική του ποδιού ευθύνονται για την εμφάνιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, καθώς δημιουργούν αυξημένη τάση στην ΠΑ (Riddle et al., 2003; Rajout & Abboud, 2004; Thomas et al., 2010)
- Ηλικία. Μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης της πάθησης παρατηρείται στην μέση ηλικία (40-60 ετών). Αυτό συμβαίνει διότι σε αυτή την ηλικία αρχίζει και ατροφεί το λίπος της πτέρνας καθώς και μειώνεται η δύναμη των εν τω βάθει μυών του άκρου ποδός με αποτέλεσμα να εμφανίζεται μειωμένη στήριξη στην ποδική καμάρα και μειωμένη απόσβεση των φορτίων κατά τις δραστηριότητες. Μείωση επίσης στην ελαστικότητα των ιστών και της πελματιαίας απονεύρωσης μειώνει την πιθανότητα απόσβεσης των φορτίων σε αυτές της ηλικίες με αποτέλεσμα να δημιουργούνται μικροτραυματισμοί στην πελματιαία απονευρωση. Επίσης σε μεγαλύτερες ηλικίες η διαδικασία που απαιτείται για την επούλωση είναι περισσότερο χρονοβόρα (; McPoil & Cornwall, 1999; Young et al., 2001; Beeson, 2014).
- Φύλο. Οι απόψεις σχετικά με το φύλο είναι αντικρουόμενες στην σύγχρονη βιβλιογραφία, ωστόσο οι περισσότερες έρευνες εμφανίζουν τις γυναίκες ως το περισσότερο προσβαλλόμενο φύλο από την πάθηση της πελματιαίας

απονευρωσίτιδας (Rano et al., 2001; Irving et al., 2007; Scher et al., 2009; Orchard, 2012).

5.3. ΣΥΣΤΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙΚΤΗΤΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

- Οστεοαρθρίτιδα (Rao et al., 2011).
- Ρευματοειδή αρθρίτιδα (Geppert & Mizel, 1992).
- Αγκυλοποιητική σπονδυλοαρθρίτιδα (2010Geppert & Mizel, 1992; McNally & Shetty,).
- Σακχαρώδης διαβήτης (McNally & Shetty, 2010)

Το αποτέλεσμα των παθήσεων αυτών είναι μυική ατροφία των μυών του πέλματος, μεταβολές στην ανατομία και την εμβιομηχανική των οστών του άκρου ποδός και λειτουργικές αλλαγές στην βάρδιση, δημιουργώντας έτσι την αιτία για εμφάνιση πελματιαίας απονευρωσίτιδας (D’Ambrogi et al., 2003).

6. ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ-ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Οι ασθενείς που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα κατά τα 2/3 εμφανίζουν μονομερή συμπτώματα, ενώ το υπόλοιπο 1/3 του πληθυσμού αυτού εμφανίζει συμπτώματα και στα 2 πόδια (Labovitz et al., 2011). Η πελματιαία απονευρωσίτιδα χαρακτηρίζεται ως μια αυτοπεριοριζόμενη πάθηση και είναι πιθανό μέσα στους πρώτους 12 μήνες να εξαφανιστούν τα συμπτώματα στην πλειοψηφία των ασθενών, ωστόσο μπορεί τα συμπτώματα να επιδεινωθούν και η θεραπεία να είναι απαραίτητη (Crawford & Thompson, 2003; Irving et al., 2008; Goff & Crawford, 2011).

Τα άτομα τα οποία πάσχουν από πελματιαία απονευρωσίτιδα, παραπονιούνται για ξαφνικό και έντονο πόνο, δυσφορία καθώς και έναν χαρακτηριστικό ήχο σε κάποιες περιπτώσεις οξύ τραυματισμού, ο οποίος συνοδεύεται από οίδημα και φλεγμονή στο έσω φύμα της πτέρνας. Συνήθως εμφανίζουν και πρωινή δυσκαμψία συνοδευόμενη από χωλότητα, καθώς και υπαισθησία στη έξω πλευρά του πέλματος. Η μορφή του πόνου μπορεί να είναι συνεχή ή διακοπτόμενη κατά την διάρκεια της μέρας και ο πόνος είναι εντονότερος το πρωί κατά τα πρώτα βήματα, ή μετά από περιόδους ανάπαυσης, αυξημένης ορθοστασίας και παρατεταμένης εργασίας. Συμπτώματα επίσης εμφανίζονται μετά από μεταβολές στην ένταση ή την ποσότητα μια δραστηριότητας. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις ο πόνος εμφανίζεται κατά την βάδιση χωρίς παπούτσια, κατά την ανάβαση ή κατάβαση σκάλας καθώς και κατά την βάδιση στις μύτες των ποδιών. Ο πόνος επιδεινώνεται κατά την ραχιαία κάμψη των δακτύλων, εξαιτίας της διάτασης της πελματιαίας απονεύρωσης (windlass mechanism). (Buchbinder et al., 2002; Cole et al., 2005; Wearing et al., 2006; ; McPoil et al., 2008; Goff & Crawford 2011; Suzan, 2012; Thing et al., 2012; Lucas et al., 2015).

Ο πόνος και η ευαισθησία συχνά εντοπίζονται στην πελματιαία και πρόσθια επιφάνεια της πτέρνας και συγκεκριμένα στο έσω φύμα της (Εικ. 14). Ο εντοπισμός του πόνου μπορεί να υπάρξει και σε άλλα σημεία του πέλματος, κατά μήκος της ποδικής καμάρας και στην περιοχή του πρόσθιου άκρου ποδός στο ύψος των μεταταρσίων (Roxas, 2005; League, 2008; Rosenbaum et al., 2013; Agyekum & Ma, 2015).



«Εικόνα 14. Εντοπισμός συνηθέστερου πόνου».

<http://www.aafp.org/afp/2011/0915/p676.html>

Τα συμπτώματα μειώνονται με την σταδιακή φόρτιση και συνήθως ο πόνος υποχωρεί σταδιακά τα πρώτα 30-45 λεπτά κατά τα πρώτα πρωινά βήματα. Κατά την διάρκεια της ημέρας τα συμπτώματα ελαττώνονται, ενώ το βράδυ ή με παρατεταμένη ορθοστασία και αυξημένη βάδιση επιστρέφουν. Κατά την διάρκεια της νύχτας τα συμπτώματα σταδιακά υποχωρούν (McPoil & Cornwall, 1999; Roxas, 2005; League, 2008; Goff & Crawford, 2011).

Καθώς η κατάσταση των συμπτωμάτων εξελίσσεται και η ένταση του πόνου χειροτερεύει μειώνεται ακόμα και η ικανότητα του ασθενούς να μεταφέρει βάρος στο πάσχων πόδι. Επομένως είναι σημαντικό να διερευνηθούν οι παράγοντες κινδύνου και τα αίτια τα οποία συμβάλλουν στην έναρξη της πελματιαίας απονευρωσίτιδας (Suzan, 2012; Thing, et al., 2012).

7. ΔΙΑΓΝΩΣΗ

7.1. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η διάγνωση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας βασίζεται κατά κύριο λόγο στην λήψη ιστορικού και στην φυσική εξέταση. Με την αξιολόγηση αυτή μπορεί να διερευνηθεί αν πρόκειται για κάποιο ενδογενή ή εξωγενή παράγοντα. Η σωστή γνώση των παραγόντων κινδύνου της πρόκλησης πελματιαίας απονευρωσίτιδας είναι ικανή να βοηθήσει και στην διάγνωση της (McPoil & Cornwall, 1999; Goff & Crawford, 2011).

ΛΗΨΗ ΙΣΤΟΡΙΚΟΥ

Κατά το ιστορικό οι ασθενείς αναφέρουν απότομη έναρξη του πόνου καθώς μεταφέρουν βάρος στο πόδι. Οι ασθενείς αναφέρουν εντονότερο πόνο μετά από μακρές περιόδους ανάπαυσης ή το πρωί κατά τα πρώτα πρωινά βήματα, ο οποίος όμως ελαττώνεται με την πάροδο της ημέρας, όμως επέρχεται ξανά στο τέλος της μέρας. Ο πόνος συνήθως εντοπίζεται στο έσω φύμα της πτέρνας, ενώ μπορεί και να υπάρξει αντανάκλαση κατά μήκος της ποδικής καμάρας. Παισιωχιστίες στην περιοχή του πέλματος συνήθως δεν εμφανίζονται (McPoil et al., 2008). Με την λήψη του ιστορικού επίσης είναι δυνατό να ελέγξει ο θεραπευτής αν υπάρχει πιθανή αλλαγή της εργασίας (εργασία με αυξημένη ορθοστασία ή βάρδιση), καθώς και αν πρόκειται για αθλητή αν υπήρξε κάποια ξαφνική-απότομη αλλαγή των προπονητικών ερεθισμάτων, αύξηση της ποσότητας της προπόνησης καθώς και σε τι είδους έδαφος πραγματοποιείται η προπόνηση. Είναι απαραίτητο επίσης να ληφθούν πληροφορίες για το είδος το υποδημάτων του ασθενή, διότι ακατάλληλα υποδήματα (ψηλοτάκουνα, υποδήματα με ευθύ-μαλακό πάτο) μπορούν να είναι υπεύθυνα για την εμφάνιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας (McPoil et al., 2008; Thompson et al., 2014; Radwan et al., 2016).

ΦΥΣΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ

Επισκόπηση

Ο θεραπευτής ελέγχει την πιθανή ύπαρξη εμβιομηχανικών παρρεκλίσεων εκτός των φυσιολογικών προτύπων. Ελέγχει τον ασθενή για κοιλοποδία, πλατυποδία, υπερπρηνισμό, ασυμμετρία στο μήκος των ποδιών. Η ύπαρξη κάποιας από τις παραπάνω παθολογίες αποτελεί αιτία εμφάνισης πελματιαίας απονευρωσίτιδας (Thompson et al., 2014).

Ψηλάφηση

Η ψηλάφηση πραγματοποιείται κυρίως στο έσω φύμα της πτέρνας (Εικ. 15) Μη φυσιολογικός πόνος στην έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης στο έσω φύμα υποδηλώνει την ύπαρξη πελματιαίας απονευρωσίτιδας (McPoil et al., 2008; Higgins et al., 2015).



«Εικόνα 15. Ψηλάφηση στο έσω φύμα της πτέρνας».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26609884>

Έλεγχος εύρους αρθρώσεων

Κατά την φυσική εξέταση πραγματοποιείται έλεγχος ραχιαίας κάμψης του άκρου ποδός. Σε περίπτωση πελματιαίας απονευρωσίτιδας παρατηρείται μειωμένο εύρος

ραχιαίας κάμψης και βραχυσμένος αχίλλειος τένοντας. Επίσης πραγματοποιείται παθητική έκταση των δακτύλων από των θεραπευτή. Με αυτό τον τρόπο εφαρμόζεται τάση στην πελματιαίας απονεύρωσης και επομένως αν προκληθούν συμπτώματα υποδηλώνουν ύπαρξη πελματιαίας απονευρωσίτιδας (Young et al., 2001; Buchbinder, 2004; Thomas et al., 2010).

Βάδιση

Η βάδιση στις μύτες είναι ακόμα μια εξέταση που πραγματοποιείται σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα, καθώς πραγματοποιείται έκταση των δακτύλων και αυξάνεται η τάση στην πελματιαίας απονεύρωση. Έλεγχος επίσης πραγματοποιείται σε περίπτωση ύπαρξης ανταλγικής βάδισης σε σοβαρότερες καταστάσεις, όπου οι ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα προσπαθούν να μεταφέρουν λιγότερο βάρος στο πάσχων πόδι κατά την βάδιση (Goff & Crawford, 2011; Radwan et al., 2016).

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει εξέταση και στα 2 πόδια, ώστε να γίνει σωστός έλεγχος στα συμπτώματα της μιας πλευράς σε σχέση με την άλλη. Επίσης ο έλεγχος και στα 2 πόδια είναι σημαντικός καθώς σε περίπτωση ύπαρξης διμερούς πελματιαίας απονευρωσίτιδας είναι πιθανό να συνυπάρχει ρευματοειδής αρθρίτιδα, συστηματικός ερυθρεμάτης λύκος και ουρική αρθρίτιδα (Thompson et al., 2014; Agyekum & Ma, 2015).

7.2. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ

Η διαγνωστική απεικόνιση δεν είναι τόσο απαραίτητη για την διάγνωση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, όσο για την απόκλιση από τυχόν άλλες παθολογίες αν προκύψουν υποψίες κατά την φυσική εξέταση για την πάθηση ή μετά από αποτυχία της συντηρητικής θεραπείας (4-6 μήνες), καθώς και για τον έλεγχο ύπαρξης άκανθας στην πτέρνα. Τα διαγνωστικά μέσα που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν ακτινογραφία, μαγνητική τομογραφία, υπερηχογράφημα, μαγνητική ελαστογραφία, σπινθηρογράφημα οστών, ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ), και ρευματολογικός έλεγχος (Buchbinder et al., 2004; McMillan et al., 2009; Thompson et al., 2014).

ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Οι ακτινογραφίες συμβάλλουν κυρίως στον έλεγχο ύπαρξης άκανθας στην πτέρνα, ωστόσο η πελματιαία απονευρωσίτιδα δεν σχετίζεται πάντα με άκανθα πτέρνας. Μέσω των ακτινογραφιών μπορεί να διαφοροποιηθεί η πελματιαία απονευρωσίτιδα από άλλες παθολογίες του άκρου ποδός (Goff & Crawford, 2011).

ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ (MRI)

Η μαγνητική τομογραφία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέσο διάγνωσης της ΠΑ, καθώς είναι ικανή να εμφανίσει το πάχος της πελματιαίας απονεύρωσης. Το φυσιολογικό πάχος της κυμαίνεται στα 2-4mm και μία μεγαλύτερη ένδειξη του πάχους οφείλεται στην παθολογία της πελματιαίας απονευρωσίτιδας (Wu et al., 2011; Cheng et al., 2012; Kani et al., 2016). Σε ασθενείς με ΠΑ το πάχος της πελματιαίας απονεύρωσης σε μαγνητική τομογραφία βρέθηκε $7,40 \pm 1,17$ mm σε σύγκριση με το υγιές όπου η πελματιαία απονεύρωση βρέθηκε $3,22 \pm 0,44$ (League, 2008). Η μαγνητική τομογραφία εμφάνισε μείωση του πάχους των εν τω βάθει μυών του πρόσθιου πόδα σε σύγκριση με το υγιές μέλος σε ασθενείς με ΠΑ (Chang et al., 2012). Χρησιμοποιείται επίσης και για να αποκλειστούν άλλες παθήσεις του πέλματος. Μειονέκτημα των MRI αποτελεί το υψηλό κόστος τους, η αυξημένη χρονική διάρκεια που απαιτείται για μία τέτοια εξέταση καθώς και ότι ένα μέρος του πληθυσμού αντενδεικνύεται στην χρήση της (Radwan et al., 2016).

ΥΠΕΡΗΧΟΓΡΑΦΗΜΑ

Το υπερηχογράφημα είναι επίσης ένα χρήσιμο μέσο διάγνωσης της ΠΑ, καθώς είναι ικανό να εμφανίσει το πάχος της πελματιαίας απονεύρωσης (φυσιολογικό 2-4mm) (Wu et al., 2011; Cheng et al., 2012). Σε περίπτωση αυξημένης πάχυνσης της δομής αυτής υποδηλώνει ύπαρξη ΠΑ. Ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα εμφάνισαν αύξηση του πάχους της κατά 2,16mm στο υπερηχογράφημα (McMillan et al., 2009). Το υπερηχογράφημα παρέχει επίσης την ικανότητα διαφοροποίησης της ΠΑ από άλλες παθολογίες μαλακών ιστών. Πλεονέκτημα του είναι η εύκολη χρήση του, η

ανοχή των ασθενών στα κύματα υπερήχων, η αξιοπιστία του, καθώς και το μικρό κόστος που απαιτείται για την εξέταση αυτή (Fabrikant & Park, 2011).

ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΛΑΣΤΟΓΡΑΦΙΑ

Η ελαστογραφία είναι σε θέση να εμφανίσει την ποσότητα πιθανής δυσκαμψίας των μαλακών ιστών, καθώς και να εμφανίσει τα ίδια στοιχεία με την μαγνητική τομογραφία (Radwan et al., 2016).

ΣΠΙΝΘΗΡΟΓΡΑΦΗΜΑ ΟΣΤΩΝ

Το σπινθηρογράφημα οστών έχει την ικανότητα πρόσληψης ασυνήθιστου ραδιενεργού υλικού, το οποίο εμφανίζεται σε περιπτώσεις φλεγμονώδους απόκρισης στο οστό. Επομένως το σπινθηρογράφημα είναι ικανό να διαγνώσει την ύπαρξη άκανθας στην πτέρνα (Radwan et al., 2016).

ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΗΜΑ (ΗΜΓ)

Το ΗΜΓ εφαρμόζεται σε περίπτωση υποψίας ύπαρξης παγίδευσης νεύρου (σύνδρομο ταρσιαίου σωλήνα, νευρίτιδα έσω-έξω περηνικού νεύρου, παγίδευση οπίσθιου κνημιαίου νεύρου). (Brotzman & Manske, 2011).

ΡΕΥΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο ρευματολογικός έλεγχος απαιτείται σε περίπτωση υποψίας συστηματικής νόσου (ρευματοειδής αρθρίτιδα, συστηματικός ερυθθηματώδης λύκος). (Agyekum & Ma, 2015).

7.3. ΔΙΑΦΟΡΟΔΙΑΓΝΩΣΗ

Παθολογίες των οστών-αρθρώσεων

- Κάταγμα κόπωσης πτέρνας.
- Οξύ κάταγμα πτέρνας.
- Οστεοαρθρίτιδα.
- Νόσος του Sever σε παιδιατρικούς πληθυσμούς (7-14).
- Νόσος paget.
- Σπονδυλοαρθροπάθεια.
- Μελανιά στα οστά.
- Όγκος.

(Buchbinder et al., 2004; McPoil et al., 2008; Thompson et al., 2014; Marchick et al., 2015).

Παθολογίες μαλακών μορίων

- Ρήξη ΠΑ.
- Ατροφία λιπώδους σώματος της πτέρνας.
- Ενθεσοπάθειες.
- Θυλακίτιδα.
- Τενοντίτιδα αχιλλείου.
- Όγκος.

(Buchbinder et al., 2004; McPoil et al., 2008; Thompson et al., 2014).

Νευρογενή προέλευση

- Σύνδρομο ταρσιαίου σωλήνα.
- Παγίδευση του οπίσθιου κνημιαίου νεύρου.
- Νευρίτιδα του έσω πτερνικού νεύρου.
- Νευρίτιδα του έξω πτερνικού νεύρου.
- Ριζοπάθεια Ι1.
- Περιφερική νευροπάθεια.

(Buchbinder et al., 2004; McPoil et al., 2008; Thompson et al., 2014).

Ρευματολογικές παθήσεις

- Συστηματική νόσος (ρευματοειδής αρθρίτιδα, ερυθματώδης λύκος).
(Brotzman & Manske, 2011; Agyekum & Ma, 2015).

8. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

8.1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕ ΜΙΑ ΜΟΝΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται ερευνητικές μελέτες που αφορούν παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας (φυσικά μέσα ηλεκτροθεραπεία, εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων, περίδεση, κινητοποίηση μαλακών ιστών, διατατικές ασκήσεις), καθώς και άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις (ορθωτικά, νάρθηκες νυχτός, βελονισμός) έχοντας ως σκοπό την διερεύνηση της αποτελεσματικότητας των τεχνικών αυτών μεμονωμένα σε άτομα που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα.

Πίνακας 1

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδοι	Αποτελέσματα
Gudeman et al, 1997.	Η επίδραση της ιοντοφόρησης στην άμεση ανακούφιση από τον πόνο σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	40 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): placebo ιοντοφόρησης + κρυοθεραπεία, διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης, γαστροκνημίου, υποκνημιδίου + ενδυνάμωση εν τω βάθει μυών. Group B(n=20): ιοντοφόρηση δεξαμεθαζόνης + τις ίδιες παρεμβάσεις με την ομάδα Α. Μετρήσεις έκβασης: Maryland Foot Score.	Μετά από 6 συνεδρίες γρηγορότερη ↓ του πόνου στην δεύτερη ομάδα, όμως 1 μήνα μετά δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες όσον αφορά την μείωση του πόνου.
Powell et. al, 1998.	Η αποτελεσματικότητα της χρήσης varthήκων νυχτός ραχιαίας κάμψης για ένα μήνα.	37 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=22): χρήση varthήκων τον πρώτο μήνα. Group B(n=15): χρήση varthήκων τον δεύτερο μήνα. Μετρήσεις έκβασης: Κλίμακα βαθμολόγησης ποδοκνημικής-οπίσθιου ποδός (AOFAS), σύστημα κλινικής βαθμολόγησης Mayo.	6 μήνες μετά ικανοποίηση στην πλειοψηφία των ασθενών. Στην ομάδα Α εμφανίστηκαν καλύτερα αποτελέσματα σε σχέση με την Β.
Buchbinder et al., 2002.	Να διερευνηθεί η θεραπεία κρουστικών κυμάτων καθοδηγούμενη από υπέρηχο σε άτομα με ΠΑ.	166 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=81): θεραπεία κρουστικών κυμάτων καθοδηγούμενη από υπέρηχο. Group B(n=85): εικονική θεραπεία. Μετρήσεις έκβασης: Αναλογική κλίμακα Maryland, Short-Form 36, κλίμακα Problem elicitation technique.	Στις 6 και 12 εβδομάδες ↓ του πόνου και στις 2 ομάδες (πόνου δραστηριότητας και πόνου κατά τα πρωινά βήματα).

Πίνακας 2

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Seligman et al., 2003.	Η αποτελεσματικότητα των προσαρμοσμένων και μαλακών ορθωτικών πάτων σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	10 ασθενείς.	Χρήση ορθωτικών για 5 εβδομάδες. Μετρήσεις έκβασης: 7 άτομα κλίμακα βαθμολόγησης Likert και 3 άτομα προφορική κλίμακα πόνου(1-10).	Σημαντική ↓ μείωση του πόνου σε όλους τους ασθενείς 5 εβδομάδες μετά.
Rompe et al., 2003.	Η επίδραση της θεραπείας κρουστικών κυμάτων σε δρομείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα.	45 δρομείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=22): θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Group B(n=23): εικονική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Μετρήσεις έκβασης: Visual Analogue Scale(VAS), κλίμακα βαθμολόγησης ποδοκνημικής-οπίσθιου ποδός(AOFAS).	6 μήνες μετά μεγαλύτερη ↓ του πόνου κατά τα πρωινά βήματα και ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα A. 12 μήνες μετά παρόμοια ↓ του πόνου και στις 2 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές στον πόνο κατά τα πρωινά βήματα και μεγαλύτερη ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα A.
Zanon et al., 2006.	Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα του υπερήχου υψηλής έντασης σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	22 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=11): διατάσεις (αχίλλειου, μυών γαστροκνημίας, πελματιαίας απονεύρωσης) + εικονικός υπέρηχος. Group B(n=11): διατάσεις (αχίλλειου, μυών γαστροκνημίας, πελματιαίας απονεύρωσης) + υπέρηχος. Μετρήσεις έκβασης: VAS, AOFAS.	15 συνεδρίες μετά ↓ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας και στις 2 ομάδες χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους.

Πίνακας 3

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Digianni et al., 2006.	Να διερευνηθεί η μακροπρόθεσμη επίδραση της διάτασης της πελματιαίας περιτονίας σε ασθενείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα.	82 ασθενείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα με διάρκεια μεγαλύτερη των 10 μηνών.	Διάταση πελματιαίας απονεύρωσης, διάρκεια παρέμβασης 8 εβδομάδες. Μετρήσεις έκβασης: Foot Function Index(FFI), ερωτηματολόγιο σχετικά με τον πόνο, την λειτουργικότητα και την ικανοποίηση.	2 χρόνια μετά: 66 ασθενείς ολοκλήρωσαν το πείραμα. 92% δήλωσε ικανοποιημένο, 77% πως δεν έχει περιορισμό δραστηριοτήτων και 94% μείωση του πόνου. 16 ασθενείς θα αναζητούσαν κλινικό ιατρό.
Kudo et al., 2006.	Η αποτελεσματικότητα των κρουστικών κυμάτων όσον αφορά την ασφάλεια και τον πόνο κατά τα πρωινά βήματα σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	114 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=58): εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Group B(n=56): εικονική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Μετρήσεις έκβασης: VAS, Roles and Maudsley score.	3 μήνες μετά σημαντική ↓ του πόνου στην ομάδα A σε σχέση με την ομάδα B κατά τα πρώτα βήματα.
Radford et al., 2006.	Η επίδραση της περιόδου low-dye σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	92 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=46): περίδεση low-dye + εικονικός υπέρηχος. Group B(n=46): ομάδα ελέγχου (εικονικός υπέρηχος). Μετρήσεις έκβασης: VAS(1-100) για τον πρωινό πόνο, ερωτηματολόγιο Foot Health Status.	Μεγαλύτερη βραχυπρόθεσμη ↓ του πόνου κατά τα πρώτα βήματα στην ομάδα A σε σχέση με την ομάδα B.

Πίνακας 4

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Radford et al., 2007.	Η αποτελεσματικότητα των διατάσεων στους μύες της γαστροκνημίας σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	92 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=46): διατάσεις γαστροκνημίου με την χρήση σφήνας + εικονικός υπέρηχος. Group B(n=46): ομάδα ελέγχου, εικονικός υπέρηχος. Μετρήσεις έκβασης: VAS(1-100) για τον πρωινό πόνο, Foot Health Status.	↓ Πόνος, ↑ λειτουργικότητα άκρου ποδός και στις 2 ομάδες μετά από 2 εβδομάδες παρέμβασης με την ομάδα A να εμφανίζει μεγαλύτερα αποτελέσματα, χωρίς ωστόσο στατιστικά σημαντικές διαφορές.
Stratton et al., 2009.	Η αποτελεσματικότητα της ηλεκτρικής διέγερσης χαμηλής συχνότητας σε συνδυασμό με διατάσεις και ορθωτικά σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	26 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=13): διατάσεις + ορθωτικά. Group B(n=13): ηλεκτρική διέγερση χαμηλής συχνότητας, διατάσεις, ορθωτικά. Μετρήσεις έκβασης: VAS για τον πρωινό πόνο, κλίμακα αλλαγών δραστηριοτήτων.	↓ Πόνου και ↑ της λειτουργικότητας και στις 2 ομάδες 4 εβδομάδες και 3 μήνες μετά την παρέμβαση.
Kiritsi et al., 2010.	Να διερευνηθεί η επίδραση της θεραπείας laser χαμηλής ισχύος σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	30 ασθενείς.	Group A(n=15): laser χαμηλής ισχύος. Group B(n=15): εικονική θεραπεία laser. Μετρήσεις έκβασης: VAS, υπερηχογράφημα.	↓ Πόνου στην ομάδα A σε σχέση με την ομάδα B. ↓ Πάχος της περιτονίας εμφανίστηκαν και στις 2 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους.
Sheridan et al., 2010.	Η επίδραση των δυναμικών νάρθηκων νυχτός σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	60 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=30): νάρθηκες νυχτός. Group B(n=30): ομάδα ελέγχου. Ορθωτικά, αντιφλεγμονώδη και κορτικοστεροειδή εφαρμόστηκαν και στις 2 ομάδες όπου ήταν αναγκαίο. Μετρήσεις έκβασης: Plantar fasciopathy scale/Disability scale.	Σημαντική ↓ του πόνου στην ομάδα A σε σύγκριση με την ομάδα B.

Πίνακας 5

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Drake et al., 2011.	Η αποτελεσματικότητα των προσαρμοσμένων ορθώσεων ακολουθούμενες από ένα πρόγραμμα διατάσεων.	50 ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	2 εβδομάδες χρήση των ορθωτικών, μετά την οποία ακολούθησε πρόγραμμα διατάσεων πελματιαίας απονεύρωσης, μιών της γαστροκνημίας και ασκήσεις εύρους ποδοκνημικής.	↓ Πόνου κατά τα πρωινά βήματα, ↑ λειτουργικότητας κατά τις 2,4 και 12 πρώτες εβδομάδες.
Looney et al., 2011.	Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης με την χρήση ειδικού εξοπλισμού (Graston) σε συνδυασμό με διατάσεις σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	10 ασθενείς.	8 συνεδρίες Graston σε γαστροκνήμιο, υποκνημίδιο και πελματιαία απονεύρωση, ακολουθούμενες από διατάσεις σε αυτές τις δομές. Μετρήσεις έκβασης: Global rating of Change, αριθμητική κλίμακα πόνου, λειτουργική κλίμακα κάτω άκρου.	Σημαντική ↓ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας.
Zhang et al., 2011.	Η αποτελεσματικότητα του ξηρού βελονισμού σε άτομα που εμφανίζουν ΠΑ.	53 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=28): Βελονισμός στο σημείο PC 7. Group B(n=25): βελονισμός στο σημείο LI 4. 5 συνεδρίες/εβδ. για 2 εβδομάδες. Μετρήσεις έκβασης: VAS, αλγόμετρο.	↓ Πόνου κατά την διάρκεια της ημέρας και κατά τα πρωινά βήματα, αύξηση στο κατώφλι του πόνου.
Krishnan et al., 2012.	Η επίδραση της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων όσον αφορά τον πόνο, την λειτουργικότητα και την ικανοποίηση των ασθενών.	25 ασθενείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα.	5 συνεδρίες κρουστικών κυμάτων. Μετρήσεις έκβασης: Visual Analogue Scale(VAS), modified Roles and Maudsley(RM). Μετρήσεις αρχικά και μετά από 4 μήνες.	Σημαντική ↓ του πόνου μετά την παρέμβαση και 4 μήνες μετά, ↑ της λειτουργικότητας σε 23 ασθενείς και ικανοποίηση στην πλειοψηφία των ασθενών 4 εβδομάδες μετά την θεραπεία.

Πίνακας 6

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Vahdatpour et al., 2012.	Η επίδραση της θεραπείας κρουστικών κυμάτων σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	40 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Group B(n=20): εικονική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Μετρήσεις έκβασης: VAS, υπερηχογράφημα.	↓ Πάχους της περιτονίας στην ομάδα A και ↑ στην B. ↓ Πόνος και στις 2 ομάδες με μεγαλύτερη μείωση στην ομάδα A.
Daniels & Morrell, 2012.	Η επίδραση τεχνικών χειροθεραπείας σε έναν ποδοσφαιριστή με διμερή πελματιαία απονευρωσίτιδα.	1 ποδοσφαιριστής 10 χρονών.	Μυοπεριτονιακή απελευθέρωση με την χρήση ειδικού εξοπλισμού (Graston) + ειδικές τεχνικές κινητοποίησης της ποδοκνημικής + διατάσεις (γαστροκνημίου, πελματιαίας απονεύρωσης). Μετρήσεις έκβασης: VAS.	Μετά από 6 θεραπείες μη ύπαρξη πόνου αμφοτερό-πλευρα και βελτιώσεις στην καθημερινές δραστηριότητες. 3 μήνες μετά απουσία πόνου και επιπλοκών.
Pieva, 2013.	Η επίδραση της θεραπείας κρουστικών κυμάτων σε ασθενείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα.	21 ασθενείς.	Θεραπεία κρουστικών κυμάτων σε 5 συνεδρίες και παρακολούθηση στους 3,6 και 12 μήνες. Μετρήσεις έκβασης: VAS, AOFAS.	↓ Πόνου κατά τα πρώτα βήματα και σε καθημερινές δραστηριότητες μετά στους 3,6 και 12 μήνες αντίστοιχα. ↓ Μείωση του περιορισμού των δραστηριοτήτων, ↑ των απόστασεων κατά το περπάτημα.
Su-Jin Lee et al., 2013.	Η επίδραση των κρουστικών κυμάτων σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	60 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=30): ESWT χαμηλής έντασης. Group B(n=30): ESWT μέτριας έντασης. Μετρήσεις έκβασης: VAS, Roles and Maudlsey, υπερηχογράφημα.	Μετά από 3 συνεδρίες σημαντική ↑ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα B σε σχέση με την A, ωστόσο μετά από 6 συνεδρίες δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις 2 ομάδες.

Πίνακας 7

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Behnam et al., 2014.	Η επίδραση της ξηρής βελόνας σε trigger points σε ασθενείς με ΠΑ.	1 ασθενής 53 χρονών.	Χρήση ξηρής βελόνας σε σημεία πυροδότησης πόνου σε αχίλλειο, πελματιαία απονεύρωση, γαστροκνήμιο, δικέφαλο μηριαίο και ημιτενοντώδη σε συνδυασμό με διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης και γαστροκνημίου. Μετρήσεις έκβασης: αλγόμετρο.	2 εβδομάδες μετά την χρήση βελονισμού ↓ πόνου 60-70% και επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες.
Cotchett et al., 2014.	Η επίδραση του ξηρού βελονισμού σε σημεία πυροδότησης πόνου σε ασθενείς με ΠΑ.	84 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=41): χρήση ξηρής βελόνας σε MTrPs σε υποκνημίδιο, γαστροκνήμιο, απαγωγέα του μικρού και μεγάλου δακτύλου, βραχύ και μακρύ καμπτήρα των δακτύλων, οπ. κνημιαίο, μακρύ καμπτήρα του μεγ. δακτύλου, μακρύ περνιαίο και τετράγωνο πελματικό. Group B(n=43): εικονική θεραπεία ξηρής βελόνας. 1 συνεδρία/εβδ. για 6 εβδομάδες και 30 λεπτά διάρκεια. Μετρήσεις έκβασης: VAS(0-100), Foot Health Status Questionnaire (FHSQ).	↓ Πόνου κατά τα πρωινά βήματα και κατά την διάρκεια της ημέρας στην ομάδα A σε σχέση με την ομάδα B έως και 12 εβδομάδες μετά.
Moghtaderi et al., 2014.	Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της θεραπείας κρουστικών κυμάτων στην πτέρνα και σε σημεία πυροδότησης πόνου σε γαστροκνήμιο και υποκνημίδιο σε ασθενείς με ΠΑ.	40 ασθενείς με διάγνωση πελματιαίας απονευρωσίτιδας χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): θεραπεία κρουστικών κυμάτων (ESWT) στην πτέρνα καθώς και σε trigger point σε γαστροκνήμιο-υποκνημίδιο. Group B(n=20): θεραπεία κρουστικών κυμάτων στην πτέρνα. Μετρήσεις έκβασης: VAS(1-100), Roles and Maudsley.	↓ Πόνου και στις 2 ομάδες 8 εβδομάδες μετά, με την ομάδα A να εμφανίζει μεγαλύτερη μείωση.

Πίνακας 8

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Park et al., 2015.	Η επίδραση της περιόδου low-dye στον πόνο και στην σταθερότητα των ασθενών με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	30 ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες 15 ατόμων.	Group A(n=15)-LTG: TENS, υπέρυθρη ακτινοβολία, περίδεση low-dye. Group B(n=15)-CTG: TENS, υπέρυθρη ακτινοβολία. Μετρήσεις έκβασης: VAS, μεταφορά του κέντρου βάρους (TAOCOG).	Και στις 2 ομάδες ↓ του πόνου (VAS) και ↑ στην σταθερότητα (TAOCOG) με την ομάδα LTG να εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα.
Macias et al., 2015.	Να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα του λέιζερ χαμηλής έντασης σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	69 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=37): λέιζερ χαμηλής έντασης. Group B(n=32): εικονική θεραπεία. Μετρήσεις έκβασης: VAS(0-100), FFI, υπερηχογράφημα Doppler για έλεγχο πάχους της περιτονίας.	8 εβδομάδες μετά δεν υπήρξαν αλλαγές στο πάχος της περιτονίας, σημαντική ↓ του πόνου στην ομάδα A σε σχέση με την B, ενώ δεν υπήρξαν διαφορές στην κλίμακα FFI.
Eftekharsadat et al., 2016.	Η επίδραση της ξηρής βελόνας σε σημεία πυροδότησης πόνου σε συνδυασμό με μάλαξη και διατάσεις σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	20 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=10): χρήση ξηρής βελόνας. Group B(n=10): ομάδα ελέγχου. Μετρήσεις έκβασης: πόνου(VAS), εύρος ραχιαίας κάμψης (ROMDF), εύρος πελματιαίας κάμψης (ROMPE), δείκτης λειτουργικότητας ποδιού.	Μεγαλύτερη ↓ του πόνου στην ομάδα A και μεγαλύτερη ↑ της λειτουργικότητας του άκρου ποδός στην ομάδα A 4 εβδομάδες μετά. Δεν υπήρξαν διαφορές όσον αφορά το εύρος των κινήσεων.

8.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Στο παρακάτω κεφάλαιο παρουσιάζονται έρευνες που αφορούν παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας και άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις. Οι μελέτες αυτές αποσκοπούν στην σύγκριση των παρεμβάσεων αυτών σε άτομα που εμφανίζουν ΠΑ.

Πίνακας 9

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Lynch et al., 1998.	Σύγκριση της αποτελεσματικότητας των αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, των μαξιλαριών στην πτέρνα και της περιδέσης-ορθωτικών.	103 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Θεραπεία 3 μηνών. Group A(n=35): αντιφλεγμονώδη. Group B(n=33): ειδικά μαξιλάρια πτέρνας. Group C(n=35): περίδεση+ορθωτικά. Μετρήσεις έκβασης: Visual Analogue Scale(VAS).	↓ Πόνου και στις 3 ομάδες με μεγαλύτερη μείωση στην ομάδα C, ακολουθούμενη από την ομάδα A, ενώ την μικρότερη μείωση εμφάνισε η ομάδα B.
Winemiller et al., 2003.	Η σύγκριση των μαγνητικών ένθετων στα υποδήματα με μη μαγνητικά ένθετα σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	101 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=44): μη μαγνητικοί πάτοι παπουτσιών. Group B(n=57): μαγνητικοί πάτοι. Μετρήσεις έκβασης: VAS για τον πόνο κατά τα πρωινά βήματα.	8 εβδομάδες μετά ↓ του πόνου κατά τα πρωινά βήματα και στις 2 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές ανάμεσα τους.
Di Giovanni et al., 2003.	Η σύγκριση μεταξύ της διάτασης της πελματιαίας περιτονίας και της διάτασης του αχιλλείου.	82 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=46): διάταση πελματιαίας απονεύρωσης. Group B(n=36): διάταση του αχιλλείου τένοντα. Μετρήσεις έκβασης: Foot Function Index(FFI), ειδικό ερωτηματολόγιο σχετικά με τον πόνο, την λειτουργικότητα και την ικανοποίηση.	Και στις 2 ομάδες παρατηρήθηκε ↓ πόνου και του περιορισμού δραστηριοτήτων, ↑ ικανοποίησης των ασθενών με την ομάδα A να εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα σε όλες τις περιπτώσεις.

Πίνακας 10

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Dimou et al., 2004.	Η επίδραση της χειροπρακτικής και των διατάσεων αχίλλειου σε σύγκριση με ορθωτικά πέλματα σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	20 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=10): κινητοποίηση ποδοκνημικής και υπαστραγαλικής για 1 μήνα + διατάσεις αχίλλειου για 2 μήνες. Group B(n=10): ορθωτικά πέλματα για 2 μήνες. Μετρήσεις έκβασης: VAS, αλγόμετρο.	↓ Πόνου και στις 2 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Μόνη διαφορά η γρηγορότερη ↓ μείωση του πόνου στην ομάδα A σε σχέση με την ομάδα B.
Osborne & Allison, 2006.	Να διερευνηθεί η βραχυπρόθεσμη αποτελεσματικότητα της ιοντοφόρησης οξικού οξέος και δεξαμεθαζόνης σε συνδυασμό με περίδεση low-dye σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	31 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=10): εικονική θεραπεία. Group B(n=11): Ιοντοφόρηση δεξαμεθαζόνης. Group C(n=10): ιοντοφόρηση οξικού οξέος. Και στις 3 ομάδες ακολούθησε περίδεση low-dye και διατάσεις γαστροκνημίου-υποκνημιδίου. Μετρήσεις έκβασης: αναλογική κλίμακα πόνου, αναλογική κλίμακα δυσκαμψίας.	Μετά από 6 συνεδρίες ↓ πόνου και δυσκαμψίας και στις 3 ομάδες με την ομάδα C να έχει καλύτερα αποτελέσματα. 2 εβδομάδες μετά μόνο η ομάδα C διατήρησε την αποτελεσματικότητα της στα ίδια επίπεδα.
Hyland et al., 2006.	Η σύγκριση μεταξύ περίδεσης πτέρνας, διατάσεων πελματιαίας απονεύρωσης και εικονικής περίδεσης.	41 ασθενείς χωρίστηκαν σε 4 ομάδες.	Group A(n=10): διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης. Group B(n=11): περίδεση πτέρνας. Group C(n=10): ομάδα ελέγχου. Group D(n=10): εικονική περίδεση. Μετρήσεις έκβασης: αναλογική κλίμακα VAS, Patient-specific functional scale (PSFS).	Μεγαλύτερη ↓ του πόνου εμφανίστηκε στην ομάδα B, με την αμέσως επόμενη να είναι στην ομάδα A, ενώ στις υπόλοιπες 2 ομάδες εμφανίστηκε η μικρότερη μείωση του πόνου. Δεν υπήρξαν διαφορές ανάμεσα στις ομάδες όσον αφορά την λειτουργικότητα.

Πίνακας 11

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Roos et al., 2006.	Η αποτελεσματικότητα των ορθώσεων και των νάρθηκων νυχτός σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	43 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=13): ορθώσεις. Group B(n=15): ορθώσεις + νάρθηκες νυχτός. Group C(n=15): νάρθηκες νυχτός. Μετρήσεις έκβασης: Ερωτηματολόγι-ο Foot and Ankle Outcome Score(FAOS).	↓ Πόνου βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα και στις 3 ομάδες. Μεγαλύτερη ικανοποίηση και λιγότερες παρενέργειες εμφανίστηκαν στην χρήση των ορθώσεων.
Landorf et al., 2006.	Αποτελεσματικότητα των ορθώσεων σε βραχυπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη βάση σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	136 ασθενείς διαχωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=45): εικονικές ορθώσεις. Group B(n=44): προκατασκευασμένες ορθώσεις. Group C(n=46): προσαρμοσμένες ορθώσεις. Μετρήσεις έκβασης: Ερωτηματολόγιο Foot Health Status.	3 μήνες μετά: ↓ πόνου σε όλες τις ομάδες με τις ομάδες B και C να εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. ↑ Λειτουργικότητας στις ομάδες B και C σε σχέση με την A χωρίς διαφορές μεταξύ τους. 12 μήνες μετά: δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες.
Beyzadeoğlu et al., 2007.	Η επίδραση των νάρθηκων νυχτός σε συνδυασμό με συντηρητική θεραπεία σε σύγκριση με συντηρητική θεραπεία μόνο.	44 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=25): συντηρητική θεραπεία. Group B(n=19): συντηρητική θεραπεία+ νάρθηκες νυχτός(5° ραχιαίας κάμψης). Μετρήσεις έκβασης: Ankle-Hindfoot Scael(AOFAS), VAS.	2 μήνες μετά σημαντική ↓ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα B σε σχέση με την ομάδα A, ωστόσο 2 χρόνια μετά δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις ομάδες.

Πίνακας 12

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Júlia Maria D'Andréa Greve et al., 2009.	Η σύγκριση της εξωσωματικής θεραπείας κρουστικών κυμάτων με συντηρητική φυσικοθεραπεία σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	32 ασθενείς.	Group A(n=16): Χρήση υπερήχου, κινησιοθεραπείας και διατάσεων στο σπίτι. Group B(n=16): Χρήση ESWT και διατατικών ασκήσεων στο σπίτι. Μετρήσεις έκβασης: VAS, αλγόμετρο.	↓ Πόνος, ↑ Λειτουργικότητα και στις 2 ομάδες. Η ομάδα Β εμφάνισε γρηγορότερα αποτελέσματα, 3 μήνες όμως μετά είχαν και οι 2 ομάδες τα ίδια αποτελέσματα.
Rompe et al., 2010.	Να συγκριθεί η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων με διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης.	102 ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=54): διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης. Group B(n=48): εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Μετρήσεις έκβασης: Κλίμακα λειτουργικότητας άκρου ποδός(FFI).	2 και 4 μήνες μετά σημαντική ↓ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα Α σε σχέση με την Β, ενώ μετά από 15 μήνες δεν υπήρχαν διαφορές ανάμεσα στις 2 ομάδες.
Karagounis et al., 2011.	Να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα 2 διαφορετικών θεραπευτικών προσεγγίσεων σε ερασιτέχνες αθλητές με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	38 αθλητές χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=19): κρυοθεραπεία, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη, διατάσεις(μύες γαστροκνημίας, αχίλλειος, πελματιαία απονεύρωση) και ασκήσεις ενδυνάμωσης (χρήση πετσέτας, μάζεμα κερμάτων). Group B(n=19): ίδιες παρεμβάσεις με την παραπάνω ομάδα + θεραπεία βελονισμού. Μετρήσεις έκβασης: Pain and Disability Scale(PFPS).	↓ Των συμπτωμάτων μετά από 1 μήνα και στις 2 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. 2 μήνες μετά ↓ των συμπτωμάτων και στις 2 ομάδες με την ομάδα Β να έχει μια ελάχιστη σημαντικότερη μείωση.

Πίνακας 13

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
El Salam & Elhafz, 2011.	Η σύγκριση περίδεσης low-dye με υποστηρικτικά πέλματα ποδικής καμάρας.	30 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=15): περίδεση low-dye. Group B(n=15): υποστηρικτικά ποδικής καμάρας. Διατάσεις των μυών της γαστροκνημίας + υπέρηχος και στις 2 ομάδες. Μετρήσεις έκβασης: VAS, Manchester Foot Pain and Disability.	9 συνεδρίες μετά ↓ του πόνου και της αναπηρίας και στις 2 ομάδες με την ομάδα B να εμφανίζει στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα από την A.
Lee et al., 2012.	Η επίδραση της αποτελεσματικότητας μαλακών αυτορυθμιζόμενων ναρθών σε σύγκριση με ορθωτικά πέλματα.	28 ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=14): ορθωτικά Group B(n=14): ορθωτικά+ νάρθηκες νυχτός. Μετρήσεις έκβασης: Ερωτηματολόγιο λειτουργικότητας άκρου ποδός (FFI).	2 εβδομάδες μετά δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις 2 ομάδες όσον αφορά τον πόνο, την αναπηρία και τον περιορισμό δραστηριότητας, ωστόσο στις 8 εβδομάδες σημαντική ↓ του πόνου και των δεικτών του FFI στην ομάδα B σε σχέση με την A.
Kumnerddee & Pattapong, 2012.	Να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα του ηλεκτροβ/μού σε συνδυασμό με συντηρητική θεραπεία (διατάσεις, τροποποίηση υποδημάτων, αναλγητικά φάρμακα) σε σχέση με την συντηρητική θεραπεία μόνο.	30 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=15): ηλεκτροβελονισμός, τροποποίηση υποδημάτων, αναλγητικά + συντηρητική θεραπεία (διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημιδίου, πελμ. απονεύρωσης) Group B(n=15): τροποποίηση υποδημάτων, αναλγητικά, συντηρητική θεραπεία (διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημιδίου, πελμ. απονεύρωσης). Μετρήσεις έκβασης: VAS, FFI.	6 εβδομάδες μετά ↓ του πόνου κατά τα πρωινά βήματα και στο τέλος της μέρας και στις 2 ομάδες χωρίς διαφορές μεταξύ τους με την ομάδα A να έχει μεγαλύτερη ↓ του πόνου κατά την διάρκεια της μέρας. Μεγαλύτερη ↑ λειτουργικότητας στην ομάδα A, ↓ του περιορισμού της δραστηριότητας και στις 2 ομάδες.

Πίνακας 14

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Walther et al., 2013.	Η σύγκριση της αποτελεσματικότητας διαφορετικών ειδών ορθώσεων σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	30 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=10): λεπτές μη υποστηρικτικές ορθώσεις(NO). Group B(n=10): μαλακές υποστηρικτικές ορθώσεις(FO). Group C(n=10): άκαμπτες αυτο-υποστηριζόμενες ορθώσεις(PO). Με την πάροδο 3 εβδομάδων μέτρηση του πόνου μέσω της κλίμακας VAS.	Οι ορθώσεις PO εμφάνισαν καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου σε σύγκριση με τις FO. Οι ορθώσεις NO δεν εμφάνισαν σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά τον πόνο.
Grecco et al., 2013.	Να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα των κρουστικών κυμάτων σε σχέση με παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας (υπέρηχος, κινησιοθεραπεία, διατάσεις).	40 ασθενείς με ΠΑ χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): 10 συνεδρίες υπερήχου, διατάσεις γαστροκνημίου και πελματιαίας απονεύρωσης, ενδυνάμωση πρόσθιου κνημιαίου. Group B(n=20): 3 συνεδρίες ESWT + διατάσεις ΠΑ και γαστροκνημίου. Μετρήσεις έκβασης: VAS, αλγόμετρο.	↓ Πόνου μετά από 3 και 12 μήνες και στις 2 ομάδες χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα τους.
Wu Cw et al., 2013.	Να συγκριθούν 3 διαφορετικές μέθοδοι φυσικοθεραπείας σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	30 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=10): διατάσεις. Group B(n=10): υπέρηχος + διατάσεις. Group C(n=10): φωνοφόρηση + διατάσεις. Μετρήσεις έκβασης: VAS για τον πρωινό πόνο, FFI για την λειτουργικότητα.	Μετά τον 1 ^ο μήνα μεγαλύτερη ↓ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα C σε σχέση με την ομάδα A. 3 μήνες μετά ↓ του πρωινού πόνου και ↑ της λειτουργικότητας και στις 3 ομάδες χωρίς διαφορές μεταξύ τους.

Πίνακας 15

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Yan et al., 2014.	Η επίδραση της θεραπείας κρουστικών κυμάτων σε συνδυασμό με ορθωτικούς πάτους παπουτσιών σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	153 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=51): κρουστικά κύματα + ορθωτικοί πάτοι. Group B(n=53): κρουστικά κύματα. Group C(n=49): ορθωτικοί πάτοι. Μετρήσεις έκβασης: VAS.	↓ Πόνου και στις 3 ομάδες, με μεγαλύτερη ↓ στην ομάδα Α, ακολουθούμενη από την ομάδα C, ενώ την μικρότερη ↓ παρουσίασε η ομάδα Β.
Constantino et al., 2014.	Η αποτελεσματικότητα του κρουστικού σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα στους οποίους συνυπάρχουν και ακάνθες πτέρνας.	84 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=42): κρουστική. Group B(n=42): κρουστική. Μετρήσεις έκβασης: VAS στην αρχή, σε 3,12 και 18 μήνες. Μέτρηση δείκτη αποτελεσματικότητας στους 3 και 18 μήνες.	↓ Πόνου και στις 2 ομάδες με μεγαλύτερη μείωση στην ομάδα Α στους 3,12 και 18 μήνες αντίστοιχα. Σημαντικά αποτελέσματα στον δείκτη αποτελεσματικότητας μόνο στην ομάδα Α.
Rathleff et al., 2015.	Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα των ένθετων πάτων σε συνδυασμό με διάταση πελματιαίας απονεύρωσης, σε σύγκριση με ένθετα παπουτσιών σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης υψηλών φορτίων.	48 ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=24): ορθωτικοί πάτοι+ διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης. Group B(n=24): ορθωτικοί πάτοι+ ασκήσεις ενδυνάμωσης υψηλού φορτίου. Μετρήσεις έκβασης: FFI.	↓ Συμπτωμάτων και ↑ λειτουργικότητας στην ομάδα Α τους 3 πρώτους μήνες, ωστόσο 6 και 12 μήνες μετά και οι 2 ομάδες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές. ↑ Ικανοποίηση των ασθενών στην ομάδα Α.

Πίνακας 16

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Taheri et al., 2015.	Να συγκριθούν οι ορθωτικοί πάτοι πέλματος με τους πάτους σιλικόνης στην πτέρνα σε άτομα με ΠΑ.	40 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): ορθωτικοί πάτοι. Group B(n=20): πάτοι σιλικόνης στην πτέρνα. Μετρήσεις έκβασης: VAS, FAOS	Μετά από 6 εβδομάδες ↓ πόνου και ↑ λειτουργικότητας και στις 2 ομάδες χωρίς διαφορές μεταξύ τους.
Shashua et al., 2015.	Η επίδραση της κινητοποίησης της ποδοκνημικής άρθρωσης και του μέσου άκρου ποδός όσον αφορά τον πόνο και την λειτουργικότητα σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	50 ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=25): κινητοποίηση ποδοκνημικής και των αρθρώσεων του μέσου ποδός + διατάσεις, υπέρηχος. Group B(n=25): διατάσεις + υπέρηχος. Μετρήσεις έκβασης: Lower Extremity Functional Scale, αλγόμετρο, αριθμητική κλίμακα πόνου.	↓ Πόνου, ↑ λειτουργικότητας και στις 2 ομάδες χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα τους.
Pattanshetty et al., 2015.	Η σύγκριση 3 διαφορετικών ειδών παρεμβάσεων μυοπεριτονιακής απελευθέρωσης, τεχνική positional release και διατατικών ασκήσεων.	60 ασθενείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): μυοπεριτονιακή απελευθέρωση. Group B(n=20): τεχνική positional release. Group C(n=20): διατάσεις γαστροκνημίου υποκνημιδίου και πελματιαίας απονεύρωσης. 5 λεπτά U/S εφαρμόστηκαν σε όλες τις ομάδες πριν από κάθε συνεδρία. Μετρήσεις έκβασης: VAS, ROM ραχιαίας και πελματιαίας κάμψης με την χρήση γωνιόμετρου.	↓ Πόνου και στις 3 ομάδες χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. ↑ Εύρους ραχιαίας και πελματιαίας κάμψης στις ομάδες A και C περισσότερο από την ομάδα B. Οι ομάδες A και C δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές στο εύρος των κινήσεων στην ποδοκνημική άρθρωση.

Πίνακας 17

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Sankhe et al., 2016.	Να διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της περιίδεσης low-dye σε συνδυασμό με υπέρηχο σε σύγκριση με την περιίδεση πτέρνας σε συνδυασμό με υπέρηχο.	52 ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=26): περιίδεση πτέρνας + U/S. Group B(n=26): περιίδεση low-dye + U/S. Μετρήσεις έκβασης: VAS, FFI.	Μεγαλύτερη ↓ του πόνου και ↑ της λειτουργικότητας στην ομάδα Β σε σχέση με την ομάδα Α.
Eslamian et al., 2016.	Η αποτελεσματικότητα της θεραπείας κρουστικών κυμάτων, έναντι της έγχυσης κορτικοστεροειδών σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.	40 ασθενείς με χρόνια πελματιαία απονευρωσίτιδα που δεν ανταποκρίθηκαν σε συντηρητική θεραπεία.	Group A(n=20): ESWT. Group B(n=20): Κορτικοστεροειδή. Μετρήσεις έκβασης: VAS(πόνος), η κλίμακα FFI(λειτουργικότητα άκρου ποδός) και ερωτηματολόγια ικανοποίησης των ασθενών.	↓ VAS και στις 2 παρεμβάσεις, ενώ η κλίμακα FFI και το ερωτηματολόγιο εμφάνισαν μεγαλύτερα αποτελέσματα στην ομάδα που έλαβε ESWT.
Kamonseki et al., 2016.	Να συγκριθεί η αποτελεσματικότητα των διατάσεων σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης του άκρου ποδός ή του ισχίου όσον αφορά τον πόνο και την λειτουργικότητα.	83 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=27): ενδυνάμωση των εν τω βάθει και επιπολής μυών του άκρου ποδός + ότι και στο Group C. Group B(n=28): ενδυνάμωση απαγωγών και έξω στροφών ισχίου + ότι και στα Group B,C. Group C(n=28): διατάσεις οπ. Μηριαίων, διατάσεις πελματιαίων καμπτήρων και πελματιαίας απονεύρωσης. Μετρήσεις έκβασης: FAOS, Star excursion balance test.	8 εβδομάδες μετά ↓ πόνου, ↑ λειτουργικότητας και δυναμικής σταθερότητας των κάτω άκρων και στις 3 ομάδες σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα.

Πίνακας 18

Συγγραφέας	Σκοπός	Δείγμα	Μέθοδος	Αποτέλεσμα
Krukowska et al., 2016.	Η επίδραση των κρουστικών κυμάτων και του υπερήχου σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα που εμφανίζουν άκανθες πτέρνας.	47 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες.	Group A(n=20): 10 συνεδρίες υπερήχου σε 2 εβδομάδες. Group B(n=20): 4 συνεδρίες κρουστικών κυμάτων σε 2 εβδομάδες. Μετρήσεις έκβασης: VAS, ερωτηματολόγιο Laitinen's pain assessment.	Σημαντική μείωση του πόνου και στις 2 ομάδες.
Akinoglu et al., 2017.	Να συγκριθεί η επίδραση των κρουστικών κυμάτων σε σχέση με την επίδραση του υπερήχου σε ασθενείς με ΠΑ.	78 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=24): ESWT + διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημίδιου, αχιλλείου, πελματιαίας απονεύρωσης. Group B(n=26): U/S + τις ίδιες διατάσεις με την ομάδα A. Group C(n=28): διατάσεις μόνο(όπως στην ομάδα A). Μετρήσεις έκβασης: FFI, AOFAS, VAS, functional reach test, one leg stand test.	↓ Πόνου και της αναπηρίας, ↑ λειτουργικότητας και στις 3 ομάδες με μεγαλύτερα αποτελέσματα στην ομάδα B. ↑ των βαθμολογιών στην κλίμακα AOFAS με την ομάδα C να εμφανίζει την μικρότερη αύξηση. ↑ των βαθμολογιών της στάσης στο ένα πόδι και του functional reach test και στις 3 ομάδες χωρίς διαφορές.
Ulusoy et al., 2017.	Να συγκριθεί η επίδραση του laser σε σχέση με την ESWT και τον υπέρηχο σε ασθενείς με ΠΑ.	60 ασθενείς χωρίστηκαν σε 3 ομάδες.	Group A(n=20): χρήση laser. Group B(n=20): ESWT. Group C(n=20): U/S. Μετρήσεις έκβασης: VAS, AOFAS, Heel tenderness index (HTI), κλίμακα Roles- Maudsley, MRI για μέτρηση της πάχυνσης της πελματιαίας απονεύρωσης.	↓ Πόνου, ↑ των βαθμολογιών του AOFAS και HTI με τις ομάδες A και B να εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα από την C χωρίς διαφορές μεταξύ τους. ↓ Πάχυνσης της πελματιαίας απονεύρωσης και στις 3 ομάδες χωρίς διαφορές μεταξύ τους.

9. ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η συντηρητική αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας είναι η πρώτη παρέμβαση που συνιστάται για την επιτυχή αντιμετώπιση της. Το 90-95% των ασθενών που εμφανίζουν ΠΑ ανακουφίζεται πλήρως 12-18 μήνες μετά την συντηρητική παρέμβαση (Lim et al., 2016). Σημαντική είναι η ενημέρωση των ασθενών για την αιτία εμφάνισης της πάθησης καθώς και για το πως μπορούν να αντιμετωπιστούν αυτοί οι παράγοντες. Αρχικά, συνιστάται ανάπαυση και τροποποίηση των δραστηριοτήτων που περιλαμβάνουν αυξημένα φορτία όπως ορθοστασία, βάδιση και τρέξιμο. Ο στόχος της φυσικοθεραπείας είναι η μείωση της τάσης στην πελματιαία απονεύρωση και η αύξηση της ελαστικότητας της, η διόρθωση των εμβιομηχανικών παρεκκλίσεων, η μείωση της φλεγμονής και των συμπτωμάτων του πόνου καθώς και η ενεργοποίηση της διαδικασίας της επούλωσης σε χρόνιες περιπτώσεις (Goff & Crawford, 2011; Lim et al., 2016; Gohiya et al., 2016). Οι παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας που χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά σε άτομα που πάσχουν από πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι τα **φυσικά μέσα-ηλεκτροθεραπεία** (υπέρηχος, laser, ηλεκτρική διέγερση, κρυοθεραπεία), η **περίδεση**, η **θεραπεία κρουστικών κυμάτων**, η **κινητοποίηση αρθρώσεων** και **μαλακών ιστών** και οι **διατατικές ασκήσεις**.

9.1. ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΣΑ-ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η **κρυοθεραπεία**, ο **υπέρηχος**, το **laser** και **ηλεκτρική διέγερση** χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα με σκοπό την ανακούφιση των συμπτωμάτων του πόνου, του οιδήματος, της φλεγμονής καθώς και την επιτάχυνση της διαδικασίας της επούλωσης. Παράλληλα, οι παρεμβάσεις αυτές χρησιμοποιούνται με σκοπό να βοηθήσουν άλλες τεχνικές φυσικοθεραπείας (διατάσεις, μάλαξη), μειώνοντας το αίσθημα του πόνου και της δυσφορίας που μπορεί να προκληθούν από αυτές τις τεχνικές (Reid, 1992).

ΚΡΥΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Η εφαρμογή ψυχρών μέσων είναι ικανή να συμβάλλει στην ανακούφιση των συμπτωμάτων σε ασθενείς με ΠΑ. Μέσω της κρυοθεραπείας επιτυγχάνεται μείωση του οιδήματος και της φλεγμονής σε περίπτωση οξείας ρήξης της πελματιαίας απονεύρωσης, αλλά και στην περίπτωση ενεργοποίησης της φλεγμονώδους διαδικασίας λόγω επανατραυματισμού της πελματιαίας απονεύρωσης στο χρόνιο στάδιο της πάθησης μετά. Επιπλέον, αλλαγές στην νευρική αγωγιμότητα παρατηρούνται με αποτέλεσμα μείωση του πόνου. Η συνιστώμενη διάρκεια είναι 20 λεπτά και ιδιαίτερα στην ύπαρξη ενεργούς φλεγμονής χρησιμοποιείται έως και 3 φορές την μέρα. Η κρυοθεραπεία είναι μια αποτελεσματική μέθοδος σε ασθενείς που εμφανίζουν ΠΑ, με σκοπό την μείωση των συμπτωμάτων του πόνου, του οιδήματος και της φλεγμονής (Reid, 1992; Swenson et al., 1996; Barret & O'Malley, 1999; Deal et al., 2002; Bleakley et al., 2004; Bleakley et al., 2006).

ΥΠΕΡΗΧΟΣ

Ο υπέρηχος (U/S) αποτελεί μια συντηρητική παρέμβαση στην αντιμετώπιση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας, παρουσιάζοντας σημαντικά αποτελέσματα κυρίως βραχυπρόθεσμα, στα αρχικά στάδια της θεραπείας. Η θεραπεία μέσω του υπερήχου έχει ως στόχο την μείωση του πόνου, του οιδήματος και της φλεγμονής. Προκαλεί ενδοκυτταρική πίεση με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια μικρομάλαξη στην περιοχή του προβλήματος, η οποία συμβάλλει στην μείωση του οιδήματος. Επιπλέον, μέσω του υπερήχου παρατηρούνται αλλαγές στην νευρική αγωγιμότητα και αύξηση στο κατώφλι του πόνου. Εκτός από την αναλγητική του δράση προκαλεί και αύξηση της ελαστικότητας των μαλακών ιστών, ενώ επίσης επιταχύνει και την διαδικασία της επούλωσης, αυξάνοντας τον μεταβολισμό και την αναγέννηση των κυττάρων (Reid, 1992; Batt & Tanji, 1995; Pollard & So, 1999; Du Plessis, 2002; Krukowska et al., 2016).

Ο υπέρηχος σε συνδυασμό με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις είναι ικανός να ανακουφίσει από τα συμπτώματα ασθενείς με ΠΑ. Σε μια έρευνα οι Wu et al. (2013), συνέκριναν την χρήση υπερήχου με φωνοφόρηση σε συνδυασμό με διατάσεις με την χρήση υπερήχου χωρίς φωνοφόρηση σε συνδυασμό με διατάσεις ή διατάσεις μόνο (Wu et al., 2013). Σε μία ακόμα έρευνα η χρήση του υπερήχου σε συνδυασμό με διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημιδίου, αχιλλείου και πελματιαίας απονεύρωσης παρουσίασε σημαντική μείωση του πόνου σε ασθενείς με ΠΑ μετά από 7 συνεδρίες φυσικοθεραπείας (Akinoglu et al., 2017). Η φωνοφόρηση σε συνδυασμό με διατάσεις παρουσίασε σημαντικότερα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου σε βραχυπρόθεσμη βάση κατά τον πρώτο μήνα της θεραπείας. Σε ασθενείς επίσης που παρουσιάζουν και άκανθες πτέρνας, η εφαρμογή του υπερήχου είναι ικανή να μειώσει σημαντικά τον πόνο τις 2 πρώτες εβδομάδες της θεραπείας (Krukowska et al., 2016). Μία ακόμα εφαρμογή του υπερήχου, η οποία παρέχει ανακούφιση των συμπτωμάτων των ασθενών με ΠΑ αποτελεί ο κρυοϋπέρηχος, με την θερμοκρασία του να είναι σταθερή στους -2°C κατά την διάρκεια της παρέμβασης (Costantino et al., 2014). Η συχνότητα που χρησιμοποιείται στην θεραπεία του υπερήχου είναι 1Hz, η ισχύς κυμαίνεται από 1-2,4 W/cm² και ο κύκλος του παλμού 80% (Costantino et al., 2014; Krukowska et al., 2016; Akinoglu et al., 2017).

Επομένως, ο υπέρηχος αποτελεί μια αξιόπιστη θεραπευτική παρέμβαση για την μείωση των συμπτωμάτων στο αρχικό στάδιο της θεραπείας σε ασθενείς με ΠΑ.

LASER

Το laser χαμηλής έντασης αποτελεί μια μη επεμβατική παρέμβαση σε ασθενείς με ΠΑ. Χρησιμοποιείται με σκοπό την μείωση του πόνου και της φλεγμονής. Επίσης διεγείρει πρωτεΐνες που αφορούν αυξητικούς παράγοντες, με αποτέλεσμα να δημιουργείται κυτταρικός πολλαπλασιασμός και αγγειογένεση , επιταχύνοντας την διαδικασία της επούλωσης, έπειτα από έναν μυοσκελετικό τραυματισμό (Kiritsi et al., 2010; Macias et al., 2015).

Η θεραπεία laser χαμηλής έντασης μείωσε σημαντικά τα συμπτώματα και συνέβαλλε στην επιτάχυνση της διαδικασίας της επούλωσης σε ασθενείς με ΠΑ, μετά από παρέμβαση 6 εβδομάδων. Το laser χρησιμοποιήθηκε στην έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης έσω φύμα της πτέρνας στατικά και κατά μήκος της πελματιαίας απονεύρωσης με την μορφή σάρωσης (Kiritsi et al., 2010). Σε μία ακόμα έρευνα, όπου πραγματοποιήθηκε χρήση laser χαμηλής έντασης για 8 εβδομάδες στην ραχιαία επιφάνεια του άκρου ποδός, στην πελματιαία επιφάνεια της πτέρνας και στην έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης, μειώθηκαν σημαντικά τα συμπτώματα (Macias et al., 2015). Οι Jastifer et al. (2014), διερεύνησαν τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα του laser χαμηλής έντασης, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για 6 συνεδρίες σε ασθενείς με ΠΑ. Μετά από 2 εβδομάδες, 6 και 12 μήνες οι ασθενείς εμφάνισαν σημαντική μείωση του πόνου σε σχέση με την έναρξη της θεραπείας (Jastifer et al., 2014). Συγκριτικά με άλλες θεραπευτικές μη επεμβατικές παρεμβάσεις η θεραπεία laser χαμηλής έντασης εμφάνισε παρόμοια αποτελέσματα στην μείωση των συμπτωμάτων με την εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων, ενώ ήταν ανώτερη έναντι των υπερήχων (Ulusoy et al., 2017).

Επομένως, η χρήση του **laser** μπορεί να αποδειχθεί μια αποτελεσματική θεραπεία στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων έως και 8 εβδομάδες μετά σε ασθενείς που πάσχουν από πελματιαία απονευρωσίτιδα. Περισσότερες έρευνες, ωστόσο είναι απαραίτητες για την διερεύνηση του laser, ως μια αποτελεσματική παρέμβαση σε άτομα που εμφανίζουν ΠΑ.

ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

Μία ακόμα παρέμβαση με σκοπό την μείωση των συμπτωμάτων σε ασθενείς με ΠΑ αποτελεί η εφαρμογή ηλεκτρικής διέγερσης. Τα ρεύματα αποτελούνται από ένα ευρύ φάσμα ειδών ηλεκτρικής διέγερσης που χρησιμοποιούνται με σκοπό τον ερεθισμό μυών ή νεύρων. Με την χρήση της ηλεκτρικής διέγερσης ερεθίζονται οι νευρικές ίνες με αποτέλεσμα την ανακούφιση από τον πόνο (Watson, 2008).

Η χρήση ηλεκτρικής διέγερσης μπορεί να είναι μια αποτελεσματική μέθοδος σε άτομα που πάσχουν από ΠΑ. Σε μια έρευνα που εφαρμόστηκε ηλεκτρική διέγερση διάρκειας 10 λεπτών για 4 εβδομάδες παρουσιάστηκε μείωση του πόνου και

βελτίωση στην λειτουργικότητα (Weiqing et al., 2017). Ωστόσο, σε μία άλλη έρευνα η ηλεκτρική διέγερση χαμηλής συχνότητας σε συνδυασμό με διατακτικές ασκήσεις και ορθωτικά πέλματα, όταν συγκρίθηκε με διατάσεις και ορθωτικά μόνο παρουσιάστηκε παρόμοια μείωση των συμπτωμάτων χωρίς διαφορές μεταξύ τους (Stratton et al., 2009). Η ηλεκτρική διέγερση επίσης μπορεί να συνδυαστεί με ιοντοφόρηση οξικού οξέος και δεξαμεθαζόνης με την ιοντοφόρηση οξικού οξέος να παρουσιάζει μεγαλύτερη μείωση των συμπτωμάτων κατά τις 2 πρώτες εβδομάδες σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα (Osborne & Allison, 2006).

Επομένως, η ηλεκτρική διέγερση παρουσιάζεται ως μια αποτελεσματική θεραπεία σε άτομα που εμφανίζουν ΠΑ, όμως περαιτέρω διερεύνηση απαιτείται προκειμένου να αποδειχθεί αυτή η άποψη.

9.2. ΠΕΡΙΔΕΣΗ

Στις συντηρητικές παρεμβάσεις που αφορούν την φυσικοθεραπεία περιλαμβάνεται και η περιίδεση. Η τεχνική της περιίδεσης παρέχει σημαντική σταθερότητα, ενισχύοντας την υποστήριξη των δομών του σώματος και συμβάλλει στην διόρθωση από τυχόν λανθασμένα εμβιομηχανικά πρότυπα. Προκαλεί ομοιόμορφη κατανομή του βάρους στο άκρο πόδι, χρησιμοποιείται για την μείωση του πόνου και σε κάποιες περιπτώσεις προτιμάται από τους ασθενείς από ορθωτικά πέλματα, οι οποίοι δεν αντέχουν τις πιέσεις των ορθωτικών ή φορούν ακατάλληλα υποδήματα για την εφαρμογή τους (Verbruggen et al., 2016). Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στην πελματιαία απονευρωσίτιδα αφορούν την περιίδεση low-dye και την περιίδεση πτέρνας.

Η περιίδεση **low-dye** χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Dr. Ralph Dye και πλέον εφαρμόζεται σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται με σκοπό την σταθεροποίηση της υπαστραγαλικής άρθρωσης, την ενίσχυση στην υποστήριξη της ποδικής καμάρας και την διόρθωση από τυχόν υπέρμετρο πρηνισμό στο άκρο πόδι (Kennan & Tanner, 2001; Park et al., 2015). Επίσης η τεχνική αυτή μειώνει την πίεση στην πελματιαία απονεύρωση και στον

μέσο πόδα κατά την βάρδια (Russo & Chipchase, 2001). Η παρέμβαση της περιίδεσης low-dye εφαρμόζεται ως μια τεχνική ανακούφισης από τα συμπτώματα δυσκαμψίας, πόνου κατά την διάρκεια της ημέρας και κατά τα πρωινά βήματα, σε συνδυασμό με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις (ηλεκτρική διέγερση, υπέρυθρη ακτινοβολία, υπέρηχος, διατάσεις σε γαστροκνήμιο-υποκνημίδιο), ή ακόμα και ως μονοθεραπεία παρέχοντας βραχυπρόθεσμα (3-5 ημέρες) και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα (3-6 εβδομάδες) (Landorf et al., 2005; Osborne & Alison, 2006; Radford et al., 2006; Abd El Salam & Abd Elhafz, 2011; Park et al., 2015).

Τεχνική **low-dye** (Εικ. 16): Χρησιμοποιείται ταινία ανελαστικής περιίδεσης. Αρχικά τοποθετείται μια εγκάρσια ταινία στις βάσεις των μεταταρσίων. Έπειτα τοποθετείται ταινία στο ύψος της 1^{ης} μεταταρσοφαλαγγικής άρθρωσης, διασχίζοντας την έσω πλευρά του πέλματος, περνώντας γύρω από την πτέρνα και καταλήγοντας στην εξωτερική πλευρά στην πέμπτη μεταταρσοφαλαγγική άρθρωση. Έπειτα, μία ταινία ξεκινά από την έσω πλευρά, περνά διαγώνια προς τα έξω στην πελματιαία επιφάνεια και γύρω από το πέλμα ξανά διαγώνια προς την εξωτερική πελματιαία επιφάνεια. Τέλος τοποθετούνται συνεχόμενες εγκάρσιες ταινίες κατά μήκος του πέλματος (Park et al., 2015).

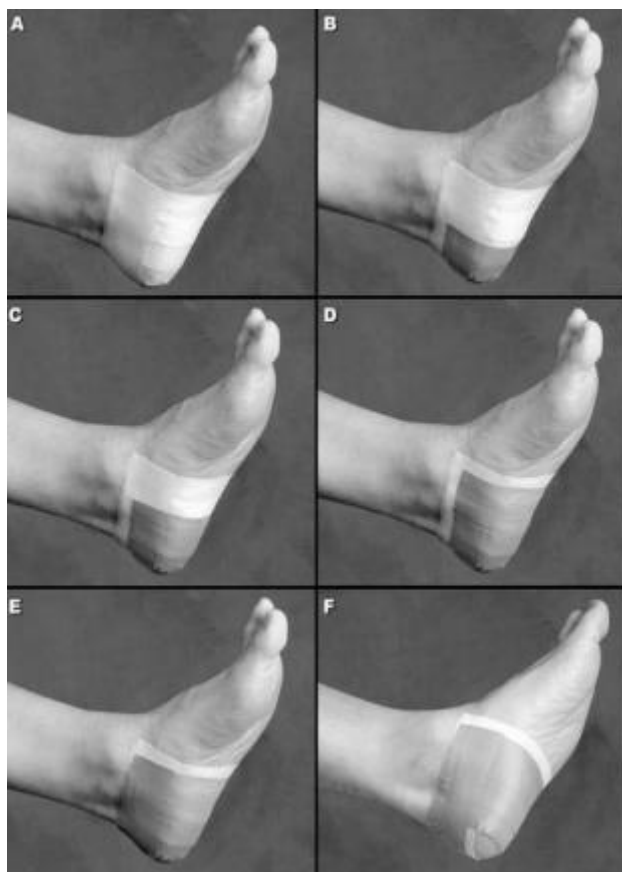


«Εικόνα 16. Περιίδεση low-dye».

<https://heelthatpain.com/plantar-fasciitis/taping/plantar-fasciitis-taping/>

Η **περίδεση πτέρνας** χρησιμοποιείται με σκοπό την επαναφορά του άκρου ποδός σε σωστή εμβιομηχανική θέση και την ευθυγράμμιση της πτέρνας σε ουδέτερη θέση, ανυψώνοντας παράλληλα και την ποδική καμάρα και μειώνοντας την τάση στην πελματιαία απονεύρωση. Η εφαρμογή αυτή παρέχει άμεση ανακούφιση των συμπτωμάτων του πόνου (Hyland et al., 2006).

Τεχνική **περίδεσης πτέρνας** (Εικ. 17): Αρχικά σε καθαρό και στεγνό δέρμα χρησιμοποιείται στην περιοχή της πτέρνας ένας επίδεσμος Cover-Roll (Εικ. 2,A). Έπειτα με την χρήση ενός επίδεσμου Leukotape καλύπτεται η περιοχή. Αρχικά μια λωρίδα εφαρμόζεται από το έξω σφυρό, η οποία συνεχίζει στην πελματιαία επιφάνεια του άκρου ποδός και εφαρμόζοντας μια τάση στην πτέρνα προς τα έσω καταλήγει στο έσω σφυρό (Εικ. 2,B). 2 ακόμα λωρίδες εφαρμόζονται με τον ίδιο τρόπο καλύπτοντας πάντα η επόμενη λωρίδα το 1/3 της προηγούμενης (Εικ. 2,C,D). Μία τελευταία λωρίδα, η οποία χρησιμοποιείται και σαν άγκυρα για τις υπόλοιπες 3, ξεκινά από το έξω σφυρό, διασχίζει την πτέρνα από την οπίσθια πλευρά της και καταλήγει στο έσω σφυρό (Εικ. 2,E,F), (Hyland et al.,2006).



«Εικόνα 17. Περίδεση πτέρνας».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16776486>

Μειονέκτημα των τεχνικών αυτών είναι η αδυναμία χρήσης τους για μεγάλο χρονικό διάστημα καθώς μειώνεται η πρόσφυση της περίδεσης στο δέρμα με την πάροδο των πρώτων 24ωρων, με αποτέλεσμα να χρειάζεται συνεχώς επανατοποθέτηση (Osborne & Allison, 2006). Οι 2 αυτές τεχνικές, ωστόσο παρέχουν σημαντικά αποτελέσματα στην ανακούφιση των συμπτωμάτων του πόνου σε συνδυασμό με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις με την περίδεση low-dye να εμφανίζει την μεγαλύτερη μείωση των συμπτωμάτων ανάμεσα στις 2 τεχνικές (Sankhe et al., 2016).

Συμπερασματικά, η **περίδεση** αποτελεί μια θεραπευτική παρέμβαση σε άτομα που εμφανίζουν πελαματιαία απονευρωσίτιδα με σκοπό την μείωση των συμπτωμάτων και την αύξηση της σταθερότητας σε βραχυπρόθεσμη βάση. Όσον αφορά τις διαφορετικές τεχνικές περίδεσης η περίδεση **low-dye** παρουσιάζει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα.

9.3. ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων (ESWT), αποτελεί μια μη επεμβατική θεραπεία σε άτομα που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα. Είναι μια ασφαλής και ταυτόχρονα αποτελεσματική μέθοδος στην μείωση των συμπτωμάτων σε ασθενείς που εμφανίζουν ΠΑ και εφαρμόζεται ιδιαίτερα σε άτομα που δεν ανταποκρίνονται στην συντηρητική θεραπεία (Rompe et al., 2007; Gerdesmeyer et al., 2008; Chuckpaiwong et al., 2009).

Η παρέμβαση αυτή χρησιμοποιεί ακουστικά-παλμικά κύματα υψηλής πίεσης, χαμηλής έντασης και σύντομης διάρκειας. Τα κύματα αυτά δημιουργούνται έξω από το ανθρώπινο σώμα στο νερό και εφαρμόζονται σε μια περιοχή πάνω στο δέρμα (Eslamian et al., 2016). Τα κύματα αυτά είναι ικανά να εμφανίσουν μεταβολές στην φυσιολογία του πόνου «βομβαρδίζοντας» το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ), με αποτέλεσμα να κλείνει η πύλη του πόνου και να εμφανίζεται αναλγησία στην περιοχή (Theodore et al., 2004; Wu et al., 2007). Επιπλέον, μέσω των κυμάτων αυξάνεται η αιματική ροή στην περιοχή. Μικροτραυματισμοί επίσης είναι δυνατόν να προκληθούν στην περιοχή εφαρμογής των κρουστικών κυμάτων, με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται η διαδικασία της επούλωσης και απελευθερώνονται αυξητικοί παράγοντες, οι οποίοι μπορούν να συμβάλλουν στην αγγειογένεση (Theodore et al., 2004; Mariotto et al., 2009).

Σε άτομα που πάσχουν από ΠΑ η θεραπεία κρουστικών κυμάτων είναι μια συνηθισμένη θεραπεία και η ανταπόκριση στην θεραπεία εξαρτάται από την ένταση, τον παλμικό κύκλο, καθώς και τον τρόπο χρήσης της (Chang et al., 2012). Η ποσότητα των κυμάτων ανά συνεδρία μπορεί να κυμανθεί από 1000-4000 παλμικά κύματα, η ισχύς από 0,2-12 mJ/mm², η πίεση από 1,8-3 bars και η συχνότητα από 4-21 Hz (Rompe et al., 2003; Krishnan et al., 2012; Vahdatpour et al., 2012; Ilieva, 2013; Grecco et al., 2013; Moghtaderi et al., 2014; Roca et al., 2016). Σε άτομα με ΠΑ τα κρουστικά κύματα εφαρμόζονται στην περιοχή της έκφυσης της πελματιαίας απονεύρωσης στην πτέρνα (Εικ. 18), καθώς και σε σημεία πυροδότησης πόνου στον

αχίλλειο. Όσον αφορά την ένταση η ESWT μέτριας έντασης είναι αποτελεσματικότερη στην μείωση των συμπτωμάτων από την ESWT χαμηλής έντασης ιδιαίτερα στις πρώτες συνεδρίες εφαρμογής των κρουστικών κυμάτων (Lee et al., 2013). Η χρήση των κρουστικών κυμάτων είναι ικανή να μειώσει τον πόνο κατά τα πρωινά βήματα και παράλληλα να αυξήσει την λειτουργικότητα σε ασθενείς που εμφανίζουν ΠΑ ακόμα και 3-12 μήνες μετά την θεραπεία (Rompe et al., 2003; Krishnan et al., 2012; Πιεννα, 2013). Εκτός από την σημαντική μείωση των συμπτωμάτων που παρουσιάζεται με την χρήση κρουστικών κυμάτων, μείωση της πάχυνσης της πελματιαίας απονεύρωσης παρατηρείται σε άτομα που εμφανίζουν ΠΑ μετά την ESWT (Vahdatpour et al., 2012). Η παρέμβαση αυτή παρέχει μεγαλύτερη μείωση των συμπτωμάτων όταν η εφαρμογή της γίνεται, εκτός από την έκφυση της πελματιαίας απονεύρωσης, και σε σημεία πυροδότησης πόνου στον γαστροκνήμιο και τον υποκνημίδιο (Moghtaderi et al., 2014).



«Εικόνα 18. Εφαρμογή κρουστικών κυμάτων».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28575496>

Η συγκεκριμένη παρέμβαση των κρουστικών κυμάτων μπορεί να συνδυαστεί και με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις. Οι Yan et al. (2014) διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα των κρουστικών κυμάτων σε συνδυασμό με ορθωτικούς πάτους σε σύγκριση με την χρήση μόνο ορθωτικών ή μόνο κρουστικών κυμάτων. Ο συνδυασμός των 2 αυτών παρεμβάσεων είναι ικανός να μειώσει σημαντικά τα συμπτώματα σε ασθενείς με ΠΑ (Yan et al., 2014). Η θεραπεία κρουστικών κυμάτων

επίσης σε συνδυασμό με διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημιδίου και πελματιαίας απονεύρωσης παρέχει μείωση του πόνου κατά τα πρωινά βήματα, κατά την βάδιση και κατά την όρθια στάση σε άτομα με πελματιαία απονευρωσίτιδα 3-12 μήνες μετά (Grecco et al., 2013). Όμως, συγκριτικά με διατατικές ασκήσεις στην πελματιαία απονεύρωση η ESWT δεν παρέχει μεγαλύτερη μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας τους πρώτους 4 μήνες από τις διατάσεις της πελματιαίας απονεύρωσης (Rompe et al., 2010).

Αρκετές μελέτες αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα των **κρουστικών κυμάτων** σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα. Συγκεκριμένα, η παρέμβαση αυτή παρέχει ικανοποιητικά αποτελέσματα στην μείωση πόνου κατά τα πρώτα βήματα και κατά την διάρκεια της ημέρας, βελτίωση στην λειτουργικότητα των ασθενών, μείωση του περιορισμού των δραστηριοτήτων, μείωση του πάχους της πελματιαίας απονεύρωσης καθώς και ικανοποίηση στην πλειοψηφία των ασθενών. Τα αποτελέσματα της παρέμβασης αυτής είναι εμφανή στις πρώτες 4 εβδομάδες με 6 μήνες, ενώ μακροχρόνια δεν εμφανίζει την ίδια αποτελεσματικότητα.

9.4. ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η κινητοποίηση αφορά εξειδικευμένες παρεμβάσεις που εφαρμόζονται σε άτομα που πάσχουν από πελματιαία απονευρωσίτιδα και εφαρμόζεται σε μαλακούς ιστούς και αρθρώσεις, με στόχο την λύση των συμφύσεων, την επιτάχυνση της διαδικασίας της επούλωσης και την αύξηση του εύρους των αρθρώσεων.

ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΑΛΑΚΩΝ ΙΣΤΩΝ

Η κινητοποίηση των μαλακών ιστών αποτελεί μια αποτελεσματική παρέμβαση σε ασθενείς που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα. Ουσιαστικά, είναι η κινητοποίηση των μαλακών ιστών (μύες, τένοντες, σύνδεσμοι, περιτονίες, νευρικός ιστός), η οποία χρησιμοποιείται συχνά στην αντιμετώπιση χρόνιων παθολογικών καταστάσεων που προκαλούν βράχυνση των μαλακών ιστών. Η τεχνική αυτή

διαδραματίζει έναν σημαντικό ρόλο στην πάθηση της πελματιαίας απονευρωσίτιδας και μπορεί να πραγματοποιηθεί, είτε με την χρήση ειδικών τεχνικών με τα χέρια των θεραπειών (εγκάρσια μάλαξη), είτε με την χρήση ειδικού εξοπλισμού (Graston Technique). (Walkier, 1984; Szabo et al., 2010; Formosa & Smith, 2011; Looney et al., 2011; Daniels & Morell, 2012; Pattanshetty & Raikar, 2015)

ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΜΑΛΑΞΗ

Η τεχνική αυτή αποτελεί ένα εξειδικευμένο είδος μάλαξης, όπου εφαρμόζεται ακριβώς στις ίνες των μαλακών ιστών. Η κατεύθυνση της μάλαξης σε σχέση με τις ίνες του μαλακού ιστού είναι κάθετη (Chamberlain, 1982; De Bruijn, 1984; Cyriax, 1984). Η μάλαξη εγκάρσιας τριβής προκαλεί απελευθέρωση των συμφύσεων του ουλώδη ιστού, αύξηση της θερμοκρασίας και της αιματικής ροής στην περιοχή εφαρμογής της. Επιπλέον, μέσω του ελεγχόμενου μικροτραυματισμού που προκαλεί ενεργοποιεί την διαδικασία της φλεγμονώδους απόκρισης, ενώ μέσω της αύξησης της παραγωγής των ινοβλαστών επιταχύνεται η διαδικασία της επούλωσης των μαλακών ιστών (Cyriax, 1984).

Η χρήση εγκάρσιας μάλαξης στην περιοχή της έκφυσης της πελματιαίας απονεύρωσης (Εικ. 19) και με το μεγάλο δάκτυλο του ποδιού σε ραχιαία κάμψη, ώστε να είναι σε τάση η πελματιαία απονεύρωση είναι ικανή να μειώσει σημαντικά τα συμπτώματα σε ασθενείς που εμφανίζουν ΠΑ μετά από 4 εβδομάδες εφαρμογής της, χωρίς όμως οι συνεδρίες να πραγματοποιούνται σε λιγότερο από 48 ώρες η καθεμία (Formosa & Smith, 2011). Σε μια ακόμα έρευνα η εγκάρσια μάλαξη παρουσίασε μείωση των συμπτωμάτων και αύξηση του εύρους της πελματιαίας και της ραχιαίας κάμψης του ποδιού μετά την εφαρμογή 10 λεπτών μάλαξης ανά συνεδρία χρησιμοποιώντας ο θεραπευτής τα δάκτυλα και το θέναρ του χεριού του, σε συνδυασμό με την εφαρμογή 5 λεπτών υπερήχου πριν κάθε συνεδρία (Pattanshetty & Raikar, 2015). Η εγκάρσια μάλαξη επίσης μπορεί να συνδυαστεί και με άλλες παρεμβάσεις συντηρητικής θεραπείας, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται οι διατάσεις αχιλλείου και πελματιαίας απονεύρωσης, κρυοθεραπεία, καθώς και συμβουλές για την χρήση υποδημάτων, παρέχοντας σημαντικά αποτελέσματα στην μείωση των

συμπτωμάτων του πόνου, αύξηση του εύρους των κινήσεων της ποδοκνημικής, καθώς και ικανοποίηση των ασθενών που εμφανίζουν ΠΑ (Szabo et al., 2010).



«Εικόνα 19. Μάλαξη εγκάρσιας τριβής».

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/1753615411Y.0000000008>

ΜΥΟΠΕΡΙΤΟΝΙΑΚΗ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΜΕ ΕΙΔΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

Εκτός από την εγκάρσια μάλαξη, μυοπεριτονιακή απελευθέρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί και ειδικό εξοπλισμό με την χρήση ειδικών κατασκευασμένων εργαλείων. Μία τέτοιου είδους τεχνική είναι η **Graston Technique (GT)**. Η τεχνική αυτή αποτελεί μια διαγνωστική και ταυτόχρονα θεραπευτική παρέμβαση ανιχνεύοντας παθολογικές αλλοιώσεις των μαλακών ιστών (Hammer & Pfeffer, 2005). Η **GT** χρησιμοποιεί τεχνικές πολλαπλών κατευθύνσεων στους παθολογικούς ιστούς και αποσκοπεί στην λύση των συμφύσεων και στον ελεγχόμενο μικροτραυματισμό του ουλώδους ιστού, με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται η διαδικασία της φλεγμονής και να επιταχύνεται η διαδικασία της επούλωσης των μαλακών μορίων, όπως ακριβώς συμβαίνει και με την εγκάρσια μάλαξη (Davidson et al., 1997; Gehlsen et al., 1999; Looney et al., 2011).

Ο ειδικός εξοπλισμός αποτελείται από εργαλεία κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι, τα οποία λειτουργούν σαν ένα διαπασών μεταφέροντας την αίσθηση που αναπαράγεται στην περιοχή του δέρματος στα χέρια του θεραπευτή, παρέχοντας σημαντικές πληροφορίες κατά την ανίχνευση και θεραπεία παθολογικών ιστών (Carey-Loghmani, 2003). Ο ειδικός εξοπλισμός είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες περιοχές του σώματος, χρησιμοποιώντας σχήματα μαλακών ιστών και αρθρώσεων. Η GT εφαρμόζεται σε 30°-60° στο δέρμα και είναι κατασκευασμένη ώστε να εφαρμόζεται μεγαλύτερη πίεση από τον θεραπευτή σε σχέση με την χρήση μόνο των χεριών του. Για την χρήση της ένα είδος κρέμας απαιτείται με σκοπό να μειωθούν οι τριβές ανάμεσα στον εξοπλισμό και το δέρμα, ενώ προσοχή χρειάζεται στην χρήση του καθώς μπορεί να δημιουργήσει παθολογικές καταστάσεις στο δέρμα (Howitt et al., 2006).

Οι Looney et al. (2011) διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα της Graston Technique σε ασθενείς με ΠΑ εφαρμόζοντας την στην περιοχή του γαστροκνημίου και του υποκνημίδιου και στην πελματιαία απονεύρωση, σε συνδυασμό με διατάσεις αυτών των δομών μετά από κάθε παρέμβαση. Μετά από 8 συνεδρίες παρουσιάστηκε σημαντική μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας (Looney et al., 2011). Μία ακόμα έρευνα που χρησιμοποιήθηκε η GT ως παρέμβαση στον γαστροκνήμιο και τον υποκνημίδιο (Εικ. 20), σε συνδυασμό με ειδικές τεχνικές στην ποδοκνημική και διατάσεις γαστροκνημίου και πελματιαίας απονεύρωσης παρουσίασε μείωση του πόνου και μη περιορισμό των δραστηριοτήτων 3 μήνες μετά την παρέμβαση (Daniels & Morrell, 2012).



«Εικόνα 20. Graston Technique».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22942843>

Η **μυοπεριτονιακή απελευθέρωση** με ή χωρίς ειδικό εξοπλισμό σε συνδυασμό με διατάσεις είναι μια αποτελεσματική συντηρητική θεραπεία, παρέχοντας μείωση των συμπτωμάτων και βελτίωση στην λειτουργικότητα των ασθενών έως και 3 μήνες μετά. Ωστόσο, περισσότερες έρευνες, με μεγαλύτερο δείγμα και ομάδα ελέγχου απαιτούνται για την ισχυροποίηση της τεκμηρίωσης αυτής.

ΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΑΡΘΡΩΣΕΩΝ

Μία ακόμα θεραπευτική παρέμβαση σε άτομα που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα αποτελεί η κινητοποίηση των αρθρώσεων. Η κινητοποίηση αφορά τις αρθρώσεις του άκρου ποδός και των δακτύλων. Σε ασθενείς με ΠΑ εμφανίζει σημαντικά αποτελέσματα όταν συνδυάζεται και με άλλες παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας, όπως διατατικές ασκήσεις και ασκήσεις ενδυνάμωσης (Dimou et al., 2004; Shashua et al., 2015; Santos et al., 2016).

Σε μια μελέτη οι Dimou et al. (2004), διερεύνησαν την επίδραση της κινητοποίησης της ποδοκνημικής και της υπαστραγαλικής άρθρωσης σε διάστημα 4 εβδομάδων σε συνδυασμό με διατάσεις γαστροκνημίου, αχιλλείου και υποκνημιδίου για 8 εβδομάδες (Dimou et al., 2004). Σε σύγκριση με ορθωτικούς πάτους η κινητοποίηση σε συνδυασμό με τις διατάσεις εμφάνισαν γρηγορότερη μείωση των συμπτωμάτων. Σε μία ακόμα έρευνα οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης της ποδοκνημικής, υπαστραγαλικής και των αρθρώσεων του μέσου ποδός σε συνδυασμό με διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημιδίου και πελματιαίας απονεύρωσης παρουσιάστηκε σημαντική μείωση του πόνου, καθώς και αύξηση της λειτουργικότητας σε ασθενείς που εμφάνιζαν πελματιαία απονευρωσίτιδα (Shashua et al., 2015). Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε προσθιοπίσθια κινητοποίηση ποδοκνημικής με ή χωρίς βάρος, έσω και έξω ολίσθηση υπαστραγαλικής άρθρωσης και κινητοποίηση των μεσοταρσικών αρθρώσεων. Η προσθιοπίσθια κινητοποίηση της ποδοκνημικής χωρίς βάρος πραγματοποιείται σταθεροποιώντας το έσω και έξω σφυρό και πραγματοποιώντας ολίσθηση στην περιοχή του αστραγάλου (Εικ. 21). Για την κινητοποίηση έσω και έξω ολίσθησης (Εικ. 21), σταθεροποιείται το οστό του αστραγάλου και ο θεραπευτής πραγματοποιεί ολίσθήσεις ανάσπασης έσω και έξω στο οστό της πτέρνας.



A

B

«Εικόνα 21. Ειδικές τεχνικές κινητοποίησης».

A: Προσθιοπίσθια κινητοποίηση ποδοκνημικής.

B: Έσω-έξω ολίσθηση υπαστραγαλικής.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25739844>

Για την προσθιοπίσθια κινητοποίηση με την χρήση βάρους ο ασθενής τοποθετεί το πόδι του σε ένα σκαμπό με την άρθρωση του γόνατος να βρίσκεται σε κάμψη. Με την χρήση ζώνης γύρω από τα σφυρά και σταθεροποιώντας τον αστράγαλο πραγματοποιείται ενεργητική κίνηση ραχιαίας κάμψης από τον ασθενή, ενώ ο θεραπευτής κινεί το σώμα του προς την κατεύθυνση της κίνησης (Εικ. 22). Όσον αφορά την κινητοποίηση των οστών του τάρσους απαραίτητη είναι η σταθεροποίηση στις αστραγαλοπτερνικής άρθρωσης και οι κινήσεις ολίσθησης πρηνισμού και υπτιασμού των μεσοταρσικών αρθρώσεων (Εικ. 22).



Γ

Δ

«Εικόνα 22. Κινητοποίηση ποδοκνημικής και μεσοταρσικών αρθρώσεων».

Γ: Προσθιοπίσθια κινητοποίηση με την χρήση ζώνης.

Δ: Κινητοποίηση μεσοταρσικών αρθρώσεων.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25739844>

Συμπερασματικά, οι ειδικές τεχνικές κινητοποίησης των αρθρώσεων του άκρου ποδός σε συνδυασμό με άλλες παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας εμφανίζουν υψηλή αποτελεσματικότητα στην μείωση των συμπτωμάτων σε ασθενείς με ΠΑ, ωστόσο ερευνητικές μελέτες με την χρήση μόνο ειδικών τεχνικών θα ήταν απαραίτητες.

9.5. ΔΙΑΤΑΣΕΙΣ

Οι διατατικές ασκήσεις αποτελούν μία από τις σημαντικότερες παρεμβάσεις σε άτομα που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα. Διατάσεις των πελματιαίων καμπτήρων και του άκρου ποδός είναι ικανές να εμφανίσουν ανακούφιση στο 83% των ασθενών που πάσχουν από ΠΑ (Wolgin et al., 1994; Radford et al., 2007). Παρέχουν σημαντική ανακούφιση των συμπτωμάτων των ασθενών και μπορούν να συνδυαστούν και με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις (υπέρηχος, περίδεση, ESWT, ορθωτικά, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης αρθρώσεων και μαλακών ιστών).

Οι διατάσεις εμφανίζουν τα σημαντικότερα αποτελέσματα κυρίως σε βραχυπρόθεσμη βάση (2-4 μήνες). Στόχος τους είναι η αύξηση της ελαστικότητας των μυών και των μαλακών ιστών, συμβάλλοντας σημαντικά στην διόρθωση των ανατομικών

παρεκκλίσεων λόγω των βραχυσμένων δομών του ποδιού (Roxas, 2005; Martin et al., 2014). Αποτελεσματικότερες εμφανίζονται οι διατάσεις που διαρκούν τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα (Higgins, 2012).

Σε ασθενείς με ΠΑ, σημαντική μείωση των συμπτωμάτων παρατηρείται τις πρώτες 2 εβδομάδες έως τους 4 μήνες, μέσω των διατατικών ασκήσεων (Suzan, 2012). Ιδιαίτερα σημαντικό είναι να πραγματοποιούνται διατάσεις μετά από παρατεταμένη ορθοστασία ή βάδιση, καθώς και μετά από περιόδους ανάπαυσης. (Lim et al., 2016). Μία από τις σημαντικότερες διατάσεις που εφαρμόζονται σε άτομα με ΠΑ είναι η διάταση της πελματιαίας απονεύρωσης, η οποία παρέχει σημαντική μείωση των συμπτωμάτων, μείωση του περιορισμού της δραστηριότητας καθώς και ικανοποίηση των ασθενών (DiGiovanni et al., 2003). Κατά την διάταση της πελματιαίας απονεύρωσης ο ασθενής φέρει το πάσχων πόδι επάνω στο άλλο και με το ένα του χέρι προκαλεί ραχιαία κάμψη στα δάχτυλα, ενώ το άλλο χέρι μπορεί να ψηλαφήσει την πελματιαία απονεύρωση για να ελέγξει την τάση της (Εικ. 23). Η διάρκεια της διάτασης είναι 30 δευτερόλεπτα των 3 επαναλήψεων 3 φορές την μέρα (Lim et al., 2016).



«Εικόνα 23. Διάταση πελματιαίας απονεύρωσης».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25145882>

Εκτός από την διάταση της πελματιαίας απονεύρωσης σημαντικό ρόλο σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα έχουν και οι διατάσεις γαστροκνημίου, υποκνημιδίου

και αχιλλείου. Η διάταση του γαστροκνημίου πραγματοποιείται με τον ασθενή σε θέση βηματισμού μπροστά σε έναν τοίχο (Εικ. 24). Το πόδι που εφαρμόζεται η διάταση θα πρέπει να είναι το πίσω. Με τεντωμένο γόνατο και με την πτέρνα να ακουμπά καλά στο έδαφος ο ασθενής φέρνει το βάρος του μπροστά μέχρι να νιώσει τάση στην περιοχή του γαστροκνημίου. Η διάταση του υποκνημιδίου πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο με μόνη διαφορά την άρθρωση του γόνατος που βρίσκεται σε κάμψη (Εικ. 24). Ο αχίλλειος μπορεί να διαταθεί και με τους 2 τρόπους. Συνήθως συνιστώμενος χρόνος είναι τα 30 δευτερόλεπτα 2 επαναλήψεων 3 φορές την μέρα (Shashua et al., 2015).



A

B

«Εικόνα 24. Διατάση γαστροκνημίου-υποκνημιδίου».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25739844>

Σε μία έρευνα οι Radford et al. (2007) διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα της διάτασης του γαστροκνημίου με την χρήση ειδικής σφήνας σε άτομα με ΠΑ. Συγκεκριμένα η διάταση εφαρμόστηκε, ενώ ο ασθενής στεκόταν στην σφήνα και το γόνατο τεντωμένο. Η διάταση εφαρμόστηκε για 1 λεπτό 5 φορές την μέρα. Οι ασθενείς εμφάνισαν μείωση των συμπτωμάτων του πόνου καθώς και αύξηση της λειτουργικότητας μετά από 2 εβδομάδες διατάσεων (Radford et al., 2007).

Οι διατάσεις αυτές μπορούν να εφαρμοστούν και με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις. Ορθωτικοί πάτοι μπορούν να συνδυαστούν με διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης και γαστροκνημίου εμφανίζοντας μείωση του πόνου κατά τα πρωινά

βήματα καθώς και αύξηση της λειτουργικότητας έως και 3 μήνες μετά (Drake et al., 2011). Επίσης οι διατάσεις γαστροκνημίου-υποκνημιδίου σε συνδυασμό με την ιοντοφόρηση οξικού οξέος είναι ικανές να μειώσουν τον πόνο και την δυσκαμψία σε ασθενείς με ΠΑ (Osborne & Allison, 2006). Διατάσεις γαστροκνημίου και πελματιαίας απονεύρωσης σε συνδυασμό με την χρήση υπερήχου και με την χρήση κρουστικών κυμάτων συμβάλλουν στην ανακούφιση των συμπτωμάτων των ατόμων με ΠΑ (Grecco et al., 2013; Akinoglu et al., 2017). Μία ακόμα απαραίτητη χρήση των διατάσεων είναι μετά την κινητοποίηση μαλακών ιστών. Συγκεκριμένα, οι διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης, γαστροκνημίου και υποκνημιδίου μετά την κινητοποίηση των μαλακών μορίων του ποδιού μπορούν να μειώσουν τον πόνο και να αυξήσουν την λειτουργικότητα των ασθενών με ΠΑ (Looney et al., 2011; Daniels & Morrell, 2012).

Σε σύγκριση με την θεραπεία κρουστικών κυμάτων οι διατάσεις της πελματιαίας απονεύρωσης είναι αποτελεσματικότερες στην μείωση του πόνου και στην αύξηση της λειτουργικότητας (Rompe et al., 2010). Ασκήσεις ενδυνάμωσης των επιπολής και εν τω βάθει μυών του άκρου ποδός και των έξω στροφέων και απαγωγών του ισχίου δεν είναι αποτελεσματικότερες από την χρήση μόνο διατάσεων πελματιαίας απονεύρωσης, γαστροκνημίου και οπίσθιων μηριαίων σε άτομα που πάσχουν από ΠΑ (Kamonseki et al., 2016). Επίσης οι διατάσεις της πελματιαίας απονεύρωσης παρέχουν σημαντικότερη μείωση των συμπτωμάτων και ικανοποίηση των ασθενών από την ενδυνάμωση του άκρου ποδός τους 3 πρώτους μήνες της θεραπείας (Rathleff et al., 2015).

Όσον αφορά την σύγκριση των διατάσεων που εφαρμόζονται σε άτομα με ΠΑ οι DiGiovanni et al. (2003), διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα της διάτασης της πελματιαίας απονεύρωσης σε σχέση με την διάταση του αχιλλείου. Οι διατάσεις των 2 δομών παρουσίασαν μείωση των συμπτωμάτων καθώς και αύξηση στην λειτουργικότητα των ασθενών, με την διάταση όμως της πελματιαίας απονεύρωσης να έχει καλύτερη αποτελεσματικότητα και να ικανοποιεί περισσότερο τους ασθενείς.

Οι **διατάσεις** είναι από τις σημαντικότερες παρεμβάσεις σε άτομα με πελματιαία απονευρωσίτιδα παρέχοντας σημαντικά αποτελέσματα έως και 2 χρόνια μετά.

10. ΑΛΛΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Εκτός από τις παρεμβάσεις φυσικοθεραπείας, άλλα μη επεμβατικές παρεμβάσεις, όπως οι **νάρθηκες νυχτός**, τα **ορθωτικά** και ο **βελονισμός** με ξηρή βελόνα χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα. Στόχος των παρεμβάσεων αυτών είναι η διόρθωση των εμβιομηχανικών παρεκκλίσεων πέραν του φυσιολογικού, η μείωση των φορτίων στην πελματιαία απονεύρωση, η μείωση του πόνου και ενεργοποίηση της διαδικασίας της φλεγμονώδους απόκρισης.

10.1. ΝΑΡΘΗΚΕΣ ΝΥΧΤΟΣ

Μια ακόμα μη επεμβατική παρέμβαση είναι η χρήση νάρθηκων νυχτός σε ασθενείς που πάσχουν από ΠΑ. Χρησιμοποιούνται κυρίως όταν τα συμπτώματα επιμένουν για πάνω από 6 μήνες και η διάρκεια χρήσης τους κυμαίνεται από 1-3 μήνες. Πρόσθιοι, οπίσθιοι και νάρθηκες σε μορφή κάλτσας χρησιμοποιούνται σε ασθενείς με ΠΑ και το αποτέλεσμα της παρέμβασης αυτής δεν εξαρτάται από τον τύπο του νάρθηκα που θα χρησιμοποιηθεί (Martin et al., 2014).

Οι νάρθηκες χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια της νύχτας με σκοπό να διατηρήσουν την ποδοκνημική σε ουδέτερη θέση και να διατηρήσουν την ελαστικότητα των μυών της γαστροκνημίας και του πέλματος. Επιπλέον, έχουν την δυνατότητα να διατηρήσουν το μήκος της πελματιαίας απονεύρωσης, αποτρέποντας την βράχυνση της κατά την διάρκεια της νύχτας και να μειώσουν την τάση της κατά τα πρωινά βήματα. Με τον τρόπο αυτό εμφανίζεται λιγότερος πόνος και προλαμβάνονται μικρορρήξεις στην πελματιαία απονεύρωση κατά τα πρωινά βήματα και κατά την διάρκεια της ημέρας των ατόμων που πάσχουν από ΠΑ (Roxas, 2005; Young et al., 2001; Lee et al., 2012).

Η χρήση νάρθηκων νυχτός είναι μία αποτελεσματική μέθοδος στην μείωση των συμπτωμάτων καθώς και στην ικανοποίηση των ασθενών με ΠΑ (Powell et al., 1998; Sheridan et al., 2010). Οι νάρθηκες επίσης μπορούν να συνδυαστούν με φυσικοθεραπεία και ορθωτικά πέλματα, παρέχοντας καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση των συμπτωμάτων και στην αύξηση της λειτουργικότητας των ασθενών. Η χρήση ορθωτικών σε συνδυασμό με νάρθηκες νυχτός για 8 εβδομάδες μείωσε

σημαντικά τον πόνο και αύξησε την λειτουργικότητα σε σχέση με την χρήση ναρθήκων μόνο (Lee et al., 2012). Η εφαρμογή ναρθήκων σε θέση 5 μοιρών ραχιαίας κάμψης για 2 μήνες σε συνδυασμό με φυσικοθεραπεία μείωσε σημαντικά τα συμπτώματα σε σύγκριση με την χρήση ναρθήκων μόνο, ωστόσο 2 χρόνια μετά δεν υπήρξε διαφορά στις 2 παρεμβάσεις (Beyzadeoğlu et al., 2007). Επομένως, οι νάρθηκες νυχτός σε συνδυασμό με φυσικοθεραπεία και ορθωτικά πέλματα, παρέχουν σημαντική μείωση των συμπτωμάτων, καθώς και αύξηση της λειτουργικότητας σε ασθενείς με ΠΑ.

Οι **δυναμικοί νάρθηκες νυχτός** αποτελούν κι αυτοί μια αποτελεσματική παρέμβαση σε άτομα με ΠΑ ιδιαίτερα τον πρώτο μήνα, χωρίς όμως να υπάρχουν αρκετές πρόσφατες μελέτες για την παρέμβαση αυτή. Επιπλέον, η παρέμβαση αυτή παρέχει μειωμένη άνεση στους ασθενείς κατά την διάρκεια του ύπνου, διαταράσσοντας πολλές φορές τον ύπνο και δυσκολεύοντας την θεραπεία. Η δυσφορία αυτή προκαλείται εξαιτίας της πίεσης που εφαρμόζεται από τον νάρθηκα στα σφυρά και στο οπίσθιο μέρος της πτέρνας. Επομένως, εφόσον οι νάρθηκες νυχτός αποτελούν μια σημαντική μια επεμβατική παρέμβαση σε ασθενείς με ΠΑ, αλλαγές στην κατασκευή τους μελλοντικά, ίσως παρέχουν και μεγαλύτερη ικανοποίηση στον πάσχοντα πληθυσμό (Young et al., 2001; Martin et al., 1998).

10.2. ΟΡΘΩΤΙΚΑ

Μία μη επεμβατική παρέμβαση σε ασθενείς που πάσχουν από πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι η εφαρμογή ορθωτικών στην περιοχή του πέλματος. Τα ορθωτικά χρησιμοποιούνται με σκοπό την διόρθωση των εμβιομηχανικών παρεκκλίσεων, πέραν του φυσιολογικού προτύπου ενισχύοντας την υποστήριξη της ποδικής καμάρας. Η χρήση τους είναι σημαντική, καθώς κατανέμουν ομοιόμορφα τα φορτία στην περιοχή του πέλματος κατά την στάση και βάδιση και μειώνουν την τάση στην πελματιαία απονεύρωση προστατεύοντας την από υπερβολικά φορτία. Στοχεύοντας έτσι, στην αιτία που δημιουργήσε την ΠΑ, συμβάλλουν στην μείωση των συμπτωμάτων του πόνου και στην αύξηση της λειτουργικότητας σε ασθενείς που εμφανίζουν ΠΑ (Uden et al., 2011; Baldassin et al., 2009; Suzan, 2012).

Τα ορθωτικά που εφαρμόζονται σε ασθενείς με ΠΑ, για να είναι αποτελεσματικά θα πρέπει να παρέχει μείωση των υπερβολικών φορτίσεων και να προστατεύει την πελματιαία απονεύρωση από τέτοιες φορτίσεις (Ribeiro et al., 2011). Υπάρχουν διάφορα είδη ορθωτικών, τα οποία περιλαμβάνουν εξατομικευμένους και προκατασκευασμένους ορθωτικούς πάτους, καθώς και χρήση ειδικών μαξιλαριών στην πτέρνα κατασκευασμένους από σιλικόνη, καοτσούκ ή αφρώδες υλικό (Εικ. 25). (Taheri et al., 2015; Drake et al., 2011; Walther et al., 2013; Winemiller et al., 2003; Seligman & Dawson, 2003; Pfeffer et al., 1999).



A

B

Γ

«Εικόνα 25. Είδη ορθωτικών».

A: Ορθωτικό πτέρνας.

B: Προκατασκευασμένος πάτος.

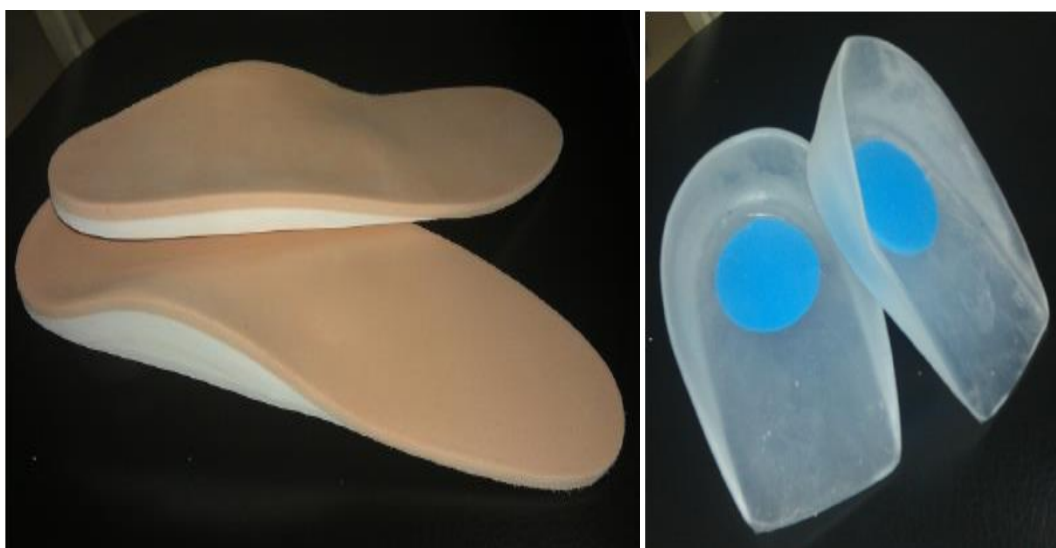
Γ: Εξατομικευμένος πάτος.

<http://108.174.153.189/~healthfo/wp-content/uploads/2014/10/Plantar-Fasciitis.pdf>

Οι προκατασκευασμένες και οι εξατομικευμένες ορθώσεις έχουν την δυνατότητα να μειώνουν την πίεση στον οπίσθιο πόδα, σε αντίθεση με τα μαξιλάρια που τοποθετούνται στην περιοχή της πτέρνας (Chia et al., 2009). Οι προκατασκευασμένες και οι εξατομικευμένες ορθώσεις σε σύγκριση με μαξιλάρια σιλικόνης και αφρώδους υλικού στην πτέρνα αποφορτίζουν περισσότερο την περιοχή (Bonanno et al., 2011). Σε υγιή πληθυσμό τα ορθωτικά πέλματα είναι ικανά να

μειώσουν την τάση στην πελματιαία απονεύρωση κατά την βόδιση έως 34%, πράγμα το οποίο μπορεί να συμβάλλει αρκετά στην πρόληψη της πάθησης (Ferber & Benson, 2011). Όσον αφορά την βόδιση οι εξατομικευμένες ορθώσεις σε σχέση με τις προσαρμοσμένες είναι ικανές να συνεισφέρουν στην οικονομία της βόδισης σε μακροπρόθεσμη βάση (Trotter & Pierrynowski, 2008).

Οι ορθωτικοί πάτοι και τα ειδικά μαξιλάρια στην πτέρνα εφαρμόζονται σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα συμβάλλοντας στην ανακούφιση των συμπτωμάτων και στην βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών. Σε μία έρευνα οι Taheri et al. (2015), διερευνήσαν την αποτελεσματικότητα των ορθωτικών πάτων και των ειδικών πάτων στην πτέρνα (πάτος σιλικόνης με αφρώδες υλικό στην περιοχή της πτέρνας) (Εικ. 26). Μείωση του πόνου και βελτίωση στην λειτουργικότητα των ασθενών παρατηρήθηκε 6 εβδομάδες μετά.



«Εικόνα 26. Ορθωτικοί πάτοι και πάτος σιλικόνης στην πτέρνα».

https://www.researchgate.net/publication/283643717_The_effects_of_Foot_Orthoses_on_Pain_Management_of_People_with_Plantar_Fasciitis

Σε μία ακόμα έρευνα που διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα των εξατομικευμένων ορθωτικών πάτων και ειδικών μαξιλαριών στην πτέρνα σε χρήση 5 εβδομάδων μειώθηκαν τα συμπτώματα πόνου των ασθενών με ΠΑ (Seligman et al., 2003). Επιπλέον, τα οι μαγνητικοί πάτοι και οι μη μαγνητικοί ορθωτικοί πάτοι παρέχουν σημαντική μείωση του πόνου κατά τα πρωινά βήματα έως και 8 εβδομάδες, χωρίς όμως οι μαγνητικοί πάτοι να εμφανίζουν καλύτερα αποτελέσματα (Winemiller et al., 2003).

Υπάρχουν αρκετά διαφορετικά είδη ορθωτικών πάτων εξατομικευμένων και προκατασκευασμένων. Οι Landorf et al. (2006), θέλησαν να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα εξατομικευμένων, έναντι προκατασκευασμένων ορθωτικών πάτων. 3 μήνες μετά μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας παρατηρήθηκε και στις 2 ομάδες. Σε μία ακόμα έρευνα διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα διαφορετικών ειδών ορθωτικών πάτων. Λεπτές μη-υποστηρικτικές ορθώσεις (NO), μαλακές υποστηρικτικές ορθώσεις από αφρώδες υλικό (FO) και άκαμπτες αυτοϋποστηριζόμενες ορθώσεις από αφρώδες υλικό (PO) χρησιμοποιήθηκαν για 3 εβδομάδες. Οι ορθώσεις PO εμφάνισαν μεγαλύτερη μείωση του πόνου σε σχέση με τις ορθώσεις FO, ενώ οι ορθώσεις NO δεν εμφάνισαν σημαντικά αποτελέσματα στην μείωση του πόνου (Εικ. 27). (Walther et al., 2013).



A

B

Γ

«Εικόνα 27. Διαφορετικά είδη ορθωτικών πάτων».

A: Λεπτή μη υποστηρικτική όρθωση (NO).

B: Μαλακή υποστηρικτική όρθωση από αφρώδες υλικό (FO).

Γ: Άκαμπτη αυτοϋποστηριζόμενη όρθωση καλυπτόμενη από αφρώδες υλικό (PO).

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23548451>

Η χρήση ορθωτικών παρέχει σημαντικά βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα και μπορεί να συνδυαστεί με άλλες μορφές συντηρητικής θεραπείας (διατάσεις, νάρθηκες, κρουστικά κύματα, περίδεση). Οι Drake et al. (2011) σε μία έρευνα που πραγματοποίησαν σχετικά με την χρήση εξατομικευμένων ορθωτικών για 2 εβδομάδες, η οποία ακολουθήθηκε από διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης, υποκνημιδίου και γαστροκνημίου, συμπέραναν ότι μειώθηκε ο πόνος κατά τα πρωινά βήματα και αυξήθηκε η λειτουργικότητα έως και 3 μήνες μετά. Η χρήση ορθωτικών

είναι ικανή να μειώσει τα συμπτώματα σε ασθενείς με ΠΑ παρέχοντας μεγαλύτερη βελτίωση όταν συνδυαστεί και με κρουστικά κύματα (Yan et al., 2014). Τα ορθωτικά πέλματα μπορούν επίσης να συνδυαστούν και με την περίδεση low-dye, παρέχοντας σημαντική μείωση των συμπτωμάτων έως και 3 μήνες (Lynch et al., 1998). Σε μία ακόμα έρευνα τα ορθωτικά σε συνδυασμό με νάρθηκες νυχτός παρείχαν σημαντική μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας έως και 8 εβδομάδες (Lee et al., 2012).

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω ερευνών, η χρήση **ορθωτικών** παρέχει σημαντική μείωση των συμπτωμάτων τον πρώτο μήνα, ενώ αν συνδυαστούν και με διατάσεις σημαντικότερα αποτελέσματα εμφανίζονται έως και 3 μήνες μετά.

10.3. ΒΕΛΟΝΙΣΜΟΣ

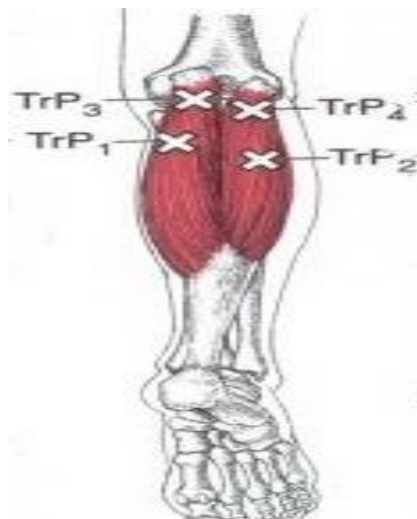
Μία αποτελεσματική παρέμβαση σε ασθενείς που εμφανίζουν πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι και ο βελονισμός και συγκεκριμένα η τεχνική της ξηρής βελόνας, όπου αποστειρωμένες βελόνες μιας χρήσης εισέρχονται στο ανθρώπινο σώμα. Είναι μια διαδεδομένη μέθοδος με ελάχιστες παρενέργειες και χρησιμοποιείται πολύ συχνά από τους φυσικοθεραπευτές στην αντιμετώπιση χρόνιων παθολογιών όπως αυχενalgία, οσφυαλγία, καθώς και πόνος σε ώμο, γόνατο και μηρό (Cotchett et al., 2014; Eftekharsadat et al., 2016).

Η μέθοδος της ξηρής βελόνας παρουσιάζει πολλές μεταβολές στον ανθρώπινο οργανισμό κατά την εισαγωγή της στους μαλακούς ιστούς. Μέσω του βελονισμού προκαλείται αναχαίτιση του πόνου μέσω ερεθισμού των υποδοχών των οπιοειδών του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος (ΚΝΣ) (Han, 2004). Επιπλέον, ο βελονισμός μέσω του ερεθισμού των Αδ και C ιών, προκαλεί παραγωγή αναλγητικών ουσιών από τον εγκέφαλο με σκοπό την μείωση του πόνου (Carlsson, 2002). Επίσης, με την χρήση ξηρής βελόνας παρατηρείται και μείωση της φλεγμονής (Zijlstra et al., 2003; Zhang et al., 2004). Σε οποιοδήποτε σημείο του σώματος χρησιμοποιηθεί η ξηρή βελόνα προκαλούνται όλες οι παραπάνω διαδικασίες (Le Bars et al., 1979; Han, 2004).

Σε ασθενείς που πάσχουν από ΠΑ, συχνά εφαρμόζεται η παρέμβαση αυτή σε σημεία πυροδότησης πόνου (trigger points) με σκοπό την μείωση των συμπτωμάτων, καθώς ο βελονισμός μεταβάλλει το βιοχημικό περιβάλλον και μειώνει την ηλεκτρική δραστηριότητα των σημείων αυτών (Hong, 1994; Shah et al., 2008; Cotchett et al., 2014; Behnam et al., 2014; Eftekharsadat et al., 2016). Αποτελεί μια διαδεδομένη τεχνική σε σύνδρομο μυοπεριτονιακού πόνου, η οποία περιλαμβάνει την εισαγωγή λεπτής βελόνας στα σημεία πυροδότησης πόνου (Nguyen, 2010). Τα trigger points (MTrPs) είναι σημεία των σκελετικών μυών τα οποία διακρίνονται από υπερδιεγερσιμότητα και σχετίζονται με ένα ογκώδες οζίδιο, υπερευαίσθητο κατά την ψηλάφηση. Το σημείο αυτό προκαλεί με την σειρά του αυξημένη τάση στην μυϊκή δεσμίδα που έχει δημιουργηθεί, με αποτέλεσμα να οδηγεί σε αναφερόμενο πόνο, ευαισθησία, κινητική δυσλειτουργία, καθώς και αντανακλαστικά φαινόμενα (Simons, 2008). Τα MTrPs στην παθολογία της πελματιαίας απονευρωσίτιδας εμφανίζονται στον γαστροκνήμιο, τον οπίσθιο κνημιαίο, τον ιγνυακό, τον απαγωγέα του μεγάλου δακτύλου, τον μακρύ περνιαίο και τον βραχύ καμπτήρα των δακτύλων (Imamura et al., 1998).

Η τεχνική που χρησιμοποιείται κατά την εφαρμογή της ξηρής βελόνας σε σημεία πυροδότησης πόνου είναι κάθετη εισαγωγή στο σημείο με βελόνες συνήθως διαμέτρου 0,30mm και μήκους 30-75mm και κατά την εισαγωγή της είναι πιθανό να προκληθεί αντανακλαστική μυϊκή σύσπαση της μυϊκής δεσμίδας που βρίσκεται σε τάση (Cotchett et al., 2014). Σε μία έρευνα οι Behnam et al. (2014) εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της ξηρής βελόνας σε ασθενείς με ΠΑ σε σημεία πυροδότησης πόνου στην πελματιαία απονεύρωση, στον αχίλλειο, στον γαστροκνήμιο και στους ημιτενοντώδη και δικέφαλο μηριαίο, σε συνδυασμό με διατάσεις πελματιαίας απονεύρωσης και γαστροκνημίου. Μείωση του πόνου κατά 60-70% παρατηρήθηκε, καθώς και επιστροφή στις καθημερινές δραστηριότητες. Ο βελονισμός σε MTrPs σε υποκνημίδιο, γαστροκνήμιο, απαγωγέα του μεγάλου δακτύλου, βραχύ καμπτήρα των δακτύλων, οπίσθιο κνημιαίο, μακρύ καμπτήρα των δακτύλων, απαγωγέα του μικρού δακτύλου, μακρύ καμπτήρα του μεγάλου δακτύλου, μακρύ περνιαίο και τετράγωνο πελματικό είναι αποτελεσματικός στην μείωση των συμπτωμάτων του πόνου κατά την διάρκεια της μέρας και κατά τα πρωινά βήματα έως και 12 εβδομάδες μετά από 6 συνεδρίες βελονισμού σε διάρκεια 6 εβδομάδων (Cotchett et al., 2014). Ο βελονισμός επίσης σε σημεία πυροδότησης πόνου στον γαστροκνήμιο (Εικ. 28) σε συνδυασμό με

διατάσεις και μάλαξη γαστροκνημίου, καθώς και παγομάλαξη με ένα δοχείο στην περιοχή του πέλματος και μαξιλάρι στην πτέρνα είναι ικανός να μειώσει σημαντικά τον πόνο και να βελτιώσει την λειτουργικότητα του άκρου ποδός σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα (Eftekharsadat et al., 2016)



«Εικόνα 28. Σημεία βελονισμού στον γαστροκνήμιο».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5038993/>

Η χρήση της ξηρής βελόνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα μέρη του σώματος σε ασθενείς με ΠΑ. Σε μια έρευνα οι Zhang et al. (2011), διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του βελονισμού στο σημείο Daling (PC7), το οποίο βρίσκεται στην παλαμιαία επιφάνεια του αντιβραχίου στην πτυχή του καρπού . Με την πάροδο 2 εβδομάδων και 10 συνεδριών βελονισμού παρατηρήθηκε μείωση του πόνου κατά τα πρωινά βήματα και αύξηση στο κατώφλι του πόνου των ασθενών. Ο βελονισμός στο σημείο LI4, το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στο πρώτο και δεύτερο μετακάρπιο σε συνδυασμό με στεροειδή, αντιφλεγμονώδη, κρυοθεραπεία, διατάσεις γαστροκνημίου, αχιλλείου και πελματιαίας απονεύρωσης και ασκήσεις ενδυνάμωσης των δακτύλων (χρήση πετσέτας και κερμάτων) εμφάνισε ελάχιστα σημαντικότερη μείωση του πόνου 2 μήνες μετά από την χρήση όλων των υπολοίπων εκτός του βελονισμού (Karagounis et al., 2011). Επίσης, ηλεκτροβελονισμός (Εικ. 29) μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σκοπό την αύξηση της λειτουργικότητας και την μείωση των συμπτωμάτων του πόνου κατά την διάρκεια της ημέρας (Kumnerddee & Pattarong, 2012).



«Εικόνα 29. Ηλεκτροβελονισμός».

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23227789>

Επομένως, ο βελονισμός με ξηρή βελόνα με ή χωρίς την χρήση ηλεκτρικής διέγερσης είναι μια παρέμβαση η οποία αρκετές μελέτες αποδεικνύουν την μείωση των συμπτωμάτων σε βραχυπρόθεσμη βάση (2-12 εβδομάδες). Ο συνδυασμός του βελονισμού με διατακτικές ασκήσεις εμφανίζει καλύτερη αποτελεσματικότητα.

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πελματιαία απονευρωσίτιδα είναι μία πάθηση που αφορά αθλητικούς και μη πληθυσμούς και μπορεί να συμβεί στον οποιονδήποτε ανεξαρτήτου φύλου με μεγαλύτερη συχνότητα σε γυναίκες, σε άτομα με αυξημένο δείκτη μάζας σώματος (BMI), άτομα που η εργασία τους περιλαμβάνει παρατεταμένη ορθοστασία ή βάδιση, άτομα μέσης ηλικίας (40-60 ετών), καθώς και αθλητές που πραγματοποιούν μεγάλες αποστάσεις τρεξίματος ή επαναλαμβανόμενα άλματα.

Η συντηρητική παρέμβαση είναι αυτή που συνιστάται αρχικά με σκοπό την αντιμετώπιση της πάθησης αυτής. Περιλαμβάνει φυσικοθεραπεία (φυσικά μέσα-ηλεκτροθεραπεία, θεραπεία κρουστικών κυμάτων, κινητοποίηση αρθρώσεων και μαλακών ιστών, διατατικές ασκήσεις, περίδεση), καθώς και άλλες παρεμβάσεις (ορθωτικά, νάρθηκες νυχτός, βελονισμός με ξηρή βελόνα).

Όσον αφορά την θεραπεία **κρουστικών κυμάτων** αποτελεί μια αποτελεσματική παρέμβαση στην μείωση των συμπτωμάτων και στην αύξηση της λειτουργικότητας τους πρώτους 6 μήνες. Συγκριτικά με τον **υπέρηχο** παρουσίασε γρηγορότερη μείωση των συμπτωμάτων τις πρώτες εβδομάδες σε μία μελέτη, ενώ σε άλλη μία ο υπέρηχος παρουσιάστηκε ανώτερος σε ασθενείς με ΠΑ. 2 ερευνητικές μελέτες αποδεικνύουν την μη ύπαρξη διαφορών ανάμεσα στον υπέρηχο και στην θεραπεία κρουστικών κυμάτων σε συνδυασμό με διατάσεις, ενώ σε μία ακόμα μελέτη η θεραπεία κρουστικών κυμάτων και το **laser**, παρουσιάζονται αποτελεσματικότερες από τον υπέρηχο. Επομένως, λόγω των αντικρουόμενων στοιχείων και της μη ύπαρξης ξεκάθαρης αποτελεσματικότητας όσον αφορά την θεραπεία ESWT, U/S και laser, ερευνητικές μελέτες χρειάζονται για να αποδείξουν την μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα μεταξύ των τριών αυτών παρεμβάσεων. Τα κρουστικά κύματα επίσης σε συνδυασμό με **ορθωτικά** είναι αποτελεσματικότερη από την χρήση μόνο ορθωτικών, όμως με μια έρευνα να το αποδεικνύει αυτό. Συγκριτικά με πρόγραμμα **διατάσεων** η θεραπεία κρουστικών κυμάτων εμφανίζει κατώτερα αποτελέσματα στον πόνο και στην λειτουργικότητα τους πρώτους 4 μήνες. Η ESWT επίσης παρουσιάστηκε αποτελεσματικότερη έναντι των κορτικοστεροειδών.

Η **κρυοθεραπεία** αποτελεί μια σημαντική παρέμβαση στα πρώτα στάδια της αποκατάστασης με σκοπό την μείωση του πόνου με την χρήση του **κρυοϋπερήχου** να παρουσιάζει μεγαλύτερη μείωση των συμπτωμάτων έως και 18 μήνες μετά.

Όσον αφορά την **περίδεση**, η περίδεση low-dye παρέχει σημαντικότερη μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας από την περίδεση πτέρνας. Συγκριτικά με τις **διατάσεις** η περίδεση παρουσιάζει καλύτερα βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου. Η περίδεση low-dye σε συνδυασμό με **ορθωτικά** είναι αποτελεσματικότερη σε σύγκριση με φαρμακευτική αγωγή ή μαξιλάρια στην πτέρνα, ενώ περίδεση συγκριτικά με τα ορθωτικά και σε συνδυασμό με πρόγραμμα

διατάσεων παρουσιάζει κατώτερα αποτελέσματα. Επομένως, η περιδερση low-dye είναι η αποτελεσματικότερη σε ασθενείς με ΠΑ και σε συνδυασμό με διατάσεις και ορθωτικά αποτελεί μια ικανοποιητική θεραπευτική παρέμβαση για βραχυπρόθεσμη μείωση των συμπτωμάτων.

Τα **ορθωτικά** αποτελούν μια υψηλά τεκμηριωμένη παρέμβαση σε ασθενείς με πελματιαία απονευρωσίτιδα, ιδιαίτερα τους πρώτους μήνες και ο συνδυασμός τους με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις (διατάσεις, νάρθηκες, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης). Αποτελούνται από ορθωτικούς πάτους και πάτους σιλικόνης στην πτέρνα. Όσον αφορά την σύγκριση διαφορετικών ορθωτικών, τα εξατομικευμένα ορθωτικά να μην παρουσιάζονται αποτελεσματικότερα από τα προκατασκευασμένα, ωστόσο αυτό τεκμηριώνεται από μία μόνο μελέτη. Επίσης οι άκαμπτες αυτοϋποστηριζόμενες ορθώσεις είναι αποτελεσματικότερες σε σχέση με άλλες μαλακές υποστηρικτικές και μη ορθώσεις. Συγκριτικά με πάτους σιλικόνης τα ορθωτικά δεν εμφανίζονται ανώτερα. Επομένως, με σκοπό την διερεύνηση του αποτελεσματικότερου είδους ορθωτικών απαιτείται περαιτέρω ερευνητική μελέτη. Συγκριτικά με άλλες μεθόδους συντηρητικής θεραπείας τα ορθωτικά ικανοποίησαν περισσότερο τους ασθενείς σε σχέση με τους **νάρθηκες νυχτός**, ενώ ο συνδυασμός αυτών των 2 παρεμβάσεων εμφανίζει καλύτερα αποτελέσματα στην λειτουργικότητα και στον πόνο 2 μήνες μετά. Τα ορθωτικά σε συνδυασμό με **διατάσεις** παρέχουν σημαντικότερα αποτελέσματα από την χρήση ορθωτικών σε συνδυασμό με ασκήσεις ενδυνάμωσης τους πρώτους 3 μήνες, ενώ το πρόγραμμα διατάσεων και ειδικών τεχνικών κινητοποίησης παρέχει γρηγορότερη ανακούφιση των συμπτωμάτων. Συμπερασματικά, τα ορθωτικά αποτελούν μια σημαντική θεραπευτική παρέμβαση σε άτομα που πάσχουν από πελματιαία απονευρωσίτιδα ιδιαίτερα τους πρώτους μήνες, τα οποία όταν συνδυάζονται με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις (διατάσεις, νάρθηκες, τεχνικές κινητοποίησης) είναι αποτελεσματικότερα.

Οι συνηθέστερες και αποτελεσματικότερες **διατάσεις** στην πάθηση αυτή είναι οι διατάσεις γαστροκνημίου-υποκνημίδιου-αχιλλείου και της πελματιαίας απονεύρωσης. Όσον αφορά την σύγκριση αυτών η διάταση της πελματιαίας απονεύρωσης είναι η αποτελεσματικότερη έως και 2 χρόνια μετά. Οι διατάσεις σε συνδυασμό με **φωνοφόρηση** μέσω του υπερήχου παρέχουν σημαντικότερη μείωση των συμπτωμάτων τον πρώτο μήνα. Συγκριτικά με **ασκήσεις ενδυνάμωσης** άκρου ποδός και ισχίου οι διατάσεις εμφανίζουν παρόμοια αποτελέσματα στον πόνο, στην λειτουργικότητα και στην σταθερότητα 8 εβδομάδες μετά, αποδεικνύοντας πως αρκούν απλά διατατικές ασκήσεις στην πάθηση αυτή. Ωστόσο περαιτέρω έρευνα χρειάζεται για να ισχυροποιήσει την παραπάνω μελέτη. Σε σύγκριση με την **κινητοποίηση μαλακών μορίων** και την τεχνική **positional release** οι διατάσεις παρέχουν παρόμοια αποτελέσματα με την κινητοποίηση μαλακών μορίων και οι 2 καλύτερα αποτελέσματα από την τεχνική positional release.

Σε συνδυασμό με άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις (κρυοθεραπεία, αντιφλεγμονώδη, διατάσεις, ενδυνάμωση) ο **βελονισμός** με ξηρή βελόνα παρουσιάζεται αποτελεσματικότερος κυρίως μακροπρόθεσμα από την χρήση μόνο αυτών των

συντηρητικών παρεμβάσεων. Επίσης η χρήση ηλεκτροβελονισμού σε συνδυασμό με συντηρητικές παρεμβάσεις (τροποποίηση υποδημάτων, αναλγητικά, διατάσεις), παρέχει σημαντικότερα αποτελέσματα στον πόνο κατά την διάρκεια της ημέρας και στην λειτουργικότητα από την χρήση μόνο των συντηρητικών αυτών παρεμβάσεων.

Συμπερασματικά, ισχυρή ερευνητική απόδειξη παρουσιάζεται στην χρήση κρουστικών κυμάτων, περίδεσης, ορθωτικών και διατατικών ασκήσεων. Ο βελονισμός με ξηρή βελόνα επίσης αποτελεί μια συντηρητική παρέμβαση σε άτομα με ΠΑ, ο οποίος αν συνδυαστεί με διατατικές ασκήσεις εμφανίζει υψηλότερη αποτελεσματικότητα. Επιπλέον, η κινητοποίηση των μαλακών μορίων σε συνδυασμό με διατάσεις αποτελεί μια αποτελεσματική παρέμβαση σε άτομα με ΠΑ με περαιτέρω ωστόσο τεκμηρίωση να απαιτείται για την απόδειξη αυτή. Τα φυσικά μέσα-ηλεκτροθεραπεία αποτελούν συντηρητικές παρεμβάσεις με σημαντική αποτελεσματικότητα σε άτομα με πελματιαία απονευρωσίτιδα, ωστόσο περαιτέρω ερευνητικές μελέτες θα ήταν απαραίτητες για να διερευνήσουν την αποτελεσματικότητα αυτών των παρεμβάσεων μεμονωμένα. Μόνο η χρήση του laser αποδεικνύεται ξεκάθαρα ως μια αποτελεσματική θεραπεία έχοντας όμως 2 ερευνητικές μελέτες να το στηρίζουν αυτό, ενώ 2 μόλις ερευνητικές μελέτες αποδεικνύουν ότι οι νάρθηκες νυχτός μειώνουν τα συμπτώματα σε άτομα με ΠΑ. Ασκήσεις ενδυνάμωσης και κινητοποίηση του άκρου ποδός δεν παρουσιάζουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από τις άλλες συντηρητικές παρεμβάσεις. Ο συνδυασμός διατατικών ασκήσεων, κινητοποίησης μαλακών μορίων, ορθωτικών, περίδεσης, κρουστικών κυμάτων, βελονισμού με ξηρή βελόνα και κάποιων παρεμβάσεων από τα φυσικά μέσα-ηλεκτροθεραπεία όπως η χρήση του laser παρέχει τα βέλτιστα αποτελέσματα όσον αφορά τα συμπτώματα και την λειτουργικότητα σε άτομα με πελματιαία απονευρωσίτιδα, ιδιαίτερα σε βραχυπρόθεσμη βάση. Σε μακροχρόνιο στάδιο (12-18 μήνες) η σύγκριση μεταξύ διαφορετικών παρεμβάσεων δεν παρουσιάζει σημαντικές διαφορές, πράγμα που αποδεικνύει την αυτοπεριοριζόμενη φύση της πάθησης. Επιπλέον ερευνητικές μελέτες θα ήταν απαραίτητες για την εκτενέστερη απόδειξη των παρεμβάσεων με μέτρια τεκμηρίωση, αλλά και για την περαιτέρω σύγκριση των διαφορετικών ειδών συντηρητικών παρεμβάσεων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΑΡΘΡΑ ΑΠΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- 1) **Abd El Salam M. S. & Abd Elhafz Y. N.** 2011. Low-dye taping versus medial arch support in managing pain and pain-related disability in patients with plantar fasciitis. *Foot Ankle Spec.*, 4(2): 86-91.
- 2) **Agyekum E.K. & Ma K.** 2015. Heel pain: A systematic review. *Chin J Traumatol*, 18(3): 164–9.
- 3) **Akinoglu B., Kose N., Kirdi N. & Yakut Y.** 2017. Comparison of the Acute Effect of Radial Shock Wave Therapy and Ultrasound Therapy in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Study. *Arch Orthop Trauma Surg.*, 1-10.
- 4) **Baldassin V. Gomes C.R. & Beraldo P.S.** 2009. Effectiveness of prefabricated and customized foot orthoses made from low-cost foam for noncomplicated plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.*, 90(4): 701-6.
- 5) **Barrett, S.L. & O'Malley, R.** 1999. Plantar Fasciitis and other causes of Heel Pain. *American Family Physician.*, 59(8): 2200-2206.
- 6) **Bartold S.J.** 2004. The plantar fascia as a source of pain-biomechanics, presentation and treatment. *J Bodywork Movement Ther.*, 8(3), 214–226.
- 7) **Batt, M.E. and Tanji, J.L.** 1995. Management options for plantar fasciitis. *The Physician and Sports Medicine.* 28(6): 77-85.
- 8) **Beeson P.** 2014. Plantar fasciopathy: Revisiting the risk factors. *Foot Ankle Surg*, 20(3): 160-5.
- 9) **Benham A., Mahyar S., Ezzati K. & Mohammadi Rad S.** 2014. The Use of Dry Needling and Myofascial Meridians in a Case of Plantar Fasciitis. *J Chiropr Med.*, 13(1): 43-48.
- 10) **Beyzadeoğlu T, Gökçe A. & Bekler H.** 2007. The effectiveness of dorsiflexion night splint added to conservative treatment for plantar fasciitis. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 41(3): 220-4.
- 11) **Bleakley C. M., McDonough S. M., MacAuley D. C. & Bjordal J.** 2006. Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomised controlled study of two different icing protocols. *Br. J. Sports Med.*, 40(8): 700–705.
- 12) **Bleakley C., McDonough S. & MacAuley D.** 2004. The use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am. J. Sports Med.*, 32(1): 251–261.
- 13) **Bolgia L.A. & Malone T.R.** 2004. Plantar fasciitis and the windlass mechanism: a biomechanical link to clinical practice. *Journal of athletic training*, 39(1): 77-82.
- 14) **Bonanno D.R., Landorf K.B. & Menz H.B.** 2011. Pressure-relieving properties of various shoe inserts in older people with plantar heel pain. *Gait Posture*, 33(3): 385-9.
- 15) **Britt H. & Pollack A. J.** 2015. Plantar fasciitis in Australian general practice. *Australian Family Physician*, 44(3): 81-160.
- 16) **Buchbinder M.B.** 2004. Plantar Fasciitis. *N Engl J Med*, 350(21): 2159-66.
- 17) **Buchbinder R., Ptaznik R., Gordon J., Buchanan J., Prabaharan V. & Forbes A.** 2002. Ultrasound-guided extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *JAMA*, 288(11): 1364-72.

- 18) **Caravaggi P, Pataky T, Gunther M, Savage R, Crompton R.** 2010. Dynamics of longitudinal arch support in relation to walking speed: contribution of the plantar aponeurosis. *J Anat.*, 217(3): 254–261.
- 19) **Carlsson C.** 2002. Acupuncture mechanisms for clinically relevant long-term effects--reconsideration and a hypothesis. *Acupunct Med.*, 20(2-3): 82-99.
- 20) **Chamberlain G.J.** 1982. Cyriax's Friction Massage: A Review. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 4(1): 16-22.
- 21) **Chandler T.J. & Kibler W.B.** 1993. A biomechanical approach to the prevention, treatment and rehabilitation of plantar fasciitis. *Sports Med*, 15(5): 344–352.
- 22) **Chang K.V., Chen S.Y., Chen W.S., Tu Y.K. & Chien K.L.** 2012. Comparative effectiveness of focused shock wave therapy of different intensity levels and radial shock wave therapy for treating plantar fasciitis: a systematic review and network meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.*, 93(7):1259-68.
- 23) **Chang R., Kent-Braun J.A. & Hamill J.** 2012. Use of MRI for volume estimation of tibialis posterior and plantar intrinsic foot muscles in healthy and chronic plantar fasciitis limbs. *Clin Biomech Bristol Avon*, 27(5): 500–505.
- 24) **Cheng J.W., Tsai W.C., Yu T.Y. & Huang K.Y.** 2012. Reproducibility of sonographic measurement of thickness and echogenicity of the plantar fascia. *J Clin Ultrasound*, 40(1): 14–19.
- 25) **Cheung R.T., Sze L.K., Mok N.W. & Ng G.Y.** 2016. Intrinsic foot muscle volume in experienced runners with and without chronic plantar fasciitis. *J Sci Med Sport*, 19(9): 713-5.
- 26) **Chia K.K., Suresh S., Kuah A., Ong J.L., Phua J.M. & Seah A.L.** 2009. Comparative trial of the foot pressure patterns between corrective orthotics, formorthotics, bone spur pads and flat insole in patients with chronic plantar fasciitis. *Ann Acad Med Singapore*, 38(10): 869-75.
- 27) **Chuckpaiwong B., Berkson E.M. & Theodore G.H.** 2009. Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors. *J Foot Ankle Surg.*, 48(2): 148–55.
- 28) **Cole C., Seto C. & Gazewood J.** 2005. Plantar Fasciitis: Evidence-Based Review of Diagnosis and Therapy. *Am Fam Physician*, 72(11): 2237-2242.
- 29) **Costantino C., Vulpiani M. C., Romiti D., Vetrano M. & Saraceni V. M.** 2014. Cryoultrasound therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis with heel spurs. A randomized controlled clinical study. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 50(1): 39-47.
- 30) **Cotchett M.P., Munteanu S.E. & Landorf K.B.** 2014. Effectiveness of trigger point dry needling for plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Phys Ther.*, 94(8): 1083-94.
- 31) **Crawford F. & Thomson C.** 2003. Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database Syst Rev.*, 3: 1-57.
- 32) **D'Ambrogi E., Giurato L., D'Agostino M.A., Giacomozzi C., Macellari V., Caselli A. & Uccioli L.** 2003. Contribution of plantar fascia to the increased forefoot pressures in diabetic patients. *Diabetes Care*, 26(5): 1525-1529.
- 33) **Daniels C.J. & Morrell A.P.** 2012. Chiropractic management of pediatric plantar fasciitis: a case report. *J Chiropr Med.*, 11(1): 58-63.
- 34) **Davidson C.J., Ganion L.R., Gehlsen G.M., Verhoestra B. Roepke J.E. & Sevier T.L.** 1997. Rat tendon morphologic and functional changes resulting from soft tissue mobilization. *Med Sci Sports Exerc.*, 29(3): 313-9.

- 35) **De Bruijn R.** 1984. Deep Transverse Friction: Its Analgesic Effect. *International Journal of Sports Medicine*, 5: 35-36.
- 36) **Deal D. N., Tipton J., Rosencrance E., Curl W. W. & Smith T. L.** 2002. Ice reduces edema. A study of microvascular permeability in rats. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 84-A(9): 1573–1578.
- 37) **DiGiovanni B. F., Nawoczenski D. A., Lintal M. E., Moore E. A., Murray J. C., Wilding G. E. & Baumhauer J. F.** 2003. Tissue-specific plantar fascia-stretching exercise enhances outcomes in patients with chronic heel pain. A prospective, randomized study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 85-A(7): 1270-7.
- 38) **Digiovanni B. F., Nawoczenski D. A., Malay D. P., Graci P. A., Williams T. T., Wilding G. E. & Baumhauer J. F.** 2006. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 88(8): 1775-81.
- 39) **DiMarcangelo M.T. & Yu T.C.** 1997. Diagnostic imaging of heel pain and plantar fasciitis. *Clin Podiatr Med Surg.*, 14(2): 281–301.
- 40) **Dimou, E. S. Brantingham, James W. & Timothy.** 2004. A Randomized, Controlled Trial (with Blinded Observer) of Chiropractic Manipulation and Achilles Stretching vs. Orthotics for the Treatment of Plantar Fasciitis. *Journal of the American Chiropractic Association*, 41(9): 32-42.
- 41) **Drake M., Bittenbender C. & Boyles R. E.** 2011. The short-term effects of treating plantar fasciitis with a temporary custom foot orthosis and stretching. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 41(4): 221-31.
- 42) **Eftekharsadat B., Babaei-Ghazani A. & Zeinolabedinzadeh V.** 2016. Dry needling in patients with chronic heel pain due to plantar fasciitis: A single-blinded randomized clinical trial. *Medical journal of the Islamic Republic of Iran*, 30: 401.
- 43) **Eslamian F., Shakouri S. K., Jahanjoo F., Hajjaliloo M. & Notghi F.** 2016. Extra Corporeal Shock Wave therapy Versus Local Cortisosteroid Injection in the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis, a Single Blinded Randomized Clinical Trial. *Pain medicine: the official journal of the American Academy of Pain Medicine*, 17(9): 1722-31.
- 44) **Fabrikant J.M. & Park T.** 2011. Plantar fasciitis (fasciosis) treatment outcome study: Plantar fascia thickness measured by ultrasound and correlated with patient self-reported improvement. *Foot*, 21(2): 79–83.
- 45) **Ferber R. & Benson B.** 2011. Changes in multi-segment foot biomechanics with a heat-mouldable semi-custom foot orthotic device. *J Foot Ankle Res.*, 4(18): 1-8.
- 46) **Formosa G. & Smith G.** 2011. Transverse frictional massage for plantar fasciitis: a clinical pilot trial. *International Musculoskeletal Medicine*, 33(3): 107-114.
- 47) **Frey C. & Zamora J.** 2007. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. *Foot Ankle Int*, 28(9): 996-9.
- 48) **Gehlsen G.M, Ganion L.R. & Helfst R.** 1999. Fibroblast responses to variation in soft tissue mobilization pressure. *Med Sci Sports Exerc.*, 31(4): 531-5.
- 49) **Geppert M.J. & Mizel M.S.** 1998. Management of heel pain in the inflammatory arthritides. *Clin Orthop Rel Res*, 349: 93–9.
- 50) **Gerdesmeyer L., Frey C., Vester J., Maier M., Weil L., Jr., Weil L., Sr., Russlies M., Stienstra J., Scurran B., Fedder K., Diehl P., Lohrer H., Henne M. & Gollwitzer H.** 2008. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: Results of a

- confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. *Am J Sports Med.*, 36(11): 2100–9
- 51) **Gill L.H.** 1997. Plantar fasciitis: diagnosis and conservative management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 5(2): 109-117.
 - 52) **Goff J.D. & Crawford R.** 2011. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*, 84(6): 676-682.
 - 53) **Gohiya A., Choudhari P., Sharma P., Verma R. & Sharma S.** 2016. Plantar Fasciitis Treatment. *Orthopaedic Journal of MP Chapter*, 22(1): 31-37.
 - 54) **Grecco M. V., Brech G. C. & Greve J. M.** 2013. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. conventional physiotherapy. *Clinics*, 68(8): 1089-95.
 - 55) **Greve J. M., Grecco M. V., & Santos-Silva P.R.** 2009. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics*, 64(2): 97-103.
 - 56) **Griffin N.L., Miller C.E., Schmitt D. & Kristiaan D’Aout.** 2015. Understanding the Evolution of the Windlass Mechanism of the Human Foot from Comparative Anatomy: Insights, Obstacles, and Future Directions. *American Journal of Physical Anthropology*, 156(1): 1–10.
 - 57) **Gudeman S. D., Eisele S. A., Heidt R. S. Jr., Colosimo A. J. & Stroupe A. L.** 1997. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0.4% dexamethasone. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *The American journal of sports medicine*, 25(3): 312-6.
 - 58) **Hammer W.I. & Pfefer M.T.** 2005. Treatment of a case of subacute lumbar compartment syndrome using the Graston technique. *J Manipulative Physiol Ther.*, 28(3):199-204.
 - 59) **Han J.S.** 2004 Acupuncture and endorphins. *Neurosci Lett.*, 361(1-3): 258-61.
 - 60) **Hassab H. & El-Sherif A.** 1974. Drilling of the os-calcis for painful heel with calcanean spur. *Acta Orthop.*, 45(1-4): 152–157.
 - 61) **Hedrick M.R.** 1996. The plantar aponeurosis. *Foot & Ankle International*, 17(10): 646–649.
 - 62) **Hetherington V.J., Carnett J. & Patterson B.A.** 1989. Motion of the first metatarsophalangeal joint. *J Foot Surg.*, 28(1): 13–19.
 - 63) **Hicks J.H.** 1954. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of anatomy*, 88(1): 25-30.
 - 64) **Higgins P.** 2012. Common Clinical Treatment of Plantar Fasciitis: A Survey of Physical Therapists Practicing in the Northeast Region of the United States. *J Nov Physiother.*, 8(2): 1-4.
 - 65) **Higgins P.E., Hews K., Windon L. & Chasse P.** 2015. Light-Emitting Diode Versus Sham in the Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Trial. *J Chiropr Med*, 14(1): 10-14.
 - 66) **Hong C.Z.** 1994. Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of the local twitch response. *Am J Phys Med Rehabil.*, 73(4): 256-63.
 - 67) **Hopson M.M., Mc Poil T.G. & Cornwall M.W.** 1995. Motion of the first metatarsophalangeal joint. Reliability and validity of four measurement techniques. *J Am Podiatr Med Assoc.*, 85(4): 198–204.
 - 68) **Howitt S., Wong J. & Zabukovec S.** 2006. The conservative treatment of Trigger thumb using Graston Techniques and Active Release Techniques. *J Can Chiropr Assoc.*, 50(4): 249-54.

- 69) **Hunt G.C., Sneed T., Hamann H. & Chisam S.** 2004. Biomechanical and histological considerations for development of plantar fasciitis and evaluation of arch taping as a treatment option to control associated plantar heel pain: a singlesubject design. *Foot*, 14(3):147–53.
- 70) **Hyland M. R., Webber-Gaffney A., Cohen L. & Lichtman P. T.** 2006. Randomized controlled trial of calcaneal taping, sham taping, and plantar fascia stretching for the short-term management of plantar heel pain. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 36(6): 364-71.
- 71) **Ilieva E. M.** 2013. Radial shock wave therapy for plantar fasciitis: a one year follow-up study. *Folia medica*, 55(1): 42-8.
- 72) **Imamura M., Fischer A.A., Imamura S.T., Kaziyama H.S., Carvalho A.E. & Salomao O.** 1998. Treatment of myofascial pain components in plantar fasciitis speeds up recovery: documentation by algometry. *J Musculoskelet Pain*, 6(1):91–110.
- 73) **Irving D.B., Cook J.L., Young M.A. & Menz H.B.** 2008. Impact of chronic plantar heel pain on health-related quality of life. *J Am Podiatr Med Assoc*, 98(4): 283-289.
- 74) **Irving D.M., Cook J.L., Young M.A. & Menz H.B.** 2007. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic heel pain: a matched case–control study. *BMC Musculoskelet Disord*, 41(8): 1-8.
- 75) **Jastifer J.R., Catena F., Doty J.F. Stevens F. & Coughlin M.J.** 2014. Low-Level Laser Therapy for the Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Prospective Study. *Foot Ankle Int*, 35(6); 566-571.
- 76) **Johal K.S. & Milner S.A.** 2012. Plantar fasciitis and the calcaneal spur: fact or fiction? *Foot Ankle Surg.*, 18(1): 39-41.
- 77) **Jun-Chao Guo, Li-zhen Wang, Zhong-Jun Mo, Wei Chen & Yu-Bo Fan.** 2015. Biomechanical analysis of suture locations of the distal plantar fascia in partial foot. *International Orthopaedics*, 39(12): 2373-80.
- 78) **Kalniev M.A., Krastev D., Krastev N., Vidinov K., Veltchev L. & Mileva M.** 2013. Abnormal attachments between a plantar aponeurosis. *Clujul medica*, 86(3): 200-202.
- 79) **Kamonseki D. H., Gonçalves G. A., Yi LC. & Júnior I. L.** 2016. Effect of stretching with and without muscle strengthening exercises for the foot and hip in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled single-blind clinical trial. *Manual therapy*, 23: 76-82.
- 80) **Kani K., Porrino J., Dahiva N., Taljanovic M., Mulcahy H. & Chew F.** 2017. Visualization of the Plantar Aponeurosis. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 9(4): 422-427.
- 81) **Karagounis P., Tsironi M., Prionas G., Tsiganos G. & Baltopoulos P.** 2011. Treatment of plantar fasciitis in recreational athletes: two different therapeutic protocols. *Foot & ankle specialist*, 4(4): 226-34.
- 82) **Keenan A.M. & Tanner C.M.** 2001. The effect of high-Dye and low-Dye taping on rearfoot motion. *J. Am Podiatr Med Assoc.*, 91(5): 255-61.
- 83) **Kibler W.B., Goldberg C. & Chandler T.J.** 1991. Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *Am J Sports Med*, 19(1): 66–71.
- 84) **Kiritsi O., Tsitas K., Malliaropoulos N. & Mikroulis G.** 2010. Ultrasonographic evaluation of plantar fasciitis after low-level laser therapy: results of a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Lasers in medical science*, 25: 275-281.

- 85) **Kirkpatrick J., Yassaie O. & Mirjalili S.A.** 2017. The plantar calcaneal spur: a review of anatomy, histology, etiology and key associations. *J Anat.*, 230(6): 743-751.
- 86) **Krishnan A., Yogesh Sharma Y. & Singh S.** 2012. Evaluation of therapeutic effects of extracorporeal shock wave therapy in resistant plantar fasciitis patients in a tertiary care setting. *Medical journal, Armed Forces India*, 68(3): 236-239.
- 87) **Krukowska J., Wrona J. Sienkiewicz M.** 2016. A comparative analysis of analgesic efficacy of ultrasound and shock wave therapy in the treatment of patients with inflammation of the attachment of the plantar fascia in the course of calcaneal spurs. *Arch Orthop Trauma Surg.*, 136(9): 1289-1296.
- 88) **Kudo P., Dainty K., Clarfield M., Coughlin L., Lavoie P. & Lebrun C.** 2006. Randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial evaluating the treatment of plantar fasciitis with an extracorporeal shockwave therapy (ESWT) device: a North American confirmatory study. *Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society*, 24(2): 115-23.
- 89) **Kummerddee W. & Pattapong N.** 2012. Efficacy of electro-acupuncture in chronic plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *The American journal of Chinese medicine*, 40(6): 1167-76.
- 90) **Kuyucu E., Koçyigit F. & Erdil M.** 2015. The association of calcaneal spur length and clinical and functional parameters in plantar fasciitis. *International Journal of Surgery*, 21: 28-31.
- 91) **Labovitz J.M., Yu J. & Kim C.** 2011. The role of hamstring tightness in plantar fasciitis. *Foot Ankle Spec*, 4(3): 141-4.
- 92) **Landorf K. & Menz H.** 2008. Plantar heel pain and fasciitis. *Clin Evid*, 2: 1111.
- 93) **Landorf K. B., Keenan A. M. & Herbert R. D.** 2006. Effectiveness of foot orthoses to treat plantar fasciitis: a randomized trial. *Archives of internal medicine*, 166(12): 1305-10.
- 94) **Landorf K. B., Radford J. A., Keenan A. M. & Redmond A. C.** 2005. Effectiveness of low-Dye taping for the short-term management of plantar fasciitis. *J Am Podiatr Med Assoc.*, 95(6): 525-30.
- 95) **Le Bars D., Dickenson A.H. & Besson J.M.** 1979. Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). II. Lack of effect on non-convergent neurones, supraspinal involvement and theoretical implications. *Pain.*, 6(3): 305-27.
- 96) **League A.C.** 2008. Current concepts review: plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.*, 29(3): 358-66.
- 97) **Lee S.Y., Herel J. & Lee S.C.** 2010. Rearfoot eversion has indirect effects on plantar fascia tension by changing the amount of arch collapse. *Foot (Edinb)*, 20(2-3): 64-70.
- 98) **Lee W. C., Wong W. Y., Kung E. & Leung A. K.** 2012. Effectiveness of adjustable dorsiflexion night splint in combination with accommodative foot orthosis on plantar fasciitis. *Journal of rehabilitation research and development*, 49(10): 1557-64.
- 99) **Lemont, H., Ammirati, K. M., & Usen, N.** 2003. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 93(3): 234-237.
- 100) **Lim A.T., How How C. & Tan B.** 2016. Management of plantar fasciitis in the outpatient setting. *Singapore Med J.*, 57(4): 168-171.
- 101) **Looney B., Srokose T., Fernández-de-las-Peñas C. & Cleland J. A.** 2011. Graston instrument soft tissue mobilization and home stretching for the

- management of plantar heel pain: a case series. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 34(2): 138-42.
- 102) **Lucas D.E., Ekroth S.R. & Hyer C.F.** 2015. Intermediate-term results of partial plantar fascia release with microtenotomy using bipolar radiofrequency microtenotomy. *J Foot Ankle Surg*, 54(2): 179-82.
 - 103) **Lucas R. & Cornwall M.** 2017. Influence of foot posture on the functioning of the windlass mechanism. *The Foot*, 30: 38-42.
 - 104) **Lynch D.M., Goforth W.P., Martin J.E., Odom R.D., Preece C.K. & Kotter M.W.** 1998. Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study. *J Am Podiatr Med Assoc.*, 88(8): 375-80.
 - 105) **Lysholm J. & Wiklander J.** 1987. Injuries in runners. *Am J Sports Med*, 15(2): 168–171.
 - 106) **Macias D. M., Coughlin M. J., Zang K., Stevens F. R., Jastifer J. R. & Doty J. F.** 2015. Low-Level Laser Therapy at 635 nm for Treatment of Chronic Plantar Fasciitis: A Placebo-Controlled, Randomized Study. *The Journal of foot and ankle surgery : official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 54(5): 768-72.
 - 107) **Marchick M., Young H. & Ryan M.** 2015. Sever's disease: An underdiagnosed foot injury in the pediatric emergency department. *Open Journal of Emergency Medicine*, 3(4): 38-40.
 - 108) **Mariotto S., de Prati A.C., Cavalieri E., Amelio E., Marlinghaus E. & Suzuki H.** 2009. Extracorporeal shock wave therapy in inflammatory diseases: Molecular mechanism that triggers anti-inflammatory action. *Curr Med Chem.*, 16(19): 2366–72.
 - 109) **Martin R.L., Davenport T.E., Reischl S.F., McPoil T.G. Matheson J.W. & Wukich D.K., McDonough C.M.** 2014. Heel pain-plantar fasciitis: revision 2014. *J Orthop Sports Phys Ther.*, 44(11): A1-33.
 - 110) **Martin R.L., Irrigang J.J. & Conti S.F.** 1998. Outcome study of subjects with insertional plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.*, 19(12): 803-11.
 - 111) **Mc Nally E.G. & Shetty S.** 2010. Plantar fascia: Imaging diagnosis and guided treatment. *Semin Musculoskelet Radiol*, 14(3): 334-343.
 - 112) **McKeon, P., & Fourchet, F.** 2015. Freeing the foot. *Clinics in Sports Medicine*, 34(2): 347-361.
 - 113) **McMillan A.M., Landorf K.B., Barrett J.T., Menz H.B. & Bird A.R.** 2009. Diagnostic imaging for chronic plantar heel pain: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 2(32): 1-11.
 - 114) **McPoil T., Martin R., Cornwall M., Wukich D., James J. & Irrgang J.** 2008. Heel Pain-Plantar Fasciitis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(4): 1-18.
 - 115) **McPoil T.G. & Cornwall M.W.** 1999. Plantar Fasciitis: Etiology and Treatment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29 (12): 756-760.
 - 116) **Menz H.B., Zammit G.V., Landorf K.B. & Munteanu S.E.** 2008. Plantar calcaneal spurs in older people: longitudinal traction or vertical compression? *J Foot Ankle Res.*, 1(1): 7.
 - 117) **Miller L.E. & Latt D.L.** 2015. Chronic Plantar Fasciitis is Mediated by Local Hemodynamics: Implications for Emerging Therapies. *N Am J Med Sci.*, 7(1): 1-5.
 - 118) **Moghtaderi A., Khosrawi S. & Dehghan F.** 2014. Extracorporeal shock wave therapy of gastroc-soleus trigger points in patients with plantar fasciitis: A randomized, placebo-controlled trial. *Advanced biomedical research*, 99(3): 1-4.

- 119) **Mohseni-Bandpei M.A., Nakhaee M., Mousavi M.E., Shakourirad A., Safari M.R. & Vahab Kashani R.** 2014. Application of ultrasound in the assessment of plantar fascia in patients with plantar fasciitis: a systematic review. *Ultrasound Med Biol*, 40(8): 1737-54.
- 120) **Moraes do Carmo CC, Fonseca de Almeida Melaño LI, Valle de Lemos Weber MF, Trudell D, Resnick D.** 2008. Anatomical features of plantar aponeurosis: Cadaveric study using ultrasonography and magnetic resonance imaging. *Skeletal Radiol*, 37(10): 929-935.
- 121) **Moroney P.J., O'Neill B.J., Khan-Bhambro K., O'Flanagan S.J., Keogh P. & Kenny P.J.** 2014. The conundrum of calcaneal spurs: do they matter? *Foot Ankle Spec* 7(2): 95–101.
- 122) **Mücke R., Schonekaes K., Micke O., Seegenschmiedt M.H., Berning D. & Heyder R.** 2003. Low-dose radiotherapy for painful heel Spur, *Strahlenther Onkol.*, 179(11): 774-778.
- 123) **Natali A.N., Pavan P.G. & Stecco C.** 2010. A constitutive model for the mechanical characterization of the plantar fascia. *Connective tissue research*, 51(5): 337-46.
- 124) **Nguyen B.M.** 2010. Trigger point therapy and plantar heel pain: a case report. *Foot(Edinb).*, 20(4):158-62.
- 125) **Orchard J.** 2012. Plantar fasciitis – clinical review. *Br Med J.*, 345: 35–40.
- 126) **Osborne H.R. , Bredahl W.H. & Allison G.T.** 2006. Critical differences in lateral X-rays with and without a diagnosis of plantar fasciitis. *J Sci Med Sport.*, 9(3): 231- 237.
- 127) **Osborne H. R. & Allison G. T.** 2006. Treatment of plantar fasciitis by LowDye taping and iontophoresis: short term results of a double blinded, randomised, placebo controlled clinical trial of dexamethasone and acetic acid. *British journal of sports medicine*, 40(6): 545-9.
- 128) **Park C., Lee S., Dong-young Lim, Char-Woo Yi, Jang Hwan Kim & Chunbae Jeon.** 2015. Effects of the application of Low-Dye taping on the pain and stability of patients with plantar fasciitis. *J Phys Ther Sci*, 27(8): 2491–2493.
- 129) **Park C., Lee S., Dong-young Lim, Char-Woo Yi, Jang Hwan Kim & Chunbae Jeon.** 2015. Effects of the application of Low-Dye taping on the pain and stability of patients with plantar fasciitis. *J Phys Ther Sci*, 27(8): 2491–2493.
- 130) **Pattanshetty R.B. & Raikar A.S.** 2015. IMMEDIATE EFFECT OF THREE SOFT TISSUE MANIPULATION TECHNIQUES ON PAIN RESPONSE AND FLEXIBILITY IN CHRONIC PLANTAR FASCIITIS: A RANDOMIZED CLINICAL TRIAL. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 3(1): 875-84.
- 131) **Pavan P., Stecco C., Darwish S., Natali A.N. & De Caro R.** 2011. Investigation of the mechanical properties of the plantar aponeurosis. *Surg Radiol Anat.*, 33(10): 905–911.
- 132) **Pfeffer G., Bacchetti P., Deland J., Lewis A., Anderson R., Davis W., Alvarez R., Brodsky J., Cooper P., Frey C., Herrick R., Myerson M., Sammarco J., Janecki C., Ross S., Bowman M. & Smith R.** 1999. Comparison of custom and prefabricated orthoses in the initial treatment of proximal plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.*, 20(4): 214-21.
- 133) **Pohl M.B., Hamill J. & Davis I.S.** 2009. Biomechanical and anatomic factors associated with a history of plantar fasciitis in female runners. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 19(5):372–6.

- 134) **Pollard, H. and So, V.** 1999. Management of Plantar Fasciitis: A Case Report. *Sports Chiropractic and Rehabilitation*, 13(3): 93-97.
- 135) **Powell M., Post W. R., Keener J. & Wearden S.** 1998. Effective treatment of chronic plantar fasciitis with dorsiflexion night splints: a crossover prospective randomized outcome study. *Foot & ankle international*, 19(1): 10-8.
- 136) **Radford J. A., Landorf K. B., Buchbinder R. & Cook C.** 2006. Effectiveness of low-Dye taping for the short-term treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC musculoskeletal disorders*, 7: 64.
- 137) **Radford J. A., Landorf K. B., Buchbinder R. & Cook C.** 2007. Effectiveness of calf muscle stretching for the shortterm treatment of plantar heel pain: a randomised trial. *BMC Musculoskeletal disorders*, 8: 36.
- 138) **Radwan A., Wyland M., Applequist L. & Bolowsky E.** 2016. ULTRASONOGRAPHY, AN EFFECTIVE TOOL IN DIAGNOSING PLANTAR FASCIITIS: A SYSTEMATIC REVIEW OF DIAGNOSTIC TRIALS. *Int J Sports Phys Ther*, 11(5): 663–671.
- 139) **Rajout B. & Abboud R.J.** 2004. Common ignorance, major problem: the role of footwaer in plantar fasciitis. *Foot*, 14(4): 214–8.
- 140) **Rano J.A., Fallat L.M. & Savoy-Moore R.T.** 2001. Correlation of heel pain with body mass index and other characteristics of heel pain. *J Foot Ankle Surg*, 40(6): 351–6.
- 141) **Rao S., Baumbauer J.F. & Nawoczenski D.A.** 2011. Is barefoot regional plantar loading related to self-reported foot pain in patients with midfoot osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 19(8): 1019-1025.
- 142) **Rathleff M. S., Mølgaard C. M., Fredberg U., Kaalund S., Andersen K. B., Jensen T. T., Aaskov S., & Olesen J. L.** 2015. High-load strength training improves outcome in patients with plantar fasciitis: A randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25(3): 292-300.
- 143) **Ribeiro A.P., Trombini-Souza F., Tessutti V.D., Lima F.R., Joao S.M. & Sacco I.C.** 2011. The effects of plantar fasciitis and pain on plantar pressure distribution of recreational runners. *Clin Biomech (Bristol. Avon)*, 26(2): 194-9.
- 144) **Riddle D.L. & Schappert S.M.** 2004. Volume of ambulatory care visits and patterns of care for patiants diagnosed with plantar fasciitis: a national study of medical doctors. *Foot Ankle Int.*, 25(5): 303-10.
- 145) **Riddle D.L., Pulisic M., Pidcoe P. & Johnson R.E.** 2003. Risk factors for Plantar fasciitis: a matched case-control study. *J Bone Joint Surg Am*, 85-A(5): 500-505.
- 146) **Roca B., Mendoza M.A. & Roca M.** Comparison of extracorporeal shock wave therapy with botulinum toxin type A in the treatment of plantar fasciitis. *Disabil Rehabil*. 38(21): 2114-21.
- 147) **Rompe J. D., Cacchio A., Weil L. Jr., Furia J. P., Haist J., Reiners V., Schmitz C. & Maffulli N.** 2010. Plantar fascia-specific stretching versus radial shock-wave therapy as initial treatment of plantar fasciopathy. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 92(15): 2514-22.
- 148) **Rompe J. D., Decking J., Schoellner C. & Nafe B.** 2003. Shock wave application for chronic plantar fasciitis in running athletes. A prospective, randomized, placebo-controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 31(2): 268-75.
- 149) **Rompe J.D., Furia J., Weil L. & Maffulli N.** 2007. Shock wave therapy for chronic plantar fasciopathy. *Br Med Bull.*, 81–82: 183–208.

- 150) **Roos E., Engström M., & Söderberg B.** 2006. Foot orthoses for the treatment of plantar fasciitis. *Foot & ankle international*, 27(8): 606-11.
- 151) **Rosenbaum A.J., DiPreta J. & Misener D.** 2014. Plantar Heel Pain Medical Clinics of North America, 98(2): 339-52.
- 152) **Roxas M.** 2005. Plantar Fasciitis: Diagnosis and Therapeutic Considerations. *Alternative Medicine Review*, 10(2): 83-93.
- 153) **Russo S.J. & Chipchase L.S.** 2001. The effect of low-Dye taping on peak plantar pressures of normal feet during gait. *Aust J Physiother.*, 47(4): 239-44.
- 154) **Sammarco G.J. & Helfrey R.B.** 1996. Surgical treatment of recalcitrant plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.*, 17:520–526.
- 155) **Sankhe A.J., Shukla G., Rathod V.J, Alagesan J., Manickavasagam I. & Kamalakannan M.** 2016. The effect of Calcaneal taping versus Low dye taping in treating patients with plantar fasciitis - Randomized Clinical Trial. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 5(3): 41-45.
- 156) **Scher D.L., Belmont P.J. Jr, Bear R., Mountcastle S.B., Orr J.D. & Owens B.D.** 2009. The incidence of plantar fasciitis in the United States military. *J Bone Joint Surg Am*, 91(12): 2867-72.
- 157) **Sean N.Y., Singh I. & Wai C.K.** 2010. Radiofrequency microtenotomy for the treatment of plantar fasciitis shows good early results. *Foot Ankle Surg.*, 16(4): 174–177.
- 158) **Seligman D. A. & Dawson D. R.** 2003. Customized heel pads and soft orthotics to treat heel pain and plantar fasciitis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(10): 1564-7.
- 159) **Shah J.P., Danoff J.V., Desai M.J., Parikh S., Nakamura L.Y., Phillips T.M. & Gerber L.H.** 2008. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil.*, 89(1):16-23.
- 160) **Shama S.S., Kominsky S.J. & Lemont H.** 1983. Prevalence of nonpainful heel spur and its relation to postural foot position. *J Am Podiatry Assoc.*, 73(3): 122–123.
- 161) **Shashua A., Flechter S., Avidan L., Ofir D., Melavev A. & Kalichman L.** 2015. The effect of additional ankle and midfoot mobilizations on plantar fasciitis: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 45(4): 265-72.
- 162) **Sheridan L., Lopez A., Perez A., John M. M. Willis F. B. & Shanmugam R.** 2010. Plantar fasciopathy treated with dynamic splinting: a randomized controlled trial. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 100(3): 161-5.
- 163) **Simons D.G.** 2008. New views of myofascial trigger points: etiology and diagnosis. *Arch Phys Med Rehabil.*, 89(1):157-9.
- 164) **Smith S., Tinley P., Gilheany M, Grills B. & Kingsford A.** 2007. The inferior calcaneal spur — Anatomical and histological considerations. *The Foot*, 17(1): 25–31.
- 165) **Song S. & Geyer H.** 2011. The energetic cost of adaptive feet in walking. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.*, 1597–1602.
- 166) **Stecco C., Corradin M., Macchi V., Morra A., Porzionato A., Biz C. & De Caro.** 2013. Plantar fascia anatomy and its relationship with Achilles tendon and paratenon. *Journal of anatomy*, 223(6): 665-676.
- 167) **Stratton M., McPoil T. G., Cornwall M. W. & Patrick K.** 2009. Use of low-frequency electrical stimulation for the treatment of plantar fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 99(6): 481-8.

- 168) **Su-Jin Lee, Jung-Ho Kang, Ja-Young Kim, Jin-Hong Kim, Seo-Ra Yoon & Kwang-Ik Jung.** 2013. Dose-Related Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis. *Annals of rehabilitation medicine*, 37(3): 379-88.
- 169) **Suzan M.A.** 2012. Plantar Fasciitis: A Review Article. *Saudi Journal of Internal Medicine*, 2(1): 13-17.
- 170) **Swenson C., Sward L. & Karlsson J.** 1996. Cryotherapy in sports medicine. *Scand. J. Med. Sci. Sports*. 6(4): 193–200.
- 171) **Szabo G., Marcsik A. & Farkas C.** 2010. [Results of patient information and of a therapeutic exercise program in the treatment of plantar fasciitis]. *Orv Hetil.*, 151(17): 698-701.
- 172) **Taheri A., Jafarian F.S., Sadeghi-Demneh E. & Bahmani F.** 2015. The effects of Foot Orthoses on Pain Management of People with Plantar Fasciitis. *Clin Res Foot Ankle*, 3(2): 1-5.
- 173) **Tasto J.P.** 2006. The use of bipolar radiofrequency microtenotomy in the treatment of chronic tendinosis of the foot and ankle. *Techn Foot Ankle Surg.*, 5(2): 110–116.
- 174) **Taunton J.E., Ryan M.B., Clement D.B., McKenzie D.C., Lloyd-Smith D.R. & Zumbo B.D.** 2002. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*, 36(2): 95–101.
- 175) **Theodore G.H., Buch M., Amendola A., Bachmann C., Fleming L.L. & Zingas C.** 2004. Extracorporeal shock wave therapy for the treatment of plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.*, 25(5): 290-297.
- 176) **Thing, J., Maruthappu, M., & Rogers, J.** 2012. Diagnosis and management of plantar fasciitis in primary care. *British Journal of General Practitioners*, 62(601): 443- 444.
- 177) **Thomas J.L., Christensen J.C., Kravitz S.R., Mendicino R.W., Schuberth J.M., Vanore J.V, Weil L.S. Sr., Zlotoff H.J., Bouché R. & Baker J.** 2010. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline revision 2010. *J Foot Ankle Surg*, 49(3): S1–9.
- 178) **Thompson J.V., Saini S.S., Red C.W. & Daniel J.N.** 2014. Diagnosis and Management of Plantar Fasciitis. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 114: 900-901.
- 179) **Trotter L.C. & Pierrynowski M.R.** 2008. Changes in gait economy between fullcontact custom-made foot orthoses and prefabricated inserts in patients with musculoskeletal pain: a randomized clinical trial. *J Am Podiatr Med Assoc.*, 98(6): 429-435.
- 180) **Uden H., Boesch E. & Kumar S.** 2011. Plantar fasciitis-to jab or to support? A systematic review of the current best evidence. *J Multidiscip Healthc.*, 4: 155-164.
- 181) **Ulusoy A., Cerrahoglu L. & Orguc S.** 2017. Magnetic Resonance Imaging and Clinical Outcomes of Laser Therapy, Ultrasound Therapy, and Extracorporeal Shock Wave Therapy for Treatment of Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial. *J Foot Ankle Surg*, 56(4): 762-767.
- 182) **Vahdatpour B., Sepideh Sajadieh S., Bateni V., Karami M. & Sajjadih H.** 2012. Extracorporeal shock wave therapy in patients with plantar fasciitis. A randomized, placebo-controlled trial with ultrasonographic and subjective outcome assessments. *Journal of research in medical sciences : the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 17(9): 834-8.
- 183) **Van Leeuwen K.D., Rogers J., Winzenberg T. & Van Middelkoop M.** 2016. Higher body mass index is associated with plantar fasciopathy/"plantar

- fasciitis': systematic review and meta-analysis of various clinical and imaging risk factors. *Br J Sports Med*, 50(16): 972-81.
- 184) **Verbruggen L. A., Thompson M. M. & Durall C. J.** 2016. The Effectiveness of Low-Dye Taping in Reducing Pain Associated With Plantar Fasciitis. *J Sport Rehabil.*, 26: 1-15.
 - 185) **Vereecke E.E., D'Aout K., De Clercq D., Van Elsacker L. & Aerts P.** 2003. Dynamic plantar pressure distribution during terrestrial locomotion of bonobos (*Pan paniscus*). *Am J Phys Anthropol.*, 120(4): 373–383.
 - 186) **Walkier J.M.** 1984. Deep transverse frictions in ligament healing. *J Orthop Sports Physther.*, 6(2): 89-94.
 - 187) **Walther M., Kratschmer B., Verschl J., Volkering C., Altenberger S., Kriegelstein S. & Hilgers M.** 2013. Effect of different orthotic concepts as first line treatment of plantar fasciitis. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 19(2): 103-7.
 - 188) **Wang C. J., Wang F. S. Yang K. D., Weng LH. & Ko J. Y.** 2006. Long-term results of extracorporeal shockwave treatment for plantar fasciitis. *The American journal of sports medicine*, 34(4): 592-6.
 - 189) **Wearing, S. C., Smeathers, J. E., Urry, S. R., Hennig, E. M., & Hills, A. P.** 2006. The pathomechanics of plantar fasciitis. *Sports Medicine*, 36(7): 585-611.
 - 190) **Weiss E.** 2012. Calcaneal spurs: examining etiology using prehistoric skeletal remains to understand present day heel pain. *Foot (Edinb)*, 22(3): 125–129.
 - 191) **Winemiller M. H., Billow R. G., Laskowski E. R. & Harmsen W. S.** 2003. Effect of magnetic vs sham-magnetic insoles on plantar heel pain: a randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 290(11): 1474-8.
 - 192) **Wolgin M., Cook C., Graham C. & Mauldin D.** 1994. Conservative treatment of plantar heel pain: longterm follow-up. *Foot Ankle Int.*, 15(3): 97-102.
 - 193) **Wu C. W., Zheng P., Wu J., Lu J. & Yan A.** 2013. Case-control study of stretching exercise on treatment of plantar fasciitis. *China journal of orthopaedics and traumatology*, 26(4): 297-301.
 - 194) **Wu C.H., Chang K.V., Mio S., Chen W.S. & Wang T.G.** 2011. Sonoelastography of the plantar fascia. *Radiology*, 259(2): 502–507.
 - 195) **Wu Y.H., Lun J.J., Chen W.S. & Chong F.C.** 2007. The electrophysiological and functional effect of shock wave on peripheral nerves. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.*, 2369–72.
 - 196) **Yan W., Sun S. & Li X.** 2014. Therapeutic effect of extracorporeal shock wave combined with orthopaedic insole on plantar fasciitis. *Journal of Central South University. Medical sciences*, 39(12): 1326-30.
 - 197) **Young C.** 2012. In the clinic. Plantar fasciitis. *Ann Intern Med.*, 156(1):ITC1-15.
 - 198) **Young C.C., Rutherford D.S. & Niedfeldt M.W.** 2001. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician*, 63(3): 467-474,477-478.
 - 199) **Young C.C., Rutherford D.S. & Niedfeldt M.W.** 2001. Treatment of plantar fasciitis. *Am Fam Physician.*, 63(3): 467-74, 477-8.
 - 200) **Zanon., R Kundrat A. & Imamura M.** 2006. Ultra-som contínuo no tratamento da fasciíte plantar crônica. *Acta Ortop. Bras.*, 14(3): 137-40.
 - 201) **Zhang S.P., Yip T.P. & Li Q.S.** 2011. Acupuncture Treatment for Plantar Fasciitis: A Randomized Controlled Trial with Six Months Follow-Up. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 10: 1-10.

- 202) **Zhang S.P., Zhang J.S., Yung K.K. & Zhang H.Q.** 2004. Non-opioid-dependent anti-inflammatory effects of low frequency electroacupuncture. *Brain Res Bull.*, 62(4): 327-34.
- 203) **Zhou B., Zhou Y., Tao X., Yuan C. & Tang K.** 2015. Classification of Calcaneal Spurs and Their Relationship With Plantar Fasciitis. *J Foot Ankle Surg.*, 54(4): 594-600.
- 204) **Zijlstra F.J., Van den Berg-de Lange I., Huygen F.J. & Klein J.** 2003. Anti-inflammatory actions of acupuncture. 12(2): 59-69.

BIBΛΙΑ

- 1) **Brotzman S.B. & Manske R.C.** 2011. Ορθοπαιδική αποκατάσταση στην κλινική πράξη. Β' Ελληνική Έκδοση. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Γεωργούδης Γ., Κούτρας Γ., Μπίλλη Ε., Στριμπάκος Ν., Τρίγκας Π., Τσέπης Η., Φουσέκης Κ. Π. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας.
- 2) **Carey-Loghmani M. T.** 2003. The Graston Technique Instruction Manual. 3rd Ed. TherapyCare Resources, Inc.
- 3) **Cyriax, J.** 1984. Textbook of Orthopaedic Medicine. 11th Ed. London, Bailliere Tindall.
- 4) **Drake L. R., Vogl W. & Mitchell W.M. Adam.** 2007. Ανατομία Gray's. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Σκανδαλάκης Ν. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- 5) **Hamilton, N., & Luttgens, K.** 2003. Κινησιολογία : Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Γιόφτσος Γ. Π. Αθήνα: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιανού Α.Ε.
- 6) **Platzer W.** 2009. Εγχειρίδιο περιγραφικής ανατομικής. Κινητικό Σύστημα. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Αρβανίτης Δ., Σκανδαλάκης Π. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- 7) **Reid, D.C.** 1992. Sports Injury Assessment and Rehabilitation. USA, Churchill Livingstone.
- 8) **Warwick R. & Williams P.** Gray's anatomy of the human body. 1973. 35th British ed. Philadelphia: Saunders, p. 579–580.
- 9) **Watson T.** Ηλεκτροθεραπεία. Τεκμηριωμένη Πρακτική 2008. Δωδέκατη Έκδοση. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Στριμπάκος Ν. Π. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.

EIKONES

Εικόνα 1: <http://www.racgp.org.au/afp/2015/march/plantar-fasciitis-in-australian-general-practice/>

Εικόνα 2: <http://slideplayer.gr/slide/11376116/>

Εικόνα 3: <http://keywordsuggest.org/gallery/235136.html>

Εικόνα 4: <http://orthopaedic-kefalonia.gr/gr/anatomia-podiou>

Εικόνα 5: <http://www.medinova.gr/osa-prepei-na-gnorizete-gia-tous-myes-tis-gampas/>

Εικόνα 6: <https://au.pinterest.com/explore/peroneus-longus/>

Εικόνα 7: <https://gr.pinterest.com/pin/90001692530953474/>

Εικόνα 8: <https://au.pinterest.com/explore/peroneus-longus/>

Εικόνα 9:

<http://www.painphysicianjournal.com/current/pdf?article=MzExOA%3D%3D&journal=100>

Εικόνα 10: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18575857;>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27816531>

Εικόνα 11: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25303732>

Εικόνα 12: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28369929>

Εικόνα 13: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25771476>

Εικόνα 14: <http://www.aafp.org/afp/2011/0915/p676.html>

Εικόνα 15: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26609884>

Εικόνα 16: <https://heelthatpain.com/plantar-fasciitis/taping/plantar-fasciitis-taping/>

Εικόνα 17: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16776486>

Εικόνα 18: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28575496>

Εικόνα 19: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1179/1753615411Y.0000000008>

Εικόνα 20: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22942843>

Εικόνα 21: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25739844>

Εικόνα 22: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25739844>

Εικόνα 23: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25145882>

Εικόνα 24: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25739844>

Εικόνα 25: <http://108.174.153.189/~healthfo/wp-content/uploads/2014/10/Plantar-Fasciitis.pdf>

Εικόνα 26:

https://www.researchgate.net/publication/283643717_The_effects_of_Foot_Orthoses_on_Pain_Management_of_People_with_Plantar_Fasciitis

Εικόνα 27: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23548451>

Εικόνα 28: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5038993/>

Εικόνα 29: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23227789>