



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΡΗΞΗΣ
ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ**

Σπουδαστής: ΚΟΚΚΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Α.Μ. 2519

**Επιβλέπων καθηγητής
Δρ. ΤΣΕΠΗΣ ΗΛΙΑΣ**

ΑΙΓΙΟ- 2021



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**UNIVERSITY OF PATRAS
SCHOOL OF HEALTH REHABILITATION SCIENCES
PHYSIOTHERAPY DEPARTMENT**

SENIOR THESIS

**THE ROLE OF PHYSIOTHERAPY IN
REHABILITATION OF ACHILLES TENDON
COMPLETE RUPTURE**

Student: KOKKAS ALEXANDROS R.N. 2519

Supervisor

Dr. TSEPIS ELIAS

ΑΕΓΙΟΝ- 2021

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η πλήρης ρήξη του Αχιλλείου τένοντα κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική, καθώς είναι ο ισχυρότερος και μεγαλύτερος τένοντας στο ανθρώπινο σώμα. Η ρήξη παράγεται συνήθως από μια μοναδική πρόσκρουση υψηλού φορτίου, όπως αυτή μπορεί να συμβεί με μια απότομη και βίαια ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής. Παρατηρείται άμεσα η αδυναμία να περπατήσει, να φορτίσει το πόδι με βάρος, ενώ το οίδημα και ο πόνος είναι εμφανή συμπτώματα. Για τη θεραπεία του τραυματισμού ακολουθείται χειρουργική ή συντηρητική αντιμετώπιση, με το βάρος να πέφτει στην αποτελεσματική και επιταχυνόμενη αποκατάσταση του ασθενούς.

Σκοπός: Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση έχει ως στόχο τη μελέτη του τραυματισμού της ρήξης του Αχιλλείου τένοντα, τις επιλογές θεραπείας που υπάρχουν και τον τρόπο με τον οποίο θα συνεχιστεί η αποκατάσταση του ασθενούς. Πιο συγκεκριμένα, μέσα στην εργασία καταγράφονται στοιχεία σχετικά με τον τραυματισμό, όπως ο μηχανισμός κάκωσης, τα αίτια, τα επιδημιολογικά στοιχεία κ.α. Γίνεται επίσης καταγραφή και των δύο τύπων θεραπείας, όπως και μια σύγκριση ανάμεσα τους ως προς τα οφέλη και τις επιπλοκές που προκύπτουν. Τέλος, η εργασία αναδεικνύει τις σύγχρονες μελέτες ως προς το κομμάτι της επιταχυνόμενης αποκατάστασης και της γρήγορης επανόδου στις προ τραυματισμού δραστηριότητες.

Μεθοδολογία: Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την διεκπεραίωση της εργασίας ήταν οι διεθνείς ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, PubMed και Google Scholar. Για την εύρεση των κατάλληλων άρθρων χρησιμοποιήθηκαν λέξεις κλειδιά, όπως: Achilles Tendon Rupture, early functional rehabilitation, immobilization, non-operative treatment, surgical treatment. Επίσης, προτεραιότητα στην εύρεση των άρθρων ήταν ο εντοπισμός πρόσφατων αρθρογραφιών εντός δεκαετίας.

Συμπεράσματα: Μέσα από τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν στην εργασία, αντλείται το συμπέρασμα ότι ο τύπος της θεραπείας που θα ακολουθήσει ένας ασθενής με πλήρη ρήξη Αχιλλείου τένοντα μπορεί να είναι είτε χειρουργικός είτε απλά συντηρητικός, με τα προσδοκώμενα αποτελέσματα να μην διαφέρουν σημαντικά μεταξύ τους. Βέβαια, άκρως σημαντικό σημείο μοιάζει να είναι η αποκατάσταση του ασθενούς, καθώς τα οφέλη της πρώιμης κινητοποίησης και φόρτισης, στο πλαίσιο της επιταχυνόμενης αποκατάστασης είναι πολλαπλά.

Λέξεις-Κλειδιά: Achilles Tendon Rupture, early functional rehabilitation, immobilization, non-operative treatment, surgical treatment

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΕΙΚΟΝΕΣ.....	v
ΠΙΝΑΚΕΣ.....	vi
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	vii
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο : ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ.....	1
1.1. Ανατομικά στοιχεία άκρου πόδα.....	1
1.2.Αρθρώσεις στον άκρο πόδα.....	2
1.3.Σύνδεσμοι των αρθρώσεων του άκρου πόδα.....	4
1.4. Οι μύες που σχετίζονται με τις αναφερόμενες αρθρώσεις.....	6
1.5. Ο Αχίλλειος Τένοντας.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο : Η ΡΗΞΗ ΤΟΥ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ.....	14
2.1. Επιδημιολογικά και γενικά στοιχεία του τραυματισμού.....	14
2.2. Προδιαθεσικοί παράγοντες και αιτιοπαθογένεια της ρήξης.....	16
2.3. Ο μηχανισμός κάκωσης.....	18
2.4. Κλινική εξέταση/ διάγνωση.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο :ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ..	24
3.1. Χειρουργική αντιμετώπιση.....	24
3.1.1. Τεχνικές χειρουργικής αντιμετώπισης.....	25
3.1.2. Προεγχειρητική αντιμετώπιση.....	26
3.1.3. Μετεγχειρητική αποκατάσταση.....	26
3.2. Συντηρητική αντιμετώπιση.....	28
3.3. Σύγκριση μεταξύ χειρουργικής και συντηρητικής προσέγγισης.....	31
3.4. Πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση.....	37
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ.....	42

Εικόνες

ΕΙΚΟΝΑ 1- Ανατομία του άκρου πόδα.....	2
ΕΙΚΟΝΑ 2- Αρθρώσεις άκρου πόδα.....	4
ΕΙΚΟΝΑ 3- Δεξιά ποδοκνημική διάρθρωση, έξω επιφάνεια.....	5
ΕΙΚΟΝΑ 4- Η απεικόνιση των δυο μυών μαζί με τον Αχιλλέιο τένοντα.....	7
ΕΙΚΟΝΑ 5- Ο Αχιλλέιος τένοντας ολόκληρος και ο τένοντας του πελματικού από την οπίσθια επιφάνεια.....	9
ΕΙΚΟΝΑ 6- Σχηματικό διάγραμμα του τένοντα σε εγκάρσια διατομή.....	11
ΕΙΚΟΝΑ 7- Οι βαθμοί της ρήξης του Αχιλλείου τένοντα.....	20
ΕΙΚΟΝΑ 8- Η δοκιμασία Thompson Test.....	21
ΕΙΚΟΝΑ 9- Η δοκιμασία Matles Test.....	22
ΕΙΚΟΝΑ 10- Ενίσχυση με τον τένοντα του μακρού πελματικού.....	25
ΕΙΚΟΝΑ 11- Εφαρμογή ασκήσεων πρώιμης λειτουργικής αποκατάστασης.....	38

Πίνακες

ΠΙΝΑΚΑΣ 1- Ο αριθμός των ρήξεων ανάμεσα στα δύο φύλα.....	15
ΠΙΝΑΚΑΣ 2- Ο αριθμός των ρήξεων συγκριτικά με την ηλικία.....	16
ΠΙΝΑΚΑΣ 3- Το ποσοστό των ρήξεων και ο τύπος θεραπείας συγκριτικά με την ηλικία.....	16
ΠΙΝΑΚΑΣ 4.- Το πρωτόκολλο θεραπείας για μη χειρουργημένους ασθενείς.....	29
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1.- Το φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο που ακολουθείται μετά από ρήξη Αχιλλείου τένοντα	29
Πίνακας 5.2. Συνοπτικός πίνακας με στοιχεία 2 ερευνών, του πρωτοκόλλου που ακολουθείται και η σειρά των ασκήσεων έπειτα από πλήρη ρήξη Αχιλλείου τένοντα μέσω συντηρητικής θεραπείας.....	31
ΠΙΝΑΚΑΣ 6- Αποτελέσματα έρευνας ως προς τη χειρουργική ή συντηρητική αντιμετώπιση του τραυματισμού και το ποσοστό επανατραυματισμού, συνδυαστικά με την ηλικία και το φύλο.	33
ΠΙΝΑΚΑΣ 7- Αποτελέσματα σχετικά με τον τύπο της θεραπείας και στα δύο νοσοκομεία.....	34
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1- Το εύρος κίνησης πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης και για τις δύο ομάδες.....	35
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.2- Συγκεντρωτικός πίνακας σύγκρισης μεταξύ χειρουργικής και συντηρητικής θεραπείας με στοιχεία από τις 3 έρευνες.....	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 8.3- Συγκεντρωτικός πίνακας σύγκρισης μεταξύ χειρουργικής και συντηρητικής θεραπείας με στοιχεία από τις 2 έρευνες.....	37

Εισαγωγή

Ο Αχίλλειος τένοντας είναι ο ισχυρότερος και ο μεγαλύτερος τένοντας στο ανθρώπινο σώμα. Είναι ο τένοντας που συνδέεται με το γαστροκνήμιο και τον υποκνημίδιο μυ, ενώ έχει και μικρή συνεισφορά στον πελματιαίο μυ. Ο Αχίλλειος τένοντας και οι μύες αυτοί, βρίσκονται στην οπίσθια επιφάνεια του ποδιού, ενώ δια μέσου του Αχιλλείου εντοπίζονται οι καμπήρες μύες της ποδοκνημικής άρθρωσης. Το κνημιαίο νεύρο, η οπίσθια κνημιαία αρτηρία και οι περνιαίες αρτηρίες υποστηρίζουν τη νεύρωση των μυών και του Αχιλλείου (O'Brien, 2005). Είναι άξιο να αναφερθεί ότι ο Αχίλλειος τένοντας δεν καλύπτεται από αρθρικό θύλακα, αλλά από τον παρατένοντα, ένα μονοκύτταρο στρώμα που ενισχύει τη λειτουργία της ολίσθησης κατά τη διάρκεια της δυναμικής δραστηριότητας και παρέχει αγγειακή υποστήριξη μέσα στον ιστό. Ακόμη μια αγγειακή παροχή βρίσκεται στη μυοτενόντια και στην οστεοτενόντια ένωση (Hess, 2010) . Η ρήξη του Αχιλλείου τένοντα συνήθως συμβαίνει στο μεσαίο τμήμα του τένοντα, 2 έως 6 εκατοστά μακριά από την πρόσφυση στην πτέρνα. Η κακή αγγείωση στο σώμα του Αχιλλείου έχει σημαντικό ρόλο στην παθογένεση της ρήξης, η οποία όμως συνήθως παράγεται από ένα μοναδικό χτύπημα υψηλού φορτίου (πχ ρήξη που σχετίζεται με απότομη ή βίαια ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής). Επιπλέον, ένας μηχανισμός επιτάχυνσης - επιβράδυνσης έχει αναφερθεί ότι σχετίζεται με την ρήξη στον αθλητικό πληθυσμό. Οι ακατάλληλες προπονήσεις φαίνεται να έχουν μεγάλο ρόλο στην εμφάνιση προβλημάτων στον Αχίλλειο τένοντα (Tarantino et al., 2020). Υπάρχει ακόμη μια διαφωνία σχετικά με το ποια θεραπεία (συντηρητική ή χειρουργική) είναι πιο αποτελεσματική για την οξεία ρήξη του Αχιλλείου. Η ανησυχία που σχετίζεται με τη συντηρητική προσέγγιση είναι εάν η επούλωση της ρήξης του τένοντα μπορεί να γίνει χωρίς την άμεση επαφή με τις γειτονικές δομές , καθώς η καθυστερημένη επούλωση θα οδηγήσει σε μυϊκή ατροφία του γαστροκνημίου και θα αυξήσει τον κίνδυνο επανατραυματισμού (Park et al, 2020). Η συντηρητική προσέγγιση είναι γενικά προτιμότερη για ηλικιωμένους, λιγότερο δραστήριους ασθενείς ή για εκείνους με συννοσηρότητες. Η χειρουργική προσέγγιση συνιστάται συνήθως σε νέους, αθλητές και σε άτομα με υψηλά επίπεδα δραστηριότητας , αλλά και σε αυτούς που η συντηρητική θεραπεία ήταν ανεπιτυχής. Ωστόσο, όποια προσέγγιση κι αν επιλεγεί, η φυσικοθεραπευτική επίβλεψη είναι απαραίτητη για την ανάκτηση των λειτουργιών προ τραυματισμού (Singh, 2015). Ιστορικά, η συντηρητική αντιμετώπιση της ρήξης

προβλέπει την ακινητοποίηση σε νάρθηκα για διάστημα 6-8 εβδομάδων. Μια μελέτη αυτής της στρατηγικής κατέδειξε υψηλότερο ποσοστό επανατραυματισμού σε σύγκριση με τη χειρουργική θεραπεία (12,6% έναντι 3,5%). Όσον αφορά τη χειρουργική αντιμετώπιση, συνιστάται και σε αυτή την περίπτωση ο νάρθηκας για 6 εβδομάδες χωρίς τη φόρτιση βάρους στο πόδι. Όμως, έχει αποδειχθεί ότι η πρώιμη φόρτιση βάρους μπορεί να βελτιώσει το χρόνο επιστροφής σε κανονική βάδιση και ανεξάρτητο ανέβασμα σκαλιών (Kadakia et al, 2017). Τα προφανή οφέλη της χειρουργικής θεραπείας περιλαμβάνουν την προστασία από τον επανατραυματισμό του Αχιλλείου έπειτα από μικρές φορτίσεις και από την επιμήκυνση του τένοντα μετά από μια απρόσεκτη και επιθετική αποκατάσταση. Ωστόσο, τα μειονεκτήματα που μπορεί να προκύψουν είναι οι μολύνσεις, οι αισθητικές διαταραχές νεύρων και η βαθιά θρόμβωση φλεβών. Αντιθέτως, μέσω της συντηρητικής προσέγγισης αποφεύγεται η διαδικασία του χειρουργείου με τις όποιες επιπλοκές μπορεί να προκύψουν και τα λειτουργικά αποτελέσματα μαζί με το ποσοστό επανατραυματισμού είναι παρόμοια με αυτά των χειρουργημένων ασθενών. Όμως, ένα αποτυχημένο πρωτόκολλο αποκατάστασης θα επιβραδύνει το χρόνο επιστροφής στις δραστηριότητες και ο επανατραυματισμός θα είναι εφικτός ακόμη και με μικρές φορτίσεις (Glazebrook et al, 2019). Η πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση είναι η τάση στην μετεγχειρητική καθώς και στη συντηρητική φροντίδα. Η οριοθέτηση των ρόλων της πρώιμης κινητικότητας και της πρώιμης φόρτισης στη μετεγχειρητική φροντίδα, φέρνει μαζί της παρόμοιες δυσκολίες στην αξιολόγηση των πρωτοκόλλων συντηρητικής φροντίδας, συγκεκριμένα υπάρχει ετερογένεια μέσα στη βιβλιογραφία. (Kauwe, 2017). Επομένως, η πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση τείνει να αρχίζει μέσα στις πρώτες 2 εβδομάδες από τον τραυματισμό ή από το χειρουργείο. Μετά από τη χειρουργική επέμβαση, η φόρτιση βάρους και οι ασκήσεις ξεκινούν είτε αμέσως ή 2 εβδομάδες μετά. Χωρίς χειρουργική επέμβαση, η φόρτιση βάρους ξεκινάει αμέσως, όμως η ένταξη των ασκήσεων γίνεται με καθυστέρηση (Zellers et al., 2019). Έτσι λοιπόν η πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση περιλαμβάνει φόρτιση βάρους στο πόδι, βελτίωση του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης μέσω ασκήσεων ή όσο επιτρέπει ο νάρθηκας, ασκήσεις ενδυνάμωσης με αντίσταση προοδευτικά, ισομετρικές ασκήσεις, καρδιαγγειακή άσκηση όπως το στατικό ποδήλατο, ενδυνάμωση του κορμού και γενικά του σώματος, ισορροπιστικές ασκήσεις κ.α. Συνδυαστικά μαζί με τα παραπάνω μπορούν να

προστεθούν η μάλαξη, οι διατάσεις, η βελτίωση ιδιοδεκτικότητας, ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός, η κρυοθεραπεία, ο συντονισμός στις κινήσεις των κάτω άκρων, η κινητοποίηση της άρθρωσης, ο νάρθηκας ύπνου και το laser (Zellers et al., 2019). Στην έρευνα του Yahong Wu και συν. (2019) , προτείνεται ότι η καλύτερη επιλογή για τη θεραπεία της ρήξης του Αχιλλείου είναι ένα μικρό-χειρουργείο σε συνδυασμό με επιταχυνόμενη αποκατάσταση. Επίσης, στην ίδια έρευνα φάνηκε ότι ο συνδυασμός μη χειρουργικής προσέγγισης και ακινητοποίησης είχε επιπλοκές και τα υψηλότερα ποσοστά επανατραυματισμού (Wu et al, 2019). Επιπροσθέτως, σε μια άλλη έρευνα φάνηκε να μην υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς τα επιθυμητά αποτελέσματα σε χειρουργημένους και μη ασθενείς. Όμως παρατηρήθηκε ότι οι ασθενείς που επέλεξαν να ακολουθήσουν μια πρόιμη κινητοποίηση, σε αντίθεση με μια μακρά ακινητοποίηση, επέστρεψαν στη δουλειά τους 30 ημέρες νωρίτερα. Αυτό οφείλεται στην ενθάρρυνση των ασθενών να ενεργοποιήσουν το προσβεβλημένο άκρο, έτσι ο τένοντας να μπορέσει να αντέξει καλύτερα τα φορτία από τη στάση και τη βάρδιση (Mark-Christensen et al, 2016). Λόγω της διχογνωμίας σχετικά με την κατάλληλη θεραπευτική προσέγγιση και το φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο αποκατάστασης που θα ακολουθήσει ο ασθενής, κρίνεται αναγκαίο μέσα από αυτή την ανασκόπηση να διερευνηθεί διεξοδικά το ζήτημα μέσω της σύγχρονης βιβλιογραφίας, ώστε να επιφέρει εν τέλει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΑΚΡΟΥ ΠΟΔΑ

Εισαγωγή: Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο καταγράφονται αναλυτικά όλα τα ανατομικά και εμβιομηχανικά στοιχεία του άκρου πόδα. Πιο αναλυτικά, συμπεριλαμβάνονται όλες οι αρθρώσεις που υπάρχουν στην περιοχή του άκρου πόδα και οι κινήσεις που πραγματοποιούνται μέσω αυτών, οι σύνδεσμοι και η σταθερότητα που παρέχουν στις δομές, ενώ επίσης αναφέρονται και οι εμπλεκόμενοι μύες. Τέλος, καταγράφονται ιστορικά, ανατομικά και εμβιομηχανικά στοιχεία για τη δομή του Αχιλλείου τένοντα, καθώς αυτή είναι το επίκεντρο της πτυχιακής εργασίας.

1.1 Ανατομικά στοιχεία άκρου πόδα

Τα οστά του ποδιού, η κνήμη και η περόνη, αρθρώνονται με το ανώτερο οστό του οπίσθιου άκρου πόδα, τον αστράγαλο, στην ποδοκνημική άρθρωση. Ο αστράγαλος, με τη σειρά του, αρθρώνεται με την πτέρνα κάτω και το σκαφοειδές μπροστά στην υπαστραγαλική άρθρωση (Hernández-Díaz et al, 2012). Τα οστά του άκρου πόδα περιλαμβάνουν τα οστά του ταρσού, του μεταταρσίου και των φαλάγγων. Υπάρχουν 7 οστά του ταρσού, 5 μετατάρσια οστά και 14 φαλάγγες. Ο ταρσός αποτελείται από 7 οστά: τον αστράγαλο, την πτέρνα, το κυβοειδές, το σκαφοειδές και τα 3 σφηνοειδή οστά. Ο αστράγαλος είναι το μοναδικό οστό του ταρσού που αρθρώνεται με τα οστά της κνήμης, ενώ χαρακτηριστικό του γνώρισμα είναι ότι δεν έχει ούτε μυϊκές, ούτε τενόντιες προσφύσεις (Moore et al, 2016).



Εικόνα 1. Ανατομία του άκρου πόδα

(<https://www.orthosoma.gr/wp-content/uploads/2019/02/anatomy.jpg>)

1.2. Αρθρώσεις στον άκρο πόδα

Οι αρθρώσεις που βρίσκονται στον άκρο πόδα είναι οι εξής:

1. **Ποδοκνημική διάρθρωση** ή αστραγαλοκνημική ή άρθρωση των σφυρών (Εικ. 3) είναι μια γίγγλυμη ή γωνιώδης διάρθρωση. Αυτή εντοπίζεται μεταξύ των κάτω άκρων της κνήμης και της περόνης και της άνω μοίρας του αστραγάλου. Η ποδοκνημική διάρθρωση μπορεί να ψηλαφηθεί μεταξύ των τενόντων της πρόσθιας επιφάνειας των σφυρών σαν ένα ρηχό εντύπωμα, περίπου 1 εκατοστό πάνω από την κορυφή του έσω σφυρού (Moore et al, 2016). Η κνήμη και η περόνη σχηματίζουν σ' αυτή την διάρθρωση ένα δίκρανο μέσα στο οποίο ολισθαίνει ο αστράγαλος. Η περονοκνημική γλήνη σχηματίζεται προς τα άνω από την κάτω επιφάνεια της κνήμης, προς τα έσω από το έσω σφυρό και προς τα έξω από το έξω σφυρό. Η αρθρική επιφάνεια του έξω σφυρού εκτείνεται πιο κάτω από αυτήν του έσω σφυρού. (Werner Platzer et al, 2011). Η ποδοκνημική άρθρωση λειτουργεί ως μια γωνιώδης άρθρωση και στρέφεται γύρω από έναν άξονα που βρίσκεται κοντά στα σφυρά. Βάσει μελετών, έχει αναδειχθεί ότι κατά τη στροφή της ποδοκνημικής συνυπάρχει και μια μικρή ολίσθηση. Οπότε κατά τη διάρκεια της **ραχιαίας κάμψης** η κνήμη ολισθαίνει πρόσθια, ενώ κατά την **πελματιαία κάμψη**, η κνήμη ολισθαίνει οπίσθια). Το εύρος κίνησης της ραχιαίας

κάμψης, με το γόνατο σε θέση κάμψης, καθορίζεται γύρω στις 20°, ενώ για την πελματιαία κάμψη, οι μετρήσεις δείχνουν ότι μπορεί να φτάσει περίπου στις 50°, σύμφωνα με τη μέτρηση των Gerhardt και Rippstein (Oatis, 2010).

2. Η **Υπαστραγαλική διάρθρωση** (Εικ. 2) γίνεται όπου ο αστράγαλος επικάθεται πάνω και αρθρώνεται με την πτέρνα. Η ανατομική υπαστραγαλική διάρθρωση είναι μια μονήρης διάρθρωση μεταξύ της ελαφρώς κοίλης οπίσθιας πτερνικής αρθρικής επιφάνειας του αστραγάλου και της κυρτής οπίσθιας αρθρικής επιφάνειας της πτέρνας. (Moore et al , 2016). Όσον αφορά την κίνηση της υπαστραγαλικής διάρθρωσης υπάρχει μια αμφισβήτηση και αυτό συμβαίνει διότι κάποιοι υποστηρίζουν ότι ο άξονας κίνησης της είναι ένας και είναι λοξός, ενώ κάποιοι άλλοι θεωρούν πως η κίνηση εμφανίζεται γύρω από πολλούς άξονες. Η γίγγλυμη κίνηση της υπαστραγαλικής άρθρωσης συγκρίνεται κλασσικά με το μηχανικό ανάλογο του γωνιώδη μεντεσέ. Η κίνηση της λοιπόν αποτελείται από τον πρηνισμό (ανάσπαση έξω χείλους) και τον υπτιασμό (ανάσπαση έσω χείλους). Το εύρος κίνησης του πρηνισμού καθορίζεται στις 10° περίπου, ενώ για τον υπτιασμό καθορίζεται στις 20° περίπου, σύμφωνα με τη μέτρηση των Gerhardt και Rippstein (Oatis, 2010).

3. Η **Αστραγαλοπτεροσκαφοειδής διάρθρωση** (Εικ. 2) αποτελείται από τρία οστά. Επιπρόσθετα των αρθρικών επιφανειών του αστραγάλου, της πτέρνας και του σκαφοειδούς, υπάρχει μια ακόμη αρθρική επιφάνεια που σχηματίζεται από τον χόνδρο που καλύπτει τον πελματιαίο πτεροσκαφοειδή σύνδεσμο. Αυτός ο σύνδεσμος συνδέει την πτέρνα στην περιοχή της έσω αρθρικής επιφάνειας με το σκαφοειδές οστό, και μαζί με το τελευταίο σχηματίζει την αρθρική κοιλότητα για την κεφαλή του αστραγάλου. Πέρα από τις στροφικές κινήσεις που εκτελεί μαζί με την υπαστραγαλική διάρθρωση, εκτελεί και δυνατές κινήσεις ολίσθησης (Werner Platzer et al, 2011).

Εκτός από αυτές τις 3 αρθρώσεις, υπάρχουν κι άλλες, οι οποίες είναι πιο σφιχτές μεταξύ τους και δεν επιτρέπουν μεγάλες κινήσεις. Αυτές οι αρθρώσεις λοιπόν, είναι η **πτεροκυβοειδής** διάρθρωση, η **σκαφοσφηνοειδής**, οι **ταρσομετατάρσιες** και η **κυβοσφηνοειδής** διάρθρωση. Σε αυτές προστίθενται οι **μεσοτάρσιες** και οι **μεσομετατάρσιες** αρθρώσεις, οι οποίες βρίσκονται μεταξύ των παρακείμενων επιφανειών των βάσεων του δεύτερου έως πέμπτου μετατάρσιου οστού (Werner Platzer et al, 2011).

Ακόμη, ως διαρθρώσεις των δακτύλων αναφέρονται οι **μεταταρσοφαλαγγικές**, οι οποίες είναι κονδυλοειδείς αρθρώσεις και εκτελούν κάμψη, έκταση και κάποια απαγωγή, προσαγωγή και περιαγωγή των δακτύλων. Οι **μεσοφαλαγγικές** διαρθρώσεις είναι γίγγλυμες ή γωνιώδεις και εκτελούν κάμψη και έκταση των δακτύλων (Moore et al, 2016).



Εικόνα 2. Αρθρώσεις άκρου πόδα

(Moore et al, 2016)

1.3. Σύνδεσμοι των αρθρώσεων του άκρου πόδα

Στην ποδοκνημική διάρθρωση συναντάται μια ενίσχυση προς τα έξω από τον έξω πλάγιο σύνδεσμο των σφυρών, μια σύνθετη δομή, η οποία αποτελείται από 3 πλήρως ξεχωριστούς συνδέσμους:

1. Τον **πρόσθιο αστραγαλοπερονικό σύνδεσμο** (Εικ. 3), μια επίπεδη, ασθενή ταινία, η οποία εκτείνεται προς τα εμπρός και προς τα έσω από το έξω σφυρό μέχρι τον αυχένα του αστραγάλου.

2. Τον **οπίσθιο αστραγαλοπερονικό σύνδεσμο**, μια παχιά, αρκετά ισχυρή ταινία, η οποία πορεύεται οριζόντια και προς τα έσω και ελαφρώς προς τα πίσω από το σφυραίο βοθρίο προς το έξω φύμα του αστραγάλου.

3. Τον **πτερνοπερονικό σύνδεσμο** (Εικ. 3), ένα στρογγυλό σαν σχοινί σύνδεσμο, ο οποίος φέρεται προς τα πίσω και κάτω από την κορυφή του έξω σφυρού προς την έξω επιφάνεια της πτέρνας (Moore et al, 2016).



Εικόνα 3. Δεξιά ποδοκνημική διάρθρωση, έξω επιφάνεια
(Moore et al, 2016)

Όσον αφορά την έσω επιφάνεια, ενίσχυση έρχεται από τον **έσω πλάγιο σύνδεσμο**, ο οποίος συχνά καλείται **δελτοειδής σύνδεσμος**, λόγω του τριγωνικού του σχήματος. Η κορυφή του τριγωνικού συνδέσμου προσφύεται στο έσω σφυρό, με τη βάση να παχαίνει και να εκτείνεται, έτσι ώστε να συμπεριλάβει τυπικά ένα επιφανειακό σύνολο τεσσάρων δεσμίδων ινών.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι οι έσω και οι έξω πλάγιοι σύνδεσμοι της ποδοκνημικής, περιορίζουν την υπέρμετρη ανάσπαση έξω και έσω χείλους της ποδοκνημικής αντίστοιχα (Neumann, 2016).

Υπάρχουν ακόμη 4 γειτονικοί σύνδεσμοι του δελτοειδή, οι οποίοι είναι οι εξής: ο **κνημοσκαφοειδής σύνδεσμος**, ο **κνημοπτερνικός**, ο **πρόσθιος** και ο **οπίσθιος αστραγαλοκνημικός** σύνδεσμος.

Οι κύριοι σύνδεσμοι της πελματιαίας επιφάνειας του άκρου πόδα είναι οι εξής:

1. Ο **πελματιαίος πτερνοσκαφοειδής σύνδεσμος**, ο οποίος εκτείνεται κατά μήκος και γεμίζει το σφηνοειδούς σχήματος χάσμα μεταξύ της αύλακας του αστραγάλου και του κάτω χείλους της οπίσθιας αρθρικής επιφάνειας του σφηνοειδούς οστού.

2. Ο **μακρός πελματικός σύνδεσμος**, ο οποίος φέρεται από την πελματιαία επιφάνεια της πτέρνας στην αύλακα του κυβοειδούς οστού. Είναι άκρως σημαντικός για τη διατήρηση της επιμήκους καμάρας του άκρου πόδα.

3. Ο **πελματιαίος πτερνοκυβοειδής σύνδεσμος**, ο οποίος εκτείνεται από την πρόσθια επιφάνεια της κάτω επιφάνειας της πτέρνας μέχρι την κάτω επιφάνεια του κυβοειδούς οστού. Αυτός επίσης εμπλέκεται στη διατήρηση της επιμήκους καμάρας του άκρου πόδα (Moore et al, 2016).

Οι σύνδεσμοι που συνδέουν τον αστράγαλο με τα άλλα οστά του ταρσού περιλαμβάνουν τον **αστραγαλοσκαφοειδή σύνδεσμο**, τον **μεσόστεο αστραγαλοπτερνικό σύνδεσμο**, τον **έξω και τον έσω αστραγαλοπτερνικό σύνδεσμο** και τον **οπίσθιο αστραγαλοπτερνικό σύνδεσμο**. Ενώ, οι υπόλοιποι ραχιαίοι σύνδεσμοι του ταρσού περιλαμβάνουν τον **δισχιδή σύνδεσμο** με την πτερνοσκαφοειδή και την πτερνοκυβοειδή μοίρα, τους **ραχιαίους μεσοσφηνοειδείς συνδέσμους**, τον **ραχιαίο σφηνοκυβοειδή σύνδεσμο**, τον **ραχιαίο κυβοσκαφοειδή σύνδεσμο**, τους **ραχιαίους σφηνοσκαφοειδείς συνδέσμους** και τους **ραχιαίους πτερνοσκαφοειδείς συνδέσμους** (Werner Platzer et al, 2011).

1.4. Οι μύες που σχετίζονται με τις αναφερόμενες αρθρώσεις

1. Ο **γαστροκνήμιος** (Εικ.4), έχοντας την έξω κεφαλή που εκφύεται από την έξω επιφάνεια του έξω μηριαίου κονδύλου και την έσω κεφαλή από την ιγνυακή επιφάνεια του μηριαίου οστού, πάνω από τον έσω μηριαίο κόνδυλο, ενώ καταφύεται στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας μέσω του Αχιλλείου τένοντα. Η κύρια λειτουργία του μυός είναι η πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής διάρθρωσης, όταν το γόνατο βρίσκεται σε έκταση, η ανύψωση της πτέρνας κατά τη διάρκεια της βάρδισης και η κάμψη της κνήμης κατά τη διάρθρωση του γόνατος (Moore et al, 2016).

2. Ο **υποκνημίδιος** (Εικ.4) εκφύεται από την κεφαλή και το άνω τριτημόριο της οπίσθιας επιφάνειας της περόνης, από την γραμμή του υποκνημίδα γραμμή και από το

τενόντιο τόξο, ενώ καταφύεται μαζί με τον γαστροκνήμιο μέσω του Αχιλλείου τένοντα στο κύρτωμα της πτέρνας. Η κύρια λειτουργία του μυός είναι η πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής ανεξάρτητα από τη θέση του γόνατος και η σταθεροποίηση της κνήμης πάνω στον άκρο πόδα (Werner Platzer et al, 2011).



Εικόνα 4. Η απεικόνιση των 2 μυών μαζί με τον Αχιλλείο Τένοντα

<https://i2.wp.com/bioanataxi.gr/wordpress/wp-content/uploads/2014/02/147.jpg>

3. Ο **μακρός πελματικός** εκφύεται από το κάτω άκρο της έξω υπερκονδύλιας γραμμής του μηριαίου οστού και από τον έξω λοξό ιγνυακό σύνδεσμο, ενώ καταφύεται μαζί με τον γαστροκνήμιο και τον υποκνημίδιο στην οπίσθια επιφάνεια της πτέρνας μέσω του Αχιλλείου τένοντα. Η κύρια λειτουργία του είναι να υποβοηθά ασθενώς τον γαστροκνήμιο κατά την πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής διάρθρωσης.

4. Ο **πρόσθιος κνημιαίος** εκφύεται από μια ευρεία περιοχή της έξω επιφάνειας της κνήμης, το μεσόστεο υμένα, την κνημιαία περιτονία και καταφύεται στην πελματιαία επιφάνεια του έσω σφηνοειδούς οστού και στο πρώτο μετατάρσιο. Η κύρια λειτουργία του είναι η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής διάρθρωσης και ο υπτιασμός του άκρου πόδα.

5. Ο **μακρός εκτείνων τους δακτύλους** εκφύεται από τον έξω κνημιαίο κόνδυλο, την έσω επιφάνεια της περόνης και από τον μεσόστεο υμένα, ενώ καταφύεται στην έσω και

στην άπω φάλαγγα των έξω τεσσάρων δακτύλων. Η κύρια λειτουργία του είναι η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και η έκταση των τεσσάρων έξω δακτύλων.

6. Ο **μακρός εκτείνων το μεγάλο δάκτυλο** εκφύεται από τη μέση μοίρα της πρόσθιας επιφάνειας της περόνης και από τον μεσόστεο υμένα, ενώ καταφύεται στη ραχιαία επιφάνεια της βάσης της άπω φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου. Η κύρια λειτουργία του είναι η ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής και η έκταση του μεγάλου δακτύλου.

7. Ο **μακρός περνιαίος** εκφύεται από την κεφαλή και τα άνω δύο τριτημόρια της έξω επιφάνειας της περόνης, ενώ καταφύεται στη βάση του πρώτου μεταταρσίου και στο έσω σφηνοειδές οστό. Η κύρια λειτουργία του είναι ο πρηνισμός του άκρου πόδα και μια ασθενής υποβοήθηση στην πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής.

8. Ο **βραχύς περνιαίος** εκφύεται από τα κατώτερα δύο τριτημόρια της έξω επιφάνειας της περόνης, ενώ καταφύεται στη ραχιαία επιφάνεια του φύματος της έξω πλευράς της βάσης του πέμπτου μεταταρσίου. Η κύρια λειτουργία του, όπως και στον μακρό, είναι ο πρηνισμός του άκρου πόδα και μια ασθενής υποβοήθηση στην πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής.

9. Ο **τρίτος περνιαίος** εκφύεται από το κάτω τριτημόριο της πρόσθιας επιφάνειας της περόνης και από τον μεσόστεο υμένα, ενώ καταφύεται στη ράχη της βάσης του πέμπτου μεταταρσίου.

10. Ο **μακρός καμπτήρας του μεγάλου δακτύλου** εκφύεται από τα κατώτερα δύο τριτημόρια της οπίσθιας επιφάνειας της περόνης και από την κάτω μοίρα του μεσόστεου υμένα, ενώ καταφύεται στη βάση της άπω φάλαγγας του μεγάλου δακτύλου. Η κύρια λειτουργία του είναι να κάμπτει το μεγάλο δάκτυλο, να κάμπτει πελματιαία την ποδοκνημική διάρθρωση και να υποστηρίζει την έσω επιμήκη καμάρα του άκρου πόδα.

11. Ο **μακρός καμπτήρας** των δακτύλων εκφύεται από την έσω μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας της κνήμης κάτω από την υποκνημίδα γραμμή, μέσω ενός πλατέος τένοντα από την περόνη, ενώ καταφύεται στις βάσεις των άπω φαλάγγων των τεσσάρων έξω

δακτύλων. Η κύρια λειτουργία του είναι να κάμπτει τα έξω τέσσερα δάκτυλα, να κάμπτει πελματιαία την ποδοκνημική διάρθρωση και να υποστηρίζει τις επιμήκεις καμάρες του άκρου πόδα (Moore et al, 2016).

12. Ο **οπίσθιος κνημιαίος** εκφύεται από τον μεσόστεο υμένα, από την έσω επιφάνεια του οστού της κνήμης κάτω από την υποκνημίδα γραμμή, από την οπίσθια επιφάνεια της περόνης, ενώ καταφύεται στο φύμα του σκαφοειδούς, στο σφηνοειδές, στο κυβοειδές, στο υπέρεισμα του αστραγάλου της πτέρνας και στις βάσεις του 2^{ου}, 3^{ου}, και 4^{ου} μεταταρσίου. Η κύρια λειτουργία του είναι η πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής διάρθρωσης και ο υπτιασμός του άκρου πόδα.

1.5. Ο Αχιλλέιος Τένοντας

Ο Αχιλλέας, ο αρχαίος Έλληνας ήρωας του τρωικού πολέμου, έδωσε το όνομα του στον Αχιλλέιο τένοντα. Ήταν ο γιος της νύμφης, Θέτιδας, η οποία προσπάθησε να τον κάνει αθάνατο, βουτώντας τον στον ποταμό Στύγα. Ωστόσο, έμεινε ευάλωτος στο μέρος του σώματος που τον κρατούσε: στην πτέρνα του. Ο Αχιλλέας σκοτώθηκε από ένα δηλητηριασμένο βέλος που πέταξε ο Τρωικός πρίγκηπας Παρίσης, το οποίο ενσωματώθηκε στο μοναδικό ευάλωτο σημείο του, την πτέρνα. Αυτό οδήγησε στην καθιέρωση του ορισμού του πιο αδύναμου σημείου σε έναν άνθρωπο, ως η Αχιλλέιος πτέρνα (Doral et al, 2010).



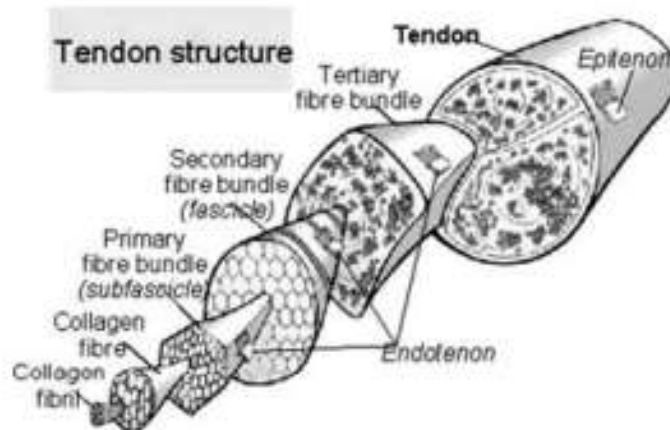
Εικόνα 5. Ο Αχιλλέιος τένοντας ολόκληρος και ο τένοντας του πελματικού από την οπίσθια επιφάνεια

(Winnicki et al, 2020)

Ο Αχίλλειος τένοντας είναι ο ισχυρότερος και ο μεγαλύτερος τένοντας στο ανθρώπινο σώμα. Είναι ο τένοντας που συνδέεται με το γαστροκνήμιο και τον υποκνημίδιο μυ, ενώ έχει και μικρή συνεισφορά στον πελματιαίο μυ. Ο Αχίλλειος τένοντας και οι μύες αυτοί, βρίσκονται στο οπίσθιο διαμέρισμα της κνήμης, ενώ δια μέσου του Αχιλλείου εντοπίζονται οι καμπτήρες μύες της ποδοκνημικής άρθρωσης. Το κνημιαίο νεύρο, η οπίσθια κνημιαία αρτηρία και οι περνιαίες αρτηρίες υποστηρίζουν τη νεύρωση των μυών και του Αχιλλείου (O'Brien, 2005).

Το μέσο μήκος του Αχιλλείου τένοντα είναι 15 εκατοστά και κυμαίνεται από 11 έως 26 εκατοστά. Το μέσο πλάτος του είναι 6,8 εκατοστά στην έκφυση του, σταδιακά γίνεται λεπτότερο στο μεσαίο τμήμα του που είναι 1,8 εκατοστά και στη συνέχεια, γίνεται πιο στρογγυλεμένο μέχρι περίπου 4 εκατοστά, πάνω από τον αστράγαλο πριν επεκταθεί. Η σχετική συνεισφορά του υποκνημιδίου και του γαστροκνημίου στον Αχίλλειο τένοντα ποικίλλει μεταξύ των ατόμων: ο ακριβής βαθμός συμβολής μπορεί να είναι δύσκολο να μετρηθεί με ακρίβεια δεδομένου του μεταβαλλόμενου προσανατολισμού των ινών του τένοντα. Σε 52 από τα 100 δείγματα, ο υποκνημίδιος συνέβαλε το 52% και ο γαστροκνήμιος το 48% των ινών στον Αχίλλειο. Στο 35% υπήρξε ισόποση συνεισφορά, ενώ στο 13% ο γαστροκνήμιος συνεισέφερε πάνω από 60%.

Είναι άξιο να αναφερθεί ότι ο Αχίλλειος τένοντας δεν καλύπτεται από αρθρικό θύλακα, αλλά από τον παρατένοντα, ένα μονοκύτταρο στρώμα που ενισχύει τη λειτουργία της ολίσθησης κατά τη διάρκεια της δυναμικής δραστηριότητας και παρέχει αγγειακή υποστήριξη μέσα στον ιστό. Ακόμη μια αγγειακή παροχή βρίσκεται στη μυοτενόντια και στην οστεοτενόντια ένωση (Hess, 2010). Πιο αναλυτικά, οι ίνες κολλαγόνου συσχευάζονται σφιχτά σε παράλληλα δεμάτια, που περιέχουν νεύρα, αίμα και λεμφικά αγγεία, σχηματίζοντας δέσμες. Οι δέσμες περιβάλλονται από τον ενδοτένοντα και ομαδοποιούνται για να σχηματίσουν τον μακροσκοπικό τένοντα. Ο τένοντας περιβάλλεται από τον επιτένοντα, ο οποίος με τη σειρά του περιβάλλεται από τον παρατένοντα. Ο παρατένοντας και ο επιτένοντας διαχωρίζονται από ένα λεπτό στρώμα υγρού για τη μείωση της τριβής κατά τη διάρκεια της κίνησης του τένοντα. Ο φυσιολογικός Αχίλλειος τένοντας δείχνει ένα οργανωμένο κυτταρικό μοτίβο όπου τα τενοντοκύτταρα εμφανίζονται ως αστεροειδή κύτταρα (Doral et al, 2010).



Εικόνα 6. Σχηματικό διάγραμμα του τένοντα σε εγκάρσια διατομή.
(Doral et al, 2010)

Ο Αχιλλεύς τένοντας μεταδίδει δυνάμεις που παράγονται από τους ισχυρότερους πελματιαίους καμπήρες της ποδοκνημικής. Επίσης, διασχίζει και δρα στο γόνατο, τον αστράγαλο και την υπαστραγαλική άρθρωση. Με αυτόν τον τρόπο, παρέχει βέλτιστη κίνηση και σταθερότητα. Ο τένοντας μπορεί να επιμηκυνθεί έως και 4% πριν υποστεί βλάβη. Έχει αναφερθεί ότι το Αχιλλεύς έχει μια στροφική δομή: όταν παρατηρείται από το εγγύς έως το απομακρυσμένο άκρο, αυτή η συστροφή ήταν δεξιόστροφη στο αριστερό πόδι και αριστερόστροφη στο δεξί πόδι. Οι ελαστικές ιδιότητες του αλλάζουν μέχρι κάποια ηλικία, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του πάχους και της αύξησης της δυσκαμψίας. Οι νέοι έχουν χαμηλότερη δυσκαμψία (μέτρο Young) και υψηλότερη τάση ρήξης εφελκυσμού. Ακόμη, αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι η ακινητοποίηση και η έλλειψη σωματικής δραστηριότητας έχουν αρνητικές επιπτώσεις στις ιδιότητες των τενόντων. Αυτό πιθανότατα οφείλεται σε αλλαγές στην περιοχή της εγκάρσιας τομής (CSA). Ο μέσος όρος της CSA του Αχιλλεύς είναι μεγαλύτερος στους δρομείς απ' ότι στους μη δρομείς, αλλά δεν σημειώθηκαν διαφορές στην δυσκαμψία. Επιπροσθέτως, σε σύγκριση με τις γυναίκες, έχει αναφερθεί ότι τένοντες των ανδρών είναι πιο σκληροί, έχουν μεγαλύτερη CSA, και διαθέτουν υψηλότερη μέγιστη δύναμη ρήξης (Winnicki et al, 2020).

Οι τένοντες έχουν σχεδόν ιδανικές μηχανικές ιδιότητες για τη μετάδοση δύναμης από μυ σε οστό, είναι δύσκαμπτοι και ανθεκτικοί, με υψηλή αντοχή σε εφελκυσμό. Η ακτίνη και η μυοσίνη υπάρχουν στα τενοντοκύτταρα, ενώ ο ίδιος ο τένοντας μπορεί να έχει έναν εγγενή μηχανισμό για τη ρύθμιση της μετάδοσης δύναμης από έναν ενεργό μηχανισμό συστολής-χαλάρωσης. Οι άμεσες εργαστηριακές μετρήσεις των δυνάμεων

κατά τη διάρκεια διαφόρων δραστηριοτήτων αποκάλυψαν φόρτιση στον Αχίλλειο τένοντα τόσο υψηλή όσο 900kg κατά τη διάρκεια του τρεξίματος, το οποίο είναι μέχρι 12,5 φορές το σωματικό βάρος ή 1110kg/cm² ανά περιοχή διατομής του τένοντα. Καταγράφηκαν επίσης φορτία 260kg κατά τη διάρκεια του αργού περπατήματος και λιγότερο από 100kg κατά τη διάρκεια της ποδηλασίας. Η μέγιστη φόρτιση στα 379kg κατά τη διάρκεια της επαναλαμβανόμενης αναπήδησης, 220kg κατά τη διάρκεια των αργών καθισμάτων και 190kg στο άλμα αντίθετης κίνησης, καταγράφηκαν χρησιμοποιώντας μέτρο άμεσης δύναμης. Σε ηρεμία, ο τένοντας έχει κυματιστή διαμόρφωση από την πτύχωση των ινιδίων κολλαγόνου του. Η κυματιστή διαμόρφωση χάνεται όταν τεντώνεται περισσότερο από 2%. Οι ίνες κολλαγόνου εμφανίζουν γραμμική απόκριση στην αύξηση του στελέχους, καθώς οι ίνες κολλαγόνου παραμορφώνονται. Ο τένοντας είναι σε θέση να ανακτήσει την κανονική του κυματιστή εμφάνιση εάν η φόρτιση που ασκείται σε αυτόν είναι μικρότερη από 4%. Σε επίπεδα καταπόνησης μεταξύ 4 και 8%, οι ίνες κολλαγόνου αρχίζουν να γλιστρούν η μία πέρα από την άλλη, καθώς διαταράσσονται οι διαμοριακές διασταυρώσεις (Doral et al, 2010). Ανάλογα με τη θέση του Αχίλλειου τένοντα σε σχέση με τον άξονα της υπαστραγαλικής άρθρωσης, ο γαστροκνήμιος με τον υποκνημίδιο μπορεί να είναι υπτιαστές ή πρηνιστές της υπαστραγαλικής άρθρωσης. Αυτή η λειτουργία θα ποικίλει ανάλογα με τη θέση των ποδιών και την τμηματική ευθυγράμμιση των ποδιών. Μια πιο πλευρική σχετική θέση συμβάλλει στον πρηνισμό και η πιο μεσαία θέση συμβάλλει στον υπτιασμό. Η θέση της έκφυσης του τένοντα μπορεί να μεταβληθεί κατά τη διάρκεια χειρουργικών επεμβάσεων και έτσι να αλλάξει η σχετική συμβολή της μονάδας γαστροκνημίου-υποκνημιδίου στον πρηνισμό ή τον υπτιασμό του ποδιού (Dayton, 2017).

Το μέγεθος και η μοναδική δομή του Αχίλλειου τένοντα του επιτρέπουν να λειτουργεί υπό υψηλά φορτία. Αυτές οι υψηλές δυνάμεις σε συνδυασμό με δομικές ανωμαλίες του ποδιού, του αστραγάλου και του άκρου πόδα είναι παράγοντες που συμβάλλουν σε προβλήματα όπως η τενοντίτιδα και η εκφύλιση της μέσης ουσίας. Οι ιδιότητες αντίστασης-πίεσης του Αχίλλειου είναι παρόμοιες με όλους τους τένοντες, με το φυσιολογικό τέντωμα ινών κολλαγόνων που εμφανίζεται στο μήκος τεντωμάτων από 2 έως 4%. Κάτω από τα σημεία αποτυχίας της καμπύλης πίεσης, οι ίνες των τενόντων έχουν την ελαστική ικανότητα να αναπηδήσουν και να απελευθερώσουν την ενέργεια που είναι πολύτιμη στη λειτουργία. Μια ποικιλία ανωμαλιών, παραμορφώσεων και δραστηριοτήτων μπορεί να τοποθετήσει φορτία στον τένοντα που είναι πέρα από την

ικανότητά του να ανακάμψει και να οδηγήσει σε εσωτερική βλάβη των ινών και εκφυλισμό. Σε αντίθεση με τον τραυματισμό, η εφαρμογή μιας δύναμης ίσης με αυτή της ρήξης, μέσω του τένοντα, είναι απαραίτητη για τη βιοχημική σηματοδότηση των ινοβλαστών για την παραγωγή κολλαγόνου για την κανονική υγεία των τενόντων και για την επούλωση του τραυματισμού. Αυτή η μηχανική καταπόνηση είναι απαραίτητο συστατικό της πρόληψης και της ανάκτησης από τραυματισμό και έχει αποδειχθεί ότι αυξάνει την ανακτημένη αντοχή του τένοντα (Dayton, 2017).

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

Η ΡΗΞΗ ΤΟΥ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ

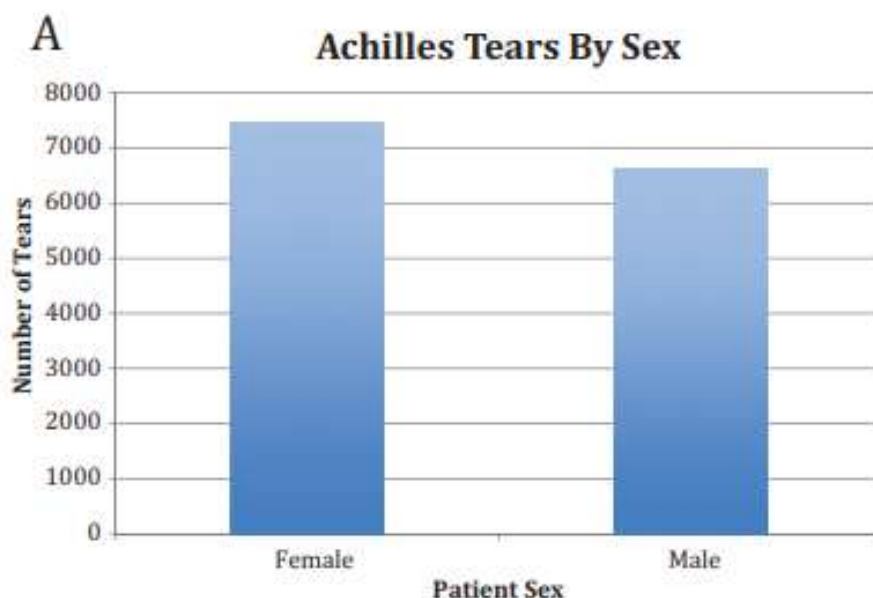
Εισαγωγή: Σε αυτό το κεφάλαιο αναμένεται να αναλυθεί εκτενώς ο τραυματισμός, ξεκινώντας από κάποια βασικά και επιδημιολογικά στοιχεία της ρήξης του Αχιλλείου τένοντα. Στη συνέχεια, αναφέρονται πληροφορίες σχετικά με τους προδιαθεσικούς παράγοντες αλλά και τα αίτια που ενδέχεται να οδηγήσουν στον τραυματισμό. Τέλος, παρουσιάζεται ο μηχανισμός πρόκλησης της ρήξης, η κλινική εξέταση και η διάγνωση της.

2.1 Επιδημιολογικά και γενικά στοιχεία του τραυματισμού

Η πλήρης ρήξη Αχιλλείου τένοντα συνήθως συμβαίνει σε ασθενείς μέσης ηλικίας και σε εκείνους που δεν έχουν εμφανίσει προϋπάρχοντα ενοχλήματα, ενώ σε καλά προπονημένους αθλητές παρατηρούνται συνήθως μερικές ρήξεις και αφορούν την έξω μοίρα του τένοντα, ενίοτε όμως και πλήρεις. Οι οξείες ρήξεις συμβαίνουν συχνότερα κατά την ώθηση με το φορτιζόμενο πόδι και με ταυτόχρονη έκταση του γόνατος, ωστόσο είναι δυνατόν να προκληθούν και από μια αιφνίδια ή μια βίαια ραχιαία κάμψη του άκρου ποδιού, τη στιγμή που βρίσκεται σε πελματιαία κάμψη, δηλαδή μέσω έκκεντρης σύσπασης. Οι περισσότερες ρήξεις του τένοντα παρατηρούνται συνήθως 2 έως 6 εκατοστά κεντρικότερα της κατάφυσης του στην πτέρνα, στην περιοχή που χαρακτηρίζεται από μειωμένη αγγείωση (Brotzmann, 2011).

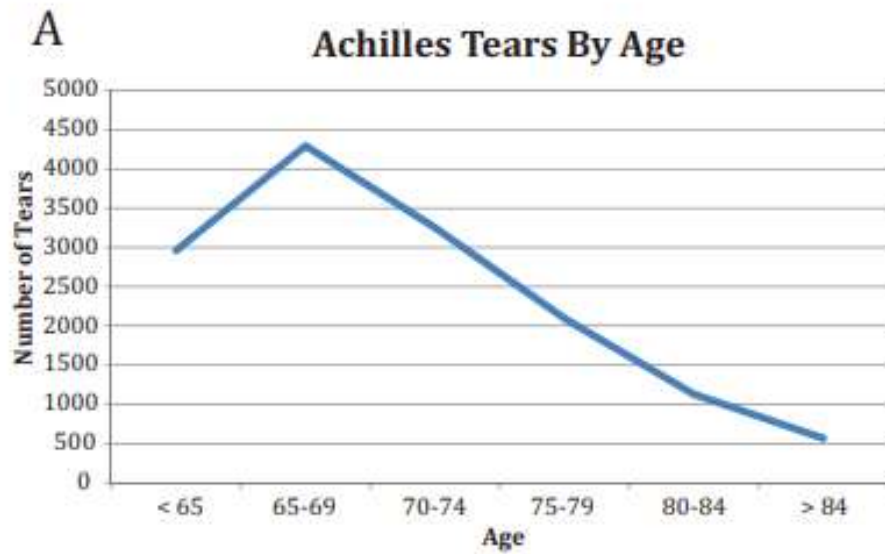
Το ποσοστό του πληθυσμού, το οποίο ενδέχεται να υποστεί τη ρήξη του Αχιλλείου τένοντα, μοιάζει να έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες και έχει αναφερθεί σε 2,66 ανά 1000 άτομα που μελετήθηκαν για 1 έτος, ή 18 ανά 100.000 άτομα πληθυσμιακά (Raikin et al, 2013). Σε μια έρευνα που διεξήχθη στην Αμερική το χρονικό διάστημα από το 2005 μέχρι και το 2011, εντοπίστηκαν 14,127 ρήξεις Αχιλλείου τένοντα, εκ των οποίων οι 9,814 προχώρησαν μη χειρουργικά, ενώ οι 3,531 χειρουργικά και οι 782 χειρουργικά μαζί με ανακατασκευή μοσχεύματος. Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά σχετικά με τον αριθμό των ρήξεων μεταξύ αντρών (6636) και γυναικών (7582), όπως

επίσης δεν υπήρξε διαφορά μεταξύ των χειρουργημένων αντρών (2145) και χειρουργημένων γυναικών (2136), όπως αυτά θα φανούν και στους πίνακες παρακάτω (Erickson et al, 2014).

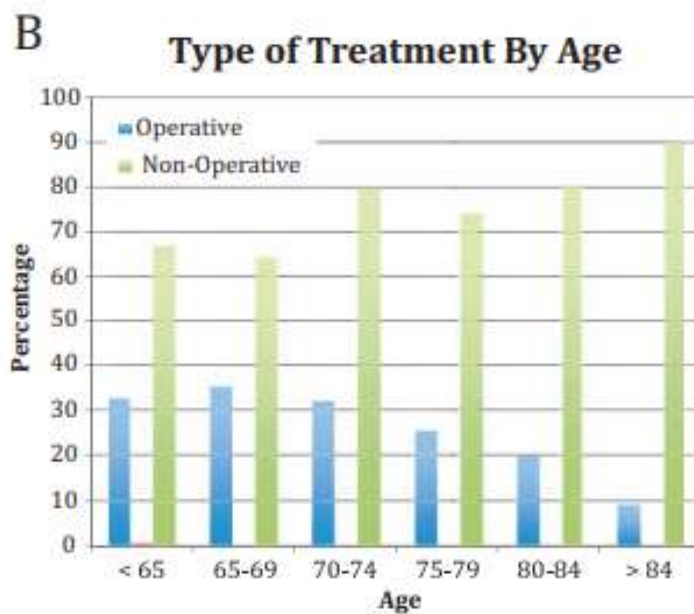


Πίνακας 1. Ο αριθμός των ρήξεων ανάμεσα στα 2 φύλα (Erickson et al, 2014).

Μετά την ηλικία των 65 χρονών, ο αριθμός των ρήξεων του Αχιλλείου τένοντα μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της ηλικίας. Υπάρχουν 4,295 ρήξεις σε ασθενείς ηλικίας 65 έως 69 ετών, ενώ ασθενείς άνω των 84 ετών ήταν μόλις 567, οι οποίοι έπαθαν τη ρήξη κατά τη διάρκεια της έρευνας. Παρομοίως, υπήρξε μια σημαντική αύξηση της αναλογίας των ρήξεων που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά σε σχέση με την αύξηση της ηλικίας. Φάνηκε χαρακτηριστικά περίπου το 36% των ρήξεων να αντιμετωπίζονται χειρουργικά σε ασθενείς ηλικίας 65 έως 69 ετών, ενώ λιγότερο από το 10% αντιμετωπίστηκε χειρουργικά σε ασθενείς ηλικίας άνω των 84 ετών (Erickson et al, 2014).



Πίνακας 2. Ο αριθμός των ρήξεων συγκριτικά με την ηλικία (Erickson et al, 2014).



Πίνακας 3. Το ποσοστό των ρήξεων και ο τύπος θεραπείας συγκριτικά με την ηλικία (Erickson et al, 2014).

2.2. Προδιαθεσικοί παράγοντες και αιτιοπαθογένεια της ρήξης

Οι παράγοντες που προδιαθέτουν τη ρήξη Αχιλλείου τένοντα χωρίζονται σε 2 κατηγορίες, τους ενδογενείς και τους εξωγενείς παράγοντες κινδύνου. Συνδυάζοντας

και τις 2 κατηγορίες μαζί, η παρουσία αυτών των χαρακτηριστικών προάγει την πιθανότητα μιας οξείας ρήξης. Οι ενδογενείς παράγοντες περιλαμβάνουν οποιεσδήποτε ανατομικές προδιαθέσεις ή την αδυναμία της εμβιομηχανικής του σώματος να απορροφήσει ανώδυνα τις φορτίσεις, ενώ οι εξωγενείς παράγοντες αποτελούνται από σφάλματα στις τεχνικές της προπόνησης ή από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως το επίπεδο της επιφάνειας που πατάει το άτομο (Hess, 2009).

Επιπλέον, υπάρχουν κι άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην παθογένεση της ρήξης του Αχιλλείου, όπως: η δυσλειτουργία μεταξύ γαστροκνημίου και υποκνημιδίου, τα υπό-βέλτιστα επίπεδα μυοτενόντιων δομών, η ηλικία, το φύλο, αλλαγές στο προπονητικό μοτίβο, η κακή τεχνική, προηγούμενοι τραυματισμοί, τα υποδήματα, η φτωχή τενόντια αγγείωση. Όπως επίσης και σε μικρότερο βαθμό, νευρολογικές καταστάσεις υπερθυρεοειδισμού, νεφρική ανεπάρκεια, διαβήτη, αρτηριοσκλήρυνση, φλεγμονώδεις και αυτοάνοσες καταστάσεις, υπερουριχαιμία, γενετικά καθορισμένες ανωμαλίες κολλαγόνου και υψηλή συγκέντρωση των λιπιδίων του ορού. Ακόμη, φάνηκε ότι, φάρμακα όπως τα αναβολικά στεροειδή και οι φθοροκινολόνες, προκαλούν δυσπλασία των ινιδίων κολλαγόνου, γεγονός που μειώνει την αντοχή των τενόντων σε εφελκυσμό και αυξάνει τον κίνδυνο για ρήξη του Αχιλλείου τένοντα (Tarantino et al, 2020).

Όσον αφορά τους ενδογενείς παράγοντες κινδύνου και πιο συγκεκριμένα τα ανατομικά στοιχεία, η υπερβολική βλαισότητα ή ραιβότητα στο άκρο πόδι, προκαλεί μια άνιση κατανομή των δυνάμεων εφελκυσμού στον τένοντα του Αχιλλείου. Έχει επίσης σημειωθεί, ότι το ραιβό γόνατο και η πτερνοβλαισοποδία, μεταβάλλουν την φυσιολογική τάση εφελκυσμού που τοποθετείται στον Αχίλλειο τένοντα. Έτσι, λοιπόν, μειώνεται η ικανότητα απορρόφησης κραδασμών του τένοντα, όταν αυτές οι διαταραχές της απομακρυσμένης κινητικής αλυσίδας επιμένουν. Οι σφιχτοί μύες του οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης ή οι ισchioκνημιαίοι, μπορούν να προκαλέσουν αντισταθμιστική κίνηση στην ποδοκνημική, προκαλώντας ραιβότητα στην πτέρνα και πρηνισμό στην ποδοκνημική. Έτσι, για άλλη μια φορά οι δυνάμεις των φορτίων δεν θα απορροφηθούν σωστά ή δεν θα κατανεμηθούν κατάλληλα, οπότε με την επανάληψη αυτής της ελαττωματικής μηχανικής κατάστασης, το μικρό σφάλμα ινιδίων κολλαγόνου, μπορεί να εξελιχθεί σε ένα μεγάλο σφάλμα σε ολόκληρο τον τένοντα. Ακόμη, η μυϊκή αδυναμία και κατά συνέπεια η μυϊκή ανισορροπία, εμποδίζουν την επιτυχημένη κατανομή των φορτίων και ίσως απαιτούν υπερβολική δύναμη για να

εξαλειφθούν από τον τένοντα του Αχιλλείου. Επίσης, τα υπέρβαρα άτομα, όπως κρίνεται φυσιολογικό, θα φορτίσουν υπερβολικά τη μυϊκή δομή, λόγω της υπερβολικής σωματικής μάζας που διαθέτουν, την οποία ο τένοντας δεν μπορεί να αντέξει κατά τη διάρκεια των κινήσεων με αυξημένα ποσοστά και μεγέθη (Hess, 2009). Σε γενικές γραμμές, η ακριβής αιτία των ρήξεων του Αχιλλείου τένοντα δεν είναι γνωστή, επειδή οι περισσότεροι από τους ασθενείς που υποφέρουν από την οξεία ρήξη, δεν είχαν ποτέ συμπτώματα όπως ευαισθησία, δυσκαμψία ή δυσφορία πριν από τη ρήξη. Ωστόσο, οι ιστοπαθολογικές μελέτες σε άτομα με ρήξη του τένοντα, έδειξαν ότι σχεδόν όλοι εξ αυτών είχαν σαφείς εκφυλιστικές αλλοιώσεις, όπως υποξικό και βλεννοειδές εκφυλισμό, κακή αγγειακή παροχή, νέκρωση ιστών και κυττάρων, ασβεστοποίηση, καθώς και ακανόνιστες, εκφυλισμένες ίνες κολλαγόνου στο σημείο της ρήξης και γύρω απ' αυτό. Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι εργαζόμενοι γραφείου εκπροσωπούν κατά το πλείστον τα άτομα που έχουν υποστεί ρήξη Αχιλλείου τένοντα. Λαμβάνοντας υπόψιν αυτά τα ευρήματα μαζί, θεωρείται ότι ένας καθιστικός τρόπος ζωής (πιθανώς συμβάλλοντας στην κακή κυκλοφορία του αίματος και τον επακόλουθο εκφυλισμό του τένοντα), μαζί με μηχανικούς παράγοντες (ξαφνικές ή επαναλαμβανόμενες κινήσεις), οδηγούν σε αυθόρμητες και οξείες ρήξεις του τένοντα. Ένα σημαντικό ποσοστό των ρήξεων του τένοντα εμφανίζεται σε καταστάσεις στις οποίες ο εκφυλισμός του τένοντα δεν μπορεί να εντοπιστεί ως αιτιολογικός παράγοντας, ωστόσο σε αυτές τις περιπτώσεις, η ρήξη είναι περισσότερο συνέπεια των εξαιρετικά υψηλών φορτίσεων που εμπλέκονται στην απόδοση (Järvinen et al, 2005).

2.3. Ο μηχανισμός κάκωσης

Η ρήξη συνήθως συμβαίνει στο μεσαίο τμήμα του τένοντα, 2 έως 6 εκατοστά από την πρόσφυση στην πτέρνα. Κατά το πλείστον, σε γενικές γραμμές δεν υπάρχουν ενδείξεις του τραυματισμού και η ρήξη του Αχιλλείου συχνά συμβαίνει με ένα ξεχωριστό τραύμα στην ποδοκνημική, η οποία συνήθως είναι πλήρης και λιγότερο συχνά είναι μερική.

Οι ρήξεις, λοιπόν, παράγονται συνήθως από μια μοναδική πρόσκρουση υψηλού φορτίου, όπως για παράδειγμα η ρήξη που σχετίζεται με μια απότομη ή βίαια ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής άρθρωσης. Επιπλέον, ένας μηχανισμός επιτάχυνσης-επιβράδυνσης έχει αναφερθεί ότι σχετίζεται με τον τραυματισμό, στον αθλητικό

πληθυσμό. Οι ακατάλληλες προπονήσεις δείχνουν να έχουν σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση προβλημάτων στον Αχιλλέιο τένοντα (Tarantino et al, 2020).

Στην έρευνα των Nicholas J Lemme και συν. (2019) σχετιζόμενη με αθλητές καλαθοσφαίρισης, φάνηκε ότι όλες οι ρήξεις ήταν τραυματισμοί χωρίς επαφή, με τη συνηθέστερη κίνηση τη στιγμή του τραυματισμού να είναι μια κίνηση απογείωσης (67%), ακολουθούμενη από μια περιστροφή (8%). Ακόμη, η πιο συνηθισμένη θέση του ποδιού κατά τη στιγμή της ρήξης ήταν η ουδέτερη στο εγκάρσιο επίπεδο και μια ραχιαία κάμψη, χωρίς υπτιασμό ή πρηνισμό στον άκρο πόδα. Επιπλέον, το γόνατο ήταν συνήθως σε μια πρώιμη κάμψη και το ισχίο σε έκταση, κάτι που οι ανατομικές και βιομηχανικές ιδιότητες του Αχιλλείου τένοντα υποστηρίζουν ως μηχανισμό. Λίγο πριν την απογείωση, όταν το πόδι βρεθεί σε ραχιαία κάμψη, οι μύες του οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης υφίστανται μια έκκεντρη για να αποφευχθεί η πτώση πάνω στο πόδι που βρίσκεται σε ραχιαία κάμψη. Οπότε, σε αυτή τη φάση, όλη η ενέργεια αποθηκεύεται στον Αχιλλέιο τένοντα ως ελαστική ενέργεια, η οποία τελικά βοηθά στην προώθηση. Καθώς όμως, ο γαστροκνήμιος με τον υποκνημίδιο συστέλλονται βίαια, το πόδι είναι σε πελματιαία κάμψη, επιτρέποντας την απογείωση κατά τη διάρκεια ενός sprint (γρήγορου τρεξίματος). Έχει αποδειχθεί, ότι η δύναμη που παραδίδεται μέσω του Αχιλλείου τένοντα εκείνη τη στιγμή, αγγίζει 6 με 8 φορές το σωματικό βάρος, κάτι που ενδεχομένως να υπερβαίνει την μέγιστη τελική δύναμη του τένοντα και να οδηγεί σε ρήξη (Lemme et al, 2019).

Υποστηρίζεται ότι ένα γρήγορο εκκεντρικό φορτίο ή μια εκρηκτική πλειομετρική άσκηση θα εμφανιστεί σε 1 από τους 3 κοινούς μηχανισμούς κάκωσης. Επιπλέον, αυτή η υπερβολική φόρτιση του Αχιλλείου τένοντα με συνδυασμό την αναστροφή της υπαστραγαλικής άρθρωσης, προάγει την πιθανότητα του τραυματισμού. Ο Maffulli και συν. , κατέδειξε ότι το 53% των ρήξεων συμβαίνουν με το μηχανισμό της απογείωσης, το 17% με μια ξαφνική και απροσδόκητη ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, και το 10% με μια βίαια ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, ενώ αυτή βρίσκεται ήδη σε πελματιαία κάμψη. Ακόμη, εάν εμφανιστεί ένας συμπτωματικός ή ασυμπτωματικός εκφυλισμός και η υπερφόρτιση του τένοντα παραμείνει για μακρό χρονικό διάστημα, είναι πιθανή η μακροσκοπική αποτυχία ολόκληρης της τενόντιας δομής. Η περιοχή 2 έως 6 εκατοστά που βρίσκεται κοντά στην πρόσφυση του τένοντα στην πτέρνα είναι η πιο κοινή θέση της ρήξης, λόγω της μικρής διασταυρούμενης περιοχής και των μεγάλων εκκεντρικών φορτίων (Hess, 2009).

2.4. Κλινική εξέταση / διάγνωση

Ο τραυματισμός της ρήξης του Αχιλλείου τένοντα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρία επίπεδα, αφού έχουν προηγηθεί τα ειδικά διαγνωστικά κλινικά tests και πιθανώς κάποιες διαγνωστικές απεικονίσεις. Τα επίπεδα αυτά έχουν ως εξής:

Grade I : Σε αυτό το επίπεδο παρουσιάζεται μια ήπια καταπόνηση, αποδιοργάνωση μερικών τενόντιων ινών, ήπιος έως μέτριος πόνος, ευαισθησία, οίδημα και δυσκαμψία. Αναμένεται να θεραπευτεί συντηρητικά σε αυτό το επίπεδο.

Grade II : Σε αυτό το επίπεδο παρουσιάζεται μια μέτρια καταπόνηση, μερική ρήξη των ινών, μέτριος πόνος, οίδημα και δυσκολία στο περπάτημα. Αναμένεται επίσης να θεραπευτεί συντηρητικά.

Grade III : Στο ανώτατο επίπεδο βρίσκεται η πλήρης ρήξη των τενόντιων ινών, παρατηρείται άμεσος και σοβαρός πόνος, οίδημα, αδυναμία να περπατήσει και να ρίξει βάρος στον άκρο πόδα. Συνήθως αντιμετωπίζεται χειρουργικά, ενδέχεται όμως να ακολουθηθεί συντηρητική προσέγγιση (Foster, 2015).

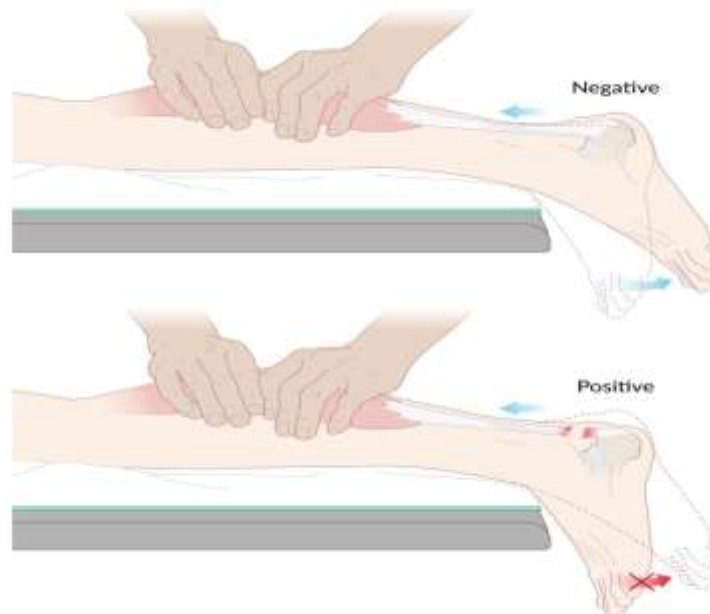


Εικόνα 7. Οι βαθμοί της ρήξης του Αχιλλείου Τένοντα

(<https://therapydiadenver.com/wp-content/uploads/2015/10/AchilleTendon-Injury-LG-470x210.jpg>)

Κατά την κλινική εξέταση συνήθως υπάρχει ένα εκτεταμένο οίδημα και μώλωπες, ενώ αν το οίδημα δεν είναι τόσο σοβαρό, μπορεί να ψηλαφηθεί ένα κενό κατά μήκος του τένοντα 2 με 6 εκατοστά απόσταση από την πρόσφυση του. Όλα αυτά συνοδεύονται και με κάποιες ειδικές δοκιμασίες αξιολόγησης, όπως το Simmonds (ή Thompson) test, το Matles test, και τα O' Brien και Copeland tests. Ο διαγνωστικός υπέρηχος σε συνδυασμό και με την μαγνητική τομογραφία έχουν έναν συμπληρωματικό ρόλο στη

διάγνωση της ρήξης, ενώ προτείνεται η διάγνωση να γίνεται βάσει της κλινικής αξιολόγησης και οι απεικονίσεις να χρησιμοποιηθούν, ώστε να αποκλειστούν κάποιοι άλλοι πιθανοί τραυματισμοί (Tarantino et al, 2020).



**Εικόνα 8. Η δοκιμασία Thompson test
(Brotzmann, 2011)**

Η δοκιμασία Thompson (Εικ.7) είναι θετική σε περίπτωση πλήρους ρήξης του Αχιλλείου τένοντα. Για την διεξαγωγή της δοκιμασίας, ο ασθενής τοποθετείται σε πρηνή θέση με τα δύο του πόδια να αιωρούνται έξω από το εξεταστικό κρεβάτι. Στη συνέχεια, συμπιέζεται ο γαστροκνήμιος από τον εξεταστή, αναμένοντας να συμβεί πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής. Εάν δεν παρατηρείται η φυσιολογική αυτή πελματιαία κάμψη, τότε υπάρχει ρήξη του τένοντα και η δοκιμασία είναι θετική. Όμως, σε ορισμένους ασθενείς, η ακριβής διάγνωση μιας πλήρους ρήξης είναι δύσκολη να φανεί μόνο με την κλινική εξέταση και υπάρχει περίπτωση το έλλειμμα του τένοντα να αποκρύπτεται από ένα μεγάλο αιμάτωμα. Ακόμη, η ψευδώς αρνητική δοκιμασία Thompson μπορεί να οφείλεται σε πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής από τους ετερόχθονες καμπτήρες μύες του άκρου πόδα, καθώς οι επικουρικοί καμπτήρες της ποδοκνημικής συμπιέζονται μαζί με τα περιεχόμενα του επιπολής οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης. Έτσι, λοιπόν, έχει σημασία να γίνεται σύγκριση με το υγιές πόδι κατά την εκτέλεση της δοκιμασίας (Brotzmann, 2011).



Εικόνα 9. Η δοκιμασία Matles test

<https://www.youtube.com/watch?v=YsKxUagxGsg>

Μια άλλη ειδική δοκιμασία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάγνωση της ρήξης, είναι το Matles test. Ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση, με τα πόδια του να αιωρούνται έξω από το εξεταστικό κρεβάτι. Στη συνέχεια ζητείται από τον ασθενή να φέρει σε κάμψη τα δύο του γόνατα στις 90°. Κατά τη διάρκεια αυτής της κίνησης ο εξεταστής πρέπει να παρατηρήσει την κίνηση του άκρου πόδα. Εάν το πόδι του προσβεβλημένου άκρου έρθει σε ουδέτερη θέση ή σε ραχιαία κάμψη, τότε η δοκιμασία είναι θετική και υπάρχει η ρήξη του τένοντα, διότι σε φυσιολογικά πλαίσια τα πόδια πρέπει να έρχονται σε ελαφριά πελματιαία κάμψη κατ' αυτήν την κίνηση (Maffulli, 1996) .

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ

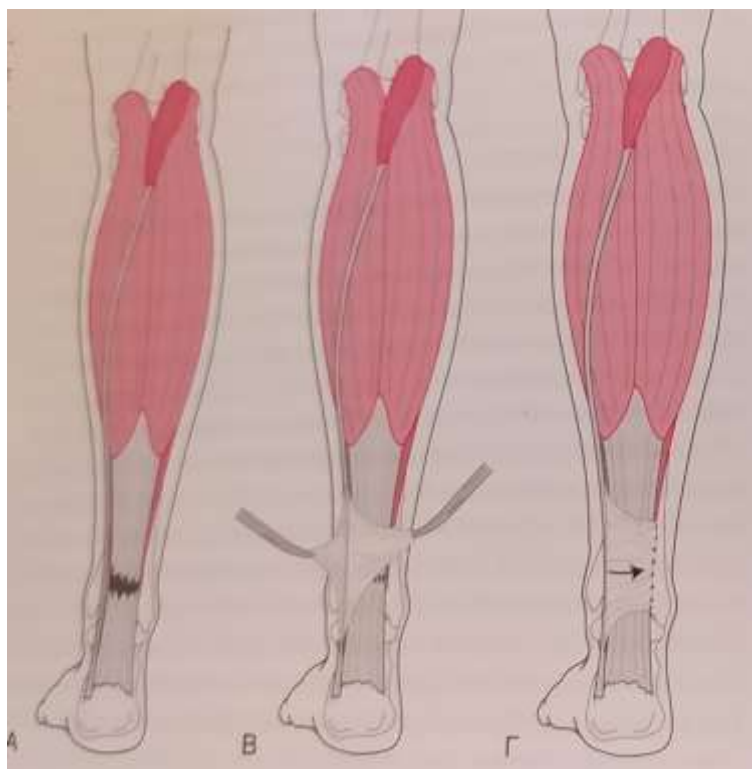
Εισαγωγή: Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο πλάνο που θα ακολουθήσει ο ασθενής για τη θεραπεία και την αποκατάσταση του τραυματισμού της ρήξης του Αχιλλείου τένοντα. Αρχικά, αναλύεται η διαδικασία που πραγματοποιείται μέσω της χειρουργικής αντιμετώπισης, τα οφέλη και τις επιπλοκές που ενδέχεται να υπάρξουν. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η εναλλακτική της συντηρητικής αντιμετώπισης, με τα αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που προκύπτουν μέσω αυτής. Παράλληλα, γίνεται και μια σύγκριση μεταξύ των δύο επιλογών αποκατάστασης, δηλαδή τη χειρουργική και τη συντηρητική αντιμετώπιση, με τα αποτελέσματα που απορρέουν από αυτήν να κρίνονται χρήσιμα. Επιπλέον, στο τέλος, παρουσιάζεται η μεγάλη συνεισφορά που έχει η εφαρμογή της πρώιμης λειτουργικής αποκατάστασης για την ταχύτητα και βέλτιστη αποκατάσταση, ανεξάρτητα από την επιλογή που έχει γίνει για την αντιμετώπιση του τραυματισμού.

3.1. Χειρουργική αντιμετώπιση

Για την αντιμετώπιση της ρήξης του Αχιλλείου τένοντα, φαίνεται να προτιμάται κατά κύριο λόγο τις τελευταίες δεκαετίες η χειρουργική προσέγγιση, κυρίως διότι έχει αναφερθεί ότι η πιθανότητα επανατραυματισμού στον τένοντα είναι μικρότερη συγκριτικά με τη συντηρητική προσέγγιση, όπως επίσης και οι περισσότεροι ορθοπαιδικοί χειρουργοί προτείνουν να αντιμετωπιστεί η ρήξη χειρουργικά. Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες έχουν αναδείξει παρόμοια λειτουργικά αποτελέσματα και ποσοστά επανατραυματισμών μεταξύ χειρουργημένων και μη, ασθενών, από τη στιγμή που έχει εφαρμοστεί μια επιταχυνόμενη αποκατάσταση, με πρώιμη φόρτιση βάρους και ασκήσεων εύρους κίνησης, σε αντίθεση με την εφαρμογή ενός άκαμπτου νάρθηκα. (Deng et al, 2017).

3.1.1. Τεχνικές χειρουργικής αντιμετώπισης

Η χειρουργική θεραπεία προτιμάται γενικά σε νέα, αθλητικά και δραστήρια άτομα. Γενικά, έχουν αναφερθεί διάφορες χειρουργικές τεχνικές για τη συρραφή του Αχιλλείου τένοντα, που περιλαμβάνουν την απλή τελικοτελική συρραφή με ραφή Bunnell ή Kessler, μέχρι και πιο περίπλοκες συρραφές με τη χρήση περιτονιακής ενίσχυσης ή τενόντιων μοσχευμάτων, τεχνητών τενόντιων μοσχευμάτων ή και ενίσχυση από τον τένοντα του μακρού πελματικού ή από τον γαστροκνήμιο.



Εικόνα 10. Ενίσχυση με τον τένοντα του μακρού πελματικού.

(Brotzmann, 2011)

Σε μια τυχαίοποιημένη μελέτη, οι Rajala και συν. (2009) βρήκαν ως αποτέλεσμα ότι η τεχνική ενίσχυσης από τον γαστροκνήμιο δεν πλεονεκτούσε συγκριτικά με την απλή τελικοτελική συρραφή. Επίσης, έχουν αναπτυχθεί διαδερμικές, ενδοσκοπικά υποβοηθούμενες και κατά το ελάχιστο επεμβατικές, τεχνικές, ώστε να επιταχυνθεί η αποκατάσταση και να βελτιωθούν τα ακόλουθα λειτουργικά αποτελέσματα. Οι περισσότερες μελέτες, λοιπόν, έχουν διαπιστώσει χαμηλότερα ποσοστά επιπλοκών,

χωρίς αύξηση της συχνότητας υποτροπής της ρήξης με τις διαδερμικές τεχνικές, όπως επίσης έχει βρεθεί ότι είναι οικονομικά πιο συμφέρουσες συγκριτικά με την ανοιχτή επέμβαση (Brotzmann, 2011).

3.1.2. Προεγχειρητική αντιμετώπιση

Γενικά, πριν την πραγματοποίηση του χειρουργείου, δίνονται οδηγίες στους ασθενείς, να ακολουθήσουν για τη μείωση του εκτεταμένου οιδήματος και του έντονου πόνου. Αυτές οι οδηγίες είναι οι γνωστές ως μέθοδος RICE (ΚΑΠΑ) , δηλαδή η ξεκούραση, η εφαρμογή της παγοθεραπείας, της ελαστικής περιδέσης και η τοποθέτηση του άκρου πόδα σε ανάρροπη θέση. Προτείνεται το χειρουργείο να πραγματοποιηθεί εντός μιας εβδομάδας μετά από την ρήξη. Επίσης, πάντα πριν από το χειρουργείο αξιολογείται η μαγνητική τομογραφία (MRI), ώστε να αποκλειστεί η όποια πιθανότητα εμφάνισης κάποιου κατάγματος και να φανεί ο βαθμός στον οποίο έχει υποστεί μείωση η συνέχεια των τενόντιων ινών. Έτσι, συνυπολογίζοντας τα κλινικά σημεία και τις διαγνωστικές απεικονίσεις, οργανώνεται το κατάλληλο χειρουργικό πλάνο και η τεχνική που θα πραγματοποιηθεί (Yangjing et al, 2016).

3.1.3.Μετεγχειρητική αποκατάσταση

Μετά την εφαρμογή της χειρουργικής επέμβασης, συνιστάται σε αυτή την περίπτωση η χρήση του νάρθηκα για διάστημα περίπου 6 εβδομάδων, με συνδυασμό την πρώιμη φόρτιση βάρους, η οποία έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να βελτιώσει αισθητά τον χρόνο επιστροφής σε κανονική ανεξάρτητη βάδιση και στο ανέβασμα – κατέβασμα σκαλοπατιών (Kadakia et al, 2017).

Οι επιπλοκές που ενδέχεται να προκύψουν μετά από την χειρουργική θεραπεία περιλαμβάνουν: τον επανατραυματισμό του τένοντα μέσω ρήξης, προβλήματα τραύματος συμπεριλαμβανομένης της λοίμωξης και της διάνοιξης, τραυματισμός στο νεύρο του γαστροκνημίου, βαθιά θρόμβωση φλέβας, πνευμονική εμβολή και αιμάτωμα. Ο επανατραυματισμός ορίστηκε ως μια νέα εξασθενημένη συνέχεια του ίδιου του τένοντα ανά πάσα στιγμή μετεγχειρητικά, η οποία επιβεβαιώθηκε είτε από

την κλινική διάγνωση του γιατρού, είτε από τη μαγνητική απεικόνιση, ή και τα δύο μαζί (Stavenuiter et al 2019).

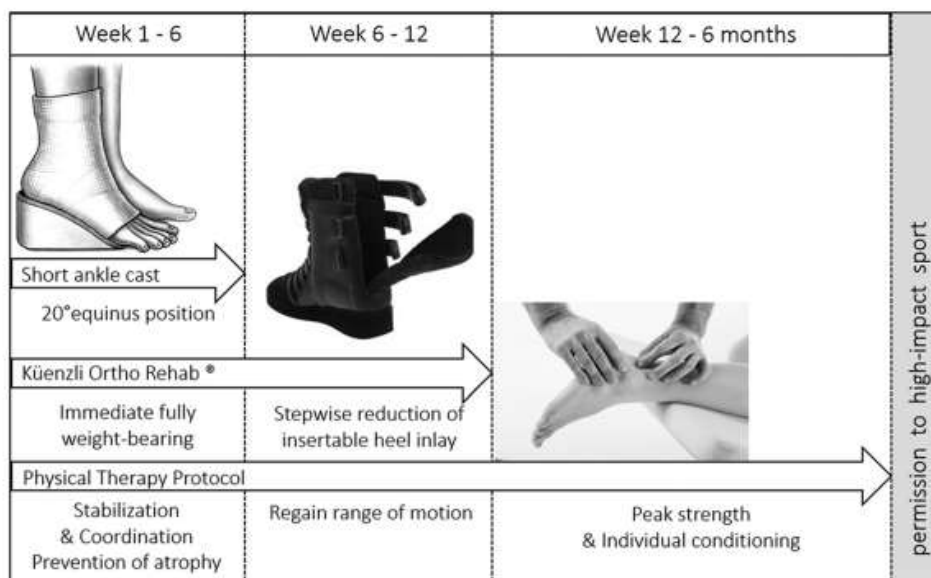
Στη μελέτη των Stavenuiter XJR και συν. (2019) σχετικά με τις επιπλοκές που προκύπτουν μετά από τη χειρουργική επέμβαση στον Αχίλλειο τένοντα, μελετήθηκαν 615 ασθενείς. Μεταξύ των ασθενών που συμπεριλήφθηκαν, υπήρχαν 522 (84,9%) άνδρες και 93 (15,1%) γυναίκες, ενώ η μέση ηλικία προσδιορίστηκε στα 41,6 έτη. Οι 475 ασθενείς (77,2%) υπέστησαν ρήξη του Αχιλλείου κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων. Η πλειοψηφία των ασθενών, 562 στον αριθμό, υποβλήθηκε σε θεραπεία με ανοιχτή χειρουργική επέμβαση (91,4%), ενώ οι υπόλοιποι, 53, υποβλήθηκαν σε μικρό-επεμβατικό χειρουργείο (8,6%) και η μέση περίοδος παρακολούθησης ήταν 6,3 μήνες. Εντοπίστηκαν 72 ασθενείς (11,7%), οι οποίοι ανέπτυξαν 78 μετεγχειρητικές επιπλοκές. Επιπλέον, 20 ασθενείς (3,3%) χειρουργήθηκαν ξανά, με τους λόγους για την επανάληψη του χειρουργείου να περιλαμβάνουν την απομάκρυνση του χειρουργικού τραύματος (15 ασθενείς), την αποκατάσταση του επανατραυματισμού (3 ασθενείς), τη χειρουργική διάνοιξη για το σύνδρομο του πρόσθιου διαμερίσματος (1 ασθενής) και την αντίδραση ξένου σώματος σε ένα ράμμα (1 ασθενής).

Η συχνότητα εμφάνισης μετεγχειρητικών επιπλοκών μετά από επέμβαση ανοιχτού χειρουργείου ήταν 11,6% (65/562 ασθενείς). Οι πιο συχνές επιπλοκές αυτής της ομάδας περιλάμβαναν προβλήματα χειρουργικής πληγής (5,0%), συμπτωματική φλεβική θρομβοεμβολή (3,4%) και τραυματισμό του νεύρου του γαστροκνημίου (2,0%). Εκείνοι που αντιμετωπίστηκαν με μια ελάχιστη επεμβατική προσέγγιση, το 13,2% (7/53 ασθενείς) ανέπτυξε μια μετεγχειρητική επιπλοκή, συμπεριλαμβανομένων τα προβλήματα χειρουργικών τραυμάτων (7,6%), της συμπτωματικής φλεβικής θρομβοεμβολής (5,7%), και του τραυματισμού του νεύρου του γαστροκνημίου (1,9%). Δεν διαπιστώθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ ανοικτών χειρουργείων και ελάχιστα επεμβατικών προσεγγίσεων όσον αφορά τόσο το συνολικό ποσοστό επιπλοκών (11,6% έναντι 13,2%) και συγκεκριμένα προβλήματα τραύματος (5,0% έναντι 7,6%) (Stavenuiter et al, 2019).

3.2. Συντηρητική αντιμετώπιση

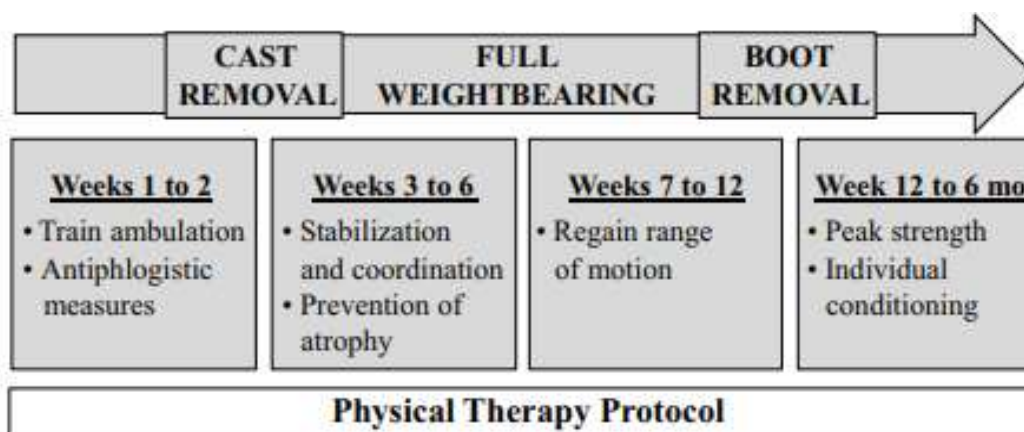
Όσον αφορά τη συντηρητική θεραπεία, απαιτείται ακινητοποίηση στο πόδι του ασθενούς, ώστε να επιτραπεί καλύτερη οργάνωση του αιματώματος και να διευκολυνθεί η αποκατάσταση. Καθ' όλη τη διάρκεια της συντηρητικής αντιμετώπισης, πραγματοποιούνται διαδοχικές εξετάσεις με διαγνωστικό υπέρηχο, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι τα δύο άκρα του Αχιλλείου τένοντα βρίσκονται σε επαφή κατά την πελματιαία κάμψη της ποδοκνημικής μικρότερης των 20°, οπότε εάν παραμείνει διάσταση παρά τις 20° τότε ο ασθενής παραπέμπεται για χειρουργική συρραφή (Brotzmann, 2011).

Για την έναρξη της συντηρητικής θεραπείας χρησιμοποιείται ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο αποκατάστασης, το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα του Lerch και συν. (2020), που αρχικά προβλέπει τη χρήση ενός ημι-άκαμπτου νάρθηκα για χρονικό διάστημα 2 εβδομάδων με «κλειδωμένη» την πελματιαία κάμψη στις 20°. Σε αυτή τη φάση προτείνεται η φόρτιση του βάρους στο πόδι, εάν αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς πόνο. Στη συνέχεια, μια μπότα αποκατάστασης με πρόσθετο οπίσθιο άνοιγμα φορέθηκε για συνολικά 12 εβδομάδες (Πίνακας 4). Για τις 6 πρώτες εβδομάδες προστέθηκαν 2 εισαγόμενες σφήνες πτέρνας μεγέθους 2,5 και 1,5 εκατοστού. Μετά τις 6 εβδομάδες αφαιρέθηκε ο νάρθηκας και η λεπτή σφήνα, ενώ 2 εβδομάδες μετά η παχιά σφήνα αντικαταστάθηκε από τη λεπτή σφήνα του 1,5 εκατοστού για το διάστημα 9-10^{ης} εβδομάδας. Για τις 2 τελευταίες εβδομάδες, όλες οι σφήνες αφαιρέθηκαν και οι ασθενείς φόρεσαν μόλις έναν ανυψωτικό πάτο πτέρνας 1 εκατοστού. Αναφέρεται επίσης, ότι κατά τη διάρκεια της ακινητοποίησης μέσω του νάρθηκα, χορηγήθηκε στον ασθενή ηπαρίνη χαμηλού μοριακού βάρους, μια αντιπηκτική ουσία που βρίσκεται στους ιστούς.



Πίνακας 4. Το πρωτόκολλο θεραπείας για μη χειρουργημένους ασθενείς (Lerch et al, 2020)

Το φυσικοθεραπευτικό πλάνο, σύμφωνα με τον Ecker και συν. (2016), ξεκινάει άμεσα μετά τον τραυματισμό, μόλις οι ασθενείς νιώσουν άνετα με την μπότα αποκατάστασης. Για τον κάθε ασθενή χρειάζεται να βγει ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα αποκατάστασης συγκεκριμένου βαθμού δυσκολίας, σύμφωνα με τις ανάγκες του. Κατά τη διάρκεια της 1^{ης} και 2^{ης} εβδομάδας οι ασθενείς βελτίωσαν την ανεξάρτητη βάδιση. Στη συνέχεια καθοδηγήθηκαν, ώστε να ακολουθήσουν το βασικό πρωτόκολλο φυσικοθεραπείας (Πίνακας 5.1.), εν μέρει υπό την επίβλεψη του θεραπευτή, αλλά και με ασκήσεις αυτόνομα από την 2^η έως την 6^η εβδομάδα.



Πίνακας 4.2. Το φυσικοθεραπευτικό πρωτόκολλο που ακολουθείται μετά από ρήξη Αχιλλείου τένοντα (Ecker et al, 2016).

Τα σημεία στα οποία δόθηκε έμφαση αυτό το διάστημα ήταν η σταθεροποίηση και η διατήρηση του συντονισμού, όπως και η αποφυγή εμφάνισης μυϊκής ατροφίας. Το πρόγραμμα περιλάμβανε ισομετρικές ασκήσεις στηριζόμενος μονοποδικά, εκτάσεις γονάτων και στατικό ποδήλατο. Μετά από την αφαίρεση του νάρθηκα και της πρώτης σφήνας στις 6 εβδομάδες, προστέθηκαν ασκήσεις για την επανάκτηση του εύρους κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης. Είναι σημαντικό επίσης να αναφερθεί ότι δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην άσκηση ραχιαίας κάμψης της ποδοκνημικής, η οποία γινόταν με το γόνατο σε κάμψη για την αποφυγή μεγάλης τάσης στον Αχιλλέιο τένοντα. Ακόμη, η κλασσική διάταση του Αχιλλείου αποθαρρύνθηκε για τους πρώτους 6 μήνες. Επιπλέον, ξεκίνησαν οι ασκήσεις ενδυνάμωσης των πελματιαίων καμπτήρων, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν με στατική και δυναμική ανύψωση της πτέρνας μονοποδικά με προοδευτική φόρτιση, έχοντας ως στόχο την πλήρη ανύψωση σε 4 έως 5 μήνες. Συγκεκριμένα, επιτράπηκε η ανύψωση της πτέρνας διποδικά στους 3 μήνες, μονοποδικά στους 4 μήνες, και στους 5 μήνες άλμα μονοποδικά. Ακόμη, οι ασθενείς εκπαιδεύτηκαν με λειτουργικές ασκήσεις που προσομοιάζουν στις δραστηριότητες που είχαν πριν από τον τραυματισμό.

Η μη χειρουργική αντιμετώπιση των ρήξεων του Αχιλλείου τένοντα, προσφέρει ως πλεονέκτημα τη μη περαιτέρω διακοπή της παροχής του αίματος στο σημείο της επούλωσης, και τα μειωμένα ποσοστά των επιπλοκών που ενδέχεται να προκύψουν από το χειρουργείο, όμως απαιτείται κατάλληλη παρακολούθηση από την ιατρική ομάδα και τήρηση των οδηγιών από τον ασθενή για την εφαρμογή της λειτουργικής αποκατάστασης. Η συμμόρφωση του ασθενούς με το πρωτόκολλο της επιταχυνόμενης αποκατάστασης, σε συνεργασία με τον φυσικοθεραπευτή, είναι άκρως σημαντική, επειδή η οποιαδήποτε απόκλιση απ' αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μια επιμήκυνση του τένοντα και κατά συνέπεια σε μηχανικό έλλειμμα και αδυναμία. Αυτό το σημείο είναι ύψιστης σημασίας, διότι έχει αναφερθεί μέσω κλινικών αποτελεσμάτων, μια συσχέτιση με τον βαθμό επιμήκυνσης του τένοντα και πως η έγκαιρη και στοχευμένη κινητοποίηση μπορεί να μειώσει αισθητά τον βαθμό επιμήκυνσης του τένοντα (Glazebrook, 2019).

Άρθρο	1 ^η – 6 ^η εβδομάδα	6 ^η -12 ^η εβδομάδα	12 ^η εβδομάδα- 1 χρόνος
Lerch et al, 2020	-Χρήση νάρθηκα στις 20 ^ο πελματιαίας κάμψης. -Άμεση, πλήρης φόρτιση βάρους. -Σταθεροποίηση και συντονισμός για αποφυγή μυϊκής ατροφίας.	-Σταδιακή μείωση του ύψους της σφήνας του νάρθηκα. -Απόκτηση ξανά του πλήρους εύρους τροχιάς της κίνησης.	-Ενδυνάμωση στα βέλτιστα δυνατά επίπεδα και εκπαίδευση ασθενούς για ατομική συντήρηση.
Ecker et al, 2016	-Προσπάθεια για βελτίωση της ανεξάρτητης βάδισης. -Σταθεροποίηση της κατάστασης και αποφυγή δημιουργίας μυϊκών ατροφιών.	-Απόκτηση ξανά του πλήρους εύρους τροχιάς της κίνησης.	-Ενδυνάμωση στα βέλτιστα δυνατά επίπεδα και εκπαίδευση ασθενούς για ατομική συντήρηση.

Πίνακας 5.2. Συνοπτικός πίνακας με στοιχεία 2 ερευνών, του πρωτοκόλλου που ακολουθείται και η σειρά των ασκήσεων έπειτα από πλήρη ρήξη Αχιλλείου τένοντα μέσω συντηρητικής θεραπείας.

3.3. Σύγκριση μεταξύ χειρουργικής και συντηρητικής προσέγγισης

Υπάρχει ακόμη μια διαφωνία σχετικά με το ποια θεραπεία (συντηρητική ή χειρουργική) είναι πιο αποτελεσματική για την οξεία ρήξη του Αχιλλείου. Η ανησυχία που σχετίζεται με τη συντηρητική προσέγγιση είναι εάν η επούλωση της ρήξης του τένοντα μπορεί να γίνει χωρίς την άμεση επαφή με τις γειτονικές δομές, καθώς η καθυστερημένη επούλωση θα οδηγήσει σε μυϊκή ατροφία του γαστροκνημίου και θα αυξήσει τον κίνδυνο επανατραυματισμού (Park et al, 2020). Η χειρουργική προσέγγιση συνιστάται συνήθως σε νέους, αθλητές και σε άτομα με υψηλά επίπεδα δραστηριότητας, αλλά και σε αυτούς που η συντηρητική θεραπεία ήταν ανεπιτυχής. Ωστόσο, όποια προσέγγιση κι αν επιλεγεί, η φυσικοθεραπευτική επίβλεψη είναι απαραίτητη για την ανάκτηση των λειτουργιών προ τραυματισμού (Singh, 2015).

Τα προφανή οφέλη της χειρουργικής θεραπείας, όπως υποστήριξε ο Glazebrook και συν. το 2019, περιλαμβάνουν την προστασία από τον επανατραυματισμό του Αχιλλείου έπειτα από μικρές φορτίσεις και από την επιμήκυνση του τένοντα ως επακόλουθο μιας απρόσεκτης και επιθετικής αποκατάστασης. Όμως, οι επιπλοκές της χειρουργικής προσέγγισης που ενδέχεται να προκύψουν είναι οι μολύνσεις, οι

αισθητικές διαταραχές νεύρων και η βαθιά θρόμβωση των φλεβών. Στην ίδια έρευνα, αναφέρθηκε ότι μέσω της συντηρητικής αντιμετώπισης αποφεύγεται η διαδικασία του χειρουργείου, με τις όποιες επιπλοκές μπορεί να προκύψουν και τα λειτουργικά αποτελέσματα μαζί με το ποσοστό επανατραυματισμού είναι παρόμοια με αυτά των χειρουργημένων ασθενών. Βέβαια, ένα αποτυχημένο πρωτόκολλο αποκατάστασης θα επιβραδύνει το χρόνο επιστροφής στις δραστηριότητες του ατόμου και ο επανατραυματισμός θα είναι εφικτός με σχετικά μικρές φορτίσεις στο πόδι.

Στην έρευνα του Mark-Christensen και συν. το 2016, φάνηκε να μην υπάρχουν σημαντικές διαφορές ως προς τα επιθυμητά αποτελέσματα σε χειρουργημένους και μη ασθενείς. Όμως παρατηρήθηκε ότι οι ασθενείς που επέλεξαν να ακολουθήσουν μια πρώιμη κινητοποίηση, σε αντίθεση με μια μακρά ακινητοποίηση, επέστρεψαν στη δουλειά τους 30 ημέρες νωρίτερα. Αυτό οφείλεται στην ενθάρρυνση των ασθενών να ενεργοποιήσουν το προσβεβλημένο άκρο, έτσι ο τένοντας να μπορέσει να αντέξει καλύτερα τα φορτία από τη στάση και τη βάδιση.

Σε μία μεγάλη έρευνα, του David P Gwynne-Jones και συν. , που δημοσιεύτηκε το 2011, μελετήθηκαν 363 ασθενείς με ρήξη Αχιλλείου τένοντα, σε διάστημα σχεδόν 9 ετών. Από αυτούς, οι 143 (39%) ακολούθησαν τη χειρουργική θεραπεία, ενώ οι 220 (61%) ακολούθησαν τη συντηρητική θεραπεία. Και οι δύο ομάδες ασθενών ακολούθησαν το ίδιο πρόγραμμα αποκατάστασης, φορώντας αρχικά έναν νάρθηκα, ο οποίος αφαιρέθηκε στις 4 εβδομάδες, ενώ στη θέση του τοποθετήθηκε ένας άλλος νάρθηκας ο οποίος ήταν κλειδωμένος στις 20 μοίρες πελματιαίας κάμψης, το οποίο σταδιακά μειωνόταν μέχρι να έρθει σε ουδέτερη θέση και να αφαιρεθεί περίπου στην 8^η εβδομάδα. Ασκήσεις μερικής φόρτισης βάρους και εύρους κίνησης άρχισαν να γίνονται σε αυτό το διάστημα, ενώ η πρόοδος του ασθενούς καταγραφόταν μεταξύ του φυσικοθεραπευτή και του γιατρού. Η δεύτερη φάση από την 8^η έως και την 12^η εβδομάδα περιείχε ενεργητικές και παθητικές διατάσεις, σύγκεντρες και έκκεντρες ασκήσεις ενδυνάμωσης των μυών και ασκήσεις ιδιοδεκτικότητα και ισορροπίας, όπως επίσης χαλαρό τρέξιμο στο νερό, αύξηση φόρτισης βάρους και ποδηλασία επιτράπηκαν. Ενώ, μετά τους 3 μήνες ξεκίνησε το χαλαρό τρέξιμο εδάφους και οι άρσεις μονοποδικά. Στους 4-6 μήνες επιτράπη το τρέξιμο με μεγαλύτερη ένταση, ασκήσεις αντοχής και μεγάλων αποστάσεων.

Table 2: Details of Patients by Age Bands, Gender, Treatment and Reruptures

Age (yrs)	Total	Male (%)	Female (%)	Sports	Operative				Nonoperative					
					Total	Male	Female	Reruptures	Total	Male	Female	Total	Male	Female
15-30	71	33 (46%)	38 (54%)	67 (94%)	39	16	23	1 (0) (2.6%)	32	17	15	4 (12.5%)	3 (17.6%)	1 (6.7%)
31-40	118	56 (47%)	62 (53%)	98 (84%)	49	29	20	0	69	27	42	9 (13%)	5 (15.4%)	4 (9.5%)
41-50	122	70 (57%)	52 (43%)	97 (80%)	39	26	13	1 (m) (2.3%)	83	44	39	4 (4.8%)	3 (6.7%)	1 (2.6%)
51-60	52	38 (73%)	14 (27%)	23 (43%)	16	13	3	0	36	25	11	2 (5.6%)	2 (8%)	0 (0%)
Total	363	197 (54%)	166 (46%)	285 (78.7%)	143	84	59	2 (1.4%)	220	113	107	19 (8.6%)	13 (11.5%)	6 (5.6%)

Πίνακας 6. Αποτελέσματα έρευνας ως προς τη χειρουργική ή συντηρητική αντιμετώπιση του τραυματισμού και το ποσοστό επανατραυματισμού, συνδυαστικά με την ηλικία και το φύλο. (Gwynne-Jones et al, 2011)

Στα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, εντοπίστηκαν 21 επανατραυματισμοί (ρήξη του τένοντα), 14 άντρες και 7 γυναίκες, ανάμεσα στους 363 ασθενείς, δηλαδή το 5,8%. Στην ομάδα των χειρουργημένων εντοπίστηκαν μόλις 2 ασθενείς (1,4%) , ενώ στους μη χειρουργημένους εντοπίστηκαν οι υπόλοιποι 19 ασθενείς (8,6%). Όλοι όσοι επανατραυματίστηκαν, προσεγγίστηκαν χειρουργικά, ενώ παρατηρήθηκε άλλη μια ρήξη μετά το χειρουργείο σε έναν 35χρονο άνδρα 68 μέρες μετά, ο οποίος αρχικά είχε πάει συντηρητικά.

Το 2012 δημοσιεύτηκε η έρευνα του Dan Bergkvist και συν. , η οποία μελέτησε 487 περιπτώσεις ρήξεων του Αχιλλείου τένοντα, σε 2 διαφορετικά νοσοκομεία, εκ των οποίων οι 220 ακολούθησαν χειρουργική θεραπεία, ενώ οι 287 επέλεξαν τη συντηρητική προσέγγιση. Η συντηρητική προσέγγιση περιείχε τη χρήση ενός λειτουργικού νάρθηκα και την επίβλεψη του φυσικοθεραπευτή καθ' όλη τη διάρκεια της θεραπείας, πριν και μετά τη χρήση του νάρθηκα. Επίσης, όλοι οι ασθενείς παρακολουθούνταν από γιατρό δύο εβδομάδες μετά τη ρήξη και κατά τη διάρκεια αφαίρεσης του νάρθηκα. Για να εξεταστούν τα αποτελέσματα, δόθηκε σε όλους τους ασθενείς το ATRS ερωτηματολόγιο, το οποίο είναι επικυρωμένο, εξειδικευμένο για την ολική ρήξη του Αχιλλείου τένοντα και αξιόπιστο μέσο για μετρήσεις, αποτελούμενο από 10 διαφορετικές παραμέτρους με μέγιστο σκορ το 100, που αντιπροσωπεύει τη φυσιολογική λειτουργία. Ακόμη, οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε κλινικές δοκιμασίες, όπως η μέτρηση της περιφέρειας των μυών του οπίσθιου

διαμερίσματος και την καταμέτρηση των μέγιστων επαναλήψεων της πελματιαίας κάμψης (heel raises) που μπορούσαν να πραγματοποιηθούν.

TABLE 1 Outcome in Relation to Treatment Method and Site of Treatment				
	Hospital 1		Hospital 2	
	Surgical	Nonsurgical	Surgical	Nonsurgical
Complications (no. of patients)				
Re-rupture	6 (3.0%) (n = 201)	4 (10%) (n = 40)	0 (0%) (n = 19)	15 (6.8%) (n = 227)
Infection	3 (1.5%) (n = 201)	0 (0%) (n = 40)	0 (0%) (n = 19)	0 (0%) (n = 227)
DVT	2 (1.0%) (n = 201)	2 (5%) (n = 40)	0 (0%) (n = 19)	4 (1.8%) (n = 227)
Clinical findings*				
ATRS score (points)	81.7 ± 19.6 (n = 162)	69.6 ± 27.7 (n = 29)	92.9 ± 5.1 (n = 18)	78.9 ± 20.8 (n = 189)
Heel-raise (Limb Symmetry Index)	84.6% ± 21.7% (n = 68)	72.1% ± 41.2% (n = 12)	78.2% ± 13.2% (n = 7)	66.2% ± 30.2% (n = 48)
Difference in calf circumference (cm)	1.42 ± 1.0 (n = 68)	1.83 ± 1.3 (n = 12)	1.43 ± 2.7 (n = 7)	2.0 ± 1.5 (n = 48)

Πίνακας 7. Αποτελέσματα σχετικά με τον τύπο της θεραπείας και στα δύο νοσοκομεία (Bergkvist et al, 2012).

Όσον αφορά τα αποτελέσματα της έρευνας, τα οποία αναγράφονται παραπάνω (πίνακας 7), σε βάθος χρόνου 2 έως και 7 έτη, παρατηρήθηκαν 6 επανατραυματισμοί (ρήξεις) στους χειρουργημένους ασθενείς και στα 2 νοσοκομεία (2,7%) , ενώ στους μη χειρουργημένους εμφανίστηκαν 19 επανατραυματισμοί (7,1%). Επιπλέον, βρέθηκαν 3 ασθενείς με μόλυνση, ως επιπλοκή από το χειρουργείο (1,4%). Με βαθιά φλεβική θρόμβωση προσβλήθηκαν μόλις 2 ασθενείς από τους χειρουργημένους (0,9%), ενώ από τους μη, προσβλήθηκαν 6 άτομα, σε ποσοστό 2,2%. Από τα αξιοσημείωτα στοιχεία στα κλινικά ευρήματα, εντοπίζεται το πολύ μεγάλο σκορ που σημειώθηκε κατά μέσο όρο στους χειρουργημένους ασθενείς στο β' νοσοκομείο , το οποίο ήταν 92,9 , ενώ επίσης μικρό θεωρείται το ποσοστό (66,2%) των μέγιστων επαναλήψεων πελματιαίας κάμψης από όρθια θέση (heel raises) στους μη χειρουργημένους ασθενείς, πάλι στο β' νοσοκομείο, συγκριτικά με το υγιές πόδι. Συγκεντρωτικά, τα αποτελέσματα των υπόλοιπων κλινικών ευρημάτων και στα 2 νοσοκομεία παρουσιάζονται παραπάνω αναλυτικά (Πίνακας 7).

Σε μια άλλη έρευνα που δημοσιεύθηκε το 2011 από τον Keating και συν. , μελετήθηκαν 80 ασθενείς με πλήρη ρήξη Αχιλλείου τένοντα εκ των οποίων οι 39 χειρουργήθηκαν, ενώ οι 41 ακολούθησαν τη συντηρητική προσέγγιση. Οι συγκεκριμένες ομάδες ατόμων μελετήθηκαν για διάστημα ενός χρόνου (follow-up), ώστε να φανούν κλινικές επιπλοκές, το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης, το σκορ στην κλίμακα σύντομης μυοσκελετικής λειτουργικής αξιολόγησης (SMFA), και η δυναμομέτρηση

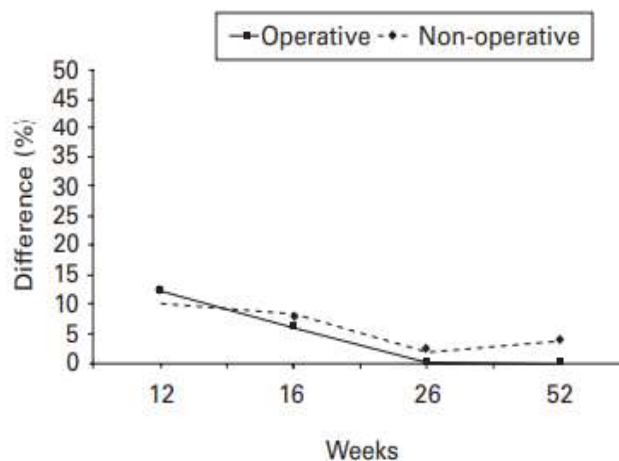
της μυϊκής ισχύς στην πελματιαία και ραχιαία κάμψη, μέσω του ισοκινητικού δυναμόμετρου. Επίσης, να αναφερθεί ότι σε όλο το follow-up συνέχισαν εν τέλει 37 χειρουργημένοι και 39 μη χειρουργημένοι ασθενείς. Στα αποτελέσματα βρέθηκαν 2 ασθενείς (5,4%) από τους χειρουργημένους, οι οποίοι επανατραυματίστηκαν, ενώ 4 (10,3%) βρέθηκαν από τους μη χειρουργημένους. Ακόμη, 3 ασθενείς (8,1%) μολύνθηκαν από τους χειρουργημένους, ενώ κανένας δε βρέθηκε από τους μη. Στους 3 μήνες υπήρχε ελαφρώς, ένα μεγαλύτερο εύρος κίνησης στην πελματιαία και ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής στους χειρουργημένους ασθενείς, το οποίο δεν ήταν στατιστικά σημαντικό (Πίνακας 8), αλλά στους 4 και 6 μήνες, το εύρος της ραχιαίας κάμψης ήταν μεγαλύτερο στους μη χειρουργημένους ασθενείς, αν και ούτε αυτό ήταν στατιστικά σημαντικό.

Time after injury		Operative group			Non-operative group		
		Mean	SD	SEM	Mean	SD	SEM
Week 12	Normal dorsiflexion	11.85	4.534	0.778	13.56	4.974	0.853
	Injured dorsiflexion	7.76	7.324	1.256	6.44	7.415	1.272
	Normal plantar flexion	49.76	8.645	1.483	47.53	5.899	1.012
	Injured plantar flexion	43.18	8.685	1.489	40.38	6.546	1.123
Week 16	Normal dorsiflexion	13.61	4.655	0.776	14.59	4.540	0.779
	Injured dorsiflexion	11.50	6.839	1.140	12.88	4.959	0.850
	Normal plantar flexion	50.56	11.408	1.901	48.50	9.497	1.629
	Injured plantar flexion	46.97	8.660	1.443	44.06	8.131	1.395
Week 26	Normal dorsiflexion	13.56	4.326	0.721	15.03	4.712	0.797
	Injured dorsiflexion	12.58	5.664	0.944	14.49	4.182	0.707
	Normal plantar flexion	50.83	7.829	1.305	47.86	7.293	1.233
	Injured plantar flexion	49.31	7.387	1.231	44.63	9.744	1.647
Week 52	Normal dorsiflexion	13.09	4.334	0.733	14.79	3.217	0.552
	Injured dorsiflexion	13.40	12.083	2.042	14.94	4.870	0.823
	Normal plantar flexion	49.97	11.047	1.867	49.41	7.370	1.264
	Injured plantar flexion	50.86	7.830	1.323	48.65	6.692	1.148

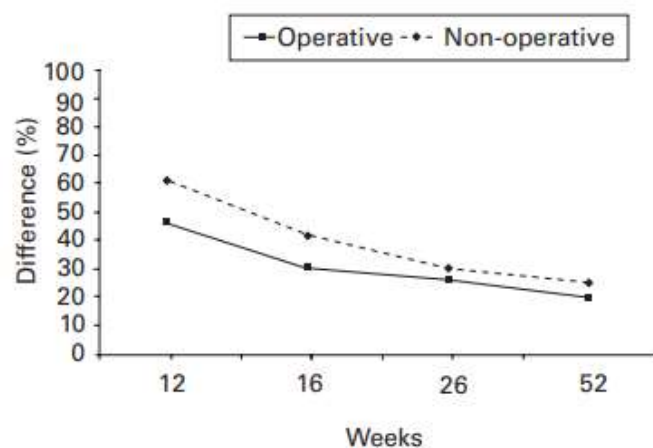
Πίνακας 8.1. Η διακύμανση του εύρους κίνησης πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης με την πάροδο του χρόνου για χειρουργημένους και μη ασθενείς (Keating et al, 2011).

Στη συνέχεια, μελετήθηκε η μέγιστη τιμή ροπής (peak torque) μέσω του ισοκινητικού δυναμομέτρου, η οποία επιτρέπει την ουσιαστική σύγκριση της μυϊκής λειτουργίας μεταξύ των δύο ομάδων με την πάροδο του χρόνου. Στις 12 εβδομάδες η διαφορά μέγιστης τιμής ροπής της πελματιαίας και ραχιαίας κάμψης από την υγιή πλευρά ήταν μεγαλύτερη στη μη χειρουργημένη ομάδα. Η διαφορά στη μέγιστη τιμή ροπής της πελματιαίας κάμψης μεταξύ των δύο ομάδων ήταν σημαντική, στο 47% και 61%, αντίστοιχα σε χειρουργημένους και μη χειρουργημένους ασθενείς (Γράφημα 1β). Δε

υπήρξε σημαντική διαφορά στην ανάκτηση της μέγιστης τιμής ροπής στην ραχιαία κάμψη σε κανένα επίπεδο (Γράφημα 1α). Η διαφορά και των δύο ομάδων ήταν μεταξύ 5-10% στις 26 εβδομάδες, και δεν υπήρχε διαφορά από την υγιή πλευρά σε καμία από τις 2 ομάδες στον 1 χρόνο. Επίσης, φαίνεται κάποια διαφορά από την υγιή πλευρά για την μέγιστη τιμή ροπής της πελματιαίας κάμψης η οποία συνεχίστηκε και στις δύο ομάδες. Ήταν στο 26 με 30% στις 26 εβδομάδες και στο 20 με 25% στις 52 εβδομάδες για τους χειρουργημένους και τους μη χειρουργημένους αντίστοιχα.



Γράφημα 1α . Διαφορά στις τιμές μέγιστης ροπής στην ραχιαία κάμψη σε ασθενείς με συντηρητική ή χειρουργική αντιμετώπιση της ρήξης Αχιλλείου τένοντα (Keating et al, 2011).



Γράφημα 1β . Διαφορά στις τιμές μέγιστης ροπής στην πελματιαία κάμψη σε ασθενείς με συντηρητική ή χειρουργική αντιμετώπιση της ρήξης Αχιλλείου τένοντα (Keating et al, 2011).

Έρευνα-Άρθρο	Χειρουργικά	Συντηρητικά	Επανατραυματισμός (Χειρ./Συντ.)	ATRS (Χειρ./Συντ.)	Μόλυνση (Χειρ./Συντ.)
Gwynne-Jones et al, 2011	143	220	1,4 % / 8,6 %	--	--
Bergkvist et al, 2012	220	267	2,7% / 7,1 %	87,3 / 75,2	1,4%/--
Keating et al, 2011	37	56	5,4% / 10,3%	--	8,1%/--

Πίνακας 8.2. Συγκεντρωτικός πίνακας σύγκρισης μεταξύ χειρουργικής και συντηρητικής θεραπείας με στοιχεία από τις 3 έρευνες.

Έρευνα-Άρθρο	Συμμετρία heel raise (Χειρ./Συντ.)	ROM ραχιαίας κάμψης (Χειρ./Συντ.)	ROM πελματιαίας κάμψης (Χειρ./Συντ.)	Διαφορά μέγιστης τιμής ροπής ραχιαίας κάμψης (Χειρ./Συντ.)	Διαφορά μέγιστης τιμής ροπήςπेलματιαίας κάμψης (Χειρ./Συντ.)
Bergkvist et al, 2012	81,4%/69,2%	--	--		
Keating et al, 2011	--	13,4°/14,94°	50,86°/48,65°	0%/5%	20%/25%

Πίνακας 8.3. Συγκεντρωτικός πίνακας σύγκρισης μεταξύ χειρουργικής και συντηρητικής θεραπείας με στοιχεία από τις 2 έρευνες.

3.4. Πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση

Συμπερασματικά, λοιπόν, υπάρχει ακόμη διαφωνία σχετικά με το ποια θεραπεία (χειρουργική η συντηρητική) είναι πιο αποτελεσματική για την αντιμετώπιση της οξείας ρήξης του Αχιλλείου τένοντα. Η ανησυχία που σχετίζεται με τη συντηρητική προσέγγιση είναι εάν η επούλωση της ρήξης μπορεί να γίνει χωρίς την άμεση επαφή με τις γύρω δομές, καθώς η καθυστερημένη επούλωση θα οδηγήσει σε μυϊκή ατροφία του γαστροκνημίου και θα αυξήσει τον κίνδυνο επανατραυματισμού (Park et al, 2020). Η πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση είναι η τάση που ακολουθείται τόσο στη μετεγχειρητική όσο και στην συντηρητική φροντίδα. Η οριοθέτηση των ρόλων της πρώιμης κινητικότητας και της και της πρώιμης φόρτισης στη μετεγχειρητική φροντίδα φέρνει μαζί της παρόμοιες δυσκολίες στην αξιολόγηση των πρωτοκόλλων συντηρητικής φροντίδας, συγκεκριμένα θεωρείται ότι υπάρχει ετερογένεια μέσα στη βιβλιογραφία (Kauwe, 2017).



**Εικόνα 11. Εφαρμογή ασκήσεων πρώιμης λειτουργικής αποκατάστασης
(Brotzmann, 2011)**

Έχει παρατηρηθεί, ότι η πρώιμη λειτουργική κινητοποίηση, συμπεριλαμβανομένης της κίνησης της ποδοκνημικής μαζί με τη φόρτιση βάρους, μπορεί να ενεργοποιήσει τους μύες του οπίσθιου διαμερίσματος της κνήμης και να εξουδετερώσει τη μυϊκή ατροφία. Αυτό το αποτέλεσμα είναι επιθυμητό, διότι έχει αποδειχθεί ότι υπάρχει μακροπρόθεσμα μια ατροφία στον γαστροκνήμιο και στον υποκνημίδιο σε ασθενείς με ρήξη Αχιλλείου τένοντα και η επιμήκυνση του ενδέχεται να επηρεάσει τον βαθμό ατροφίας των συγκεκριμένων μυών (Aufwerber et al, 2020).

Μέσω ερευνών, έχει αποδειχθεί ότι η πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση είναι ασφαλής, οδηγεί σε υψηλότερα επίπεδα ικανοποίησης του ασθενή, βελτιώνει τη λειτουργικότητα και έχει ως αποτέλεσμα την ταχύτερη επιστροφή στην εργασία και τον αθλητισμό σε ορισμένες περιπτώσεις. Η πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση περιλαμβάνει τη φόρτιση του βάρους στο προσβεβλημένο πόδι, βελτίωση του εύρους κίνησης στην ποδοκνημική άρθρωση μέσω ασκήσεων ή όσο επιτρέπεται από τον νάρθηκα που έχει φορεθεί, ασκήσεις ενδυνάμωσης με αντίσταση προοδευτικά, ισομετρικές ασκήσεις, καρδιαγγειακή άσκηση όπως το στατικό ποδήλατο, ενδυνάμωση κορμού και γενικά του σώματος, ισορροπιστικές ασκήσεις κ.α. Άλλοι τύποι που συγκαταλέγονται στην πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση είναι: η μάλαξη, οι διατάσεις, η βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας, ο ηλεκτρικός μυϊκός ερεθισμός, η

εφαρμογή κρυοθεραπείας, η υδροθεραπεία, η νευρομυϊκή διευκόλυνση, η κινητοποίηση της άρθρωσης, ο νάρθηκας ύπνου και το laser (Zellers et al, 2019).

Η διαδικασία της εφαρμογής πρώιμης λειτουργικής αποκατάστασης τείνει να αρχίζει μέσα στις πρώτες 2 εβδομάδες από τον τραυματισμό ή από το χειρουργείο. Μετά από τη χειρουργική επέμβαση, και η φόρτιση βάρους και οι ασκήσεις ξεκινούν είτε αμέσως είτε 2 εβδομάδες μετά. Ενώ, όταν ακολουθείται η συντηρητική προσέγγιση, τότε η φόρτιση βάρους στο προσβεβλημένο πόδι ξεκινάει αμέσως, όμως η ένταξη των ασκήσεων γίνεται με καθυστέρηση και σταδιακή αύξηση της φόρτισης. Τα πρώιμα πρωτόκολλα της λειτουργικής αποκατάστασης ενσωματώνουν μια ποικιλία διαφορετικών παρεμβάσεων, βασισμένων στη θεραπευτική άσκηση. Το εύρος κίνησης της ποδοκνημικής άρθρωσης είναι μια παράμετρος που δίνεται βαρύτητα, διότι μπορεί να βοηθήσει στην ολίσθηση του τένοντα και να αποτρέψει τη δημιουργία ινώδους σύμφυσης. Οι ασκήσεις που θα πραγματοποιηθούν, ώστε να βελτιώσουν το εύρος κίνησης της άρθρωσης, μπορούν να γίνουν τόσο εκτός του νάρθηκα, όσο και με τη χρήση αυτού (Zellers et al, 2019).

Σε μια έρευνα που έγινε το 2014 από τον Weisskirchner και συν. πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ εκείνων που μετά τη ρήξη Αχιλλείου τένοντα φόρτισαν αμέσως το πόδι τους με βάρος (α' ομάδα - 29 άτομα) και εκείνων που δεν το φόρτισαν καθόλου για τις 6 πρώτες εβδομάδες (β' ομάδα - 27 άτομα). Η μόνη σημαντική διαφορά που εμφανίστηκε στα αποτελέσματα της έρευνας, ήταν η καλύτερη ποιότητα ζωής των ασθενών της πρώτης ομάδας συγκριτικά με της δεύτερης, καθώς η μέση τιμή του σκορ σε ειδικό ερωτηματολόγιο για την ποιότητα ζωής κατά τη διάρκεια της αποκατάστασης ήταν στο 6,6 και στο 5,0 για την πρώτη και τη δεύτερη ομάδα ασθενών αντίστοιχα. Το ATRS σκορ (κλίμακα αξιολόγησης λειτουργικότητας ασθενών με ρήξη Αχιλλείου τένοντα) στους 12 μήνες ήταν στο 73 για την α' ομάδα και στο 74 για την β' ομάδα. Επίσης, στη δοκιμασία ανύψωσης πτέρνας, οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων ήταν μικρές, καθώς στους 6 μήνες το ποσοστό έργου του επηρεασμένου συγκριτικά με το υγιές κάτω άκρο ήταν στο 40% και στο 36% για την πρώτη και τη δεύτερη ομάδα αντίστοιχα, ενώ στους 12 μήνες τα ποσοστά μετατράπηκαν σε 53% και 58%. Ακόμη, βρέθηκαν 5 περιπτώσεις επανατραυματισμού (9%) συνολικά στους ασθενείς που συμμετείχαν στην έρευνα, εκ των οποίων οι 3 ανήκαν στην α' ομάδα και οι 2 στην β' ομάδα, χωρίς αυτό να θεωρείται σημαντική διαφορά. Συνεπώς, ο ρόλος της πρώιμης φόρτισης βάρους, η οποία είναι κομμάτι της πρώιμης λειτουργικής αποκατάστασης,

είναι κομβικής σημασίας, καθώς επηρεάζει όχι μόνο την ποιότητα της θεραπείας, αλλά και την ικανότητα πλήρους αυτοεξυπηρέτησης του ασθενούς.

Με τα πιο σύγχρονα ορθωτικά φόρτισης βάρους που διατίθενται, τα αποτελέσματα μετά από συντηρητική, αλλά ενδεχομένως και χειρουργική αντιμετώπιση, είναι τα βέλτιστα δυνατά. Όπως, επίσης, έχει αναδειχθεί ότι η πρώιμη φόρτιση βάρους είναι ευεργετική όχι μόνο για καλύτερα αποτελέσματα, αλλά και για την επιτάχυνση της επούλωσης των ιστών. Έτσι, στην έρευνα του Naskar και συν. το 2021, μελετήθηκαν σε βάθος ενός χρόνου 39 ασθενείς, οι οποίοι είχαν υποστεί ολική ρήξη του Αχιλλείου τένοντα. Οι ασθενείς ακολούθησαν συντηρητική προσέγγιση, φορώντας ένα ειδικό ορθωτικό επιτρεπόμενης φόρτισης βάρους, για διάστημα 9 εβδομάδων, στο οποίο είχαν επίβλεψη από ειδική ομάδα φυσικοθεραπευτών, για την πραγματοποίηση ασκήσεων φόρτισης βάρους, εύρους, κινητοποίησης κ.α. Μετά από τις 9 εβδομάδες, που αφαιρέθηκε η όρθωση, οι ασθενείς ακολούθησαν ένα ειδικό πρόγραμμα ασκήσεων προοδευτικής δυσκολίας. Έτσι, λοιπόν, τα αποτελέσματα που αναδείχθηκαν πάνω στον ένα χρόνο, ήταν ένα μέσο όρο 82,1 στο ATRS σκορ, 1,6 εκατοστά μέση διαφορά στην μυϊκή γαστέρα του γαστροκνημίου, 1,8 εκατοστά μέση διαφορά στην μονοποδική ανύψωση της πτέρνας, συγκριτικά με το άλλο πόδι και σχετικά με τον αριθμό των επαναλήψεων ήταν 6 λιγότερες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας, η πλήρης ρήξη του Αχιλλείου τένοντα είναι από τους σοβαρότερους τραυματισμούς που ενδέχεται να συμβεί κάποια στιγμή σε έναν άνθρωπο, εξαιτίας της μεγάλης χρονικής απουσίας από τους κανονικούς ρυθμούς ζωής, και την ανάγκη για την εφαρμογή κατάλληλου προγράμματος αποκατάστασης, ώστε να μειωθεί η πιθανότητα επανατραυματισμού. Η επιλογή του τύπου θεραπείας που θα γίνει σε συνεννόηση μεταξύ ασθενούς και ιατρού, τείνει να μην είναι το ζωτικής σημασίας, καθώς τα αποτελέσματα των μετρήσεων ανάμεσα σε χειρουργημένους και μη, ασθενείς, δεν διέφεραν σε αξιοσημείωτο βαθμό μεταξύ τους, είτε αυτά αφορούσαν τη δύναμη, την αντοχή κ.α. του ασθενούς, είτε τις επιπλοκές που ενδέχεται να προκύψουν. Ωστόσο, αυτό που κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό στην αποκατάσταση του ασθενούς είναι η εφαρμογή της πρώιμης λειτουργικής αποκατάστασης, η οποία σε συνδυασμό με οποιονδήποτε τύπο θεραπείας μπορεί να προσφέρει άκρως σημαντικά οφέλη στον ασθενή βραχυπρόθεσμα, αλλά και μακροπρόθεσμα, ξεκινώντας την άμεσα κιόλας από την 2^η εβδομάδα. Αντιθέτως, όπως φάνηκε εντός της εργασίας, η μακρά ακινητοποίηση δεν έχει τα ίδια επιθυμητά αποτελέσματα συγκριτικά με την πρώιμη κινητοποίηση, όπως και ο χρόνος επιστροφής στις προ τραυματισμού δραστηριότητες είναι μεγαλύτερος, συνεπώς δεν συνιστάται η εφαρμογή της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

ΜΕΤΑΦΡΑΣΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Brotzmann Brent S. MD, Manske Rober C. PT, 2011. Ορθοπαιδική Αποκατάσταση στην Κλινική Πράξη. Μετάφραση-Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Γεωργούδης Γ., Κούτρας Γ., Μπίλλη Ε., Στριμπάκος Ν., Τρίγκας Π., Τσέπης Η., Φουσέκης Κ., Εκδόσεις Κωνσταντάρας.
2. Neumann D.A. 2018. Κινησιολογία του Μυοσκελετικού Συστήματος, Θεμέλια Αποκατάστασης. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα αγγλικά από Τσέπης, Εκδόσεις Συμμετρία.
3. Moore K., Dalley A., Agur A., 2016. Κλινική Ανατομία. Μετάφραση-Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Δημητρίου Θ., Σκανδαλάκης Π., Εκδόσεις Πασχαλίδης.
4. Platzer W., Fritsch H., Kohnel W., Kahle W., Frotscher M., 2011. Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής. Μετάφραση-Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης Αρβανίτης Δ., Σκανδαλάκης Π., Εκδόσεις Πασχαλίδης.

ΑΡΘΡΑ

1. Aufwerber, S., Heijne, A., Edman, G., Silbernagel, K. G., & Ackermann, P. W. (2020). Does Early Functional Mobilization Affect Long-Term Outcomes After an Achilles Tendon Rupture? A Randomized Clinical Trial. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(3), 232596712090652.
2. Bergkvist, D., Åström, I., Josefsson, P.-O., & Dahlberg, L. E. (2012). Acute Achilles Tendon Rupture. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 94(13), 1229–1233.
3. Brumann, M., Baumbach, S. F., Mutschler, W., & Polzer, H. (2014). Accelerated rehabilitation following Achilles tendon repair after acute rupture – Development of an evidence-based treatment protocol. *Injury*, 45(11), 1782–1790.
4. Costa, M. L., Achten, J., Marian, I. R., Dutton, S. J., Lamb, S. E., Ollivere, B., ... Westwood, M. (2020). Plaster cast versus functional brace for non-surgical treatment of Achilles tendon rupture (UKSTAR): a multicentre randomised controlled trial and economic evaluation. *The Lancet*, 395(10222), 441–448.
5. Dayton, P. (2017). Anatomic, Vascular, and Mechanical Overview of the Achilles Tendon. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 34(2), 107–113.
6. Deng, S., Sun, Z., Zhang, C., Chen, G., & Li, J. (2017). Surgical Treatment Versus Conservative Management for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 56(6), 1236–1243.
7. Ecker, T. M., Bremer, A. K., Krause, F. G., Müller, T., & Weber, M. (2016). Prospective Use of a Standardized Nonoperative Early Weightbearing Protocol

- for Achilles Tendon Rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(4), 1004–1010.
8. Erickson, B. J., Cvetanovich, G. L., Nwachukwu, B. U., Villarroel, L. D., Lin, J. L., Bach, B. R., & McCormick, F. M. (2014). Trends in the Management of Achilles Tendon Ruptures in the United States Medicare Population, 2005-2011. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 2(9), 232596711454994.
 9. Glazebrook, M., & Rubinger, D. (2019). Functional Rehabilitation for Nonsurgical Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Foot and Ankle Clinics*.
 10. Gwynne-Jones, D. P., & Sims, M. (2011). Epidemiology and Outcomes of Acute Achilles Tendon Rupture with Operative or Nonoperative Treatment Using an Identical Functional Bracing Protocol. *Foot & Ankle International*, 32(4), 337–343.
 11. Hernández-Díaz, C., Saavedra, M. Á., Navarro-Zarza, J. E., Canoso, J. J., Villaseñor-Ovies, P., Vargas, A., & Kalish, R. A. (2012). Clinical Anatomy of the Ankle and Foot. *Reumatología Clínica*, 8, 46–52.
 12. Hess, G. W. (2009). Achilles Tendon Rupture. *Foot & Ankle Specialist*, 3(1), 29–32.
 13. Järvinen, T. A. H., Kannus, P., Maffulli, N., & Khan, K. M. (2005). Achilles Tendon Disorders: Etiology and Epidemiology. *Foot and Ankle Clinics*, 10(2), 255–266.
 14. Kadakia, A. R., Dekker, R. G., & Ho, B. S. (2017). Acute Achilles Tendon Ruptures. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 25(1), 23–31.
 15. Kauwe, M. (2017). Acute Achilles Tendon Rupture. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 34(2), 229–243.
 16. Keating, J. F., & Will, E. M. (2011). Operative versus non-operative treatment of acute rupture of tendo Achillis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 93-B(8), 1071–1078.
 17. Lemme, N. J., Li, N. Y., Kleiner, J. E., Tan, S., DeFroda, S. F., & Owens, B. D. (2019). Epidemiology and Video Analysis of Achilles Tendon Ruptures in the National Basketball Association. *The American Journal of Sports Medicine*, 036354651985860.
 18. Lerch, T. D., Schwinghammer, A., Schmaranzer, F., Anwander, H., Ecker, T. M., Ovies, P., Vargas, A., & Kalish, R. A. (2012). Clinical Anatomy of the Ankle and Foot. *Reumatología Clínica*, 8, 46–52.
 19. Schmid, T., ... Krause, F. (2020). Return to Sport and Patient Satisfaction at 5-Year Follow-up After Nonoperative Treatment for Acute Achilles Tendon Rupture. *Foot & Ankle International*, 41(7), 784–792.
 20. Lin, Y., Yang, L., Yin, L., & Duan, X. (2016). Surgical Strategy for the Chronic Achilles Tendon Rupture. *BioMed Research International*, 2016, 1–8.
 21. Maffulli, N. (1996). Clinical tests in sports medicine: more on Achilles tendon. *British Journal of Sports Medicine*, 30(3), 250–250.
 22. Mark-Christensen, T., Troelsen, A., Kalleose, T., & Barfod, K. W. (2014). Functional rehabilitation of patients with acute Achilles tendon rupture: a meta-analysis of current evidence. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 24(6), 1852–1859.
 23. Naskar, R., Oliver, L., Velazquez-Ruta, P., Dhinsa, B., & Southgate, C. (2021). Functional outcome of early weight bearing for acute Achilles tendon rupture treated conservatively in a weight-bearing orthosis. *Foot and Ankle Surgery*.
 24. O'Brien, M. (2005). The Anatomy of the Achilles Tendon. *Foot and Ankle Clinics*, 10(2), 225–238.

25. Pajala, A., Kangas, J., Siira, P., Ohtonen, P., & Leppilahti, J. (2009). Augmented Compared with Nonaugmented Surgical Repair of a Fresh Total Achilles Tendon Rupture. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 91(5), 1092–1100.
26. Park, S.-H., Lee, H. S., Young, K. W., & Seo, S. G. (2020). Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 12(1), 1.
27. Raikin, S. M., Garras, D. N., & Krapchev, P. V. (2013). Achilles Tendon Injuries in a United States Population. *Foot & Ankle International*, 34(4), 475–480.
28. Singh, D. (2015). Acute Achilles tendon rupture. *BMJ*, h4722.
29. Stavenuiter, X. J. R., Lubberts, B., Prince, R. M., Johnson, A. H., DiGiovanni, C. W., & Guss, D. (2019). Postoperative Complications Following Repair of Acute Achilles Tendon Rupture. *Foot & Ankle International*, 107110071983137.
30. Tarantino, D., Palmeri, S., Sirico, F., & Corrado, B. (2020). Achilles Tendon Rupture: Mechanisms of Injury, Principles of Rehabilitation and Return to Play. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 5(4), 95.
31. Trofa, D. P., Miller, J. C., Jang, E. S., Woode, D. R., Greisberg, J. K., & Vosseller, J. T. (2017). Professional Athletes' Return to Play and Performance After Operative Repair of an Achilles Tendon Rupture. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(12), 2864–2871.
32. Winnicki, K., Ochała-Kłós, A., Rutowicz, B., Pękala, P. A., & Tomaszewski, K. A. (2020). Functional Anatomy, Histology and Biomechanics of the human Achilles Tendon – a comprehensive review. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 151461.
33. Wu, Y., Mu, Y., Yin, L., Wang, Z., Liu, W., & Wan, H. (2019). Complications in the Management of Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review and Network Meta-analysis of 2060 Patients. *The American Journal of Sports Medicine*, 47(9), 2251–2260.
34. Yow, B. G., Tennent, D. J., Dowd, T. C., Loenneke, J. P., & Owens, J. G. (2018). Blood Flow Restriction Training After Achilles Tendon Rupture. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 57(3), 635–638.
35. Zellers, J. A., Christensen, M., Kjær, I. L., Rathleff, M. S., & Silbernagel, K. G. (2019). Defining Components of Early Functional Rehabilitation for Acute Achilles Tendon Rupture: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(11), 232596711988407.