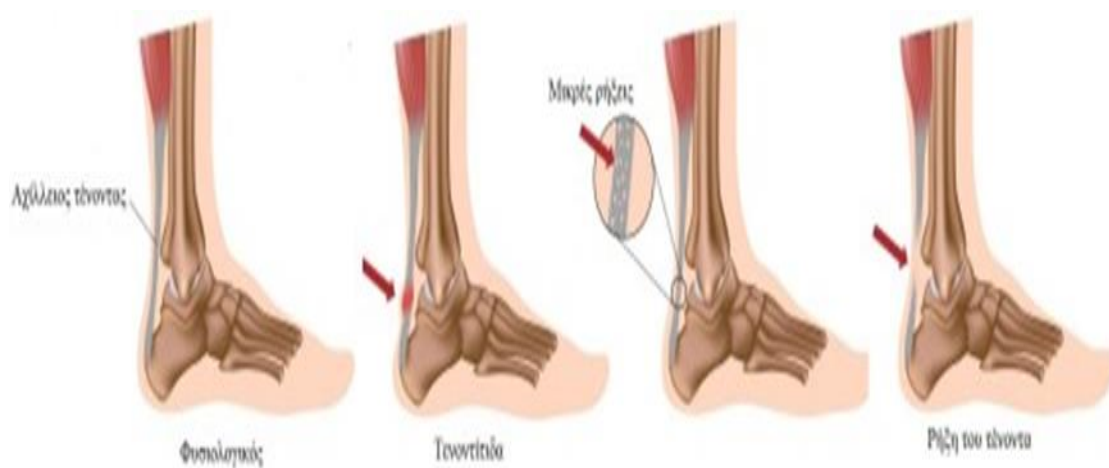




ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

<<ΤΕΝΟΝΤΙΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ>>



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΝΙΚΟΛΟΓΙΑΝΝΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ Α.Μ.1509

ΜΑΛΛΗ ΙΩΑΝΝΑ Α.Μ.1297

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. ΤΣΕΠΗΣ ΗΛΙΑΣ

ΑΙΓΙΟ- 2016

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας να παρουσιαστεί ολοκληρωμένα η δομή και λειτουργία των τενόντων, να καταγραφεί η επιδημιολογική εικόνα των τραυματισμών και τα είδη τους και βάσει της κατανόησης της ανατομίας, εμβιομηχανικής και φυσιολογίας του τενόντιου ιστού και να αιτιολογηθούν οι παρεμβάσεις για την αποκατάσταση αλλά και την πρόληψή τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι τένοντες αποτελούν σημαντικό στοιχείο του κινητικού συστήματος. Έχουν χαρακτηριστικές εμβιομηχανικές ιδιότητες, όπως αυξημένη μηχανική αντοχή και ελαστικότητα που τους επιτρέπει να μεταφέρουν και να μεταδίδουν μεγάλα μηχανικά φορτία (δυνάμεις) αποτελεσματικά. Επιπλέον έχουν την ικανότητα να προσαρμόζουν τη δομή και λειτουργία τους ανάλογα με τη μηχανική φόρτιση που δέχονται. Οι τενόντιες κακώσεις των κάτω άκρων είναι συνηθισμένες σε αθλητές αλλά και στο γενικό πληθυσμό. Ο μηχανισμός πρόκλησης διαφέρει ανάλογα με το σημείο εντόπισης αλλά και το είδος της αθλητικής δραστηριότητας. Το ίδιο και η βαρύτητα της κάκωσης. Πολλές από τις ανωτέρω καταστάσεις μπορούν να αποφευχθούν με καλή προθέρμανση, σωστή προπόνηση και τεχνική, χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού και τήρηση των κανόνων ασφαλείας. Η συντηρητική θεραπεία είναι η πρώτη επιλογή, συχνά όμως η χειρουργική παρέμβαση κρίνεται απαραίτητη. Η φυσικοθεραπεία μπορεί να βοηθήσει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των παθήσεων του τένοντα. Τα τελευταία χρόνια οι πλειομετρικές ασκήσεις αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι τόσο της φυσικοθεραπείας, όσο και της αθλητικής. Έχουν πραγματοποιηθεί και μέχρι σήμερα πραγματοποιούνται πολλές έρευνες για να προσδιορίσουν το ρόλο των πλειομετρικών ασκήσεων και της έκκεντρης άσκησης σε σχέση με τη πρόληψη ή την αποκατάσταση των τενόντιων παθήσεων. Οι πλειομετρικές ασκήσεις έχουν σαν σκοπό να βελτιώσουν το νευρομυϊκό έλεγχο με σκοπό την πρόληψη και την καλύτερη αποκατάσταση των κακώσεων στους τένοντες. Οι έρευνες δείχνουν ότι οι πλειομετρικές ασκήσεις όπως και η έκκεντρη άσκηση βοηθούν στη πρόληψη ενός τραυματισμού όταν γίνονται σωστά και μεθοδικά, αφού βελτιώνουν το μυϊκό σύστημα και τις μηχανικές ιδιότητες του μυοτενόντιου συνόλου, τη μυϊκή ισχύ και συνάμα μια σειρά από σημαντικές παραμέτρους της νευρομυϊκής λειτουργίας όπως την ιδιοδεκτικότητα και την κιναισθησία. Επίσης μέσω ενός πλειομετρικού προγράμματος μπορούμε να έχουμε ενθαρρυντικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση κακώσεων όπως τενοντίτιδες, τενοντοπάθειες κλπ. Στην εργασία που ακολουθεί εξετάστηκαν οι συχνότερες περιπτώσεις εφαρμογής της πλειομετρικής άσκησης και της έκκεντρης προπόνησης στην λειτουργική αποκατάσταση και πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκαν η τενοντίτιδα επιγονατιδικού και αχίλλειου τένοντα. Γίνεται, λοιπόν, σαφές ότι η πλειομετρική προπόνηση χρησιμοποιείται με σκοπό, την αύξηση επιδόσεων όπως η έκρηξη, το άλμα, η ταχύτητα και η δύναμη καθώς επίσης ότι παίζει κυρίαρχο ρόλο όχι μόνο στην πρόληψη αλλά και στην αποκατάσταση των τραυματισμών σε αθλητές και μη. Σε όλες τις έρευνες διαπιστώθηκε ότι ένα συγκροτημένο, προοδευτικό πλειομετρικό πρόγραμμα, βασισμένο στις διαφορετικές ανάγκες αλλά και στα διαφορετικά χαρακτηριστικά του κάθε ατόμου είτε αποκατάστασης, είτε πρόληψης, έχει ευεργετικά αποτελέσματα και ενδείκνυται για τη γρηγορότερη και ασφαλέστερη αποθεραπεία του ασθενή σε παθήσεις του επιγονατιδικού και του αχίλλειου τένοντα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο	
1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΕΝΟΝΤΑ ΚΑΙ ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	
1.1 ΑΝΑΤΟΜΙΑ.....	7-8
1.2 ΔΟΜΗ.....	9-10
1.3 ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ.....	10-11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο	
2. ΤΕΝΟΝΤΙΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ	
2.1 ΤΥΠΟΙ ΤΕΝΟΝΤΙΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ.....	12-13
2.2 ΟΞΕΙΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΤΕΝΟΝΤΩΝ-ΡΗΞΕΙΣ.....	13
2.2.1 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	14
2.2.2 ΕΠΟΥΛΩΣΗ ΤΕΝΟΝΤΙΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ.....	14
2.3 ΧΡΟΝΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ-ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΧΡΗΣΗ.....	15
2.3.1 ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ.....	15
2.3.2 ΤΕΝΟΝΤΩΣΗ.....	15
2.3.3 ΠΑΡΑΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο	
3. ΤΕΝΟΝΤΙΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	
3.1 ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ.....	17
3.1.1 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ.....	17
3.1.2 ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	17
3.1.3 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ.....	18
3.1.4 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	19
3.1.5 ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	20

3.2 ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΚΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ.....	21
3.2.1 Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΚΟΥ.....	21-22
3.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ.....	23-24
3.2.3 ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ.....	24
3.2.4 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ.....	24
3.2.5 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	25
3.2.6 ΔΙΑΓΝΩΣΗ.....	26
3.2.7 ΚΛΙΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	27-28
3.2.8 ΘΕΡΑΠΕΙΑ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	28-30
3.2.8.1 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ.....	30-32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

4.ΑΣΚΗΣΗ ΣΕ ΒΛΑΒΕΣ ΤΕΝΟΝΤΩΝ-Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΚΚΕΝΤΡΗΣ

4.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΒΛΑΒΕΣ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΑ	33-41
4.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΕ ΒΛΑΒΕΣ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΑΣ..	42-45
4.2.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ.....	46
4.2.2 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΦΑΣΗ ΑΣΚΗΣΗΣ.....	46-47
4.2.3 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΣΥΣΠΑΣΗ ή ΠΛΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗ.....	47
4.2.4 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΡΡΟΕΣ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ..	47-48
4.3 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗ ΤΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	49
4.3.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ.....	49-50
4.3.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΕΠΙΓΟΝΑΤΙΔΙΚΟΥ	51-52
4.3.2.1 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ (ESWT).....	51
4.3.2.2 ΑΛΛΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	51
4.3.2.3 ΕΓΧΥΣΗ ΚΟΡΤΙΖΟΝΗΣ.....	52
4.3.2.4 ΕΓΧΥΣΕΙΣ ΑΥΤΟΛΟΓΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ/ΠΛΑΣΜΑΤΟΣ ΠΛΟΥΣΙΟΥ ΣΕ ΑΙΜΟΠΕΤΑΛΙΑ.....	52

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	53-54
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-ΑΝΑΦΟΡΕΣ	55-60

ΕΙΚΟΝΕΣ

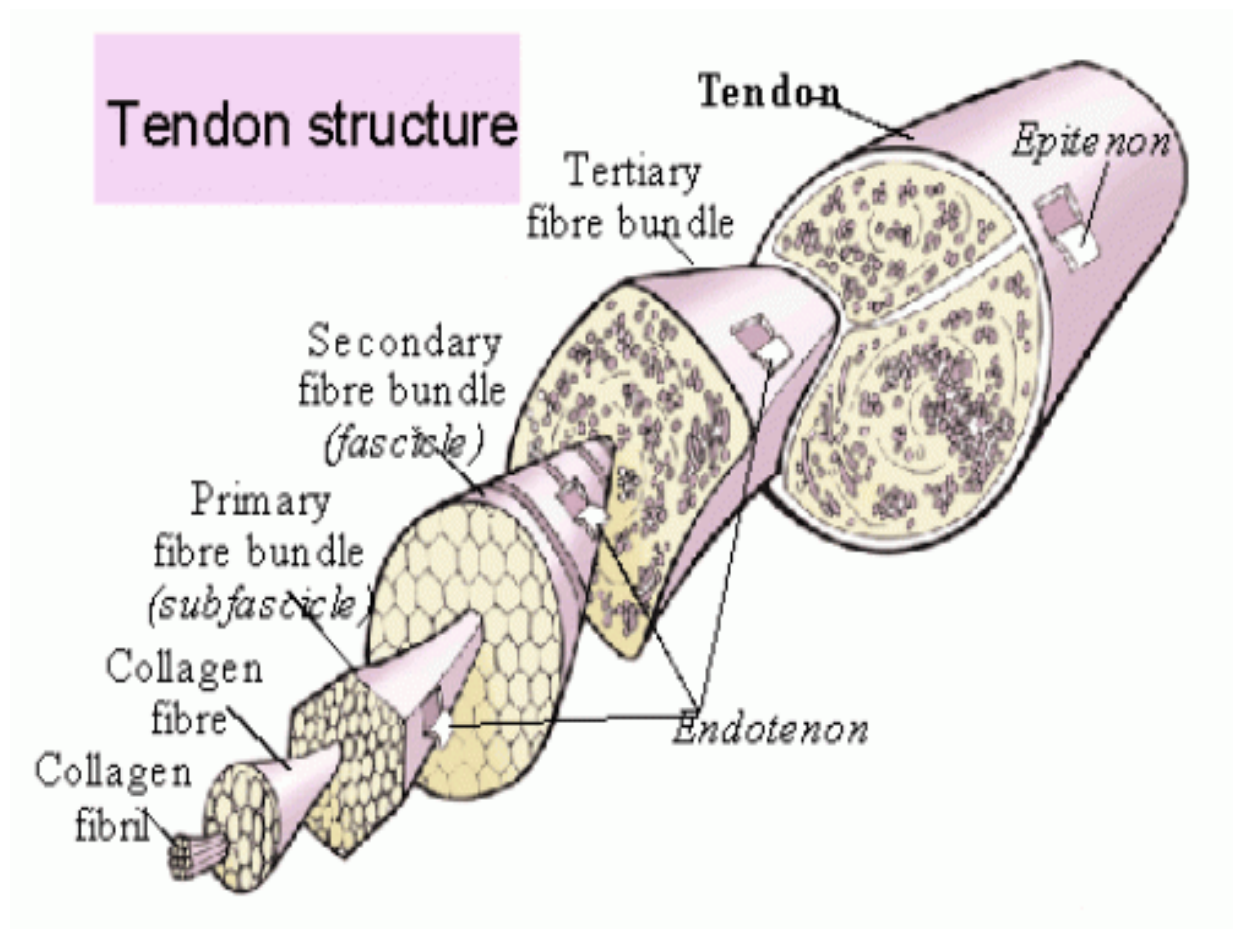
1.1 Δομή τένοντα.....	7
1.2 Δομή τένοντα.....	10
1.3 Σαρώσεις του επιγονατιδικού τένοντα.....	11
2.1 Κατηγοριοποίηση κακώσεων Αχιλλείου τένοντα.....	13
3.1 Δοκιμασία Thompson.....	19
3.2 Τενοντοπάθεια επιγονατιδικού τένοντα.....	23
3.3 Ανατομία περιοχής επιγονατίδας.....	23
3.4 Τενοντοπάθεια επιγονατίδας-Γόνατο των αλτών.....	25
3.5 Κλινική εικόνα τενοντίτιδας επιγονατίδας.....	26
3.6 Βαθύ κάθισμα με το ένα πόδι σε σταθερή κεκλιμένη επιφάνεια.....	27
3.7 Πρόγραμμα ασκήσεων αποκατάστασης σε τενοντοπάθεια επιγονατίδας.....	29
4.1 Η ροή των τριχοειδών αγγείων στον αχιλλείο τένοντα σε βάθος 2 mm.....	33
4.2 Δεξιά τενοντοπάθεια Αχιλλείου με αισθητή διόγκωση.....	35
4.3 Το πρωτόκολλο έκκεντρης άσκησης για τενοντοπάθεια Αχιλλείου.....	35
4.4 Μάλαξη με ειδικό εξοπλισμό Astym®.....	36
4.5 Εφαρμογή νάρθηκα νυκτός αρχικά με 0° ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής.....	37
4.6 Έκκεντρη ενδυνάμωση Αχιλλείου.....	37
4.7 Πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης για τενοντοπάθεια Αχιλλείου.....	39
4.8 Ενδεικτικές διατάξεις για την τενοντοπάθεια Αχιλλείου	40
4.9 Έκκεντρη άσκηση τετρακέφαλου σε κεκλιμένο σκαλί 25°	43
4.10 Βαθύ κάθισμα σε μονοποδική στήριξη-σε βηματισμό.....	44
4.11 Σημείο ακτινοβολήσης laser.....	50
4.12 Low-level laser.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΕΝΟΝΤΑ- ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

1.1 Ανατομία

Οι τένοντες είναι σχηματισμοί ιώδους συνδετικού ιστού που συνδέουν τους μυς με τα οστά, μεταδίδοντας τη μηχανική δύναμη των μυϊκών συσπάσεων σ' αυτά. Αποτελούνται από πυκνό συνδετικό ιστό, ινοκύτταρα και ίνες κολλαγόνου. Εκφύονται από τις μυϊκές ίνες και καταφύονται σε οστικά σημεία. Η πρόσφυση γίνεται μέσω ιών κολλαγόνου που καλούνται ίνες του Sharpey , οι οποίες συνδέονται με την οστική ουσία. Η σύνθεση του τένοντα είναι παρόμοια με εκείνη των συνδέσμων και των απονευρώσεων. Κάθε τένοντας αποτελείται από πυκνές ανελαστικές ίνες διατεταγμένες παράλληλα μεταξύ τους, που διαχωρίζονται από διαφραγμάτια χαλαρού συνδετικού ιστού, τα ενδοτενόντια. Στα διαφραγμάτια αυτά πορεύονται τα τροφοφόρα αγγεία του τένοντα (Jozsa & Kannus, 1997).

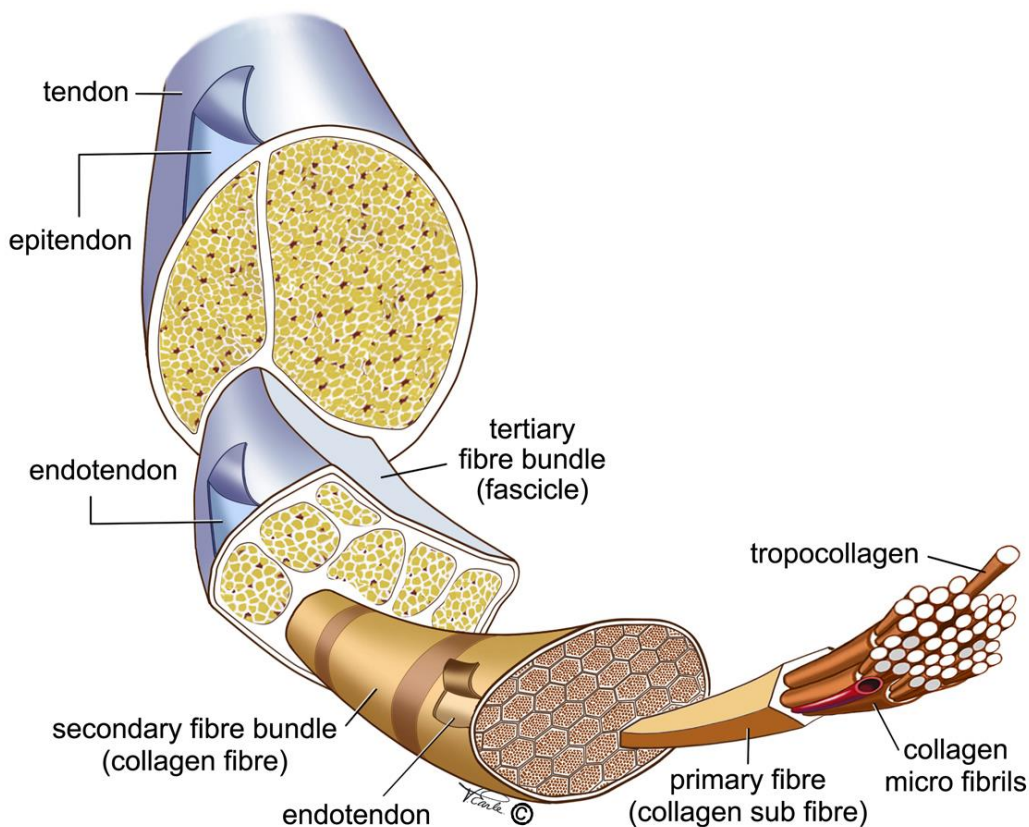


Εικόνα 1.1 Δομή τένοντα (προσαρμοσμένο από <http://www.osteopath-edinburgh.com>)

Η εξωτερική τους επιφάνεια είναι λευκωπή και λεία και χαρακτηρίζεται από την ικανότητά της να ολισθαίνει χωρίς αντίσταση, χάρη σε δύο ανατομικούς σχηματισμούς, το έλυτρο και το περιτενόντιο. Όταν ο τένοντας διέρχεται κάθετα προς την καμπτική επιφάνεια μιας άρθρωσης (π.χ. οι καμπτήρες των δακτύλων) τότε διέρχεται μέσα από ένα έλυτρο και εμφανίζει μηχανισμό με δακτυλιοειδείς συνδέσμους (pulleys) που τον σταθεροποιούν και τον καθλώνουν στην άρθρωση κατά την κάμψη. Όταν ο τένοντας διέρχεται μέσω μυϊκών ινών ή άλλων μαλακών μορίων, όπως οι εκτείνοντες τένοντες στην περιοχή της πηχεοκαρπικής άρθρωσης, τότε περιβάλλεται από χαλαρό συνδετικό ιστό που καλείται περιτενόντιο (Boyes, 1964). Το έλυτρο αποτελείται από δύο λεπτούς υμένες που ενώνονται μεταξύ τους με το μεσοτενόντιο. Αυτό συγκρατεί τον τένοντα στο έλυτρο και ανευρίσκεται στην κοίλη επιφάνειά του. Ο υμένας που αγκαλιάζει τον τένοντα καλείται ενδοτενόντιο, ενώ αυτός που καλύπτει το έλυτρο, έλυτρο. Μεταξύ τους υπάρχει μικρή ποσότητα αρθρικού υγρού που συντελεί στην ολίσθηση του τένοντα χωρίς αντίσταση. Το περιτενόντιο είναι ειδικός χαλαρός συνδετικός ιστός που γεμίζει το χώρο μεταξύ του τένοντα και του καθλωμένου συνδετικού ιστού που τον περιβάλλει σε όλη τη διαδρομή του μέσα από τα μαλακά μόρια. Αποτελείται από μακριές ελαστικές ίνες που συμφύονται τόσο με τον τένοντα όσο και με τον συνδετικό ιστό που τον περιβάλλει, επιτρέποντας παρ' όλα αυτά την κίνησή του. Η μεγάλη αντοχή εφελκυσμού των τενόντων, η οποία είναι απαραίτητη για να αντέξουν την πίεση που ασκείται πάνω τους εξαιτίας της μυϊκής σύσπασης, οφείλεται στη μεγάλη ποσότητα ινών κολλαγόνου που περιέχουν.

1.2 Δομή

Ιστολογικά οι τένοντες αποτελούνται από ίνες συνδετικού ιστού οργανωμένες σε παράλληλες σειρές μέσα σε θήκες. Αποτελούνται από νερό σε ποσοστό 30%, ενώ βασικό συστατικό του στερεού τμήματός τους είναι το κολλαγόνο σε ποσοστό 80%. Περιέχουν επίσης ελαστίνη σε ποσοστό 2%, πρωτεογλυκάνες 1-5% και 0,2% ανόργανες ουσίες, όπως χαλκός, μαγνήσιο και ασβέστιο. Το κολλαγόνο είναι κατά 97-98% τύπου I με μικρές ποσότητες από τους υπόλοιπους τύπους κολλαγόνου. Συγκεκριμένα κολλαγόνο τύπου II στη ζώνη του χόνδρου, τύπου III και V στις ίνες του τοιχώματος των αγγείων, τύπου IX, κολλαγόνο τύπου IV στις βασικές μεμβράνες των τριχοειδών και τύπου X στην περιοχή ένωσης με το οστό. Οι ίνες κολλαγόνου ενώνονται σε ομάδες, σχηματίζουν δεσμίδες με μήκος περίπου 10mm και διάμετρο 50-300μm και τελικά σχηματίζουν την τενόντια ίνα με διάμετρο 100500μm. Οι δεσμίδες περιβάλλονται από το έλυτρο καθεμία ξεχωριστά και από το περιτενόντιο στο σύνολό τους σχηματίζοντας τον τένοντα. Οι ίνες κολλαγόνου συγκρατούνται μεταξύ τους με τη βοήθεια των πρωτεογλυκανών σε προκαθορισμένες θέσεις. Συγκεκριμένα οι πρωτεογλυκάνες ενώνονται με τη γλυκοζαμινογλυκανική πλευρά τους με την αλυσίδα του κολλαγόνου. Τα σημαντικότερα πρωτεογλυκανικά συστατικά του τένοντα είναι η θειϊκή δερματάνη και η θειϊκή χονδροϊτίνη που συνδέονται με το κολλαγόνο και συμμετέχουν στη διαδικασία σύνδεσης των ινιδίων κατά το σχηματισμό του τένοντα. Η δερματάνη είναι υπεύθυνη για τις συνδέσεις μεταξύ των ινιδίων, ενώ η χονδροϊτίνη για τη διατήρηση της ακεραιότητάς τους. Τα αγγεία των τενόντων εντοπίζονται στην θεμέλια ουσία τους, διατεταγμένα παράλληλα με τις ίνες του κολλαγόνου με αναστομώσεις σε διάφορα σημεία. Νευρικές ίνες δεν υπάρχουν στη θεμέλια ουσία του τένοντα. Εντοπίζονται όμως νεύρα στο επιτενόντιο και περιτενόντιο έλυτρο, ενώ στο σημείο ένωσης του τένοντα με το μυ αναγνωρίζονται σωματίδια του Golgi. Το τελικό μήκος ενός τένοντα είναι γενετικά προκαθορισμένο και σταθερό, αλλά ποικίλλει από άτομο σε άτομο. Ο μεγαλύτερος τένοντας του ανθρώπινου σώματος είναι ο Αχιλλεύς τένοντας με μήκος περίπου 16cm. (Junqueira et al., 1991).

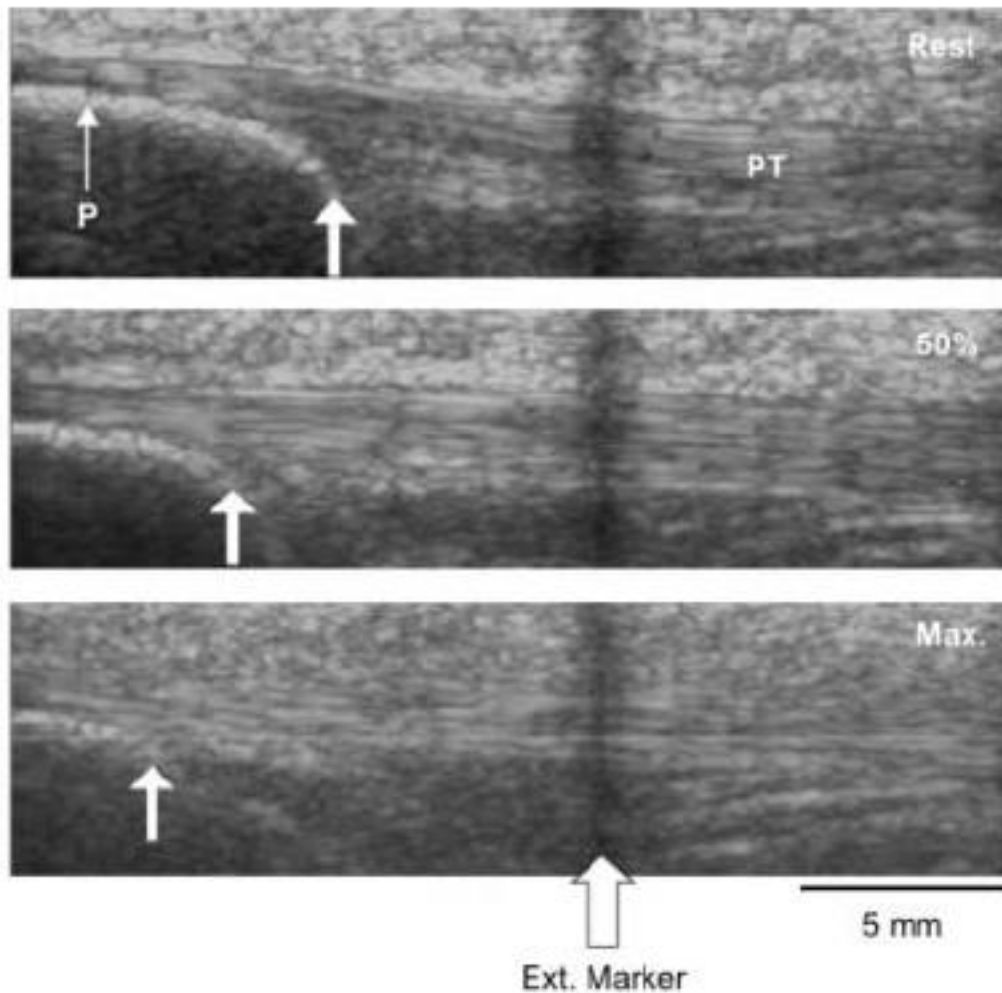


Εικόνα 1.2 Δομή τένοντα (προσαρμοσμένο από www.vearlemedicalart.com)

1.3 Εμβιομηχανική

Οι τένοντες αποτελούν σημαντικό στοιχείο του κινητικού συστήματος. Έχουν χαρακτηριστικές εμβιομηχανικές ιδιότητες, όπως αυξημένη μηχανική αντοχή και ελαστικότητα που τους επιτρέπει να μεταφέρουν και να μεταδίδουν μεγάλα μηχανικά φορτία (δυνάμεις) αποτελεσματικά. Επιπλέον έχουν την ικανότητα να προσαρμόζουν τη δομή και λειτουργία τους ανάλογα με τη μηχανική φόρτιση που δέχονται. Η προσαρμοστικότητα τους οφείλεται στην παρουσία ινοβλαστών, ενώ τα πρώιμα βλαστοκύτταρα, που πρόσφατα ανακαλύφθηκαν, επίσης παίζουν σημαντικό ρόλο στη συντήρηση και αποκατάσταση των τενόντων, αφού μπορούν να ανανεώνονται και να μετατρέπονται σε ώριμους ινοβλάστες. Η φυσιολογική φόρτιση είναι επωφελής, η υπερβολική φόρτιση αντίθετα ή η αχρησία τους, μπορεί να αποβεί καταστροφική. Τα βλαστοκύτταρα ενοχοποιούνται για συμμετοχή σε χρόνιους τραυματισμούς και τενοντοπάθειες με παρεκκλίνοντα πολλαπλασιασμό τους ως απάντησης σε υπερβολική μηχανική φόρτιση. Η δύναμη σύσπασης των τενόντων είναι μέχρι και διπλάσια σε σχέση με τον συνδεδεμένο μυ, οπότε σπάνια υφίστανται ρήξη ακόμη κι αν οι μύς υποστούν σοβαρή βλάβη. Συνήθως, η ρήξη συμβαίνει στο σημείο ένωσης τένοντα- μύος ή εντός της μυϊκής μάζας. Το σημείο της ένωσης μύος- τένοντα είναι το ασθενέστερο σημείο της συσκευής σύσπασης. Διάφορες εμβιομηχανικές μελέτες καταδεικνύουν διαφορετικά μοτίβα έντασης ανά τενόντια περιοχή με τη διαπίστωση προστατευμένων και ευπαθών ζωνών. Οι τελευταίες είναι περιοχές με ευρήματα τενοντοπάθειας. Οι τενοντοπάθειες θεωρούνται τραυματισμοί εξαιτίας υπερβολικής χρήσης, ιδίως σε αθλητές, με αυξημένη φόρτιση και επακόλουθη κατάρρευση του εμπλεκόμενου τένοντα. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να διατηρηθούν ανέπαφες οι μυϊκές ίνες και να διασπαστούν οι ίνες του τένοντα με αποτέλεσμα την απομάκρυνσή τους από

το σημείο πρόσφυσης τους πάνω στο οστό. Η βλάβη αυτή καλείται εξελκυσμός του τένοντα. Συχνότερα η κάκωση των τενόντων προκαλείται εξαιτίας εσωτερικής παθολογίας, όπως μια τενοντοελυτρίτιδα ως αποτέλεσμα επαναλαμβανόμενης και υπερβολικής χρήσης. Οι κακώσεις των τενόντων είναι συχνές τόσο στο γενικό πληθυσμό όσο πολύ περισσότερο στους αθλητές. Αν και η παρουσία εκφυλιστικών αλλοιώσεων δεν συνοδεύεται πάντα από κλινική συμπτωματολογία, η προ-υπάρχουσα εκφυλιστική αλλοίωση έχει ενοχοποιηθεί ως παράγοντας κινδύνου για οξείες ρήξεις τενόντων (Wang et al., 2012; Maganaris et al., 2004).



Εικόνα 1.3 Σαρώσεις του επιγονατιδικού τένοντα σε κατάσταση ηρεμίας, κατά την διάρκεια ισομετρικής συστολής στο 50% της μέγιστης δύναμης (μέση) και στη μέγιστη δύναμη τένοντα (κάτω), (προσαρμοσμένο από Maganaris et al., 2004)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΕΝΟΝΤΙΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ

2.1 Τύποι τενόντιων κακώσεων

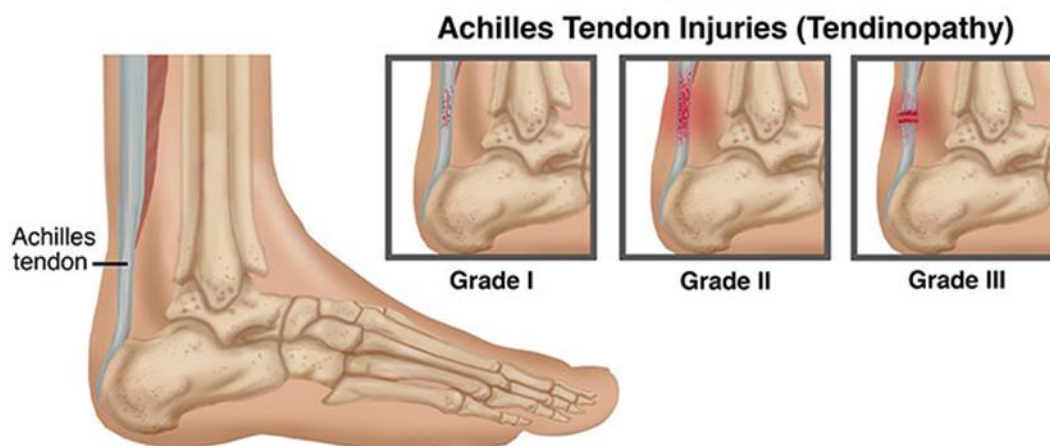
Οι κακώσεις των τενόντων είναι συχνές και υπεύθυνες σε μεγάλο ποσοστό για τη νοσηρότητα του γενικού πληθυσμού αλλά και του πληθυσμού των αθλητών. Η πλειοψηφία των τενόντιων κακώσεων οφείλεται σε υπέρχρηση (τενόντωση, τενοντοελυτρίτιδα) ή τραυματικά αίτια (άμεση πλήξη, ρήξη). Οι αιτιολογικοί παράγοντες που οδηγούν σε τενόντιες κακώσεις μπορεί να είναι ενδογενείς ή εξωγενείς. Οι ενδογενείς παράγοντες περιλαμβάνουν κυρίως ανατομικές και λειτουργικές ασυμμετρίες (δύναμης,ελαστικότητας,ιδιοδεκτικότητας) που οδηγούν σε εμβιομηχανικές προσαρμογές και αλλαγές των κινητικών προτύπων, ενώ οι εξωγενείς αφορούν κυρίως την επαφή μεταξύ αθλητών και την υπερβολική φόρτιση εξαιτίας προπονητικών σφαλμάτων. Για την εκδήλωση των τενόντιων τραυματισμών υπερχρήσης έχουν ενοχοποιηθεί και γενετικοί παράγοντες. Για παράδειγμα, η παρουσία πολυμορφισμών στο γονίδιο της tenascin-C(αλληλουχίες γουανίνης θυμίνης) και η μειωμένη έκφραση των μεταλλοπρωτεϊνών(λόγω μειωμένης έκφρασης του mRNA τους) έχουν ως επακόλουθο την αύξηση του κολλαγόνου τύπου 1,2 και έχουν συσχετισθεί με τενοντοπάθειες Αχιλλείου. Η τυπολογία των τενόντιων τραυματισμών περιλαμβάνει κυρίως τραυματισμούς υπερχρήσης και λιγότερο οξείες τραυματισμούς, που περιλαμβάνουν κυρίως ρήξεις τενόντων.Οι κακώσεις υπερχρήσης περιλαμβάνουν κυρίως χρόνια σύνδρομα (τενόντωση) και σύνδρομα υπερχρήσης ή καταπόνησης (τενοντοελυτρίτιδα) αν και υπάρχουν αντιφατικές απόψεις όσον αφορά την σαφή διάκριση των παθήσεων αυτών. Έτσι πολλοί διαφορετικοί όροι και ονομασίες έχουν αποδοθεί σε περιπτώσεις φλεγμονής του παρατένοντα όπως η παρατενοντίτιδα, η περιτενοντίτιδα και η τενοντοελυτρίτιδα (Schepssis et al.,2002). Πρέπει να σημειωθεί ότι σε λίγες περιπτώσεις τραυματισμών παρατηρείται φλεγμονώδης αντίδραση στον τένοντα (τενοντίτιδα) (Ackermann & Renstrom 2012; Kaeding & Best, 2009) καθώς οι περισσότερες αφορούν σε εκφυλιστικές μη φλεγμονώδεις διεργασίες (αποπροσανατολισμός κολλαγόνου αποδιοργάνωση και διαχωρισμός των ινών,αλλαγή στη σύσταση της εξωκυττάριας ουσίας,ασβεστοποιήσεις). Έτσι σε αντίθεση με την επικρατούσα λογική του γενικού χαρακτηρισμού των τενόντιων κακώσεων υπερχρήσης με τον όρο τενοντίτιδα (φλεγμονώδους αιτιολογίας) (De Lee & Drez,2003; Fernandez-Palazzi et al.,1990),είναι πλέον σαφές ότι η διάσπαση των τενόντιων ινών εξαιτίας φλεγμονής συμβαίνει σπανία, γι' αυτό και προτείνεται η χρήση του όρου τενοντοπάθεια που δεν καθορίζει την παθολογική διαδικασία (φλεγμονή), αλλά αναφέρεται στην δυσλειτουργία του τένοντα. Οι όροι τενοντίτιδα και τενόντωση θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο μετά από ιστολογική τεκμηρίωση. (Mafulli et al.,2004; Sharma et al.,2005) . Επιπλέον δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις συνύπαρξης δύο τενόντιων παθολογικών καταστάσεων όπως της παρατενοντίτιδας με τενόντωση, γεγονός που δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο τη διάγνωση και την αποκατάσταση τους.(Schepssis et al.,2002)

Οι τενόντιες κακώσεις διακρίνονται σε:

1. Οξείες κακώσεις (τραύμα, μερική ή ολική ρήξη τένοντα)
2. Χρόνια σύνδρομα- σύνδρομα από υπέρχρηση ή καταπόνηση (τενοντοπάθεια, χρόνια τενοντίτιδα,τενοντοελυτρίτιδα) (Φουσέκης, 2015)

2.2 Οξείες κακώσεις τενόντων-ρήξεις

Στις οξείες κακώσεις μεγάλο κομμάτι καλύπτουν οι κλειστοί και ανοικτοί τραυματισμοί των τενόντων κυρίως των άκρων. Ο όρος τενόντια ρήξη χαρακτηρίζει τη λύση της συνέχειας των κολλαγόνων ινών του τένοντα και όπως στην περίπτωση των μυών και συνδέσμων διακρίνεται σε τρεις βαθμούς. Στην τενόντια ρήξη πρώτου βαθμού έχουμε ρήξη ελάχιστων ινών, στη ρήξη δεύτερου βαθμού έχουμε μερική ρήξη τένοντα και στη ρήξη τρίτου βαθμού έχουμε πλήρη ρήξη τένοντα. (Φουσέκης,2015)



Εικόνα 2.1 Κατηγοριοποίηση κακώσεων Αχιλλείου τένοντα (προσαρμοσμένο από <http://www.moveforwardpt.com>)

2.2.1 Κλινική εικόνα

Τα συμπτώματα και σημεία των τενόντιων ρήξεων κυμαίνονται από την απλή ενόχληση και τοπική ευαισθησία (Πρώτου βαθμού), μέχρι την παρουσία έντονου πόνου και μείωση της λειτουργικότητας της άρθρωσης δευτέρου βαθμού) αλλά και την αδυναμία κίνησης του μυός (τρίτου βαθμού). Σε κάποιες περιπτώσεις συνυπάρχει οίδημα και αιμάτωμα και τα συμπτώματα συνήθως επιδεινώνονται μετά την άσκηση. (Φουσεκής, 2015)

2.2.2 Επούλωση τενόντιου τραυματισμού

Ο τένοντας αποτελείται, όπως έχει ήδη αναφερθεί, από συνδετικό ιστό με κύριο συστατικό τα ινοκύτταρα και τους ινοβλάστες. Οι δύο αυτοί κυτταρικοί τύποι ανήκουν στα σταθερά κύτταρα, τα οποία έχουν ικανότητα διαίρεσης μετά από επίδραση του ανάλογου ερεθίσματος. Εξάλλου είναι και τα κύτταρα που συμμετέχουν στη διαδικασία της αποκατάστασης από ινώδη ιστό και έτσι σε όργανα όπως οι τένοντες υπάρχει αλληλοεπικάλυψη των μηχανισμών ίωσης και κυτταρικής αναγέννησης. Παρόλαυτα η αποκατάσταση ενός τενοντίου τραυματισμού είναι πολύ πιο αργή συγκριτικά με άλλους ιστούς και όργανα, και αυτό οφείλεται στην χαμηλότερη περιεκτικότητα και κατανάλωση οξυγόνου από τους τένοντες (7.5 φορές χαμηλότερη από αυτή των γραμμωτών μυών), στην αργή πρωτεϊνοσύνθεση και στην υπέρμετρη φόρτιση που δέχονται οι συγκεκριμένες δομές. Αν και η ίωση στην περίπτωση του τένοντα (που αποτελείται από συνδετικό ιστό) επιφέρει ουσιαστικά το ίδιο αποτέλεσμα με την κυτταρική αναγέννηση των κυττάρων του τένοντα (ινοβλάστες), ο προσανατολισμός των ινών και οι μηχανικές ιδιότητες του τένοντα μετά την επούλωση δεν θα είναι ποτέ ίδιες με αυτές ενός άθικτου τένοντα. (Sharma & Mafulli, 2005; Kader et al., 2012)

2.3 Χρόνια σύνδρομα- Σύνδρομα από υπέρχρηση

2.3.1 Τενοντίτιδα

Ο όρος τενοντίτιδα καθορίζει μια κατάσταση εκφυλισμού του τένοντα (ρήξη και διάσπαση των τενόντιων ινών), η οποία συνοδεύεται από αντίδραση φλεγμονής και αποκατάστασης με παρουσία φλεγμονωδών κυττάρων, οργάνωση κοκκιάδους ιστού και ινοβλαστικό πολλαπλασιασμό με εναπόθεση νεοσχηματισθέντος κολλαγόνου. Η τενοντίτιδα έχει ταυτοποιηθεί σε λίγες περιπτώσεις ιστολογικά καθώς σε πρόσφατες αντίστοιχες έρευνες δεν αναδεικνύεται παρουσία φλεγμονωδών κυττάρων στις συνηθέστερες παθολογικές καταστάσεις των τενόντων.(Kaeding & Best,2009; Fernandez-Palazzi et al.,1990). Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί ότι σε πειράματα Αχιλλείων τενόντων σε κουνέλια παρατηρήθηκαν φλεγμονώδη κύτταρα κατά την πέμπτη μέρα μετά την κάκωση, τα οποία εξαφανίστηκαν μετά την 18^η (Enwemeka,1989). Η παθογένεια της συγκεκριμένης κάκωσης δεν είναι εντελώς αποσαφηνισμένη. Οι αιτιολογικοί παράγοντες της τενοντίτιδας εκτός από τις άμεσες κακώσεις, περιλαμβάνουν την υπερβολική και παρατεταμένη φόρτιση, τις ανατομικές ασυμμετρίες και τα προπονητικά σφάλματα (ανεπαρκής προπόνηση,προθέρμανση ή αποκατάσταση) (Kaeding & Best,2009).

2.3.2 Τενόντωση

Τενόντωση καλείται η χρόνια εκφύλιση του τένοντα χωρίς ιστολογικά σημεία φλεγμονώδους αντίδρασης. Η ιστολογική εικόνα της τενόντωσης περιλαμβάνει την εκφύλιση και τον αποπροσανατολισμό των κολλαγόνων ινών, την αυξημένη εναπόθεση βλεννώδους ή λιπώδους θεμέλιας ουσίας και την απουσία φλεγμονωδών κυττάρων. Ορισμένες ίνες κολλαγόνου διαχωρίζονται δίνοντας την εντύπωση της απώλειας του παράλληλου προσανατολισμού τους, ενώ συνυπάρχει μείωση στην διάμετρο των ινών και στη συνολική πυκνότητα του κολλαγόνου. Αυτά τα ιστοπαθολογικά ευρήματα τενόντωσης αφορούν το κολλαγόνο, ανάμεσα στα τενόντια ινοκύτταρα και στη θεμέλια ουσία (Järvinen et al.,1997).Τέλος μπορεί να υπάρχει πολλαπλασιασμός τριχοειδών (νέο-αγγείωση) αλλά και υπερπλασία των νεύρων (Jozsa & Kannus,1997). Αυτή η παθολογική ανάπτυξη νευρικού ιστού μπορεί να ερμηνεύσει μερικώς τον πόνο που παρατηρείται στη νόσο.Η τενόντια εκφύλιση μπορεί να είναι υποκλινική, αλλά μπορεί να γίνει συμπτωματική με την έντονη προπόνηση οδηγώντας σε εντοπισμένο πόνο, ευαισθησία και ίσως διόγκωση του τένοντα Η εκδήλωση συμπτωμάτων είναι συνήθως βαθμιαία (Schepisis et al.,2002).

2.3.3 Παρατενοντίτιδα

Παρατενοντίτιδα ονομάζεται η φλεγμονώδης αντίδραση του παρατένοντα, και είναι αποτέλεσμα είτε λανθασμένων βιομηχανικών φορτίσεων είτε τριβών που αναπτύσσονται μεταξύ του παρατένοντα και του τένοντα ή μεταξύ του παρατένοντα και κάποιας οστικής προεξοχής. Ο όρος πάρατενοντίτιδα μπορεί να περιλαμβάνει ή να αναφέρεται και σε παθολογικές οντότητες όπως η περιτενοντίτιδα, η τενοντοθυλακίτιδα και η τενοντοελυτρίτιδα που χαρακτηρίζονται από οίδημα, υπεραιμία και φλεγμονώδη διήθηση. Με την πρόοδο της φλεγμονής και της αποκατάστασης παρατηρούνται ινώδεις εναποθέσεις στο περίβλημα του τένοντα και διόγκωση του καθώς και χαρακτηριστικός κριγμός κατά την κλινική εξέταση. Ο όρος τενοντοελυτρίτιδα χαρακτηρίζει την φλεγμονή που εντοπίζεται κυρίως στο τενόντιο έλυτρο αλλά και στον ίδιο τον τένοντα και ως εκ τούτου αφορά μόνο σε τένοντες περιβαλλόμενους από έλυτρο, όπως οι τένοντες των μυών της άκρας χείρας. Η υπερβολική και επαναλαμβανόμενη φόρτιση τους οδηγεί στην ανάπτυξη συμφύσεων μεταξύ του τένοντα και περιβλήματος με επακόλουθη πάχυνση και σκλήρυνση στην επιφάνεια επαφής τένοντα-θήκης και ενεργοποίηση μιας φλεγμονώδους απόκρισης. Η κλινική εκδήλωση της τενοντοελυτρίτιδας περιλαμβάνει οίδημα, πόνο, κριγμό και περιορισμό στην κινητικότητα του προσβεβλημένου τένοντα, αλλά και γενικότερα της εμπλεκόμενης άρθρωσης (Scalcione et al., 2012). Τα παραπάνω συμπτώματα των παρατενοντίτιδων επιδεινώνονται με την άσκηση και οι υφίονται με την ανάπαυση αν και σε κάποιες περιπτώσεις (δρομείς αντοχής) έχει αναφερθεί εκδήλωση των συμπτωμάτων και στην αρχή της φόρτισης. (Schepsis et al., 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΤΕΝΟΝΤΙΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΚΑΤΩ ΑΚΡΟΥ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

3.1 Τενοντοπάθεια Αχιλλείου

Τενοντίτιδα του Αχιλλείου Τένοντα (Achilles Tendinitis) ονομάζουμε την άσηπτη φλεγμονή του Αχιλλείου τένοντα λόγω ενδοτενοντικών αλλοιώσεων. Συνήθως πρόκειται για ρήξεις ινών, ενώ αν συνυπάρχει βλάβη του υμένα ή του παρατένοντα τότε έχουμε τενοντοϋμενίτιδα. Όταν τα ενοχλήματα χρονολογούνται από λίγες μέρες έως ένα μήνα θεωρείται Οξεία Τενοντίτις του Αχιλλείου Τένοντα ενώ όταν τα ενοχλήματα χρονολογούνται πάνω από ένα μήνα η πάθηση λέγεται Χρόνια Τενοντίτις του Αχιλλείου Τένοντα. Πρόκειται για πάθηση που ανήκει στις αθλοπάθειες (overuse syndromes) και μάλιστα εκδηλώνεται σε κάθε ηλικία, ενώ συχνότερη είναι μεταξύ 35-50 ετών.(Brody & Netter, 1987). Πέραν της κλασσικής τενοντίτιδας του Αχιλλείου στο κύριο σώμα αυτού, υπάρχει και η καταφυτική τενοντίτιδα του Αχιλλείου Τένοντα, του η οποία συνδυάζεται ενίοτε με ασβεστοποιήσεις επί της πτέρνας και εκδηλώνεται με τοπική διόγκωση και πόνο στο πέρασ του τένοντα επί της πτέρνας. Η μορφή αυτή είναι πλέον εύκολη στη θεραπεία γιατί επιτρέπεται να γίνει εκεί τοπικά ένεση Κορτιζόνης (Kulund,1988; Γούβας,2006)

3.1.1 Επιδημιολογία

Η δυσλειτουργία και οι κακώσεις του Αχιλλείου τένοντα συμβαίνουν κυρίως σε δύο ομάδες αθλητών. Η πρώτη ομάδα είναι ηλικίας 35-50 ετών, ερασιτέχνες και κυρίως αθλητές του Σαββατοκύριακου. Η δεύτερη ομάδα είναι νεαροί αθλητές υψηλού επιπέδου, οι οποίοι συνήθως πριν τη ρήξη του Τένοντος αναπτύσσουν πρόδρομα συμπτώματα τενοντίτιδος του Αχιλλείου. Το 75% των ρήξεων συμβαίνουν σε άρρενες αθλητές ηλικίας 30-50 ετών. Είναι κυρίως δρομείς μεγάλων αποστάσεων και τενίστες (Kulund,1988) και προσφάτως είναι μεσήλικες «ποδοσφαιριστές του Σαββατοκύριακου» σε γήπεδα 5Χ5 (Γκούβας,2006)

3.1.2 Παθοφυσιολογία

Πολλές φορές φλεγμαίνει ο Οπισθοπερνικός θύλακος (bursa), ο οποίος βρίσκεται στο πίσω και άνω μέρος της πτέρνας μεταξύ της κατάφυσης του Αχιλλείου Τένοντα και της πτέρνας, οπότε μπορούμε να έχουμε οπισθοπερνική θυλακίτιδα. Αυτή μπορεί να εξελιχθεί στο σύνδρομο Haglood με σταδιακή αποκόλληση ή επιμήκυνση του οπίσθιου άνω τμήματος της πτέρνας. Η Τενοντίτις του Αχιλλείου Τένοντα (Achilles Tendonitis) είναι μία επώδυνη πάθηση με ή χωρίς φλεγμονώδη αντίδραση, με ή χωρίς οίδημα, εντός και γύρω από τον Αχιλλείο τένοντα. Θεωρείται σοβαρή πάθηση, γιατί πέραν του ότι ενοχλεί και είναι δύσκολη στη θεραπεία της, ενέχει και τον κίνδυνο της ολικής ρήξης του τένοντα, ιδίως σε μεσήλικες, κάτι που χρειάζεται εγχείρηση. (Μπαδέκας,1999). Γι' αυτό είναι και είναι σημαντική η πρόληψη, ή η έγκαιρη θεραπεία της. (Kulund,1988) Ο Αχιλλείος τένοντας, δεν διαθέτει τενόντιο έλυτρο (Synovial sheath), αλλά περιβάλλεται από έναν παρατένοντα (paratenon). Μία οξεία μορφή τενοντίτιδας, προσβάλλει συνήθως τον παρατένοντα, και όχι αυτόν τον ίδιο τον Αχιλλείο τένοντα αλλά σε περιπτώσεις σοβαρής ή χρόνιας τενοντίτιδας, δημιουργείται εντός του Αχιλλείου τένοντα, ένας όζος (nodule) από μικρορήξεις ινών του τένοντα, με βλενοειδή εκφύλιση (mucoid degeneration), επιμήκεις σχισμές (longitudinal fissures), και δημιουργία

ουλώδους ιστού (scar tissue). Σε γενικές γραμμές, οι επαναλαμβανόμενες διατάσεις του Αχιλλείου τένοντα προκαλούν εκφύλιση του, είτε τοπική στα 4cm από την κατάφυση στην πτέρνα, είτε διάχυτη καθ' όλο το μήκος του. Επιπλέον, δημιουργούνται συμφύσεις μεταξύ του τένοντα και του παρατένοντα, που μετατρέπονται σε συσφιγκτικές δεσμίδες (constricting bands). Η αγγείωση του Αχιλλείου τένοντα, προέρχεται από αρτηρίδια του παρατένοντα, και είναι ελάχιστη και ανεπαρκής. Γι' αυτό εύκολα ισχαιμεί και εκφυλίζεται. Πρακτικά έχει παρατηρηθεί ότι η συχνότερη αιτία Τενοντίτιδος του Αχιλλείου είναι η απότομη μεταπήδηση από βραχύ Γαστροκνήμιο σε διατεταμένο Γαστροκνήμιο, δηλαδή από υποδήματα με ψηλό τακούνι σε υποδήματα με χαμηλό τακούνι και μάλιστα όταν αυτό συνδυάζεται και με άθληση. Για παράδειγμα, μια κυρία με καθημερινή χρήση τακουριού τύπου «γόβας στιλέτο» με ύψος 5cm, εάν αποφασίσει το Σαββατοκύριακο να κάνει τζόκινγκ με παπούτσια χαμηλά αθλητικά, είναι υποψήφια για Τενοντίτιδα του Αχιλλείου (Sperry,1990; Kulund,1988).

3.1.3 Αιτιολογία

Στους ενδογενείς παράγοντες τραυματισμού του αχιλλείου τένοντα ανήκουν:

α) η υπερβολική φόρτιση στον τένοντα σε συνθήκες εκρηκτικών έκκεντρων δραστηριοτήτων,
β) η εφαρμογή υψηλών διατμητικών φορτίσεων στον τένοντα,

γ) οι επαναλαμβανόμενες υπομέγιστες φορτίσεις που οδηγούν σε μικρο-ρήξεις όταν

δεν δίνεται χρόνος ανάπαυσης και επούλωσης στον τένοντα,

δ) ο υπερβολικός πρησιμός της ποδοκνημικής άρθρωσης που οδηγεί σε συνεχή μετατόπιση και εφελκυσμό του αχιλλείου τένοντα,

ε) τα ελλείμματα ελαστικότητας και δύναμης του γαστροκνημίου και υποκνημιδίου που αυξάνουν τα φορτία στον τένοντα, στ) τα

ελλείμματα εύρους τροχιάς στις αρθρώσεις της ποδοκνημικής, και

ζ) το υπερβολικό σωματικό βάρος και η κοιλοποδία που συνδέονται με μειωμένη ικανότητα απόσβεσης φορτίων.

Οι εξωγενείς παράγοντες περιλαμβάνουν:

α) την άμεση κάκωση από αντίπαλο σε αθλήματα επαφής,

β) τα προπονητικά σφάλματα,

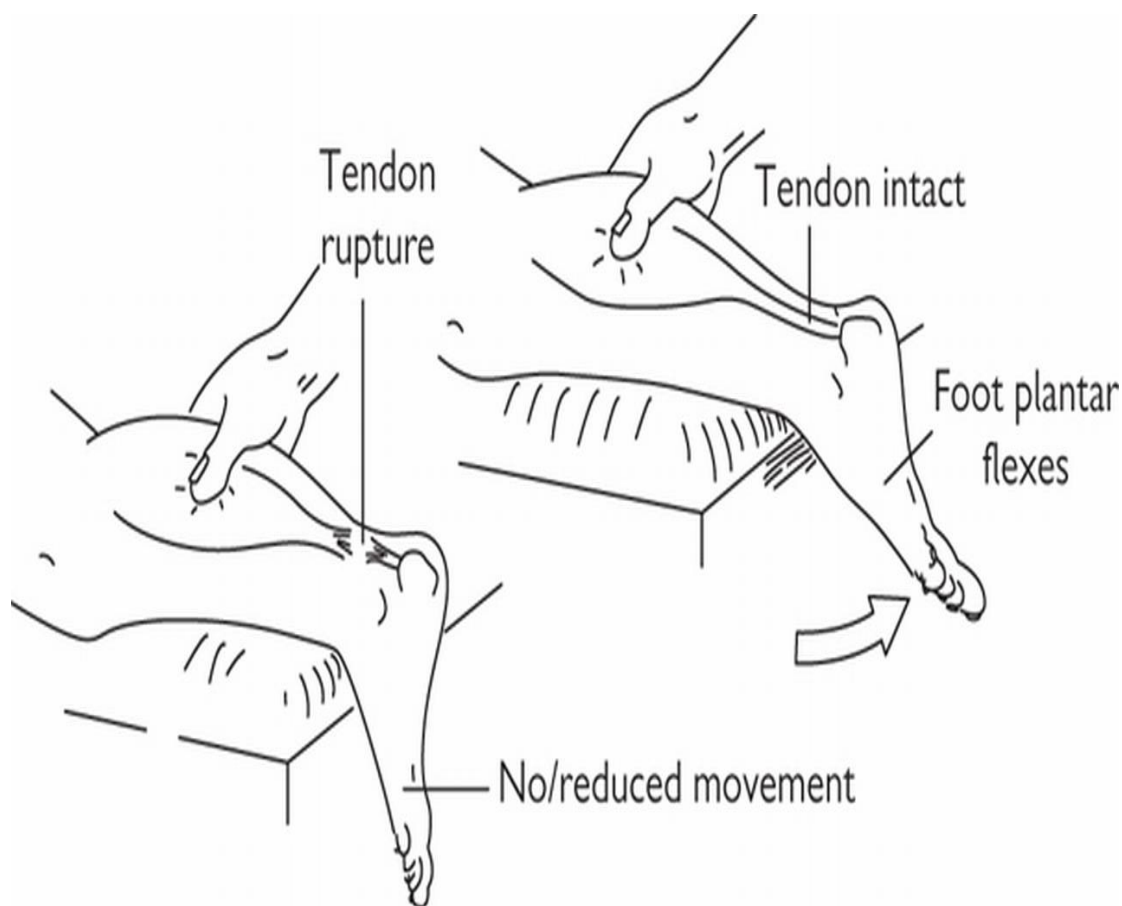
γ) τα ακατάλληλα και φθαρμένα αθλητικά υποδήματα (μικρή επιφάνεια στήριξης, με σημαντικές φθορές και κακή στήριξη του άκρου πόδα), και

δ) την άθληση σε ολισθηρές ή ανώμαλες επιφάνειες. (Φουσέκης, 2015)

3.1.4 Κλινική εικόνα

Ο αθλητής νοιώθει συνήθως ένα καυστικό πόνο στον Αχιλλέιο Τένοντα, μόλις αρχίσει να τρέχει, που γίνεται εντονότερος καθώς συνεχίζει, ενώ είναι αρκετά έντονος μετά τη λήξη της άθλησης (Appley & Solomon,1993). Ο πόνος επίσης μπορεί να εμφανίζεται το πρωί, με ή χωρίς δυσκαμψία, μόλις ο αθλητής σηκώνεται από το κρεβάτι του, αλλά με την πάροδο της ημέρας σταδιακά κοπάζει (Sperry,1990). Κλινικά, παρατηρείται τοπική ευαισθησία 3-5cm κεντρικότερα της κατάφυσης του τένοντα στην Πτέρνα, ή κατά μήκος του τένοντα. Η δοκιμασία βάρδισης στις μύτες των ποδιών, είναι θετική. Σε σοβαρότερες περιπτώσεις, υπάρχει κριγμός, διόγκωση ή ψηλαφητό επώδυνο οζίδιο (Γκούβας,2006). Σε λεπτομερή εξέταση μπορεί να εντοπισθούν ένα ή περισσότερα από τα προαναφερθέντα εμβιομηχανικά προβλήματα, ενώ παρατηρείται ενίοτε μείωση του εύρους υπαστραγαλικού υπτιασμού (Hoppenfeld,1977). Η εξέταση μπορεί να περιλαμβάνει απαραίτητως Πελματογράφημα (foot print) και αδρή κινησιολογική μελέτη της βαδίσσεως (Kulund,1988).

Η διάκριση μεταξύ Οξείας Τενοντίτιδας του Αχιλλείου Τένοντος και ρήξης του Αχιλλείου Τένοντος γίνεται με το Test Thomson, δηλαδή ο ασθενής πρηγής ή η κνήμη Πρηγής και το πέλμα ελεύθερο. Ψηλαφάμε τη γάμπα. Το πέλμα οφείλει να κάνει κάμψη. Εάν δεν κάνει έχουμε ολική ρήξη Αχιλλείου Τένοντος (Hoppenfeld,1977).



Εικόνα 3.1 Δοκιμασία Thompson (προσαρμοσμένο από www.achillestendon.com)

3.1.5 Θεραπεία

Συνοπτικά, η θεραπεία της Τενοντίτιδας του Αχιλλείου Τένοντα είναι κυρίως συντηρητική και σε σπάνιες περιπτώσεις χειρουργική. Ανάλογα με τη βαρύτητα της Τενοντίτιδας, αλλά και ανάλογα με την ηλικία του ασθενούς έχουμε τις εξής θεραπευτικές επιλογές:

- **Απλή Θεραπεία:** Υποπτέρνια Σιλικόνης για ανύψωση της Πτέρνας (χαλαρώνουν τον Αχιλλείο Τένοντα)+ Διακοπή άθλησης + Πασίπινα φάρμακα + Φυσικοθεραπείες (ιδίως μασάζ και laser) (Brody & Netter,1987). Οι εντριβές με παγάκια (Ice massage) 3-4 φορές την ημέρα για 3-5 μέρες είναι παλιά εμπειρική θεραπεία, χωρίς καμία επιστημονική τεκμηρίωση, αλλά σήμερα δεν είναι ευρέως αποδεκτή θεραπεία, γιατί μειώνει την τοπική αιμάτωση μέσω αγγειοσπασσης.(Γκούβας,2006)
- **Ακινητοποίηση:** Φορετός κηδεμόνας (νάρθηκας) Ποδοκνημικής ή Γύψος Ρητίνης με τακούνι για 30-45 μέρες. Έχει πολύ καλά αποτελέσματα.(Kulund,1988; Γκούβας,2006)
- **Κορτιζόνη:** ΔΕΝ επιτρέπεται ένεση Κορτιζόνης στη μεσότητα του Αχιλλείου Τένοντα. Τον αδυνατίζει και μπορεί να υποστεί ρήξη. Γίνεται όμως άφοβα Κορτιζόνη στην κατάφυση του Τένοντα στην Πτέρνα, ιδίως αν υπάρχουν ασβεστοποιήσεις.(Brody & Netter,1987)
- **Στη φάση ανάρρωσης:** Όταν υποχωρήσει η οξεία φλεγμονή, συνεχίζουμε με ασκήσεις διατάσεως και ενίσχυση του αχιλλείου και του γαστροκνήμιου, και χρήση ορθοπεδικών πελμάτων που ελέγχουν τον υπερπηρηνισμό. Από αθλητικές δραστηριότητες ενδείκνυται το κολύμπι και το ποδήλατο. Μόλις τα συμπτώματα μειωθούν, ο ασθενής πρέπει να αρχίσει ήπιες διατατικές ασκήσεις του Αχιλλείου Τένοντα (βαθύ κάθισμα). Ταυτόχρονα με αυτές, ο αθλητής πρέπει να κάνει ασκήσεις εκγύμνασης των μυών του πρόσθιου διαμερίσματος τής Κνήμης (βάδιση στις Πτέρνες).
- **Χειρουργική επέμβαση:** Σε περίπτωση εμμονής των ενοχλημάτων, μπορεί να εφαρμοστεί χειρουργική θεραπεία με αφαίρεση του φλεγμαίνοντα τενοντώδη ιστού καθώς και του παρατένοντα, και επιμελή επιμήκη συρραφή του τένοντα. Οι αθλητές είναι έτοιμοι να επανέλθουν σταδιακά στις δραστηριότητές τους σε ένα μήνα(Μπαδέκας,1999) Η χρόνια μορφή Τενοντίτιδας του Αχιλλείου, μπορεί να απαιτήσει χειρουργική θεραπεία με τενοντόλυση (Tenolysis), ή διαχωρισμό ινών (Fibres Dividing), ή αφαίρεση υπάρχοντος οζιδίου (Nodule excising). Η απογύμνωση-αποκόλληση (Strip) του τένοντα από τον παρατένοντα είναι συνήθως απαραίτητη. Εάν όμως η επιφάνεια του τένοντα φαίνεται ομαλή, πρέπει να διανοίγεται επιμήκως, να επιθεωρείται για τυχόν τοπικές εκφυλίσεις, και να αφαιρούνται τεμάχια κοκκιώδους ιστού. Ένας «επαγγελματίας» αθλητής, με χρόνια τενοντίτιδα του Αχιλλείου, δεν θα μπορέσει ποτέ να έχει υψηλές επιδόσεις χωρίς αυτή την εγχείρηση(Kulund,1988)

3.2 Τενοντοπάθεια Επιγονατιδικού (Jumper's knee)

Ο όρος τενοντοπάθεια επιγονατίδας αναφέρετε σε επώδυνη υπέρχρηση του τένοντα χωρίς να υπάρχει κάποια παθολογία. Η τενοντοπάθεια επιγονατίδας είχε πρωτοαναφερθεί ως γόνατο αλτών για πρώτη φορά από τον Blazina και τους συνεργάτες του το 1973. Ήταν αυτός που διαπίστωσε αυξανόμενο ποσοστό τενοντίτιδας της επιγονατίδας στους τένοντες του τετρακεφάλου μυός ή/και του επιγονατιδικού τένοντα σε άλλες. Ο όρος αυτός δεν είναι κατάλληλος για την κλινική διάγνωση λόγο του ότι η κατάσταση αυτή συμβαίνει τόσο σε αθλητές που δεν εκτελούν άλματα στα αθλήματά τους όσο και σε άτομα που δεν είναι αθλητές. Ο όρος τενοντίτιδα επιγονατίδας είναι επίσης λανθασμένος για κλινική διάγνωση επειδή η κατάσταση είναι περισσότερο εκφυλιστική παρά φλεγμονώδης. Η κατάσταση αυτή χαρακτηρίζετε από αυξημένη παρουσία ινοβλαστών, αγγειακή υπερπλασία, αυξημένα ποσά από πρωτεογλυκάνες και γλυκοζαμινογλυκάνες, αποδιοργανωμένο κολλαγόνο, απουσία φλεγμονωδών κυττάρων και προσταγλανδίνης. Ο όρος τενοντίτιδα επιγονατιδικού τένοντα αναφέρεται στην παθολογία του τένοντα της επιγονατίδας και είναι ο καλύτερος όρος διάγνωσης(Stasinopoulos et al.,2005).

3.2.1 Η φυσιολογία του Επιγονατιδικού Τένοντα

Η έκφυση του επιγονατιδικού τένοντα από την κορυφή και τα πλάγια χείλη της επιγονατίδας διακρίνεται κατά τον Ferretti σε 4 ζώνες : οστό, επιμεταλλωμένη ινοχόνδρινη ζώνη , ινοχόνδρινη ζώνη και τένοντας . Φυσιολογικά , υπάρχει σταδιακή μετάπτωση από το οστό στην επιμεταλλωμένη ινοχόνδρινη ζώνη, μια διακριτική «μπλε γραμμή» μεταξύ επιμεταλλωμένης ινοχόνδρινης και ινοχόνδρινης ζώνης και σταδιακή μετάπτωση από την ινοχόνδρινη ζώνη στον τένοντα. Η τενοντοπάθεια της πρόσφυσης του επιγονατιδικού τένοντα στην επιγονατίδα σε μακροχρόνιες περιπτώσεις 3ου σταδίου, χαρακτηρίζεται από απουσία φλεγμονωδών κυττάρων (χρόνια μικρό-τραυματική κάκωση με απουσία αγγειακής διάσπασης που είναι απαραίτητη για τη δημιουργία φλεγμονώδους αντίδρασης) και ανάλογα με τη χρονιότητα και βαρύτητα παρουσιάζονται οι εξής αλλοιώσεις: (Mikysa, 2006)

1. Στην περιοχή της κορυφής της επιγονατίδας :

- ψευδοκυστικές κοιλότητες στη μετάπτωση οστού και επιμεταλλωμένου ινοχόνδρινου ιστού ,
- εξαφάνιση της «μπλε γραμμής» μεταξύ και επιμεταλλωμένης ινοχόνδρινης ζώνης και ινοχόνδρινης
- πάχυνση της ινοχόνδρινης ζώνης , με μυξοειδή και υαλοειδή μεταπλασία και επιμετάλλωση ,
- ύπαρξη επασβεστωμένου ινοχόνδρινου ιστού μακράν της επιμεταλλωμένης ινοχόνδρινης ζώνης ,
- ύπαρξη ινώδους ιστού και
- αποδιοργάνωση με σχηματισμό chondroid matrix και bone spicules . (Popp, Yu, Kaeding,1997)

2. Στην περιοχή του παρακειμένου τένοντα (κεντρικά – οπίσθια – έσω) :

- μακροσκοπικά θαμπό, μαλακό και δίκην σάρκας ψαριού (fish flesh –like) ιστό με παχύ καθεκτικό,
- αποδιοργάνωση, αποπροσανατολισμό και μικροσκοπικές ρήξεις ή μερικές μικροσκοπικές ρήξεις των κολλαγόνων ινών, με απώλεια της χαρακτηριστικής αντανάκλασικότητάς τους υπό το παλωμένο φως
- διαχωρισμό κολλαγόνων ινών από αυξημένο μυξοειδές υπόστρωμα , ύπαρξη κοκκιωματώδους ιστού ,
- ύπαρξη περιοχών με πυκνό ωχρο άμορφο υλικό ,
- και ύπαρξη επασβεστώσεων, ψευδοκυστική δραστηριότητα με περιοχές νεκρωτικού ιστού, «διογκωμένα» τενοντοκύτταρα με ινοχόνδρινη μεταπλασία
- κυτταροβρίθεια ινοβλαστών και μυοϊνοβλαστών ,
- Αγγειογένεση. (Popp, Yu, Kaeding,1997)

3. Συχνά «nerve sprouting» (“νευρικές εκβλαστήσεις“) των ελεύθερων νευρικών άκρων στην έκφυση του επιγονατιδικού τένοντα στην επιγονατίδα και στο παρακείμενο λιπώδες σώμα (νεύρο-ανατομική βάση του πόνου στην τενοντοπάθεια επιγονατίδας). Η τενοντοπάθεια αυτή από ορισμένους συγγραφείς χαρακτηρίζεται ως αγγειο–ινο-βλαστικού τύπου. (Popp, Yu, Kaeding,1997).

Σε ανοσοϊστοχημικές μελέτες επιγονατιδικών τενόντων με τενοντοπάθεια έχουν βρεθεί:

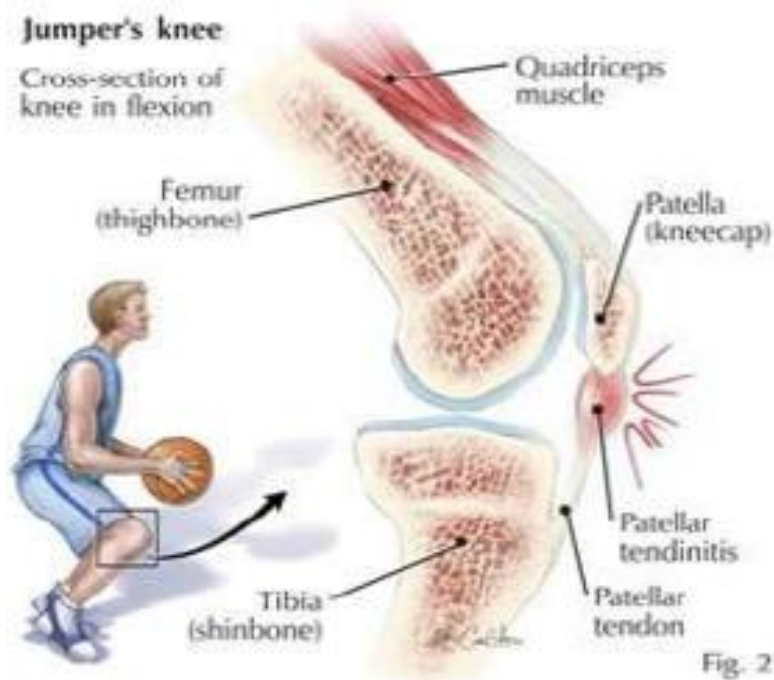
α) αξιοσημείωτα υψηλές συγκεντρώσεις ελεύθερου εστέρα γλουταμινικού οξέος (διεγερτικός νευρομεταφορέας) που μπορεί να σχετίζεται με νευρικά στοιχεία των πασχόντων επιγονατιδικών τενόντων,

β) φυσιολογικά επειδή PGE2 (προσταγλανίδης E2)

γ) κυτταροβρίθεια (υψηλός δείκτης κυτταρικού πολλαπλασιασμού) με αυξημένη έκφραση του PDGFRbeta

Σε ανοσοϊστοχημικές μελέτες αχίλλειων τενόντων με τενοντοπάθεια (tendinosis) από μελέτη των TGF-beta (transforming growth factor – beta) isoforms (beta 1 , beta 2 , beta 3,) που σχετίζονται με την επούλωση ιστών , έχουν βρεθεί στοιχεία ότι η τενοντοπάθεια μπορεί να οφείλεται σε αποτυχία επούλωσης ή ανακατασκευής του εξωκυττάριου matrix μετά από επαναλαμβανόμενες μικρο – κακώσεις. (Khan et al.,1996).

Συνήθως η τενοντοπάθεια επηρεάζει την κατάφυση του τένοντα στον κάτω πόλο της επιγονατίδας. Ο όρος διευρύνθηκε για να περιλάβει τενοντοπάθεια της κατάφυσης του τετρακέφαλου στον άνω πόλο της επιγονατίδας και την κατάφυση του επιγονατιδικού τένοντα στην πρόσθια κνημιαία αύλακα. Αιτία είναι η λειτουργική καταπόνηση από υπέρχρηση λόγω των αλμάτων. Αν και η τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα είναι αρκετά συχνή , η θεραπεία της παραμένει μάλλον σημείο αντιπαράθεσης μεταξύ των ειδικών.

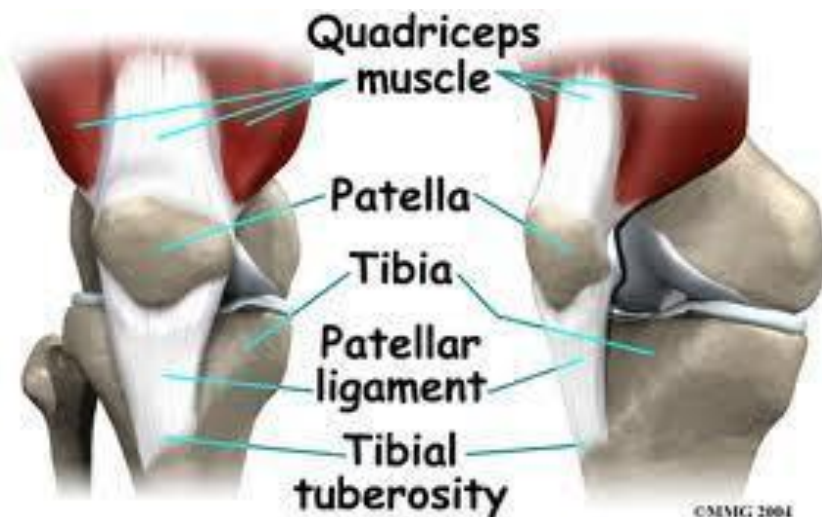


Reprinted with permission from the Hughston Health Alert, copyright 2007

Εικόνα 3.2 Τενοντοπάθεια επιγονατιδικού τένοντα
(προσαρμοσμένη από HughstonHealthAlert,2007)

3.2.2 Λειτουργική ανατομία

Ο ορθός μηριαίος και οι 3 υπόλοιποι μηριαίοι μυς (έσω ,έξω και μέσος) ενώνονται για να σχηματίσουν τον τετρακέφαλο μυ που καταφύεται στην επιγονατίδα. Ο κοινός καταφυτικός τένοντας καλείται και επιγονατιδικός.



Εικόνα 3.3 Ανατομία περιοχής επιγονατίδας
(προσαρμοσμένο από www.orthopediatrics.com)

Ακτινολογικές και ιστολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι εγγύς οπίσθιες ίνες του επιγονατιδικού τένοντα είναι αυτές που προσβάλλονται συχνότερα στην επιγονατιδική τενοντίτιδα. Οι εμβιομηχανικές μελέτες έχουν δείξει ότι οπίσθιες ίνες μπορούν να αντέξουν μεγαλύτερη αντοχή συγκριτικά με τις πρόσθιες (Basso et al.,2002).

3.2.3 Επιδημιολογία

Είναι μάλλον η συχνότερη τενοντοπάθεια των αθλητών αφού αντιπροσωπεύει το 20% των κακώσεων σε άλλες. Η σχέση ανδρών: γυναικών είναι 2:1 σε μονόπλευρη τενοντοπάθεια, ενώ σε αμφοτερόπλευρη προσβολή άνδρες και γυναίκες αθλήτριες προσβάλλονται εξίσου. Έρευνες που αξιολόγησαν συγκεκριμένα την επιδημιολογία στις τενοντοπάθειες επιγονατίδας έδειξαν ότι το είδος του αθλήματος επηρεάζουν την συχνότητα εμφάνισης τενοντοπάθειας. Την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης σε αθλητές ήταν σύμφωνα με την έρευνα σε αθλητές βόλεϊ σε ποσοστό 14,4 % και η χαμηλότερη σε ποδοσφαιριστές σε ποσοστό 2,5 %. Η τενοντοπάθεια της επιγονατίδας σε επαγγελματίες αθλητές καταγράφεται στο 22 %. Σε αθλητές καλαθοσφαίρισης εμφανίζεται το μεγαλύτερο ποσοστό εμφάνισης στο 36 % . (Zwerger et al.,2013). Δεν είναι μία πάθηση αποκλειστικά των ενηλίκων. Σε νεαρούς αθλητές καλαθοσφαίρισης η εμφάνιση είναι σε ποσοστό 7 %, το 26 % όμως είχε παθολογία του τένοντα χωρίς όμως συμπτώματα (Cook et al.,2000) Η ρήξη του τένοντα της επιγονατίδα από την άλλη είναι σπάνια. Σε έρευνα που έγινε μόλις το 6 % των ρήξεων αφορούσε τον τένοντα της επιγονατίδας. Η πλειοψηφία των ρήξεων αφορούσε τον μεγαλύτερο ηλικιακά πληθυσμό άνω των 65 ετών (Kannus & Natri,1997). Η επιγονατιδική τενοντοπάθεια αυξάνεται προκαλώντας σημαντικό λειτουργικό έλλειμμα και ανικανότητα σε αθλητές και αθλούμενους. Μπορεί να επηρεάζει τις επιδόσεις τους, να επιδεινώνεται κατά την διάρκεια της αθλητικής τους καριέρας και να αποτελεί ίσως και τον κύριο λόγο για διακοπή της.

3.2.4 Αιτιολογία

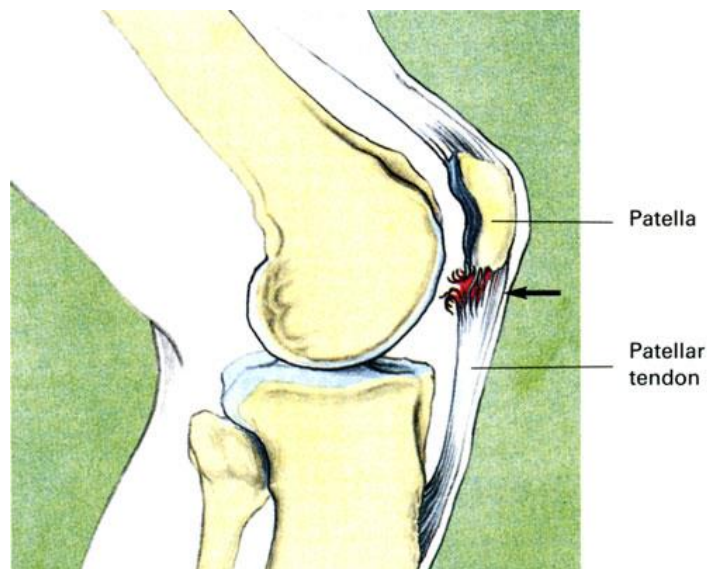
Αιτία της τενοντίτιδας του επιγονατιδικού τένοντα θεωρείται η επαναλαμβανόμενη πίεση που ασκείται πάνω την επιγονατίδα ή και τον ίδιο τον τετρακέφαλο μυ κατά τη διάρκεια της προπόνησης και των αλμάτων. Πρόκειται για κάκωση ειδική των αθλητών /αλτών και συγκεκριμένα καλαθοσφαιριστών, πετοσφαιριστών, αλτών ύψους και μήκους (Cook et al.,2004; Lian et al.,2003; Visnes & Bahr,2012). Περιστασιακά μπορεί να διαγνωστεί σε ποδοσφαιριστές και σπανιότερα σε αθλητές άρσης βαρών και ποδηλάτες. Ιστολογικά δεν υπάρχουν ενδείξεις φλεγμονής αλλά αυξημένος αριθμός μαστοκυττάρων που σχετίζονται με αγγειακή υπερπλασία (Witrouw et al.,2001). Στην πραγματικότητα δηλαδή δεν υπάρχει τενοντίτιδα. Διάφοροι ενδογενείς, ανατομικοί και άλλοι παράγοντες θεωρούνται παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση της πάθησης (ηλικία, φύλο, σωματικό βάρος, αυξημένη γωνία επιγονατίδας –μηριαίου οστού, χαμηλή ή ψηλή επιγονατίδα και ανισοσκελία). Εντούτοις, η ιδιότητα που σχετίζεται με την αιτιοπαθογένεια της πάθησης είναι η ελαττωματική ελαστικότητα του τετρακέφαλου και δικέφαλου μηριαίου μυός. Τα κάθετα άλματα όπως και η τεχνική άλματος και προσγείωσης επηρεάζουν σημαντικά την επούλωση του τένοντα (Visnes & Bahr,2012; Johnsson & Alfredson,2005). Η υπερβολική προπόνηση και το παιχνίδι σε γήπεδα με σκληρές επιφάνειες έχουν ενοχοποιηθεί ως εξωτερικοί παράγοντες κινδύνου. Μάλιστα η μηχανική φόρτιση είναι μεγαλύτερη κατά την προσγείωση παρά κατά το ίδιο το άλμα λόγω της έκκεντρης σύσπασης του τετρακέφαλου μυός (Tiemesse et al.,2009).

3.2.5 Κλινική εικόνα

Η πάθηση εκδηλώνεται με προοδευτικό πόνο και τοπική ευαισθησία στην έκφυση στον άνω πόλο της επιγονατίδας, ή στην πρόσφυση του επιγονατιδικού τένοντα στον κάτω πόλο της επιγονατίδας και μπορεί να καταλήξει σε λειτουργικό περιορισμό του ασθενούς ή σε σοβαρές περιπτώσεις, σε ρήξη του τένοντα. (Bassett,Soucacos,Carr,1980). Ενίοτε παρατηρείται στην περιοχή θερμότητα και ερυθρότητα με οίδημα και τοπική ευαισθησία στην ψηλάφηση. Η διάγνωση της βασίζεται κυρίως στην κλινική της εμφάνιση και λιγότερο στις παρακλινικές εξετάσεις (υπερηχογράφημα, μαγνητική τομογραφία). Έχουν δημοσιευθεί δύο τουλάχιστον αναλυτικές εργασίες για την οριοθέτηση ακτινολογικών διαγνωστικών σημείων σε Μαγνητική Τομογραφία.(Kaplan et al.,2001; Berbaum et al.,1992).

Η πάθηση ταξινομείται σε 4 στάδια ανάλογα με τη διάρκεια των συμπτωμάτων

- Στάδιο 1 - ο πόνος εμφανίζεται μόνο μετά την αθλητική δραστηριότητα χωρίς λειτουργικά ελλείμματα
- Στάδιο 2 – ο πόνος εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Η δραστηριότητα συνεχίζεται χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα
- Στάδιο 3 – παρατεταμένος πόνος κατά και μετά την αθλητική δραστηριότητα με αυξανόμενη δυσκολία στην πραγματοποίησή της
- Στάδιο 4 – Πλήρης διατομή του τένοντα. Απαιτείται χειρουργική θεραπεία.



Εικόνα 3.4 Τενοντοπάθεια επιγονατιδικού - Γόνατο των αλτών
(προσαρμοσμένη από <http://www.sportsmed.gr>)

3.2.6 Διάγνωση

Είναι κυρίως κλινική αλλά υποβοηθάται από την υπερηχογραφική και άλλες μεθόδους απεικόνισης.

- Οι απλές ακτινογραφίες δεν είναι απαραίτητες για τη διάγνωση. Μπορεί να βοηθήσει στη διαφορική διάγνωση
- Υπερηχογράφημα – πάχυνση τενόντιων ινών και σημεία αυξημένης αγγείωσης
- Μαγνητική τομογραφία – ιδιαίτερα ευαίσθητη εξέταση σε ασυμπτωματικούς και αθλητές με συμπτώματα

Η διαφορική διάγνωση περιλαμβάνει:

1. Οστεοχονδρίτιδα γόνατος
2. Κακώσεις μηνίσκου
3. Τραύματα –εξάρθρωση επιγονατίδας
4. Μηριαίο-επιγονατιδικά σύνδρομα
5. Θυλακίτιδα
6. Κακώσεις τετρακεφάλου μύος



Εικόνα 3.5 Κλινική εικόνα τενοντίτιδας επιγονατίδας

(προσαρμοσμένο από <https://el.wikipedia.org>)

3.2.7 Κλινική αξιολόγηση

Η φυσική εξέταση μπορεί να προκαλέσει πόνο στον κατώτερο πόλο της επιγονατίδας όταν ο ασθενής εκτελεί πλήρη έκταση με αντίσταση. Μια αξιόπιστη δοκιμασία είναι το βαθύ κάθισμα με το ένα πόδι. Ενώ ο ασθενής είναι όρθιος στο ένα πόδι, το επώδυνο, πάνω σε μια σταθερή κεκλιμένη επιφάνεια 25° , εκτελεί βαθύ κάθισμα 90° με σταθερή την λεκάνη (Purdam et al.,2003). Το τεστ εκτελείται και στο υγιές πόδι για σύγκριση. Για κάθε πόδι, καταγράφεται η μέγιστη γωνία κάμψης.



Εικόνα 3.6 Βαθύ κάθισμα με το ένα πόδι σε μια σταθερή κεκλιμένη επιφάνεια 25° , εκτελεί βαθύ κάθισμα 90° με σταθερή την λεκάνη (προσαρμοσμένο από Purdam et al.,2003)

Στους προδιαθεσικούς για τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα παράγοντες περιλαμβάνονται:

- 1) Η πιο ευθυγραμμισμένη γωνία Q , λιγότερο από 12° στους άνδρες και από 15° στις γυναίκες,
- 2) παθήσεις του ισχίου όπως είναι το ραιβό ισχίο
- 3) παθήσεις του μηρού π.χ «σφικτοί» τετρακέφαλοι μηριαίου , «σφικτοί» οπίσθιοι μηριαίοι μύες, ατροφία τετρακεφάλου μύος,
- 4) παθήσεις του γόνατος π.χ «υπερκινητική» ή «υποκινητική» επιγονατίδα, κακή ευθυγράμμιση εκτακτικού μηχανισμού, «χονδρομαλάκυνση» επιγονατίδας, διατεταμένη χορδή μεταξύ λαγονοκνημιαίας ταινίας και επιγονατίδας ,
- 5) παθήσεις του άκρου ποδός όπως είναι η περιορισμένη ραχιαία έκταση της ποδοκνημικής, ο υπερβολικός πρηνισμός, ο υπερβολικά ταχύς πρηνισμός ακόμη και στα όρια φυσιολογικού εύρους κίνησης , η πλατυποδία και δύσκαμπτη κοιλοποδία
- 6) συστηματικές παθήσεις όπως είναι η ρευματοειδής αρθρίτιδα, ο συστηματικός ερυθηματώδης λύκος, η νεφρική ανεπάρκεια και υπερπαραθυρεοειδισμός,
- 7) λήψη επιγονατιδικού μοσχεύματος ,

8)χρησιμοποίηση της κεντρικής διατενόντιας πύλης εισόδου σε αρθροσκοπικές επεμβάσεις, η εξ αυτής τενοντοπάθεια όμως δεν θεωρείται ως ιατρογενής εκφύλιση αλλά ως φυσιολογική επουλωτική εξέλιξη της χειρουργικής οπής, αλλά

9)όχι και οι σωματοτυπικές διαφοροποιήσεις των αθλητών με τους εξωγενείς παράγοντες (τύπος άθλησης, μέθοδος, ένταση, συχνότητα και δάπεδο προπόνησης κ.λπ.) σημαντικότερους των ενδογενών παραγόντων όπως σωματικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά (Popp, Yu, Kaeding,1997)

3.2.8 Θεραπεία – Αποκατάσταση

Οι ιστοπαθολογικές και βιοχημικές ενδείξεις οδηγούν στην υπόθεση της εκφυλιστικής και όχι της φλεγμονώδους αιτιολογίας της πάθησης. Η έκκεντρη άσκηση συνιστάται για να μειώσει τα συμπτώματα, να αυξήσει τη δύναμη και την προώθηση της επούλωση των τενόντων. Η βαθιά εγκάρσια μάλαξη συνιστάται για να μειώσει τον πόνο (Fung et al, 2010). Η ιοντοφόρηση με κορτικοστεροειδή είναι αποτελεσματική θεραπεία για τον τένοντα της επιγονατίδας αλλά και την λειτουργικότητα (Brooke K et all, 2010). Η συμπτωματολογία και ιδίως ο πόνος είναι αποτέλεσμα χρόνιας τενοντοπάθειας με άγνωστη την ακριβή αιτία και η συντηρητική θεραπευτική προσέγγιση συνεπώς μετακινείται προς την κατεύθυνση της φυσιοθεραπείας ενδυνάμωσης με έκκεντρη μυϊκή φόρτιση. Η χειρουργική θεραπεία εφαρμόζεται σε αποτυχία της συντηρητικής (Fung et all, 2010).

Πιο κάτω παρουσιάζεται ενδεικτικό πρόγραμμα αποκατάστασης του επιγονατιδικού τένοντα κυρίως σε αθλητές.

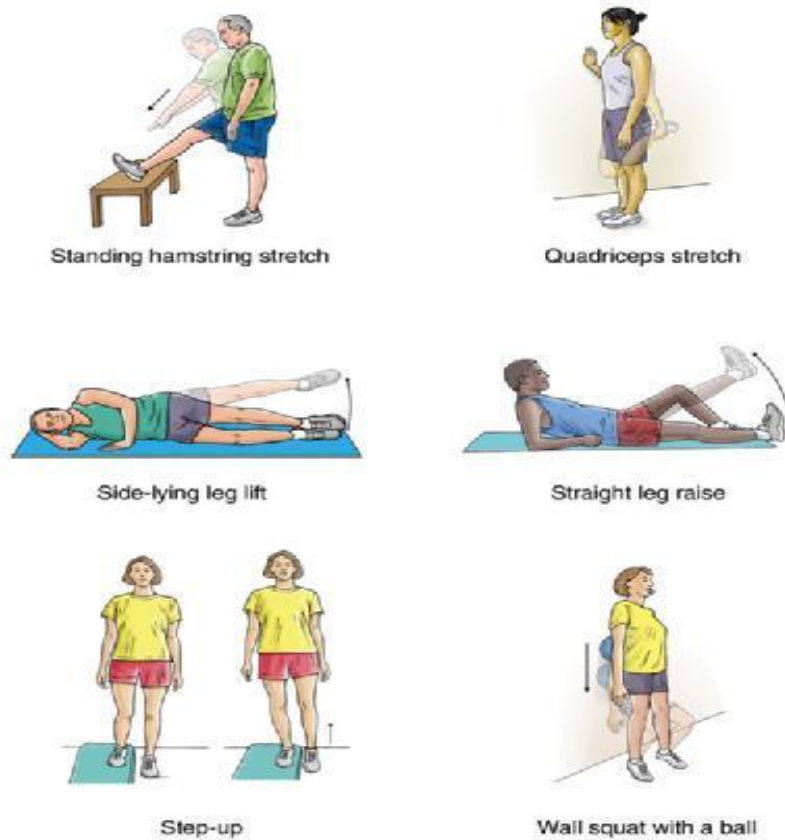
Οξεία φάση

Το πρόγραμμα αποκατάστασης περιλαμβάνει:

- προσωρινή διακοπή της άθλησης
- Κρυοθεραπεία με ψυχρά επιθέματα 4-6 φορές την ημέρα για 20-30 λεπτά, ιδίως μετά την αθλητική δραστηριότητα
- Μεταβολή στην αθλητική δραστηριότητα με περιορισμό των κινήσεων που φορτίζουν την επιγονατίδα
- Επιγονατιδική δέστρα απλή ή με σιλικόνη (Patellar Strap)
- Διατάσεις – όλων των μυϊκών ομάδων που εμπλέκονται δηλαδή
 - 1) καμπτήρων γόνατος,
 - 2) εκτεινόντων γόνατος,
 - 3) λαγονοκνημιαίας ταινίας και
 - 4) του θυλάκου της επιγονατίδας

- Ενδυνάμωση μυών με έκκεντρη φόρτισή τους
- Ειδική προπόνηση ανάλογα με το άθλημα (ιδιοδεκτικές και πλειομετρικές ασκήσεις)
- Θεραπεία με υπερήχους για τη μείωση του πόνου
- Χρήση ειδικού νάρθηκα γονάτου
- Ειδικά ορθωτικά υποδήματα αν συνυπάρχουν ανωμαλίες πέλματος/ ποδικής καμάρας

Patellar Tendonitis (Jumper's Knee) Rehabilitation Exercises



© 2007 RelayHealth and/or its affiliates. All rights reserved.

page 1

Εικόνα 3.7 Πρόγραμμα ασκήσεων αποκατάστασης σε τενοντοπάθεια επιγονατίδας
(προσαρμοσμένη από tt.tennis-warehouse.com)

Εκτός της θεραπευτικής αγωγής, απαραίτητο είναι να καθοριστούν τα αίτια των τραυματισμών υπέρχρησης.

Οι προδιαθεσικοί παράγοντες για την εμφάνιση τενοντοπάθειας σε αθλητές είναι:

- προπονητικά λάθη και προηγούμενοι τραυματισμοί, οι οποίοι δεν αποκαταστάθηκαν πλήρως. (Yeung,2001)

Και ακολουθούν παράγοντες όπως:

- Ηλικία και κατασκευαστικές ιδιομορφίες (Μαλλιαρόπουλος,1993)

3.2.8.1 Θεραπεία ανάλογα με το στάδιο της πάθησης

Στάδιο I

Ο πόνος που εμφανίζεται στο στάδιο αυτό μόνο μετά την αθλητική δραστηριότητα αντιμετωπίζεται επιτυχώς με κρυοθεραπεία. Ο αθλητής τοποθετεί τα ψυχρά επιθέματα αμέσως μετά τη δραστηριότητα και αργότερα στη διάρκεια της μέρας. Σε εμμονή του πόνου συγχορηγούνται αντι-φλεγμονώδη φάρμακα, συνήθως ΜΣΑΦ για 10-14 ημέρες. Η μακροχρόνια λήψη αυτών των φαρμάκων γενικά πρέπει να αποφεύγεται ιδίως σε νεαρούς αθλητές/ ασθενείς. Συμπληρωματικά η εφαρμογή αντιρροπιστικού νάρθηκα που ανακουφίζει την τάση και επομένως τον πόνο συστήνεται ανεπιφύλακτα και συνήθως γίνεται δεκτός από τους αθλητές, οι οποίοι γενικώς δε συμμορφώνονται με τις συστάσεις ανάπαυσης και αποχής. Η φυσιοθεραπεία πρέπει να είναι επιθετική στο στάδιο αυτό. Ξεκινά με διατάσεις και ακολουθεί ενδυνάμωση τετρακέφαλου και καμπτήρων του μηρού. Έκκεντρη φόρτιση και προσοχή στην τεχνική για να μειωθεί η πίεση στην επιγονατίδα και τον τένοντά της, ώστε να ενδυναμωθεί χωρίς τραυματισμό. Η ενδυνάμωση συνεχίζει με πλειομετρικές και ιδιοδεκτικές ασκήσεις μετά από καλή προθέρμανση με στατικό ποδήλατο για παράδειγμα. Η προθέρμανση είναι σημαντική για την αύξηση της αιματικής παροχής και την προσαρμογή των μαλακών ιστών στην άσκηση. Αν υπάρξει αίσθημα πόνου η άσκηση προσαρμόζεται με ανύψωση της σέλας του ποδηλάτου ώστε να ελαττωθεί η υπερβολική και επαναλαμβανόμενη φόρτιση του γόνατος κατά την κάμψη του.

Στάδιο II

Ο πόνος στο στάδιο αυτό εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της άσκησης αλλά και μετά το πέρας της δραστηριότητας, ενώ μπορεί να υπάρχει και στη διάρκεια του ύπνου. Συνεπώς οι κινήσεις και οι δραστηριότητες που τον προκαλούν πρέπει να διακόπτονται. Αποφεύγεται η φόρτιση του γονάτου ώστε ο πόνος να μειωθεί και εφαρμόζεται κρυοθεραπεία για να μειωθεί η φλεγμονή. Με την υποχώρηση του πόνου η φυσιοθεραπεία εστιάζεται σε γόνατο, αστράγαλο και λεκάνη. Ελέγχεται το εύρος των κινήσεων, η ελαστικότητα των τενόντων και ξεκινά πρόγραμμα ενδυνάμωσης. Η ενδυνάμωση περιλαμβάνει κυρίως έκκεντρη φόρτιση των μυών, κυρίως του τετρακέφαλου που προσομοιάζει τη διαδικασία προσγείωσης μετά από άλματα. Σταδιακά προστίθενται ασκήσεις ειδικές για κάθε άθλημα, ανάλογα πάντα με τη βαρύτητα της κάκωσης και την αντοχή του αθλητή. Συμπληρωματικά μπορεί να χρειαστεί τοπική έγχυση κορτικοστεροειδών, αν ο πόνος εμμένει. Στη περίπτωση αυτή ο αθλητής πρέπει να είναι ακόμη πιο προσεκτικός καθώς έχει αποδειχτεί ότι η έγχυση κορτιζόνης ανακουφίζει από τον πόνο αλλά υπάρχει ο κίνδυνος περαιτέρω εκφύλισης του πάσχοντος τένοντα με αποτέλεσμα ακόμη και ρήξη του σε υπερφόρτωση ή απότομη και έντονη φόρτισή του.

Στάδιο III

Προχωρημένο στάδιο με συνεχή πόνο και αδυναμία συμμετοχής του αθλητή στις δραστηριότητές του. Τα θεραπευτικά μέτρα είναι όμοια με αυτά του προηγούμενου σταδίου (ανάπαυση, κρυοθεραπεία, αντιφλεγμονώδη φάρμακα), ενώ η αποχή από την αθλητική δραστηριότητα είναι πλέον αναγκαστική για διάστημα 3-6 εβδομάδων. Για να διατηρηθεί όμως σε καλή φυσική κατάσταση συνεχίζει με εναλλακτική προπόνηση, καρδιοτονωτικό και εντατικό πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης. Αν η συμπτωματολογία εμμένει θα πρέπει να εφαρμοστεί χειρουργική θεραπεία, αν και κάποιοι ερευνητές ισχυρίζονται ότι τα αποτελέσματα σε τενοντοπάθεια 3^{ου} σταδίου είναι ίδια ανεξάρτητα από την εφαρμοσθείσα θεραπεία (χειρουργική ή συντηρητική) (Bahr et al., 2006; Zwerver, 2008). Άλλοι πάλι υποστηρίζουν ότι οι αρθροσκοπικές θεραπευτικές προσεγγίσεις που στοχεύουν στην περιοχή του τένοντα με τα νεύρα και τα νέο-αγγεία (ραχιαία επιφάνεια επιγονατιδικού τένοντα) μπορούν να ελαττώσουν τον πόνο και να επιτρέψουν στην πλειοψηφία των αθλητών την επιστροφή στη δραστηριότητα εντός διαστήματος 2 μηνών. Φυσικά απαιτούνται περισσότερες μελέτες με μεγαλύτερο μετεγχειρητικό διάστημα παρακολούθησης για να εκτιμηθεί και να καθιερωθεί μια τέτοια θεραπευτική τεχνική (Willberg et al., 2007).

Στάδιο IV

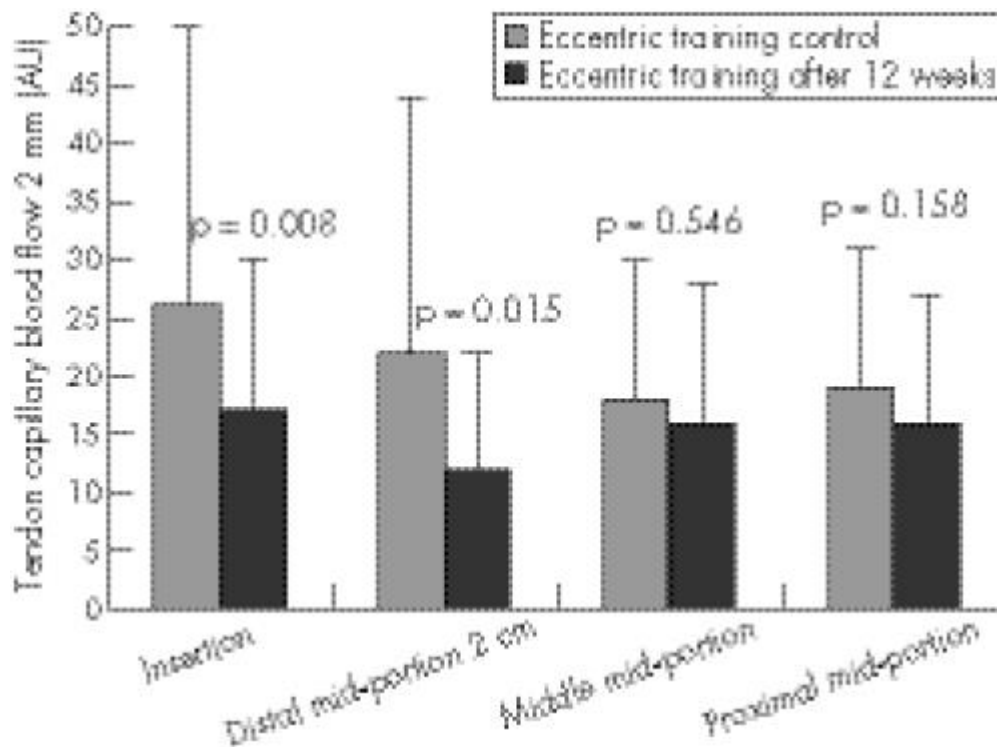
Η ρήξη του τένοντα που αναγνωρίζεται κλινικά και εργαστηριακά στο στάδιο αυτό αντιμετωπίζεται μόνο χειρουργικά. Η ακινητοποίηση του γόνατος δεν ενδείκνυται διότι υπάρχει κίνδυνος ρίκνωσης του μυός και αγκύλωσης της άρθρωσης που θα καταλήξει σε μεγάλη λειτουργική δυσκολία και παρατεταμένη αποχή από την αθλητική δραστηριότητα. Το ποσοστό αθλητών που χρειάζεται χειρουργική επέμβαση μετά από αποτυχία των συντηρητικών θεραπευτικών μέτρων φτάνει το 42%. Η προσέγγιση μπορεί να είναι κλασική ανοιχτή ή αρθροσκοπική. Στόχος είναι η εκτομή των παρα-τενόντων, του εκφυλισμένου ιστού και του κάτω πόλου της πάσχουσας επιγονατίδας και επιμήκεις τομές πάνω στον ίδιο τον επιγονατιδικό τένοντα. Η πλειοψηφία των ασθενών ανακουφίζεται μετεγχειρητικά από τον πόνο, αλλά η επιστροφή στην αθλητική δραστηριότητα ποτέ δεν αγγίζει τα προεγχειρητικό επίπεδο. Οι αρθροσκοπικές μέθοδοι (Willber et al.,2007; Ogon et al.,2006) κερδίζουν συνεχώς έδαφος αφού είναι εύκολες να εφαρμοστούν, ασφαλείς και αποτελεσματικές. Το ποσοστό επιτυχίας ανεξαρτήτως της χρησιμοποιούμενης χειρουργικής μεθόδου σύμφωνα με την παγκόσμια βιβλιογραφία ανέρχεται σε 80%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Άσκηση σε βλάβες τενόντων - Ο ρόλος της έκκεντρης

4.1 Αποτελεσματικότητα άσκησης σε βλάβες Αχιλλείου τένοντα

Ο Van der Plas (2012) και οι συνεργάτες του εφάρμοσαν το πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης Alfredson για διάστημα 3 μηνών σε 58 ασθενείς (70 τένοντες) με χρόνια τενοντοπάθεια Αχιλλείου και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το σκορ του ερωτηματολογίου της VISA-A αυξήθηκε σημαντικά, το οβελιαίο πάχος του τένοντα μειώθηκε και το 39.7% των ασθενών δεν είχαν καθόλου πόνο κατά την παρακολούθηση. Αξίζει να σημειωθεί, ότι σχεδόν οι μισοί ασθενείς είχαν λάβει και άλλες θεραπείες και πως στο τέλος του προγράμματος εξακολουθούσε να υπήρχε ήπιος πόνος στον αχίλλειο τένοντα. Σε έρευνα με συμμετοχή 59 ασθενών σε πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης Αχιλλείου με 3 σετ των 15 επαναλήψεων καθημερινά και με το γόνατο σε έκταση, εμφανίστηκε σημαντική μείωση του πόνου, βελτίωση του επιπέδου μικροκυκλοφορίας του τένοντα, αλλά δεν υπήρξε μείωση του κορεσμού του οξυγόνου (Knobloch, 2007).



Διάγραμμα 4.1. Η ροή των τριχοειδών αγγείων στον αχίλλειο τένοντα σε βάθος 2 mm κατά την έναρξη της μελέτης και μετά από 12 εβδομάδες καθημερινής οδυνηρής έκκεντρης άσκησης σε χρόνια τενοντοπάθεια Αχιλλείου τένοντα σε 59 ασθενείς με 64 συμπτωματικούς τένοντες (προσαρμοσμένο από Knobloch, 2007)

Οι Stasinopoulos και Manias (2012),εφάρμοσαν 2 προγράμματα έκκεντρης ενδυνάμωσης σε 41 ερασιτέχνες αθλητές με τενοντίτιδα Αχιλλείου τουλάχιστον 3 μήνες. Οι αθλητές χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, με την ομάδα 1 να εκτελεί το πρόγραμμα Alfredson και την ομάδα 2 το πρόγραμμα Stanish.Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική αύξηση του σκορ της VISA-A ,καθώς και σοβαρή μείωση του πόνου και βελτίωση της λειτουργικότητας του τένοντα. Επιπλέον, αποδείχθηκε ότι το πρόγραμμα Alfredson είχε καλύτερα αποτελέσματα στα επίπεδα πόνου και στην λειτουργικότητα του τένοντα συγκριτικά με το πρόγραμμα Stanish. Ο Mahieu και οι συνεργάτες του (2008) ερεύνησαν κατά πόσο η έκκεντρη σύσπαση των Αχιλλείων τενόντων βοηθάει στην αποκατάσταση του και μέσω ποιου μηχανισμού. Αρχικάμέτρησαν το εύρος κίνησης της άρθρωσης με γωνιόμετρο καθώς επίσης και το βαθμό επιμήκυνσης του ΑΤ μέσω υπερήχου και της σκληρότητας του,πριν από την έκκεντρη εκπαίδευση. Στην συνέχεια περιέγραψαν την πιο διαδεδομένη άσκηση για έκκεντρη σύσπαση των μυών της γαστροκνημίας. Οι εθελοντές θα έπρεπε να σταθούν στο ένα άκρο τους και να σηκωθούν στις μύτες του κάτω άκρου τους. Έπειτα θα έπρεπε από εκείνη τη θέση που βρίσκονται να εκτελέσουν την έκκεντρη συστολή μέχρι να ακουμπήσει η πτέρνα το έδαφος, εκτελέστηκαν 3 σετ των 15 επαναλήψεων, με το γόνατο σε κάμψη και 3 σετ των 15 επαναλήψεων με το γόνατο σε έκταση. Οι εθελοντές πήραν οδηγίες να εκτελούν την άσκηση καθημερινά για 6 εβδομάδες. Μεταξύ των σετ, οι εθελοντές ξεκουράζονταν για 20 sec. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το εύρος κίνησης της πελματιαίας κάμψης αυξήθηκε μετά από έκκεντρη εκπαίδευση 6 εβδομάδων. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι η έκκεντρη συστολή επιφέρει δομικές αλλαγές στους πελματιαίους καμπήρες. Φαίνεται ότι η έκκεντρη άσκηση γαστροκνημίου σε σκαλί σε συνδυασμό με ιατρικό βελονισμό και τεχνικών κινητοποίησης μαλακών μορίων με ειδικό εξοπλισμό (Graston Technique),επιφέρει σημαντική μείωση των συμπτωμάτων-πόνου με ταυτόχρονη αύξηση της ποιότητας ζωής και την επιστροφή στην καθημερινή δραστηριότητα. (Para,2012).



Εικόνα 4.2 Δεξιά τενοντοπάθεια Αχιλλείου με αισθητή διόγκωση (προσαρμοσμένο από Ραρα,2012).



Εικόνα 4.3 Το πρωτόκολλο έκκεντρης άσκησης για τενοντοπάθεια Αχιλλείου.
(προσαρμοσμένο από Ραρα,2012)

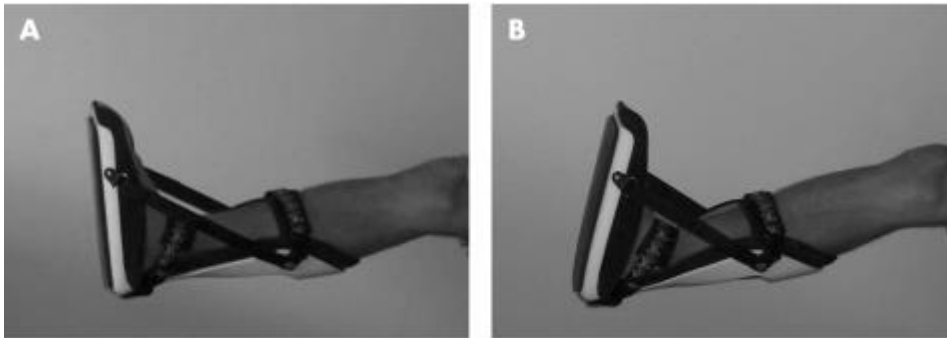
Παρόμοια αποτελέσματα έδειξε και η έρευνα του McCormack (2012) με την εφαρμογή Astym® tools και έκκεντρης άσκησης (Alfredson), διατάσεις γαστροκνημίου και υποκνημίδιου με πρόγραμμα ασκήσεων 2 σετ των 10-20 επαναλήψεων με το γόνατο σε πλήρη έκταση και 2 σετ των 10-20 επαναλήψεων με το γόνατο σε κάμψη 2 φορές κάθε ημέρα. Και οι 2 έρευνες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο συνδυασμός έκκεντρης άσκησης με τεχνικών κινητοποίησης με ειδικά εργαλεία (Astym tools, Graston Technique) αποτελεί μια ευεργετική θεραπευτική προσέγγιση σε ασθενείς με τενοντοπάθεια Αχιλλείου.



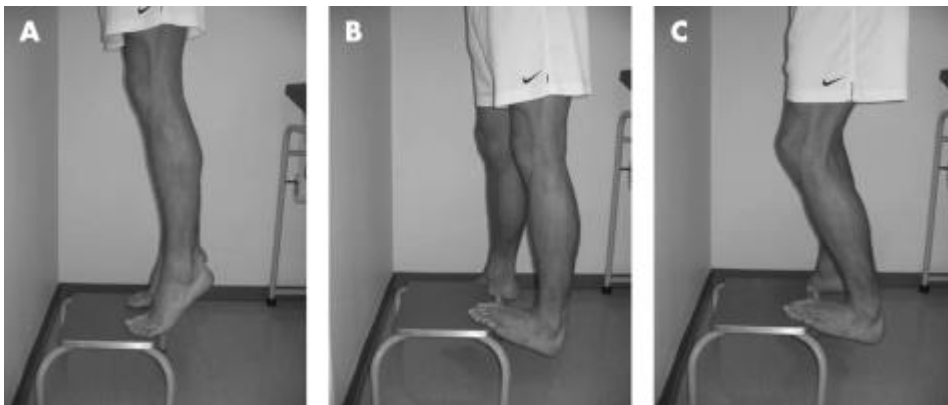
Εικόνα 4.4 Μάλαξη με ειδικό εξοπλισμό Astym® (προσαρμοσμένο από McCormack, 2012)

Σε μελέτη σύγκρισης έκκεντρης και σύγκεντρης άσκησης 32 ανδρών αθλητών, χωρισμένων σε 2 ομάδες ανάλογα τον τύπο άσκησης που θα ακολουθούσαν και με συμμετοχή τους σε πρόγραμμα έκκεντρων και σύγκεντρων ασκήσεων 50 λεπτών ανα ημέρα 3 φορές την εβδομάδα για συνολικά 8 εβδομάδες, φάνηκε ότι η έκκεντρη άσκηση έδειξε μεγαλύτερη μείωση πόνου, καλύτερη λειτουργικότητα, ευλυγισία και συνολικό δείκτη ισορροπίας από την σύγκεντρη άσκηση (Yu et al., 2013). Παρεμφερή αποτελέσματα έδειξε και η έρευνα του Jaeho (2014), όπου εκτός από έκκεντρη και σύγκεντρη άσκηση αχιλλείου, είχαμε και καταγραφή των αποτελεσμάτων με ηλεκτρομυογράφημα, όπου αποδείχθηκε μεγάλη αύξηση στην ενεργοποίηση του γαστροκνημίου και υποκνημίδιου κατά την έκκεντρη άσκηση και όλοι οι μύες που εξετάστηκαν, έδειξαν σημαντική αύξηση της Μέγιστης Εκούσιας Σύστολης. O de Vos και οι συνεργάτες του (2007), ήθελαν να συγκρίνουν την επιπρόσθετη εφαρμογή νάρθηκα νυκτός σε συνδυασμό με την έκκεντρη άσκηση σε 70 ασθενείς με τενοντοπάθεια Αχιλλείου. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες με την Ομάδα α (36 τένοντες) να εκτελεί έκκεντρη άσκηση με επιπρόσθετη χρήση νάρθηκα νυκτός και την Ομάδα β (34 τένοντες) να εκτελεί μόνο έκκεντρη άσκηση. Και οι 2 ομάδες παρακολούθησαν πρόγραμμα άσκησης 12 εβδομάδων

με ευεργετικά αποτελέσματα, όπως μείωση πόνου και βελτίωση της VISA-A και της λειτουργικότητας και στις 2 ομάδες.

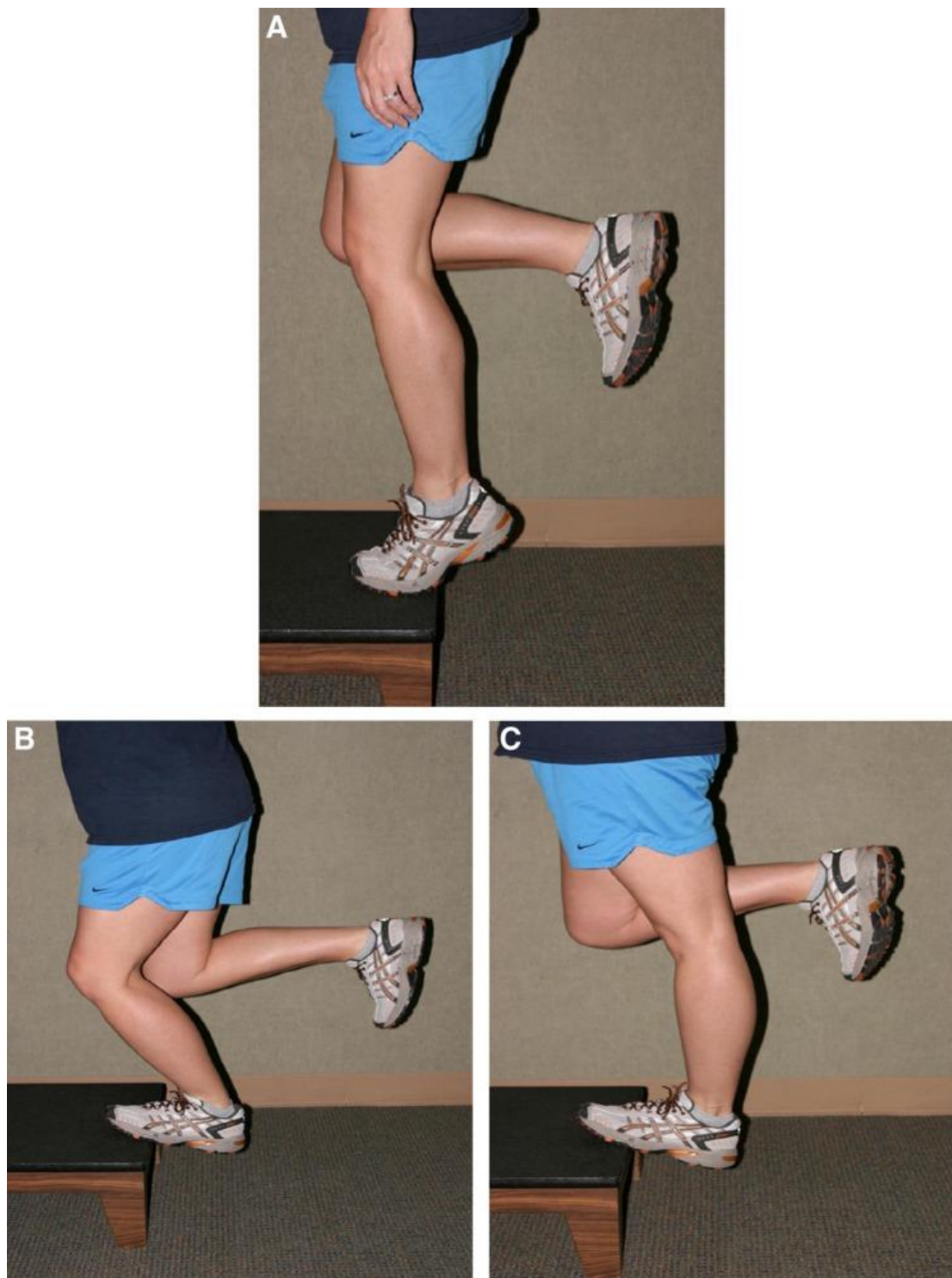


Εικόνα 4.5 Εφαρμογή νάρθηκα νυκτός αρχικά με 0° ραχιαία κάμψη ποδοκνημικής (A) και μετά από 4 εβδομάδες θεραπείας, συνιστάται μια θέση 5 ° ραχιαίας κάμψης ποδοκνημικής .Συνιστάται και περισσότερες μοίρες αν αυτό είναι ανεκτό.(Προσαρμοσμένο από de Vos,2007)

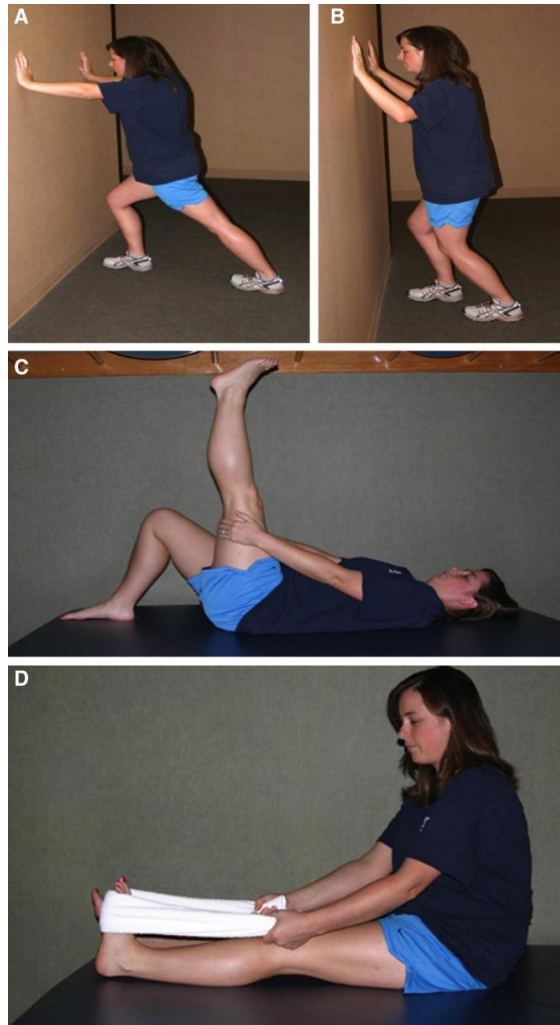


Εικόνα 4.6 Έκκεντρη ενδυνάμωση Αχιλλείου με το γόνατο σε έκταση(B) και το γόνατο σε κάμψη(A) για σύσπαση γαστροκνημίου και υποκνημίδιου, αντίστοιχα.Ο ασθενής εκτελεί σύγκεντρη συστολή γαστροκνημίου με το υγιές κάτω άκρο(δεξί) και μετά έκκεντρη συστολή με το προσβεβλημένο κάτω άκρο(αριστερό) (Προσαρμοσμένο από de Vos,2007)

Τα ίδια θετικά αποτελέσματα έδειξε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την επίδραση της έκκεντρης άσκησης στην μείωση του πόνου με την ταυτόχρονη χρήση πάγου, νάρθηκα και διατάσεων (Kingma et al.,2007). Συμπερασματικά, κανένα πλεονέκτημα δεν έδειξε να υπάρχει στην χρήση νάρθηκα νυκτός επιπρόσθετα με την έκκεντρη άσκηση συγκριτικά με την έκκεντρη άσκηση.Ο Kedia και οι συνεργάτες του,(2014) ερεύνησαν τα οφέλη της συντηρητικής θεραπείας για τενοντοπάθεια Αχιλλείου σε 36 ασθενείς, προσθέτοντας ένα πρόγραμμα έκκεντρων ασκήσεων. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, την ομάδα Α που αποτελούνταν από 20 άτομα και ακολουθούσε την συντηρητική θεραπεία και την ομάδα Β που αποτελούνταν από 16 άτομα και ακολουθούσε το ίδιο πρόγραμμα με την ομάδα Α με επιπρόσθετα έκκεντρη άσκηση. Το πρόγραμμα της ομάδας Α περιλάμβανε: διατάσεις 30'',παγομάλαξη 5-10 λεπτά 2φορές ανά ημέρα, εφαρμογή νάρθηκα νυκτός, σύγκεντρη συστολή γαστροκνημίου σε σκαλί και στήριξη και στα 2 μέλη και η ομάδα Β ίδια με ομάδα Α με επιπλέον 2 ασκήσεις: έκκεντρη συστολή γαστροκνημίου και υποκνημίδιου σε σκαλί με το γόνατο σε έκταση και σε κάμψη, αντίστοιχα με στήριξη στο πάσχων σκέλος σε 2σετ των 15 επαναλήψεων 2φορές ανά ημέρα για 12 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν μεγάλη μείωση του πόνου και σημαντική βελτίωση στην λειτουργικότητα τουτένοντα, αποδεικνύοντας ότι η συμβατική αντιμετώπιση της τενοντοπάθειας Αχιλλείου με διατάσεις, παγομάλαξη, νάρθηκα νυκτός και έκκεντρη άσκηση δρα ευεργετικά.



Εικόνα 4.7 Πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης για τενοντοπάθεια Αχιλλείου.Ο ασθενής εκτελεί έκκεντρη συστολή υποκνημίδιου και γαστροκνημίου με το γόνατο σε κάμψη (B) και έκταση (Γ) αντίστοιχα, σε 5 δευτερόλεπτα. (Προσαρμοσμένο από Kedia et al.,2014)



Εικόνα 4.8 Ενδεικτικές διατάσεις για την τενοντοπάθεια Αχιλλείου τένοντα.

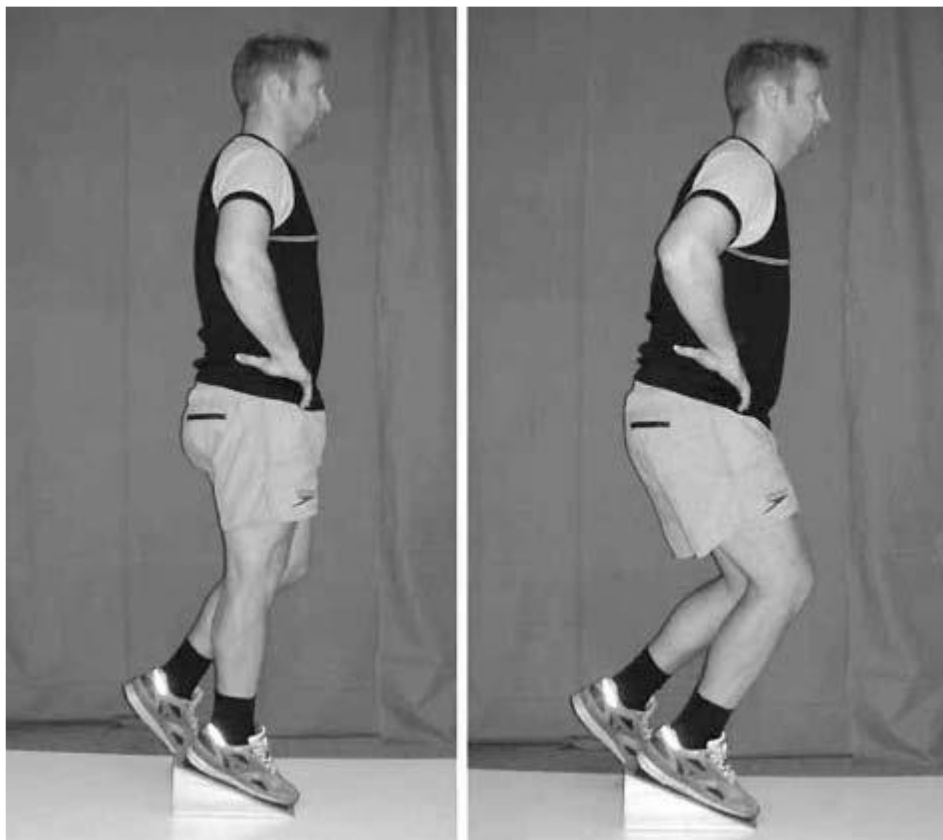
(Α) Διάταση γαστροκνημίου: Με το γόνατο σε έκταση και την πτέρνα να ακουμπά στο έδαφος, ο ασθενής κλίνει προς τα εμπρός. (Β) Διάταση υποκνημίδιου: Με το γόνατο σε κάμψη και την πτέρνα να ακουμπά στο έδαφος, ο ασθενής κλίνει προς τα εμπρός. (Γ) Διάταση οπίσθιων μηριαίων και γαστροκνημίου: Ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση και τοποθετεί τα χέρια του στην οπίσθια πλευρά του γόνατος. Το γόνατο σιγά-σιγά εκτείνεται πλήρως ως το αίσθημα τάσης-«τράβηγμα». Στη συνέχεια, διατηρώντας τη θέση αυτή το πόδι τραβιέται προς το πρόσωπο. (Δ) Ο ασθενής κάθεται με το γόνατο σε έκταση και τοποθετεί μια πετσέτα στην επιφάνεια του πέλματος. Χρησιμοποιώντας και τα δύο χέρια, ο ασθενής τραβάει την πετσέτα προς το πρόσωπο προκαλώντας ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής.

(Προσαρμοσμένο από Kedia et al.,2014)

Επιπλέον σε έρευνα των Silbernagel και των συνεργατών του,(2007) φάνηκε ότι η προοδευτική φόρτιση Αχιλλείου με ασκήσεις όπως τρέξιμο και άλματα δεν προκαλεί αρνητικά αποτελέσματα, αλλά επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην τενοντοπάθεια Αχιλλείου. Στην συγκεκριμένη έρευνα συμμετείχαν 38 ασθενείς με τενοντοπάθεια Αχιλλείου, οι οποίοι χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες. Η Ομάδα 1 αποτελούνταν από 19 άτομα και εκτέλεσε δραστηριότητες όπως τρέξιμο, άλματα με την χρήση ενός μοντέλου πόνου VISA-A και η Ομάδα 2 με 19 άτομα απέχε από δραστηριότητες για τις πρώτες 6 εβδομάδες. Το πρόγραμμα περιλάμβανε 3 σετ των 15 επαναλήψεων 1 φορά την ημέρα με 12μήνη παρακολούθηση και απέφερε σημαντικές βελτιώσεις και στις 2 ομάδες, συγκριτικά της αρχικής τιμής της VISA-A (ερωτηματολογίου).

4.2 Αποτελεσματικότητα της άσκησης σε βλάβες επιγονατίδας

Η σχέση της άσκησης με τη βελτίωση των ιδιοτήτων των τενόντων δεν είναι καλά τεκμηριωμένη. Οι μελέτες σε τένοντες ζώων, έχουν δείξει ότι η εφελκυστική δύναμη, η ελαστική σκληρότητα και το συνολικό βάρος των τενόντων, αυξάνονται με τη βαθμιαία αυξανόμενη φυσική άσκηση. Με άλλα λόγια, η φυσική προπόνηση μπορεί να αλλάξει τις ιδιότητες των τενόντων, κάνοντας τους μεγαλύτερους, δυνατότερους και πιο ανθεκτικούς σε τραυματισμούς, ενώ αυτή η ανταπόκριση των τενόντων στην άσκηση φαίνεται να είναι καλύτερη σε αναπτυσσόμενα άτομα από ότι σε ενήλικα (Jozsa & Kannus, 1997). Στις χρόνιες επαναλαμβανόμενες κινήσεις ρηγνύονται, σε μικροσκοπικό επίπεδο ορισμένες κολλαγόνες ίνες με αποτέλεσμα τη πρόκληση τοπικής άσηπτης φλεγμονής. Τα συμπτώματα είναι άλγος, δυσκαμψία και τοπική ευαισθησία. Στη βιβλιογραφία έχει διερευνηθεί η αποτελεσματικότητα της έκκεντρης προπόνησης σε ασθενείς με τενοντίτιδα της επιγονατίδας. Η συντηρητική θεραπεία για την τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα με έκκεντρες ασκήσεις που εκτελούνται δύο φορές την ημέρα είναι η πιο δημοφιλής τα τελευταία χρόνια, και αρκετές έρευνες έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα (Purdam et al., 2004). Σύμφωνα με κάποιους ερευνητές (Athanasopoulos, 1989; Houglum, 2005) οι έκκεντρες ασκήσεις είναι πιο αποτελεσματικές από οποιοδήποτε άλλο πρότυπο άσκησης κατά το στάδιο της ανακατασκευής και κατά το στάδιο ωρίμανσης. Η θεωρία αυτή στηρίζεται στην ιδιαιτερότητα κατασκευής του τένοντα από κολλαγόνο ιστό. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2006 πήραν μέρος 35 ασθενείς (40 γόνατα στο σύνολο), οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν για τενοντίτιδα στον επιγονατιδικό τένοντα. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα (20 γόνατα) ακολουθήθηκε συντηρητική αποκατάσταση, δηλαδή έκκεντρη προπόνηση. Στη δεύτερη ομάδα (20 γόνατα) ακολουθήθηκε χειρουργική αποκατάσταση. Όσον αναφορά τα αποτελέσματα δεν φάνηκε να υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες κατά τη διάρκεια της 12μηνιας περιόδου παρακολούθησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να προτιμάτε η συντηρητική μέθοδος, ενώ η χειρουργική αποκατάσταση να αποτελεί την έσχατη επιλογή θεραπείας (Bahr et al., 2006). Δύο έρευνες η μία από τον Cannel το 1982 και τον Jenson το 1989 αξιολόγησαν την επίδραση της άσκησης στην τενοντοπάθεια της επιγονατίδας. Οι έρευνες επικεντρώθηκαν κυρίως στην ενδυνάμωση των μυών του γόνατος σε ασθενείς με γόνατο των αλτών, και μέτρησαν αλλαγές στην δύναμη, τον πόνο αλλά και την λειτουργικότητα μετά από 8 εβδομάδες και 12 εβδομάδες εξάσκησης. Το αποτέλεσμα διέφεραν μεταξύ τους, αλλά και οι δύο μετρήσεις έδειξαν αλλαγές στην δύναμη και στον πόνο. Η έρευνα από τον Cannel αξιολόγησε και την λειτουργικότητα με την επιστροφή στο άθλημα. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε για να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα της έκκεντρης άσκησης σε σύγκριση με την σύγκεντρη σε τενοντίτιδα της επιγονατίδας έδειξε καλύτερα αποτελέσματα στην μείωση του πόνου αλλά και την λειτουργικότητα του τένοντα σε βραχυπρόθεσμο χρόνο. Οι ασθενείς εκτέλεσαν έκκεντρες ασκήσεις στον τετρακέφαλο (λύγισμα γόνατος) σε σκαλί (Johnsson & Alfredson, 2005). Οι ασθενείς ήταν 13 άντρες και 2 γυναίκες όλοι ηλικίας 25 ετών και αθλητές. Οι ασθενείς εκτέλεσαν τις ασκήσεις σε σταθερή κεκλιμένη επιφάνεια για 12 εβδομάδες 3σετ, 15 επαναλήψεων 2 φορές την ημέρα. Τα αποτελέσματα της έκκεντρης άσκησης έδειξαν μείωση του πόνου στον τένοντα και βελτίωσε την λειτουργικότητα σε βραχυπρόθεσμο χρόνο.



Εικόνα 4.9 Έκκεντρη άσκηση τετρακέφαλου σε κεκλιμένο σκαλί 25°

(Προσαρμοσμένο από Johnsson & Alfredson,2005)

Τα ίδια θετικά αποτελέσματα έδειξε έρευνα που έγινε το 2005 σε 17 αθλητές βόλεϊ ηλικίας 18 έως 35 ετών και διερευνήθηκαν τα αποτελέσματα τις κλασσικής έκκεντρης άσκησης και τις έκκεντρης άσκησης σε κεκλιμένη επιφάνεια. Το δείγμα των ασθενών χωρίστηκε σε δύο τυχαίες ομάδες . Η μία ομάδα εκτελούσε ασκήσεις έκκεντρες σε μονοποδική στήριξη σε κεκλιμένη επιφάνεια 25° με σταδιακά αυξανόμενο βάρος και πόνο.



Εικόνα 4.10 A) Βαθύ κάθισμα σε μονοποδική στήριξη

B) Βαθύ κάθισμα με βηματισμό

(προσαρμοσμένο από Young et al.,2005)

Η δεύτερη ομάδα εκτελούσε βαθύ κάθισμα σε ευθεία επιφάνεια χωρίς πόνο και σταδιακά αυξανόμενη ταχύτητα εκτέλεσης της άσκησης. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 12 εβδομάδων και οι ασθενείς εκτελούσαν 3 σετ με 15 επαναλήψεις, 2 φορές την ημέρα καθημερινά. Και τα δύο πρωτόκολλα εξάσκησης βελτίωσαν τον πόνο αλλά και την αθλητική ικανότητα στους 12 μήνες. Η εξάσκηση σε κεκλιμένη επιφάνεια έδειξε να έχει καλύτερα αποτελέσματα. Τόσο η έκκεντρη εξάσκηση σε κεκλιμένη επιφάνεια όσο και η κλασική εξάσκηση ήταν αποτελεσματικά στην μείωση του πόνου και στην λειτουργικότητα του αθλητή. Ωστόσο σε μία περίοδο άνω των 12 μηνών η έκκεντρη άσκηση με βαθύ κάθισμα σε κεκλιμένο επίπεδο είχε καλύτερα αποτελέσματα (Young et al., 2005). Σε μία ακόμη έρευνα που πραγματοποιήθηκε πάλι ανάμεσα σε αθλητές βόλεϊ ηλικίας 16 έως 19 ετών εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα της έκκεντρης άσκησης σε κεκλιμένη επιφάνεια. Οι αθλητές εκτέλεσαν την άσκηση ξεχωριστά για κάθε πόδι κάνοντας βαθύ κάθισμα. Τα αποτελέσματα ήταν μείωση του πόνου και σταδιακή αύξηση της λειτουργικότητας. Στις δοκιμές που πραγματοποίησαν η εμφάνιση της τενοντοπάθειας επιγονατίδας μεταξύ αθλητών βόλεϊ 16 έως 19 ετών επαληθεύτηκε και έρχεται σε αντίθεση με τους Briner και Benjamin οι οποίοι έλεγαν ότι εμφανίζεται μεταξύ αθλητών στην τρίτη δεκαετία της ζωής τους (Ryszard et al.,2014). Το μεγαλύτερο πρόβλημα των ερευνητών στην τενοντοπάθεια του επιγονατιδικού τένοντα είναι ότι δεν είναι ξεκάθαρο από που προέρχεται ο πόνος άρα και η αντιμετώπισή του. Σε πιλοτική μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε 8 ασθενείς με χρόνια πόνο η έκκεντρη άσκηση σε σταθερή κεκλιμένη προς τα κάτω επιφάνεια και 9 ασθενείς σε ίσιο σταθερό επίπεδο. Σε μια μικρή ομάδα ασθενών με τενοντοπάθεια επιγονατίδας η έκκεντρη άσκηση σε κεκλιμένο επίπεδο είχαν ενθαρρυντικά αποτελέσματα στον πόνο και στην λειτουργικότητα βραχυπρόθεσμα. Έκκεντρη άσκηση με τον κλασικό βαθύ κάθισμα σε μονοποδική στήριξη φάνηκε να έχει μικρότερη αποτελεσματικότητα στην αποκατάσταση και στην μείωση του πόνου. Η τενοντοπάθεια της επιγονατίδας αποθεραπεύεται καλύτερα σύμφωνα με την έρευνα με έκκεντρη εξάσκηση σε κεκλιμένη επιφάνεια. Η κεκλιμένη επιφάνεια επιτρέπει την καλύτερη απομόνωση του εκτατικού μηχανισμού του γόνατος σε βαθύ κάθισμα (Purdam et al.,2004).

Άλλη μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε με σκοπό να αναλύσει τις επιπτώσεις της έκκεντρης άσκησης του τετρακέφαλου σε ασθενείς με τενοντίτιδα στον επιγονατιδικό τένοντα έδειξε ενθαρυντικά αποτελέσματα. Συμμετείχαν 31 άτομα, από τα οποία τα 15 άτομα έπασχαν από τενοντίτιδα στον επιγονατιδικό, ενώ τα υπόλοιπα 16 άτομα ήταν υγιή. Ύστερα από πρόγραμμα έκκεντρης προπόνησης 8 εβδομάδων προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα. Στην ομάδα των ασθενών, τα 13 από τα συνολικά 15 άτομα είχαν σημαντική βελτίωση του πόνου ενώ μόνο 2 άτομα είχαν σταθερή συμπτωματολογία. Από την άλλη μεριά, στην ομάδα των υγιών και τα 16 άτομα αντελήφθησαν σημαντική βελτίωση στην δύναμη του τετρακέφαλου μυός (Jensen & Richard,1989). Κλείνοντας την έρευνα διαπιστώθηκε ότι οι έκκεντρες ασκήσεις σε ασθενείς με τενοντίτιδες στην επιγονατίδα έχουν θετικά αποτελέσματα, αρκεί να γίνουν με προσεκτικό τρόπο. Σε ανάλογη έρευνα, πήραν μέρος 162 ασθενείς οι οποίοι ακολούθησαν πρόγραμμα προπόνησης για 12 εβδομάδες. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά τη θεραπεία και οι ασκήσεις σκόπευαν στην αποφυγή του πόνου καθώς και στην ενδυνάμωση. Το 92% των ασθενών σημείωσαν μεγάλη βελτίωση έως και πλήρη αποκατάσταση όσον αναφορά τον πόνο ενώ μόλις το 8% δεν είχε ευεργετικά αποτελέσματα Έτσι, φάνηκε ότι ένα προσεκτικό έκκεντρο πρόγραμμα αποκατάστασης έχει καλά αποτελέσματα όσον αναφορά την θεραπεία μιας τέτοιου είδους τενοντίτιδας (Visnes & Bahr,2007). Σε άλλη παρόμοια έρευνα όπου πήραν μέρος 40 ασθενείς διαπιστώθηκε ότι η έκκεντρη άσκηση βελτιώνει τις μυοτενόντιες λειτουργίες καθώς και τον πόνο όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με τον κρουστικό υπέρηχο και τις τοπικές εγχύσεις κορτικοστεροειδών, αφού το 95% των ασθενών ανέφεραν μεγάλη βελτίωση στην τενοντίτιδα που τους ταλαιπωρούσε(Zwerver,2008). Τέλος, σε μία σύγκριση που έγινε ανάμεσα στην έκκεντρη προπόνηση και στη χειρουργική θεραπεία κατεδείχθη ότι η χειρουργική θεραπεία δεν πλεονεκτεί απέναντι στην έκκεντρη προπόνηση, αφού σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε βρέθηκε ότι το 80% των 50 ασθενών που πήραν μέρος ξεπέρασαν εντελώς το πρόβλημα που τους ταλαιπωρούσε. Συμπερασματικά είναι σαφώς προτιμότερο να ακολουθηθεί πρώτα συντηρητική θεραπεία και σαν έσχατη λύση η χειρουργική επέμβαση σε τενοντοπάθειες επιγονατίδας (Bahr et al.,2006).Η πιο συνηθισμένη φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση τις τενοντοπάθειας επιγονατίδας είναι ένα πρόγραμμα άσκησης. Η έκκεντρη άσκηση έχει δείξει τα καλύτερα κλινικά αποτέλεσμα μέχρι στιγμής. Από την άλλη η έκκεντρη άσκηση σε συνδυασμό με στατικές διατάσεις έδειξαν μεγαλύτερα αποτελέσματα στο τέλος της θεραπείας. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 43 ασθενείς οι οποίοι χωρίστηκαν σε 2 τυχαίες ομάδες , 16 άντρες και 6 γυναίκες εκτέλεσαν πρόγραμμα ασκήσεων με έκκεντρες ασκήσεις σε συνδυασμό με στατικές διατάσεις η πρώτη ομάδα και 15 άντρες και 6 γυναίκες εκτέλεσαν απλές έκκεντρες ασκήσεις η δεύτερη ομάδα . Η έκκεντρη προπόνηση με στατικές διατάσεις έδειξαν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στο τέλος του προγράμματος αλλά και έξι μήνες μετά το τέλος του προγράμματος. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης κλινικής δοκιμής είναι καινούρια και μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν στοιχεία που να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα της έκκεντρης άσκησης σε κεκλιμένη επιφάνεια 25° με στατικές διατάσεις και έκκεντρη άσκηση για την μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας σε τενοντοπάθεια σε μη αθλητές ηλικίας 18 έως 30 ετών. Ο τρόπος με τον οποίο η έκκεντρη άσκηση σε συνδυασμό με στατικές διατάσεις δείχνουν να έχουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα παραμένουν άγνωστα λόγω του ότι δεν υπάρχουν αποδείξεις που να επιβεβαιώνουν φυσιολογικές επιπτώσεις. (Stasinopoulos et al.,2004).

4.2.1 Ρόλος Πλειομετρικής άσκησης

Η πλειομετρική προπόνηση ορίζεται ως η γρήγορη, ισχυρή κίνηση, που περιέχει προδιάταση του μυός και δραστηριοποίηση του κύκλου διάτασης-βράχυνσης για την παραγωγή στη συνέχεια ισχυρότερης μειομετρικής συστολής. Εκμεταλλεύεται τον κύκλο διάτασης – βράχυνσης για την αύξηση της μυϊκής ισχύος. (Verkhoshanski & Chornonson, 1967). Μέσω της πλειομετρικής προπόνησης τα μαλακά μόρια και οι αρθρώσεις υποβάλλονται σε υψηλές φορτίσεις, ενώ παράλληλα διεγείρεται το μυοτατικό αντανακλαστικό και εξασκείται η αντανακλαστική λειτουργία (Zech et al., 2010). Επιπλέον, αυξάνεται η διεγερσιμότητα του νευρικού συστήματος με αποτέλεσμα να βελτιώνεται η ικανότητα αντίδρασης του νευρομυϊκού συστήματος. Συνεπώς, κάθε τύπος άσκησης που χρησιμοποιεί τον κύκλο επιμήκυνσης-βράχυνσης (E-B, stretch-shortening cycle) με την χαρακτηριστική φάση του φρεναρίσματος, αποθηκεύει ελαστική ενέργεια και διεγείρει το μυοτατικό αντανακλαστικό με σκοπό την παραγωγή ισχυρότερης αντίδρασης του συστελλόμενου μυός. (Harrison et al., 2004).

4.2.2 Έκκεντρη Φάση Άσκησης

Η έκκεντρη φάση είναι ο χρόνος κατά τον οποίο ο αθλητής προσγειώνεται με αποτέλεσμα οι μύες που εργάζονται να επιμηκύνονται ανταποκρινόμενοι στις δυνάμεις προσγείωσης ή πρόσκρουσης. Αυτή η φάση κάθε κίνησης σχετίζεται με την παραγωγή των μεγαλύτερων μυϊκών δυνάμεων και έτσι συνδέονται με τη μεγαλύτερη πιθανότητα για τραυματισμό. Η φάση της συσπείρωσης είναι ο χρόνος από την προσγείωση μέχρι την έναρξη της ομόκεντρης φάσης (σύσπαση των μυών). Για τη μεγιστοποίηση του αποτελέσματος των πλειομετρικών ασκήσεων, αυτή η φάση πρέπει να ολοκληρώνεται όσο πιο σύντομα γίνεται. Έτσι, είναι σημαντικό να θυμόμαστε ότι ένας αθλητής μπορεί να παράγει μεγαλύτερη ισχύ όταν το βάθος ενός άλματος είναι μικρό και γρήγορο, παρά μακρύ και αργό. Η ομόκεντρη φάση αρχίζει με την έναρξη της ανοδικής (ή αντίθετης) κίνησης, όπως γίνεται συνήθως σε ένα άλμα. Είναι σημαντικό να προσέξουμε ότι αυτό που είναι σημαντικό στην πλειομετρική προπόνηση είναι ο ρυθμός της διάτασης. Όσον αφορά την έκκεντρη άσκηση στα κάτω άκρα καθώς και των ιδιοδεκτικότητα και την κιναισθησία, μελέτες έδειξαν ότι η έκκεντρη άσκηση αυξάνει την ταχύτητα αντίδρασης του γόνατος από 0-15 και όχι από 30-45 μοίρες κάμψης. Η αίσθηση της θέσης της άρθρωσης είναι το ίδιο αποτελεσματική απ' την έκκεντρη άσκηση ανεξαρτήτως των οπτικά ερεθίσματα. Η ιδιοδεκτικότητα μειώνεται μόνο αμέσως μετά από post-άσκηση (πιθανόν εξαιτίας της μυϊκής κούρασης ενώ εξασθενεί και από τη γωνία αντιδράσεων πιθανόν λόγω μυϊκής ζημιάς.) Η μετρίαση της θέσης της γωνίας αντιδράσεως της αρθρώσεως μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση κινδύνου για τραυματισμό ιδιαίτερα σε πιο ηλικιωμένους ασθενείς. (Paschalis et al., 2007). Επιπλέον, σε σύγκριση της έκκεντρης άσκηση σε άνω και κάτω άκρο και πιο συγκεκριμένα ανάμεσα στους καμπτήρες του αγκώνα και στους καμπτήρες του γόνατος έδειξε ότι η αίσθηση της θέσεως και της ταχύτητα αντίδρασης της άρθρωσης είναι σαφώς μεγαλύτερη στους καμπτήρες μυς του αγκώνα απ' ότι στο γόνατος σε όλες τις στιγμές. Αυτό

ίσως εξηγείται από την ομαλή πυκνότητα της μυϊκής ατράκτου καθώς και τη χαμηλή αναλογία νεύρωσης των καμπτηρών του αγκώνα σε σύγκριση με τους καμπτήρες του γόνατος τόσο καλά όσο το γεγονός ότι τα χέρια είναι περισσότερο συνηθισμένα απ' ότι τα πόδια να κάνουν γρήγορες και ακριβείς κινήσεις. (Paschalis et al.,2007).Ακόμη, έρευνες έδειξαν ότι η έκκεντρη προπόνηση βελτιώνει και την σύγκεντρη και την έκκεντρη δύναμη, καθώς επίσης η έκκεντρη προπόνηση έχει σαφώς λιγότερο πόνο απ' ότι άλλες ασκήσεις επιδεξιότητας. (Kellis et al.,1995) Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι οι πλειομετρικές ασκήσεις είναι επίπονες και δύσκολες στην τεχνική τους και στην εκτέλεση και απαιτούν προσοχή και συγκέντρωση για να μην έχουμε προβλήματα τραυματισμών.

4.2.3 Έκκεντρη σύσπαση ή πλειομετρική

Έκκεντρη ή πλειομετρική σύσπαση, ορίζεται η δυναμική ελεγχόμενη επιμήκυνση του μυός η οποία παράγει έργο. Ο μυς, δηλαδή, παράγει έργο ενώ επιμηκώνεται (Chandler & Duncan,1988).

4.2.4 Έκκεντρη Άσκηση και οι επιρροές της στην τενοντοπάθεια

Η επώδυνη τενόντια δυσλειτουργία είναι το κυριότερο πρόβλημα στον επαγγελματικό αθλητισμό αλλά και το ερασιτεχνικό. Οι τενόντιες βλάβες είναι δύσκολες στην διαχείριση τους, οι σύγχρονες συντηρητικές και χειρουργικές προσεγγίσεις έχουν δείξει κάποια αποτελέσματα και συχνά απρόβλεπτες επιτυχίες . Η συντηρητική προσέγγιση της τενοντοπάθειας περιλαμβάνει τροποποιημένα τεστ, άσκηση, αναλγητικά, ηλεκτροθεραπεία, εντοπισμό και διόρθωση ενδογενών και εξωγενών αιτιών. Αυτή η ποικιλία στην διαχείριση της τενοντοπάθειας προκύπτει από την έλλειψη μιας συγκεκριμένης αιτίας και παθολογίας(Maffulli et al.,2008). Η έλλειψη των κατάλληλων αποδεικτικών στοιχείων προς την στήριξη μιας συγκεκριμένης μεθόδου διαχείρισης της τενοντοπάθειας δεν σημαίνει ότι είναι απαραίτητα αναποτελεσματική. Η μηχανική συμπεριφορά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως θεραπεία για την ενίσχυση της επούλωσης του τένοντα (Hampson et al.,2008). Οι τένοντες αντιδρούν στις μηχανικές φορτίσεις υιοθετώντας τις μεταβολικές, δομικές και μηχανικές ιδιότητές του. Οι τένοντες υιοθετούν τις μεταβολές του μηχανικού φορτίου με αλλαγή τις δομής και τις σύνθεσής τους. Τα κύτταρα στον τένοντα είναι υπεύθυνα για την προσαρμοστική τους απόκριση, και ανταποκρίνονται στις μηχανικές δυνάμεις μεταλλάσσοντας το γονιδιακό πρότυπο, την πρωτεϊνική σύνθεση και τον κυτταρικό φαινότυπο ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν βοήθεια στην διαδικασία επούλωσης. Ωστόσο η διάρκεια, η συχνότητα, το μέγεθος και τον τύπο τις μηχανικής διέγερσης που εφαρμόζεται σε ένα τένοντα επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το αποτέλεσμα το επιβάρυνσης. Ως εκ τούτου το μέγεθος τις επιβάρυνσης που είναι αναγκαίο για την βελτίωση και την επιτάχυνση της επούλωσης στον τενόντιο ιστό είναι ακόμα ασαφές (Steadman et al.,1980).

Υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι η έκκεντρη ενδυνάμωση μπορεί να είναι αποτελεσματική στην διαχείριση της τενοντοπάθειας. (Maffulli et al.,2008) Ο Stanish και οι συνεργάτες του πρωτοπαρουσίασαν την έκκεντρη άσκηση στην αποκατάσταση των τενόντιων βλαβών στα μέσα του 1980 και Σκανδιναβοί συγγραφείς το έκαναν πιο δημοφιλές μια δεκαετία αργότερα με κάποιες σημαντικές διαφορές από τον Stanish , για παράδειγμα πρότειναν στους ασθενείς να εκτελούν τις ασκήσεις ακόμα και αν πονάνε σε αντίθεση με τον Stanish που το πρόγραμμά του ήταν ανώδυνο. (Alfredson et al.,1998).Τα αποτελέσματα για την εκτέλεση έκκεντρης άσκησης είναι πιθανότατα χρήσιμα στην διαχείριση τις τενοντοπάθειας , αλλά μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν σημαντικές επιστημονικές αποδείξεις για την ανωτερότητά του σε σύγκριση με άλλες μορφές θεραπευτικής άσκησης. (Rompe et al.,2007) Υπάρχει ομοφωνία όσον αφορά ποιες μεταβλητές μπορούν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα τις έκκεντρης άσκησης, συμπεριλαμβανομένου του κατά πόσο η άσκηση θα πρέπει να είναι επώδυνη, αν είναι καλύτερα να εκτελείται στο σπίτι η σε ιατρείο, η ταχύτητα της άσκησης, η διάρκεια και η εξέλιξη της μεθόδου. Μεγάλες τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές οι οποίες να περιλαμβάνουν αυτές τις παραμέτρους και αξιολόγηση αλλά και μεγάλες περιόδους παρακολούθησης είναι απαραίτητες. Τρεις βασικές αρχές της έκκεντρης άσκησης έχουν προταθεί:

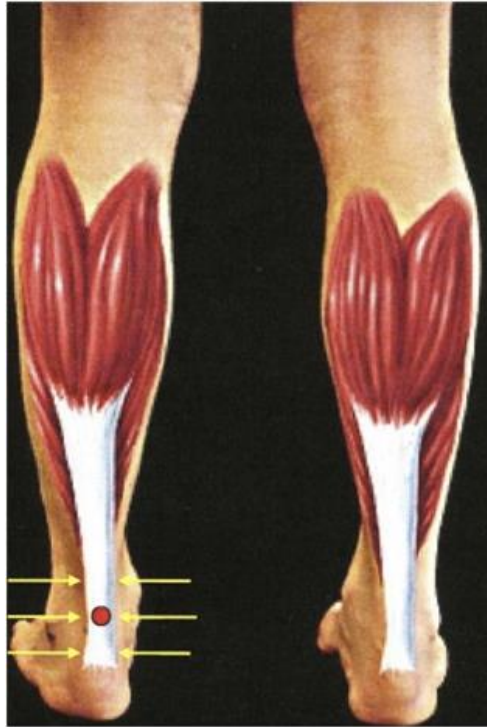
- Μήκος του τένοντα: αν ο τένοντα έχει από πριν διαταθεί , το μήκος ανάπαυσης αυξάνεται και θα υποβάλλεται σε λιγότερη πίεση κατά την διάρκεια της κίνησης
- Επιβάρυνση: με την προοδευτική αύξηση του φορτίου που ασκείται στον τένοντα εμφανίζει και μία αύξηση στην αντοχή του.
- Ταχύτητα: αυξάνοντας την ταχύτητα της συστολής θα επιτευχθεί και μεγαλύτερη δύναμη

Ωστόσο, η χρήση αυτών των τροποποιήσεων στο πλαίσιο ενός έκκεντρου προγράμματος αποκατάστασης απαιτεί μεγαλύτερη επιβεβαίωση.Ο Rees και οι συνεργάτες του εξέτασαν γιατί η έκκεντρη φόρτιση θα έπρεπε να είναι επιτυχής ως θεραπευτική επιλογή της τενοντίτιδας. Πρότειναν ότι το μοτίβο επιβάρυνσης του τένοντα , με διακυμάνσεις στη δύναμη σε αντίθεση με το μέγεθος αύξησης της δύναμης είναι υπεύθυνο για το θεραπευτικό όφελος. Παρά το γεγονός ότι ο Rees και οι συνεργάτες του προτείνουν έναν πιθανό μηχανισμό για την αποτελεσματικότητα τις έκκεντρης επιβάρυνσης , δεν παρέχουν μια οριστική επεξήγηση για τον μηχανισμό λειτουργίας των έκκεντρων ασκήσεων (Rees et al., 2008).

4.3 Ο ρόλος των φυσικών μέσων και της ηλεκτροθεραπείας στην υποβοήθηση του λειτουργικού προγράμματος

4.3.1 Ο ρόλος των φυσικών μέσων και της ηλεκτροθεραπείας στην τενοντοπάθεια Αχιλλείου

Ο Tumilty και οι συνεργάτες του (2008), θέλησαν να εντοπίσουν την επίδραση του laser χαμηλής συχνότητας σε ασθενείς με τενοντοπάθεια Αχιλλείου σαν ένα συμπληρωματικό θεραπευτικό μέσο παράλληλα με πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης. Συνολικά συμμετείχαν 40 άτομα, τα οποία χωρίστηκαν σε 2 ομάδες με την Ομάδα α να αποτελείται από 20 άτομα και να εφαρμόζεται low-level laser therapy (LLLT) και την ομάδα β (20) άτομα placebo (εικονική παρέμβαση). Και οι 2 ομάδες πραγματοποίησαν έκκεντρες ασκήσεις ενδυνάμωσης γαστροκνημίου και υποκνημίδιου με τεντωμένο ή λυγισμένο γόνατο σε σκαλί και ακτινοβολήθηκαν με laser ενεργό ή ανενεργό-placebo, με την ομάδα α να λαμβάνει (LLLT) 3 φορές την εβδομάδα για τις πρώτες 4 εβδομάδες. Οι τρόποι μέτρησης των αποτελεσμάτων ήταν το ερωτηματολόγιο (VISA-A), η κλίμακα πόνου (VAS) και το ισοκινητικό δυναμόμετρο μετά από 4, και 12 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπήρξαν σημαντικές βελτιώσεις μετά από 4 και 12 εβδομάδες και για τις 2 ομάδες εκτός από την ομάδα (β) του εικονικού φαρμάκου(placebo) μετά από 4 εβδομάδες και πως το low-level laser therapy(LLLT) επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις σε όλες τις κλίμακες αξιολόγησης VISA-A και μείωση πόνου (κλίμακα πόνου VAS). Αφετέρου απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την ενίσχυση της αποτελεσματικότητας του low-level laser therapy(LLLT) ως επιπρόσθετο θεραπευτικό μέσο σε ένα πρόγραμμα έκκεντρης άσκησης για την θεραπεία της τενοντοπάθειας Αχιλλείου.



Εικόνα 4.11 Σημείο ακτινοβολήσης *laser* (Προσαρμοσμένο από Tumilty et al.,2012)



Εικόνα 4.12 *Low-level laser* (Προσαρμοσμένο από Tumilty et al.,2012)

Ο Rompe JD και οι συνεργάτες του (2009), προσπάθησαν να συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος έκκεντρης άσκησης με επιπρόσθετη θεραπεία κρουστικών κυμάτων χαμηλής ενέργειας (*shock-wave*). Εφάρμοσαν αυτό το πρόγραμμα σε 68 ασθενείς με χρόνια τενοντοπάθεια Αχιλλείου, χωρίζοντάς τους σε 2 ομάδες ανάλογα με την θεραπευτική παρέμβαση που θα ακολουθούσαν. Η Ομάδα 1 : ακολουθούσε έκκεντρη φόρτιση και η Ομάδα 2, έκκεντρη φόρτιση και θεραπεία κρουστικών κυμάτων *shock-wave* χαμηλής ενέργειας. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση πόνου και βελτίωση της βαθμολογίας της VISA-A και στις 2 ομάδες. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα πως ο συνδυασμός έκκεντρης φόρτισης και θεραπείας κρουστικών κυμάτων χαμηλής ενέργειας αποδείχθηκε πιο αποτελεσματικός από την έκκεντρη άσκηση.

4.3.2 Ο ρόλος των φυσικών μέσων και της ηλεκτροθεραπείας στην τενοντοπάθεια Επιγονατιδικού

4.3.2.1 Θεραπεία με κρουστικά κύματα (ESWT)

Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές η αποτελεσματικότητα της μεθόδου είναι συγκρίσιμη με εκείνη της χειρουργικής θεραπείας (Peers et al.,2003), αλλά όμοια με εκείνη της θεραπείας με placebo ουσία σε άλλες κατά τη διάρκεια της αγωνιστικής περιόδου (Zwerver et al.,2011). Γενικά διάφορες μελέτες σε αθλητές καταδεικνύουν αποτελεσματικότητα που ανέρχεται σε ποσοστό 73,5-87,5% (Peers et al.,2003; vanLeeuwen et al.,2009; Wang et al.,2007). Ο υπερηχογραφικός έλεγχος του επιγονατιδικού τένοντα δείχνει σημαντική μείωση της νέο-αγγείωσης και μειωτική τάση του πάχους του πάσχοντος τένοντα συγκριτικά με τις άλλες συντηρητικές μεθόδους. Συνεπώς η θεραπεία με κρουστικά εξωσωματικά κύματα θεωρείται αποτελεσματική μέθοδος αντιμετώπισης της τενοντοπάθειας της επιγονατίδας.

4.3.2.2 Άλλες θεραπευτικές μέθοδοι

Σκληρυντικές ενέσεις στον τένοντα υπό υπερηχογραφικό έλεγχο (Cucurulo et al., 2009; Hoksrud et al.,2006; Willberg et al.,2011). Φαίνεται να είναι αποτελεσματικές στην ελάττωση του πόνου και τη λειτουργική αποκατάσταση σε επαγγελματίες αθλητές. Η χρησιμοποιούμενη ουσία είναι συχνά η πολιδοκανόλη.

Η θεραπεία οδηγεί σε μέτρια κλινική βελτίωση της λειτουργίας του γόνατος, παρόλα αυτά η πλειοψηφία των ασθενών δε θεραπεύεται. Η αρθροσκοπική επέμβαση έχει μάλλον καλύτερα αποτελέσματα, με γρηγορότερη επιστροφή στην προπόνηση και μεγαλύτερο ποσοστό ικανοποίησης των ιδίων των ασθενών.

4.3.2.3 Έγχυση κορτιζόνης

Χρησιμοποιείται συνήθως η τριαμσινολόνη. Η έγχυση γίνεται στην περιοχή γύρω από τον τένοντα όπου εντοπίζεται ο πόνος και ποτέ απευθείας πάνω στον τένοντα λόγω του κινδύνου εκφυλισμού και ρήξης του (Warden et al.,2008). Συνήθως οι εγχύσεις γίνονται στον κάτω πόλο ή κοντά σ' αυτόν. Ακολουθεί κρυοθεραπεία με ψυχρά επιθέματα τρεις φορές ημερησίως για 20 λεπτά τις πρώτες 48 ώρες μετά την έγχυση. Η αθλητική δραστηριότητα πρέπει να αποφευχθεί για 10-14 ημέρες. (Fredberg et al.,2004)

4.3.2.4 Εγχύσεις αυτόλογου αίματος/πλάσματος πλούσιου σε αιμοπετάλια

Ουσιαστικά εγχύονται μεγάλες ποσότητες αυξητικών παραγόντων. Έχουν ήδη εφαρμοστεί με επιτυχία στην πλαστική χειρουργική, ενώ η χρήση του στην αθλιατρική είναι αυξανόμενη και με θετικά αποτελέσματα (James et al.,2007; Taylor et al.,2011; Park et al.,2012). Παρατηρείται ταχύτερη επούλωση, πιθανώς χωρίς υποτροπή και χωρίς ανεπιθύμητες ενέργειες. Ενδιαφέρουσα είναι η αύξηση της νέο-αγγείωσης που παρατηρήθηκε σε πολλές περιπτώσεις τενόντιων κακώσεων. Σημαντική είναι επίσης η κατανόηση της σημασίας της σωστής προετοιμασίας και χορήγησης του πλάσματος και η ενημέρωση ιατρών και ασθενών για τα πλεονεκτήματα και πιθανά μειονεκτήματα της μεθόδου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

10 αλήθειες που πρέπει να γνωρίζουμε για τις τενοντοπάθειες:

1. Η τενοντοπάθεια δε βελτιώνεται με ξεκούραση, ο πόνος μπορεί να μειώνεται αλλά όταν επανέλθει ο ασθενής στις προηγούμενες δραστηριότητες του θα επανέλθει και ο πόνος και ο λόγος είναι ότι η ανάπαυση δεν βελτιώνει την αντοχή του τένοντα στις φορτίσεις.
2. Δεν υπάρχουν βάσιμες ενδείξεις ότι αυτοί οι τραυματισμοί προκλήθηκαν από φλεγμονή. Υπάρχουν κάποιες βιοχημικές φλεγμονές που εμπλέκονται, έτσι τα αντιφλεγμονώδη μπορεί να βοηθήσουν σε κάποιες περιπτώσεις, αλλά πιο συχνά δεν έχουν σημαντικές επιδράσεις.
3. Η τενοντοπάθεια μπορεί να προκληθεί από πολλούς παράγοντες επικινδυνότητας. Ο βασικός παράγοντας πρόκλησης είναι η υπέρχρηση ή συνεχής επανάληψη κάποιας συγκεκριμένης δραστηριότητας – σε αυτές περιλαμβάνονται 1) δραστηριότητες που απαιτούν από τον τένοντα την αποθήκευση ενέργειας (π.χ περπάτημα, τρέξιμο, άλματα) και 2) επιβάρυνση που συμπιέζει τον τένοντα. Μερικοί άνθρωποι έχουν προδιάθεση λόγω εμβιομηχανικής ή συστηματικούς παράγοντες πχ ηλικία, αυξημένη χοληστερίνη κ.α. Τα άτομα με προδιάθεση μπορεί να αναπτύξουν πόνο στους τένοντες ακόμη και με ανεπαίσθητες αλλαγές στις δραστηριότητες τους.
4. Η άσκηση έχει αποδειχθεί ως η καλύτερη συντηρητική θεραπεία για την αποκατάσταση της τενοντοπάθειας. Η τένοντες χρειάζεται να φορτίζονται σταδιακά έτσι ώστε να αναπτύξουν μεγαλύτερη αντοχή σε φορτία που ξεχωριστά δέχεται ένα άτομο στην καθημερινότητα του. Στην συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων τενοντίτιδας δεν θα βελτιωθεί χωρίς αυτό το ζωτικό ερέθισμα.
5. Τροποποίηση της φόρτισης είναι σημαντική για την επίλυση του τενόντιου πόνου. Αυτό συχνά συνεπάγεται μείωση (τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα) της επιβαρυντικής φόρτισης του τένοντα που περιλαμβάνει αποθήκευση ενέργειας και συμπίεση.
6. Η απεικόνιση της παθολογίας δεν είναι ίση με τον πόνο, η παθολογία είναι συχνή σε άτομα χωρίς πόνο. Ακόμη γνωρίζουμε ότι ακόμα και με την καλύτερη θεραπεία (άσκηση, ενέσεις κλπ.) η παθολογία είναι πιθανόν να μην αλλάξει στις περισσότερες περιπτώσεις. Ως εκ τούτου, οι περισσότερες θεραπείες στοχεύουν στην βελτίωση του πόνου και της λειτουργίας, πάρα την επούλωση των ιστών, αν και αυτό εξακολουθεί να είναι μία εκτίμηση.
7. Η τενοντοπάθεια σπάνια βελτιώνεται μακροπρόθεσμα μόνο με παθητική θεραπεία όπως μασάζ, θεραπευτικό υπέρηχο, ενέσεις ή θεραπεία κρουστικών κυμάτων. Η άσκηση είναι συχνά το βασικό συστατικό και η συντηρητική θεραπεία.
8. Η άσκηση πρέπει να είναι εξατομικευμένη. Πρέπει να βασίζεται στον πόνο και την έλλειψη λειτουργικότητας του κάθε ασθενή. Θα πρέπει να υπάρχει προοδευτική αύξηση φορτίου για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας και παράλληλη μείωση του πόνου.
9. Η τενοντοπάθεια ανταποκρίνεται πολύ αργά στην άσκηση. Πρέπει να υπάρχει υπομονή από τον θεραπευτή αλλά και τον ασθενή και να διασφαλιστεί ότι το

πρόγραμμα εξάσκησης είναι το κατάλληλο και να αντισταθούν στις εύκολες λύσεις όπως είναι οι ενέσεις και η χειρουργικές επεμβάσεις. (Abate et al.,2009; Cook & Purdam,2012; Malliaras et al.,2013)

10. Η χειρουργική θεραπεία ενδείκνυται σε ασθενείς/ αθλητές με κίνητρο μετά από αποτυχία συντηρητικής θεραπείας διάρκειας τουλάχιστον 6 μηνών και αδυναμία άθλησης. Οι αρθροσκοπικές τεχνικές είναι εξίσου αποτελεσματικές με τις κλασικές ανοικτές προσεγγίσεις εφόσον υπάρχουν οι σωστές ενδείξεις (Cucurulo, etal., 2009).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Ackermann PW, Renstrom P. Tendinopathy in sport. *Sports Health*. 4(3):193-201, 2012
- 2) Abate M, Gravare-Silbernagel K, Siljeholm C, et al.: Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Research and Therapy*. 2009, 11:235.
- 3) Aliza Rudavsky, Jill Cook Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee) *Journal of Physiotherapy* 60: 122–129
- 4) Adnan Saithna, Rajiv Gogna, Njalalle Baraza1, Chetan Modi1 and Simon Spencer Eccentric Exercise Protocols for Patella Tendinopathy: Should we Really be Withdrawing Athletes from Sport? *A Systematic Review Open Orthop J*. 2012; 6: 553–557.
- 5) Boyes J.H.: Bunnell's Surgery of the hand. 4th edition., Lippincott, Montreal,1964
- 6) Bridget Mikysa,: Jumper's Knee by, M.D., University of Washington Department of Radiology,2006
- 7) Baltzopoulos V. (1998). Muscle activation difference between eccentric and concentric isokinetic exercise. *Medicine Scientist Sports Exercise*
- 8) Bahr R, Fossan B, Løken S, Engebretsen L. Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (Jumper's Knee). A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2006 Aug;88(8):1689-98
- 9) Basso O, Amis AA, Race A, Johnson DP. Patellar tendon fiber strains: their differential responses to quadriceps tension. *Clin Orthop Relat Res*. Jul 2002; 400:246-53.
- 10) Bava ED, Barber FA. Platelet-rich plasma products in sports medicine. *Phys Sportsmed*. 2011 Sep; 39(3)
- 11) Colosimo AJ, Bassett FH 3rd. Jumper's knee. Diagnosis and treatment. *Orthop Rev*. 1990 Feb; 19(2):139-49.
- 12) Cook JL, Khan KM, Kiss ZS, Purdam CR, Griffiths L. Reproducibility and clinical utility of tendon palpation to detect patellar tendinopathy in young basketball players. Victorian Institute of Sport tendon study group. *Br J Sports Med*. Feb 2001; 35(1):65-9
- 13) Cook JL, Kiss ZS, Khan KM, Purdam CR, Webster KE. Anthropometry, physical performance, and ultrasound patellar tendon abnormality in elite junior basketball players: a cross-sectional study. *Br J Sports Med*. Apr 2004; 38(2):206-9
- 14) Cook J, Purdam C: Is compressive load a factor in the development of tendinopathy? *British Journal of Sports Medicine*. 2012, 46:163-168
- 15) Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomized controlled trials. *Lancet*. Nov 20 2010; 376(9754):1751-67.

- 16) Cucurulo T, Louis ML, Thaunat M, Franceschi JP. Surgical treatment of patellar tendinopathy in athletes. A retrospective multicentric study. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009 Dec; 95(8 Suppl 1):S78-84.
- 17) De Lee J, Drez D. *Orthopaedic sports medicine* 2nd edition. Philadelphia: Elsevier. 2003
- 18) De Vos RJ, Weir A, Visser RJ, de Winter T, Tol JL The additional value of a Night splint to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2007 Jul; 41(7):e5
- 19) David Brody and Frank Netter: "Running Injuries", εκδόσεις Ciba Geigy, USA, 1987
- 20) Enwemeka C. Inflammation, Cellularity, and Fibrillogenesis in Regenerating Tendon: Implications for Tendon Rehabilitation. *Phys Ther* (69):816-825, 1989
- 21) Fernandez-Pallazi F, Rivas S, Mujica P. Achilles tendinitis in ballet dancers. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, (257):257-61, 1990
- 22) Fyfe I, Stanish WD. The use of eccentric training and stretching in the treatment and prevention of tendon injuries. *Clin Sports Med.* 1992 Jul; 11(3):601-24.
- 23) Graham Appley and Louis Solomon: "System of Orthopaedics and Fractures", editions Churchill Livingstone, 1993
- 24) Hoppenfeld Stanley: *Clinical Orthopaedic Examination*, London, New York, 1977
- 25) Järvinen TA, Kannus P, Maffulli N, Khan KM. Achilles tendon disorders: etiology and epidemiology. *Foot Ankle Clin.* 2005 Jun; 10(2):255-66
- 26) Jozsa, L., and Kannus, P., *Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology.* Human Kinetics: Champaign, IL, 1997
- 27) Jaeho Yu Comparison of Lower Limb Muscle Activity during Eccentric and Concentric Exercises in Runners with Achilles Tendinopathy. *J Phys Ther Sci* 2014 Sep 17; 26(9):1351-3
- 28) Junqueira L, Carneiro J, Kelley R. *Basic Histology*, Appleton and Lange, California 1991
- 29) Järvinen TA, Kannus P, Paavola M, Järvinen TL, Józsa L, Järvinen M. Achilles Tendon injuries. *Curr Opin Rheumatol.* 2001 Mar; 13(2):150-5
- 30) J J Kingma, R de Knikker, H M Wittink, and T Takken Eccentric overload Training in patients with chronic Achilles tendinopathy: a systematic review *Br J Sports Med.* 2007 Jun; 41(6): e1–e5.

- 31) Johsson P., Alfredson H. (2005). “Superior results with eccentric compare to concentric quadriceps training in patients with jumper’s knee: a prospective randomized study”. *Journal Sports Medicine*.
- 32) Jensen K, Di Fabio RP. Evaluation of eccentric exercise in treatment of patellar tendinitis. *Phys Ther*. 1989 Mar; 69(3):211-6.
- 33) Kaeding C, Best TM. Tendinosis: pathophysiology and nonoperative treatment. *Sports Health*. 2009 Jul; 1(4):284-92
- 34) Kader D, Saxena A, Movin T, Maffulli N. Achilles tendinopathy: some aspects of Basic science and clinical management. *Br J Sports Med*. Aug 2002; 36(4):239-49
- 35) Kannus P, Natri A. Etiology and pathophysiology of tendon ruptures in sports. *Scand J Med Sci Sports*. 1997 Apr; 7(2):107-12
- 36) Kingma JJ, de Knikker R, Wittink HM, Takken T. Eccentric overload training in Patients with chronic Achilles tendinopathy: a systematic review. *Br J Sports Med* 2007 Jun; 41(6): e1–e5.
- 37) Knobloch K. Eccentric training in Achilles tendinopathy: is it harmful to tendon Microcirculation? *Br J Sports Med*. 2007 Jun; 41(6)
- 38) Kedia M, Williams M, Jain L, Barron M, Bird N, Blackwell B, Richardson DR, Ishikawa S, Murphy GA The effects of conventional physical therapy and eccentric Strengthening for insertional Achilles tendinopathy. *Int J Sports Phys Ther*. 2014 Aug; 9(4):488-97.
- 39) Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, Doessing S, Hansen P, Laursen AH, Kaldau NC, Kjaer M, Magnusson SP. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*. 2009 Dec; 19(6):790-802
- 40) Khan KM, Cook J, Maffulli N, Kannus P. Where is the pain coming from in tendinopathy? It may be biochemical, not only structural, in origin. *Br J Sports Med* 2000; 34: 81–3.
- 41) Khan KM, Cook J. Overuse tendon injuries: where does the pain come from? *Sports Med Arthrosc Rev* 2000; 8: 17–31.
- 42) Khlifa R., Aouadi R., Hermassi S., Chelly M.S., Jlid M.C., Itbacha H., Castagn A C. (2010). “Effects of a plyometric training program with and without added loud on jumping ability in basketball players, *J Strength Cond Res*. 2010 Nov; 24(11):2955-61
- 43) Littlewood C, Malliaras P, Bateman M, Stace R, May S, Walters S. The central nervous system--an additional consideration in 'rotator cuff tendinopathy' and a potential basis for understanding response to loaded therapeutic exercise. *Man Ther*. 2013 Dec; 18(6):468-72

- 44) Maganaris CN, Narici MV, Almekinders LC, Maffulli N. Biomechanics and Pathophysiology of overuse tendon injuries: ideas on insertional tendinopathy. *Sports Med.* 2004; 34(14):1005-17.
- 45) Maffulli N, Sharma P, Luscombe K. Achilles tendinopathy: aetiology and Management *Journal of the Royal Society of Medicine* 2004 Oct; 97(10):472-6
- 46) Maffulli N, Sharma P Tendon injury and tendinopathy: healing and repair, *Journal of Bone and Joint Surgery*, 2005 Jan; 87(1):187-202
- 47) Mahieu NN, McNair P, Cools A, D'Haen C, Vandermeulen K, Witvrouw E. Effect of eccentric training on the plantar flexor muscle-tendon tissue properties *Med Sci Sports Exerc.* 2008 Jan; 40(1):117-23.
- 48) Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H: Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes. *Sports Medicine.* 2013:1-20.
- 49) McCormack JR. The management of mid-portion Achilles tendinopathy with astym® and eccentric exercise: a case report. *Int J Sports Phys Ther.* 2012 Dec; 7(6):672-7.
- 50) Ojasto T, Häkkinen K. Effects of different accentuated eccentric load levels in eccentric-concentric actions on acute neuromuscular, maximal force, and power responses. *J Strength Cond Res.* 2009 May; 23(3):996-1004
- 51) Papa JA Conservative management of Achilles Tendinopathy: a case report. *J Can Chiropr Assoc.* 2012 Sep; 56(3):216-24.
- 52) Ploeg A., Miller M.G., Holcomb W.R, Donoghue J.O., Berry D., and Dibb T.J.(2010). “The effects of high volume aquatic plyometric training on vertical jump, muscle power and torque” *International Journal of Aquatic Research and Education*
- 53) Purdam C R, P Johnsson, H Alfredson, R Lorentzon, J L Cook, K M Khan A pilot study of the eccentric decline squat in the management of painful chronic patellar tendinopathy *Br J Sports Med* 2004;38:395–397
- 54) Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus Shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2009 Mar; 37(3):463-70.
- 55) Racouillat M., DPT, ART. (2007). “Use of Plyometrics in the Rehabilitation of a Female Lacrosse Player Following Patellar Dislocation”. *Orthopaedic Physical Therapy Practice*
- 56) Riggs M.P., Sheppard J.M. (2009). “The relative importance of strength and power qualities to vertical jump height of elite beach volleyball players during the counter-movement and squat-jump”. *Journal of Human Sport and Exercise*

- 57) Sharma P, Maffulli N. Biology of tendon injury: healing, modeling and Remodeling. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2006 Apr-Jun; 6(2):181-90
- Scalcione LR, Pathria MN, Chung CB The athlete's hand: ligament and tendon Injury *Semin Musculoskelet Radiol.* 2012 Sep; 16(4):338-49
- 58) Stasinopoulos D, Manias P. Comparing two eccentric exercise programmes for The management of Achilles tendinopathy. A pilot trial *J Bodyw Mov Ther.* 2013 Jul; 17(3):309-15
- 59) Silbernagel KG, Thomeé R, Eriksson B, Karlsson J. Continued sports activity, Using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles Tendinopathy: a randomized controlled study. *Am J Sports Med.* 2007 Jun; 35(6):897-906.
- 60) Schepsis A, Jones H, Haas A Achilles Tendon Disorders in Athletes, *American Journal of Sports Medicine*, 30(2):287-305, 2002
- 61) Sweitzer B.A., Cook C., Steadman J.R., Hawkins R.J., Wyland D.J., (2010). “The inter-rater reliability and diagnostic accuracy of patellar mobility tests in patient with anterior knee pain”. *Physiology Sports Med*, 38(3): 90-96.
- 62) Tumilty S, Munn J, Abbott JH, Mc Donough S, Hurley DA, Baxter GD Laser therapy in the Treatment of Achilles tendinopathy: a pilot study *Photomed Laser Surg.* 2008 Feb; 26(1):25-30.
- 63) Tumilty S, McDonough S, Hurley DA, Baxter GD Clinical effectiveness of low-Level laser therapy as an adjunct to eccentric exercise for the treatment of Achilles' Tendinopathy: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2012 May; 93(5):733-9.
- 64) Thomas D.W, (1988). “Plyometrics -more than the stretch reflex”. *National Strength and Conditioning Association Journal*, 10 (5):49
- 65) Van der Plas A1, de Jonge S, de Vos RJ, van der Heide HJ, Verhaar JA, Weir A, Tol JL a 5-year follow-up study of Alfredson's heel-drop exercise programme in Chronic midportion Achilles tendinopathy *Br J Sports Med.* 2012 Mar; 46(3):214-8
- 66) Visnes H., Bahr R. (2007). “The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee)”. *Br J Sports Med*, 41(4): 217-23.
- 67) Wang JH, Guo Q, Li B. Tendon biomechanics and mechanobiology—a minireview of basic concepts and recent advancements. *J Hand Ther.* 2012

68) Yu J, Park D, Lee G Effect of eccentric strengthening on pain, muscle strength, Endurance, and functional fitness factors in male patients with Achilles tendinopathy. Am J Phys Med Rehabil. 2013 Jan; 92(1):68-76

69) Young MA, Cook JL, Purdam CR, Kiss ZS, Alfredson H. Eccentric decline squat protocol offers superior results at 12 months compared with traditional eccentric protocol for patellar tendinopathy in volleyball players. Br J Sports Med. 2005 Feb; 39(2):102-5.

70) Zwerver J, [Patellar tendinopathy ('jumper's knee'); a common and difficult-to-treat sports injury]. Ned Tijdschr Geneesk. 2008 Aug 16; 152(33):1831-7.

ΕΛΛΗΝΙΚΑ-ΞΕΝΑ ΒΙΒΛΙΑ

1) Μπαδέκας Αθανάσιος Χ.: «Αθλητικές κακώσεις του άκρου πόδα και της ποδοκνημικής, » Περιοδικό "Info Orthopaedics", Αθήνα 1999

2) Φουσεκής Α. Κωνσταντίνος, Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία Broken Hill Publishers LTD, Nicosia 2015

3) Χαράλαμπος Γκούβας: "Τενοντίτιδα του Αχιλλείου Τένοντα, και Ρήξη Αχιλλείου Τένοντα", Data on File, 2006

4) Peter Sprengyn: Εγχειρίδιο Αθλιατρικής. Ελληνική μετάφραση, Εκδόσεις Pfizer, USA, 1990