



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ - ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΑΡΕΤΑΙΕΙΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ
Α΄ ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ
ΚΕΝΤΡΟ ΠΟΝΟΥ & ΠΑΡΗΓΟΡΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

Αλγολογία

Αντιμετώπιση του Πόνου
Διάγνωση και Θεραπεία
Φαρμακευτικές, Παρεμβατικές και άλλες Τεχνικές

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)

ΑΛΓΟΛΟΓΙΑ : ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΝΟΥ.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ.

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ, ΠΑΡΕΜΒΑΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Φυσικοθεραπεία με Κρουστικά Κύματα
σε Επώδυνες Παθήσεις Ώμου»**

Μεταπτυχιακός Φοιτητής
Μανιάτης Γεώργιος, Φυσικοθεραπευτής

ΑΘΗΝΑ, 2019

Θέμα: Φυσικοθεραπεία με Κρουστικά Κύματα σε Επώδυνες Παθήσεις Ωμου

Εξεταστική Τριμελής Επιτροπή

- ***Γκιάκας Γεώργιος***
Αναπληρωτής Καθηγητής Χειρουργικής Εντατικής Θεραπείας
- ***Μελεμενή Αικατερίνη***
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αναισθησιολογίας ΕΚΠΑ
- ***Βεζάκης Αντώνιος***
Αναπληρωτής Καθηγητής Χειρουργικής

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΚΡΙΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ Του Μεταπτυχιακού Φοιτητή

Εξεταστική Επιτροπή

-, Επιβλέπων
-
-

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή η οποία ορίσθηκε από την ΓΣΕΣ της Ιατρικής Σχολής του Παν. Αθηνών Συνεδρίαση της .../.../..... για την αξιολόγηση και εξέταση τ... υποψηφίου κ..., συνεδρίασε σήμερα .../.../....

Η Επιτροπή διαπίστωσε ότι η Διπλωματική Εργασία τ. Κ..... με τίτλο

.....
.....
είναι πρωτότυπη, επιστημονικά και τεχνικά άρτια και η βιβλιογραφική πληροφορία ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη.

Η εξεταστική επιτροπή αφού έλαβε υπ' όψιν το περιεχόμενο της εργασίας και τη συμβολή της στην επιστήμη, με ψήφους προτείνει την απονομή στον παραπάνω Μεταπτυχιακό Φοιτητή την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (Master's).

Στην ψηφοφορία για την βαθμολογία ο υποψήφιος έλαβε για τον βαθμό

«ΑΡΙΣΤΑ» ψήφους, για τον βαθμό «ΛΙΑΝ ΚΑΛΩΣ»

ψήφους, και για τον βαθμό «ΚΑΛΩΣ» ψήφους

Κατά συνέπεια, απονέμεται ο βαθμός «.....».

Τα Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής

-, Επιβλέπων (Υπογραφή)
-, (Υπογραφή)
-, (Υπογραφή)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	12
1.1 Ανατομία Στροφικού Πετάλου	12
1.2 Ρήξη Στροφικού Πετάλου του Ώμου	13
1.3 Παθολογία.....	14
1.4 Δάκρυα Στροφικού Πετάλου	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	22
2.1 Απεικόνιση	22
2.1.1 Συμβατική Ακτινολογία	23
2.1.2 Υπέρηχος	24
2.1.3 Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού - Μαγνητική Τομογραφία	27
2.2 Θεραπευτική Αγωγή.....	28
2.2.1 Συντηρητική Θεραπεία.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	34
3.1 Εξωσωματική Θεραπεία Κρουστικών Κυμάτων – Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT)34	
3.2 Κύματα Πίεσης	36
3.3 Τύποι ESWT	37
3.4 Εστιασμένο ESWT (Focused Shockwave Therapy - FSWT).....	37
3.5.1 Ηλεκτροϋδραυλική Γεννήτρια.....	38
3.5.2 Ηλεκτρομαγνητική Γεννήτρια.....	38
3.5.3 Πιεζοηλεκτρική Γεννήτρια.....	39
3.6 Ακτινικό ESWT (Radial Shockwave Therapy - RSWT)	39
3.7 Σύγκριση FSWT/RSWT	40
3.8 Ενδείξεις για Θεραπεία με ESWT	42
3.9 Μηχανισμός Θεραπευτικού Αποτελέσματος.....	43
3.10 Κλινικές Επιδράσεις του ESWT	45
3.10.1 Ανακούφιση από τον Πόνο	45
3.10.2 Αναγέννηση ιστών.....	46
3.10.3 Καταστροφή ασβεστοποιήσεων	46
3.11 Διάρκεια της αποτελεσματικότητας του ESWT.....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	52

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	52
4.1 Σκοπός	52
4.2 Υλικό και Μεθοδολογία	52
Λέξεις Κλειδιά :.....	53
Κριτήρια Επιλογής.....	53
Κριτήρια Αποκλεισμού	53
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο - Πίνακας Συστηματικής Μελέτης	55
ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	83
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	85
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	92

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι καταθέσεις ασβεστίου στο τένοντα περιστροφικού μανικιού είναι μια κοινή διαταραχή του ώμου. Οι αποθέσεις ασβεστίου μπορεί να είναι υπό μορφή ασβεστολιθικής τενοντίτιδας ή δυστροφικής ασβεστοποίησης. Κλασικά, η κατάσταση επιδεινώνεται από το χρόνο και είναι κοινό να εμφανίζονται και άλλα σημάδια εκφυλιστικών αλλαγών.

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να περιγραφεί η παθολογική κατάσταση της ρήξης τενόντων του στροφικού πετάλου καθώς και να δώσει μια εμπειριστατωμένη περιγραφή του ESWT, με ιδιαίτερη έμφαση στις διαφορές μεταξύ FSWT και RSWT, και να επανεξετάσει τη βιβλιογραφία σχετικά με αυτή τη μέθοδο θεραπείας. Ως εναλλακτική λύση, η ελάχιστα επεμβατική εξωσωματική θεραπεία με κρουστικό κύμα (ESWT) έχει θεωρηθεί ως μια αποτελεσματική επιλογή θεραπείας για τη θεραπεία της ασβεστολιθικής τενοντίτιδας στον ώμο, πριν από τη χειρουργική επέμβαση. Η επισκόπηση αποτελείται από μια περιγραφή των κυματολογικών χαρακτηριστικών, των μεθόδων δημιουργίας κρουσμάτων κύματος και των in vitro και κλινικών αποτελεσμάτων του ESWT, με την πραγματοποίηση μιας συστηματικής ανασκόπησης με μεθοδολογική αξιολόγηση της ποιότητας των επιπτώσεων του ESWT στην τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου. Επιπλέον, σε αυτήν τη βιβλιογραφική ανασκόπηση αναλύονται οι ενδείξεις, ο μηχανισμός θεραπευτικής επίδρασης, η αποτελεσματικότητα της θεραπείας και οι επιπλοκές μετά την εφαρμογή του ESWT.

Το μεθοδολογικό υπόβαθρο της παρούσας εργασίας βασίζεται στην ποιοτική έρευνα. Για τη συλλογή της βιβλιογραφίας και τη βιβλιογραφική ανασκόπηση χρησιμοποιήθηκαν επιστημονικά βιβλία, πρωτότυπες μελέτες, βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις και περιλήψεις ερευνών στις περιπτώσεις που δεν υπήρχε πλήρης πρόσβαση στο άρθρο. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι ηλεκτρονικές βάσεις PubMed και Google Scholar.

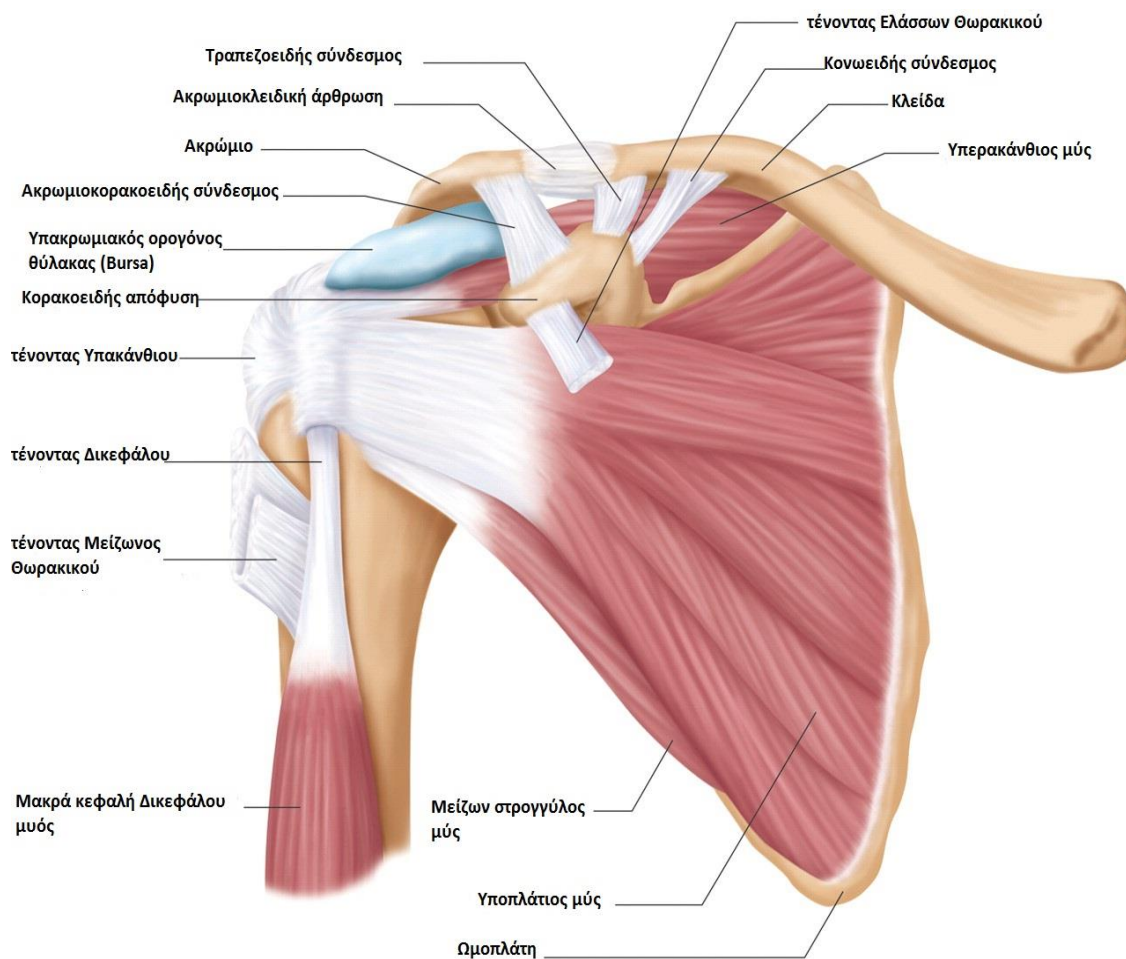
Λέξεις Κλειδιά : Calcific Tendonitis, Rotator Cuff, Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT),

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ασβεστολιθική τενοντίτιδα του ώμου είναι μια κοινή, οξεία ή χρόνια, επώδυνη διαταραχή που χαρακτηρίζεται από ασβεστοποιήσεις στους τένοντες της περιστροφικής μανσέτας, η οποία αναφέρεται και ως στροφικό περικάλυμμα του ώμου ή και ως στροφικό πέταλο του ώμου (Rotator Cuff Tears). Το ασβεστολιθικό υλικό αποτελείται από μία συλλογή ασβεστίου σε κρυσταλλική ή άμορφη μορφή. Το υλικό μπορεί να διεγείρει μια περιβάλλουσα οξεία φλεγμονώδη απόκριση όταν ολόκληρη η μάζα παίρνει στείρα χημικά χαρακτηριστικά αποστήματος (Gosens T. et al, 2009).

Ήδη από το 1892, ο Duplay αναγνώρισε την υποακροϊκή-υποδερμική μπούρσα ως την πηγή επίπονων ώμων. Περιέγραψε την κατάσταση ως περιαρθρίτιδα της ωμοπλάτης, η οποία αργότερα ονομάστηκε και η νόσος του Duplay (Gosens T. et al, 2009).



Εικόνα 1 : Στροφικό πέταλο του ώμου (bodyrehabdotorg.wordpress.com)

Το 1907, ο Painter ήταν ο πρώτος που περιέγραψε τα ακτινογραφικά ευρήματα σε ασθενείς με ασβεστώδη τενοντίτιδα (Hurt G. et al, 2003). Ο Codman, στη δεκαετία του 1930, πρότεινε ότι ο εκφυλισμός των ινών των τενόντων προηγείται της ασβεστοποίησης (Hurt G. et al, 2003). Στη συνέχεια ανέφερε την ενδοχαιμική προέλευση των ασβεστοποιήσεων στο κλασικό του βιβλίο: «Οι καταθέσεις δεν εμφανίζονται στην ίδια την μούρσα αλλά στους τένοντες κάτω από αυτήν» (Gosens T. et al, 2009 & Merolla G. et al, 2016). Το 1912, ο Wrede περιγράφει την ασθένεια ως εξής «Τα κύτταρα μοιάζουν όλο και περισσότερα με χονδροκύτταρα, ενώ ταυτοχρόνως η διάταξη των ινών του τένοντα χάνεται. Οι ασβεστοποιήσεις στον ώμο εμφανίζονται συχνότερα στον υπερακάνθιο (51% -90%) και λιγότερο συχνά στον υποπλάτιο (3%). Ο υπερακάνθιος έχει μήκος 2 έως 3 cm και διασχίζει το υποακρωματικό διαμέρισμα, το οποίο περιορίζεται άκαμπτα από το κορακιοκρομικό έλασμα. Ο Codman σημείωσε ότι οι ασθένειες στον υπερακάνθιο τένοντα τείνουν να εμφανίζονται σε μια συγκεκριμένη περιοχή του τένοντα, η οποία είναι "περίπου μισή ίντσα πλησίον της εισαγωγής". Για τον Godman, αυτή η περιοχή ήταν το κρίσιμο σημείο, όπου αργότερα ονομάστηκε ως « κρίσιμη ζώνη ». Το 1978, ο Bateman παρατήρησε ότι οι εναποθέσεις στο σημείο πρόσδεσης του τένοντα βρίσκονταν σε μια «ζώνη άγχους» (Hurt G. et al, 2003). Μικροαγγειογραφικές μελέτες και μελέτες ιστολογικής εξέτασης από τους Rothman και Parke έδειξαν ότι η κρίσιμη ζώνη είναι σημαντικά αγγειοποιημένη. Η αρθρική πλευρά του υπερακάνθιου τένοντα είναι ιδιαίτερα υποπληρωμένη, ανεξάρτητα από τη θέση του βραχίονα. Αυτές οι κρίσιμες ζώνες υπάρχουν επίσης στον υπακάνθιο και στον υποπλάτιο τένοντα, καθώς επίσης και στον υπερακάνθιο (Gosens T. et al, 2009).

Ο όρος «υποτιθέμενη τενοντίτιδα» πιθανότατα πρωτοεμφανίστηκε από το Plenk το 1952 (Merolla G. et al, 2016). Από τότε, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες ονοματολογίες για την ίδια κατάσταση, συμπεριλαμβανομένης της ασβεστώδους τενοντίτιδας, της ασβεστολιθικής θυλακίτιδας, της ασβεστοποιητικής τενοντοπάθειας και άλλων. Στην Ευρώπη χρησιμοποιείται ο όρος τενοντίτιδα (Hurt G. et al, 2003).

Την ίδια χρονική περίοδο, ο Bosworth εξέτασε 6.061 υπαλλήλους μιας ασφαλιστικής εταιρείας και διαπίστωσε μέσω των ακτινογραφιών τους την ύπαρξη ασβεστολιθικών καταθέσεων στον ώμο. Πιο πρόσφατα, οι Uthoff και Loehr πρότειναν μια προοδευτική αντιδραστική διαδικασία ασβεστοποίησης για να περιγράψουν τον κύκλο της νόσου. Με την πάροδο των χρόνων, η θεραπεία που αποσκοπούσε στη μείωση του πόνου συνιστούσε ανάπαυση, θερμότητα στο σημείο,

μη στεροειδή φάρμακα, φυσιοθεραπεία, βελόνες και εντοπισμένες ενέσεις αναισθητικών και κορτικοστεροειδών φαρμάκων. Η μη ανταπόκριση σε μη λειτουργική θεραπεία οδηγούσε σε χειρουργική επέμβαση. Το 1902, οι Harrington και Codman διενήργησαν την πρώτη αναφερθείσα χειρουργική αφαίρεση μιας ασβεστολιθικής κατάθεσης στο στροφικό πέταλο. Πιο πρόσφατα, η αρθροσκοπική θεραπεία για αυτές τις καταθέσεις έχει περιγραφεί με επιτυχημένα αποτελέσματα. Αυτή η μέθοδος εξακολουθεί να είναι η τάση της χειρουργικής θεραπείας (Hurt G. et al, 2003).

Παρόλα αυτά, η ασθένεια υποχωρεί αυθόρμητα, στην πλειονότητα των περιπτώσεων και μπορεί να αντιμετωπιστεί με συντηρητική θεραπεία. Ορισμένοι ασθενείς συνεχίζουν να έχουν επώδυνο ώμο για μεγάλο χρονικό διάστημα με τις καταθέσεις ασβεστίου να μη δείχνουν κανένα σημάδι επίλυσης. Οι νέες συντηρητικές μορφές θεραπείας, όπως η βελόνα οδηγούμενη με υπερήχους (Ultrasound Guided Needling - UGN) και η εξωσωματική θεραπεία κρουστικών κυμάτων (μπού- ESWT), προέκυψαν τα τελευταία χρόνια ως πρόσθετες επιλογές διαχείρισης (Merolla G. et al, 2016).

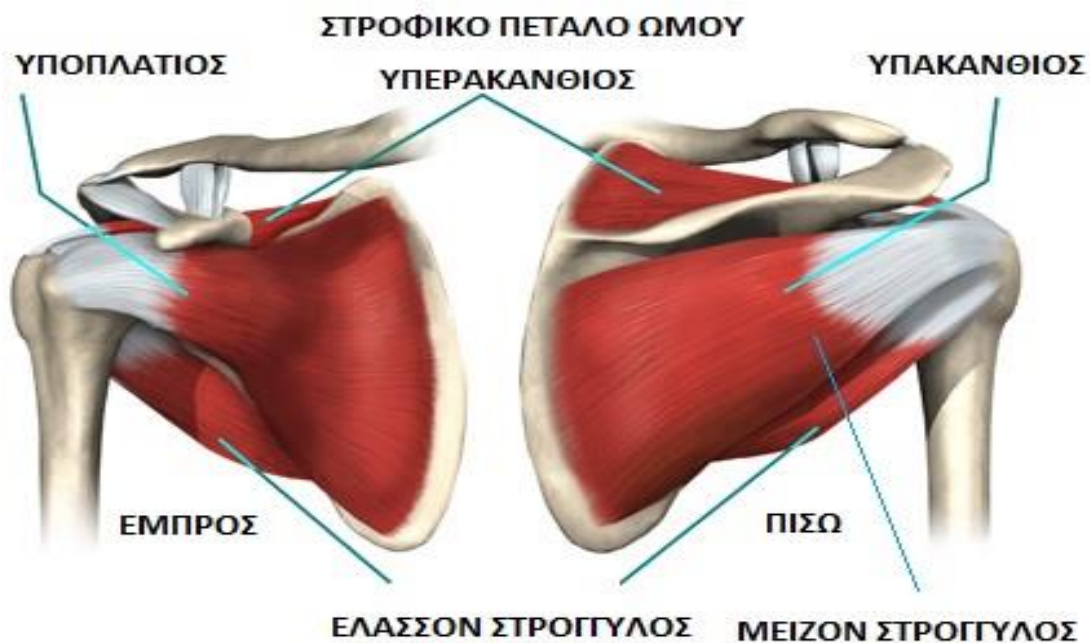
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Ανατομία Στροφικού Πετάλου

Στην ανατομία, το στροφικό πέταλο αποτελείται από μια ομάδα μυών και τενόντων που δρουν για να σταθεροποιήσουν τον ώμο. Από τους επτά σκαλοειδείς μύες, οι τέσσερις συνθέτουν το στροφικό πέταλο ή αλλιώς την περιστροφική μανσέτα.

Στη δημιουργία του τενοντίου πετάλου των στροφέων του ώμου συμμετέχουν:



Εικόνα 2 : Ανατομικά χαρακτηριστικά μυών στροφικού πετάλου (<https://www.nikolopoulosdimitrios.com>)

1. Ο υπερακάνθιος μύς, ο τένοντας του οποίου ρήγνυται πιο συχνά, εκφύεται από τον υπερακάνθιο βόθρο της ωμοπλάτης και καταφύεται στην κορυφή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος νευρώνεται από το υπερπλάτιο νεύρο και εκτελεί απαγωγή για τις πρώτες 15° της απαγωγής του βραχιονίου από όπου μετά συνεχίζει ο δελτοειδής μέχρι τις 90° και στη συνέχεια ο πρόσθιος οδοντωτός, ο τραπεζοειδής και ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης για άνω των 90° απαγωγή. Μετά από ρήξη του τένοντα του υπερακάνθιου χάνεται η δυνατότητα εκκίνησης της απαγωγής του άνω άκρου.

2. Ο υπακάνθιος εκφύεται από τον υπακάνθιο βόθρο της ωμοπλάτης καταφύεται στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα, νευρώνεται από το υπερπλάτιο νεύρο και εκτελεί έξω στροφή του βραχιονίου. Επομένως σε ρήξη του τένοντά του χάνεται η ικανότητα έξω στροφής.

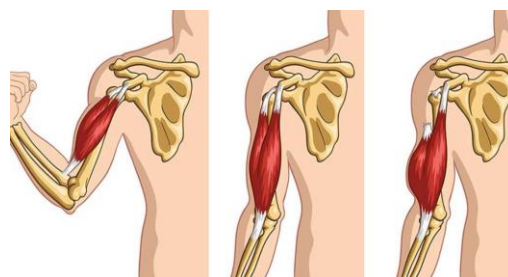
3. Ο υποπλάτιος εκφύεται από τον υποπλάτιο βόθρο της ωμοπλάτης και καταφύεται στο έλασσον βραχιόνιο όγκωμα, νευρώνεται από το υποπλάτιο νεύρο και εκτελεί έσω στροφή του βραχιονίου. Επομένως σε ρήξη του τένοντά του χάνεται η ικανότητα έσω στροφής.

4. Ο ελάσσων στρογγύλος, ο οποίος εκφύεται από το έξω χείλος της ωμοπλάτης και καταφύεται στην ακρολοφία του μείζονος βραχιονίου ογκώματος νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο και εκτελεί έξω στροφή του βραχιονίου. Επομένως σε ρήξη του τένοντά του χάνεται η ικανότητα έξω στροφής (el.wikipedia.org).

Το τενόντιο πέταλο αποτελεί την συνένωση των καταφυτικών τενόντων των μυών αυτών καθένας από τους οποίους επιτελεί μια συγκεκριμένη κίνηση της άρθρωσης του ώμου. Επί συνόλου βέβαια το τενόντιο πέταλο αποτελεί έναν πολυ σημαντικό δυναμικό σταθεροποιητή της άρθρωσης του ώμου. Οι τέσσερις τένοντες αυτών των μυών συγκλίνουν για να σχηματίσουν τον τένοντα της περιστροφικής μανσέτας. Η θέση εισαγωγής του τένοντα στην μεγαλύτερη εμβρυϊκή μορφή αναφέρεται συχνά ως αποτύπωμα (ElShewy M. T., 2016).

1.2 Ρήξη Στροφικού Πετάλου του Ωμου

Ο τένοντας που ρήγνυται πιο συχνά είναι αυτός του υπερακανθίου. Η ρήξη του στροφικού πετάλου του ώμου αποτελεί την μερική ή πλήρη ρήξη ενός η περισσότερων τενόντων των στροφέων μυών της άρθρωσης του ώμου που συμμετέχουν στη δημιουργία του τενοντίου πετάλου, δηλαδή ο υπερακάνθιος, ο υπακάνθιος, ο υποπλάτιος και ο ελάσσων στρογγύλος (el.wikipedia.org).



Εικόνα 3 : Ρήξη τενόντων ώμου – Τραυματισμός τενόντων του στροφικού πετάλου (<https://www.orthopaidikos-karliaftis.gr>)

Οι μύες αυτοί εκφύονται από διάφορα σημεία του οστού της ωμοπλάτης και καταφύονται στην άνω επίφυση του βραχιονίου οστού. Είναι υπεύθυνοι για τις στροφικές κυρίως κινήσεις του ώμου οι οποίες και προσδίδουν μεγάλο εύρος κινήσεων. Τα αίτια μπορεί να είναι οξεία ή χρόνια (Charrin J. E. et al, 2001).

1.3 Παθογένεση

Η αιτιοπαθογένεση παραμένει ασαφής. Ο Codman υποθέτει ότι ο υπερβολικός εκφυλισμός του στροφικού πετάλου οδηγεί σε ασβεστολιθικές καταθέσεις στον τένοντα, ενώ ο Sandstrom πρότεινε ότι ο εκφυλισμός στον τένοντα ακολουθεί την τοπική ισχαιμία που οδήγησε στην εναπόθεση ασβεστίου (Gohlke F., 2011).

Πιο πρόσφατα, οι Mohr και Bilger θεώρησαν ότι η διαδικασία ξεκινάει με νέκρωση των τενοκυττάρων λόγω απόπτωσης μαζί με την ενδοκυτταρική συσσώρευση ασβεστίου, αλλά μια πιο λεπτομερής περιγραφή δόθηκε από τους Uthoff et al, που πρότειναν ότι η ασθένεια περνάει από τρία στάδια. Στο στάδιο της πρόκρισης, υπάρχει μεταπλασία ινοπλακουντιακού στο τένοντα. αυτό το στάδιο είναι σπάνια συμπτωματικό. Ακολουθεί το στάδιο του ασβεστίου, το οποίο διαιρείται περαιτέρω σε φάσεις σχηματισμού, ανάπαυσης και επαναπορρόφησης (Frassanito P. et al, 2018). Στη φάση επαναπροσρόφησης οι ασθενείς είναι ως επί το πλείστον συμπτωματικοί. Η μετακαλλιεργητική φάση είναι η φάση επούλωσης, στην οποία υπάρχει επαναπρόσληψη της κατάθεσης (Gohlke F., 2011).

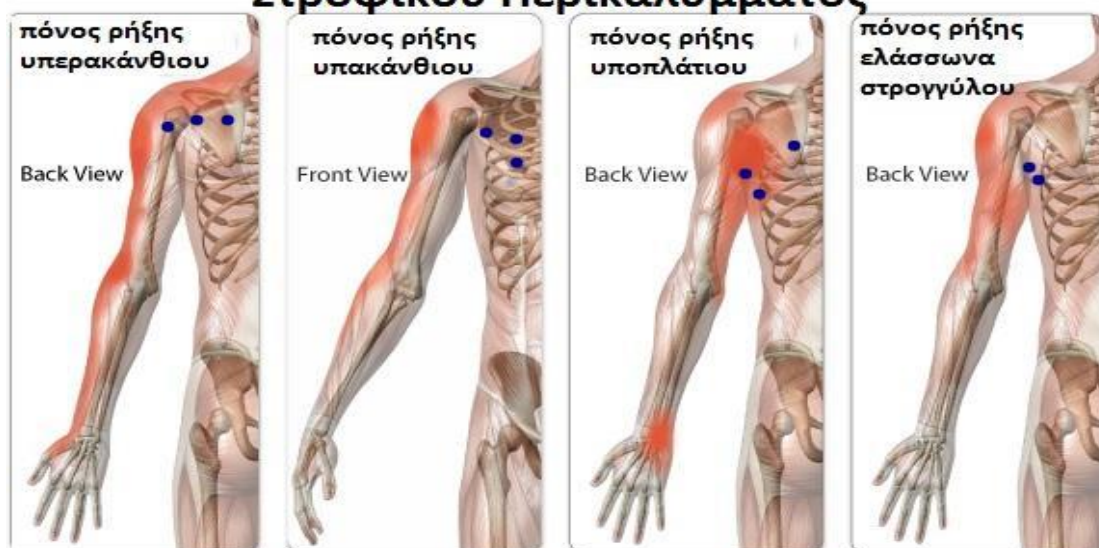
Οι Rui et al υπέθεσαν ότι η λανθασμένη διαφοροποίηση των βλαστοκυττάρων που προέρχονται από τένοντα σε οστεοβλάστες ή χονδροκύτταρα μπορεί να αποτελέσει τη βάση της ασβεστοποίησης. Διαταραχές του θυρεοειδούς (θυροξίνης) ή του μεταβολισμού των οιστρογόνων μπορεί να σχετίζονται με την έναρξη της νόσου. Συνεχίζοντας, οι Harvie et al ανέφεραν ενδοκρινική συμμετοχή σε 64,7% των περιπτώσεων των ασθενών που παρακολούθησαν, ενώ οι Manrikakis et al. ανέφεραν την εμφάνιση τενοντίτιδας στροφικού πετάλου στο 31,8% των διαβητικών ασθενών τους, σε σύγκριση με το 10,3% της ομάδας ελέγχου που παρατηρούσαν. Οι Sengar et al βρήκαν αυξημένη συχνότητα οροτύπου A1 ανθρώπινου λευκοκυτταρικού αντιγόνου σε ασθενείς με τενοντίτιδα (Danova N. A. et al, 2003).

Οι Oliva et al διαπίστωσαν ότι υπήρξε σημαντικά αυξημένη έκφραση της τρανσγλουταμινάσης (tTG) και της οστεοποντίνης, οι οποίες ανιχνεύθηκαν σε

ασβεστολιθικές περιοχές και συγκρίθηκαν με τα επίπεδα φυσιολογικού ιστού από το ίδιο άτομο με ασβεστολιθική τενοντοπάθεια. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι μια παραλλαγή στην έκφραση αυτών των γονιδίων μπορεί να είναι χαρακτηριστική αυτής της μορφής τενοντοπάθειας. Η συσχέτιση μεταξύ της αυξημένης επίπτωσης των ενδοκρινικών διαταραχών και του κινδύνου εμφάνισης ασβεστολιθικής τενοντοπάθειας είναι ασαφής. Ομοίως, οι συσχετισμοί με γενετικές μεταλλάξεις, οι ειδικοί ορότυποι αντιγόνων και η έκφραση των ιστικών πρωτεϊνών πρέπει να κατανοηθούν πιο βαθιά (Rompe J. D. et al, 2001 & Danova N. A. et al, 2003).

Η αιτία της εναπόθεσης ασβεστίου στην περιστροφική μανσέτα είναι άγνωστη. Μειωμένη τοπική ποσότητα οξυγόνου καθώς και η υποξία έχουν προταθεί ως ένας πιθανός παράγοντας. Η πιο συνηθισμένη περιοχή εμφάνισης είναι εντός του υπερακάνθιου τένοντα και σε απόσταση 1,5-2,0cm μακριά από την εισαγωγή του τένοντα με τη μεγαλύτερη εμβοότητα. Εμφανίζεται συνήθως σε άτομα ηλικίας άνω των 30 ετών και επηρεάζει έως και το 10% του πληθυσμού (Hurt G. et al, 2003). Δεν έχει παρατηρηθεί η εμφάνιση της τενοντίτιδας του στροφικού πετάλου στους ηλικιωμένους. Στο 10-20% των ασθενών, οι καταθέσεις είναι διμερείς, με τον δεξιό ώμο να επηρεάζεται πιο συχνά. Οι περισσότερες μελέτες διαπίστωσαν υψηλότερη επίπτωση στις γυναίκες σε σύγκριση με τους άνδρες (Merolla G. et al, 2016).

Πρότυπα πόνου Ρήξεων των τενόντων του Στροφικού Περικαλύμματος



Εικόνα 4 : Απεικόνιση πόνου τενόντων στροφικού πετάλου μετά από τραυματισμό τους (<https://www.patrasortho.gr>)

Το φυσικό ιστορικό της νόσου μπορεί να χωριστεί σε τρία διαφορετικά κλινικά στάδια:

- Οξεία,
- Υποξεία και
- Χρόνια.

Η κύρια κλινική εκδήλωση είναι ο πόνος, ο οποίος μπορεί να συσχετιστεί με την οξεία ή βαθμιαία επίπτωση στον περιορισμό των κινήσεων. Ο οξύς πόνος συχνά συνδέεται με την εμφάνιση της νόσου. Ωστόσο, οι καταθέσεις ασβεστίου μπορεί να είναι ασυμπτωματικές στο 20% των περιπτώσεων. Ο μυϊκός σπασμός και η φλεγμονή της υπακρωμιακής θυλάκωσης (θυλακίτιδα) και η μακρά κεφαλή των δικεφάλων καθορίζουν τους συμπτωματικούς παράγοντες. Ο πόνος στις περισσότερες περιπτώσεις σχετίζεται με την οξεία φάση της νόσου, αλλά τα επεισόδια οξύτατου πόνου σχετίζονται συχνά με φλεγμονές χρόνιας τενοντοπάθειας ή την εμφάνιση σπάνιων επιπλοκών που δεν σχετίζονται με την εξέλιξη της νόσου (Daecke W. et al, 2002 & Harniman E. et al, 2004).

Η πρόοδος αυτής της διαταραχής περνάει από τέσσερις φάσεις με την ακόλουθη σειρά:

- κυτταρομεσολαβούμενη πορεία ασβεστοποίησης/σχηματισμού,
- στάδιο ηρεμίας,
- στάδιο φασοκυττάρωσης/αποθεραπείας
- και τελειώνει με την πλήρη αποκατάσταση του τένοντα.

Πιστεύεται ότι η ασθένεια γίνεται οδυνηρή όταν η εναπόθεση ασβεστίου υφίσταται επαναρρόφιση. Οι περισσότεροι ασθενείς παραπονιούνται για συμπτώματα πρόσκρουσης, συμπεριλαμβανομένου του διακοπόμενου ύπνου και του πόνου όταν εργάζονται με τον βραχίονα του άρρωστου ώμου που έχει απαχθεί. Η θεραπεία των ασθενών με ασβεστώδη τενοντίτιδα είναι συνήθως συντηρητική. Τα αναφερόμενα ποσοστά επιτυχίας κυμαίνονται μεταξύ 30 και 85% (Moya D. et al, 2015).

Οι Uthoff et al ήταν εκείνοι που περιέγραψαν τον πλήρη κύκλο των εναποθέσεων του ασβεστίου και εξήγησαν την εξέλιξη της φυσικής του ιστορίας. Διαχώρισαν την κατάσταση σε διαμορφωτικές και επαναροφητικές φάσεις. Ύστερα από αυτό το γεγονός, οι περισσότεροι συγγραφείς σηματοδότησαν την παρουσία τριών σταδίων : προ-ασβεστοποίηση (σιωπηλή), ασβεστοποίηση (πρόσκρουση) και μετακαλλιέργεια (οξεία) (Frassanito P. et al, 2018).

Η χρόνια σχηματική φάση είναι αποτέλεσμα παροδικής υποξίας που συσχετίζεται συνήθως με επανειλημμένα μικροτραύματα και μερικές φορές με μόνο ένα σημαντικό τραύμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα αυξημένα επίπεδα της πρωτεογλυκάνης, τα οποία επάγουν μεταπλασία των τενοκυττάρων σε χονδροκύτταρα. Αυτό ακολουθείται από καταθέσεις ασβεστίου, κυρίως στα κυστίδια μήτρας εντός των χονδροκυττάρων. Αυτές οι αποθέσεις αναπτύσσονται μέσα σε εστίες οστών, όπου και αργότερα συγχωνεύονται.

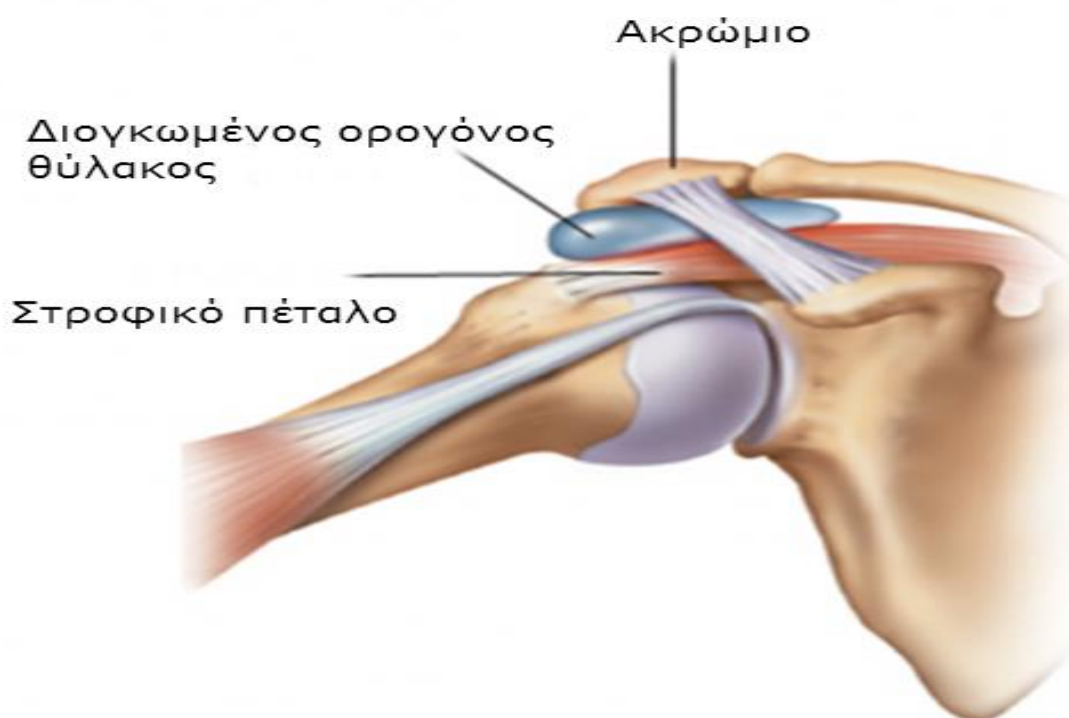
Κατά τη διάρκεια της οξείας επαναρροφητικής φάσης, η περιφέρεια των εναποθέσεων του ασβεστίου κάνει αγγειοποίηση σε συνδυασμό με τα μακροφάγα και μονοπυρηνική διήθηση γιγαντιαίων κυττάρων σε συνδυασμό με το σχηματισμό ινοβλαστών. Αυτό παράγει μια επιθετική φλεγμονώδη αντίδραση με συσσωρευμένα φλεγμονώδη κύτταρα, υπερβολικό οίδημα και άνοδο της ενδοτραντερικής πίεσης (Daecke W. et al, 2002 & Harniman E. et al, 2004).

Αναπόδραστη συνέπεια ο έντονος πόνος, ο οποίος αποδίδεται από μερικούς στη δευτερογενή πρόσκρουση που προκύπτει από το αυξημένο μέγεθος τένοντα ή λόγω ρήξης των αποθέσεων στον υποακρωματικό χώρο ή στην θύρα. Κατά τη διάρκεια του σταδίου μετά την ασβεστοποίηση, οι ινοβλάστες τοποθετούν κολλαγόνο (κυρίως τύπου II) που γεμίζει το κενό. Αυτό θα ωριμάσει σε κολλαγόνο τύπου I μέσα σε 12 έως 16 μήνες. Η κλινική παρουσίαση είναι πολύ μεταβλητή και εξαρτάται από την κατάσταση που είναι ο ασθενής (Farr S. et al, 2011).

Κατά τη διάρκεια της χρόνιας σχηματικής φάσης, η οποία μπορεί να εκτείνεται οπουδήποτε, από 1 έως 6 χρόνια, ο ασθενής μπορεί να είναι εντελώς ασυμπτωματικός. Σε ορισμένες περιπτώσεις η κατάσταση θα ανακαλυφθεί μόνο τυχαία. Μερικοί ασθενείς μπορεί να παρουσιάσουν συμπτώματα που μοιάζουν με ήπια πρόσκρουση. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της φάσης οξείας απορρόφησης, ο ασθενής παρουσιάζει συνήθως σοβαρά συμπτώματα που μπορεί να εκτείνονται από 3 εβδομάδες έως 6 μήνες. Γενικά, όσο πιο σοβαρά είναι τα συμπτώματα, τόσο μικρότερη είναι η διάρκεια της πάθησης (Daecke W. et al, 2002 & Harniman E. et al, 2004).

1.4 Δάκρυα Στροφικού Πετάλου

Οι καταθέσεις ασβεστίου στο τένοντα περιστροφικού μανικιού είναι μια κοινή διαταραχή του ώμου. Οι αποθέσεις ασβεστίου μπορεί να είναι υπό μορφή ασβεστολιθικής τενοντίτιδας ή δυστροφικής ασβεστοποίησης. Η ασβεστολιθική τενοντίτιδα είναι ασβεστοποίηση μέσα σε μια βιώσιμη και καλά αγγειοποιημένη περιστροφική μανσέτα. Εμφανίζεται μέσα στο μέσο της περιχειρίδας, 1 έως 2 cm κοντά στην εισαγωγή του (Farr S. et al, 2011). Η δυσκινητική ασβεστοποίηση είναι η ασβεστοποίηση μέσα σε μια μη βιώσιμη και ελαφρώς αγγειακή περιστροφική μανσέτα. Εμφανίζεται στο σημείο εισαγωγής ή στις άκρες ενός δακρύου της περιχειρίδας. Κλασικά, η κατάσταση επιδεινώνεται από το χρόνο και είναι κοινό να εμφανίζονται και άλλα σημάδια εκφυλιστικών αλλαγών.



Εικόνα 5 : Δάκρυ Στροφικού Πετάλου (<https://www.evangelistria.eu>)

Τα δάκρυα του στροφικού πετάλου συνδέονται με τον πόνο και τη δυσλειτουργία του ώμου. Τα αίτια μπορεί να είναι κάποια οξεία βλάβη ή συνηθέστερα ηλικιακές εκφυλιστικές μεταβολές στον τένοντα, οι οποίες οδηγούν σε μερικό και στη συνέχεια σε δάκρυ πλήρους πάχους. Η επιδημιολογία των δακρύων περιστροφικής περιχειρίδας είναι δύσκολο να εκτιμηθεί με βάση τη διακύμανση των συμπτωμάτων.

Τα δάκρυα του στροφικού πετάλου ταξινομούνται συνήθως τοπογραφικά, σύμφωνα με τη θέση τους και περιγράφοντας το γεωμετρικό τους σχήμα (Daecke W. et al, 2002 & Harniman E. et al, 2004 & Albert J. D. et al, 2007).

Οι προγνωστικές πληροφορίες μπορούν να αποκτηθούν από την ποσότητα της απόσυρσης της περιστροφικής περιχειρίδας και από το βαθμό της λιπαρής διήθησης στον μυϊκό ιστό. Η συρρίκνωση του δακτυλιοειδούς σπειροειδούς μπορεί να μετρηθεί στο στεφανιαίο επίπεδο και ταξινομείται βάσει του κατά πόσο ο κροσσός του τένοντα βρίσκεται κοντά στην οστέινη εισαγωγή (Στάδιο 1), στο επίπεδο της κεφαλής του βοθρίου (Στάδιο 2) ή στο επίπεδο της glenoid (Στάδιο 3).

Για βέλτιστα αποτελέσματα, είναι προτιμότερο να αποκατασταθούν τα δάκρυα του περιστροφικού περιβλήματος πριν να λάβει χώρα μη αναστρέψιμη βλάβη των μυών. Ο λιπώδης εκφυλισμός του μυός χρησιμοποιείται ως δείκτης της ποιότητας των μυών. Μετρούνται ποσοτικά από τον Goutallier χρησιμοποιώντας υπολογιστική τομογραφία σαγμιτικού επιπέδου ως εξής:

- ✓ **Στάδιο 0** => κανονικός μυς
- ✓ **Στάδιο 1** => μερικές λιπαρές ραβδώσεις.
- ✓ **Στάδιο 2** => λιγότερο από 50% διήθηση λιπώδους μυός.
- ✓ **Στάδιο 3** => 50% διήθηση λιπαρών μυών ή
- ✓ **Στάδιο 4** => μεγαλύτερη από 50% διήθηση λιπαρών μυών.

Οι αποθέσεις ασβεστίου στην περιστροφική μανσέτα μπορούν επίσης να εντοπιστούν, ειδικά στους τένοντες του στροφικού πετάλου, από τις προηγούμενες ακτινογραφίες του ώμου σε εσωτερική και εξωτερική περιστροφή και μασχαλιαία πλευρική ακτινογραφία. Τα διαφορετικά στάδια χαρακτηρίζονται από την εμφάνιση των δακρύων. Η πιο ευρέως διαδεδομένη ταξινόμηση, είναι αυτή του Γαλλικού Οργανισμού Αρθροσκοπίας. Έχουν περιγραφεί τέσσερα κύρια μοτίβα (vancini-Dobrović V. et al, 2011 & Bannuru R. R. et al, Flavin, 2014).

Τα δάκρυα :

⇒ **Τύπου 1** - Τα ημισεληνοειδούς μορφής, τα οποία είναι τυπικά μικρά στη μεσαία προς την πλάγια κατεύθυνση και προ-οπίσθια.



Εικόνα 6 : Οι ασβεστολιθικές αποτυπώσεις **Τύπου 1** είναι οριοθετημένες, πυκνές και ομοιογενείς (Gosens T. et al, 2009).

⇒ **Τύπου 2** - Τα διαμήκη δάκρυα, τα οποία μπορούν να έχουν σχήμα "U" ή "L" και είναι μακρόστενα.



Εικόνα 7 : Οι ασβεστολιθικές αποτυπώσεις **Τύπου 2** οριοθετούνται έντονα, είναι πυκνές στην εμφάνιση και έχουν πολλά θραύσματα (Gosens T. et al, 2009).

⇒ **Τύπου 3** - Τα μαζικά και συσπασμένα δάκρυα, τα οποία είναι μακρά κατά την μεσαία προς την πλάγια κατεύθυνση και ευρεία αντίθετα προς τα πίσω και

⇒ **Τύπου 4** - Μαζικά δάκρυα, τα οποία σχετίζονται με σημαντική γλενοεξαμερή αρθρίτιδα και απώλεια του ακρωμιοχρωματικού ενδιάμεσου χώρου.

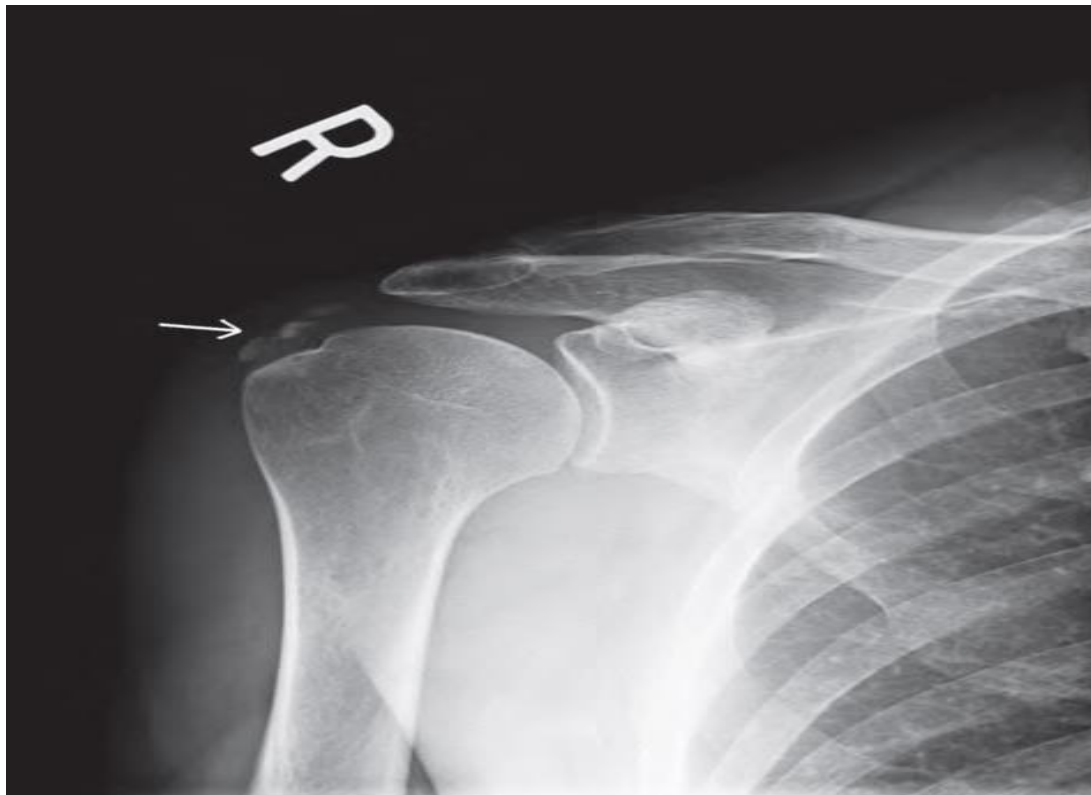
Συγκεκριμένα, οι ασβεστοποιήσεις Τύπου 1 είναι έντονα οριοθετημένες, πυκνές και ομοιογενείς. Οι Τύπου 2 οριοθετούνται απότομα και έχουν πυκνή εμφάνιση, με πολλαπλά θραύσματα. Ο Τύπος 3 είναι ετερογενής σε εμφάνιση, με χνουδωτή απόθεση. Οι ασβεστοποιήσεις Τύπου 4 είναι δυστροφικές ασβεστοποιήσεις στην εισαγωγή τένοντα. Οι δύο τελευταίοι τύποι συνδέονται με το στάδιο της απορρόφησης, ενώ οι τύποι 1 και 2 φαίνονται να είναι μπλοκαρισμένοι προτού φτάσουν στο στάδιο της απορρόφησης και συνεπώς σχετίζονται με χρόνια τενοντίτιδα που προκαλεί την ασβεστοποίηση. Η εκτίμηση και κατανόηση του σχεδίου δακρύων είναι χρήσιμη για τον προσδιορισμό του πλάνου θεραπείας (vancini-Dobrović V. et al, 2011 & Bannuru R. R. et al, Flavin, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 Απεικόνιση

Οι ασβεστολιθικές αποθέσεις, στις δραστικές ή επαναρροφητικές φάσεις ιδιαίτερα, είναι ελάχιστα ορατές σε ακτινογραφίες. Άλλες ταξινομήσεις χρησιμοποιούν το μέγεθος της ασβεστοποίησης ή την οξύτητα των συμπτωμάτων για να ταξινομήσουν τις ασβεστοποιήσεις. Με την παρουσία ασβεστοποιήσεων, οι σκιές μπορεί να προκαλέσουν ψευδώς θετικά και ψευδώς αρνητικά ευρήματα. Η υπερηχογραφική εξέταση δεν πρέπει να είναι αποκλειστικός τομέας του ακτινολόγου γιατί η καμπύλη μάθησης είναι πολύ απότομη, ακόμη και για τους ορθοπεδικούς χειρουργούς που έχουν καθημερινή χειρουργική ενασχόληση με τον ώμο. Περαιτέρω, αν και η μαγνητική τομογραφία μπορεί να εκτιμήσει την καταστροφή του τένοντα, είναι δαπανηρή, δεν μεταβάλλει τη θεραπεία και σαφώς υποδεικνύεται σπάνια (Carcia C.R. & Scibek J.S., 2013).



Εικόνα 8 : Απολιθωμένες αποθέσεις που είναι ενσωματωμένες στον υπερακάνθιο τένοντα (Carcia C.R. & Scibek J.S., 2013).

Δεν υπάρχει χρυσό πρότυπο για τη διάγνωση της τενοντοπάθειας. Αυτή η διάγνωση προκύπτει από ένα συνδυασμό ιστορικού συμπτωμάτων και φυσικής εξέτασης. Η απεικόνιση αυξάνει την πιθανότητα σωστής διάγνωσης, αλλά δεν είναι καθοριστική. Η απουσία ενός προτύπου μπορεί να οδηγήσει σε μη ομοιόμορφους πληθυσμούς σε διάφορες κλινικές μελέτες (Albert J. D. et al, 2007). Οι ακτινολογικές έρευνες επιβεβαιώνουν τη διάγνωση ακόμη και σε ασυμπτωματικές περιπτώσεις. Οι συμβατικές ακτίνες X προτείνονται σε πραγματικές προσθιοπλαστικές, πλάγιες και οπτικές απόψεις. Οι καταθέσεις εντός του υποφύλλου μπορούν να ανιχνευθούν από την προγενέστερη όψη σε εξωτερική περιστροφή. Έχει αναφερθεί ότι η υπερηχογραφική εξέταση είναι πιο ευαίσθητη στην ανίχνευση των καταθέσεων ασβεστίου εντός της μανσέτας. Η αξονική τομογραφία επιτρέπει τον καλύτερο εντοπισμό των καταθέσεων (Halder A. M. et al, 2000 & Bannuru R. R. et al, Flavin, 2014).

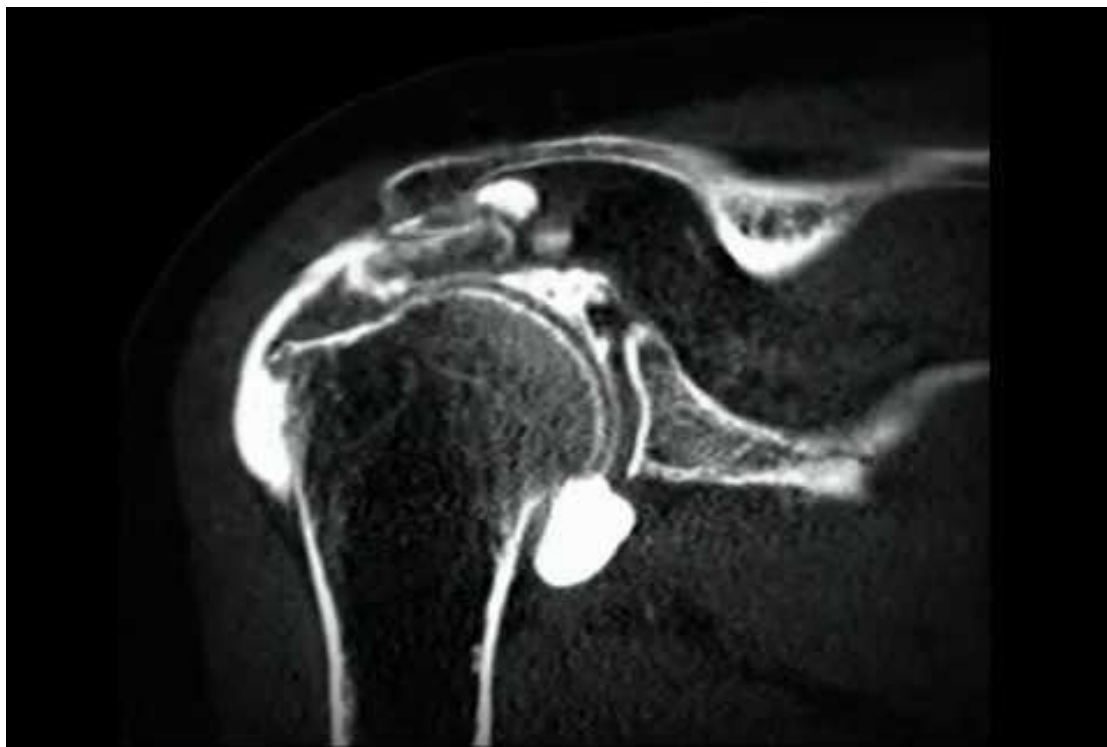
Παρόλο που η συνηθισμένη συμβατική ακτινογραφία επιτρέπει την ανίχνευση των αποθέσεων, οι μελέτες απεικόνισης με Μαγνητική Τομογραφία (Magnetic Resonance Imaging – MRI) επιτρέπουν την καλύτερη αξιολόγηση οποιασδήποτε συνυπάρχουσας παθολογίας. Η λεπτότατη περιχειρίδα πλάγια στις αποθέσεις μπορεί να ερμηνευτεί λανθασμένα ως δάκρυ. Συνεπώς, η χρήση του MRI ίσως να είναι πιο ευεργετική για την αποφυγή τέτοιων ψευδών συμπερασμάτων (Mouzoroulos G. et al, 2007 & Carcia C.R. & Scibek J.S., 2013).

2.1.1 Συμβατική Ακτινολογία

Για τη διάγνωση και την παρακολούθηση της Αξονικής Τομογραφίας (Computerized Tomography – CT) χρησιμοποιούνται τυπικές ακτινογραφίες στην πρόσθια οπίσθια, στην έξοδο και στη μασχालαία άποψη, επειδή επιτρέπουν τον εντοπισμό και την αξιολόγηση της υφής και της μορφολογίας των καταθέσεων. Πολλοί συγγραφείς προσπάθησαν να ταξινομήσουν τις καταθέσεις από άποψη μεγέθους ή μορφολογίας (McLaughlin H. L. et al, 1963 & Park C. et al, 2015).

Ωστόσο, το γεγονός πως υπάρχουν πολυάριθμες ταξινομήσεις δείχνει ότι καμία ταξινόμηση δεν συσχετίζεται απόλυτα με την ακτινολογική εικόνα και τη συμπτωματολογία του ασθενούς και υπάρχει επίσης σημαντική μεταβλητότητα μεταξύ

των παρατηρητών. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως η θέση των καταθέσεων στους τένοντες ποικίλλει (Mouzopoulos G. et al, 2007 & van der Worp H. et al, 2013).



Εικόνα 9 : Ευρήματα Αξονικής Τομογραφίας στο περίβλημα του ώμου (<https://www.google.com/>)

2.1.2 Υπέρηχος

Η εξέταση με υπερηχογράφημα (Ultrasound - US) είναι ένα θεμελιώδες εργαλείο στη διάγνωση και θεραπεία της τενοντίτιδας του στροφικού πετάλου. Η χρήση του υπερηχογραφήματος υψηλής ανάλυσης δείχνει την παρουσία καταθέσεων και καθορίζει επίσης τις θέσεις τους στον τένοντα, καθώς και το μέγεθος και την υφή τους. Αυτή η τεχνική δείχνει τα δάκρυα στο στροφικό πέταλο λεπτομερώς, και επιτρέπει επίσης τη σταδιοποίηση των αποθέσεων.

Στη **φάση της ανάπαυσης**, οι κοιλότητες εμφανίζονται υπερεχειοειδείς και έχουν σχήμα τόξου, ενώ στη **φάση της ανάλυσης** δεν εμφανίζονται οι κοιλότητες σε σχήμα τόξου αλλά θρυμματισμένες/κηλιδωμένες, κυστικές, οζώδεις). Αυτές οι εμφανίσεις μπορούν επίσης να συσχετιστούν με τις συμπτωματικές και

ασυμπτωματικές φάσεις της νόσου. Οι Farin et al διαίρεσαν τις καταθέσεις σε τρεις τύπους:

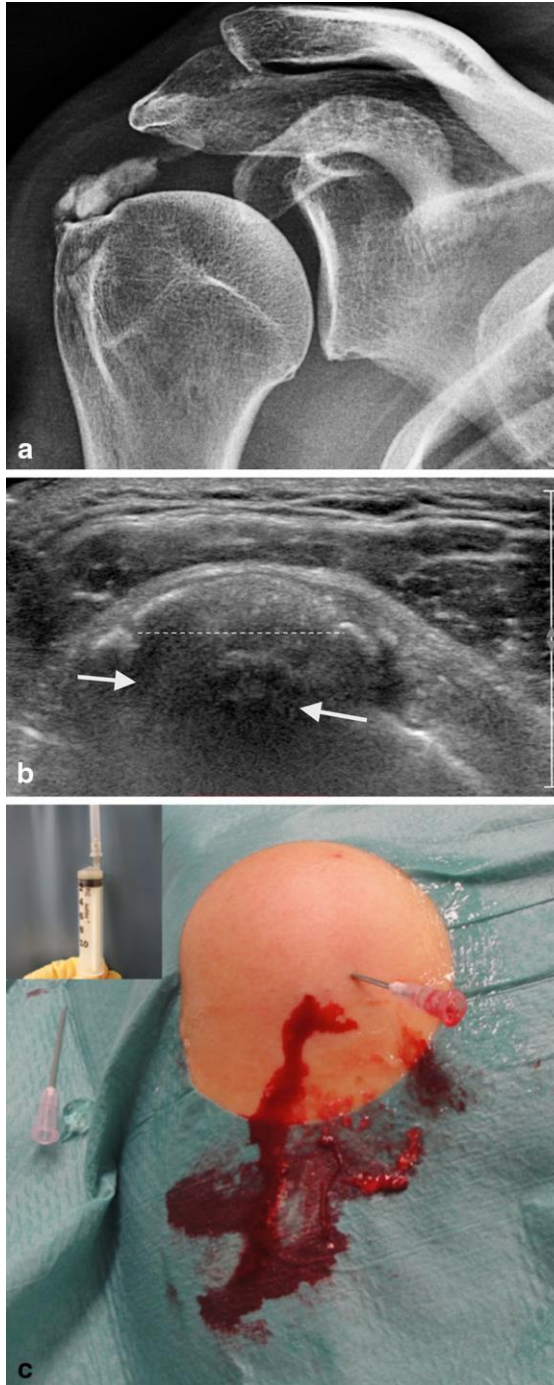
- (1) υπερεχειολογική εστίαση με σαφώς καθορισμένη σκιά,
- (2) υπερεχωχική εστίαση με ελαφρά σκιά και
- (3) υπεραχοϊκή εστίαση χωρίς σκιά.

Η εξέταση Doppler κατά τη διάρκεια της οζώδους ή της κυστικής φάσης δείχνει αυξημένη αγγειότητα γύρω από τις αποθέσεις ασβεστίου, η οποία συσχετίζεται καλά με τα ιστοπαθολογικά ευρήματα των Uthoff et al, οι οποίοι έδειξαν πως, κατά την διάρκεια της φάσης επαναπορρόφησης, οι εναποθέσεις ασβεστίου περιβάλλουν τα φαγοκύτταρα και συμβαίνει ταυτόχρονος πολλαπλασιασμός αγγειακών καναλιών γύρω από αυτές τις εναποθέσεις (Carcia C.R. & Scibek J.S., 2013).



Εικόνα 10 : α) Εικόνα υπερχολερυθρίματος μικρού άξονα τμήματος του υπερακάνθιου τένοντα

(β) Εικόνα υπερχολερυθρίματος, το οποίο δείχνει το δάκρυ του στροφικού πετάλου που εντοπίζεται στον υπερακάνθιο τένοντα (<http://www.archtrauma.com>)



Εικόνα 11 : Οξεία τενοντίτιδα της περιστροφικής μανσέτας από ασβεστόλιθο.

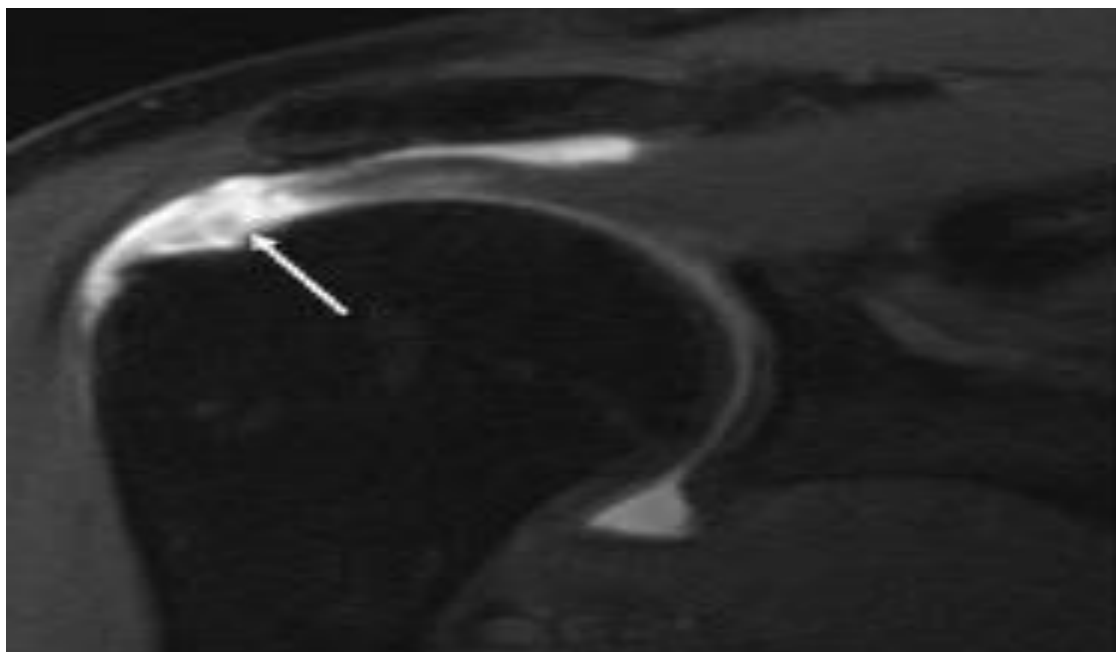
(α) Η ακτινογραφία δείχνει μια μεγάλη απόθεση ασβεστίου (1,5 cm) κατά την εισαγωγή του υπερακάνθιου τένοντα σε επαφή με την μεγαλύτερη οβίδα.

(β) εικόνα υπερηχογραφήματος στον ίδιο ασθενή, όπως αποδεικνύει μεγάλη κατακερματισμένη και σημειακή ασβεστοποίηση (διάστικτη γραμμή) με υποχωρητική περιοχή που υποδεικνύει οίδημα που σχετίζεται με την επαναπορροφητική φάση (λευκά βέλη)

(γ) βελόνα οδηγημένη με υπερήχους στην ίδια περίπτωση με α και β με άφθονη διαρροή ασβεστίου (το παράθυρο στα αριστερά δείχνει το ασβέστιο που αναρροφάται σε σύριγγα) (Merolla G. et al, 2016)

2.1.3 Απεικόνιση Μαγνητικού Συντονισμού - Μαγνητική Τομογραφία

Η απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (MRI) είναι ένα πρόσθετο, αλλά όχι ουσιαστικό, εργαλείο απεικόνισης, διότι δεν παρέχει περισσότερες πληροφορίες στις περισσότερες περιπτώσεις. Οι ασβεστολιθικές αποθέσεις έχουν χαμηλή ένταση σήματος σε όλες τις ακολουθίες της μαγνητικής τομογραφίας, παρόλο που περιοχές με αυξημένη ένταση σήματος μπορούν να βρεθούν γύρω από τις καταθέσεις ασβεστίου, υποδηλώνοντας κάποιο οίδημα γύρω από τις καταθέσεις αυτές κατά τη φάση της απορρόφησης. Αυτές οι περιοχές αυξημένης έντασης σήματος μπορούν να παρερμηνευθούν ως βλάβη του στροφικού πετάλου (van der Worp H. et al, 2013).



Εικόνα 12 : Πλήρης ρήξη του στροφικού πετάλου σε μαγνητική τομογραφία (οβελιαία τομή) (<https://el.wikipedia.org>)

Η ακρίβεια της μαγνητικής τομογραφίας στην ταυτοποίηση των καταθέσεων ασβεστίου είναι περίπου 95%, αλλά είναι πιο χρήσιμη σε περιπτώσεις χρόνιας τενοντίτιδας των τενόντων του στροφικού πετάλου, η οποία μπορεί να σχετίζεται με το και με το δάκρυ του στροφικού πετάλου (Mouzoroulos G. et al, 2007). Όλες αυτές οι έρευνες και μια ενδελεχής κλινική εξέταση είναι υψίστης σημασίας, ιδιαίτερα όταν η πρωταρχική ασθένεια συνδέεται με σημεία και συμπτώματα άλλων παθήσεων, π.χ. την

ακαμψία που εμφανίζεται στο προχωρημένο στάδιο της νόσου, η οποία πρέπει να διαφοροποιείται από τη δευτερογενή ακαμψία που συμβαίνει κατά την εμφάνιση των δακρύων στο στροφικό πέταλο (Cosentino R. et al, 2003). Η απεικόνιση πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τη διαφοροποίηση των χρόνιων μορφών που σχετίζονται με τη ρήξη του στροφικού πετάλου από εκείνες που συμβαίνουν σε συνδυασμό με τη δυστροφική ασβεστοποίηση ή την τυχόν εμφάνιση όγκων (Mouzoroulos G. et al, 2007 & Carcia C.R. & Scibek J.S., 2013).

Σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής (διάγνωση)



Εικόνα 13 : Διάγνωση Ρήξης Στροφικού Πετάλου (<https://slideplayer.gr>)

2.2 Θεραπευτική Αγωγή

Έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι θεραπείας. Σαφέστατα, η καταλληλότερη μέθοδος θεραπείας θα πρέπει να εξατομικεύεται για κάθε ασθενή αναλόγως της ορθής κατανόησης της παθοφυσιολογίας και του φυσικού ιστορικού της πάθησης, με την ορθή κλινική και ακτινολογική αξιολόγηση του ασθενούς, καθώς και με τον ακριβή προσδιορισμό του σταδίου στον οποίο παρουσιάζεται ο ασθενής.

Η θεραπεία μπορεί να είναι :

- 1) «Συντηρητική», συμπεριλαμβανομένων των παυσίπονων και της φυσιοθεραπείας,
- 2) «Ελάχιστα επεμβατική», όπως η χρήση μίας ειδικής βελόνας, με τη βοήθεια της οποίας γίνεται παρακέντηση και αναρρόφηση των εναποθέσεων του ασβεστίου ή, τέλος,
- 3) «Λειτουργική», μέσω της κατάλληλης χειρουργικής επέμβασης, π.χ. Αρθροπλαστική (Cheng J. H. et al, 2015).

Λόγω του αφόρητου πόνου που πολύ πιθανόν να προκληθεί, ο ασθενής συχνά απαιτεί οποιαδήποτε παρεμβάση, παρά το γεγονός ότι ο ειδικός του εξηγεί την πορεία της νόσου και πως η κατάσταση πιθανόν να αυτοεπιλυθεί. Δεδομένου ότι η φυσική ιστορία της νόσου τελειώνει με την απορρόφηση των καταθέσεων ασβεστίου και την πλήρη ανακούφιση του πόνου, συνήθως τα συντηρητικά μέτρα παρουσιάζουν μεγάλο ποσοστό επιτυχίας στις περισσότερες περιπτώσεις, φθάνοντας το 80% σε ορισμένες μελέτες και ακόμη και το 99% σε άλλες έρευνες (Mangone G. et al, 2010). Φυσικά, όμως, κατά τη διάρκεια της οξείας φάσης, ο στόχος είναι η ανακούφιση του πόνου του ασθενούς. Η αποτελεσματικότητα των μη στεροειδών φαρμάκων μπορεί να είναι αμφίβολη με αποτέλεσμα τη συχνή ανάγκη ναρκωτικών φαρμακευτικών σκευασμάτων (Pan P. J. et al, 2003).

Ο Karin Gurtner ακολούθησε τη φυσική εξέλιξη των ασβεστολιθικών κοιτασμάτων, διαπιστώνοντας ότι η έκταση των ακτινολογικά πυκνών εναποθέσεων ασβεστίου μειώθηκε στο 33% σε σύγκριση με το 85% που ήταν αρχικά σε διάστημα 3 ετών. Αυτή η διαφορά στα ποσοστά επιτυχίας υποδεικνύει την ανάγκη να διαγνωσθεί και να προσδιοριστεί εάν η κατάθεση ασβεστίου διαλύεται ή υπάρχει πιθανότητα μελλοντικής διάλυσης ή μήπως δεν μπορούν να μεταβληθούν οι εναποθέσεις ασβεστίου κατά τη διάρκεια μιας περιόδου συντηρητικής θεραπείας (Hofstee D. J. et al, 2007).

Στις περισσότερες μελέτες που μελετήθηκαν, δυστυχώς, αυτή η διαφοροποίηση μεταξύ "καλών και κακών ασβεστοποιήσεων" δεν πραγματοποιήθηκε και όλα τα αποδεικτικά στοιχεία πρέπει συνεπώς να ερμηνευθούν με προσοχή. Επειδή η συνήθης παρουσίαση με παροξύνσεις είναι συνηθισμένη, η αρχική θεραπεία επιβάλλεται να είναι συντηρητική. Αν και οι μεγαλύτερες βλάβες μπορεί να οδηγήσουν σε υποακροϊκή πρόσκρουση, η παθολογία είναι κυρίως μέσα στον τένοντα. Επειδή η ίδια η βλάβη είναι μη νευρολογική, διότι στις ασβεστολιθικές αποθέσεις δεν υπάρχουν νευρολογικά

ευρήματα, πρέπει να υπάρξει μια άλλη εξήγηση για τον πόνο, όπως το τέντωμα του τένοντα, η φλεγμονή του κύριου τένοντα, η οποία προκαλείται από κυτταρική ανωμαλία, η δευτερογενή φλεγμονή, η οποία προκαλείται από την περίσσεια του ασβεστίου στην φλεγμένουςα περιοχή (Lippmann R. K. et al, 1961 & Farr S. et al, 2011).

Επειδή η διακοπή του πόνου είναι ο στόχος της θεραπείας, πρέπει να σταματήσει η φλεγμονή, είτε είναι πρωτογενής είτε δευτερογενής (Farr S. et al, 2011).

2.2.1 Συντηρητική Θεραπεία

Η θεραπεία στη τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου, όπως προαναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, είναι κυρίως συντηρητική, συμπεριλαμβανομένης της ανάπαυσης, της φυσικής θεραπείας, των μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug - NSAID) και, σε μεταγενέστερα στάδια, της υπακρωμιακής διήθησης με κορτικοστεροειδή. Η χειρουργική επέμβαση συνιστάται όταν η συντηρητική θεραπεία αποτύχει πλήρως (Farin P. U. et al, 1995 & Louwerens, J. K. et al, 2015). Σε γενικές γραμμές, οι ρευματολόγοι φαίνεται να προτιμούν τη συντηρητική θεραπεία περισσότερο από τους ορθοπεδικούς χειρουργούς. Η προσέγγιση εξαρτάται επίσης και από την οξύτητα των συμπτωμάτων καθώς και από την υπομονή του ασθενούς και του ιατρού. Η χρήση των μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων (ΜΣΑΦ) και των ενέσεων κορτικοστεροειδών στοχεύει στον έλεγχο της πρωτογενούς και της δευτερογενούς φλεγμονής (Huisstede B. M. et al, 2011).

Οι Green et al κατέληξαν στο συμπέρασμα του Cochrane, ότι δηλαδή η αποτελεσματικότητα των NSAIDs και της υπακρωμιακής έγχυσης κορτικοστεροειδών ήταν ανώτερη από ένα εικονικό φάρμακο, παρόλα αυτά η περαιτέρω προσθήκη ενός κορτικοστεροειδούς φαρμάκου σε ένα NSAID δεν ήταν ευεργετική όσον αφορά τη βελτίωση του πόνου και της απαγωγής. Μια ανασκόπηση του 2003 χαρακτήρισε την επίδραση της υπακρωμιακής έγχυσης κορτικοστεροειδών "όχι καλύτερη από ένα ΜΣΑΦ". Οι ενέσεις ΜΣΑΦ, η ακινητοποίηση του ώμου, η χρήση πάγου τοπικά ή/και η χρήση κορτικοστεροειδών φαρμάκων είναι τα θεραπευτικά μέσα των ασθενών αυτών που διανύουν την οξεία ή την επαναρροφητική φάση. Σε αυτούς τους ασθενείς, η ίδια

η φύση θεραπεύει την τενοντοπάθεια από τη φλεγμονή και ο πόνος που προκύπτει μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά. Αυτοί οι ασθενείς δεν είναι υποψήφιοι για χειρουργική επέμβαση (Kolk A. et al, 2013).

Η φυσική θεραπεία στοχεύει στην αποφυγή της δυσκαμψίας δευτερογενώς από τον πόνο, εφαρμόζοντας απαλή, παθητική κινητοποίηση της περιοχής αυτής. Όταν μειώνεται ο πόνος, αυξάνεται το ενεργό εύρος των κινήσεων και των ορθοστατικών ασκήσεων. Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ενέσεων με τοπικό αναισθητικό και κορτικοστεροειδή, αλλά οι ενέσεις αυτές θα πρέπει να περιορίζονται σε τρεις κατ'ανώτατο όριο. Επιπλέον, πρέπει να τονιστεί ότι κανένα στοιχείο δεν υποστηρίζει τις μακροπρόθεσμες ευεργετικές επιδράσεις των ενέσεων με κορτικοστεροειδή φαρμακευτικά σκευάσματα (Re J. L. et al, 1993 & Daecke W. et al, 2002).

Οι Ogon et al. περιέγραψαν προγνωστικούς παράγοντες των οποίων η ταυτοποίηση ήταν χρήσιμη για την προσαρμογή της θεραπείας ούτως ώστε να επιτευχθεί ευνοϊκή έκβαση στο συντομότερο δυνατό χρονικό διάστημα. Προσδιόρισαν την αποτυχία της θεραπείας ως μη λειτουργική έπειτα από επίμονη συμπτωματική ασβεστολιθική τενοντίτιδα του ώμου μετά από τουλάχιστον 6 μήνες. Συμπεράναν ότι οι προγνωστικοί παράγοντες που αύξησαν σημαντικά την πιθανότητα αποτυχίας της θεραπείας, δηλαδή οι αρνητικοί προγνωστικοί παράγοντες, ήταν η αμφοτερόπλευρη εναπόθεση ασβεστίου που συντελεί στην τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου, ο εντοπισμός κοντά στο πρόσθιο τμήμα του ακρωμίου, η μεσαία (υπακρωμιακή) επέκταση και ο μεγάλος όγκος ασβεστούχου υπολείμματος. Οι προγνωστικοί παράγοντες που μείωσαν σημαντικά την πιθανότητα αποτυχίας μίας μη λειτουργικής θεραπείας, δηλαδή οι θετικοί προγνωστικοί παράγοντες, ήταν η ασβεστολιθική εναπόθεση τύπου Gartner III. Η θεραπεία μπορεί να διαμορφωθεί ανάλογα με την παρουσία αυτών των προγνωστικών παραγόντων. Συνήθως, η οξεία φάση απαιτεί τη χρήση των ΜΣΑΦ, ούτως ώστε να ανακουφίσουν τον πόνο καθώς και τις κατάλληλες φυσιοθεραπευτικές ασκήσεις, όπως την παθητική εμβέλεια κίνησης, με σκοπό την αποφυγή της δυσκαμψίας του ώμου (Al-Abbad H. et al, 2013 & Chou W. Y. et al, 2018).

Η τοπική ένεση στεροειδών στην οξεία φάση είναι ένα θέμα εν εξελίξει, καθώς μελέτες έχουν αποδείξει ότι ίσως έχουν θετικό ή και κανένα αποτέλεσμα κατά τη θεραπεία ή ακόμα και αρνητικό αποτέλεσμα με τη μορφή διακοπής της επαναρρόφησης των καταθέσεων. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η συντηρητική θεραπεία είναι επαρκής για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων. Οι Cho et al

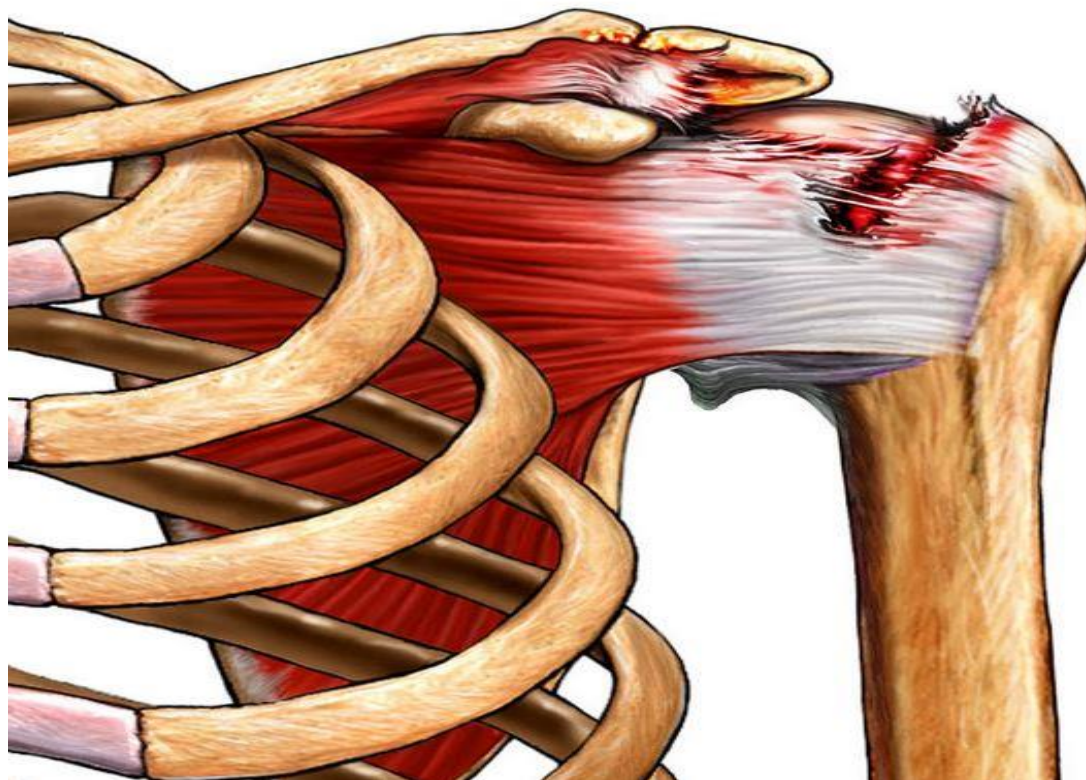
ανέφεραν εξαιρετικά καλά αποτελέσματα στο 72% των ασθενών τους (Chen C. Y. et al, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 Εξωσωματική Θεραπεία Κρουστικών Κυμάτων – Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT)

Όταν η συντηρητική θεραπεία αποτύχει, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλες μέθοδοι. Αν ο πόνος γίνει χρόνιος ή διαλείπων μετά από αρκετούς μήνες συντηρητικής θεραπείας, είναι διαθέσιμες αρθροσκοπικές και ανοικτές διαδικασίες για την απόσβεση της απόθεσης ασβεστίου και μπορεί να γίνει επιπρόσθετη υπακρωμιακή αποσυμπίεση εάν είναι απαραίτητο. Ακολουθώντας την αντίληψη ότι οι αποθέσεις ασβεστίου προκαλούν χρόνιο πόνο, τότε διαφορετικές επιλογές θεραπείας μπορούν να επιδιώξουν την απομάκρυνση των αποθέσεων ή τουλάχιστον την παρεμπόδιση της συσσώρευσης ασβεστίου στην περιοχή του στροφικού πετάλου, όπως η εξωσωματική θεραπεία με shockwave (ESWT) (Uthhoff H. K. et al, 1991 & van der Worp H. et al, 2013).



Εικόνα 14 : Ρήξη Στροφικού Πετάλου (<http://www.medinova.gr>)

Ως εναλλακτική λύση, η ελάχιστα επεμβατική εξωσωματική θεραπεία με κρουστικό κύμα (ESWT) έχει θεωρηθεί ως μια αποτελεσματική επιλογή θεραπείας για τη θεραπεία της ασβεστολιθικής τενοντίτιδας στον ώμο (Mouzoroulos G. et al, 2007).

Πολλές μελέτες έχουν αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα του ESWT ως μεθόδου διαχείρισης της ασβεστολιθικής τενοντίτιδας. Ως νέα μέθοδος αντιμετώπισης της ασβεστοποιητικής τενοντοπάθειας, περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Dahmen et al., υπο την κλινική μελέτη έξι ασθενών, το 1992. Τα αναφερόμενα αποτελέσματα στη βιβλιογραφία υποστηρίζουν το θεραπευτικό όφελος και το ευρύ φάσμα ασφαλείας που παρέχει το ESWT στη διαχείριση των χρόνιων τενοντοπαθειών του στροφικού πετάλου (Uhthoff H. K. et al, 1997). Πρόσφατα, το ESWT έχει δείξει ενθαρρυντικά αποτελέσματα στη θεραπεία των καταθέσεων ασβεστίου. Η κλινική επιτυχία έχει αναφερθεί στο 60-80% των ασθενών από μη ελεγχόμενες προοπτικές μελέτες (Arirachakaran A. et al, 2017).

Το ESWT έχει χρησιμοποιηθεί εδώ και πολλά χρόνια με επιτυχία στη λιθοτριψία για την καταστροφή των νεφρικών λίθων καθώς και στη θεραπεία των σαλπίνγων αδένων. Τα τελευταία χρόνια, το ESWT έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για τη θεραπεία της μη ένωσης καταγμάτων μακρών οστών, της πελματιαίας οπισθίτιδας, της πλευρικής επικονδυλίτιδας του αγκώνα, του χρόνιου πόνου της πτέρνας και της ασβεστολιθικής τενοντίτιδας στον ώμο (Pleiner J. et al, 2004).

Το 2002, οι Chung και Wiley δημοσίευσαν μια ανασκόπηση σχετικά με το ESWT για τη θεραπεία των τενοντοπαθειών. Εκείνη την εποχή, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι υπήρχαν ισχυρές ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα του ESWT για χρόνια τενοντοπάθεια και ότι απαιτούνται περαιτέρω έρευνες για τη ρύθμιση των απόψεων σχετικά με την εφαρμοζόμενη ενέργεια, τον αριθμό των παλμών και τον αριθμό των περιόδων θεραπείας (Chung B. et al, 2004).

Οι Rompe et al έδειξαν ότι η χειρουργική αφαίρεση παρείχε καλύτερα αποτελέσματα με ασβεστοποίηση τύπου A και δεν βρήκε διαφορά μεταξύ της χειρουργικής απομάκρυνσης και του ESWT για ασβεστοποιήσεις τύπου B. Σημείωσαν επίσης ότι η προοπτική τυχαιοποιημένη μελέτη ήταν δύσκολο να πραγματοποιηθεί επειδή οι ασθενείς αρνήθηκαν τη χειρουργική επέμβαση όταν ήταν διαθέσιμη επιλογή της μη επεμβατικής θεραπείας (Rompe J. D. et al, 1998).

Μια άλλη τυχαιοποιημένη δοκιμή συνέκρινε το κύμα κρουσμάτων υψηλής ενέργειας με τη θεραπεία χαμηλής ενέργειας και τη θεραπεία χρήσης εικονικού φαρμάκου. Σε 12 μήνες, το κύμα κρούσης υψηλής ενέργειας ήταν η πιο

αποτελεσματική θεραπεία, ενώ η χαμηλότερη ενεργειακή θεραπεία ήταν ανώτερη από το εικονικό φάρμακο. Παράλληλα με το ESWT, προσφέρθηκε φυσική θεραπεία στους ασθενείς, όπως συμβαίνει με πολλές διαδικασίες (π.χ. βελόνες, χειρουργικές επεμβάσεις, ενέσεις). Η διαθεσιμότητα της φυσικής θεραπείας μπορεί να έχει προκαλέσει προκατάληψη λόγω της προσεκτικής φροντίδας που παρέχεται στον εμπλεκόμενο ώμο. Επίσης, δεν παρατηρήθηκε διαστρωμάτωση στις περισσότερες μελέτες ESWT στο στάδιο της ασβεστοποίησης. Θα πρέπει να διευκρινιστούν σε περαιτέρω έρευνα σε καλά σχεδιασμένες δοκιμές τα αμφιλεγόμενα αποτελέσματα, το μηχανισμό και τις παρενέργειες που σχετίζονται με το ESWT (Gschwend N. et al, 1972 & Rompe J. D. et al, 1995).

Κατά την τελευταία δεκαετία, παράλληλα με την αύξηση των γνώσεων σχετικά με την παθογένεια της τενοντοπάθειας, υπήρξαν τεχνικές εξελίξεις και συσσώρευση μελετών που εξετάζουν τους μηχανισμούς λειτουργίας του ESWT και την αποτελεσματικότητά του.

3.2 Κύματα Πίεσης

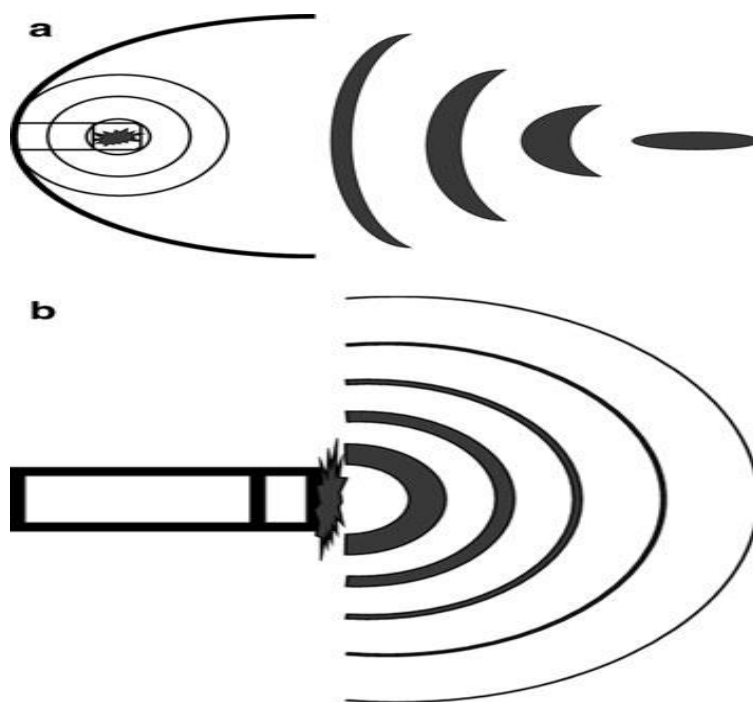
Τα κύματα πίεσης (ή τα ηχητικά κύματα) είναι τα ταλαντούμενα μηχανικά κύματα που μπορούν να ταξιδέψουν μέσω αερίου, υγρού και στερεού. Ένα κύμα κρούσης είναι ένας ειδικός, μη γραμμικός τύπος κύματος πίεσης, ο οποίος χαρακτηρίζεται από ένα σύντομο χρόνο αύξησης. Η συνολική διάρκεια του κρουστικού κύματος είναι περίπου 10μs. Τόσο η θετική όσο και η αρνητική φάση ενός κρουστικού κύματος έχουν επίδραση στις διεπαφές μεταξύ των ιστών με διαφορετική πυκνότητα (ακουστική αντίσταση) (Cacchio A. et al, 2006) . Κατά τη διάρκεια της θετικής φάσης, τα κύματα κρούσεων με υψηλή πίεση μπορεί να χτυπήσουν μια διεπαφή, οδηγώντας σε αντανάκλασεις, ή να περάσουν και να απορροφηθούν σταδιακά. Η αρνητική (εφελκυστική) φάση του κρουστικού κύματος προκαλεί σπηλαιώση στις διεπαφές των ιστών. Κατά τη διάρκεια της σπηλαιώσης σχηματίζονται φυσαλίδες αέρα ως αποτέλεσμα της αρνητικής πίεσης. Αυτές οι φυσαλίδες ακολούθως κατακρημνίζονται με υψηλή ταχύτητα, δημιουργώντας ένα δεύτερο κύμα κρουστικών κυμάτων ή μικροπίδακες υγρού (Cacchio A. et al, 2006 & Cacchio A. et al, 2011).

3.3 Τύποι ESWT

Μια από τις κύριες τεχνικές εξελίξεις είναι ότι σήμερα χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικά είδη ESWT για τη θεραπεία της τενοντοπάθειας:

- 1) Η εστιασμένη ESWT (focused shockwave therapy - FSWT) και
- 2) Η ακτινική ESWT (radial shockwave therapy - RSWT) (Mouzopoulos G. et al, 2007 & van der Worp H. et al, 2013).

Το RSWT είναι σχετικά νέο και έχει κάνει το ESWT πιο προσιτό και ευρύτερα διαθέσιμο. Αυτές οι νέες τεχνολογίες αποτελούν το σκεπτικό αυτής της αναθεώρησης. Οι περισσότερες έρευνες έχουν γίνει χρησιμοποιώντας το FSWT, αλλά αρχίζουν πλέον να δημοσιεύονται έρευνες σχετικά με το RSWT.



Εικόνα 15 : a) κρουστικό κύμα FSWT. b) κρουστικό κύμα RSWT. (Mouzopoulos G. et al, 2007).

3.4 Εστιασμένο ESWT (Focused Shockwave Therapy - FSWT)

Το FSWT ονομάζεται εστιασμένο επειδή δημιουργείται από ένα πεδίο πίεσης που συγκλίνει στην προσαρμόσιμη εστίαση, σε επιλεγμένο βάθος, στους ιστούς του σώματος, όπου επιτυγχάνεται η μέγιστη πίεση.

Η θεραπεία βασίζεται στη χρήση κρουσμάτων κύματος και πίεσης ικανών να προκαλέσουν θραύση των κατακρημνιστικών αποθέσεων και τη μείωση της οδοντικής συμπτωματολογίας. Σήμερα, στην καθημερινή ιατρική πρακτική χρησιμοποιούνται τρεις τύποι γεννητριών κύματος κλονισμού:

- 1) οι ηλεκτροϋδραυλικές (electrohydraulic - EH)
- 2) οι ηλεκτρομαγνητικές (electromagnetic - EM) και
- 3) οι πιεζοηλεκτρικές (piezoelectric - PE) γεννήτριες (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Και οι τρεις έχουν κοινό σημείο ότι τα κύματα παράγονται στο νερό (μέσα στον εφαρμοστή). Τα εστιασμένα κύματα κρούσης δημιουργούνται στο νερό επειδή η ακουστική σύνθετη αντίσταση του νερού και του βιολογικού ιστού είναι συγκρίσιμη.

Ως αποτέλεσμα αυτού, ο προβληματισμός είναι περιορισμένος και τα κύματα μεταφέρονται καλύτερα στο σώμα. Μια διαφορά μεταξύ αυτών των τριών μεθόδων είναι η στιγμή κατά την οποία σχηματίζεται το κύμα κρουσμάτων (Pakos E. et al, 2018).

3.5.1 Ηλεκτροϋδραυλική Γεννήτρια

Στην ηλεκτροϋδραυλική γεννήτρια, εφαρμόζεται υψηλή τάση στις κορυφές ενός ηλεκτροδίου τοποθετημένου στο πρώτο εστιακό σημείο μιας ελλειπτικής επιφάνειας. Έπειτα παράγεται ένας ηλεκτρικός σπινθήρας και απελευθερώνεται ένα κύμα κρούσης εξαιτίας της εξάτμισης του νερού μεταξύ των άκρων του ηλεκτροδίου και μεταδίδεται στο δεύτερο εστιακό σημείο, το οποίο είναι η οδοντή περιοχή του σώματος (Oliva F. et al, 2011 & Pakos E. et al, 2018).

3.5.2 Ηλεκτρομαγνητική Γεννήτρια

Η ηλεκτρομαγνητική γεννήτρια χρησιμοποιεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πηνίο και μια μεταλλική μεμβράνη απέναντι αυτής. Ένας υψηλός παλμός ρεύματος απελευθερώνεται μέσω του πηνίου δημιουργώντας ένα ισχυρό μεταβαλλόμενο

μαγνητικό πεδίο, το οποίο προκαλεί υψηλό ρεύμα στην αντίθετη μεμβράνη. Οι ηλεκτρομαγνητικές δυνάμεις προκαλούν ταχεία κίνηση της μεταλλικής μεμβράνης μακριά από το πηνίο, δημιουργώντας έναν αργό και χαμηλής πίεσης ακουστικό παλμό (Pakos E. et al, 2018).

3.5.3 Πιεζοηλεκτρική Γεννήτρια

Στην πιεζοηλεκτρική γεννήτρια ένας παλμός υψηλής τάσης που διέρχεται από πιεζοηλεκτρικούς κρυστάλλους της σφαιρικής επιφάνειας προκαλεί ταχεία συστολή και διαστολή των κρυστάλλων, με αποτέλεσμα ένα παλμό πίεσης και ένα επακόλουθο κύμα κλονισμού. Γενικά χαρακτηριστικά της εφαρμοζόμενης ενέργειας ως διαταραχή ακουστικής πίεσης που δημιουργείται από τη μετάδοση ενέργειας μέσω αυτών των γεννητριών, είναι το κύμα που μεταδίδεται στον ασθενή είτε με το νερό είτε με τον πηκτή (Pakos E. et al, 2018).

Γενικά, ένα κύμα κλονισμού μπορεί να περιγραφεί ως ένας απλός παλμός με εύρος μεγάλης συχνότητας (έως 20 MHz), πλάτος υψηλής πίεσης (μέχρι 120 MPa), χαμηλό κύμα εφελκυσμού (μέχρι 10 MPa), μικρό πλάτος παλμού σε -6 dB και μια ταχεία αύξηση της πίεσης στο 90% της μέγιστης πίεσης μέσα σε 10 ns (Mouzoroulios G. et al, 2007 & van der Worp H. et al, 2013).

Η εξωσωματική θεραπεία με κρουστικό κύμα μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με τα ενεργειακά επίπεδα. τα κύματα χαμηλής ενεργειακής καταπόνησης έχουν πυκνότητα ροής εστίασης (EFD) έως 0,08 mJ/mm², κύματα μέτριας ενέργειας και EFD μεταξύ 0,09 και 0,28 mJ/mm² και κύματα υψηλής ενέργειας κύματος έως 0,6 mJ/mm². Αν και η εφαρμογή ροής κατώτερης ενέργειας είναι γενικά ανεκτή, με ήπια έως και μέτρια δυσφορία, οι εφαρμογές υψηλής ροής ενέργειας απαιτούν τοπική ή περιφερειακή αναισθησία (Clavert P. et al, 2008).

3.6 Ακτινικό ESWT (Radial Shockwave Therapy - RSWT)

Ο όρος ακτινικός αναφέρεται στο αποκλίνον πεδίο πίεσης των συσκευών RSWT, οι οποίες φθάνουν στη μέγιστη πίεση στην πηγή, αλλά όχι σε επιλεγμένο βάθος

στο σώμα. Τα ακτινοσκοπικά κύματα για RSWT δημιουργούνται με την επιτάχυνση ενός βλήματος, χρησιμοποιώντας πεπιεσμένο αέρα, μέσω ενός σωλήνα, στο τέλος του οποίου τοποθετείται ένας εφαρμογέας. Το βλήμα αυτό χτυπάει τον εφαρμοστή και ο εφαρμοστής μεταδίδει το παραγόμενο κύμα πίεσης μέσα στο σώμα. Σε αντίθεση με το εστιασμένο κύμα κρουσμάτων, δεν παράγονται ακτινοειδή κύματα πίεσης στο νερό (Magosch P. et al, 2003 & Mouzopoulos G. et al, 2007).

3.7 Σύγκριση FSWT/RSWT

Υπάρχουν δύο σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά κύματος μεταξύ εστιασμένων κρουστικών κυμάτων και ακτινωτών κρουστικών κυμάτων.

Πρώτον, τα ακτινωτά κρουστικά κύματα έχουν μια πιο επιφανειακή επίδραση, σε σύγκριση με τα επικεντρωμένα κρουστικά κύματα, στα οποία μπορεί και φθάνει η μέγιστη ενέργειά τους στην εστίαση που βρίσκεται βαθύτερα στους ιστούς του σώματος (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Αποδείχθηκε ότι μια συσκευή RSWT δημιουργεί ένα πεδίο πίεσης που εκτείνεται σε 40 mm σε νερό, ενώ το πεδίο πίεσης που παράγεται κατά τη διάρκεια της FSWT μπορεί να φθάσει σε απόσταση που είναι περίπου διπλάσια. Ο τρόπος με τον οποίο τα μέτρα αυτά αφορούν τους βιολογικούς ιστούς δεν είναι γνωστός. Αυτά τα μέτρα εξαρτώνται επίσης από τη συσκευή κρουστικών κυμάτων που χρησιμοποιείται και τη ρύθμιση ενέργειας (Cosentino R. et al, 2004). Σε γενικές γραμμές, τα εστιασμένα κύματα κρουσμάτων στοχεύουν σε μεγαλύτερο βάθος και έχουν μεγαλύτερη επίδραση στους ιστούς που βρίσκονται πιο βαθιά.

Δεύτερον, οι έρευνες έχουν δείξει ότι τα κύματα πίεσης που παράγονται από το RSWT δεν μπορούν να ονομαστούν shockwaves επειδή δεν έχουν τα φυσικά χαρακτηριστικά των κρουστικών κυμάτων, όπως ένας σύντομος χρόνος ανόδου, μια υψηλή αιχμή πίεσης και μία μη γραμμικότητα. Ένας λόγος που υποστηρίζεται αυτή η άποψη είναι ότι η ταχύτητα του ήχου στους ιστούς είναι περίπου 1.500 m/s, ενώ το βλήμα κατά την παραγωγή κύματος ακτινωτής πίεσης μπορεί να φτάσει σε ταχύτητα περίπου 20 m/s. Αυτή η ταχύτητα δεν είναι αρκετά υψηλή για να παράγει ένα πραγματικό κύμα κλονισμού (Cosentino R. et al, 2004 & Louwerens J. K. et al, 2014).

Ο Chitniss και ο Cleveland διαπίστωσαν ότι ο χρόνος ανόδου (tr) του παραγόμενου κύματος ήταν 25-40 ns για δύο εστιασμένες συσκευές, πιο συγκεκριμένα δύο ηλεκτροϋδραυλικές γεννήτριες (EH), ενώ ήταν 600 ns για μια ακτινική συσκευή κρουστικού κύματος. Τα κύματα που δημιουργήθηκαν με τις συσκευές EH έδειξαν τα χαρακτηριστικά που είναι τυπικά για ένα κύμα κρούσης, ενώ το κύμα που δημιουργήθηκε με την ακτινική συσκευή δεν είχε αυτά τα χαρακτηριστικά. Με βάση αυτά τα ευρήματα, μπορεί να είναι πιο σωστό να χρησιμοποιείται ο όρος ακτινωτή θεραπεία κύματος πίεσης αντί για RSWT. Οι συσκευές ακτινωτής κύματος πίεσης έρχονται επίσης με "εστιασμένους" εφαρμοστές. Ωστόσο, οι Cleveland et al. έδειξαν ότι αυτοί οι εφαρμοστές δεν δημιουργούν πραγματικά κρουστικά κύματα.



Εικόνα 16 : Φορητή συσκευή κρουστικού κύματος (Sonocur Plus; Siemens, Munich, Germany) (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Επειδή δεν είναι σαφές ποια χαρακτηριστικά κύματος παράγουν θεραπευτικά αποτελέσματα, είναι δύσκολο να συσχετιστούν οι φυσικές διαφορές μεταξύ των εστιασμένων κρουστικών κυμάτων και των ακτινωτών κυμάτων πίεσης με την κλινική αποτελεσματικότητα. Με βάση τη βιβλιογραφία, μπορεί να συνιστάται η χαμηλή ενέργεια, η χαμηλή συχνότητα, η αναισθησία και η άσκηση μετά από μια αρχική περίοδο ανάπαυσης (Speed C. A., 2004 & Liu H. M. et al, 2006). Προς το παρόν, δεν μπορεί να δοθεί σύσταση σχετικά με το ποιο από τα δύο είδη ESWT θα πρέπει να

χρησιμοποιηθεί. Η εισαγωγή του RSWT δίπλα στο FSWT έκανε το ESWT πιο προσιτό και πιο εύκολο στη διαχείριση. Ωστόσο, δεν υπάρχει ακόμα συμφωνία στη βιβλιογραφία ή κάποια σαφή οδηγία σχετικά με το κατά πόσον το ESWT είναι αποτελεσματικό για την τενοντοπάθεια. Ως εκ τούτου, προς το παρόν δεν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες σχετικά με το ποια από τις δύο μεθόδους είναι προτιμότερη.

3.8 Ενδείξεις για Θεραπεία με ESWT

Η θεραπεία με κύμα υψηλής ενέργειας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη πριν από τη χειρουργική επέμβαση σε ασθενείς με χρόνια ασβεστομένη τενοντίτιδα και μετά από τουλάχιστον 6 μήνες ανεπιτυχούς συντηρητικής θεραπείας ή την ύπαρξη κλινικών συμπτωμάτων υποακροϊκής πρόσκρουσης. Στις ακτινογραφίες, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ασβεστολιθικής απόθεσης πρέπει να είναι ομοιογενή στην εμφάνιση και να έχουν καλά καθορισμένα περιγράμματα (που αντιστοιχούν στον τύπο I της ταξινόμησης Gartner) ή ανομοιογενή και να έχουν δομή αιχμηρού περιγράμματος (που αντιστοιχεί στον τύπο II της ταξινόμησης Gartner), ενώ ο τύπος III συσχετίζεται συχνά με υψηλό ποσοστό αυθόρμητης ύφεσης (Verstraelen F. U. et al, 2014). Με βάση τη θεωρία των Loew et al. σχετικά με το μέγεθος μιας μηχανικά παρεμποδιστικής ασβεστικής αποθήκης στον υπακρωμιακό χώρο, συνιστάται να είναι προφανής μια επαληθευμένη απόθεση ασβεστίου με διάμετρο τουλάχιστον 10 mm προτού εξεταστεί η χρήση του ESWT.



Εικόνα 17 : Εφαρμογή εξωσωματικής θεραπείας με κρουστικό κύμα (ESWT) σε επώδυνο ώμο (Mouzoroulos G. et al, 2007).

Βιολογικές επιδράσεις των μελετών *in vitro* του ESWT Μέχρι τώρα, η πιο βασική έρευνα σχετικά με την ESWT για την τενοντοπάθεια έχει γίνει με εστιασμένα κύματα κρουσμάτων. Η θεμελιώδης έρευνα για τις βιολογικές επιδράσεις του ESWT επικεντρώθηκε σε μια σειρά μη αποκλειστικών θεωριών σχετικά με τους μηχανισμούς εργασίας του ESWT στην τεννοπαθή. Αυτές οι θεωρίες μπορούν να χωριστούν σε ανακούφιση από τον πόνο, αναγέννηση ιστών και καταστροφή ασβεστοποιήσεων.

3.9 Μηχανισμός Θεραπευτικού Αποτελέσματος

Οι μηχανισμοί του θεραπευτικού αποτελέσματος του ESWT για τη θεραπεία της ασβεστοποιητικής τενοντοπάθειας είναι αβέβαιοι. Οι Loew et al πρότειναν την αυξανόμενη πίεση εντός της θεραπευτικής εστίασης, η οποία προκάλεσε θραύση και φαινόμενα σπηλαίωσης μέσα στις άμορφες ασβεστοποιήσεις και οδήγησε σε

αποδιοργάνωση και αποσύνθεση των καταθέσεων ασβεστίου. Μια διάσπαση των ασβεστολιθικών μαζών στην γειτονική υπακρωμιακή θυλάκωση ή η τοπική απορροφητική αντίδραση του περιβάλλοντος ιστού που προκλήθηκε από εξωσωματικά κύματα κρούσεων οδήγησε ενδεχομένως στην εξαφάνιση των εναποθέσεων. Αυτός ο μηχανικός ερεθισμός μπορεί να ενεργοποιήσει αποτελεσματικά μια φλεγμονώδη απόκριση σε μικροαγγειακό επίπεδο, με πρόσληψη λευκοκυττάρων, εξαγγείωση, χημειοταξία και φαγοκυττάρωση. Οι Wang et al υποθέτουν ότι οι εναποθέσεις ασβεστίου εξαλείφονται μέσω ενός μοριακού μηχανισμού απορρόφησης που σχετίζεται με την ενισχυμένη νεοαγγειοποίηση και τη βελτιωμένη κυκλοφορία στη σύνδεση τένοντα-οστού μετά από θεραπεία κρουστικού κύματος, προκαλώντας επούλωση των ιστών (Wang C. J. et al, 2003).

Αν και ορισμένοι συγγραφείς ευνοούν τη θεωρία της άμεσης μηχανικής αποσυνθέσεως της εναπόθεσης, άλλοι προτιμούν τη μακροχρόνια αναλγησία υπερδιέγερσης. Οι Haake et al δεν υποστηρίζουν τη θεωρία αποσάθρωσης επειδή δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στο ρυθμό επαναρρόφησης μεταξύ της ομάδας που έλαβε εξωσωματικά κύματα κρούσεων που επικεντρώθηκαν ακριβώς στην εναπόθεση και στην ομάδα που έλαβε εξωσωματικά κύματα κρούσης επικεντρωμένα στον κύριο φυματόφυλλο. Εκτός αυτού, οι Perllick et al. υπολόγισαν ότι η απορρόφηση των αποθεμάτων ασβεστίου προκαλείται κανονικά από έναν κυτταρικό μηχανισμό και όχι από την άμεση φυσική αποσύνθεση, λόγω της χρονικής περιόδου πριν από την εμφάνιση των αλλαγών στις ακτινογραφίες.

Οι διαφορές στην αντίσταση στον περιβάλλοντα μαλαό ιστό επιτρέπουν τη μεταφορά ενέργειας από τα κύματα κλονισμού. Για παράδειγμα, αν οι ασβεστολιθικές αποθέσεις έχουν υψηλό βαθμό κρυσταλλωμένου ασβεστίου, καθιστώντας τους αρκετά συμπαγείς, τότε οι προκύπτουσες σημαντικές διαφορές στην αντίσταση στους περιβάλλοντες μαλακούς ιστούς και στη μεταφορά ενέργειας μπορούν να αποσυνθέσουν την εναπόθεση. Όποτε, ο περιβάλλον μαλακός ιστός και οι αποθέσεις ασβεστόλιθου έχουν παρόμοιες πυκνότητες, πράγμα που συμβαίνει όταν η ασβεστολιθική εναπόθεση είναι σχετικά υγρή, με αποτέλεσμα η μεταφορά ενέργειας να μπορεί να μην επαρκεί για να προκαλέσει πλήρη μηχανική αποσύνθεση της εναπόθεσης (Rupp S. et al, 2000 & Burkhead W. Z., 2011). Αυτό το φαινόμενο μπορεί να είναι ο λόγος για τους ασθενείς που δεν ανταποκρίνονται στη θεραπεία, παρά το, θεωρητικά, άφθονο επίπεδο ενέργειας. Το γεγονός ότι τα θετικά κλινικά αποτελέσματα δεν συνδυάζονται αναπόφευκτα με μια ραδιογραφικά εμφανή απορρόφηση της

ασβεστικής εναπόθεσης υπογραμμίζει το γεγονός ότι τα κύματα κρούσεων είναι καλά και ικανά να προκαλέσουν αναλγησία. Αυτό έχει περιγραφεί στο παρελθόν από τους Daecke et al., οι οποίοι ανέφεραν ένα σημαντικό αριθμό ασθενών που αρχικά επωφελήθηκαν από θεραπεία κύματος κλονισμού, παρά την εμφανή αλλαγή στις καταθέσεις, αλλά και πάλι υπέφεραν από τα αρχικά συμπτώματα τους 6 μήνες αργότερα.

Η κλινική ανακούφιση του πόνου μετά από εφαρμογή κύματος κρούσης μπορεί να προκληθεί από μειωμένη έκφραση πρωτεΐνης, η οποία συσχετίζεται με το γονίδιο καλσιτονίνης στους νευρώνες των γαγγλίων της ραχιαίας ρίζας. Επιπλέον, έχει προταθεί ότι το ESWT προκαλεί αναστολή ή απονεύρωση των υποδοχέων του πόνου (Carulli C. et al, 2016). Η αποτελεσματικότητα του ESWT, όπως προαναφέρθηκε, εξαρτάται από το στάδιο της τενοντοπάθειας. Ένα πρόσφατο μοντέλο τενοντοπάθειας διαφοροποιεί την φάση της αντιδραστικής τενοντοπάθειας/πρώιμης υποτροπής των τενόντων και την φάση εκφυλισμού/εκφυλισμού. Το ESWT φαίνεται καταλληλότερο στην τελευταία περίπτωση όπου η τενοντοπάθεια είναι εκφυλιστική και όταν η συντηρητική θεραπεία δεν έχει αποτέλεσμα. Αυτό υποστηρίζεται επίσης από πρόσφατες μελέτες που δεν έδειξαν καμία επίδραση του ESWT στο αρχικό στάδιο της τενοντοπάθειας (Gross M. W. et al, 2002 & Hurt G. et al, 2003). Αξίζει να σημειωθεί ότι διαφορετικές μελέτες ενδέχεται να έχουν χρησιμοποιήσει πληθυσμούς που δεν είναι συγκρίσιμοι.

3.10 Κλινικές Επιδράσεις του ESWT

3.10.1 Ανακούφιση από τον Πόνο

Η ανακούφιση του πόνου με ESWT μπορεί να λειτουργήσει με αναλγησία υπερδιέγερσης. Η υπερδιέγερση της θεραπευόμενης θέσης οδηγεί σε μειωμένη μετάδοση σημάτων στο εγκεφαλικό στέλεχος (Schofer M. D. et al, 2009). Μελέτες σε πειραματόζωα δείχνουν ότι το ESWT έχει επιρροή στη μετάδοση του πόνου με δράση στην ουσία P, πεπτίδιο σχετιζόμενο με το γονίδιο της καλσιτονίνης (CGRP) στο

γάγγλιο της ραχιαίας ρίζας και στη νευροαγγειακή ανάπτυξη. Οι Haake et al. δεν βρήκαν, όμως, καμία επίδραση του ESWT στην ουσία P και CGRP.

3.10.2 Αναγέννηση ιστών

Μια δεύτερη θεωρία είναι ότι το ESWT διεγείρει την αναγέννηση των ιστών. Η αναγέννηση ιστών μέσω ESWT ταιριάζει στο πλαίσιο της μηχανικής μεταγωγής. Τα υγιή ανθρώπινα κύτταρα των τενόντων ανταποκρίθηκαν στο ESWT με κυτταρική ανάπτυξη και αυξημένη σύνθεση κολλαγόνου, κυρίως τύπου I. Σε προσβεβλημένα ανθρώπινα κύτταρα των τενόντων, ο ESWT μείωσε την έκφραση μεταλλοπρωτεασών (MMPs) και ιντερλευκίνης (ILs) που σχετίζονται με την τενοντοπάθεια (Lorbach O. et al, 2008 & Mangone G. et al, 2010).

Μελέτες σε πειραματόζωα έδειξαν ότι η ESWT οδηγεί στην αύξηση της παραγωγής κολλαγόνου και των μεταβολών της έκφρασης των μεταλλοπρωτεασών, στην αυξημένη αγγείωση των περιβάλλοντων οστών και των τενόντων, στην αυξημένη αναγέννηση ιστών, στην επούλωση πληγών και στην ισχαιμία (Lee S. Y. et al, 2011).

3.10.3 Καταστροφή ασβεστοποιήσεων

Παρόλο που οι μελέτες *in vitro* λείπουν, θεωρείται ότι το ESWT μπορεί επίσης να καταστρέψει τις ασβεστοποιήσεις στους τένοντες. Αυτή η επίδραση είναι συγκρίσιμη με τον τρόπο που χρησιμοποιούνται τα κρουστικά κύματα στην λιθοτριψία για να καταστρέψουν τις πέτρες στα νεφρά. Οι *in vivo* μελέτες δείχνουν την αποσάθρωση των ασβεστοποιήσεων στην τεντωματοφυλία των ώμων μετά από ESWT (vancini-Dobrović V. et al, 2011).

Υπάρχουν διάφορες ρυθμίσεις οργάνων που μπορούν να μεταβληθούν κατά τη διάρκεια του ESWT. Η ακριβής σχέση μεταξύ αυτών των ρυθμίσεων και της αποτελεσματικότητας της θεραπείας είναι συχνά ασαφής, αν και για κάποιες ρυθμίσεις υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ως προς τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να επηρεάσουν την αποτελεσματικότητα. Η πυκνότητα ροής της ενέργειας άνω των 0,50 mJ/mm² πρέπει να αποφεύγεται. Λίγα είναι γνωστά για τον βέλτιστο αριθμό κρούσεων στην

τενοντοπάθεια. Μία μελέτη έδειξε ότι 3 θεραπείες με 500 κρούσεις ήταν πιο αποτελεσματικές από 3 θεραπείες με 100 κρούσεις (Sems A. et al, 2006).

Ο εντοπισμός της θέσης που χρειάζεται θεραπεία μπορεί να προσδιοριστεί με ψηλάφηση, υπερηχογράφημα ή ακτινογραφίες. Η σχέση μεταξύ αυτών των μεθόδων εντοπισμού και της παθολογίας δεν είναι πάντα ξεκάθαρη. Η χρήση της αναισθησίας κατά τη διάρκεια της ESWT δεν φαίνεται σκόπιμη καθώς 3 μελέτες που συγκρίνουν το ESWT με και χωρίς αναισθησία έδειξαν ότι η θεραπεία χωρίς αναισθησία είναι πιο αποτελεσματική. Η ανάπαυση φαίνεται να είναι σημαντική κατά την πρώτη φάση μετά τη θεραπεία του ESWT. Οι βαριές σωματικές δραστηριότητες πρέπει να αποφεύγονται σε αυτή τη φάση, επειδή ο τένοντας μπορεί να φέρει μικρότερο φορτίο λίγο μετά το ESWT. Ένας συνδυασμός θεραπειών μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα αποτελέσματα. Σαφέστατα, απαιτείται περαιτέρω έρευνα σε αυτά τα θέματα (Iorpolo F. et al, 2013 & Malliaropoulos N. et al, 2017).

Προς το παρόν, το προτεινόμενο πρωτόκολλο για τη θεραπεία της τενοντίτιδας του στροφικού πετάλου είναι το ακόλουθο :

1. Εστιασμένη ESWT:

Ηλεκτροϋδραυλική Γεννήτρια ESWT :

- 2.000 κρούσεις, μεταξύ 0,19 έως 0,32 mJ/mm², 1 έως 3 συνεδρίες (αναλόγως της συσκευής ESWT).

Ηλεκτρομαγνητική Γεννήτρια ESWT :

- 2.000 κρούσεις, 0,35 mJ/mm², 2 έως 3 συνεδρίες (αναλόγως της συσκευής ESWT).

2. Radial ESWT:

- 4.000 κρούσεις, 4-5 bar, 3-5 συνεδρίες (αναλόγως της συσκευής ESWT).
- Διάρκεια εφαρμογής: 1-2 εβδομάδες.
- Παρακολούθηση: 6, 12, 18, 24 εβδομάδες μετά τη θεραπεία.
- Χωρίς τοπική αναισθησία (Moya, D. et al, 2015).



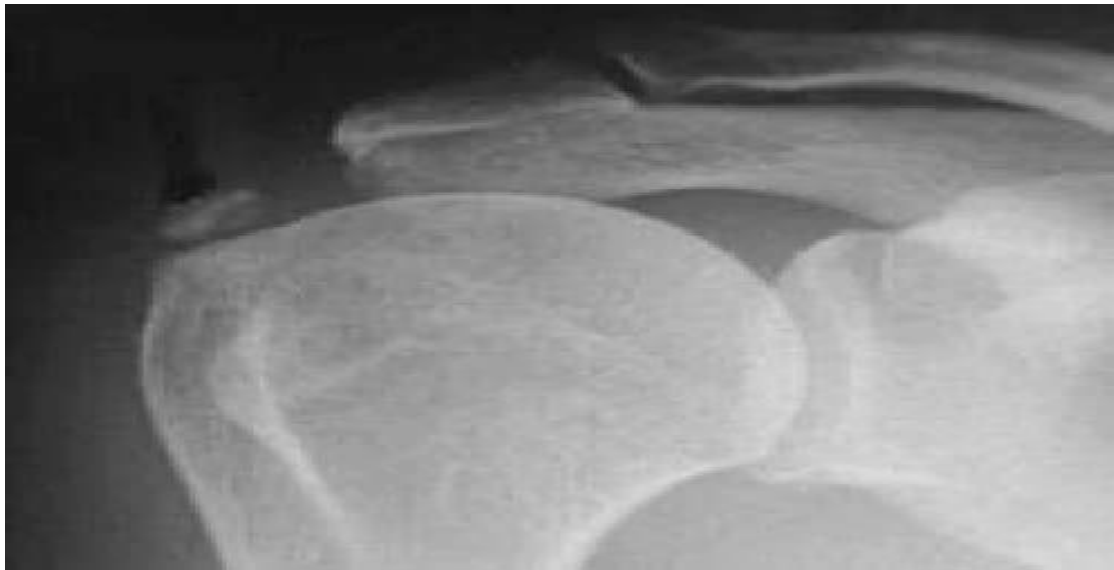
Εικόνα 20 : Η θεραπεία Shockwave παρέχει μηχανικές διαταραχές στις περιοχές όπου έχουν δημιουργηθεί οι καταθέσεις ασβεστίου.
<https://www.medicalnewstoday.com/articles/321583.php>

3.11 Διάρκεια της αποτελεσματικότητας του EWST

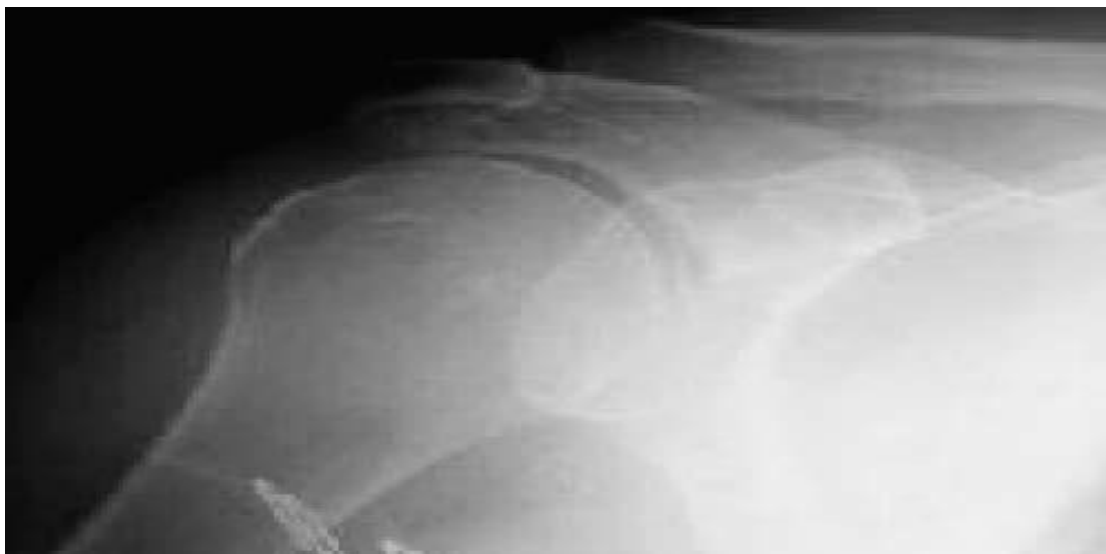
Μελέτες έχουν δείξει ότι η αποτελεσματικότητα της μεθόδου διατηρείται για πολλά χρόνια. Οι ασθενείς που είχαν πλήρη διάλυση των καταθέσεων ασβεστίου μετά από ESWT είχαν καλή κλινική έκβαση χωρίς επανεμφάνιση των καταθέσεων αυτών για τουλάχιστον 3 χρόνια (Peters J. et al, 2004).

Οι Wang et al καθόρισαν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας κρουστικών κυμάτων για την ασβεστολιθική τενοντίτιδα του ώμου σε μια προοπτική ελεγχόμενη κλινική μελέτη. Τριάντα ένα ασθενείς (31 ώμοι), υποβλήθηκαν σε θεραπεία με κρουστικό κύμα 1.000 παλμών στα 14 kV και παρατηρήθηκαν για 24-30 μήνες. Το ποσοστό επανεμφάνισης των συμπτωμάτων στην ομάδα μελέτης ήταν 6,5%. Η απορρόφηση των καταθέσεων ασβεστίου ολοκληρώθηκε στο 57,6% της ομάδας μελέτης, μερική σε ποσοστό 15,1% και αμετάβλητη στο 27,3%. Ο κατακερματισμός των καταθέσεων παρατηρήθηκε στο 16,7% των ασθενών. Ο χρόνος που απαιτείται για την εξάλειψη των αποθέσεων ασβεστίου κυμαίνεται από 2 εβδομάδες έως 3 μήνες.

Είναι αξιοσημείωτο ότι κανένας από τους ασθενείς που πέτυχαν πλήρη διάλυση των αποθέσεων ασβεστίου δεν έδειξαν καμία επανεμφάνισή τους σε διάστημα 2 ετών μετά τη θεραπεία με κρουστικό κύμα.



Εικόνα 18 : Ακτινογραφία που δείχνει ασβεστολιθική τενοντίτιδα πριν από το ESWT (Mouzopoulos G. et al, 2007).



Εικόνα 19 : Ακτινογραφία που δείχνει πλήρη απορρόφηση των καταθέσεων ασβεστίου 1 μήνα μετά το ESWT (Mouzopoulos G. et al, 2007).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Σκοπός

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να περιγραφεί η παθολογική κατάσταση της ρήξης τενόντων του στροφικού πετάλου καθώς και να δώσει μια εμπειριστατωμένη περιγραφή του ESWT, με ιδιαίτερη έμφαση στις διαφορές μεταξύ FSWT και RSWT, και να επανεξετάσει τη βιβλιογραφία σχετικά με αυτή τη μέθοδο θεραπείας. Ως εναλλακτική λύση, η ελάχιστη επεμβατική εξωσωματική θεραπεία με κρουστικό κύμα (ESWT) έχει θεωρηθεί ως μια αποτελεσματική επιλογή θεραπείας για τη θεραπεία της ασβεστολιθικής τενοντίτιδας στον ώμο, πριν από τη χειρουργική επέμβαση. Η επισκόπηση αποτελείται από μια περιγραφή των κυματολογικών χαρακτηριστικών, των μεθόδων δημιουργίας κρουσμάτων κύματος και των *in vitro* και κλινικών αποτελεσμάτων του ESWT, με την πραγματοποίηση μιας συστηματικής ανασκόπησης με μεθοδολογική αξιολόγηση της ποιότητας των επιπτώσεων του ESWT στην τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου. Επιπλέον, σε αυτήν τη βιβλιογραφική ανασκόπηση αναλύονται οι ενδείξεις, ο μηχανισμός θεραπευτικής επίδρασης, η αποτελεσματικότητα της θεραπείας και οι επιπλοκές μετά την εφαρμογή του ESWT.

4.2 Υλικό και Μεθοδολογία

Το μεθοδολογικό υπόβαθρο της παρούσας εργασίας βασίζεται στην *ποιοτική έρευνα*. Για τη συλλογή της βιβλιογραφίας και τη βιβλιογραφική ανασκόπηση χρησιμοποιήθηκαν επιστημονικά βιβλία, πρωτότυπες μελέτες, βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις και περιλήψεις ερευνών στις περιπτώσεις που δεν υπήρχε πλήρης

πρόσβαση στο άρθρο. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν οι ηλεκτρονικές βάσεις PubMed και Google Scholar.

Λέξεις Κλειδιά : Calcific Tendonitis, Rotator Cuff, Extracorporeal Shockwave Therapy (ESWT),

Κριτήρια Επιλογής των μελετών που χρησιμοποιήθηκαν στην συστηματική μελέτη :

- ✓ άρθρα, τα οποία αποτελούσαν πρωτογενείς μελέτες, ανασκοπήσεις ή μετα-αναλύσεις,
- ✓ άρθρα, τα οποία δημοσιεύτηκαν μεταξύ 1998 - 2019,
- ✓ άρθρα, τα οποία ήταν σε πλήρες κείμενο διαθέσιμα,
- ✓ άρθρα, τα οποία ήταν γραμμένα στην αγγλική γλώσσα και
- ✓ άρθρα, τα οποία αναφέρονταν μόνο σε ανθρώπους.

Κριτήρια Αποκλεισμού των μελετών που χρησιμοποιήθηκαν στην συστηματική μελέτη :

- ✓ Γραμμένα σε άλλη γλώσσα πλὴν της Αγγλικῆς
- ✓ Να είναι δημοσιευμένα πριν το 1998
- ✓ Το δείγμα της έρευνας να αποτελείται από ζώα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο - Πίνακας Συστηματικής Μελέτης

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
<p>Tornese D. et al (2011). Arm position during extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder: a randomized study.</p>	<p>Center for Sports Rehabilitation of the Galeazzi Orthopedics Institute in Milan, Italy</p>	<p>Τυχαία ομαδοποίηση σε δύο ομάδες θεραπείας με τρεις μήνες παρακολούθησης</p>	<p>Ιανουάριος 2009 έως Σεπτέμβριος 2009</p>	<p>35 ασθενείς</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 άνδρες ➤ 21 γυναίκες ➤ Μέση ηλικία 52,6 έτη <p>Ομάδα Α (n = 17) : τεχνική ουδέτερης θέσης => ο ασθενής κάθεται με τον πληγέντα ώμο σε ουδέτερη περιστροφή, ο βραχίονας τοποθετείται δίπλα στον κορμό και το χέρι ακουμπά στην κοιλιά.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Άνδρες 8 • Γυναίκες 9 • Μέση ηλικία 53 ± 9,2 έτη 	<p>Αξιολόγηση πριν και μετά την εξωσωματική θεραπεία με κρουστικά κύματα.</p> <p>Ο ώμος τοποθετείται είτε στην ουδέτερη θέση είτε στην υπερεκτεταμένη εσωτερική θέση περιστροφής.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αλλαγών <ul style="list-style-type: none"> • στη σταθερή συνολική βαθμολογία και τον πόνο, • τη δραστηριότητα της καθημερινής ζωής και • το εύρος των υποκλιμάκων κίνησης των δύο ομάδων.

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<p>Ομάδα Β (n = 18) : τεχνική υπερεκτεταμένης εσωτερικής περιστροφής => το άτομο κάθεται με τον πληγέντα ώμο σε υπερέκταση και εσωτερική περιστροφή με το χέρι τοποθετημένο κάτω από τον γλουτό της ίδιας πλευράς και η παλάμη στραμμένη προς τα κάτω με φορά προς το τραπέζι θεραπείας.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Άνδρες 12 • Γυναίκες 6 • Μέση ηλικία 52,2 ± 10,8 έτη 	<p>2. Η υποκλίμακα του πόνου έδειξε σημαντική διαφορά υπέρ της ομάδας Β.</p> <p>3. Παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στην ακτινολογική έκβαση μεταξύ των δύο ομάδων στο ποσοστό της ολικής ή μερικής απορρόφησης των κοιτασμάτων ασβεστίου, το οποίο ήταν :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 35,3% στην ομάδα Α (τεχνική ουδέτερης θέσης) έναντι 66,6% στην ομάδα Β (τεχνική υπερεκτεταμένης εσωτερικής περιστροφής).

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Cacchio A. et al (2006). Effectiveness of radial shock-wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: single-blind, randomized clinical study.	“San Salvatore” Hospital of L’Aquila, Italy	Μεμονωμένα τυφλή, ελεγχόμενη μελέτη	Νοέμβριος 2002 έως Δεκέμβριος 2003	90 ασθενείς <ul style="list-style-type: none"> • 55 άνδρες • 35 γυναίκες • Μέση ηλικία 56,2 έτη - Όλοι οι ασθενείς είχαν με ακτινογραφικά επαληθευμένη τενοντίτιδα στροφικού πετάλου του ώμου. - Το RSWT χορηγήθηκε χρησιμοποιώντας συσκευή εφαρμογής κεφαλής 15 mm.	Μια συσκευή Physio Shock Wave Therapy αποτελούμενη από μια μονάδα ελέγχου, μία χειρολαβή με 3 διαφορετικές συσκευές εφαρμογής κεφαλής (8, 10 και 15 mm) και έναν ιατρικό αεροσυμπιεστή. Ο συμπιεστής δημιουργεί μια ενέργεια που χρησιμοποιείται για την επιτάχυνση ενός βλήματος μέσα στο χειρολαβή. Όταν το βλήμα χτυπά τον εφαρμοστή, δημιουργείται κύμα κρούσης, το οποίο απλώνεται ακτινικά από την άκρη του εφαρμογέα στη ζώνη στόχου. - Οι ασθενείς ακινητοποιήθηκαν με τον ώμο να είναι υπό γωνία 45 μοιρών, ο αγκώνας λυγίστηκε στις 90 μοίρες, ο βραχίονας ήταν στηριζόμενος σε μια επίπεδη επιφάνεια και ο εφαρμοστής κύματος κρούσεων Physio Shock Wave Therapy τοποθετήθηκε προς την κατεύθυνση των ασβεστοποιήσεων.

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<p>Ομάδα θεραπείας (n = 45) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 27 άνδρες ➤ 18 γυναίκες ➤ Ηλικία : 56.12 ± 1.98 ➤ Διάρκεια : 14 ± 4.95 μήνες <p>Έγιναν 4 συνεδρίες κατά τη διάρκεια 1 εβδομάδας, με 2.500 κρούσεις ανά συνεδρία (500 κρούσεις με πίεση 1.5 bar και συχνότητα 4.5 Hz & 2.000 κρούσεις με πίεση 2.5 bar και συχνότητα 10 Hz).</p> <p>Ομάδα ελέγχου (n = 45) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 28 άνδρες ➤ 17 γυναίκες ➤ Ηλικία : 56.42 ± 2.09 ➤ Διάρκεια : 13 ± 5.03 μήνες <p>Η ίδια διαδικασία θεραπείας παρακολούθηθηκε εκτός του ότι ο</p>	<p>- Δε χορηγήθηκαν τοπικά αναισθητικά ή αναλγητικά φάρμακα πριν ή κατά τη διάρκεια της θεραπείας.</p> <p>- Δε χορηγήθηκε θεραπευτική συναντιμετώπιση ούτε στην ομάδα θεραπείας, ούτε στην ομάδα ελέγχου.</p> <p>Ο πόνος και το λειτουργικό επίπεδο αξιολογήθηκαν σε εξάμηνη παρακολούθηση πριν και μετά τη θεραπεία.</p> <p>Ομάδα θεραπείας => επέδειξε βελτίωση σε όλες τις παραμέτρους που αναλύθηκαν κατά την εξάμηνη παρακολούθηση και μετά τη θεραπεία.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				συνολικός αριθμός των κρούσεων που χορηγήθηκαν ήταν μόνο 25 (5 κρούσεις με πίεση 1,5 bar και συχνότητα 4,5 Hz και 20 παλμοί με πίεση 2,5 bar και συχνότητα 10 Hz)	- Πλήρης εξαφάνιση της αφαλάτωσης κατα 86,6% του συνόλου και μερικώς μειωμένη στο 13,4%. Ομάδα ελέγχου => μόνο το 8,8% των συμμετεχόντων επέδειξε μερικώς μειωμένη αφαλάτωση και καμία δεν επέδειξε συνολική εξαφάνιση αυτής.
Wang C. J. et al (2003). Shock wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: a prospective clinical study with two-year follow-up.	Departments of Orthopedic Surgery, Medical Research, and Surgery, Chang Gung Memorial Hospital/Kaohsiung Medical	Προοπτική κλινική μελέτη	Μάιος 1998 εώς Μάιος 1999	Ομάδα μελέτης (n = 37) : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 άνδρες ➤ 23 γυναίκες ➤ Ηλικία : 51 έτη (36-66) ➤ Μέση Διάρκεια πάθησης : 8 μήνες (6-12) ➤ Μέση διάρκεια παρακολούθησης : 24,7 μήνες (24-30) ➤ 37 ασθενείς (39 ώμοι) με διαγνωσμένη τενοντίτιδα στροφικού πετάλου => 	Η αξιολόγηση περιελάμβανε τη χρήση του συστήματος συνεχούς σκορ 100-Point και ακτινογραφίες ώμου. Δεν υπήρχαν προβλήματα που σχετίζονται με τη συσκευή, ούτε τοπικές επιπλοκές. Τα συνολικά αποτελέσματα στην Ομάδα Μελέτης ήταν : <ul style="list-style-type: none"> - 20 ασθενείς (60,6%) δεν είχαν κάποιο παράπονο από τη θεραπεία,

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
	Center, Kaohsiung, Taiwan			<ul style="list-style-type: none"> ➤ δεξιός ώμος επηρεασμένος σε 23 ασθενείς & αριστερός σε 16. ➤ Αντιμετωπίστηκαν με ESWT (1000 κρούσεις σε 14 kV) 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 (30,3%) ήταν σημαντικά καλύτερα, - 1 (3,0%) ήταν ελαφρώς καλύτερα και - 2 (6,1%) δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή - 6,5% μόνο παρουσίασε υποτροπή συμπτωμάτων <p>Διάλυση των ασβεστομάτων ήταν</p> <ul style="list-style-type: none"> • πλήρης στο 57,6% • μερική στο 5,1% • αμετάβλητη στο 27,3% <p>2 ασθενείς (2 ωμοπλάτες => 6,5%) ανέπτυξαν υποτροπιάζοντες πόνους με μικρότερη ένταση στους 12 και 24 μήνες αντίστοιχα, αλλά κανένας από τους 2 δεν εμφάνισε επιδείνωση αυτών των επαναλαμβανόμενων συμπτωμάτων.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<p>Ομάδα ελέγχου (n = 6) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 άνδρες ➤ 3 γυναίκες ➤ Ηλικία : 53 έτη (36-65) ➤ Μέση Διάρκεια πάθησης : 8,6 μήνες (6-24) ➤ Μέση διάρκεια παρακολούθησης : 6 μήνες (5-8) ➤ 6 ασθενείς υποβλήθησαν σε εικονική θεραπεία με ένα ομοίωμα ηλεκτροδίου. 	<p>Τα συνολικά αποτελέσματα στην Ομάδας Ελέγχου ήταν :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 ασθενής (16,7%) ελαφρώς καλύτερος και - 5 (83,3%) αμετάβλητοι <p>Και οι 6 ασθενείς έλαβαν εναλλακτικές θεραπείες, συμπεριλαμβανομένης της χειρουργικής επέμβασης.</p>
Chen C. Y. et al (2014). Extracorporeal shockwave therapy improves short-term functional	Shuang-Ho Hospital, New Taipei City, Taiwan	prospective, randomized, controlled, single-blind clinical trial	Ιούλιος 2012 έως Ιούνιος 2013	<p>52 ασθενείς με</p> <ul style="list-style-type: none"> - πόνο στον ώμο - περιορισμό στη ROM τουλάχιστον για 3 μήνες, κατά τους οποίους χορηγήθηκαν μόνο αναλγητικά 	<p>Και οι δύο ομάδες έδειξαν σημαντική βελτίωση.</p> <p>Ομάδα Στεροειδών :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ο πόνος μειώθηκε σημαντικά από την αρχική τιμή την 4^η εβδομάδα μελέτης

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
outcomes of shoulder adhesive capsulitis.				<p>Ομάδα στεροειδών (n = 17) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 6 άνδρες ➤ 11 γυναίκες ➤ Ηλικία : $52,4 \pm 8,2$ ➤ Κυρίαρχο χέρι : 15 δεξί και 2 αριστερό ➤ Προσβεβλημένο χέρι και ταυτόχρονα κυρίαρχο : 10 (66,7%) <p>- Δόθηκαν 30 mg peros πρεδνιζολόνη (6 δισκία των 5 mg) ημερησίως για 2 εβδομάδες και στη συνέχεια 15 mg (3 δισκία των 5 mg) ημερησίως για άλλες 2 εβδομάδες</p> <p>Ομάδα ESWT (n = 45) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 5 άνδρες ➤ 12 γυναίκες ➤ Ηλικία : $54,3 \pm 8,6$ ➤ Κυρίαρχο χέρι : 16 δεξί και 1 αριστερό 	<p>οι δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης και ROM βελτιώθηκαν κατά την 4^η έως 12^η εβδομάδα</p> <p>Ομάδα ESWT :</p> <ul style="list-style-type: none"> - το εύρος της κίνησης (ROM) έδειξε σημαντική βελτίωση από την 4^η εβδομάδα, που ήταν καλύτερη από εκείνη της στεροειδούς ομάδας - οι δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης βελτιώθηκαν σημαντικά από την αρχική τιμή την 6^η εβδομάδα, που ήταν, επίσης, καλύτερη από εκείνη της στεροειδούς ομάδας - όλες οι παρενέργειες της ESWT ήταν παροδικές και ανεκτές

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<p>➤ Προσβεβλημένο χέρι και ταυτόχρονα κυρίαρχο : 12 (70,6%)</p> <p>Υποβλήθηκαν σε ESWT 3 φορές, την 1^η, την 14^η και την 28^η ημέρα.</p> <p>ESWT =></p> <p>ο ασθενής σε καθιστή θέση με τον πληγέντα ώμο τοποθετημένο στη συσκευή στόχευσης.</p> <p>Ανάλογα με την ανοχή του ασθενούς δόθηκαν 1.350 έως 1.500 κρούσεις σε κάθε περίοδο θεραπείας με συχνότητα 1,25Hz.</p>	

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Ioppolo F. et al (2012). Extracorporeal shock-wave therapy for supraspinatus calcifying tendinitis: a randomized clinical trial comparing two different energy levels.	Department of Physical and Rehabilitative Medicine (School of Medicine, “La Sapienza” University of Rome), Italy	Μια τυφλή τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή, με αξιολόγηση κατά την έναρξη της μελέτης	Νοέμβριος 2008 έως τον Ιούνιο 2010	46 ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου <ul style="list-style-type: none"> ➤ 15 άνδρες ➤ 31 γυναίκες ➤ Ηλικία : 54.3 έτη Χωρίστηκαν τυχαία σε 2 ομάδες, οι οποίες έλαβαν διαφορετικές θεραπευτικές δόσεις ενέργειας ESWT <p>Ομάδα Α (n = 23) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 8 άνδρες ➤ 15 γυναίκες ➤ Ηλικία : 57,09 έλαβε ESWT σε επίπεδο ενέργειας 0,20 mJ/mm ² <p>Ομάδα Β (n = 23) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 7 άνδρες ➤ 16 γυναίκες ➤ Ηλικία : 51,65 έλαβε ESWT σε επίπεδο ενέργειας 0,10 mJ/mm ²	Σημαντική κλινική βελτίωση παρατηρήθηκε μετά από 6 μήνες στην ομάδα Α ($\bar{X} = 79.43$, SD = 10.33) σε σύγκριση με την ομάδα Β ($\bar{X} = 57.91$, SD = 6.53). <p>Τα ασβεστώματα εξαφανίστηκαν στο ίδιο ποσοστό των ασθενών και στις δύο ομάδες.</p> <p>Κατά την εφαρμογή ESWT για τενοντίτιδα στροφικού πετάλου το επίπεδο ενέργειας των 0,20 mJ/mm² φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικό από το επίπεδο ενέργειας των 0,10 mJ/mm² στην ανακούφιση του πόνου και στη λειτουργική βελτίωση.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Farr S. et all (2011). Extracorporeal shockwave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder.	General Hospital of Vienna, Medical University of Vienna, Austria	Μια προοπτική, τυχαιοποιημένη και τυφλά παρατηρητική μελέτη	12 εβδομάδες	<p>30 ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 16 άνδρες ➤ 14 γυναίκες <p>Ομάδα Α (1 ESWT) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ηλικία : 49,7 έλαβε 1 εφαρμογή ESWT σε συχνότητα 4Hz, 3.200 κρούσεις και επίπεδο ενέργειας 0,3mJ/mm² <p>Ομάδα Β (2 ESWT) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ηλικία : 48,6 έλαβε 2 εφαρμογές ESWT σε συχνότητα 4Hz, 1.600 κρούσεις και επίπεδο ενέργειας 0,2mJ/mm² 	<p>Και στις δύο ομάδες Παρατηρήθηκε :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ σημαντική μείωση του πόνου κατά τη διάρκεια του στρες ✓ βελτίωση της λειτουργίας <p>Δεν παρατηρήθηκε :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Σημαντική μείωση του πόνου κατά τη διάρκεια της ανάπαυσης ✓ Σημαντική διαφορά σχετικά με τη μείωση της τενοντίτιδας στροφικού πετάλου μετά από 6 εβδομάδες. ➤ Η ομάδα Β έδειξε μικρή ακτινολογική βελτίωση μετά από 12 εβδομάδες. ➤ Στο 36% των ασθενών, η τενοντίτιδα στροφικού πετάλου εξαφανίστηκε εντελώς μετά από 12 εβδομάδες.

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				Μετά από 6 και 12 βδομάδες, όλοι οι ασθενείς επανεξετάστηκαν και καταγράφηκαν τα αποτελέσματά τους.	=> 1 εφαρμογή ESWT υψηλού επιπέδου ενέργειας και περισσότερων κρούσεων μπορεί να είναι εξίσου αποτελεσματική όσο 2 εφαρμογές ESWT χαμηλότερου επιπέδου ενέργειας και λιγότερων κρούσεων για τη θεραπεία της τενοντίτιδας στροφικού πετάλου ==> μείωση : <ul style="list-style-type: none"> - του χρόνου θεραπείας, - του κόστους υλικών και των εξόδων υγειονομικής περίθαλψης & - την ιονίζουσα ακτινοβολία σε περίπτωση ακτινολογικής καθοδήγησης.
Pleiner J. et all (2004). Extracorporeal shockwave treatment is	University of Vienna, Austria	Διπλά τυφλή μελέτη.	7 μήνες	43 ασθενείς (57 ωμοπλάτες) ESWT x2, με απόσταση 2εβδομάδων ⇒ 2x2.000 κρούσεις και συχνότητα 2.5Hz	Ομάδα θεραπείας Α <ul style="list-style-type: none"> ✓ 7 μήνες μετά, τα ασβεστώματα διαλύθηκαν - πλήρως στο 19% - μείωση τους στο 50% παρατηρήθηκε στο 19% των ασθενών

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
effective in calcific tendonitis of the shoulder. A randomized controlled trial.				<p>Ομάδα θεραπείας Α (n = 23, 31 ωμοπλάτες) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 8 άνδρες ➤ 15 γυναίκες ➤ Ηλικία : 54± 11 ➤ Δεξιός ώμος : 12 ➤ Αριστερός ώμος : 19 <p>ESWT με επίπεδο ενέργειας 0,3mJ/mm²</p> <p>Ομάδα ελέγχου Β (n = 20, 26 ωμοπλάτες) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 4 άνδρες ➤ 16 γυναίκες ➤ Ηλικία : 50±8 ➤ Δεξιός ώμος : 11 ➤ Αριστερός ώμος : 17 <p>με επίπεδο ενέργειας <0.07mJ/mm²</p>	<p>✓ σημαντική βελτίωση στη μείωση του πόνου κατά την παρακολούθηση 1 εβδομάδας (p < 0.05).</p> <p>Ομάδα ελέγχου Β</p> <p>7 μήνες μετά, τα ασβεστώματα διαλύθηκαν</p> <ul style="list-style-type: none"> - πλήρως στο 8% - μείωση τους στο 50% <p>παρατηρήθηκε στο 8% των ασθενών</p> <p>Ωστόσο, κατά την 3-μηνών και 7-μηνών επανεξέταση, δεν υπήρξε σημαντική ανιχνεύσιμη διαφορά μεταξύ των ομάδων στον πόνο.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Cosentino R. et all (2004). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder.	Department of Immunologic Science and Clinical Medicine, Section of Rheumatology University of Siena, Policlinico Le Scotte Viale Bracci, Siena, Italy		1 μήνας	n = 135 ασθενείς => με χρόνια, συμπτωματική, ασβεστοποιό τενοντίτιδα του ώμου : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 45 άνδρες ➤ 90 γυναίκες ➤ Μέση Ηλικία : 49 (35 – 68 ετών) ➤ Μέση διάρκεια συμπτωμάτων : 12 μήνες (9 – 16) 	Η θεραπεία αποτελείται από 4 θεραπείες (1 κάθε 4-7 ημέρες) κατά τις οποίες χορηγούνται 1200 κρούσεις, με 120 κρούσεις/λεπτό. 1 μήνα μετά το τέλος της θεραπείας παρατηρήθηκαν τα εξής : <ul style="list-style-type: none"> • μερική απορρόφηση ασβεστομάτων σε 60 ασθενείς (44,5%), • πλήρης απορρόφηση ασβεστομάτων σε 30 ασθενείς (22,3%) και • καμία αλλαγή στην απορρόφηση ασβεστομάτων σε 45 ασθενείς (33,2%). Δεν υπήρξαν παρενέργειες.

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Daecke W. et al (2002). Long-term effects of extracorporeal shockwave therapy in chronic calcific tendinitis of the shoulder.	Department of Shoulder and Elbow Surgery, Orthopaedic University Hospital, Heidelberg and Mannheim & Department of Surgery, Clinic of Mannheim, Germany Heidelberg and Mannheim, Germany		1995 έως 1996	n = 115 ασθενείς : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 67 άνδρες ➤ 48 γυναίκες ➤ μέση ηλικία : 49 έτη (28-77 χρόνια) ➤ μέση 5-ετή ιστορία του πόνου (1-36 χρόνια) Ομάδα Α (n = 56) : 1 συνεδρία των 2000 κρούσεων υψηλής δόσης ESWT Ομάδα Β (n = 59) : 2 συνεδρίες της ίδιας θεραπείας με 1 εβδομάδα απόσταση. ESWT έγινε μετά τη χορήγηση της τοπικής αναισθησίας με υποδόρια ένεση (υδροχλωρική βουπιβακαΐνη 0,5%, 15-20 mL).	Ομάδα Α (n = 56) : ESWT επιτυχής ως θεραπεία για το 78% Ομάδα Β (n = 59) : ESWT επιτυχής ως θεραπεία για το 87% Συνολικά, η ESWT θεραπεία ήταν επιτυχής για το 70% των ασθενών σε αυτή τη μελέτη. Δεν υπήρξαν μακροπρόθεσμες επιπλοκές.

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
<p>Pakos E. et all (2018). Calcific deposit needling in combination with extracorporeal shock wave therapy (ESWT): A proposed treatment for supraspinatus calcified tendinopathy.</p>	Orthopaedic Department, University Hospital of Ioannina, Ioannina Greece		Φεβρουάριος 2013 έως Αύγουστος 2015	<p>n = 66 ασθενείς (68 ώμοι) με εναποθέσεις ασβεστίου στον υπερακάνθιο τένοντα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 19 άνδρες ➤ 47 γυναίκες ➤ Μέση Ηλικία 54,47 ετών (33 - 89 ετών) ➤ Μέση Διάρκεια Πόνου πριν από την επίσκεψη του ασθενούς στο τμήμα ήταν 8 μήνες (2 εβδομάδες έως 2 χρόνια) ➤ Μέση παρακολούθηση 18 μήνες (6-36) ✓ Δεξιάς ώμος => 38 ασθενείς ✓ Αριστερός ώμος => 26 ασθενείς ✓ Σε 2 ασθενείς το πρόβλημα ήταν διμερές. <p>Στάδια Θεραπείας :</p> <p>- Έγχυση ξυλοκαΐνης 2% στην ασβεστολιθική απόθεση και, ύστερα,</p>	<p>Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε κλινική και σε ακτινολογική εξέταση. Η ασβεστολιθική απόθεση ταξινομήθηκε ακτινολογικά σύμφωνα με την ταξινόμηση Bosworth, όπου η ασβεστολιθική απόθεση χαρακτηρίζεται ως μικροσκοπική όταν είναι ελάχιστα ορατή στην ακτινοσκόπηση, μέση όταν είναι μικρότερη από 1,5 cm και μεγάλη όταν είναι μεγαλύτερη από 1,5 cm.</p> <p>Σύμφωνα με την ταξινόμηση Bosworth :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 15 ασβεστολιθικές κοιλότητες χαρακτηρίστηκαν ως μικροσκοπικές, ✓ 33 ως μεσαίες και ✓ 20 μεγάλες. <p>Όλοι οι ασθενείς έδειξαν σημαντική βελτίωση των συμπτωμάτων.</p> <p>Υπήρξε σημαντική βελτίωση στο ROM του ώμου.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<p>περιστροφικές κινήσεις του ώμου των ασθενών.</p> <p>- 3 μέρες μετά τη χορήγηση => θεραπεία με 5 επισκέψεις χρησιμοποιώντας ESWT (Shockmaster 500, Gymna, Uniphy => πίεση 2,5 bar, συχνότητα 9 Hz και 3000 κραδασμοί) κάθε 5-7 ημέρες, χωρίς τοπική αναισθησία.</p> <p>Ο ασθενής βρίσκεται σε ένα κρεβάτι με τον πληγέντα βραχίονα τοποθετημένο σε προσαγωγή, ο αγκώνας λυγισμένος σε 90° & το χέρι πάνω στην κοιλιά. Το ESWT εφαρμόστηκε πριν από τις ασκήσεις.</p> <p>- Φυσικοθεραπευτικές Ασκήσεις χωρίστηκαν σε 2 βασικές κατηγορίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ασκήσεις προθέρμανσης και ✓ κύριες ασκήσεις. 	<p>Η μέση απαγωγή βελτιώθηκε από 81 ° (ρυθμός από 40 ° έως 100 °) πριν από την έναρξη της θεραπείας σε 110 ° (κυμαίνεται από 90 ° έως 160 °).</p> <p>Ο ρυθμός βελτίωσης ήταν 35,8%.</p> <p>Το ποσοστό της βελτίωσης ήταν 58,02%.</p> <p>65 από τους 66 ασθενείς (98,48%) ήταν σε θέση να εκτελούν την καθημερινή τους δραστηριότητα χωρίς περιορισμό της κίνησης του ώμου.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Rompe J. D. et al (1998). Shoulder function after extracorporeal shock wave therapy for calcific tendinitis.	Departments of Orthopaedics and Urology, Johamws-Gutenberg University Hospital, Langenbeckstr, Mainz, Germany.	Ελεγχόμενη Προοπτική Μελέτη	24 εβδομάδες.	100 ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου => τυχαιοποιημένη ομαδοποίηση Ομάδα I (n = 50) <ul style="list-style-type: none"> • Άνδρες 25 • Γυναίκες 25 • Μέση ηλικία : 49 (εύρος 29 έως 68 ετών) • Μέση διάρκεια πόνου : 25 μήνες (εύρος 12 έως 84 μήνες). ESWT με επίπεδο ενέργειας 0.06mJ/mm ² και 1500 κρούσεις Ομάδα II (n = 50) <ul style="list-style-type: none"> • Άνδρες 19 • Γυναίκες 31 • Μέση ηλικία : 47 (εύρος 29 έως 60 ετών) • Μέση διάρκεια πόνου : 33 μήνες (εύρος 12 έως 120 μήνες). ESWT με επίπεδο ενέργειας 0.28mJ/mm ² και 1500 κρούσεις	Οι ασθενείς επαναξιολογήθηκαν την 6 ^η και την 24 ^η βδομάδα. Ομάδα I <ul style="list-style-type: none"> ✓ Μερική ή η πλήρης διάλυση των ασβεστομάτων στο 50% των ασθενών ✓ Η εκτίμηση των αποτελεσμάτων της θεραπείας ήταν καλή έως εξαιρετική Ομάδα II <ul style="list-style-type: none"> ✓ Μερική ή η πλήρης διάλυση των ασβεστομάτων στο 64% των ασθενών ✓ Μόνο το 68% των ασθενών εκτίμησε τα αποτελέσματα της θεραπείας ως καλά ή εξαιρετική

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Sabeti-Aschraf M., (2005). Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of calcific tendinitis of the rotator cuff.	Department for Orthopaedics, Vienna Medical School, Vienna, Austria	Μια προοπτική, τυχαιοποιημένη, τυφλή μελέτη	6 μήνες	<p>50 ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου, επαληθευμένη ακτινογραφικά</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Τυχαιοποιημένη ομαδοποίηση σε 2 ομάδες ίσων αριθμών ⇒ Μέση ηλικία 52.68 ± 8.19 ⇒ Αριστερός ώμος 23 ⇒ Δεξιός ώμος 27 <p>Δεν εφαρμόστηκε τοπική αναισθησία</p> <p>- ESWT με επίπεδο ενέργειας 0.08mJ/mm², συχνότητα 4Hz και 1000 κρούσεις χορηγήθηκαν 3 φορές σε εβδομαδιαία διαστήματα</p> <p>Ομάδα I (n = 25)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Άνδρες 10 • Γυναίκες 15 • Μέση ηλικία : 52.96 ± 8.77 <p>Στην ομάδα 1, αφού εντοπίστηκε το σημείο μέγιστης ευαισθησίας, η περιοχή σημειώθηκε με στυλό. Μέσω</p>	<p>Και οι δύο ομάδες εμφάνισαν στατιστικά σημαντική βελτίωση.</p> <p>Ομάδα I</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 5 ασθενείς πέτυχαν άριστα αποτελέσματα ➤ 9 ασθενείς πέτυχαν καλά αποτελέσματα <p>Επιτεύχθηκε :</p> <ul style="list-style-type: none"> - εξαιρετική λειτουργία ώμων σε 10 ασθενείς - καλή λειτουργία των ώμων σε 5 ασθενείς <p>Ομάδα II</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 15 ασθενείς πέτυχαν άριστα αποτελέσματα

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<p>ενός παραθύρου της μονάδας ζεύξης του λιθοτρίπτου, η επισημασμένη περιοχή εντοπίστηκε ως εστία κύματος κρούσεων. Η γωνία και η απόσταση μεταξύ της μονάδας ζεύξης και του ώμου ρυθμίστηκαν έως ότου ο ασθενής ανέφερε πόνο στο ακριβές σημείο μέγιστης τρυφερότητας.</p> <p>Ομάδα II (n = 25)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Άνδρες 12 • Γυναίκες 13 • Μέση ηλικία : 52.4 ± 7.74 <p>Στην ομάδα 2 χρησιμοποιήθηκε η συσκευή Lithotrack. Η εναπόθεση ασβεστίου ήταν τοποθετημένη στο κέντρο ενός διασταυρούμενου με φθοριοσκόπηση σε 2 επίπεδα. Ο υπολογιστής υπολογίζει τη γωνία και την απόσταση για να παρέχει μέγιστη ακρίβεια. Σε μια οθόνη που βρίσκεται στη συσκευή πλοήγησης, η απόσταση του κύματος κρούσης εστίασης από</p>	<p>➤ 3 ασθενείς πέτυχαν καλά αποτελέσματα Επιτεύχθηκε :</p> <ul style="list-style-type: none"> - εξαιρετική λειτουργία ώμων σε 13 ασθενείς - καλή λειτουργία των ώμων σε 6 ασθενείς

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				την κατάθεση δηλώθηκε σε χιλιοστά. Τα αποτελέσματα σχετικά με τον πόνο θεωρήθηκαν εξαιρετικά όταν το VAS ήταν μικρότερο από 15 και καλό όταν ήταν μικρότερο από 30. Όσον αφορά τη λειτουργία, τα αποτελέσματα κρίθηκαν εξαιρετικά όταν το CMS ήταν υψηλότερο από 85 και καλό όταν το CMS ήταν υψηλότερο από 70.	
Hsu C. J. et all (2008). Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder.	Departments of Orthopaedics and Radiology, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan	Μελέτη Κοόρτης	Ιούλιος 2002 έως Φεβρουάριος 2004	46 ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου, επαληθευμένη ακτινογραφικά Τυχαιοποιημένη ομαδοποίηση σε Ομάδα θεραπείας - ESWT (n = 33) : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 15 άνδρες ➤ 18 γυναίκες ➤ Ηλικία: 54,4 (εύρος 30–70 έτη) ➤ Αριστερός ώμος => 3 ➤ Δεξιός ώμος => 30 ➤ Μέση Διάρκεια Πάθησης : 12,3 (εύρος, 6-72 μήνες) 	Μετά τη θεραπεία, παρατηρήθηκε μια στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ ομάδας θεραπείας & ομάδας ελέγχου. Ομάδα θεραπείας - ESWT : Οι βαθμολογίες κλίμακας του πόνου μειώθηκαν από 7,2 πριν από το ESWT σε <ul style="list-style-type: none"> - 3,7 στις 6 εβδομάδες, - 2,1 στις 12 εβδομάδες, - 1,6 στους 6 μήνες και - 1,3 στον 1 χρόνο

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<ul style="list-style-type: none"> ➤ ESWT με επίπεδο ενέργειας 0,55mJ/mm² και 1000 κρούσεις χορηγήθηκαν σε 2 συνεδρίες σε διάστημα 2 εβδομάδων. ➤ Μετά τη θεραπεία, κάθε ασθενής κλήθηκε να παγώσει τον ώμο για 48 ώρες. <p>Οι πιο συχνά απαντώμενες ανεπιθύμητες αντιδράσεις μετά από ESWT περιλάμβαναν πόνο, τοπικό ερεθισμό, αλλαγές στο δέρμα όπως ερυθρότητα ή μώλωπες, οίδημα και σχηματισμό αιματώματος. όλες οι ανεπιθύμητες ενέργειες καταγράφηκαν.</p> <p>Ομάδα ελέγχου – ψευδοθεραπεία με κρουστικό κύμα (n = 13) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 4 άνδρες ➤ 9 γυναίκες ➤ Ηλικία: 57,8 (εύρος 44–82 έτη) ➤ Αριστερός ώμος => 1 	<p>Τα ασβεστώματα εξαλείφθηκαν :</p> <ul style="list-style-type: none"> - πλήρως σε 7 περιπτώσεις (21,2%), σε 6 ασθενείς εξαλείφθηκαν ήδη από τις πρώτες 6 εβδομάδες των συνεδριών με ESWT. - μερικώς σε 11 (36,3%) - ενώ παρέμειναν αμετάβλητες σε 15 (45,4%) <p>Δεν παρουσιάστηκε επανεμφάνιση των ασβεστωμάτων σε κανέναν ασθενή.</p> <p>Το μέσο πλάτος των ασβεστωμάτων ήταν 10,5 ± 6,4mm (εύρος, 2,5-20,4mm). Μετά τις συνεδρίες με ESWT, το μέσο πλάτος των ασβεστωμάτων μειώθηκε σε 5,6 ± 6,3mm (εύρος, 0-18,7mm).</p> <p>Ομάδα ελέγχου – ψευδοθεραπεία με κρουστικό κύμα (n = 13) :</p> <p>Οι βαθμολογίες κλίμακας του πόνου παρέμειναν στο ίδιο υψηλό επίπεδο προθεραπείας.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεξιός ώμος => 12 ➤ Μέση Διάρκεια Πάθησης : 11,1 (εύρος, 6-30 μήνες) <p>Πριν από κάθε εφαρμογή ESWT ή ψευδαιοθεραπείας, εγχύθηκαν 10mL λιδοκαΐνης 2% στην προσβεβλημένη περιοχή.</p>	<p>Τα ασβεστόματα εξαλείφθηκαν :</p> <ul style="list-style-type: none"> - πλήρως σε 0 περιπτώσεις - μερικώς σε 2 (15,3%) - ενώ παρέμειναν αμετάβλητες σε 11 (84,7%) <p>Δεν ήταν δυνατή η μελέτη επανεμφάνισης των ασβεστομάτων.</p> <p>Το μέσο πλάτος των ασβεστομάτων ήταν $10,5 \pm 6,4\text{mm}$ (εύρος, 2,5-20,4mm). Μετά τις συνεδρίες με ψευδοθεραπεία, το μέσο πλάτος των ασβεστομάτων μειώθηκε απειροελάχιστα σε $9,8 \pm 6,9\text{ mm}$ (εύρος, 2,3-21,0 mm).</p> <p>Αυτά τα δεδομένα αντιπροσωπεύουν σημαντική μείωση του μέσου μεγέθους ασβεστομάτων μετά τη θεραπεία για την Ομάδα θεραπείας - ESWT αλλά όχι και για την Ομάδα ελέγχου – ψευδοθεραπεία με κρουστικό κύμα.</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
Moretti B. et all (2005). Medium- energy shock wave therapy in the treatment of rotator cuff calcifying tendinitis.	Orthopaedic and Traumatology Unit, University of Lausanne Lausanne, Switzerland Department of Orthopaedics, University of Bari, Bari, Italy		10 Ιανουαρίου 2001 έως 17 Δεκεμβρίου 2001	54 ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου <ul style="list-style-type: none"> ➤ 20 άνδρες ➤ 34 γυναίκες ➤ Ηλικία : 43 (εύρος 34-66) ➤ Αριστερός ώμος : 22 ➤ Δεξιός ώμος : 32 ➤ Κυρίαρχος βραχίονας : 34 περιπτώσεις (63%) ➤ ESWT με επίπεδο ενέργειας 0,11mJ/mm² και 2500 κρούσεις (120/λεπτό). Έγιναν 4 συνεδρίες, με διάστημα 3 ημερών. <p>Η ένταση του πόνου υπολογίστηκε με την οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) από 0 έως 10, όπου 0 αντιπροσωπεύει την απουσία πόνου και 10 τον αφόρητο πόνο.</p>	Η μέση βαθμολογία του πόνου ήταν 4,5 (3-7) πριν από τη θεραπεία και 1,92 (0-5) κατά την παρακολούθηση. <ul style="list-style-type: none"> ✓ 4 ασθενείς (7,4%) δεν παρουσίασαν καμία βελτίωση του πόνου (VAS: 5/10) ✓ 6 ασθενείς (12%) παραπονέθηκαν για περιστασιακό πόνο (VAS: 2/10) ✓ Κανένας ασθενείς δεν ανέφερε επιδείνωση των συμπτωμάτων <p>Αυτά τα δεδομένα παρέμειναν αμετάβλητα μετά από 6 μήνες παρακολούθησης.</p> <p>Η ακτινογραφική και υπερηχογραφική αξιολόγηση έδειξε ότι σε 1 μήνα τα ασβεστώματα είχαν</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ εξαφανιστεί σε 29 ασθενείς (54%) ✓ μειωθεί κατά περισσότερο από το ήμισυ σε 19 ασθενείς (35%)

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				Η θεραπεία πραγματοποιήθηκε χωρίς αναισθησία. Καμία ψυχρή θεραπεία ή ΜΣΑΦ δεν επιτράπηκε μετά τη διαδικασία.	✓ μείνει αμετάβλητα σε 6 ασθενείς (11%)
Cosentino R. et al (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: single blind study.	Institute of Rheumatology, University of Siena, Italy	Μονή τυφλή τυχαιοποιημένη έρευνα	4 θεραπείες (μία κάθε 4-7 ημέρες)	70 ασθενείς με συμπτωματική τενοντίτιδα στροφικού πετάλου <ul style="list-style-type: none"> ✓ 43 γυναίκες ✓ 27 άνδρες ✓ Μέση ηλικία 51,8 ετών (εύρος 35-68 ετών) Δεν χρησιμοποιήθηκαν τοπικά αναισθητικά, αναλγητικά ή μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα κατά τη διάρκεια της διαδικασίας. Τυχαιοποιημένη ομαδοποίηση σε Ομάδα θεραπείας - ESWT (n = 35) : <ul style="list-style-type: none"> ➤ 15 άνδρες ➤ 20 γυναίκες 	Εκτός από έναν αυτοπεριοριστικό αρχικό πόνο που διαρκούσε λίγα λεπτά, οι ασθενείς δεν εμφάνισαν καμία ανεπιθύμητη ενέργεια, όπως επιδείνωση των συμπτωμάτων ή κάποια υποτροπή. Ομάδα θεραπείας - ESWT 1 μήνα μετά το πέρας της θεραπείας παρατηρήθηκε: <ul style="list-style-type: none"> ➤ μερική απορρόφηση των ασβεστωμάτων σε 14 (40%) ασθενείς και ➤ η πλήρης απορρόφηση σε 11 (31%) ασθενείς

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<ul style="list-style-type: none"> ➤ Μέση Διάρκεια Συμπτωμάτων : 15 μήνες (εύρος 10-20 μηνών) ➤ ESWT με 1200 κρούσεις και συχνότητα 120/λεπτό, χορηγήθηκαν σε 4 θεραπείες (μία κάθε 4-7 ημέρες) <p>Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε θεραπεία με χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα 0,03mJ/mm² για τα πρώτα 5 λεπτά, η οποία σταδιακά αυξήθηκε σε 0,28mJ/mm².</p> <p>Ομάδα ελέγχου – ψευδοθεραπεία με κρουστικό κύμα (n = 35) :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 12 άνδρες ➤ 23 γυναίκες ➤ Μέση Διάρκεια Συμπτωμάτων : 14,5 μήνες (εύρος 10-18 μηνών) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η διάλυση της ασβεστοποίησης ήταν σημαντική <p>Ομάδα ελέγχου – ψευδοθεραπεία με κρουστικό κύμα</p> <p>Τα ασβεστώματα παρέμειναν αμετάβλητα</p>

Συγγραφέας/ Έτος/ Τίτλος	Χώρα Διεξαγωγής Της Μελέτης	Τύπος Μελέτης	Χρονική Διάρκεια	Συμμετέχοντες/Μεθοδολογία	Αποτελέσματα
				<ul style="list-style-type: none"> ➤ ESWT με ενεργειακή πυκνότητα 0 mJ/mm² ,1200 κρούσεις και συχνότητα 120/λεπτό, χορηγήθηκαν σε 4 θεραπείες (μία κάθε 4-7 ημέρες) 	

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ύστερα από την εκτεταμένη μελέτη των παραπάνω ερευνών, παρατηρήθηκε πως η τεχνική της θέσης του ώμου κατά την εξωσωματική θεραπεία με κρουστικά κύματα, σύμφωνα με τους Tornese D. et all (2011), δε φαίνεται να επηρεάζει τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής των ασθενών. Παρόλα αυτά, η απορρόφηση των κοιτασμάτων ασβεστίου, ύστερα από ακτινολογική εκτίμηση, ήταν διαφοροποιημένη καθώς στη τεχνική θέσης υπερεκτεταμένης εσωτερικής περιστροφής παρουσιάστηκε μεγαλύτερη μείωση (66,6%) ακτινολογικά στις εναποθέσεις ασβεστίου από ότι αυτήν των ασθενών που έκαναν εξωσωματική θεραπεία με κρουστικά κύματα με την τεχνική ουδέτερης θέσης (35,3%).

Φυσικά, όμως, καταλυτικό ρόλο δεν παίζει μόνο η θέση του ώμου αλλά και ο αριθμός των κρούσεων κατά τη συνεδρία, όπως καταλήγουν οι Cacchio A. et all (2006). Στην ομάδα ασθενών, όπου ο συνολικός αριθμός των παλμών που χορηγήθηκαν ήταν μόνο 25 μόνο το 8,8% των συμμετεχόντων επέδειξε μερικώς μειωμένη αφαλάτωση ενώ κανένας ασθενής δεν επέδειξε συνολική εξαφάνιση αυτής κατά την εξάμηνη παρακολούθηση και μετά τη θεραπεία. Στη δεύτερη ομάδα της συγκεκριμένης έρευνας, όμως, στην οποία χορηγήθηκαν κρούσεις 100 φορές περισσότερες (2.500 κρούσεις) παρατηρήθηκε πλήρης εξαφάνιση της αφαλάτωσης κατα 86,6% του συνόλου και μερικώς μειωμένη στο 13,4%.

Οι Iorpolo F. et all (2012), κατά την εφαρμογή ESWT για τενοντίτιδα στροφικού πετάλου χρησιμοποίησαν διαφορετικό επίπεδο ενέργειας στην κάθε ομάδα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους, το επίπεδο ενέργειας των 0,20 mJ/mm² φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικό από το επίπεδο ενέργειας των 0,10 mJ/mm² στην ανακούφιση του πόνου και στη λειτουργική βελτίωση. Επιπλέον, σημαντική κλινική βελτίωση παρατηρήθηκε μετά από 6 μήνες στην ομάδα, στην οποία χορηγήθηκε ESWT με μεγαλύτερο επίπεδο ενέργειας (επίπεδο ενέργειας 0,20 mJ/mm²). Σε αυτήν τη διαπίστωση συμφωνούν και οι Pleiner J. et all (2004), ύστερα από την πολύμηνη μελέτη τους, καθώς οι ασθενείς, στους οποίους χορηγήθηκε ESWT με μεγαλύτερο επίπεδο ενέργειας, είχαν μειωμένο ποσοστό ασβεστομάτων στο στροφικό πέταλο καθώς και σημαντική βελτίωση στη μείωση του πόνου. Μολονότι οι προαναφερθέντες μελετητές συμφωνούν, οι Rompe J. D. et all (1998), δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές ύστερα από 24 εβδομάδες. Στην ομάδα, στην οποία έγινε ESWT με επίπεδο ενέργειας 0.06mJ/mm² και 1500 κρούσεις υπήρξε μερική ή η πλήρης διάλυση των

ασβεστομάτων στο 50% των ασθενών ενώ στην ομάδα, που έγινε ESWT με μεγαλύτερο επίπεδο ενέργειας (0.28mJ/mm^2) και 1500 κρούσεις, η μερική ή η πλήρης διάλυση των ασβεστομάτων έφτασε μόλις στο 64% των ασθενών.

Οι Farr S. et all (2011), κατέληξαν στο γεγονός πως η μία εφαρμογή ESWT υψηλού επιπέδου ενέργειας και περισσότερων κρούσεων μπορεί να είναι εξίσου αποτελεσματική όσο 2 εφαρμογές ESWT χαμηλότερου επιπέδου ενέργειας και λιγότερων κρούσεων για τη θεραπεία της τενοντίτιδας στροφικού πετάλου. Αναπόδραστη συνέπεια των αποτελεσμάτων αυτών είναι η μείωση του χρόνου θεραπείας, του κόστους υλικών και των εξόδων υγειονομικής περίθαλψης καθώς και την ιονίζουσα ακτινοβολία σε περίπτωση ακτινολογικής καθοδήγησης.

Στον αντίποδα, οι Daecke W. et all (2002) συμπέραναν πως η πραγματοποίηση μίας επιπλέον συνεδρίας μπορεί να έχει μεγαλύτερη επιτυχία για τη θεραπεία της τενοντίτιδας του στροφικού πετάλου.

Είναι, όμως, όντως αποτελεσματική η συνεδρία με ESWT; Σε αυτό το ερώτημα οι Cosentino R. et all (2003) απάντησαν 1 μήνα μετά το πέρας της ESWT θεραπείας που χορήγησαν στους ασθενείς που παρακολουθούσαν. Παρατηρήθηκε μερική απορρόφηση των ασβεστομάτων σε 14 (40%) ασθενείς και η πλήρης απορρόφηση σε 11 (31%) ασθενείς. Η διάλυση της ασβεστοποίησης ήταν σημαντική. Παράλληλα, όμως, παρακολουθούσαν μία δεύτερη ομάδα, στην οποία έκαναν ψευδοθεραπεία με κρουστικό κύμα χορηγώντας χαμηλή ενεργειακή πυκνότητα. Τα συμπεράσματα είναι αδιαμφισβήτητα καθώς τα ασβεστώματα παρέμειναν αμετάβλητα. Παρόμοια αποτελέσματα στην έρευνά τους παρουσίασαν και οι Moretti B. et all (2005), καθώς ο πόνος παρέμεινε στο ίδιο υψηλό επίπεδο προθεραπείας ενώ η ακτινογραφική και υπερηχογραφική αξιολόγηση έδειξε πως τα ασβεστώματα παρέμειναν αμετάβλητα στο 84,7% των ασθενών. Επιβεβαίωση των προαναφερθέντων γίνεται και από τους Wang C. J. et all (2003), οι οποίοι υπέβαλαν 6 ασθενείς σε εικονική θεραπεία με ένα ομοίωμα ηλεκτροδίου. Οι 5 από τους 6 δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή, ποσοστό που αγγίζει το 83,3%.

Οι Chen C. Y. et all (2014) μελέτησαν δύο ομάδες ασθενών, η πρώτη για τουλάχιστον 3 μήνες κατανάλωνε μόνο αναλγητικά ενώ στη δεύτερη, της χορηγήθηκε ESWT. Διαπιστώθηκε πως, παρότι ο πόνος μειώθηκε σημαντικά και πιο γρήγορα στην ομάδα στεροειδών, οι δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης βελτιώθηκαν σημαντικά στην ομάδα ESWT.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Al-Abbad, H., & Simon, J. V. (2013). The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy on chronic achilles tendinopathy: a systematic review. *Foot & ankle international*, 34(1), 33-41.

Albert, J. D., Meadeb, J., Guggenbuhl, P., Marin, F., Benkalfate, T., Thomazeau, H., & Chales, G. (2007). High-energy extracorporeal shock-wave therapy for calcifying tendinitis of the rotator cuff: a randomised trial. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 89(3), 335-341.

Arirachakaran, A., Boonard, M., Yamaphai, S., Prommahachai, A., Kesprayura, S., & Kongtharvonskul, J. (2017). Extracorporeal shock wave therapy, ultrasound-guided percutaneous lavage, corticosteroid injection and combined treatment for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy: a network meta-analysis of RCTs. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 27(3), 381-390.

Avancini-Dobrović, V., Frlan-Vrgoč, L., Stamenković, D., Pavlović, I., & Schnurrer-Luke Vrbanić, T. (2011). Radial extracorporeal shock wave therapy in the treatment of shoulder calcific tendinitis. *Collegium antropologicum*, 35(2), 221-225.

Bannuru, R. R., Flavin, N. E., Vaysbrot, E., Harvey, W., & McAlindon, T. (2014). High-energy extracorporeal shock-wave therapy for treating chronic calcific tendinitis of the shoulder: a systematic review. *Annals of internal medicine*, 160(8), 542-549.

Burkhead, W. Z. (2011). A history of the rotator cuff before Codman. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 20(3), 358-362.

Cacchio, A., Paoloni, M., Barile, A., Don, R., de Paulis, F., Calvisi, V., ... & Spacca, G. (2006). Effectiveness of radial shock-wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: single-blind, randomized clinical study. *Physical therapy*, 86(5), 672-682.

Cacchio, A., Rompe, J. D., Furia, J. P., Susi, P., Santilli, V., & De Paulis, F. (2011). Shockwave therapy for the treatment of chronic proximal hamstring tendinopathy in professional athletes. *The American journal of sports medicine*, 39(1), 146-153.

Carulli, C., Tonelli, F., Innocenti, M., Gambardella, B., Muncibì, F., & Innocenti, M. (2016). Effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in three major tendon diseases. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 17(1), 15-20.

Charrin, J. E., & Noël, E. R. (2001). Shockwave therapy under ultrasonographic guidance in rotator cuff calcific tendinitis. *Joint Bone Spine*, 68(3), 241-244.

Chen, C. Y., Hu, C. C., Weng, P. W., Huang, Y. M., Chiang, C. J., Chen, C. H., ... & Cheng, C. K. (2014). Extracorporeal shockwave therapy improves short-term functional outcomes of shoulder adhesive capsulitis. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 23(12), 1843-1851.

Cheng, J. H., & Wang, C. J. (2015). Biological mechanism of shockwave in bone. *International Journal of Surgery*, 24, 143-146.

Chou, W. Y., Wang, C. J., Wu, K. T., Yang, Y. J., Cheng, J. H., & Wang, S. W. (2018). Comparative outcomes of extracorporeal shockwave therapy for shoulder tendinitis or partial tears of the rotator cuff in athletes and non-athletes: Retrospective study. *International Journal of Surgery*, 51, 184-190.

Chung, B., & Wiley, J. P. (2004). Effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in the treatment of previously untreated lateral epicondylitis: a randomized controlled trial. *The American journal of sports medicine*, 32(7), 1660-1667.

Clavert, P., & Sirveaux, F. (2008). Shoulder calcifying tendinitis. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*, 94(8 Suppl), 336-355.

Cosentino, R., De Stefano, R., Selvi, E., Frati, E., Manca, S., Frediani, B., & Marcolongo, R. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder: single blind study. *Annals of the rheumatic diseases*, 62(3), 248-250.

Cosentino, R., Selvi, E., De Stefano, R., Frati, E., Manca, S., Hammoud, M., & Marcolongo, R. (2004). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulder. *Clinical rheumatology*, 23(5), 475-477.

Daecke, W., Kusnierczak, D., & Loew, M. (2002). Long-term effects of extracorporeal shockwave therapy in chronic calcific tendinitis of the shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 11(5), 476-480.

Danova, N. A., & Muir, P. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for supraspinatus calcifying tendinopathy in two dogs. *The Veterinary Record*, 152(7), 208.

ElShewy, M. T. (2016). Calcific tendinitis of the rotator cuff. *World journal of orthopedics*, 7(1), 55.

Farin, P. U., Jaroma, H., & Soimakallio, S. (1995). Rotator cuff calcifications: treatment with US-guided technique. *Radiology*, 195(3), 841-843.

Farr, S., Sevelde, F., Mader, P., Graf, A., Petje, G., & Sabeti-Aschraf, M. (2011). Extracorporeal shockwave therapy in calcifying tendinitis of the shoulder. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(12), 2085-2089.

Frassanito, P., Cavalieri, C., Maestri, R., & Felicetti, G. (2018). Effectiveness of Extracorporeal Shock Wave Therapy and kinesio taping in calcific tendinopathy of the shoulder: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(3), 333-340.

Gohlke, F. (2011). Early European contributions to rotator cuff repair at the turn of the 20th century. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 20(3), 352-357.

Gosens, T., & Hofstee, D. J. (2009). Calcifying tendinitis of the shoulder: advances in imaging and management. *Current rheumatology reports*, 11(2), 129-134.

Gross, M. W., Sattler, A., Haake, M., Schmitt, J., Hildebrandt, R., Müller, H. H., & Engenhardt-Cabillic, R. (2002). The effectiveness of radiation treatment in comparison with extracorporeal shockwave therapy (ESWT) in supraspinatus tendon syndrome. *Strahlentherapie und Onkologie: Organ der Deutschen Röntgengesellschaft...[et al]*, 178(6), 314-320.

Gschwend, N., Patte, D., & Zippel, J. (1972). Therapy of calcific tendinitis of the shoulder. *Archiv fur orthopadische und Unfall-Chirurgie*, 73(2), 120-135.

Halder, A. M., Itoi, E., & An, K. N. (2000). Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthopedic Clinics*, 31(2), 159-176.

Harniman, E., Carette, S., Kennedy, C., & Beaton, D. (2004). Extracorporeal shock wave therapy for calcific and noncalcific tendonitis of the rotator cuff: a systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 17(2), 132-151.

Hofstee, D. J., Gosens, T., Bonnet, M., & Malefijt, J. D. W. (2007). Calcifications in the cuff: take it or leave it?. *British journal of sports medicine*, 41(11), 832-835.

Hurt, G., & Baker, C. L. (2003). Calcific tendinitis of the shoulder. *Orthopedic Clinics*, 34(4), 567-575.

Hsu, C. J., Wang, D. Y., Tseng, K. F., Fong, Y. C., Hsu, H. C., & Jim, Y. F. (2008). Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 17(1), 55-59.

Huisstede, B. M., Gebremariam, L., van der Sande, R., Hay, E. M., & Koes, B. W. (2011). Evidence for effectiveness of Extracorporeal Shock-Wave Therapy (ESWT)

to treat calcific and non-calcific rotator cuff tendinosis—a systematic review. *Manual therapy*, 16(5), 419-433.

Ioppolo, F., Tattoli, M., Di Sante, L., Attanasi, C., Venditto, T., Servidio, M., ... & Santilli, V. (2012). Extracorporeal shock-wave therapy for supraspinatus calcifying tendinitis: a randomized clinical trial comparing two different energy levels. *Physical therapy*, 92(11), 1376-1385.

Ioppolo, F., Tattoli, M., Di Sante, L., Venditto, T., Tognolo, L., Delicata, M., ... & Santilli, V. (2013). Clinical improvement and resorption of calcifications in calcific tendinitis of the shoulder after shock wave therapy at 6 months' follow-up: a systematic review and meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 94(9), 1699-1706.

Kolk, A., Auw Yang, K. G., Tamminga, R., & Van Der Hoeven, H. (2013). Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis: a prospective randomised double-blind placebo-controlled multicentre trial. *The bone & joint journal*, 95(11), 1521-1526.

Lee, S. Y., Cheng, B., & Grimmer-Somers, K. (2011). The midterm effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in the management of chronic calcific shoulder tendinitis. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 20(5), 845-854.

Lippmann, R. K. (1961). Observations concerning the calcific cuff deposit. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 20, 49-60.

Liu, H. M., Chao, C. M., Hsieh, J. Y., & Jiang, C. C. (2006). Humeral head osteonecrosis after extracorporeal shock-wave treatment for rotator cuff tendinopathy: a case report. *JBJS*, 88(6), 1353-1356.

Lorbach, O., Kusma, M., Pape, D., Kohn, D., & Dienst, M. (2008). Influence of deposit stage and failed ESWT on the surgical results of arthroscopic treatment of calcifying tendonitis of the shoulder. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 16(5), 516-521.

Louwerens, J. K., Sierevelt, I. N., van Hove, R. P., van den Bekerom, M. P., & van Noort, A. (2015). Prevalence of calcific deposits within the rotator cuff tendons in adults with and without subacromial pain syndrome: clinical and radiologic analysis of 1219 patients. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 24(10), 1588-1593.

Louwerens, J. K., Sierevelt, I. N., van Noort, A., & van den Bekerom, M. P. (2014). Evidence for minimally invasive therapies in the management of chronic

calcific tendinopathy of the rotator cuff: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 23(8), 1240-1249.

Magosch, P., Lichtenberg, S., Habermeyer, P., & Ellenbogenchirurgie, S. U. (2003). Radial shock wave therapy in calcifying tendinitis of the rotator cuff-a prospective study. *Zeitschrift fur Orthopadie und ihre Grenzgebiete*, 141(6), 629-636.

Malliaropoulos, N., Thompson, D., Meke, M., Pyne, D., Alaseirlis, D., Atkinson, H., ... & Lohrer, H. (2017). Individualised radial extracorporeal shock wave therapy (rESWT) for symptomatic calcific shoulder tendinopathy: a retrospective clinical study. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 513.

Mangone, G., Veliaj, A., Postiglione, M., Viliani, T., & Pasquetti, P. (2010). Radial extracorporeal shock-wave therapy in rotator cuff calcific tendinosis. *Clinical cases in mineral and bone metabolism*, 7(2), 91.

McLAUGHLIN, H. L. (1963). The selection of calcium deposits for operation; the technique and results of operation. *Surgical Clinics of North America*, 43(6), 1501-1504.

Merolla, G., Singh, S., Paladini, P., & Porcellini, G. (2016). Calcific tendinitis of the rotator cuff: state of the art in diagnosis and treatment. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 17(1), 7-14.

Moretti, B., Garofalo, R., Genco, S., Patella, V., & Mouhsine, E. (2005). Medium-energy shock wave therapy in the treatment of rotator cuff calcifying tendinitis. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 13(5), 405-410.

Mouzopoulos, G., Stamatakos, M., Mouzopoulos, D., & Tzurbakis, M. (2007). Extracorporeal shock wave treatment for shoulder calcific tendonitis: a systematic review. *Skeletal Radiology*, 36(9), 803-811.

Moya, D., Ramón, S., Guiloff, L., & Gerdesmeyer, L. (2015). Current knowledge on evidence-based shockwave treatments for shoulder pathology. *International journal of surgery*, 24, 171-178.

Oliva, F., Via, A. G., & Maffulli, N. (2011). Calcific tendinopathy of the rotator cuff tendons. *Sports medicine and arthroscopy review*, 19(3), 237-243.

Pakos, E., Gkiatas, I., Rakkas, G., Papadopoulos, D., Gelalis, I., Vekris, M., & Korompilias, A. (2018). Calcific deposit needling in combination with extracorporeal shock wave therapy (ESWT): A proposed treatment for supraspinatus calcified tendinopathy. *SICOT-J*, 4.

Pan, P. J., Chou, C. L., Chiou, H. J., Ma, H. L., Lee, H. C., & Chan, R. C. (2003). Extracorporeal shock wave therapy for chronic calcific tendinitis of the shoulders: a functional and sonographic study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(7), 988-993.

Papadopoulos, G., Mavrodontidis, A., Liarmakopoulou, A., Tzimas, P., Angelidakis, G., Koulouvaris, P., & Petrou, A. (2018). Electroacupuncture for the Treatment of Calcific Tendonitis. A Pilot Study. *Journal of acupuncture and meridian studies*, 11(2), 47-53.

Park, C., Lee, S., Yi, C. W., & Lee, K. (2015). The effects of extracorporeal shock wave therapy on frozen shoulder patients' pain and functions. *Journal of physical therapy science*, 27(12), 3659-3661.

Peters, J., Luboldt, W., Schwarz, W., Jacobi, V., Herzog, C., & Vogl, T. J. (2004). Extracorporeal shock wave therapy in calcific tendinitis of the shoulder. *Skeletal radiology*, 33(12), 712-718.

Pleiner, J., Crevenna, R., Langenberger, H., Keilani, M., Nuhr, M., Kainberger, F., ... & Quittan, M. (2004). Extracorporeal shockwave treatment is effective in calcific tendonitis of the shoulder. A randomized controlled trial. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 116(15-16), 536-541.

Carcia, C. R., & Scibek, J. S. (2013). Causation and management of calcific tendonitis and periarthritits. *Current opinion in rheumatology*, 25(2), 204-209.

Re, J. L., & Karzel, R. P. (1993). Management of rotator cuff calcifications. *The Orthopedic Clinics of North America*, 24(1), 125-132.

Rompe, J. D., Bürger, R., Hopf, C., & Eysel, P. (1998). Shoulder function after extracorporeal shock wave therapy for calcific tendinitis. *Journal of Shoulder and Elbow surgery*, 7(5), 505-509.

Rompe, J. D., Rumler, F., Hopf, C., Nafe, B., & Heine, J. (1995). Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. *Clinical orthopaedics and related research*, (321), 196-201.

Rompe, J. D., Zoellner, J., & Nafe, B. (2001). Shock wave therapy versus conventional surgery in the treatment of calcifying tendinitis of the shoulder. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 387, 72-82.

Rupp, S., Seil, R., & Kohn, D. (2000). Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette Calcifying tendinitis of the rotator cuff. *Der Orthopäde*, 29(10), 852-867.

Sabeti-Aschraf, M., Dorotka, R., Goll, A., & Trieb, K. (2005). Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of calcific tendinitis of the rotator cuff. *The American journal of sports medicine*, 33(9), 1365-1368.

Schofer, M. D., Hinrichs, F., Peterlein, C. D., Arendt, M., & Schmitt, J. (2009). High-versus low-energy extracorporeal shock wave therapy of rotator cuff tendinopathy: a prospective, randomised, controlled study. *Acta orthopaedica Belgica*, 75(4), 452.

Sems, A., Dimeff, R., & Iannotti, J. P. (2006). Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 14(4), 195-204.

Speed, C. A. (2004). Extracorporeal shock-wave therapy in the management of chronic soft-tissue conditions. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 86(2), 165-171.

Tornese, D., Mattei, E., Bandi, M., Zerbi, A., Quaglia, A., & Melegati, G. (2011). Arm position during extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder: a randomized study. *Clinical rehabilitation*, 25(8), 731-739.

Uthoff, H. K., & Loehr, J. W. (1997). Calcific tendinopathy of the rotator cuff: pathogenesis, diagnosis, and management. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 5(4), 183-191.

Uthoff, H. K., & Sarkar, K. (1991). Classification and definition of tendinopathies. *Clinics in sports medicine*, 10(4), 707-720.

van der Worp, H., van den Akker-Scheek, I., van Schie, H., & Zwerver, J. (2013). ESWT for tendinopathy: technology and clinical implications. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 21(6), 1451-1458.

Verstraelen, F. U., Jansen, L., & Morrenhof, J. W. (2014). High-energy versus low-energy extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder: which is superior? A meta-analysis. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, 472(9), 2816-2825.

Wang, C. J., Yang, K. D., Wang, F. S., Chen, H. H., & Wang, J. W. (2003). Shock wave therapy for calcific tendinitis of the shoulder: a prospective clinical study with two-year follow-up. *The American journal of sports medicine*, 31(3), 425-430.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Στροφικό πέταλο του ώμου

<https://bodyrehabdotorg.wordpress.com/tag/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1-%CF%8E%CE%BC%CE%BF%CF%85/>,
15/4/2019

Εικόνα 2 : Ανατομικά χαρακτηριστικά μυών στροφικού πετάλου

<https://www.nikolopoulosdimitrios.com/arthroskopisi-omou/%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%B1-%CF%89%CE%BC%CE%BF%CF%85-%CE%B5%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%B1-1/>, 15/4/2019

Εικόνα 3 : Ρήξη τενόντων ώμου – Τραυματισμός τενόντων του στροφικού πετάλου

<https://www.orthopaidikos-karliaftis.gr/%CF%81%CE%B7%CE%BE%CE%B7-%CF%84%CE%B5%CE%BD%CE%BF%CE%BD%CF%84%CF%89%CE%BD-%CF%89%CE%BC%CE%BF%CF%85/>, 15/4/2019

Εικόνα 4 : <https://www.patrasortho.gr/2016/10/24/travmatikes-ke-ekfylistikes-rixis-strofikou-perikalymmatis-omou-strofikou-petalou-omou-rotator-cuff-tears.html>,
15/4/2019

Εικόνα 5 : Δάκρυ Στροφικού Πετάλου

<https://www.evangelistria.eu/blog/119-%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%BF-%CF%85%CF%80%CE%B1%CE%BA%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CF%82-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AE%CF%82-%E2%80%93%CF%80%CF%8C%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CF%80%CE%BB%CE%AC%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%86%CE%AC%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF%CF%85-%CF%8E%CE%BC%CE%BF%CF%85/>,
15/4/2019

Εικόνα 6 : Οι ασβεστολιθικές αποτυπώσεις **Τύπου 1** είναι οριοθετημένες, πυκνές και ομοιογενείς (Gosens T. et al, 2009).

Εικόνα 7 : Οι ασβεστολιθικές αποτυπώσεις **Τύπου 2** οριοθετούνται έντονα, είναι πυκνές στην εμφάνιση και έχουν πολλά θραύσματα (Gosens T. et al, 2009).

Εικόνα 8 : Απολιθωμένες αποθέσεις που είναι ενσωματωμένες στον υπερακάνθιο τένοντα (Carcia C.R. & Scibek J.S., 2013).

Εικόνα 9 : Ευρήματα Αξονικής Τομογραφίας στο περίβλημα του ώμου

https://www.google.com/url?sa=i&source=imgres&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiM7q20_OLhAhUEblAKHeC9Dn4QjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DSCOX20GeY08&psig=AOvVaw1nVGVK4L1Uc2FDs9qSMdsu&ust=1555997364564257 , 15/4/2019

Εικόνα 10 : α) Εικόνα υπερηχογραφήματος μικρού άξονα τμήματος του υπερακάνθιου τένοντα

(β) Εικόνα υπερηχογραφήματος, το οποίο δείχνει το δάκρυ του στροφικού πετάλου που εντοπίζεται στον υπερακάνθιο τένοντα

<http://www.archtrauma.com/article.asp?issn=2251-953X;year=2018;volume=7;issue=1;spage=15;epage=23;aulast=Ahmad>

Εικόνα 11 : Οξεία τενοντίτιδα της περιστροφικής μανσέτας από ασβεστόλιθο.

(α) Η ακτινογραφία δείχνει μια μεγάλη απόθεση ασβεστίου (1,5 cm) κατά την εισαγωγή του υπερακάνθιου τένοντα σε επαφή με την μεγαλύτερη οβίδα.

(β) εικόνα υπερηχογραφήματος στον ίδιο ασθενή, όπως αποδεικνύει μεγάλη κατακερματισμένη και σημειακή ασβεστοποίηση (διάστικτη γραμμή) με υποχωρητική περιοχή που υποδεικνύει οίδημα που σχετίζεται με την επαναπορροφητική φάση (λευκά βέλη)

(γ) βελόνα οδηγημένη με υπερήχους στην ίδια περίπτωση με α και β με άφθονη διαρροή ασβεστίου (το παράθυρο στα αριστερά δείχνει το ασβέστιο που αναρροφάται σε σύριγγα) (Merolla G. et al, 2016)

Εικόνα 12 : Πλήρης ρήξη του στροφικού πετάλου σε μαγνητική τομογραφία (οβελιαία τομή)

https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%AE%CE%BE%CE%B7_%CF%83%CF%84%CF%81%CE%BF%CF%86%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D_%CF%80%CE%B5%CF%84%CE%AC%CE%BB%CE%BF%CF%85_%CF%84%CF%85_%CF%8E%CE%BC%CE%BF%CF%85#%CE%94%CE%B9%CE%AC%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7, 15/4/2019

Εικόνα 13 : Διάγνωση Ρήξης Στροφικού Πετάλου

<https://slideplayer.gr/slide/11272161/41/images/17/%CE%A3%CF%8D%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%BF+%CF%85%CF%80%CE%B1%CE%BA%CF%81%CF%89%CE%BC%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE%CF%82+%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%B2%CE%AE%CF%82+%28%CE%B4%CE%B9%CE%AC%CE%B3%CE%BD%CF%89%CF%83%CE%B7%29.jpg>, 15/4/2019

Εικόνα 14 : Ρήξη Στροφικού Πετάλου <http://www.medinova.gr/rixi-strofikou-petalou-aitia-symptomata-antimetopisi/>, 15/4/2019

Εικόνα 15 : a) κρουστικό κύμα FSWT. b) κρουστικό κύμα RSWT. (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Εικόνα 16 : Φορητή συσκευή κρουστικού κύματος (Sonocur Plus; Siemens, Munich, Germany) (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Εικόνα 17 : Εφαρμογή εξωσωματικής θεραπείας με κρουστικό κύμα (ESWT) σε επώδυνο ώμο (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Εικόνα 18 : Ακτινογραφία που δείχνει ασβεστολιθική τενοντίτιδα πριν από το ESWT (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Εικόνα 19 : Ακτινογραφία που δείχνει πλήρη απορρόφηση των καταθέσεων ασβεστίου 1 μήνα μετά το ESWT (Mouzopoulos G. et al, 2007).

Εικόνα 20 : Η θεραπεία Shockwave παρέχει μηχανικές διαταραχές στις περιοχές όπου έχουν δημιουργηθεί οι καταθέσεις ασβεστίου <https://www.medicalnewstoday.com/articles/321583.php>, 15/4/2019