



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

**ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ  
ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΣΚΗΣΗ ΤΩΝ  
ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΩΝ ΤΟΥ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ  
ΠΕΤΑΛΟΥ: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ  
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Πασχάλης Νικούδης Α.Μ.2421

Αργυρώ Βέτσα Α.Μ. 2355

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: κ.ΤΣΕΚΟΥΡΑ ΜΑΡΙΑ

ΑΙΓΙΟ- 2021

**PHYSICAL THERAPY EVALUATION AND THERAPEUTIC  
EXERCISE OF ROTATOR CUFF TENDONOPATHIES:  
REVIEW OF MODERN RESEARCH DATA**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Μια πλήρως λειτουργική, χωρίς πόνο άρθρωση του ώμου είναι απαραίτητη για τη διατήρηση μιας υγιούς, φυσιολογικής ποιότητας ζωής. Η τενοντοπάθεια του πετάλου των στροφένων είναι ένα συνηθισμένο ζήτημα που επηρεάζει τον πληθυσμό, αυξάνεται με την ηλικία και μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική αναπηρία και κοινωνικό κόστος. Οι τραυματισμοί αυτοί μπορούν να επηρεάσουν τους νεότερους, υγιείς ασθενείς αλλά και τους ηλικιωμένους, και μπορεί να είναι αποτέλεσμα τραύματος ή να εμφανιστούν ως αποτέλεσμα χρόνιου εκφυλισμού. Τα ευρήματα μπορεί να είναι επώδυνα, να περιορίζουν ορισμένες δραστηριότητες του ατόμου ή να είναι εντελώς ασυμπτωματικά και οι θεραπευτικές επιλογές να είναι από συντηρητική αντιμετώπιση έως χειρουργική διόρθωση. Ανεξάρτητα από τη διαχείριση που επιλέχθηκε τελικά, η φυσικοθεραπεία διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο στη σωστή θεραπεία. Με τις τρέχουσες μεθόδους αποκατάστασης, οι ασθενείς μπορούν να βελτιώσουν τη λειτουργικότητα της άρθρωσης, τον πόνο και την ποιότητα ζωής τους. Αυτή η ανασκόπηση εξετάζει τις τρέχουσες θεωρίες και πρακτικές που περιλαμβάνουν την αξιολόγηση και την αποκατάσταση για τενοντοπάθειες του στροφικού πετάλου.

**Σκοπός:** Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να αναλύσει τις τενοντοπάθειες του στροφικού πετάλου ως προς την φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση και το ασκησιολόγιο που χρησιμοποιείται κατά την αποκατάσταση, σύμφωνα με την υπάρχουσα σύγχρονη αρθρογραφία.

**Μέθοδος:** Χρησιμοποιήθηκαν βιβλία αλλά και άρθρα από έγκυρες πηγές αναζήτησης όπως το Pubmed και το Google Scholar. Καθώς στην εργασία θα αναλυθούν οι τελευταίες μελέτες πάνω στην τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου, θα συμπεριληφθούν μόνο μελέτες της τελευταίας δεκαετίας.

**Αποτελέσματα:** Στην ανασκόπηση αυτή αναλύθηκαν 7 μελέτες για τη θεραπευτική άσκηση. Τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων μελετών δείχνουν πως οι ομάδες που ακολούθησαν την θεραπευτική άσκηση ως μέσο θεραπείας παρουσίασαν μείωση του πόνου, αύξηση του εύρους κίνησης και αύξηση της λειτουργικότητας του ώμου. Οι ενέσεις υαλουρονικού φαίνεται να βοηθάνε ακόμη περισσότερο στη μείωση του πόνου, όπως και η εφαρμογή laser. Όσον αφορά είδος της άσκησης, είναι πιο αποτελεσματικό ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης που συνδυάζει σύγκεντρες και έκκεντρες ασκήσεις σε σχέση με ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει μόνο έκκεντρες, για την επανεκπαίδευση της λειτουργικότητας. Επιπλέον, η αλλαγή στην ένταση των ασκήσεων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα αποτελέσματα στην αποκατάσταση και προτείνεται ο συνδυασμός ασκήσεων ανοιχτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας. Ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης όταν συνδυαστεί με manual therapy δεν παρουσιάζει σημαντικά αποτελέσματα.

**Συμπεράσματα:** Ανώτερο είδος άσκησης είναι ο συνδυασμός προγραμμάτων ενδυνάμωσης.

**Λέξεις κλειδιά:** «tendinopathy», «shoulder», «rotator cuff», «shoulder examination», «rotator cuff rehabilitation»

## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	i
1 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....	1
ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	1
1.1 ΟΣΤΑ .....	1
1.2 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ και ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ .....	2
1.3 ΜΥΕΣ .....	5
1.4 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΤΑΛΟΥ ΣΤΡΟΦΕΩΝ .....	8
1.5 ΩΜΟΒΡΑΧΙΟΝΙΟΣ ΡΥΘΜΟΣ.....	8
2 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....	10
ΤΕΝΟΝΤΙΔΕΣ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ.....	10
2.1 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ .....	10
2.2 ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	11
2.3 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ-ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	13
2.4 ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ.....	14
2.5 ΤΥΠΟΙ ΤΕΝΟΝΤΙΔΑΣ .....	15
2.6 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΙΔΑΣ .....	18
3 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....	20
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	20
3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗΣ (RANGE OF MOTION) .....	22
4 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....	35
ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ .....	35
5 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....	39
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ .....	39
1 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	39
2 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	40
3 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	40
4 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	42
5 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	43
6 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	45
7 <sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ .....	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΛΕΤΩΝ .....	47

6° ΚΕΦΑΛΑΙΟ .....	49
ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	49
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51

# 1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

## ΑΝΑΤΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΩΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

### 1.1 ΟΣΤΑ

#### ΚΛΕΙΔΑ

Η κλείδα αποτελεί τον μοναδικό οστικό σύνδεσμο μεταξύ του κορμού και του άνω άκρου (Drake, et al. 2005) και λειτουργεί σαν μια σύνδεση που κρατάει όλο τον ώμο και στην πραγματικότητα ολόκληρο το άλλο άκρο αναρτημένο στον αξονικό σκελετό (Oatis, et al.2010). Είναι ψηλαφητή σε όλο το μήκος της και έχει ένα ελαφρώς κυματοειδές σχήμα, με το προς τα εμπρός προσανατολισμένο κυρτό τμήμα της προς τη μέση γραμμή και το επίσης προς τα εμπρός προσανατολισμένο κοίλο τμήμα της προς τα πλάγια. Το ακρωμιακό άκρο της κλείδας είναι πλατύ ενώ το στερνικό άκρο της είναι παχύτερο και έχει ένα σχετικά τετράπλευρο σχήμα (Drake, et al. 2005). Στο στερνικό άκρο βρίσκεται η τριγωνική στερνική αρθρική επιφάνεια. Η ακρωμιακή αρθρική επιφάνεια είναι σχεδόν ωσειδής. Κοντά στο στερνικό άκρο, και στην κάτω επιφάνεια της κλείδας, βρίσκεται το εντύπωμα για τον πλευρικό σύνδεσμο. Η αύλακα για τον υποκλείδιο μυ βρίσκεται στην κάτω επιφάνεια του σώματος της κλείδας. Το εμφανές κωνοειδές φύμα βρίσκεται κοντά στο ακρωμιακό άκρο και κοντά στην τραπεζοειδή γραμμή (Platzer, et al. 2011).

Άλλες λειτουργίες που αποδίδονται στην κλείδα είναι ότι παρέχει επιφάνεια για μυϊκές προσφύσεις, προστατεύει υποκείμενα νεύρα και αιμοφόρα αγγεία, συμβάλλει στην αύξηση του εύρους κίνησης (ROM) του ώμου, και βοηθάει στη μετάδοση μυϊκής δύναμης στην ωμοπλάτη (Oatis, et al.2010).

#### ΩΜΟΠΛΑΤΗ

Η ωμοπλάτη είναι ένα πλατύ, τριγωνικό οστό. Έχει ένα έσω χείλος, ένα έξω χείλος και ένα άνω χείλος, τα οποία χωρίζονται μεταξύ τους με την άνω και την κάτω και την έξω γωνία. Η πρόσθια ή πλευρική επιφάνεια είναι επίπεδη και ελαφρώς κοίλη (υποπλάτιος βόθρος). Αυτή μερικές φορές παρουσιάζει σαφείς γραμμώσεις για την πρόσφυση μυών .Η πρόσθια επιφάνεια διαιρείται από την ωμοπλατιαία άκανθα στο μικρότερο υπερακάνθιο βόθρο και στον μεγαλύτερο υπακάνθιο βόθρο. Η ωμοπλατιαία άκανθα έχει προς τα έσω μια τριγωνική βάση, η οποία πορεύεται προς τα έξω και άνω και απολήγει σε μια επιπεδωμένη απόφυση, το ακρώμιο. Κοντά στο έξω άκρο της βρίσκεται μια ωσειδής αρθρική επιφάνεια για την άρθρωση με την κλείδα, η κλειδική αρθρική επιφάνεια (Platzer, et al. 2011).

Η γωνία του ακρωμίου είναι ένα εύκολα ψηλαφητό οστικό σημείο, το οποίο σημειώνει την περιοχή όπου το έξω χείλος του ακρωμίου συνεχίζεται στην ωμοπλατιαία άκανθα. Η έξω γωνία φέρει την ωμογλήνη. Στο άνω χείλος της ωμογλήνης βρίσκεται μια μικρή προπέτεια, το υπεργλήνιο φύμα. Κάτω από την ωμογλήνη βρίσκεται το υπογλήνιο φύμα. Ο αυχέννας της ωμοπλάτης βρίσκεται κοντά στην ωμογλήνη (Platzer, et al. 2011).

Η κορακοειδής απόφυση βρίσκεται πάνω από την ωμογλήνη. Αυτή κάμπτεται σε ορθή γωνία προς τα έξω και εμπρός και η κορυφή της είναι επιπεδωμένη. Μαζί με το ακρώμιο η κορακοειδής απόφυση προστατεύει την διάρθρωση του ώμου. Προς τα έσω της βάσης της κορακοειδούς απόφυσης, και στο άνω χείλος της ωμοπλάτης βρίσκεται η εντομή της ωμοπλάτης (Platzer, et al. 2011).

Η ωμοπλάτη επικάθεται στο θώρακα με τη βάση της άκανθάς της στο επίπεδο του τρίτου θωρακικού σπονδύλου. Η κάτω γωνία της πρέπει να βρίσκεται μεταξύ της έβδομης και όγδοης πλευράς και, όταν το ελεύθερο άνω άκρο κρέμεται προς τα κάτω, το έσω χείλος της πρέπει να είναι παράλληλο με τη σειρά των ακανθωδών αποφύσεων των σπονδύλων. Το επίπεδο της ωμοπλάτης είναι το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το πλατύ μέρος του οστού της ωμοπλάτης. Αυτό σχηματίζει μια γωνία 60 μοιρών με το μέσο οβελιαίο επίπεδο. Η ωμογλήνη της ωμοπλάτης βλέπει προς τα έσω και εμπρός (Platzer, et al. 2011).

Η ωμοπλάτη είναι ένα επίπεδο οστό του οποίου η πρωταρχική λειτουργία είναι να παρέχει επιφάνεια για μυϊκές προσφύσεις στον ώμο. Συνολικά 15 κύριοι μύες που ενεργούν στον ώμο προσφύονται στην ωμοπλάτη (Oatis, et al.2010).

## **ΒΡΑΧΙΟΝΙΟ**

Το κεντρικό τμήμα του βραχιονίου οστού αποτελείται από την κεφαλή, τον ανατομικό αυχένα, το μείζον και το ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα, τον χειρουργικό αυχένα και το άνω ημιμόριο της βραχιόνιας διάφυσης (Drake, et al. 2005).

Το βραχιόνιο οστό αρθρώνεται με την ωμοπλάτη, την κερκίδα και την ωλένη. Αποτελείται από σώμα και άνω και κάτω άκρο. Το εγγύς άκρο σχηματίζεται από την κεφαλή, και το συνεχόμενο ανατομικό αυχένα. Στην πρόσθια και έξω επιφάνεια του άνω άκρου βρίσκεται προς τα έξω το μείζον βραχιόνιο όγκωμα, και προς τα έσω το ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα. Μεταξύ των δύο ογκωμάτων αρχίζει η αύλακα του δικέφαλου βραχιονίου, η οποία αφορίζεται προς τα κάτω από τις ακρολοφίες του ελάσσονος και του μείζονος βραχιονίου ογκώματος. Ο χειρουργικός αυχέννας βρίσκεται προς το εγγύς τμήμα του σώματος του βραχιονίου οστού. Στη μεσότητα του σώματος βρίσκεται προς τα έξω το δελτοειδές τράχυσμα. Το σώμα του βραχιονίου οστού μπορεί να διαιρεθεί σε μια πρόσθια έσω επιφάνεια με ένα έσω χείλος και σε μια πρόσθια έξω επιφάνεια με ένα έξω χείλος το οποίο γίνεται οξύτερο προς τα κάτω και ονομάζεται έξω ή υπερκονδύλιο χείλος. Η αύλακα του κερκιδικού νεύρου βρίσκεται στην οπίσθια επιφάνεια του σώματος (Platzer, et al. 2011).

## **1.2 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ και ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ**

### **ΣΤΕΡΝΟΚΛΕΙΔΙΚΗ ΑΡΘΡΩΣΗ**

Η στερνοκλειδική άρθρωση πραγματοποιείται μεταξύ του κεντρικού (έσω) άκρου της κλείδας και της κλειδικής εντομής της λαβής του στέρνου, καθώς και ενός μικρού τμήματος του πρώτου πλευρικού χόνδρου. Είναι διάρθρωση και έχει εφίπιοειδές σχήμα. Η αρθρική κοιλότητα χωρίζεται τελείως σε δύο διαμερίσματα με ένα αρθρικό δίσκο (διάρθριο χόνδρο). Η άρθρωση αυτή επιτρέπει κινήσεις της κλείδας κυρίως στο προσθιοπίσθιο και στο κατακόρυφο επίπεδο, υπάρχει όμως και η δυνατότητα περιορισμένης στροφής (Drake, et al. 2005).

Η στερνοκλειδική άρθρωση περιβάλλεται από τον αρθρικό θύλακο και ενισχύεται από τέσσερις συνδέσμους.

- Ο πρόσθιος και ο οπίσθιος στερνοκλειδικός σύνδεσμος εντοπίζονται αντίστοιχα μπροστά και πίσω από την άρθρωση
- Ο μεσοκλειδικός σύνδεσμος συνδέει τα έσω άκρα των δύο κλειδών μεταξύ τους και με την άνω επιφάνεια της λαβής του στέρνου.
- Ο πλευροκλειδικός σύνδεσμος βρίσκεται στο έξω πλάγιο της άρθρωσης και συνδέει το κεντρικό άκρο της κλείδας με την πρώτη πλευρά και τον πλευρικό της χόνδρο (Drake, et al. 2005).

### **ΑΚΡΩΜΙΟΚΛΕΙΔΙΚΗ ΑΡΘΡΩΣΗ**

Η ακρωμιοκλειδική άρθρωση είναι μια μικρή διάρθρωση μεταξύ μιας μικρής αρθρικής γλήνης της έσω επιφάνειας του ακρωμίου και μιας παρόμοιας γλήνης του ακρωμιακού (έξω) άκρου της κλείδας. Η άρθρωση αυτή επιτρέπει κινήσεις στο προσθιοπίσθιο και το κατακόρυφο επίπεδο και μια μικρή αξονική περιστροφή (Drake, et al. 2005).

Η ακρωμιοκλειδική άρθρωση περιβάλλεται από αρθρικό θύλακο και ενισχύεται από:

- Ένα μικρό ακρωμιοκλειδικό σύνδεσμο, που εκτείνεται πάνω από την άρθρωση μεταξύ των παρακείμενων επιφανειών της κλείδας και του ακρωμίου
- Ένα πολύ μεγαλύτερο κορακοκλειδικό σύνδεσμο, που δεν σχετίζεται άμεσα με την άρθρωση, αλλά αποτελεί ένα ισχυρό επικουρικό σύνδεσμο, εξασφαλίζοντας το μεγαλύτερο μέρος της στήριξης του βάρους του άνω άκρου πάνω στην κλείδα και διατηρώντας τη θέση της κλείδας πάνω στο ακρώμιο- ο σύνδεσμος αυτός γεμίζει το κενό μεταξύ της κορακοειδούς απόφυσης της ωμοπλάτης και της κάτω επιφάνειας του ακρωμιακού άκρου της κλείδας και αποτελείται από ένα πρόσθιο τμήμα (τραπεζοειδής σύνδεσμος), που καταφύεται στην τραπεζοειδή ακρολοφία της κλείδας, και ένα οπίσθιο τμήμα (κωνοειδής σύνδεσμος) που καταφύεται στο κωνοειδές φύμα της κλείδας (Drake, et al. 2005).

### **ΩΜΟΠΛΑΤΟΘΩΡΑΚΙΚΗ ΑΡΘΡΩΣΗ**

Η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση είναι μία ασυνήθιστη άρθρωση στην οποία απουσιάζουν όλα τα τυπικά χαρακτηριστικά μιας άρθρωσης, εκτός από ένα, την κίνηση. Ο πρωταρχικός ρόλος της άρθρωσης αυτής είναι να μεγεθύνει την κίνηση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, αυξάνοντας έτσι το εύρος και την ποικιλία κινήσεων μεταξύ βραχίονα και κορμού. Επιπλέον η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση μαζί με το περιβάλλον μυϊκό σύστημα της, αποτελούν ένα σημαντικό απορροφητή κραδασμών προστατεύοντας τον ώμο, ειδικά κατά την πτώση σε τεταμένο χέρι (Oatis, et al.2010).

Η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση περιβάλλεται από αρθρικό θύλακο και ενισχύεται από:

- Τον ακρωμιοκορακοειδή σύνδεσμο ο οποίος εκτείνεται μεταξύ της κορακοειδούς απόφυσης και του ακρωμίου
- Τον άνω εγκάρσιο ωμοπλατιαίο σύνδεσμο ο οποίος φέρεται σα γέφυρα πάνω από την ωμοπλατιαία εντομή (Platzer, et al. 2011).



## ΓΛΗΝΟΒΡΑΧΙΟΝΙΑ ΑΡΘΡΩΣΗ

Η άρθρωση του ώμου είναι σφαιροειδής διάρθρωση μεταξύ της κεφαλής του βραχιόνιου οστού και της ωμογλήνης της ωμοπλάτης και είναι πολυαξονική με μεγάλο εύρος κινήσεων, που είναι εις βάρος της σκελετικής σταθερότητάς της. Η σταθερότητα της άρθρωσης εξασφαλίζεται αντιρροπιστικά από τους γύρω από την άρθρωση μύς, από τη μακρά κεφαλή του δικέφαλου βραχιόνιου, από τις αντίστοιχες οστικές αποφύσεις και από εξωαρθρικούς συνδέσμους. Οι κινήσεις που γίνονται στην άρθρωση του ώμου είναι κάμψη, έκταση, απαγωγή, προσαγωγή, εσωτερική στροφή, εξωτερική στροφή και περιαγωγή (Drake, et al. 2005).

Οι αρθρικές επιφάνειες της άρθρωσης του ώμου είναι η μεγάλη σφαιρική κεφαλή του βραχιόνιου οστού και η μικρή ωμογλήνη της ωμοπλάτης. Ο αρθρικός υμένας προσφύεται στα χείλη των αρθρικών επιφανειών και επενδύει τον ινώδη χιτώνα του αρθρικού θυλάκου. Ο αρθρικός υμένας είναι χαλαρός προς τα κάτω. Η ύπαρξη της ευκίνητης αυτής περιοχής του αρθρικού υμένα και του αντίστοιχου τμήματος του ινώδους αρθρικού θυλάκου διευκολύνει την απαγωγή του βραχίονα (Drake, et al. 2005).

Ο αρθρικός υμένας προβάλλει μέσα από ανοίγματα του ινώδους αρθρικού θυλάκου και σχηματίζει ορογόνους θυλάκους, που εντοπίζονται μεταξύ των τενόντων των γύρω μυών και του ινώδους αρθρικού θυλάκου. Ο σταθερότερος από τους θυλάκους αυτούς είναι ο υποπλάτιος υποτενόντιος ορογόνος θύλακας, που εντοπίζεται μεταξύ του υποπλάτιου μύος και του ινώδους αρθρικού θυλάκου. Ορογόνοι θύλακες που σχετίζονται με την άρθρωση χωρίς να επικοινωνούν με αυτή είναι:

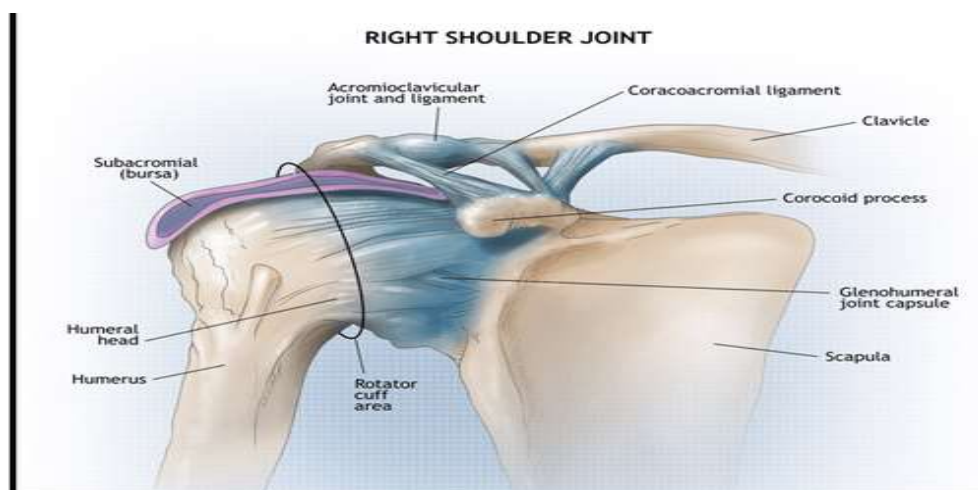
- Μεταξύ δελτοειδούς και υπερακανθίου μυών και του αρθρικού θυλάκου
- Μεταξύ του ακρωμίου και του δέρματος
- Μεταξύ της κορακοειδούς απόφυσης και του αρθρικού θυλάκου
- Τένοντες μυών γύρω από την άρθρωση (Drake, et al. 2005)

Σύνδεσμοι που σχετίζονται με τη γληνοβραχιόνια άρθρωση είναι:

- Οι γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι, οι οποίοι εκτείνονται μεταξύ του άνω-έσω χείλους της ωμογλήνης και του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος και σχετίζονται προς τα κάτω με τον ανατομικό αυχένα του βραχιόνιου οστού
- Ο κορακοβραχιόνιος σύνδεσμος μεταξύ της βάσης της κορακοειδούς απόφυσης και του μείζονος βραχιονίου ογκώματος
- Ο εγκάρσιος βραχιόνιος σύνδεσμος ο οποίος συγκρατεί τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικέφαλου βραχιονίου στην ομώνυμη αύλακα (Drake, et al. 2005)

Οι σύνδεσμοι που υπάρχουν στην άρθρωση του ώμου, είναι συνήθως χαλαροί κατά τη διάρκεια κινήσεων μικρού εύρους. Καθώς ο ώμος πλησιάζει στα άκρα της κίνησης, οι σύνδεσμοι σφίγγονται προοδευτικά, λειτουργώντας ως σταθεροποιητικοί μηχανισμοί στα άκρα της κίνησης. Οι σταθεροποιητοί μύες, η διαμόρφωση των αρθρικών επιφανειών, ο επιχειλίας χόνδρος και η ενδοαρθρική πίεση παίζουν ρόλο στη σταθεροποίηση σε μικρού εύρους κινήσεις. Καθώς, η γληνοβραχιόνια άρθρωση μεταφέρεται σε θέσεις τελικού εύρους, οι αλληλεπιδράσεις των μυών της ωμοπλάτης και του στροφικού πετάλου

λειτουργούν από κοινού για να διατηρήσουν τη σταθερότητα και να βοηθήσουν τον γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο (Lugo, et al. 2008).



Εικόνα 1.1. Άρθρωση του ώμου.  
<https://livanos.com.gr/%CF%8E%CE%BC%CE%BF%CF%82/%CF%80%CE%B1%CE%B8%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CF%8E%CE%BC%CE%BF/%CF%89%CE%BC%CE%BF%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%84%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%B1/>

### 1.3 ΜΥΕΣ

Ορισμένοι μύες του ώμου, όπως ο τραπεζοειδής, ο ανελκτήρας της ωμοπλάτης και ο ρομβοειδής, συνδέουν την ωμοπλάτη και την κλείδα με τον κορμό. Άλλοι μύες συνδέουν την κλείδα, την ωμοπλάτη και το τοίχωμα του σώματος με το κεντρικό (άνω) άκρο του βραχιόνιου οστού. Σε αυτούς περιλαμβάνονται ο μείζων θωρακικός, ο ελάσσων θωρακικός, ο πλατύς ραχιαίος, ο μείζων στρογγύλος και ο δελτοειδής. Οι πλέον σημαντικοί από αυτούς είναι οι τέσσερις μύες του μυοτενοντώδους επικαλύμματος είναι οι: υποπλάτιος, υπερακάνθιος, υπακάνθιος και ελλάσων στρογγύλος, οι οποίοι συνδέουν την ωμοπλάτη με το βραχιόνιο οστό και στηρίζουν την άρθρωση του ώμου. Στην άρθρωση του ώμου παίζει σημαντικό ρόλο επίσης η μακρά κεφαλή του τρικέφαλου μυός, η οποία μπορεί να εκτείνει και να προσάγει το βραχίονα (Drake, et al. 2005).

Ο υπερακάνθιος, ο υπακάνθιος, ο υποπλάτιος και ο ελλάσων στρογγύλος αποτελούν το στροφικό πέταλο και αναλύονται παρακάτω.

#### ΥΠΕΡΑΚΑΝΘΙΟΣ

Ο υπερακάνθιος μυς είναι ο ανώτερος τοπογραφικά μυς της ομάδας του πετάλου των στροφών. Βρίσκεται βαθύτερα του υπακρωμιακού ορογόνου θύλακα, του ακρωμιοκορακοειδή συνδέσμου, του δελτοειδή μυός και του ακρωμίου (Oatis, et al.2010).

Ενέργεια: Υπάρχει γενική συμφωνία ότι ο υπερακάνθιος είναι ένας απαγωγός του ώμου. Η μέγιστη δραστηριότητα του υπερακάνθιου συνοδευόμενη από ελάχιστη δραστηριότητα των γειτονικών μυών παρατηρείται κατά την απαγωγή του ώμου στο επίπεδο της ωμοπλάτης συνοδευόμενη από έξω στροφή. Εντούτοις, μια κλασική δοκιμασία της ακεραιότητας του υπερακάνθιου είναι υπό αντίσταση απαγωγή του ώμου στο επίπεδο της ωμοπλάτης με έσω στροφή του ώμου. Αυτές οι θέσεις προτείνουν ότι ο υπερακάνθιος

μπορεί να συμβάλει και στην έσω αλλά και στην έξω στροφή του ώμου. Η οπίσθια μοίρα του μυός είναι ικανή για την έξω στροφή, ενώ η πρόσθια μοίρα διαθέτει ένα μικρό μοχλοβραχίονα δύναμης έσω στροφής όταν ο ώμος βρίσκεται σε ουδέτερη θέση, αλλά μπορεί να προκαλέσει μια ροπή έξω στροφής όταν ο ώμος βρίσκεται σε ελαφριά απαγωγή. ο υπερακάνθιος μυς επίσης αναφέρεται να συμμετέχει στη σταθεροποίηση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, συγκεκριμένα στην προς τα κάτω κατεύθυνση (Oatis, et al.2010).

Έκφυση: Έσω δύο τρίτα του υπερακανθίου βόθρου και της επικαλύπτουσας υπερακάνθιας περιτονίας

Κατάφυση: Άνω γλήνη του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και γληνοβραχιόνιος αρθρικός θύλακας

Εννεύρωση: Υπερπλάτιο νεύρο, A5-6

Ψηλάφηση: η επιφανειακή μοίρα του υπερακανθίου μυός μπορεί να ψηλαφηθεί στον υπερακάνθιο βόθρο μέσω ενός χαλαρωμένου τραπεζοειδή. Ο τένοντας του υπερακανθίου μυός μπορεί επίσης να ψηλαφηθεί στην κατάφυσή του μέσω ενός χαλαρωμένου δελτοειδή μυός με τον ώμο σε έκταση και προσαγωγή (Oatis, et al.2010).

#### **ΥΠΑΚΑΝΘΙΟΣ**

Ο υπακάνθιος περιγράφεται στα περισσότερα εγχειρίδια ανατομίας ως ένας ενιαίος μυς. Εντούτοις, στην εμβιομηχανική βιβλιογραφία ο μυς περιγράφεται ως αποτελούμενος από δυο ή τρεις χωριστές μοίρες. Ο υπακάνθιος θεωρείται από τους περισσότερους ερευνητές ως ένας σημαντικός και ισχυρός έξω στροφέας μυς. Το γεγονός ότι αυτό έρχεται σε συμφωνία με τη μεγάλη πρόσφυση του μυός στην ωμοπλάτης και το μεγάλο μοχλοβραχίονα ροπής του για την έξω στροφή. Ο υπακάνθιος βοηθά στην οριζόντια απαγωγή. Αν και δεν περιγράφεται τυπικά ως απαγωγός του ώμου, η προσεκτική ανάλυση του μοχλοβραχίονα δύναμης των μεμονωμένων μοιρών του υπακάνθιου προτείνει ότι ο υπακάνθιος βρίσκεται επίσης σε θέση για να συμβάλει στη συνολική ροπή της απαγωγής (Oatis, et al.2010).

Έκφυση: Έσω δύο τρίτα του υπακάνθιου βόθρου και της επικαλύπτουσας υπακάνθιας περιτονίας.

Κατάφυση: μέση γλήνη του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και γληνοβραχιόνιος αρθρικός θύλακας

Εννεύρωση: Υπερπλάτιο νεύρο, A5-6

Ψηλάφηση: Η γαστέρα του υπακάνθιου μυός ψηλαφάται στον υπακάνθιο βόθρο έξω από τον τραπεζοειδή μυ και κάτω από τον δελτοειδή μυ. Ο τένοντας μπορεί επίσης να ψηλαφηθεί με τον ώμο σε κάμψη, προσαγωγή και έσω στροφή (Oatis, et al.2010).

#### **ΥΠΟΠΛΑΤΙΟΣ**

Ο υποπλάτιος μυς είναι ο μεγαλύτερος των μυών του πετάλου των στροφών. Υπάρχει ευρεία συμφωνία σχετικά με το ρόλο του υποπλάτιου στην έσω στροφή του ώμου. Οι υπόλοιπες ενέργειες αναφέρονται σπάνια. Ο ρόλος του υποπλάτιου στην απαγωγή και στην προσαγωγή μπορεί να εξαρτάται από τη θέση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Η ανάλυση του μοχλοβραχίονα δύναμης του υποπλάτιου μυός προτείνει ότι μπορεί να προσάγει όταν ο ώμος όταν ο ώμος βρίσκεται σε έσω στροφή, αλλά μπορεί να απάγει όταν ο ώμος βρίσκεται σε ουδέτερη θέση ή σε έξω στροφή (Oatis, et al.2010).

Έκφυση: Υποπλάτιος βόθρος και έξω χείλος της πρόσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης. Προσφύεται επίσης με τα τενοντώδη ενδομυϊκά διαφράγματα και την απονεύρωση που καλύπτει την πρόσθια επιφάνεια του μυός.

Κατάφυση: Ελάσσον βραχιόνιο όγκωμα και πρόσθιο τμήμα του του γληνοβραχιόνιου αρθρικού θύλακα.

Εννεύρωση: Άνω και κάτω υποπλάτια νεύρα, A5-6 και ίσως A7.

Ψηλάφηση: Αυτός ο μυς είναι δύσκολα ψηλαφητός αλλά μπορεί να γίνει αισθητός στη μασχάλη με την ψηλάφηση της πρόσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης όταν απάγεται η ωμοπλάτη. Δεδομένα από μελέτες σε πτώματα επίσης προτείνουν ότι ο τένοντας είναι ψηλαφητός στο δελτοθωρακικό τρίγωνο με το άνω άκρο πάνω στο θώρακα και τον ώμο σε ουδέτερη θέση (Oatis, et al.2010).

### **ΕΛΑΣΣΩΝ ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΣ**

Μερικοί περιγράφουν τον ελάσσονα στρογγύλο ως μία περιφερική μοίρα του δελτοειδή μυός, επισημαίνοντας τόσο την κοινή εννεύρωση τους, όσο και την πρόσφυση του ελάσσονος στρογγύλου μυός περιφερικά του γληνοβραχιόνιου αρθρικού θύλακα. Διαθέτει επίσης το μικρότερο φυσιολογικό εμβασμό εγκάρσιας τομής των μυών του πετάλου των στροφών (Oatis, et al.2010).

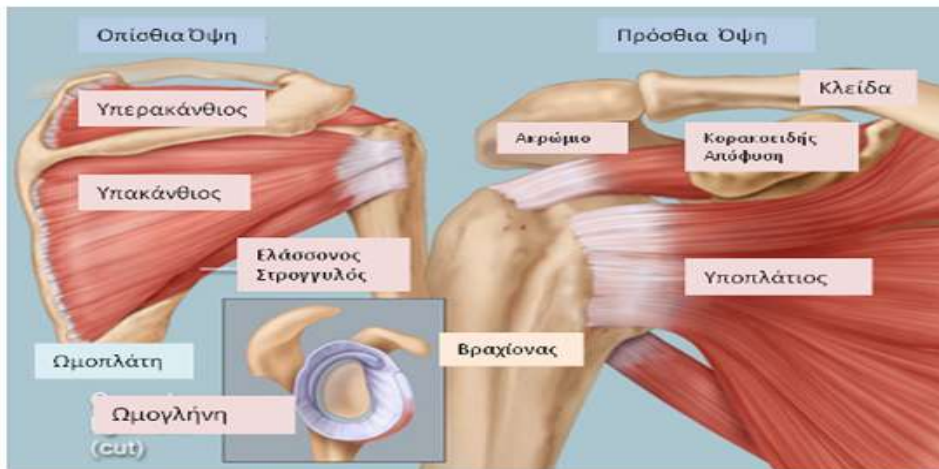
Ενέργεια: Ο ρόλος του ελάσσονα στρογγύλου ως έξω στροφέα του ώμου είναι καλά τεκμηριωμένος. Εντούτοις, το φυσιολογικό εμβασμό εγκάρσιας διατομής του είναι περίπου το ένα τρίτο αυτού του υπακανθίου. Επομένως, ο ελάσσον στρογγύλος μπορεί να συνεισφέρει μόνο ένα μικρό επιπλέον ποσό δύναμης στην έξω στροφή. Αν και η προσαγωγή δεν αναφέρεται ως δράση του ελάσσονος στρογγύλου στα περισσότερα εγχειρίδια ανατομίας, η ανάλυση του μοχλοβραχίονα δύναμης του υποστηρίζει τη δυνατότητα του να παράγει μία ροπή προσαγωγής (Oatis, et al.2010).

Έκφυση: Άνω δύο τρίτα του έξω τμήματος της ραχιαίας επιφάνειας της ωμοπλάτης, πλευρικά του υπακανθίου.

Κατάφυση: Κατώτερη γλήνη του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και περιφερικότερα επάνω στο σώμα του βραχιονίου. Προσφύεται επίσης με το θύλακα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης.

Εννεύρωση: Μασχαλιαίο νεύρο, A5-6

Ψηλάφηση: Ο ελάσσων στρογγύλος μυς μπορεί να ψηλαφηθεί μαζί με τον υπακάνθιο μύ (Oatis, et al.2010).



Εικόνα 1.2. Μύες στροφικού πετάλου. <https://www.physioexpert.gr/tenontitida-yperpakanthiou>

#### 1.4 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΠΕΤΑΛΟΥ ΣΤΡΟΦΕΩΝ

Η σταθερότητα της άρθρωσης εξασφαλίζεται από τους τένοντες των γύρω από αυτή μυών και ένα σκελετικό τόξο, που σχηματίζεται προς τα πάνω από την κορακοειδή απόφυση, το ακρώμιο και τον ακρωμιο-κορακοειδή σύνδεσμο.

Οι τένοντες των στροφικών μυών (υπερακάνθιος, υπακάνθιος, υποπλάτιος και ελάσσων στρογγύλος) συγχωνεύονται με τον αρθρικό θύλακο και σχηματίζουν ένα ημιτενοντώδες επικάλυμμα (rotator cuff), που περιβάλλει την οπίσθια, την άνω και την πρόσθια επιφάνεια της άρθρωσης του ώμου. Το μυοτενοντώδες αυτό επικάλυμμα σταθεροποιεί και συγκρατεί την κεφαλή του βραχιόνιου οστού στην ωμογλήνη, χωρίς καμία απώλεια ευκινησίας και του εύρους του βραχίονα. Ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικέφαλου βραχιόνιου περνά προς τα πάνω μέσα από την άρθρωση και περιορίζει την προς τα άνω κίνηση της βραχιόνιας κεφαλής στην ωμογλήνη (Drake, et al. 2005).

#### 1.5 ΩΜΟΒΡΑΧΙΟΝΙΟΣ ΡΥΘΜΟΣ

Παρόλο που κάποια κίνηση της άρθρωσης του ώμου μπορεί να συμβεί ενώ άλλες αρθρώσεις του ώμου παραμένουν σταθερές, η κίνηση του βραχιόνιου οστού συνήθως προϋποθέτει κάποια κίνηση και στις άλλες τρεις ωμικές αρθρώσεις. Όταν ο ώμος ανυψώνεται στην απαγωγή και την κάμψη, η περιστροφή της ωμοπλάτης ευθύνεται για ένα μέρος του συνολικού εύρους κίνησης του βραχιόνιου οστού. Παρόλο που οι απόλυτες θέσεις του βραχιόνιου οστού και της ωμοπλάτης ποικίλουν λόγω των ανατομικών διαφορών μεταξύ ατόμων, ένα γενικό πλάνο κυριαρχεί. Κατά τη διάρκεια περίπου των πρώτων 30 μοιρών ανύψωσης του βραχιόνιου οστού, η συνεισφορά της ωμοπλάτης είναι μόνο περίπου το ένα πέμπτο αυτής της άρθρωσης του ώμου. Όταν η ανύψωση προχωράει πέρα από τις 30 μοίρες, η ωμοπλάτη περιστρέφεται περίπου μία μοίρα για κάθε δύο μοίρες κίνησης του βραχιόνιου οστού. Αυτός ο σημαντικός συντονισμός των κινήσεων της ωμοπλάτης και του βραχιόνιου οστού, γνωστός και ως ωμοβραχιόνιος ρυθμός, επιτρέπει πολύ μεγαλύτερο εύρος κίνησης στον ώμο από ότι εάν η ωμοπλάτη ήταν ακίνητη. Κατά τις

πρώτες 90 μοίρες ανύψωσης του ώμου, η κλείδα επίσης ανυψώνεται στη στερνοκλειδική άρθρωση μεταξύ 35 με 45 μοιρών της κίνησης. Η περιστροφή στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση συμβαίνει στις πρώτες 30 μοίρες ανύψωσης του βραχιόνιου οστού και ξανά όταν ο βραχίονας κινείται από τις 135 μοίρες έως την μέγιστη ανύψωση. Η τοποθέτηση του βραχιονίου οστού διευκολύνεται ακόμα περισσότερο από τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης. Όταν τα άνω άκρα συγκρατούν μια εξωτερική επιβάρυνση, ο προσανατολισμός της ωμοπλάτης και του ωμοβραχιόνιου ρυθμού μεταβάλλεται (Susan, et al. 2005).

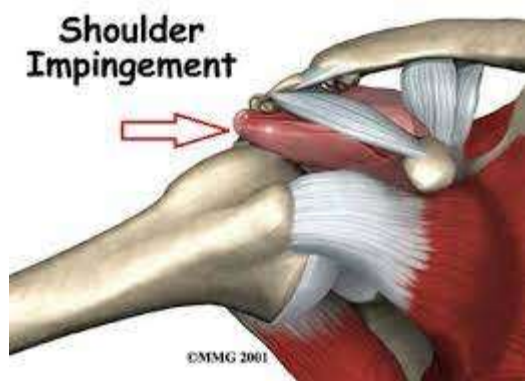
## 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΕΣ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

Τενοντίτιδα στροφικού πετάλου πρόκειται για φλεγμονή ή ερεθισμό ενός τένοντα που προσκολλάται σε ένα οστό. Αποτελεί μια από τις πιο συχνές παθήσεις στον ώμο. Επηρεάζει τους μύες του στροφικού πετάλου (υπερακάνθιος, υπακάνθιος, υποπλάτιος και ελλάσων στρογγύλος). Προκαλεί πόνο στην περιοχή ακριβώς έξω από την άρθρωση, συγκεκριμένα κατά την κίνηση του βραχίονα πάνω από το επίπεδο του ώμου.

#### 2.1 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ

Το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης αποτελεί την πιο κοινή αιτία τενοντίτιδας του στροφικού πετάλου αλλά συχνά παρατηρείται σε συνδυασμό με πρόσκρουση ώμου. Η τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου μπορεί να παρουσιαστεί σε οξεία κατάσταση μετά από τραυματισμό αλλά και σε χρόνια λόγω είτε επαναλαμβανόμενων δραστηριοτήτων μέσα στον εργασιακό ή ακόμη και στον αθλητικό χώρο (Varacallo, et al.2021).



Εικόνα 2.1 Σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης  
.https://www.goudelis.gr/en/content/subacromial-impingement-syndrome

#### Οξεία τενοντίτιδα στροφικού πετάλου

Η οξεία τενοντίτιδα επηρεάζει συνήθως τους αθλητές σε όλα τα επίπεδα αγωνίσματος. Οι οξείες τραυματισμοί είναι αποτέλεσμα κάποιου άμεσου τραυματισμού στον ώμο συχνά σε αθλήματα επαφής (ράγκμπι), κακή μηχανική ρίψης αντικειμένου με κίνηση του άνω άκρου πάνω από το κεφάλι (μπίτζμπολ ή ακόντιο) ή πτώσεις με τεντωμένο χέρι (Varacallo, et al.2021).

#### Χρόνια Τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου

Η χρόνια τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου μπορεί να εμφανιστεί δευτερευόντως όχι από τραυματισμό αλλά από μια ποικιλία μηχανισμών: την εξωτερική συμπίεση και τους ενδογενείς μηχανισμούς (Varacallo, et al.2021).

#### Εξωτερική συμπίεση

Η εξωτερική θεωρία της μηχανικής πρόσκρουσης και της παθολογικής επαφής μεταξύ της κάτω επιφάνειας του ακρωμίου και του στροφικού πετάλου έχει ως αποτέλεσμα επαναλαμβανόμενο τραυματισμό του πετάλου . Η τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου είναι αποτέλεσμα της ήδη υπάρχουσας βλάβης που έχουν υποστεί οι τένοντες σε μερική ή ακόμη και σε πλήρης ρήξη του. Η μηχανική συμπίεση μπορεί να προκύψει μετά από μια εκφύλιση του αρθρικού θύλακα, στην ακρωμιακή ώθηση αλλά και σε προδιαθεσικές ακρωμιακές μορφολογίες (δηλ. το ακρώμιο τύπου αγκίστρου) (Varacallo, et al.2021).

#### Ενδογενείς μηχανισμοί

Υπάρχουν αρκετές θεωρίες που υποστηρίζουν τον ενδογενή εκφυλισμό της περιχειρίδας ως την κύρια πηγή πρόσκρουσης του ώμου. Ο εκφυλισμός του στροφικού πετάλου θέτει σε κίνδυνο τη συνολική σταθερότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Μόλις εκτεθεί σε κίνδυνο, η κεφαλή του βραχιονίου μεταναστεύει ανώτερα και έτσι ο υποακρωμιακός χώρος μειώνεται. Με αυτόν τον τρόπο, η περιχειρίδα γίνεται ευαίσθητη σε δευτερογενείς εξωτερικές συμπιεστικές δυνάμεις, οδηγώντας τελικά σε εκφύλιση, τενοντοπάθεια και ως επακόλουθο την ρήξη του τένοντα (Varacallo, et al.2021).

#### Αγγειακές αλλαγές

Εστιακές αγγειακές προσαρμογές συμβαίνουν δευτερογενώς σε αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία και εκφύλιση της περιχειρίδας από επαναλαμβανόμενες έκκεντρες δυνάμεις που αντιμετωπίζονται άμεσα από το ίδιο το στροφικό πέταλο .Η άπω περιοχή του υπερακανθίου τένοντα στην αρθρική πλευρά που στερείται αιμοφόρων αγγείων. Οι περιοχές φθοράς αναπτύσσονται σε δεύτερο χρόνο σε σχέση με τους προηγούμενους μηχανισμούς πρόσκρουσης. Στη συνέχεια, η εξωτερική πρόσκρουση μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη των αιμοφόρων αγγείων, ακολουθεί ισχαιμία, απόπτωση των τενοκυττάρων, βαριά τενοντοπάθεια, φθορές του πετάλου και μερική ρήξη των τενόντων (Varacallo, et al.2021).

#### Ηλικία, φύλλο και γονίδια

Οι αλλαγές του στροφικού πετάλου που σχετίζονται με την ηλικία περιλαμβάνουν αποπροσανατολισμό των ινών κολλαγόνου και αυξημένη συχνότητα των ανωμαλιών του στροφικού πετάλου με το πέραν της ηλικίας (Varacallo, et al.2021).

#### Εφελκυστικές δυνάμεις

Η κύρια αιτία βλάβης του στροφικού πετάλου εμφανίζεται έμφυτα μέσα στον ώμο, ο οποίος δέχεται επανειλημμένα έκκεντρες δυνάμεις εφελκυσμού κατά την διάρκεια της φυσικής δραστηριότητας (Varacallo, et al.2021).

## **2.2 ΙΑΤΡΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

### Κλινική εξέταση

Η κλινική εξέταση περιλαμβάνει την: αξιολόγηση του βραχιονίου, την ψηλάφηση και τα ειδικά τεστ.



Η αξιολόγηση του στροφικού πετάλου ξεκινά με την παρατήρηση από τον θεράποντα ιατρό για μυϊκή απώλεια, παραμόρφωση ή σημάδια από κάποιο προηγούμενο χειρουργείο. Η παρουσία επίσης προεξέχουσας ωμοπλάτης μπορεί να υποδεικνύει σοβαρή παθολογία υπερακανθίου ή υπακανθίου μυός. Ρήξη της μακράς κεφαλής του δικεφάλου εμφανίζεται συχνά ως παραμόρφωση του ίδιου του μυός, συγκεκριμένα στην κάμψη του αγκώνα (Carr, et al.2005).

### Ψηλάφηση

Στην συνέχεια ακολουθεί η ψηλάφηση στην έξω επιφάνεια της κεφαλής του βραχιονίου ενδέχεται να προκαλέσει ευαισθησία καθώς και η ψηλάφηση της δικεφαλικής αύλακας σε περίπτωση που εμπλέκεται και ο δικέφαλος μυς. Παθολογία στο πέταλο το στροφέων μπορεί να εντοπιστεί με την περιστροφή του βραχιονίου οστού ενώ το δάκτυλο του ιατρού τοποθετείται στην πρόσθια γωνία του ακρωμίου κατά την διάρκεια της περιστροφής. Υπερβολική αρθρική κινητικότητα στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση μπορεί να συνεπάγεται με εκφυλιστικές αλλαγές στην άρθρωση αλλά όχι πάντα παθολογία του στροφικού πετάλου (Carr, et al.2005).

### Έλεγχος εύρους κίνησης/δύναμης

Το εύρος κίνησης και η δύναμη μπορούν να αξιολογηθούν μεμονωμένα ή ακόμη και ταυτόχρονα κατά την εκτέλεση τεσσάρων κινήσεων της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Στην εκτέλεση των κινήσεων καταγράφεται το ενεργητικό αλλά και παθητικό εύρος κίνησης. Οι κινήσεις είναι:

- Κάμψη του ώμου
- Έξω στροφή από ουδέτερη θέση
- Έξω στροφή από απαγωγή 90 μοιρών του βραχίονα
- Έσω στροφή από ουδέτερη θέση (Carr, et al.2005)

### Κλινικές δοκιμασίες

Οι κλινικές δοκιμές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στην εύρεση παθολογίας του ώμου. Επιχειρούν να απομονώσουν και να δοκιμάσουν συγκεκριμένους μεμονωμένα τους μύες που σχηματίζουν το στροφικό πέταλο.

### ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

Η απεικόνιση περιλαμβάνει μια προσθοπίσθια εικόνα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Η λήψη της εικόνας πραγματοποιείται με μια δέσμη φωτός που δρα στοχευμένα άρθρωση και με τον ασθενή σε ύπτια θέση με την γληνοβραχιόνια άρθρωση να είναι σε έξω στροφή μεταξύ 30 και 45 μοιρών απέναντι από την κασέτα του ακτινογράφου. Εναλλακτικά ή δέσμη φωτός μπορεί να περιστραφεί χωρίς όμως ο ασθενής να αλλάξει θέση. Συγκεκριμένα γίνεται ανάλυση του διαστήματος του ακρωμίου και της κεφαλής του βραχιονίου όπου το φυσιολογικό διάστημα να κυμαίνεται μεταξύ 7 και 14m , σε περίπτωση που το διάστημα είναι μικρότερο τότε μπορεί να υπάρχει παρουσία εκφυλιστικής αρθρίτιδας και αρθροπάθειας του στροφικού πετάλου. Επίσης υπάρχει η όψη της ουραίας κλίσης όπου

πραγματοποιείται με σκοπό την οπτικοποίηση της ακρωμιακής ώθησης (Varacallo,et al.2021).

#### Σχετικά Ευρήματα

Αρθροπάθεια του στροφικού πετάλου: Μετανάστευση εγγύς βραχιονίου και μειώσεις του ακρωμιοβραχιονίου διαστήματος λιγότερο από 7 mm (Varacallo,et al.2021)

#### Εκφυλιστικά Ευρήματα

- Οστεόφυτα στο ακρώμιο, κοντά στο βραχίονα και στην κεφαλή του εμφανίζονται συχνά σε προχωρημένο στάδιο
- Ασβεστοποίηση του κορακοακρωμιακού συνδέσμου
- Μεγαλύτερος κυστικός εκφυλισμός
- Αρθρίτιδα στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση
- Αγκιστρωτό ακρώμιο (Varacallo ,et al.2021)

#### ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΟΜΟΓΡΑΦΙΑ-MRI

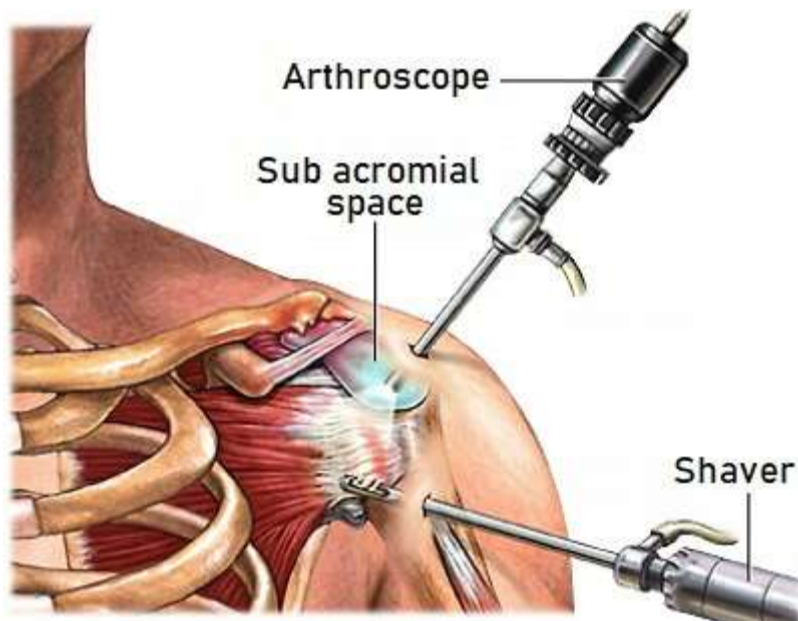
Η μαγνητική τομογραφία χρησιμεύει για να αξιολογήσει την συνολική κατάσταση του στροφικού πετάλου. Είναι πιο ακριβής από την απλή ακτινογραφία , και στην εμφάνιση ευρημάτων, γίνεται καλύτερη εκτίμηση της κατάστασης της όλων των αρθρώσεων στο στροφικό πέταλο συγκεκριμένα στην ακρωμιοκλειδική άρθρωση και της μορφολογίας της (Varacallo, et al.2021).

### **2.3 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ-ΘΕΡΑΠΕΙΑ**

Στις χειρουργικές τεχνικές περιλαμβάνεται η υπακρωμιακή αποσυμπίεση, η ακρωμιοπλαστική και η συνοστεωθείσα επίφυση του ακρωμίου (Varacallo, et al.2021).

#### Υπακρωμιακή αποσυμπίεση

Πραγματοποιείται σε άτομα με επίμονα συμπτώματα εξωτερικής και υπακρωμιακής πρόσκρουσης έπειτα από 4-6 μήνες μη επιτυχημένης επεμβατικής θεραπείας. Ο υπακρωμιακός χώρος καθαρίζεται με αρθροσκόπηση. Συνιστάται ο καθαρισμός του κορακοακρωμιακού συνδέσμου σε περίπτωση εκτεταμένης φθοράς ή ασβεστοποίησης του διότι θεωρείται επιπλέον πηγή για πρόσκρουση του ώμου (Varacallo,et al.2021).



Εικόνα 2.2 Χειρουργική επέμβαση υπακρωμιακής πρόσκρουσης. <https://www.shoulder-pain-explained.com/subacromial-decompression.html>

#### Ακρωμιοπλαστική

Ξύρισμα της επιφάνειας του ακρωμίου σε περιπτώσεις ερεθισμένης περιοχής βελτιώνει το περιβάλλον γύρω από στροφικό πέταλο και ελευθερώνει το διάστημα μεταξύ του ακρωμίου και της περιχειρίδας. Σε περίπτωση αγκυλωτού ακρωμίου ή πρόσθια κάτω περιοχή καθαρίζεται με ξυριστική μηχανή και τρυπάνι για λείανση της. Η επέμβαση στην συνέχεια ακολουθεί μια πορεία προς την κατεύθυνση της πρόσθιας μοίρας του δελτοειδή. Η περιοχή αυτή θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την διαδικασία καθαρισμού. Συμπληρώνοντας η πρόσθια κάτω περιοχή του ακρωμίου αποτελεί μια θέση ερεθισμού που προκαλεί συμπτώματα πρόσκρουσης (Varacallo, et al. 2021).

#### Συνοστεωθείσα επίφυση του ακρωμίου

Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου ο ασθενής παρουσιάζει επίμονα συμπτώματα. Εκεί εκτελούνται 2 διαδικασίες: Χρήση τεχνικών οστικής μεταμόσχευσης και ακολουθείται από ακρωμιοπλαστική εφόσον έχει γίνει επούλωση (Varacallo, et al. 2021).

## 2.4 ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

Μη επεμβατική θεραπεία προτείνεται σε όλους τους ασθενείς σαν πρωταρχική αντιμετώπιση της τενοντίτιδας στην οποία περιλαμβάνονται:

#### Φυσικοθεραπεία

Η φυσικοθεραπεία έχει ως πρωτεύον στόχο την ανακούφιση του πόνου, την διατήρηση φυσιολογικού εύρους των κινήσεων του ώμου και την ενδυνάμωση του με στόχο την εκτέλεση των κινήσεων χωρίς περιορισμούς. Ένα από τα συνηθισμένα μέσα που χρησιμοποιεί ο φυσιοθεραπευτής είναι η εκμάθηση ασκήσεων στον ασθενή που πραγματοποιούνται πολλές φορές μέσα στην μέρα προς όφελος του. Σημασία πρέπει να δίνεται κυρίως στην

προσαρμογή του ασθενή στο πρόγραμμά ασκήσεων αλλά και στην τακτική αξιολόγηση της κατάστασης του από τον ίδιο τον ασθενή (Carr, et al.2005).

#### Ενέσεις Κορτικοστεροειδών

Πρόκειται για χημικές ενώσεις ωφέλιμες στην θεραπεία της τενοντίτιδας που χορηγούνται σε ενέσιμη μορφή. Μειώνουν τον πόνο και την φλεγμονή στον τένοντα, βελτιώνουν το εύρος της κίνησης και ανακουφίζουν τις προσκρούσεις που δημιουργούνται. Χορήγηση τριών ενέσεων προτείνεται σε ένα μόνο σημείο και σε διάστημα 6 εβδομάδων. Όμως είναι καλό να αναφερθεί ότι δεν παρέχουν την επιθυμητή αποτελεσματικότητα όπως άλλα μέσα. Επαναλαμβανόμενη χρήση τους μπορεί να οδηγήσει σε μόλυνση, εκφυλισμό και ατροφία του τένοντα και έπειτα να επέλθει ρήξη. Σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να καταστήσει την χειρουργική αποκατάσταση αδύνατη (Carr, et al.2005).

#### Μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη φάρμακα

Χρησιμοποιούνται στο ευρύ κοινό όσο αναφορά την διαχείριση τενοντοπαθειών και δεν συστήνεται η παρατεταμένη και μακροχρόνια χρήση τους διότι μπορεί να προκαλέσου νεφροτοξικότητα και γαστρεντερική αιμορραγία ιδιαίτερα σε ασθενείς μεγάλης ηλικίας (Carr, et al.2005).

## 2.5 ΤΥΠΟΙ ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑΣ

Οι συνήθεις τύποι τενοντίτιδας στροφικού πετάλου είναι:

#### ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ ΣΕ ΑΘΛΗΤΕΣ ΣΕ ΑΘΛΗΜΑΤΑ ΡΙΨΗΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

Η ρίψη αντικειμένου πάνω από το επίπεδο του ώμου είναι από του πιο βίαιους ελιγμούς στους οποίους υποβάλλεται οποιαδήποτε άρθρωση στο σώμα και κυρίτερα ο ώμος. Ο ρίπτης πρέπει να παράγει υψηλά επίπεδα ενέργειας επίσης στον κορμό του (πχ. μπίτμπολ, μπάσκετ) για να επιτύχει το μέγιστο δυνατό κατά την βολή. Οι δομές της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης πρέπει να υπερνικήσουν την δύναμη του βραχίονα μετά από την απελευθέρωση της μπάλας. Οι επαναλαμβανόμενες αυτές ενέργειες και τα υπερφυσικά φορτία ενέργειας που παράγονται από τους αθλητές οδηγούν συνήθως σε πρόσκρουση του στροφικού πετάλου και σε τενοντίτιδα, συχνότερα του υπερακανθίου (Seroyer, et al. 2009).

#### ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΟΣ ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ

Ασβεστοποιός τενοντοπάθεια ή Ασβεστοποιός τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου είναι μια κοινή διαταραχή άγνωστου αιτιολογίας η οποία χαρακτηρίζεται από πολυεστιακή, ασβεστοποίηση κυττάρων του ζωντανού ιστού και συνήθως ακολουθείται από αυθόρμητη φαγοκυτταρική απορρόφηση και εναπόθεση ασβεστίου. Μετά από αυθόρμητη εξαφάνιση των ασβεστολιθικών εναποθέσεων, ή σπανιότερα, χειρουργική αφαίρεση, του τένοντα, ο ίδιος ο τένοντας αναδιοργανώνεται μόνος του. Η αιτιολογία της ασβεστοποιητικής τενοντίτιδας εξακολουθεί να αποτελεί αντικείμενο διαμάχης. Χαρακτηρίζεται από έντονο πόνο σε βαθμό που ασθενής νιώθει την περιοχή μη λειτουργική. Εμφανίζεται ξαφνικά και συνήθως τις πρωινές ώρες. Συνοδεύεται από δυσκαμψία ή οποία μοιάζει με κλινική εικόνα παγωμένου ώμου (Uthhoff, et al. 1997).

Η περιορισμένη αιμάτωση του ιστού, η τοπική πίεση λόγω εργασίας ,το φύλλο, η ηλικία επικαλούνται ως αιτιολογικοί παράγοντες. Δύο ουσιαστικά διαφορετικές διαδικασίες που οδηγούν στο σχηματισμό ασβεστίου έχουν αναφερθεί στο στροφικό πέταλο :εκφυλιστική ασβεστοποίηση και αντιδραστική ασβεστοποίηση. Καλό είναι να αναφερθεί ότι η ασβεστοποιός τενοντίτιδα πρέπει να διακρίνεται από εκφυλιστικές και δυστροφικές ασβεστοποιήσεις, οι οποίες εμφανίζονται κατά την εισαγωγή στο οστό αλλά όχι στη μεσότητα του τένοντα (Uthoff, et al. 1997).



Εικόνα 2.3 Ασβεστοποιός τενοντίτιδα Εναπόθεση ασβεστίου στον τένοντα του υπερακανθίου.

<https://kneeandshoulderclinic.com.au/shoulders/surgical-conditions/calcific-tendonitis/>

#### ΕΚΦΥΛΙΣΤΙΚΗ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Εκφυλιστική ασβεστοποίηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία οι ίνες γίνονται νεκρωτικές και δυστροφικές και στην συνέχεια ακολουθεί η ασβεστοποίηση. Ο εκφυλισμός των ινών του στροφικού πετάλου συνήθως αποδίδεται στο φαινόμενο φθοράς και ρήξης καθώς επίσης και στην γήρανση και προφανώς αυτές οι δύο έννοιες είναι συγγενικές. Η γληνοβραχιόνια δεν είναι απλά μια σφαιρική άρθρωση αλλά πιθανών είναι η άρθρωση που χρησιμοποιείται περισσότερο στο σώμα. Παράγοντες όπως το στρες και η πίεση που προκαλείται κατά την εργασία όπου εμπλέκεται ο βραχίονας μπορεί να οδηγήσει σε τενοντίτιδα του υπερακανθίου μυός, όμως αυτό δεν σημαίνει ότι ακόμη και ένας άνθρωπος που εργάζεται σε βαριά χειρονακτική εργασία θα αναπτύξει αναγκαστικά με το καιρό ασβεστοποιό τενοντίτιδα. Η ηλικία ωστόσο αποτελεί τον κύριο παράγοντα εκφύλισης των τενόντων του στροφικού πετάλου. Συγκεκριμένα κατά την γήρανση υπάρχει μια γενική μείωση της αγγείωσης του υπερακανθίου μαζί με αλλαγές των ινών του τένοντα. Οι πιο εμφανείς αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία παρατηρούνται στα φασκίλια (fascicles), τις καλά οριοθετημένα δέσμες κολλαγόνου που αποτελούν ξεχωριστή αρχιτεκτονική του τένοντα. Ξεκινώντας από τα τέλη της ηλικίας των 40 και των 50, τα περισσότερα φασκίλια υφίστανται λέπτυνση και ινιδισμό (συσπάσεις μικρών μυϊκών ινών λόγω κόπωσης) οι οποίες καταστάσεις προσδιορίζονται και οι δύο σαν εκφυλιστική διαδικασία. Τα φασκίλια που έχουν δεχθεί λέπτυνση εμφανίζουν ακανόνιστη κυτταρική διάταξη και οι κατακερματισμένες ίνες είναι συχνά υποκυτταρικές. Ο όγκος του συνδετικού ιστού που

μεταφέρει τα αιμοφόρα αγγεία μεταξύ των δεσμίδων (fasciles) είναι αυξημένος σε σύγκριση με τον όγκο των ίδιων των δεσμίδων. Στην σπάνια περίπτωση που η ασβεστοποιός τενοντίτιδα επηρεάζει άτομα πριν φτάσουν την ηλικία των 40 μπορεί να υποστηριχθεί ότι ο πρωτογενής εκφυλισμός των ινών του τένοντα που είναι υπεύθυνος για την εναπόθεση ασβεστίου. Συγκεκριμένα η διαδικασία ασβεστοποίησης ξεκινά με νέκρωση των τενόντιων κυττάρων με ταυτόχρονη ενδοκυτταρική συσσώρευση ασβεστίου υπό την μορφή σφαιρόλιθων ή ψαμμωδών σωματίων (μικροσκοπικές συλλογές αλάτων ασβεστίου). Οι επιπτώσεις της ασβεστοποιούς τενοντίτιδας αυξάνονται με την ηλικία, σε περιπτώσεις εκφυλιστικής ασβεστοποίησης, ενώ κορυφώνονται κατά την ηλικία των 50 σε περιπτώσεις ασβεστοποιούς τενοντίτιδας. Επίσης εκφυλιστικές ασθένειες δεν παρουσιάζουν δυνατότητες για αυτοίαση. Επιπροσθέτως, τα ιστολογικά και τα δομικά χαρακτηριστικά εκφυλιστικής ασβεστοποίησης και ασβεστοποιού τενοντίτιδας διαφέρουν αρκετά μεταξύ τους (Uthhoff, et al. 1997).

#### ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΙΚΗ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η διαδικασία της ασβεστοποίησης ενεργοποιείται από κύτταρα σε ένα βιώσιμο περιβάλλον που σημαίνει ότι η εναπόθεση ασβεστίου πρέπει να προηγείται της απορρόφησης. Έτσι προτείνεται ότι η εξέλιξη της νόσου μπορεί να χωριστεί σε 3 διαφορετικά στάδια: (1) το Προ ασβεστοποιό στάδιο (Pre-calcific), (2) το Ασβεστοποιό στάδιο (Calcific Stage) και τέλος το (3) Μέτα- ασβεστοποιό στάδιο (Post-calcific) (Uthhoff, et al. 1997).

##### 1. Προ ασβεστοποιό Στάδιο

Οι ασθενείς δεν παρουσιάζουν συμπτώματα σε αυτό το στάδιο. Στο συγκεκριμένο χρονικό σημείο οι θέσεις όπου οι ασβεστώσεις τείνουν να αναπτυχθούν υφίστανται κυτταρικές αλλαγές που προδιαθέτουν τους ιστούς να αναπτύξουν προδιαθέσεις ασβεστίου (Kachewar, et al. 2013).

##### 2. Ασβεστοποιό στάδιο

Κατά την διάρκεια αυτού του σταδίου το ασβέστιο απεκκρίνεται και στην συνέχεια συνενώνεται σε εναποθέσεις ασβεστίου. Όταν εμφανίζεται το ασβέστιο φαίνεται να έχει την μορφή της κιμωλίας και όχι συμπαγούς κομματιού οστού. Μόλις σχηματιστεί η ασβεστοποίηση ξεκινάει μια φάση ηρεμίας ή οποία δεν είναι επώδυνη και διαρκεί για ποικίλο χρονικό διάστημα (Kachewar, et al. 2013). Συγκεκριμένα στην φάση της ηρεμίας οι εναποθέσεις ασβεστίου εμφανίζονται πολυεστιακές και διαχωρίζονται από ινοκολλαγόνο ιστό ή ινώδη χόνδρο ο οποίος ινώδης χόνδρος αποτελείται από ευδιάκριτα χονδροκύτταρα. Η δημιουργία αυτών ονομάζεται Φάση Διαμόρφωσης (Formative stage). Κατά την Φάση Διαμόρφωσης η φλεγμονή στα αγγεία είναι απών και δεν εμφανίζεται δυσφορία στον ασθενή. Άλλες περιοχές περιβάλλονται από τενοντώδη ιστό χωρίς ενδείξεις φλεγμονής. Αυτές οι περιοχές φαίνεται να αντιστοιχούν στην φάση ανάπαυσης. Μετά την φάση ηρεμίας ακλουθεί η φάση της απορρόφησης η οποία είναι η πιο επώδυνη φάση της ασβεστοποιού τενοντίτιδας (Uthhoff, et al. 1997). Υπάρχει επιπλέον η παρουσία επιθήλιων κυττάρων, λευκοκυττάρων, λεμφοκυττάρων και περιστασιακά εμφανίζονται γιγαντιαία κύτταρα (Uthhoff, et al. 1997) (αργά αναπτυσσόμενες και συνήθως ανώδυνες καλοήθειες

βλάβες των μαλακών ιστών) (Di Grazia, et al.2013) .Η παρουσία των γιγαντιαίων κυττάρων αποτελεί ένδειξη της απορροφητικής δραστηριότητας (Uthoff, et al. 1997).

### 3.Μετά-Ασβεστοποιό στάδιο

Το στάδιο αυτό είναι ανώδυνο καθώς η εναπόθεση ασβεστίου εξαφανίζεται και αντικαθίσταται από έναν πιο φυσιολογικό τένοντα του στροφικού πετάλου. Εάν το μέγεθος της εναπόθεσης ασβεστίου προκαλεί υπακρωμιακή πρόσκρουση μπορεί μια θυλακική αντίδραση να είναι παρόν (Kachewar,et al.2013).

## **2.6 ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΟΥ ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑΣ**

Το κρύο και η συμπίεση εφαρμόζονται συνήθως αμέσως μετά από οξύ τραυματισμό ή χειρουργική επέμβαση για την ανακούφιση του πόνου, τη μείωση του οιδήματος και την επιτάχυνση της λειτουργικής αποκατάστασης (Block, et al. 2010).

### ΕΞΩΣΩΜΑΤΙΚΑ ΚΡΟΥΣΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ (ΥΠΕΡΗΧΟΣ)

Θεραπεία για την ασβεστοποιό τενοντίτιδα αποτελεί η χρήση εξωσωματικών κρουστικών κυμάτων (ΕΚΚ) η οποία είναι μια επεμβατική θεραπεία που περιλαμβάνει την παροχή κρουστικών κυμάτων χαμηλής ή υψηλής ενέργειας και πίεσης μέσω μιας συσκευής , που δρα σε μια συγκεκριμένη περιοχή στο σώμα. Αυτά τα κύματα πίεσης και ενέργειας περνάνε μέσα από τον εξωκυττάριο υγρό και μαλακά μόρια. Η επίδραση τους εμφανίζεται σε περιοχές όπου υπάρχει αλλαγή στην αντίσταση όπως η επαφή οστού με τα μαλακά μόρια. Διαταράσσει τον ινώδη ιστό και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την προώθηση της επαναγγείωσης και της επούλωσης του ιστού. Επίσης τα κρουστικά κύματα μπορούν να μειώσουν τη μετάδοση σημάτων πόνου από τα αισθητήρια νεύρα και να συμβάλουν στην ενεργοποίηση της επούλωσης. Με βάση αυτά τα οφέλη που προσφέρει ο κρουστικός υπέρηχος για την θεραπεία της ασβεστοποιού τενοντίτιδας αποτελεί εναλλακτική της χειρουργικής επέμβασης (Kachewar,et al.2013).

### ΑΚΤΙΝΙΚΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟΣ ΥΠΕΡΗΧΟΣ

Μια διαφοροποίηση του κρουστικού υπέρηχου. Πρόκειται για ένα κύμα χαμηλής έως μέσης ενέργειας που δημιουργείται υπό πίεση και μέσω της επιτάχυνσης ενός βλήματος που υπάρχει μέσα στην χειρολαβή της θεραπευτικής συσκευής και στην συνέχεια μεταδίδεται με την μορφή ακτίνας από την άκρη του σημείου εφαρμογής προς στην επώδυνη περιοχή. Η ενέργεια στο εστιακό σημείο του κρουστικού κύματος ανά παλμό ονομάζεται Πυκνότητα Ενεργειακής Ροής και καταγράφεται ως τζάουλ ανά περιοχή. Τα κρουστικά κύματα παρουσιάζουν χαμηλότερη πίεση αιχμής και σημαντικά μεγαλύτερο χρόνο ανόδου από τα εξωσωματικά κρουστικά κύματα (Kachewar,et al.2013).

### ΔΙΑΘΕΡΜΙΑ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ

Η διαθερμία μικροκυμάτων προκαλεί υπερθερμία στον τενόντιο ιστό ή οποία με της σειρά της μειώνει τα συμπτώματα και πιθανώς ευνοεί την απορρόφηση των εναποθέσεων ασβεστίου. Το αναλγητικό αποτέλεσμα μπορεί να προκαλείται περιφερειακά και κεντρικά του στροφικού πετάλου. Η υπερθερμία μπορεί επίσης να διεγείρει τη συσσώρευση μονοπύρηνων κυττάρων του περιφερικού αίματος ενεργοποιώντας τα ενδοθηλιακά

κύτταρα. Δεδομένου ότι τα ενεργοποιημένα ενδοθηλιακά κύτταρα εκφράζουν και απελευθερώνουν μια ποικιλία χημειοτακτικών ουσιών, τα μεταναστευτικά μακροφάγα, που εμπλέκονται στη φαγοκυττάρωση των ασβεστοποιημένων σωματιδίων (Kachewar, et al.2013).

#### ΙΟΝΤΟΦΟΡΕΣΗ

Η ιοντοφόρηση είναι μια διαδικασία ή όποια επιτρέπει την διείσδυση του ιονισμένων μορίων κατά μήκος ή μέσα στον ιστό με εφαρμογή χαμηλού ηλεκτρικού ρεύματος. Λόγω του μη επεμβατικού χαρακτήρα της αποτελεί μια συχνά χρησιμοποιούμενη θεραπεία για την ασβεστοποιητική τενοντίτιδα του στροφικού πετάλου. Συγκεκριμένα η προσέγγιση αυτή βασίζεται στην διέλευση ιονιζόμενων ουσιών μέσω του δέρματος κυρίως μέσω των τριχοθυλακίων και των καναλιών του ιδρωτοποιού αδένου μέσω της πολικής επίδρασης συνεχούς γαλβανικού ρεύματος, το οποίο μεταφέρει τα ιονισμένα μόρια που τοποθετούνται κάτω από το ίδιο ηλεκτρόδιο πολικότητας με κατεύθυνση το ηλεκτρόδιο αντίθετης πολικότητας. Στην συνέχεια εφαρμόζεται κάτω από την κάθοδο (αρνητικό ηλεκτρόδιο) και θα μεταφερθεί προ στην άνοδο (θετικό ηλεκτρόδιο) το οποίο υποβάλλεται σε γαλβανικό ρεύμα και θα δημιουργηθεί δημιουργήσει όξινο περιβάλλον στην περιοχή. Η ασβεστοποιητική τενοντίτιδα αποτελείται κυρίως από κρυστάλλους υδροξυαπατίτη-ουσία που βρίσκεται στο σμάλτο των δοντιών- οι οποίοι είναι εύκολα διαλυτοί σε όξινο pH και έτσι θα υπάρξει μια υποχώρηση της ασβεστοποίησης (Kachewar, et al.2013).



## 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η φυσικοθεραπεία παίζει σημαντικό ρόλο στην αποκατάσταση της υγείας. Προσφέρει σωστή ενημέρωση και κατανόηση της κατάστασης του προβλήματος στον ασθενή. Ο φυσικοθεραπευτής είναι ικανός να εντοπίσει με ακρίβεια την παθολογία και να δουλέψει πάνω σε αυτή. Στόχος του είναι η ανακούφιση του ασθενή και να του παρέχει την απαραίτητη φροντίδα και θεραπεία στοχεύοντας πάντα στην αιτία και όχι απλά στο σύμπτωμα, χρησιμοποιώντας μια πληθώρα φυσιοθεραπευτικών μέσων όπως: ειδικές τεχνικές κινητοποίησης, τεστ αξιολόγησης και ασκήσεις ενδυνάμωσης του μυοσκελετικού συστήματος. Είναι εκπαιδευμένος στην ανάπτυξη προγράμματος αποκατάστασης για να προσφέρει, να βελτιώσει και να διατηρήσει το μέγιστο δυνατό λειτουργικότητας και κίνησης στον άνθρωπο, να μπορεί να αποτρέψει μελλοντικά μυοσκελετικές παθήσεις και δυσλειτουργίες σε κάθε φάση της ζωής του ατόμου από την βρεφική έως και την τρίτη ηλικία.

Για να μπορεί ένα σωστό πλάνο θεραπείας να τεθεί σε λειτουργία πρώτα ακολουθείται μια σειρά διεργασιών αξιολόγησης της κατάστασης και τον έλεγχο των μυών του στροφικού πετάλου. Χωρίζεται σε Υποκειμενική και Αντικειμενική.

#### 3.1 ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η Υποκειμενική αξιολόγηση αναφέρεται στη λήψη του ιστορικού και η αναφορά των συμπτωμάτων από τον ασθενή. Η υποκειμενική αξιολόγηση συμβάλλει στο να κατανοήσουμε την κατάσταση της παθολογίας και για να μπορούμε να δράσουμε ανάλογα στο αντικειμενικό κομμάτι. Η λήψη του ιστορικού αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της υποκειμενικής αξιολόγησης. Μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε λεκτικά από τον ασθενή στον φυσιοθεραπευτή είτε με την χρήση ερωτηματολογίου (Schomacher, et al.2014).

##### ΙΑΤΡΙΚΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Η λήψη του ιατρικού ιστορικού για προηγούμενες κακώσεις

##### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ερωτήσεις όπως :

1) Προηγούμενες κακώσεις

2) Συμπεριφορά του πόνου (που βρίσκεται, εάν εμφανίστηκε ξαφνικά ή όχι, πόσο έντονος είναι, εάν είναι χρόνιος ή όχι, πόσο συχνά μεταβάλλεται ο πόνος μέσα στην μέρα, που τον επηρεάζει (πχ. Χώρος εργασίας παράγοντες επιδείνωσης και ανακούφισης ( Hougloum, et al.2018).

##### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Η παρατήρηση της κεφαλής του αυχένα και των άνω άκρων κατά την ήρεμη θέση (όρθια ή καθιστή) γίνεται με σκοπό εύρεσης μυϊκής ατροφίας και εμφανής ασυμμετρίας, πρηξίματος, αλλαγή χρώματος μεταξύ της συμπτωματικής και ασυμπτωματικής πλευράς. Εξέταση ενεργητικών και παθητικών κινήσεων της ωμοπλάτης (που σχετίζεται άμεσα με τον ωμοβραχιόνιο ρυθμό) μπορεί να αποκαλύψει περιορισμένες κινήσεις ως αποτέλεσμα πόνου, σφίξιμο ή φόβος της κίνησης. Παρατηρώντας την ωμοπλάτη να κινείται ανεξάρτητα

μπορεί να φανεί χρήσιμο, ιδιαίτερα σε ασθενείς με συμπτώματα υψηλότερου επιπέδου και είναι απλό σε σύγκριση για την ανάλυση του ρυθμού της ωμοπλάτης (Moser, et al.2014).

Είναι εύκολο να εντοπιστεί μυϊκή ατροφία του υπακανθίου βλέποντας τον ασθενή από την πίσω πλευρά διότι ο υπακάνθιος καλύπτεται από το δέρμα σε αντίθεση με τον υπερακάνθιο που καλύπτεται από τον τραπεζοειδή ( Itoi,et al.2013).



Εικόνα 3.1 Οπίσθια και πρόσθια όψη του ώμου .  
(<https://meded.ucsd.edu/clinicalmed/joints2.html>)

## 3.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Περιλαμβάνεται η Ψηλάφηση, η Αξιολόγηση Εύρους Κίνησης και τα Μυϊκά Τεστ.

### ΨΗΛΑΦΗΣΗ

Η ψηλάφηση αποτελεί βασικό εργαλείο αντίληψης πληροφοριών. Κλινικά ευρήματα της ψηλάφησης αποτελούν σημείο κλειδί για δυσλειτουργικές αλλαγές (Eriksson,et al.2012). Η ψηλάφηση γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην προκαλέσει πόνο στον εξεταζόμενο (Magee, et al.2014).

**Υπερακάνθιος :** Φέρνοντας σε έσω στροφή και ύστερα απαγωγή μεταξύ 80° και 90° , ο φυσιοθεραπευτής ψηλαφά την εντομή που σχηματίζεται από το ακρώμιο και την άκανθα της ωμοπλάτης με την κλείδα. Εκεί βρίσκεται η μυοτενόντια σύνδεση του υπερακανθίου (Magee ,et al.2014).

**Υπακάνθιος και ελλάσων στρογγύλος:** Μπορεί να ψηλαφηθεί με το ασθενή να βρίσκεται σε πρηνή θέση-συγκεκριμένα σε μια θέση όπως αυτής της σφίγγας- με τους ώμους σε ελαφρά έξω στροφή και τους αγκώνες σε ελαφρά προσαγωγή. Η κατάφυση του υπακανθίου ψηλαφάται κάτω από το έξω χείλος της ωμοπλάτης και λίγο περιφερικότερα απο το σημείο αυτό ο φυσιοθεραπευτής μπορεί να ψηλαφίσει και τον μικρό στρογγύλο (ελλάσων)μυ.(Magee ,et al.2014).

**Υποπλάτιος:** Ο φυσιοθεραπευτής φέρνει το βραχίονα σε έσω στροφή και το ελάσσον βραχιονιο όγκωμα γίνεται αισθητό στο ύψος της κορακοειδούς απόφυσης, τα χέρια του ακολουθούν την πορεία κατά μήκος του ελάσσονος βραχιονιου ογκώματος συνεχίζοντας στα χείλη της αύλακας του δικεφάλου και έτσι λοιπόν θα αισθανθεί τον τένοντα του υποπλάτιου. Τοποθετώντας τον αντίχειρα πάνω από το ελάσσον βραχιόνιο όγκωμα και αγκαλιάσει τον ώμο με το δεύτερο, τρίτο και τέταρτο δάκτυλο του , η θέση των δακτύλων

θα αντιστοιχεί στις καταφύσεις των υπόλοιπων μυών στο στροφικό πέταλο. (Magee, et al.2014).

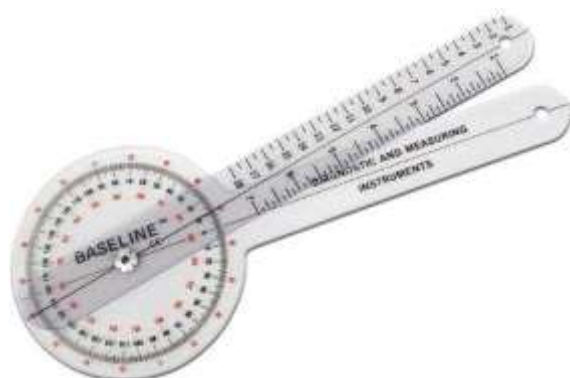
### 3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΚΙΝΗΣΗΣ (RANGE OF MOTION)

Ο φυσιοθεραπευτής αξιολογεί το ενεργητικό και παθητικό εύρος της κίνησης του ώμου για τυχόν περιορισμό εύρους κίνησης.

Ενεργητικό εύρος είναι η ποσότητα και η ποιότητα της κίνησης που παράγεται από το ίδιο τον ασθενή χωρίς την παρέμβαση του φυσιοθεραπευτή. Παθητικό εύρος είναι η ποσότητα εκτέλεση της κίνησης χωρίς όμως την συμμετοχή του ασθενή το οποίο παράγεται από μια εξωτερική δύναμη(π.χ φυσιοθεραπευτής). Η αξιολόγηση του εύρους κίνησης γίνεται με σκοπό την εύρεση ελλείματος του εύρους τροχιάς και μετράται σε μοίρες. Στην συνέχεια ακολουθεί η εξέταση της μυικής δύναμης (Schomacher, et al.2014).

#### ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλές τεχνικές για να εξεταστεί η μυική δύναμη. Η πιο συχνή και ασφαλής τεχνική είναι ο ισομετρικός έλεγχος της δύναμης. Συνήθως πραγματοποιείται στην μέση τροχιά ή στο τελικό εύρος τροχιάς της άρθρωσης( Hougum, et al.2018). Συμπληρωματικά γίνονται για την ακεραιότητα των τενόντων του στροφικού πετάλου.



Εικόνα 3.2 Απλό Γωνιόμετρο .

(<https://internationalpilates.org/Convention/Wall/Goniometer.htm>)

#### ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΟ

Με το γωνιόμετρο μπορεί να εκτιμηθεί το εύρος κίνησης σε όλους τους τύπους αξιολόγησης (ενεργητικά, παθητικά, υποβοηθούμενα) (Gandbhir, et al.2021).

Τύποι γωνιομέτρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- 1) Απλό Γωνιόμετρο: Το απλό γωνιόμετρο διαθέτει 2 άξονες ή αλλιώς “ χεράκια” όπου αντιστοιχούν σε ένα σταθερό και ένα κινητό σημείο.
- 2) Ηλεκτρογωνιόμετρο 2 αξόνων: Προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια σε σχέση με το απλό γωνιόμετρο, αλλά παρουσιάζει δύσκολη εφαρμογή. Χρησιμοποιείται συχνά για έρευνα και όχι θεραπεία (Gandbhir, et al.2021).
- 3) Γωνιόμετρο βασισμένο σε λογισμικό: Με την χρήση κινητού-Smartphone μπορεί να γίνει ακριβέστερη μέτρηση του εύρους κίνησης, μέσω εφαρμογών που εκμεταλλεύονται το

επιταχυνσιόμετρο της συσκευής για την αρθρομέτρηση. Έχουν μεγάλη διαθεσιμότητα και εύκολη χρήση. Ένα από τα πλεονεκτήματα είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης τμηματικά για το κάθε άκρο (Gandbhir, et al.2021).

Σε περίπτωση που δεν μπορεί να γίνει γωνιομέτρηση είναι πρέπον να γίνει υποκειμενική εκτίμηση του εύρους κίνησης με το ετερόπλευρο ώμο. Συμπληρώνοντας η παθητική κίνηση είναι τυπικά περιοριστική σε παθήσεις της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης (Nitin B Jain, et al.2013).

Όλα αυτά τα μέσα μπορούν να βοηθήσουν στην καλύτερη αποτελεσματικότητα ενός πλάνου θεραπείας.

#### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΡΟΥΣ ΤΡΟΧΙΑΣ-ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΗΣΗ

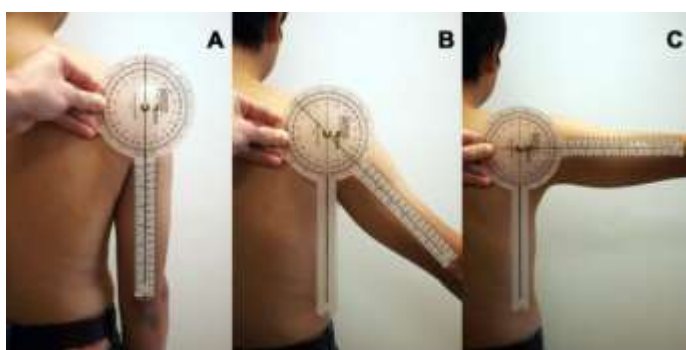
##### Εύρος Τροχιάς

Οι κινήσεις των στροφένων του ώμου εξετάζονται πρώτα ενεργητικά. Πραγματοποιούνται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε οι επίπονες κινήσεις να εκτελούνται τελευταίες για να μην μεταφέρεται ο πόνος στις επόμενες.(Magee, et al.2014).Στην συνέχεια οι κινήσεις εξετάζονται και παθητικά ή υποβοηθούμενα ανάλογα με την κατάσταση του ασθενή.

Οι κινήσεις που αξιολογούνται για το πέταλο των στροφένων είναι:

##### Απαγωγή ώμου

Δίνεται η εντολή στον ασθενή να σηκώσει το χέρι του στο πλάι όσο πιο ψηλά γίνεται. Η ωμοπλάτη σταθεροποιείται από τον φυσικοθεραπευτή. Η γωνία της απαγωγής σχηματίζεται, ευθυγραμμίζοντας το γωνιόμετρο με τον έξω επικόνδυλο του βραχιονίου, το μέσο μια νοητής γραμμής που περνάει από άνω μέρος της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και μια κάθετη γραμμή στο οβελιαίο επίπεδο(Nitin, et al.2013).



Εικόνα 3.3 Αρχική(A)-Μέση(B) -Τελική θέση(C) ώμου κατά την απαγωγή.

[https://www.researchgate.net/figure/Shoulder-angles-in-the-coronal-plane-measured-with-a-goniometer-A-0-abduction-neutral\\_fig4\\_228086345](https://www.researchgate.net/figure/Shoulder-angles-in-the-coronal-plane-measured-with-a-goniometer-A-0-abduction-neutral_fig4_228086345)

##### Έξω στροφή από μέση θέση

Σε μέση θέση του ώμου ,ο αγκώνας σε 90 ° κάμψη και το αντιβράχιο σε μέση θέση. Ο

ασθενής κρατά κολλημένο το βραχίονα στον κορμό του καθ' όλη την διάρκεια της κίνησης και φέρνοντας το αντιβράχιο σε έξω στροφή. Η γωνία της έξω στροφής σχηματίζεται με την ευθυγράμμιση του γωνιομέτρου με την στυλοειδή απόφυση της ωλένης, το ωλέκραιο καθώς και μια οριζόντια νοητή γραμμή στο εγκάρσιο επίπεδο(Nitin, et al.2013).



Εικόνα 3.4 (από άρθρο Nitin,et al.2013)

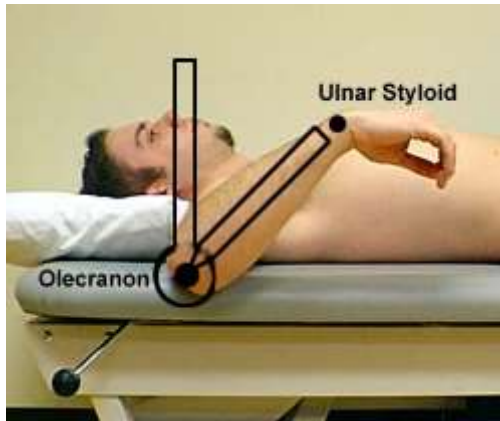
#### **Έσω στροφή /έξω στροφή με απαγωγή του ώμου**

Είναι προτιμότερο ο ασθενής να πραγματοποιήσει την κίνηση από ύπτια θέση. Ο ασθενής απάγει τον βραχίονα του στις 90 °, κάμπτεται τον αγκώνα στις 90° και με το αντιβράχιο να παραμένει σε μέση θέση. Στη συνέχεια του ζητείται να στρέψει τον ώμο του όσο πιο πολύ μπορεί προς τα μέσα (έσω στροφή) και στην συνέχεια προς τα έξω (έξω στροφή). Οι γωνίες της έσω και έξω στροφής σε 90° με απαγωγή ώμου, σχηματίζονται με την ευθυγράμμιση του γωνιομέτρου με την στυλοειδή απόφυση , το ωλέκραιο και μια οριζόντια γραμμή στο οριζόντιο επίπεδο(Nitin,et al.2013).



Εικόνα 3.5 Έξω στροφή του ώμου με απαγωγή από ύπτια θέση

<https://www.scranton.edu/faculty/kosmahl/courses/gonio/upper/pages/shoulder-late-rot.shtml>



Εικόνα 3.6 Έσω στροφή του ώμου με απαγωγή

από ύπτια θέση

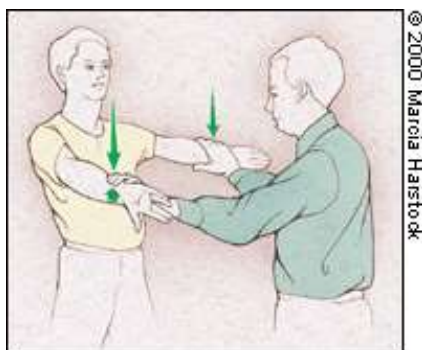
<https://www.scranton.edu/faculty/kosmahl/courses/gonio/upper/images/shoulder-rotation.jpg>

### 3.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΕΝΟΝΤΩΝ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ(ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΥΙΚΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ)

ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΥΠΕΡΑΚΑΝΘΙΟΥ (ΑΠΑΓΩΓΗ)

#### Empty can

Το τεστ Empty can , γνωστό και ως Jobe τέστ , πραγματοποιείται τοποθετώντας τον βραχίονα του ασθενούς σε 90 °απαγωγή και 30 ° οριζόντια προσαγωγή με τους αντίχειρα να δείχνει προς τα κάτω για να έρθει σε τελικό εύρος έσω στροφής ο ώμος. Ο φυσιοθεραπευτής στη συνέχεια σπρώχνει το χέρι του ασθενούς προς τα κάτω και παράλληλα ζητά από τον ασθενή να αντισταθεί στο κατέβασμα. Ο πόνος ,η αδυναμία ή και τα δύο μαζί αποτελούν ένδειξη θετικού τεστ και συνεπώς παθολογία υπερακανθίου (Umille, et al).



Εικόνα 3.7Δοκιμασία empty can

(<https://www.aafp.org/aafp/2000/0515/p3079.html>)

#### Δοκιμασία Full Can

Η δοκιμή full can θεωρείται ότι παράγει συμπιεστικά φορτία στον υπερακάνθιο τένοντα εντός του υποακρωμιακού χώρου. Ο ασθενής φέρνει το πάσχον άκρο σε 90 ° κάμψη και

45° έξω στροφή με τους αντίχειρες να κοιτάνε προς τα επάνω. Πίεση από τον φυσιοθεραπευτή εφαρμόζεται στον αγκώνα ή στον καρπό προς τα κάτω . Εάν ο ασθενής δεν μπορεί να αντισταθεί στην πίεση και υπάρχει παραγωγή πόνου τότε το τεστ θεωρείται θετικό(Itoi,et al.2013).



Εικόνα 3.8 Δοκιμασία Full Can Πηγή: (Τροποποιημένο από Youtube 2012)  
(<https://www.youtube.com/watch?v=SCiOrkyGgqw>)

#### **Δοκιμασία Πτώσης άκρου (Drop –arm test)**

Στην δοκιμασία Πτώσης Άκρου ο ώμος του ασθενή φέρεται το βραχίονα παθητικά σε 90° απαγωγή. Στη συνέχεια ο φυσιοθεραπευτής αφήνει το πάσχον άκρο να πέσει. Εάν ο ασθενής αδυνατεί να κατεβάσει το άκρο ελεγχόμενα και παρουσιάζεται ξαφνική πτώση του άκρου (λόγο πόνου ή αδυναμίας) τότε το τεστ κρίνεται θετικό (Pandey,et al.2021).



Εικόνα 3.9 Δοκιμασία Πτώσης Άκρου . (<https://allcarept.com/blog/is-a-rotator-cuff-tear-really-cureable-without-surgery/>)

Δοκιμασίες Υπακανθίου και ελλάσων στρογγύλου (ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ)

#### **ERLS SIGN (External Rotation Lag Sign)**

Αρχικά ο ώμος του ασθενή βρίσκεται σε απαγωγή 90° και μέγιστη έξω στροφή. Στην συνέχεια ζητείται από τον ασθενή να κρατήσει την θέση αυτή. Το τεστ κρίνεται θετικό όταν ο ασθενής δεν μπορεί να κρατήσει την θέση. Το θετικό αποτέλεσμα συνοδεύεται και με ένα μικρό τίναγμα του άκρου προς τα εμπρός κατά την επαναφορά στην μέση θέση(lag sign-σημάδι καθυστέρησης) (Emille,et al.2011).

### **DROP SIGN ή DROP LAG SIGN**

Ο ασθενής απάγει τον ώμο τους στις 90 °(στο επίπεδο της ωμοπλάτης),κάμπτει τον αγκώνα στις 90 και φέρει παθητικά τον ώμο σε έξω στροφή του επίσης στις 90 °. Από αυτήν θέση θα πρέπει να παρατηρήσουμε αν υπάρχει παρουσία καθυστέρησης(lag sign).Αδυνατώντας να κρατήσει την θέση αυτή(ενάντια στην βαρύτητα) και πραγματοποίηση έσω στροφής(πτώση) θέτουν το τεστ θετικό (Collin,et al.2014).



Εικόνα 3.10 Δοκιμασία Drop sign (Collin, et al.2014)

### **Patte Test**

Ο φυσικοθεραπευτής φέρει τον βραχίονα και τον αγκώνα σε 90° απαγωγή και κάμψη αντίστοιχα και υποστηρίζει τον αγκώνα. Ο ασθενής καλείται να πραγματοποιήσει έξω στροφή όσο ο φυσιοθεραπευτής παράλληλα εφαρμόζει αντίσταση στην κίνηση με την λαβή του στον καρπό με το ένα χέρι και υποστηρίζοντας τον αγκώνα με το άλλο . Εάν ο ασθενής δεν μπορεί να αντισταθεί στην δύναμη του θεραπευτή και παρουσιάσει πόνο ή αδυναμία τότε το τεστ κρίνεται θετικό(Pandey,et al.2021).



Εικόνα 3.11:Δοκιμασία Patte. Πηγή τροποποιημένο από Youtube 2016 (<https://www.youtube.com/watch?v=5YndmSKtEaA>)



Το τεστ Patte (αλλά και το Jobe test για τον υπερακάνθιο) μπορεί να προκαλέσει τρεις τύπους απόκρισης :

(α) απουσία πόνου, που δείχνει ότι ο τένοντας που δοκιμάστηκε είναι φυσιολογικός.

(β) την ικανότητα αντίστασης παρά τον πόνο, που υποδηλώνει τενοντίτιδα.

(γ) η αδυναμία αντίστασης με σταδιακό χαμήλωμα του βραχίονα ή του αντιβραχίου, που δείχνει τενόντια ρήξη (Naredo, et al.2002).

#### ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΥΠΟΠΛΑΤΙΟΥ (ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ)

##### **Lift-off test**

Η εξέταση πραγματοποιείται με την τοποθέτηση της άκρας χείρας του ασθενή στην μέση του .Στην συνέχεια του ζητείται να πραγματοποιήσει έσω στροφή του βραχίονα για να απομακρύνει την άκρα χείρα από την μέση του .Το τεστ θεωρείται θετικό όταν ο ασθενής αδυνατεί να απομακρύνει την άκρα χείρα από την μέση ή όταν πραγματοποιεί απομάκρυνση της άκρας χείρας από την μέση αλλά να συνοδεύεται με έκταση του αγκώνα ή και του ώμου. (Van Kampen, et al 2018).



Εικόνα 3.12:Δοκιμασία Lift-off.Εικόνα αριστερά αρνητική δοκιμασία Lift off,εικόνα δεξιά θετική δοκιμασία Lift-off.Πηγή ([https://www.researchgate.net/figure/Lift-off-test-a-normal-lift-off-test-b-positive-lift-off-test-when-the-patient-is\\_fig3\\_321867514](https://www.researchgate.net/figure/Lift-off-test-a-normal-lift-off-test-b-positive-lift-off-test-when-the-patient-is_fig3_321867514)).

##### **Δοκιμασία IRLS (Internal rotation lag sign )**

Ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια θέση με την πλάτη στον ασθενή. Ο φυσικοθεραπευτής φέρει την άκρα χείρα του ασθενή στην οσφυϊκή περιοχή και τον αγκώνα σε 90 °κάμψη. Στην συνέχεια ο φυσικοθεραπευτής φέρνει το άκρο παθητικά (με το ένα χέρι στον καρπό του ασθενούς και το άλλο στον αγκώνα) προς τα έξω μέχρι να έρθει ο ώμος σε πλήρη έσω

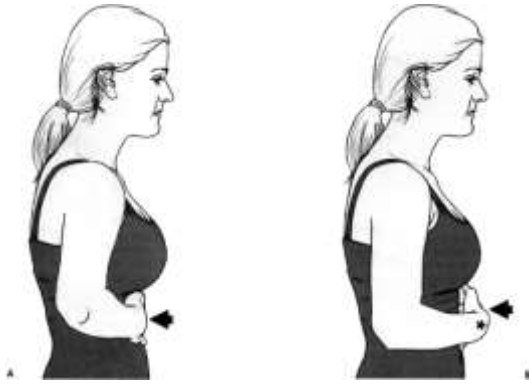
στροφή .Στην συνέχεια ζητείται από τον ασθενή να διατηρήσει αυτή την θέση του άκρου καθώς ο φυσιοθεραπευτής απελευθερώνει τον καρπό . Το τεστ είναι θετικό εάν ο ασθενής παρουσιάσει καθυστέρηση (lag) με το να κρατήσει το χέρι του μακριά από την οσφυϊκή περιοχή (Emille,et al.2011).



Εικόνα 3:13.Δοκιμασία IRLS .Πηγή τροποποιημένη από Youtube.  
(<https://www.youtube.com/watch?v=3pzE4Uptx6o>)

### **Belly Press test(πίεση κοιλιάς)**

Πραγματοποιείται με το βραχίονα σε μέση θέση ,τον αγκώνα σε 90 ° κάμψη και τον ασθενή να πιέσει με τη παλάμη την κοιλιά του περιστρέφοντας έτσι τον ώμο προς τα μέσα. Το τεστ θεωρείται θετικό εάν παρουσιάσει αδυναμία να εκτελέσει την πίεση ή αν εκτελέσει την πίεση αυτό θα συνοδεύεται με έκταση του αγκώνα ή του ώμου ,υποδεικνύοντας παθολογία στον υποπλάτιο (Pennock,et al.2011).Επιπλέον θετικό σημάδι αποτελεί το λύγισμα του καρπού όταν ο ασθενής προσπαθήσει να πιέσει την κοιλιακή χώρα (Itoi,et al.2013).



Εικόνα 3.14 Δοκιμασία πίεσης κοιλιάς  
<https://musculoskeletalkey.com/the-rotator-cuff/>

### **Belly off test**

Εδώ ο φυσιοθεραπευτής αξιολογεί την κατάσταση του υποπλατίου με το να φέρει τον ώμο του ασθενούς σε κάμψη και έσω στροφή και τον αγκώνα σε 90 ° κάμψη. Στην συνέχεια με το ένα χέρι υποστηρίζει τον αγκώνα και με το άλλο φέρει την άκρα χείρα του ασθενή να ακουμπάει στην κοιλιά. Έπειτα ζητείται από τον ασθενή να διατηρήσει ενεργά την έσω στροφή του ώμου ενώ παράλληλα ο φυσιοθεραπευτής απελευθερώνει τον καρπό. Το τεστ κρίνεται θετικό για παθολογία υποπλατίου όταν ο ασθενής δεν μπορεί να κρατήσει την θέση αυτή σταθερή, εμφανίζει καθυστέρηση (lag) και το χέρι σηκώνεται από την κοιλιά του (Nitin, et al.2013).



Εικόνα 3.15:Επάνω εικόνα αρνητικό σημείο της δοκιμασίας. Κάτω εικόνα θετικό αποτέλεσμα. Τροποποιημένη από Youtube 2012.  
(<https://www.youtube.com/watch?v=vmaCjhnPNHw>)

### Τεστ Αγκαλιάς-Bear hug test

Ο φυσιοθεραπευτής δίνει εντολή στον ασθενή να τοποθετήσει την παλάμη του πάσχοντος άκρου στον αντίστοιχο ώμο και ο αγκώνας να βρίσκεται εμπρός του κορμού. Ζητείται στην συνέχεια από τον ασθενή να κρατήσει αυτήν την θέση -στην συγκεκριμένη φάση υπάρχει έξω στροφή ώμου με αντίσταση- και ο φυσιοθεραπευτής προσπαθεί να ανοίξει το χέρι του ασθενούς για να πραγματοποιηθεί έξω στροφή με το να πιέσει με λαβή στον καρπό το χέρι του ασθενούς προς τα επάνω. Εάν ο ασθενής δεν μπορεί να κρατήσει σταθερή αυτήν την θέση τότε υπάρχει αδυναμία υποπλατίου. Επιπλέον τα δάκτυλα του ασθενή πρέπει να είναι σε έκταση κατά την τοποθέτηση της άκρας χείρας στον ώμο ώστε να μην αντιστέκεται στον φυσιοθεραπευτή (Phillips, et al.2014).



Εικόνα 3.16 ([https://www.researchgate.net/figure/Photograph-of-the-bear-hug-test-The-patient-has-placed-his-right-hand-on-the\\_fig2\\_261253065](https://www.researchgate.net/figure/Photograph-of-the-bear-hug-test-The-patient-has-placed-his-right-hand-on-the_fig2_261253065))

### ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΗΣΗ

Είναι φυσικό οι ασθενείς με τενοντίτιδα στροφικού πετάλου να παρουσιάζουν πόνο στον ώμο, απώλεια εύρους κίνησης και δύναμης. Η παθολογία στον ώμο μπορεί να διαγνωστεί καλύτερα με την χρήση ηλεκτρονικού δυναμόμετρου χειρός σε σχέση με τους προηγούμενους τρόπους αλλά δεν πρέπει να αποκλείουμε την εγκυρότητα τους. Στην περίπτωση του δυναμόμετρου έχουμε ποσοτικοποίηση της απώλειας δύναμης καθώς αυτό βοηθά σημαντικά στην κλινική εξέταση, καθιστώντας το έτσι αρκετά αξιόπιστο στην φυσιοθεραπευτική αξιολόγηση. (Miller, et al.2016).

Με την χρήση του δυναμόμετρου θα ακολουθήσει η αξιολόγηση των παρακάτω κινήσεων για την τενοντίτιδα στροφικού πετάλου, στον παθολογικό αλλά και στον υγιή ώμο. Κατά την εξέταση γίνεται τοποθέτηση του δυναμόμετρου στις ανάλογες περιοχές και ζητείται από τον ασθενή να πραγματοποιήσει την κίνηση ενάντια στο δυναμόμετρο.

### Απαγωγή

Αξιολογείται η δύναμη του υπερακανθίου. Ο ασθενής φέρνει ώμο σε 90° απαγωγή και 45° οριζόντια προσαγωγή (στο επίπεδο της ωμοπλάτης), τον αγκώνα σε έκταση και την παλάμη στραμμένη προς τα κάτω, η τοποθέτηση του δυναμόμετρου είναι στον έξω επικόνδυλο (Miller, et al.2016).



Εικόνα 3.17. Δυναμομέτρηση Απαγωγής. Πηγή Τροποποιημένη από Youtube 2014

(<https://www.youtube.com/watch?v=uh2UhZfPsFc>)

### **Έσω στροφή**

Ο ασθενής σε καθιστή θέση κάμπτει τον ώμο του στις 90° καθώς και τον αγκώνα του στις 90°. Το δυναμόμετρο τοποθετείται από τον φυσιοθεραπευτή κάτω από τον καρπό του ασθενούς. Ο φυσιοθεραπευτής τοποθετεί την άκρη του δακτύλου του (το ελεύθερο χέρι του) στο ωλέκραιο για να εμποδίσει τον ασθενή να πραγματοποιήσει περαιτέρω απαγωγή του άκρου (που συνοδεύεται με ανύψωση του αγκώνα) και να εκτελεστεί σωστά η κίνηση της έσω στροφής (Nitin, et al. 2013).



Εικόνα 3.18. Δυναμομέτρηση έσω στροφής. Πηγή (Nitin, et al. 2013)

### **Έξω στροφή**

Όσο αναφορά την μέτρηση της δύναμης της έξω στροφής ο ασθενής από καθιστή θέση κρατά τον βραχίονα και τον αγκώνα σε 90° κάμψη. Το αντιβράχιο βρίσκεται σε μέση θέση με τον αντίχειρα στραμμένο προς τα επάνω. Το δυναμόμετρο τοποθετείται στην ραχιαία επιφάνεια του καρπού κοντά στην στυλοειδή απόφυση της ωλένης (Miller, et al. 2016).



Εικόνα 3.19. Δυναμομέτρηση έξω στροφής. Πηγή τροποποιημένη Youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=ciAX1Ys28Ko>)

#### ΤΕΣΤ ΓΙΑ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗ ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΗ

##### **Δοκιμασία Neer**

Ο φυσιοθεραπευτής με το ένα χέρι σταθεροποιεί την ωμοπλάτη και με το άλλο φέρνει το πάσχον άκρο προς τα επάνω (κάμψη), στο επίπεδο της ωμοπλάτης ,με τον βραχίονα περιστρεφόμενος προς τα έσω. Συμπληρωματικά μπορεί να χορηγηθεί μια ένεση λιδοκαΐνης στον υπακρωμιακό χώρο (Phillips,et al.2014).



Εικόνα 3.20. Δοκιμασία υπακρωμιακής πρόσκρουσης Neer (<https://meded.ucsd.edu/clinicalmed/joints2.html>)

##### **Δοκιμασία Hawkins-Kennedy**

Ο ασθενής βρίσκεται σε όρθια ή καθιστή θέση. Ο φυσικοθεραπευτής φέρνει το πάσχον άκρο σε 90 ° κάμψη ώμου. Σταθεροποιεί με το ένα χέρι την ωμοπλάτη του πάσχοντος άκρου ενώ με τον άλλο στρέφει τον ώμο του ασθενή προς τα μέσα (με λαβή στον καρπό) .Η σταθεροποίηση της ωμοπλάτης συνεπάγεται με την ελαχιστοποίηση της ανοδικής πορείας της (άνω στροφή) κατά την εκτέλεση της έσω στροφής του βραχίονα (Hendrik Moen, et al.2010).Η παραγωγή πόνου κατά την έσω στροφή δείχνει υπακρωμιακή πρόσκρουση.



Εικόνα 3.21. Δοκιμασία Hawkins-Kennedy  
(<http://drajaypaul.blogspot.com/2017/03/shoulder-pain.html>)

## 4<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

Η θεραπεία με βάση την άσκηση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της θεραπείας τις τελευταίες τρεις δεκαετίες. Προσδευτικά αυξανόμενα προγράμματα δύναμης, αντοχής και λειτουργικότητας που ενσωματώνουν την προσβεβλημένη μονάδα μυϊκού τένοντα και την κινητική αλυσίδα απαιτούνται για το προσβεβλημένο και μη προσβεβλημένο άκρο. Είναι σημαντικό να καθιερωθούν στόχους στην αρχή της αποκατάστασης που είναι μοναδικοί για τον ασθενή για να διασφαλιστεί ότι το σημείο εκκίνησης του προγράμματος είναι κατάλληλο και οι λειτουργικές ανάγκες του ασθενούς ικανοποιούνται στην ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης. Προόδους και πρωτόκολλα για κάθε τένοντα και στάδιο της τενοντοπάθειας για την επίτευξη καλών κλινικών αποτελεσμάτων ποικίλλει μεταξύ των ατόμων. Το κλειδί είναι η παραπομπή σε επαγγελματίες υγειονομικούς με εξειδίκευση στον τομέα της τενοντοπάθειας που κατανοούν τις ανάγκες του ασθενούς (Cardoso, et al. 2019).

Οι τρέχουσες επιλογές διαχείρισης για την τενοντοπάθεια του πετάλου των στροφών περιλαμβάνουν συντηρητική διαχείριση (φυσιοθεραπεία/ άσκηση), θεραπεία με έγχυση και χειρουργική επέμβαση (ανοικτή ή αρθροσκοπική υποακρωμιακή αποσυμπίεση). Κλινικά αποτελέσματα δείχνουν ότι η χειρουργική επέμβαση υποακρωμιακής αποσυμπίεσης δεν παρουσιάζει οφέλη σε σύγκριση με τη χειρουργική επέμβαση εικονικού φαρμάκου ή την απλή ουρεκτομή, πιθανότατα λόγω του σημαντικού ρόλου των εγγενών μηχανισμών αυτής της διαταραχής (Cardoso, et al. 2019). Η χειρουργική επέμβαση σε αυτήν την κατάσταση είναι δαπανηρή τόσο σε επίπεδο υγείας όσο και σε ατομικό επίπεδο. Πράγματι, η υποακρωμιακή χειρουργική αποσυμπίεση έχει αποδειχθεί ότι σχετίζεται με περισσότερο χρόνο άδειας από την εργασία, ενώ η φυσιοθεραπεία έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο οικονομική και σχετίζεται με λιγότερες ανεπιθύμητες ενέργειες. Ως εκ τούτου, υποστηρίζεται όλο και περισσότερο η διεξαγωγή ενός κύκλου φυσιοθεραπείας πριν εξεταστεί το ενδεχόμενο χειρουργικής επέμβασης (Kinsella, et al. 2017).

Η ανεπάρκεια των τενόντων του στροφικού πετάλου και οι μεμονωμένοι παράγοντες κινδύνου δεν μεταβάλλονται από τη χειρουργική επέμβαση, ούτε τα γενετικά εμβιομηχανικοί παράγοντες κινδύνου, συμπεριλαμβανομένης της ανώμαλης κινηματικής της ωμοπλάτης και της γληνοβραχιόνιας και ανισορροπίες των μυών ή ανισορροπίες της στάσης του σώματος. Η άσκηση έχει αποδειχθεί ότι είναι εξίσου αποτελεσματική με τη χειρουργική επέμβαση σε παρακολούθηση 1 και 10 ετών. Περαιτέρω, ο Olmgren et al. 2012 από τους 102 ασθενείς με χρόνια τενοντοπάθεια σε μύες του στροφικού πετάλου, που βρίσκονταν σε λίστα αναμονής για χειρουργική επέμβαση, ανέφερε ότι ένα δομημένο πρόγραμμα άσκησης μείωσε την ανάγκη για χειρουργική επέμβαση στο 80% (Cardoso, et al. 2019).

Ο πόνος στον τένοντα μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω ενός προγράμματος αποκατάστασης, όπου το άτομο σταματά τις δραστηριότητες που ερεθίζουν τον τένοντα και ασκήσεις για την αποκατάσταση της λειτουργίας του σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Οι αρχές της διαχείρισης της τενοντοπάθειας περιστρέφονται γύρω από την εκπαίδευση, την παρακολούθηση και τη διαχείριση του φορτίου, ένα βασισμένο στην άσκηση πρόγραμμα αποκατάστασης και συμπληρωματικές παρεμβάσεις για τον πόνο (Cardoso, et al. 2019).



Η εκπαίδευση των ασθενών έχει πολλά οφέλη, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης των προσδοκιών για μια γρήγορη λύση, ανακούφιση του άγχους σχετικά με τα απεικονιστικά ευρήματα και διευκόλυνση της συμμόρφωσης σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που βασίζεται στην άσκηση. Οι ασθενείς θα πρέπει να γνωρίζουν ότι μπορεί να σημειωθεί κάποια ενόχληση κατά τη διάρκεια του προγράμματος αποκατάστασης, η συμμόρφωση είναι σημαντική καθώς η ανάκτηση μπορεί να διαρκέσει μήνες. Συζήτηση επιλογών θεραπείας που βασίζονται σε στοιχεία θα βοηθήσει στην εξάλειψη της σύγχυσης που δημιουργείται από την πληθώρα των διαθέσιμων θεραπευτικών επιλογών, πολλές από τις οποίες δεν υποστηρίζονται επαρκώς από τα στοιχεία (Cardoso, et al. 2019).

Η πλήρης ανάπαυση αντενδείκνυται στη διαχείριση της τενοντοπάθειας και φαίνεται ότι μειώνει τη μυϊκή δύναμη, μειώνονται οι μηχανικές ιδιότητες του τένοντα και οδηγούν σε αλλαγές κινητήριου φλοιού (υπερδιεγερσιμότητα και υπεραναστολή). Η ξεκούραση θα έχει ως αποτέλεσμα μια άμεση μείωση του πόνου αλλά η επιστροφή στη φόρτιση θα αυξήσει τον πόνο λόγω της αρνητικής επίδρασης της εκφόρτωσης στον τένοντα, στους μύες, στην κινητική αλυσίδα και στον εγκέφαλο (Cardoso, et al. 2019).

Ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που βασίζεται στην άσκηση θα πρέπει να αποτελεί τον πυρήνα της θεραπείας που συμπληρώνεται από παρεμβάσεις όπως απαιτείται για την ανακούφιση από τον πόνο. Ένα συντηρητικό πρόγραμμα πρέπει πάντα να δοκιμάζεται πρώτα, και η χειρουργική γνωμάτευση επιφυλάσσεται για περιπτώσεις που αποτυγχάνουν ποιοτική συντηρητική αντιμετώπιση καθώς τα αποτελέσματα μετά από χειρουργική επέμβαση για τενοντοπάθεια κατάχρησης είναι απογοητευτικά (Cardoso, et al. 2019).

Είναι σημαντικό να προσδιοριστούν οι όγκοι και οι τύποι φορτίου που προκαλούν πόνο. Αυτά είναι συχνά ασυνήθιστα φορτία αποθήκευσης ενέργειας ή/και συμπιεστικά φορτία. Υπάρχουν αντικρουόμενα στοιχεία σχετικά με την αξία της χειρωνακτικής θεραπείας και της άσκησης για τη διαχείριση της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου. Ένα πρόγραμμα φόρτισης τένοντα που περιλαμβάνει σταδιακή αποκατάσταση της αντοχής σε εφελκυσμό οδηγούν σε βελτιώσεις στη λειτουργία των τενόντων και στον πόνο. Διαισθητικά, προγράμματα που στοχεύουν στα καθημερινά μοτίβα κίνησης με στόχο τη βελτιστοποίηση του περιβάλλοντος φόρτισης του τένοντα είναι πιθανό να έχουν καλύτερα αποτελέσματα, ιδιαίτερα στον ώμο, όπου η σύνθετη αλληλεπίδραση της ωμοπλατοθωρακικής και της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης διακόπτονται συχνά. Αν και οι έκκεντρες ασκήσεις έχει υποστηριχθεί ότι είναι κατάλληλες για τη θεραπεία της τενοντοπάθειας, υπάρχουν αντικρουόμενα στοιχεία που δείχνουν ανώτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με άλλα προγράμματα φόρτισης. Μια μικρή πιλοτική μελέτη δείχνει ότι οι ισομετρικές ασκήσεις χαμηλού φορτίου μπορεί να επηρεάσουν θετικά τον πόνο και το πάχος του τένοντα του στροφικού πέταλο (Cardoso, et al. 2019).

Αν και οι εκκεντρικές ασκήσεις έχουν χρησιμοποιηθεί πολύ για τη θεραπεία της τενοντοπάθειας, υπάρχουν αντικρουόμενα στοιχεία που δείχνουν ότι τα ανώτερα κλινικά αποτελέσματα επιτυγχάνονται με έκκεντρα προγράμματα φόρτισης σε σύγκριση με άλλους τύπους φόρτισης στη διαχείριση των τενόντων του στροφικού πετάλου. Παραμένει, ωστόσο, μια έλλειψη έρευνας για τις επιδράσεις των ισομετρικών ασκήσεων σε ασθενείς με τενοντοπάθεια στον ώμο (Kinsella, et al. 2017).

Αρκετοί ερευνητές έχουν ερευνήσει πιο αποτελεσματικά τη φυσικοθεραπευτική προσέγγιση για τενοντοπάθεια στους μύες του πετάλου των στροφίων με κάποια στοιχεία για να προτείνουν το καταλληλότερο πρόγραμμα άσκησης. Ετερογένεια στις παρεμβάσεις

άσκησης μαζί με την κακή αναφορά των πρωτοκόλλων άσκησης έχει αποτρέψει την εξαγωγή οριστικών συμπερασμάτων σχετικά με την βέλτιστες ασκήσεις και παραμέτρους άσκησης για τη θεραπεία αυτής της κατάστασης τόσο σε γενικό όσο και σε εργαζόμενο πληθυσμό. Οι Hanratty et al. 2012, στη συστηματική τους ανασκόπηση και μετα-ανάλυση της άσκησης αποκατάστασης στο SPS, εντόπισε ότι εκείνες τις δοκιμές όπου σημειώθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στον πόνο και τη λειτουργία αποδεικνύεται ότι περιλάμβανε πολλούς διαφορετικούς τύπους ασκήσεων, συμπεριλαμβανομένης της προπόνησης σταθερότητας της ωμοπλάτης και της στοχευμένης ενίσχυσης και ευελιξίας του περιστροφικού πετάλου. Ο τρόπος ενίσχυσης σε δημοσιευμένο προγράμματα ήταν γενικά είτε ισοτονικός ομόκεντρος ή και έκκεντρος (Kinsella, et al. 2017).

Δεδομένου ότι η άσκηση είναι γενικά αποδεκτή ως ωφέλιμη στη διαχείριση των ασθενών αυτών και χορηγείται, η αυξανόμενη κατανόησή μας για την ενδογενή παθολογία του στροφικού πετάλου αντί για την εξωτερική συμπίεση των οστών που σχετίζεται με αυτήν την κατάσταση, είναι σκόπιμο να εξακριβωθεί για να μπορούν να επιτευχθούν μεγαλύτερα κλινικά οφέλη στην αποκατάσταση χρησιμοποιώντας έναν συγκεκριμένο τύπο μυϊκής σύσπασης. Αυτό έχει ιδιαίτερη κλινική σημασία εάν το αναλγητικό αποτέλεσμα μετά από ισομετρικές συσπάσεις μπορεί να αναπαραχθεί, σε ασθενείς που έχουν σοβαρή βλάβη και πόνο και απώλεια της λειτουργικότητάς τους. Ευρήματα από μικρή πιλοτική μελέτη προτείνει ότι οι ισομετρικές ασκήσεις χαμηλού φορτίου για τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου μπορεί να επηρεάσουν θετικά τον πόνο και το πάχος του τένοντα. Η δοσολογία των ασκήσεων πρέπει να είναι προσαρμοσμένη, σύμφωνα με την κλινική πρακτική, ανάλογα με τον πόνο, τη σοβαρότητα και την ευερεθιστότητα (Kinsella, et al. 2017).

Αν και η έρευνα του Kinsella et al. 2017, δείχνει ότι η άσκηση είναι μια αποτελεσματική μέθοδος στη θεραπεία αυτής της υποομάδας ασθενών με πόνο στον ώμο, οριστικά στοιχεία σχετικά με το ποιοι συγκεκριμένοι τύποι άσκησης, συμπεριλαμβανομένης της έντασης, της διάρκειας και της συχνότητας, λείπουν. Ομοίως, αν και ομόκεντρα και έκκεντρα προγράμματα φόρτωσης έχουν διερευνηθεί και συγκριθεί ευρέως, τα αποτελέσματα παραμένουν ασαφή.

Υπήρξε πρόσφατα κλινικό και ερευνητικό ενδιαφέρον σε ισομετρικά προγράμματα άσκησης στη διαχείριση της τενοντοπάθειας από τη μελέτη του Rio και των συνεργατών του το 2015. Αnéφεραν σημαντικά μεγαλύτερη ανακούφιση από τον πόνο αμέσως μετά την παρέμβαση μετά από μία μόνο συνεδρία με ισομετρική άσκηση σε σύγκριση με ισοτονική άσκηση. Στη συνέχεια, προτάθηκε ότι ισομετρική άσκηση πρέπει να χρησιμοποιηθεί στην αρχή της αποκατάστασης για να επιτευχθεί μείωση του πόνου. Ορισμένες ερευνητικές ομάδες έχουν διερευνήσει την επίδραση παρόμοιας ισομετρικής φόρτισης προγράμματα για την ανακούφιση από τον πόνο σε διάφορες τενοντοπάθειες σε πληθυσμούς και αναφερόμενα μεταβλητά αποτελέσματα (Clifford, et al. 2020).

Οριστικά συμπεράσματα για τα οφέλη της ισομετρικής άσκησης για την τενοντοπάθεια δεν μπορεί να γίνουν, και καμία προηγούμενη συστηματική ανασκόπηση δεν έχει αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα της ισομετρικής άσκησης στη διαχείριση όλων των τενοντοπαθειών (Clifford, et al. 2020).

Σύμφωνα με τον Littlewood, et al. 2012, μία άσκηση που δόθηκε από τον φυσικοθεραπευτή και ολοκληρώθηκε από τον ασθενή, περιλαμβάνει άσκηση του προσβεβλημένου ώμου ενάντια στη βαρύτητα, με ένα λάστιχο και μόνο με το βάρος του χεριού, σε τρία σετ των 10 έως 15 επαναλήψεων δύο φορές την ημέρα. Αυτή η άσκηση μπορεί να είναι άβολη, αλλά

δίνεται για να διασφαλιστεί ότι είναι διαχειρίσιμη. Η άσκηση καθορίζεται από τη συμπτωματική απόκριση, δηλαδή αν παράγεται πόνος κατά τη διάρκεια της άσκησης, αλλά τα συμπτώματα δεν είναι χειρότερα μετά τη διακοπή της. Οι συμμετέχοντες με πιο σοβαρά συμπτώματα τείνουν να ξεκινήσουν ένα πιο ελαφρύ πρόγραμμα το οποίο είναι προσαρμοσμένο για να ανταποκρίνεται στις ατομικές τους ανάγκες.

Παρόλο που υπάρχουν ενδείξεις που υποστηρίζουν ότι η άσκηση πρέπει να δίνεται στους ασθενείς, η βέλτιστη δόση είναι άγνωστη. Ωστόσο, δεν πρέπει να προκαθοριστεί ένα χρονικό πλαίσιο για την παρέμβαση. Αντίθετα, ο θεράπων φυσιοθεραπευτής και ο ασθενής θα καθορίσουν το σημείο διακοπής της θεραπείας. Αναγνωρίζεται ότι μια ευνοϊκή ανταπόκριση μπορεί να απαιτεί τουλάχιστον τρεις μήνες, αλλά η επιλογή παράλειψης ενός προκαθορισμένου χρονικού πλαισίου αντανάκλα τη φύση και τους χρόνους απόκρισης μεμονωμένων ασθενών και επομένως είναι πιο ρεαλιστική (Littlewood, et al. 2012).

Ως προς το αν η παρέμβαση πρέπει να περιλαμβάνει μόνο μία άσκηση ή πολλαπλές ασκήσεις, προτιμάται μια ενιαία προσέγγιση άσκησης για δύο λόγους: Πρώτον, ως ρεαλιστική λύση εξοικονόμησης χρόνου. Τα χαμηλά επίπεδα ενασχόλησης με προγράμματα άσκησης είναι ένα ευρέως αναγνωρισμένο πρόβλημα και προτείνεται ότι η μια αυτή άσκηση ελαχιστοποιεί ορισμένα από τα εμπόδια όσον αφορά το χρόνο ολοκλήρωσης και ανάκλησης. Δεύτερον, το σταδιακό όφελος από την προσθήκη περισσότερων ασκήσεων που θεωρητικά καταπονούν τον ίδιο ιστό είναι άγνωστο και πιθανώς περιττό (Littlewood, et al. 2012).

## 5<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

#### 1<sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ

Στην έρευνα των Merolla G, Bianchi P και Porcellini G. που δημοσιεύτηκε το 2013 μελετήθηκαν οι υπακρωμιακές ενέσεις υαλουρονικού νατρίου σε σύγκριση με την φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση για την διαχείριση της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου.

**ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Συγκριτική μελέτη.

**ΔΕΙΓΜΑ:** 60 άτομα επιλέχθηκαν για την έρευνα με ηλικιακό εύρος από 47 μέχρι τα 53 έτη. Όλοι οι ασθενείς έπασχαν από τενοντοπάθεια του στροφικού πέταλου.

Κριτήρια ένταξης στο πρόγραμμα ήταν η ηλικία του ασθενή να υπερβαίνει τα 18 έτη, να υπάρχει επίμονος πόνος στο ώμο διάρκειας μεγαλύτερης από 3 μήνες, κλινική διάγνωση τενοντοπάθειας με μέθοδο μαγνητικής τομογραφίας καθώς και καμία προηγούμενη θεραπεία με αρθρικές ή υπακρωμιακές ενέσεις στεροειδών τους τελευταίους 4 μήνες. Αντίθετα κρίθηκαν μη επιλέξιμοι άτομα που αρνούνταν να συναινέσουν στην διαδικασία, είχαν ιστορικό τραύματος στον ώμο, μερική ή πλήρης ρήξη στροφικού πετάλου, παρουσία ασβεστοποιού τενοντίτιδας, προηγούμενη επέμβαση ώμου, λοιμώξεις, νεοπλασίες, συμπωματική νόσο της αυχενικής σπονδυλικής στήλης, ρευματοειδής αρθρίτιδα, παθήσεις του ανοσοποιητικού, ουρική αρθρίτιδα, ασθένειες του ουρικού οξέος, σοβαρές ιατρικές καταστάσεις και εγκυμονούσες. Τέλος, δεν συμμετείχαν άτομα με αλλεργική αντίδραση σε ενέσεις στεροειδών και υαλουρονικού οξέος.

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:** Τα άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες :Την ομάδα υαλουρονικού οξέος (n=25) και την ομάδα φυσικοθεραπείας (n=23). Στην ομάδα υαλουρονικού οξέος χορηγήθηκε ένεση υαλουρονικού οξέος κάτω από το προσθιοπλάγιο άκρο του ακρωμίου πάνω από τον τένοντα. Το γκρουπ της φυσικοθεραπείας ακολούθησε φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα διάρκειας 30 ημερών, τρεις φορές την εβδομάδα. Εφαρμόστηκαν διατακτικές ασκήσεις ώμου καθώς και ασκήσεις της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού. Επίσης πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις κλειστής αλυσίδας σε κάθετο, οριζόντιο και διαγώνιο επίπεδο, ανοιχτής αλυσίδας στο οριζόντιο επίπεδο και τέλος ανοιχτής αλυσίδας πλυομετρικές ασκήσεις.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Τα μέτρα έκβασης ήταν ο πόνος με χρήση κλίμακας Visual analog scale (VAS), Constant Murley Score (CMS) και Oxford Shoulder Score (OSS). Στο ενεργητικό εύρος κίνησης, την αποδοτικότητα σε καθημερινές δραστηριότητες και την δύναμη εφαρμόστηκε CMS. Για την δυσλειτουργικότητα χρησιμοποιήθηκε (OSS). Έγινε αξιολόγηση πριν την θεραπεία, και μετά την θεραπεία κατά την 2η, 4η, 12η και την 24η εβδομάδα.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Στην ομάδα των υαλουρονικών ενέσεων στατιστικά παρουσιάστηκε σημαντική μείωση του πόνου συνολικά μετά την θεραπεία στην 2η, 4η και 12η εβδομάδα σε σύγκριση με το αρχικό στάδιο. Αποτελέσματα του γκρουπ φυσικοθεραπείας έδειξαν ότι ο πόνος μειώθηκε αρκετά την δεύτερη εβδομάδα αλλά δεν διατηρήθηκε αυτό το επιθυμητό αποτέλεσμα την 4η, 12η και 24η εβδομάδα. Όμως σημαντικές βελτιώσεις

εμφανίστηκαν και στα 2 γκρουπ όσο αναφορά τις κλίμακες CS και OSS στις ίδιες εβδομάδες. Συμπερασματικά φαίνεται ότι οι ενέσεις υαλουρονικού οξέος αποτελούν ασφαλή και αποτελεσματικό μέσο για την αντιμετώπιση της τενοντίτιδας στο στροφικό πετάλο.

## **2<sup>Η</sup> ΜΕΛΕΤΗ**

Στην έρευνα των Elsodany AM, Alayat MSM, Ali MME και Kharvani HM., που δημοσιεύτηκε το 2018 μελετήθηκαν τα οφέλη μακροπρόθεσμης χρήσης laser τύπου Nd:YAG(neodymium-doped yttrium aluminum garnet)( Γρανάτης αλουμινίου υτρίου με πρόσμειξη νεοδύμιου) για τον πόνο, την λειτουργία και το εύρος κίνησης σε ασθενείς με τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου.

**ΕΙΔΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ :** Συγκριτική έρευνα

**ΔΕΙΓΜΑ:** Για την έρευνα επιλέχθηκαν τυχαία 60 άτομα που χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Την ομάδα ελέγχου(n=30) και την ομάδα θεραπείας(n=30). Κριτήρια ένταξης αποτέλεσαν: ο πόνος διάρκειας πάνω από 3 μήνες, περιορισμός στην απαγωγή και έσω/έξω στροφή του ώμου και θετικό αποτέλεσμα στις ειδικές δοκιμασίες Neer ,Hawkins και Jobe's. Κριτήρια αποκλεισμού ήταν : το προηγούμενο χειρουργείο ώμου, οι νεοπλασίες, η ρευματοειδής αρθρίτιδα, ασβεστοποιός ώμος, οστεοαρθρίτιδα ,πιθανότητα ρήξης στροφικού πετάλου και νευρολογικοί ή δομικά ελαττώματα στο ώμο).

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ :** Στην ομάδα ελέγχου εφαρμόστηκε πρόγραμμα άσκησης για την τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου. Στην ομάδα θεραπείας εφαρμόστηκε λέιζερ υψηλής ένταξης ,τρεις φορές την εβδομάδα για 4 εβδομάδες σε συνδυασμό με πρόγραμμα άσκησης. Η θεραπεία με λέιζερ περιλάμβανε αρχική, μέση και τελική φάση .Στις δύο ομάδες περιλήφθηκαν ασκήσεις εκτελέσιμες σε καθημερινή βάση από τους συμμετέχοντες για βελτίωση του εύρους κίνησης τύπου εκκρεμές και ακολούθησαν ενεργητικές υποβοηθούμενες ασκήσεις με μαστούνια και ενεργητικές ασκήσεις μπροστά από καθρέπτη .Επιπλέον πραγματοποιήθηκαν ασκήσεις ενδυνάμωσης και επικεντρωμένες στους μύες του στροφικού πετάλου καθώς και σταθεροποιητικές ασκήσεις ωμοπλάτης. Το ασκησιολόγιο εφαρμόστηκε από φυσιοθεραπευτή.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Μέτρα έκβασης αποτέλεσαν ο πόνος με κλίμακα Visual Analog Scale(VAS). Ακολούθησε η αξιολόγηση εύρους κίνησης όπου πραγματοποιήθηκαν ενεργητικά αλλά και παθητικά η απαγωγή και η έσω/έξω στροφή του ώμου με την χρήση γωνιομέτρου. Τέλος, για την αξιολόγηση του πόνου και αναπηρίας με δείκτη Shoulder Pain and Disability Index(SPADI). Τα μέτρα έκβασης εκτιμήθηκαν αρχικά, μετέπειτα της θεραπείας καθώς και στους 3 αλλά και 6 μήνες μετά την θεραπεία.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο πόνος ,το ROM και η λειτουργικότητα του ώμου βελτιώθηκε σημαντικά μετά την θεραπεία. Βελτίωση εμφάνισε περισσότερο η ομάδα θεραπείας από ότι η ομάδα ελέγχου σε μετέπειτα παρακολούθηση των 2 ομάδων.

## **3<sup>Η</sup> ΜΕΛΕΤΗ**

Το 2017 οι Beate Dejaco, Bas Habets, Corné van Loon, Susan van Grinsven και Robert van Cingel , πραγματοποίησαν μια έρευνα με σκοπό τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της απομονωμένης έκκεντρης έναντι της συμβατικής θεραπευτικής άσκησης σε ασθενείς με τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου.

**ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμασία

**ΔΕΙΓΜΑ:** Τριάντα έξι συμμετέχοντες κατανεμήθηκαν τυχαία είτε στην ομάδα έγκεντρης άσκησης (EE) (n = 20) είτε στην ομάδα συμβατικής θεραπευτικής άσκησης (CG) (n = 16). Μετά από 6 εβδομάδες, 36 ασθενείς επαναξιολογήθηκαν. Τριάντα τέσσερις συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τις μετρήσεις παρακολούθησης 12 εβδομάδων και 26 εβδομάδων (ομάδα EE: n = 19, ομάδα CG: n = 15). Οι λόγοι για τη διακοπή της μελέτης ήταν ένα σοβαρό τροχαίο ατύχημα (n = 1) και η έλλειψη χρόνου (n = 1) Συνολικά 41 συμμετέχοντες εξετάστηκαν για την έρευνα, εκ των οποίων οι πέντε δεν πληρούσαν τα κριτήρια ένταξης. Τα δεδομένα που λείπουν για αυτούς τους συμμετέχοντες αντιμετωπίστηκαν με τη μέθοδο της τελευταίας μεταφερόμενης αξίας.

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:** Και οι δύο ομάδες εκπλήρωσαν ένα ημερήσιο πρόγραμμα άσκησης 12 εβδομάδων στο σπίτι και έλαβαν συνολικά εννέα συνεδρίες θεραπείας.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Η κλίμακα Constant Murley χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση τόσο αντικειμενικών (π.χ. εύρος κίνησης και δύναμης) όσο και υποκειμενικών μετρήσεων (π.χ. πόνος και δραστηριότητες της καθημερινής ζωής). Μια οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση του πόνου κατά τις καθημερινές δραστηριότητες. Ως δευτερεύοντα αποτελέσματα, αξιολογήθηκαν το εύρος κίνησης του ώμου και η ισομετρική δύναμη απαγωγής στις 45° στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Όλες οι μετρήσεις ελήφθησαν κατά την έναρξη, στις 6, 12 και 26 εβδομάδες.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων για καμία από τις βασικές μεταβλητές που μετρήθηκαν. Οι μέσες τιμές  $\pm$  SD των κύριων παραμέτρων έκβασης CM και VAS με την πάροδο του χρόνου. Μετά από 26 εβδομάδες, η βαθμολογία CM αυξήθηκε σημαντικά και στις δύο ομάδες άσκησης. Ωστόσο, δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ αυτών των 2 ομάδων (4,6 βαθμοί). Επιπλέον, η βαθμολογία VAS μειώθηκε σημαντικά και στις δύο ομάδες από την έναρξη έως τις 26 εβδομάδες, αλλά δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ αυτών των ομάδων (2,4 mm). Αυτό δείχνει ότι και τα δύο προγράμματα θεραπείας αποδίδουν παρόμοιες βελτιώσεις από την έναρξη έως τις 26 εβδομάδες.

Οι επαναξιολογήσεις έδειξαν σημαντική βελτίωση στη βαθμολογία CM στην ομάδα EE μεταξύ 6 και 12 εβδομάδων, ενώ η ομάδα CG έδειξε σημαντική βελτίωση μεταξύ της αρχικής γραμμής και των 6 εβδομάδων. Για τις βαθμολογίες VAS, οι αναλύσεις στην ομάδα EE έδειξαν σημαντική μείωση μεταξύ της βασικής γραμμής και των 6 εβδομάδων και μεταξύ 6 και 12 εβδομάδων, ενώ δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά για κανένα από τα τεστ για τις βαθμολογίες VAS στο CG. Στην ομάδα EE, υπήρξε μια ελαφρά επιδείνωση τόσο στις βαθμολογίες CM (87,3 βαθμοί έναντι 86,9 βαθμοί) όσο και στις βαθμολογίες VAS μεταξύ 12 και 26 εβδομάδων, αλλά αυτό δεν είχε στατιστική σημασία. Όσο αναφορά την πρόοδο των τιμών ROM και των τιμών ισομετρικής ισχύος, αν και υπήρξε μια ελαφρά βελτίωση σε αυτές τις μεταβλητές και για τις δύο ομάδες από την έναρξη έως τις 26 εβδομάδες, αυτές οι διαφορές δεν έφτασαν σε στατιστική σημασία, ούτε εντός ούτε μεταξύ των ομάδων.

Αυτή η μελέτη δείχνει ότι ένα πρόγραμμα εκκεντρικής προπόνησης 12 εβδομάδων απομόνωσης των μυών στροφικού πετάλου είναι ευεργετικό για τη λειτουργία του ώμου και τον πόνο μετά από 26 εβδομάδες σε ασθενείς με τενοντοπάθεια. Ωστόσο, δεν είναι πιο ωφέλιμο από ένα συμβατικό πρόγραμμα άσκησης για το στροφικό πέταλο και τους μύες της ωμοπλάτης. Με βάση τα αποτελέσματα, οι κλινικοί γιατροί θα πρέπει να λάβουν υπόψη ότι η εκτέλεση δύο εκκεντρικών ασκήσεων δύο φορές την ημέρα είναι εξίσου

αποτελεσματική με την εκτέλεση έξι ομόκεντρων/εκκεντρικών ασκήσεων μία φορά την ημέρα στους ασθενείς τους.

#### **4<sup>Η</sup> ΜΕΛΕΤΗ**

Στην έρευνα των Kim Gordon Ingwersen, Steen Lund Jensen, Lilli Sørensen, Hans Ri Jørgensen, Robin Christensen, Karen Sjøgaard και Birgit Juul-Kristensen το 2017 αξιολογήθηκαν οι κλινικές επιπτώσεις της PHLE έναντι της άσκησης χαμηλού φορτίου (LLE) σε ασθενείς με τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου.

**ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Συγκριτική μελέτη- Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή

**ΔΕΙΓΜΑ:** Ασθενείς με τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου επιλέχθηκαν και τυχαιοποιήθηκαν σε 12 εβδομάδες PHLE ή LLE, στρωματοποιημένες για ταυτόχρονη χορήγηση ένεσης κορτικοστεροειδών. Το πρωταρχικό μέτρο έκβασης ήταν η αλλαγή από την αρχική τιμή σε 12 εβδομάδες στο ερωτηματολόγιο Αναπηρίες του βραχίονα, ώμου και χεριού (DASH), που αξιολογήθηκε στον πληθυσμό με πρόθεση θεραπείας. Συνολικά 100 ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε PHLE (n ¼ 49) ή LLE (n ¼ 51).

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:** Οι ασθενείς τυχαιοποιήθηκαν στην ομάδα PHLE (παρέμβαση) ή LLE (χαμηλό φορτίο). Και οι δύο ομάδες έλαβαν τις ίδιες ασκήσεις, προσοχή και βασικές πληροφορίες. Οι ασθενείς επισκέφθηκαν έναν φυσικοθεραπευτή για αρχική διδασκαλία άσκησης (60 λεπτά) την εβδομάδα 1 και για εποπτευόμενες συνεδρίες άσκησης (30 λεπτά) τις εβδομάδες 2-4, 6 και 9 και έλαβαν οδηγίες να εκτελούν ασκήσεις στο σπίτι 3 φορές την εβδομάδα .

Το πρόγραμμα άσκησης περιελάμβανε 2 ασκήσεις για τους μύες σταθεροποίησης της ωμοπλάτης, 2 για τους μύες του στροφικού πετάλου και 2 ασκήσεις κινητικότητας για το στροφικό πετάλι και το σύμπλεγμα της ωμοπλάτης. Οι συγκεκριμένες ασκήσεις στροφικού πετάλου επιλέχθηκαν σύμφωνα με μελέτες που έδειξαν το υψηλότερο ποσοστό ενεργοποίησης σε σχέση με τον δελτοειδή και λαμβάνοντας υπόψη τον κίνδυνο πρόσκρουσης. Η μόνη διαφορά μεταξύ των ομάδων ήταν η εξέλιξη του φορτίου για τις ασκήσεις του στροφικού πετάλου . Η ομάδα PHLE σταδιακά αύξησε το φορτίο της από το μέγιστο των 15 επαναλήψεων την εβδομάδα 1 σε ένα μέγιστο 6 επαναλήψεων στις εβδομάδες 9 έως 12, επιτρέποντας στους ασθενείς να εκτελούν ισομετρικές ασκήσεις εάν ο πόνος υπερβαίνει τα 50 mm στο VAS. Η ομάδα ελέγχου πραγματοποίησε ένα μέγιστο 20 έως 25 επαναλήψεων από τις εβδομάδες 1 έως 12.

Οι ειδικοί ορθοπεδικοί, σύμφωνα με τις τοπικές τυπικές διαδικασίες και σε συνεργασία με τους ασθενείς, στήριξαν την πιθανή ταυτόχρονη χορήγηση έγχυσης κορτικοστεροειδών στην κλινική τους αξιολόγηση. Γενικά, μια ένεση κορτικοστεροειδούς θεωρήθηκε εφαρμόσιμη σε ασθενείς με αυξημένο πόνο τη νύχτα ή με ενεργές κινήσεις του βραχίονα, παρουσία φλεγμονώδους θώρακα (που επαληθεύτηκε στον υπέρηχο) ή σημεία δραστηριότητας Doppler γύρω από τις αποτιτανώσεις. Η ένεση κορτικοστεροειδούς χορηγήθηκε σε ασθενείς μετά την αρχική αξιολόγηση αλλά πριν από την τυχαιοποίηση.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Τα αποτελέσματα της έρευνας αξιολογήθηκαν μία κλίμακα για την βαθμολογία ερωτηματολογίου για τις αναπηρίες του χεριού, του ώμου και του χεριού (DASH) και την κλίμακα Visual Analogue Scale (VAS)

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Οι μέσες αλλαγές στο ερωτηματολόγιο DASH ήταν 7,11 μονάδες και 8,39 μονάδες στις ομάδες PHLE και LLE, αντίστοιχα. Αυτό αντιστοιχούσε σε μια στατιστικά μη σημαντική προσαρμοσμένη μέση διαφορά ομάδας 1,37 μονάδων. Παρόμοια μη σημαντικά

αποτελέσματα παρατηρήθηκαν για τον πόνο, το εύρος κίνησης και τη δύναμη. Ωστόσο, βρέθηκε σημαντική επίδραση αλληλεπίδρασης μεταξύ των 2 ομάδων και της ταυτόχρονης χρήσης κορτικοστεροειδών, με τη μεγαλύτερη θετική αλλαγή στο DASH υπέρ του PHLE για την ομάδα που λάμβανε ταυτόχρονη χρήση κορτικοστεροειδών.

Συμπερασματικά, δεν παρατηρήθηκε ανώτερο όφελος του PHLE σε σύγκριση με το LLE σε πρωτογενή ή δευτερογενή αποτελέσματα. Και στις δύο ομάδες, βρέθηκαν σημαντικές βελτιώσεις εντός της ομάδας στα πρωτογενή και δευτερεύοντα αποτελέσματα του πόνου με δραστηριότητα, πόνο τη νύχτα, μέγιστο πόνο, δύναμη και παθητικό εξωτερικό ROM. Βρέθηκε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ της ταυτόχρονης χορήγησης ένεσης κορτικοστεροειδών και του είδους της άσκησης. Αυτή η αλληλεπίδραση είχε ως αποτέλεσμα μια αυξημένη, αν και όχι σημαντική, επίδραση υπέρ του PHLE για ασθενείς που λαμβάνουν ένεση κορτικοστεροειδούς. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων που βασίζεται στην αλληλεπίδραση της άσκησης και της έγχυσης κορτιζόνης θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη σε σχέση με την έλλειψη δύναμης που απαιτείται για να αποδειχθεί αυτός ο δευτερεύων στόχος.

## 5<sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ

Οι Stuart Heron, Steve Woby και Dave Thompson πραγματοποίησαν το 2016 μια έρευνα που σκοπός της ήταν να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα τριών διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης στη θεραπεία της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου/του συνδρόμου πρόσκρουσης ώμου. Ο στόχος αυτής της μελέτης ήταν να καθορίσει ποιος τύπος προγράμματος φόρτισης των μυών του στροφικού πετάλου ήταν πιο αποτελεσματικός σε ασθενείς με τενοντοπάθεια.

**ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Συγκριτική μελέτη- Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή.

**ΔΕΙΓΜΑ:** 120 ασθενείς με πόνο στον ώμο διάρκειας τουλάχιστον τριών μηνών. Ο πόνος αναπαράχθηκε κατά την πίεση του στροφικού πετάλου και οι συμμετέχοντες είχαν πλήρες παθητικό εύρος κίνησης στον ώμο. Οι συμμετέχοντες ήταν επιλέξιμοι για ένταξη εάν πληρούσαν τα ακόλουθα κριτήρια i) πόνο στον ώμο για τουλάχιστον τρεις μήνες. ii) Χωρίς παθητικό περιορισμό του εύρους κίνησης που υποδηλώνει συγκολλητική καψουλίτιδα. iii) πόνος κατά τον ισομετρικό έλεγχο του περιστροφικού πετάλου. iv) πόνος στα τεστ Hawkins-Kennedy ή σε Empty can test. v) να μπορεί να διαβάσει και να γράφει αγγλικά.

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:** Αξιολογήθηκαν τρία δυναμικά προγράμματα φόρτισης περιστροφικού πετάλου. Ασκήσεις με λάστιχο αντίστασης ανοιχτής αλυσίδας (OC), ασκήσεις κλειστής αλυσίδας (CC) και ασκήσεις ελάχιστης φόρτισης μικρού εύρους κίνησης (ROM).

Η πρώτη ομάδα εκτέλεσε ασκήσεις αντίστασης ανοιχτής αλυσίδας (OC). Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν πλευρική περιστροφή, μεσαία περιστροφή και απαγωγή σε περίπου 30 μοίρες χρησιμοποιώντας ελαστικές ταινίες αντίστασης. Η αντίσταση από το λάστιχο καθορίστηκε από τον θεράποντα φυσικοθεραπευτή, έτσι ώστε ο συμμετέχων ανέφερε ότι η άσκηση ήταν προκλητική χωρίς να είναι υπερβολικά επώδυνη και ότι μπόρεσε να ολοκληρώσει 10 επαναλήψεις πριν χρειαστεί να ξεκουραστεί. Οι ασκήσεις προχώρησαν επίσης αυξάνοντας το μέγεθος της απαγωγής σε 90 μοίρες.

Στην ομάδα με ασκήσεις κλειστής αλυσίδας (CC) οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν ασκήσεις για την ενεργοποίηση της περιστροφικής μανσέτας, δηλαδή μια πίεση τοίχου με διπλό χέρι, μια πίεση προς τα πάνω σε τέσσερα σημεία γονάτισμα και μια άσκηση όπου ο συμμετέχων υιοθέτησε μια καθιστή θέση και πίεσε τα χέρια του στην καρτέκλα, σαν να προσπαθούσε να



σηκώστε το σώμα του. Οι ασκήσεις προχώρησαν έτσι ώστε οι δύο πρώτες ασκήσεις πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας μόνο τον συμπτωματικό βραχίονα και οι συμμετέχοντες σκόπευαν να σηκώσουν το σώμα τους μακριά από την καρέκλα με την τρίτη άσκηση.

Στην τελευταία ομάδα οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν ασκήσεις για αύξηση εύρους κίνησης (ROM), αρχικά χωρίς αντίσταση και στη συνέχεια χρησιμοποιώντας μόνο τη βαρύτητα για να παράσχουν αντίσταση. Αρχικά τους διδάχτηκαν παθητική απαγωγή από τον ώμο χρησιμοποιώντας ένα ραβδί, πλάγια περιστροφή με το χέρι στο πλάι και μεσαία περιστροφή χρησιμοποιώντας το άλλο χέρι για να τους βοηθήσει να ολισθήσουν το χέρι τους προς τα πάνω. Οι ασκήσεις προχώρησαν έτσι οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν ενεργητική απαγωγή έως τις 90° και πραγματοποίησαν ασκήσεις πλάγιας και έσω περιστροφής στις 90° απαγωγής.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Το SPADI είναι το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε και είναι ένα αυτοαναφερόμενο ερωτηματολόγιο 13 στοιχείων που αξιολογεί τον πόνο και τη λειτουργική κατάσταση. Κάθε στοιχείο μετράται σε κλίμακα 0-10 και υπολογίζεται η βαθμολογία 0-100. Οι υψηλότερες βαθμολογίες αντιπροσωπεύουν μεγαλύτερα επίπεδα πόνου και αναπηρίας. Το SPADI έχει αποδειχθεί ότι έχει καλή αξιοπιστία δοκιμής-εκ νέου δοκιμής και είναι ευαίσθητο στις αλλαγές.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Η αρχική ανάλυση έδειξε ότι και οι τρεις ομάδες εμφάνισαν βελτίωση στον πόνο και την αναπηρία στον ώμο, αλλά καμία προσέγγιση δεν οδήγησε σε ανώτερα αποτελέσματα. Αυτό μπορεί να υποδηλώνει ότι η συγκεκριμένη άσκηση δεν είναι σημαντική, εφόσον το στροφικό πέταλο είναι δυναμικά φορτωμένο.

Η ελάχιστη κλινικά σημαντική αλλαγή στο SPADI θεωρείται μείωση 10 μονάδων. Οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν επίσης ένα ημερολόγιο ασκήσεων αναφέροντας πόσο συχνά εκτελούσαν τις ασκήσεις. Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι το ποσοστό εγκατάλειψης ήταν υψηλότερο από το αναμενόμενο, πράγμα που σημαίνει ότι οι αναλύσεις δεν είχαν τη δυνατότητα να βγάλουν οριστικά συμπεράσματα. Τούτου λεχθέντος, η εξέταση των βαθμολογιών αλλαγής SPADI αποκάλυψε ότι κανένα από τα προγράμματα δεν πλησίασε τη βελτίωση κατά 10 βαθμούς περισσότερο από τις άλλες ομάδες. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες που δεν παρείχαν δεδομένα παρακολούθησης εξακολουθούσαν να συμπεριλαμβάνονται στις αναλύσεις, αν και υποθέτοντας ότι δεν είχαν συμβεί αλλαγές στα συμπτώματά τους. Αν και απαιτείται περαιτέρω έρευνα για την οριστική επιβεβαίωση αυτών των ευρημάτων, τα τρέχοντα αποτελέσματα δεν παρέχουν καμία πρόταση ότι μια προσέγγιση άσκησης μπορεί να είναι ανώτερη από μια άλλη στη θεραπεία της τενοντοπάθειας του ώμου.

Τα παρακολουθούμενα προγράμματα άσκησης στο σπίτι φαίνεται να είναι μια αποτελεσματική βραχυπρόθεσμη θεραπεία για την τενοντοπάθεια στο στροφικό πέταλο, ωστόσο το περιεχόμενο του προγράμματος άσκησης δεν φαίνεται να επηρεάζει την έκβαση σε επίπεδο ομάδας. Έτσι, οι συμμετέχοντες που έλαβαν θεραπεία με ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας είχαν περισσότερες πιθανότητες να λάβουν αποτελέσματα εάν επέμεναν στις ασκήσεις, ωστόσο ήταν επίσης πιο πιθανό να αποσυρθούν από τη θεραπεία. Είναι εύλογο ότι ένας συνδυασμός ασκήσεων ανοικτής και κλειστής αλυσίδας, λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις και την ανταπόκριση των συμμετεχόντων στην άσκηση μπορεί να είναι το πιο αποτελεσματικό θεραπευτικό σχήμα.

## 6<sup>η</sup> ΜΕΛΕΤΗ

Η έρευνα των Şenbursa G, Baltacı G και Atay ÖA, η οποία δημοσιεύτηκε το 2011, είχε ως στόχο να αξιολογήσει την αποτελεσματικότητα του manual therapy στη θεραπεία ασθενών με συμπτωματική τενοντοπάθεια υπερακανθίου.

**ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη.

**ΔΕΙΓΜΑ:** Εβδομήντα επτά ασθενείς (εύρος ηλικίας, 33 έως 55 ετών) με διάγνωση μερικής ρήξης υπερακανθίου συμπεριλήφθηκαν σε αυτή τη μελέτη. Τα κριτήρια συμπερίληψης για τη μελέτη ήταν η παρουσία ρήξης υπερακανθίου ή του στροφικού πετάλου, που διαγνώστηκε με κλινική εξέταση και μαγνητική τομογραφία (MRI).

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:** Οι ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία σε μία από τις τρεις ομάδες θεραπείας: ένα πρόγραμμα άσκησης υπό επίβλεψη (Ομάδα 1), ένα εποπτευόμενο πρόγραμμα άσκησης σε συνδυασμό με κινητοποίηση αρθρώσεων και μαλακών ιστών (Ομάδα 2), ή ένα πρόγραμμα αποκατάστασης στο σπίτι (Ομάδα 3). Στους ασθενείς της Ομάδας 1, της εποπτευόμενης ομάδας άσκησης (n=25, μέση ηλικία: 48 έτη), χορηγήθηκαν ασκήσεις γληνοβραχιόνιου και ωμοπλάτη τρεις φορές την εβδομάδα, υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή. Οι ασθενείς στην Ομάδα 2, στην ομάδα manual therapy (n=30, μέση ηλικία: 50 έτη), έκαναν ασκήσεις κινητοποίησης αρθρώσεων και μαλακών ιστών τρεις φορές την εβδομάδα, επιπλέον των ασκήσεων της Ομάδας 1. Οι ασθενείς της Ομάδας 3, η ομάδα άσκησης στο σπίτι (n=22, μέση ηλικία: 48 ετών), έλαβε ένα πρόγραμμα αυτο-άσκησης στο σπίτι. Όλοι οι ασθενείς υποβλήθηκαν σε αποκατάσταση για 12 εβδομάδες.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Το επίπεδο πόνου αξιολογήθηκε με οπτική αναλογική κλίμακα (VAS) και το εύρος κίνησης (ROM) μετρήθηκε με γωνιόμετρο. Η βαθμολογία Τροποποιημένης Αμερικανικής Χειρουργικής Ώμου και Αγκώνα (MASES) χρησιμοποιήθηκε στη λειτουργική αξιολόγηση. Οι δυνάμεις κάμψης, απαγωγής, εσωτερικής και εξωτερικής περιστροφής μετρήθηκαν με χειροκίνητο μυϊκό τεστ. Όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν πριν και την 4η και 12η εβδομάδα της αποκατάστασης.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Οι ομάδες ήταν ομόζυγες για τη μέση ηλικία, το ύψος, το βάρος και την ένταση του πόνου των ασθενών πριν από τη θεραπεία. Στις ομάδες παρέμβασης, υπήρξε στατιστικά σημαντική βελτίωση στις λειτουργίες του ώμου και μείωση του πόνου. Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των επιπέδων πόνου των ομάδων. Ενώ ο νυχτερινός πόνος βελτιώθηκε ταχύτερα στην ομάδα χειρωνακτικής θεραπείας (Ομάδα 2), η διαφορά δεν ήταν σημαντική. Ο πόνος με την κίνηση μειώθηκε ομοίως στην ομάδα χειρωνακτικής θεραπείας στην αξιολόγηση της Εβδομάδας 4. Ωστόσο, δεν υπήρξε και πάλι διαφορά μεταξύ των ομάδων στην αξιολόγηση της Εβδομάδας 12. Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των πόνων ανάπαυσης των ομάδων. Στο τέλος της θεραπείας, όλες οι ομάδες είχαν σημαντική ανακούφιση από τον πόνο.

Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ του εύρους κινήσεων των ώμων των ομάδων, ενώ όλες οι ομάδες παρουσίασαν σημαντική αύξηση στο εύρος κίνησης με τη θεραπεία. Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των μυϊκών δυνάμεων των ομάδων, ενώ όλες οι ομάδες παρουσίασαν σημαντική αύξηση στη δύναμη των μυών του στροφικού πετάλου με τη θεραπεία. Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων στο ποσοστό θετικότητας της πρόσκρουσης, της ευαισθησίας του τένοντα και των δοκιμών αστάθειας. Το ποσοστό των θετικών τεστ μειώθηκε σημαντικά με τη θεραπεία.

Οι ομάδες έδειξαν σημαντική διαφορά στη βαθμολογία τους MASES στις 4 εβδομάδες, ενώ δεν υπήρχε διαφορά στην παρακολούθηση 12 εβδομάδων. Στην παρακολούθηση των 12 εβδομάδων, τα καλύτερα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στην ομάδα χειρωνακτικής θεραπείας και δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ των δύο άλλων ομάδων.

Η μελέτη μας έδειξε την αποτελεσματικότητα του στην τενοντοπάθεια του υπερακανθίου. Η χρήση manual therapy μπορεί να βοηθήσει στην ανακούφιση του πόνου και στην αύξηση του εύρους κίνησης των ώμων. Μπορεί επίσης να συντομεύσει την περίοδο θεραπείας και να μειώσει το κόστος θεραπείας. Η προσθήκη manual therapy, τουλάχιστον 3 εβδομάδων, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη θεραπεία της τενοντοπάθειας υπερακανθίου.

## 7<sup>Η</sup> ΜΕΛΕΤΗ

Σκοπός της έρευνας των Eric Chaconas, Morey Kolber, William Hanney, Matthew Daugherty, Stanley Wilson και Charles Sheets που δημοσιεύτηκε το 2017, είναι η σύγκριση των αποτελεσμάτων, για άτομα με διάγνωση συνδρόμου υποακρωμιακού πόνου (SAPS), εκτελώντας ένα πρωτόκολλο 6 εβδομάδων έκκεντρης προπόνησης των εξωτερικών στροφών ώμου (ETER) σε σύγκριση με ένα πρωτόκολλο γενικής άσκησης (GE).

**ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:** Πρωτότυπη έρευνα

**ΔΕΙΓΜΑ:** Σαράντα οκτώ συμμετέχοντες με SAPS (20 γυναίκες, 28 άνδρες, μέση ηλικία 46,8 ετών (+/- 17,29)), προσφέρθηκαν εθελοντικά και πληρούν τις προϋποθέσεις για συμμετοχή σε αυτήν την κλινική μελέτη. Η παρουσία του SAPS προσδιορίστηκε από την παρουσία θετικού αποτελέσματος για τουλάχιστον τρία από τα ακόλουθα κριτήρια: η δοκιμή πρόσκρουσης Neer, η δοκιμή πρόσκρουσης Hawkins Kennedy, η δοκιμή empty can, ο πόνος με αντίσταση στην εξωτερική περιστροφή, η ψηλαφητή ευαισθησία στην εισαγωγή του υπερακανθίου ή υπακανθίου, ή επώδυνο τόξο από 60° έως 120° κατά τη διάρκεια της ενεργού απαγωγής. Επιπλέον, η έναρξη του πόνου στον ώμο έπρεπε να είναι μεγαλύτερη από τρεις μήνες, επομένως συμπεριλήφθηκαν μόνο άτομα με μη οξύ πόνο στον ώμο. Οι συμμετέχοντες προσλήφθηκαν από την τοπική κοινότητα με δημοσίως επιδεικνυόμενα φυλλάδια.

**ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ:** Κάθε συμμετέχων παρακολουθήθηκε από φυσικοθεραπευτή για συνολικά τέσσερις επισκέψεις θεραπείας σε διάστημα έξι εβδομάδων. Το ένα πρόγραμμα περιελάμβανε έκκεντρη προπόνηση στους εξωτερικούς στροφείς (ETER) μαζί με ανάκληση της ωμοπλάτης με ζώνη αντίστασης και ασκήσεις διάτασης του οπίσθιου ώμου. Το άλλο πρόγραμμα περιελάμβανε ένα γενικό πρωτόκολλο άσκησης ώμου (GE) ενεργητικής κάμψης, απαγωγής, ανάκλησης της ωμοπλάτης και οπίσθιων διατάσεων ώμου όλα στο μέγιστο ανεκτό εύρος κίνησης χωρίς αυξανόμενα συμπτώματα. Όλοι οι συμμετέχοντες διατηρούσαν ένα ημερολόγιο ασκήσεων για να καταγράφουν την τήρηση του προγράμματος στο σπίτι. Η παρέμβαση διήρκεσε έξι εβδομάδες και τα αποτελέσματα μετρήθηκαν μετά από τρεις εβδομάδες, έξι εβδομάδες και ξανά έξι μήνες μετά την παρέμβαση.

**ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:** Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τη μέτρηση της κύριας έκβασης, The Western Ontario Rotator Cuff Index (WORC), καθώς και την Numeric Pain Rating Scale (NPRS) για τον χειρότερο πόνο, τον καλύτερο πόνο και τον μέσο πόνο ως δευτερεύον μέτρο. Οι ισομετρικές τιμές αντοχής μετρήθηκαν χρησιμοποιώντας το δυναμόμετρο χειρός microFET2© (HHD) (Hoggan Health Industries, West Jordan, Utah). Το AROM δοκιμάστηκε με ένα τυπικό γωνιόμετρο. Το UQYBT χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της απόδοσης κλειστής αλυσίδας και το GROC χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της

αλλαγής που αντιλήφθηκε ο συμμετέχων την εβδομάδα τρίτη, την εβδομάδα έξι και την εξάμηνη παρακολούθηση.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Ο πόνος στον ώμο, η λειτουργία και η ισχύς του στροφικού πετάλου βελτιώθηκαν σημαντικά μετά από ένα πρωτόκολλο ETER έξι εβδομάδων για άτομα με SAPS σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου που εκτέλεσε ένα πρόγραμμα ΓΕ. Το πειραματικό πρωτόκολλο έδωσε έμφαση στην εκπαίδευση μόνο των μυών του στροφικού πετάλου που είναι υπεύθυνοι για την εξωτερική περιστροφή και στους προοδευμένους συμμετέχοντες με βάση τις βελτιώσεις της δύναμης και όχι την αναπαραγωγή των συμπτωμάτων. Αυτό το πρόγραμμα άσκησης μείωσης των συμπτωμάτων μπορεί να ωφελήσει τα προγράμματα αποκατάστασης για άτομα που εμφανίζουν SAPS. Επιπλέον, η εστίαση στους εξωτερικούς στροφείς, όπως και σε αυτή τη μελέτη, απέφυγε τις επώδυνες θέσεις πρόσκρουσης από την εναέρια δραστηριότητα και δεν διαιώνισε τις μυϊκές ανισορροπίες (π.χ. δελτοειδής προς στροφική περιχειρίδα) που προηγουμένως εμπλέκονταν στην αιτιολογία του SAPS. Τέλος, τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης παρέχουν μια βάση για μελλοντική έρευνα που συγκρίνει διαφορετικές διαγνώσεις καθώς και ομάδες παρέμβασης.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1: ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ	ΕΙΔΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Merolla, et al. 2013	Συγκριτική έρευνα	48	Ομάδα με Ενέσεις υαλουρονικού -Ομάδα άσκησης	VAS, CMS, OSS	Οι ενέσεις συνέβαλαν περισσότερο στην μείωση του πόνου
Elsodany, et al. 2018	Συγκριτική έρευνα	60	Ομάδα ελέγχου: Άσκηση-Ομάδα θεραπείας: Εφαρμογή Laser	VAS, SPADI	Ομάδα παρέμβασης με Laser ανώτερα αποτελέσματα
Dejaco, et al. 2017	Τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμασία	36	Ομάδα Έκκεντρης άσκηση-Ομάδα Συμβατικής Άσκησης	CMS, VAS	Η έκκεντρη άσκηση δεν προσφέρει ανώτερα αποτελέσματα σε σχέση με σύγκεντρη-έκκεντρη
Ingwersen, et al. 2017	Συγκριτική μελέτη-Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	100	Ομάδα με Ασκήσεις υψηλής έντασης φορτίου-	DASH, VAS	Όχι ανώτερο όφελος στην ομάδα υψηλής έντασης φορτίου

			Ομάδα με Άσκηση χαμηλού φορτίου		
Heron, et al. 2017	Συγκριτική μελέτη- Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή	120	Ομάδα με Ασκήσεις Α.Κ.Α.-Ομάδα με Ασκήσεις Κ.Κ.Α.-Ομάδα με ασκήσεις ελάχιστης φόρτισης μικρού ROM	SPADI	Βελτίωση σε όλες τις ομάδες χωρίς ανώτερα αποτελέσματα σε κάποια ομάδα
Şenbursa, et al. 2011	Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη	77	Ομάδα υπό επίβλεψη- Ομάδα με άσκηση υπό επίβλεψη και manual- Ομάδα ασκήσεων στο σπίτι	VAS, γωνιόμετρο, MASES, μυϊκά τεστ	Βελτίωση ομάδων παρέμβασης σε σχέση με την ομάδα επίβλεψης χωρίς διαφορά μεταξύ των 2 παρεμβάσεων
Chaconas, et al. 2017	Πρωτότυπη έρευνα	48	Ομάδα Έκκεντρης άσκησης στους έξω στροφείς- Ομάδα με γενικό πρωτόκολλο άσκησης ώμου	WORC, NPRS, δυναμόμετρο χειρός, UQYBT, GROC	ETER ανώτερα αποτελέσματα σε σχέση με GE

Συνομογραφίες Πίνακα

VAS: Visual Analogue Scale, CMS: Constant-Murley Score, OSS: Oxford Shoulder Score, SPADI: Shoulder Pain And Disability Index, DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, MASES: Βαθμολογία Τροποποιημένης Αμερικανικής Χειρουργικής Ώμου και Αγκώνα, WORC: Western Ontario Rotator Cuff Index, NPRS: Numeric Pain Rating Scale, UQYBT: Upper Quarter Y-Balance Test, GROC: Global Rating Of Change Scale, ETER: Έκκεντρη σύσπαση στους έξω στροφείς, GE: Γενικό πρωτόκολλο άσκησης του ώμου

## 6<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### ΣΥΖΗΤΗΣΗ/ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Καταλαβαίνουμε ότι η τενοντίτιδα του στροφικού πέταλου αποτελεί ένα συχνό, πολύπλοκο και πολυδιάστατο φαινόμενο που ωθεί τον πληθυσμό στην αναζήτηση θεραπείας. Η ακριβής διάγνωση και η θεραπευτική άσκηση παίζουν καθοριστικό ρόλο στην σωστή θεραπεία του ατόμου. Μπορούν να καλύψουν μεγάλο φάσμα ανθρώπων, από απλούς πολίτες μέχρι αθλητές σε όλες τις ηλικίες. Οι ενδογενείς και εξωγενείς μηχανισμοί, τα γονίδια, η καθημερινότητα και οι δραστηριότητες που ασχολείται ο άνθρωπος μέσα στη μέρα, πρέπει να ληφθούν υπόψη διότι αποτελούν παράγοντες πρόκλησης τενοντίτιδας στο πέταλο των στροφίων και ωφέλιμα οδικά σημεία στην σωστή αξιολόγηση και εξακρίβωση του βαθμού σοβαρότητας.

Συντηρητικά μέσα επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην πρόληψη και στην θεραπεία από ενέσεις τοπικής επίδρασης μέχρι χειρουργική αποκατάσταση. Όμως με σωστή μεθοδικότητα και μελέτη μπορούν να αποφευχθούν αυτοί οι τρόποι. Στην περίπτωση της αξιολόγησης πρέπει να ληφθεί υπόψη η δομή και κυρίως η κινησιολογία της ωμικής ζώνης και οι λειτουργικοί περιορισμοί που δημιουργεί η τενοντίτιδα. Κλινικά τεστ και ειδικές δοκιμασίες χρησιμοποιούνται για να επιτευχθεί αυτό. Τα κλινικά ευρήματα της αξιολόγησης συνεισφέρουν σημαντικά επίσης στην δημιουργία σωστού πλάνου θεραπείας και την επιλογή θεραπευτικής άσκησης που θα λάβει ο ασθενής.

Η θεραπευτική άσκηση έχει αποδειχθεί πως αποτελεί ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία στην αντιμετώπιση των τενοντοπαθειών του στροφικού πετάλου. Το είδος της άσκησης που επιλέγεται είναι η έκκεντρη όμως ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει και έκκεντρες και σύγκεντρες ασκήσεις φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικό τόσο στη μείωση του πόνου όσο και στην αύξηση της λειτουργικότητας του ώμου γενικότερα. Σχετικά με την ένταση, τη διάρκεια και τη συχνότητα των ασκήσεων επιστρατεύεται ο κλινικός συλλογισμός του κάθε φυσικοθεραπευτή.

Στην ανασκόπηση αυτή συμπεριλήφθηκαν 7 μελέτες που αφορούσαν την αποκατάσταση των τενοντοπαθειών του πετάλου των στροφίων. Αναλύθηκε η αποτελεσματικότητα του laser και η χορήγηση ενέσεων υαλουρονικού συγκριτικά με την άσκηση αλλά κυρίως μελετήθηκαν διάφορα προγράμματα θεραπευτικής άσκησης. Πιο συγκεκριμένα παρατέθηκαν συγκρίσεις μεταξύ έκκεντρης και συμβατικής άσκησης, άσκηση υψηλού και χαμηλού φορτίου, ανοιχτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας και μικρού ROM, άσκηση σε συνδυασμό με manual therapy και άσκηση στο σπίτι, έκκεντρες ασκήσεις έξω στροφής και γενικού πρωτοκόλλου άσκησης ώμου.

Η 1η (Merolla, et al. 2013) και 2η μελέτη (Elsodany, et al. 2018), συγκρίνουν τη θεραπευτική άσκηση με άλλες θεραπείες, οι οποίες είναι το laser και οι ενέσεις υαλουρονικού. Και από τις δύο μελέτες φαίνεται πως ο συνδυασμός της άσκησης και των μέσων αυτών, επιταχύνει ακόμη περισσότερο την αποκατάσταση. Στην 3η (Dejaco, et al. 2017) και στην 7η μελέτη (Chaconas, et al. 2017), έχουμε σύγκριση ασκήσεων έκκεντρης συστολής, με ασκήσεις γενικού πρωτοκόλλου αποκατάστασης του ώμου. Στην μελέτη του Dejaco, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι δεν υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων, ενώ στην μελέτη του Chacona παρουσιάζονται ανώτερα αποτελέσματα στην ομάδα με τις έκκεντρες ασκήσεις. Στις μελέτες 5 (Heron, et al. 2017) και 6 (Senbursa, et al. 2011), δεν υπάρχουν ανώτερα αποτελέσματα με τη χρήση του manual therapy και με ασκήσεις A.K.A

και Κ.Κ.Α.. Τέλος, η υψηλή ένταση φορτίου (Ingwersen, et al. 2017) δεν φαίνεται να διαφοροποιεί τα αποτελέσματα.

Τα αποτελέσματα των συγκεκριμένων μελετών δείχνουν πως οι ομάδες που ακολούθησαν την θεραπευτική άσκηση ως μέσο θεραπείας παρουσίασαν μείωση του πόνου, αύξηση του εύρους κίνησης και αύξηση της λειτουργικότητας του ώμου. Οι ενέσεις υαλουρονικού φαίνεται να βοηθάνε ακόμη περισσότερο στη μείωση του πόνου, όπως και η εφαρμογή laser. Όσον αφορά είδος της άσκησης, είναι πιο αποτελεσματικό ένα πρόγραμμα ενδυνάμωσης που συνδυάζει σύγκεντρες και έκκεντρες ασκήσεις σε σχέση με ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει μόνο έκκεντρες, για την επανεκπαίδευση της λειτουργικότητας. Επιπλέον, η αλλαγή στην ένταση των ασκήσεων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα αποτελέσματα στην αποκατάσταση και προτείνεται ο συνδυασμός ασκήσεων ανοιχτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας. Ένα πρόγραμμα θεραπευτικής άσκησης όταν συνδυαστεί με manual therapy δεν παρουσιάζει σημαντικά ανώτερα αποτελέσματα.

Όσον αφορά μελλοντικές έρευνες για την θεραπευτική άσκηση στην αποκατάσταση της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου, προτείνεται να επικεντρωθούν στην σύγκριση των διαφορετικών τύπων ασκήσεων, ούτως ώστε να είναι σαφής ο ακριβής τύπος ασκήσεων ή ο συνδυασμός ασκήσεων που θα επιφέρει τα μέγιστα αποτελέσματα. Επίσης προτείνεται οι έρευνες να δίνουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την ένταση της άσκησης, τη διάρκεια, τη συχνότητα και την επιβάρυνση.

## ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. Block JE. *Cold and compression in the management of musculoskeletal injuries and orthopedic operative procedures: a narrative review*. 2010 Jul 7; 1:105-13. doi: 10.2147/oajsm.s11102
2. Cardoso TB, Pizzari T, Kinsella R, Hope D, Cook JL. *Current trends in tendinopathy management*. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2019 Feb;33(1):122-140. doi: 10.1016/j.berh.2019.02.001.
3. Carr A., Harvie P. *Rotator Cuff Tendinopathy*. 2005. In: Maffulli N., Renström P., Leadbetter W.B. (eds) Tendon Injuries. Springer, London. [https://doi.org/10.1007/1-84628-050-8\\_12](https://doi.org/10.1007/1-84628-050-8_12)
4. Chaconas EJ, Kolber MJ, Hanney WJ, Daugherty ML, Wilson SH, Sheets C. *SHOULDER EXTERNAL ROTATOR ECCENTRIC TRAINING VERSUS GENERAL SHOULDER EXERCISE FOR SUBACROMIAL PAIN SYNDROME: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL*. Int J Sports Phys Ther. 2017;12(7):1121-1133. doi:10.26603/ijsp20171121
5. Clifford C, Challoumas D, Paul L, Syme G, Millar NL. Effectiveness of isometric exercise in the management of tendinopathy: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. BMJ Open Sport Exerc Med. 2020 Aug 4;6(1):e000760. doi: 10.1136/bmjsem-2020-000760.
6. Collin P, Treseder T, Denard PJ, Neyton L, Walch G, Lädermann A. *What is the Best Clinical Test for Assessment of the Teres Minor in Massive Rotator Cuff Tears?* Clin Orthop Relat Res. 2015 Sep;473(9):2959-66. doi: 10.1007/s11999-015-4392-9. Epub 2015 Jun 12.
7. DeJaco B, Habets B, van Loon C, van Grinsven S, van Cingel R. *Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2017 Jul;25(7):2051-2059. doi: 10.1007/s00167-016-4223-x.
8. Di Grazia S, Succi G, Fragetta F, Perrotta RE. *Giant cell tumor of tendon sheath: study of 64 cases and review of literature*. G Chir. 2013 May-Jun; 34(5-6):149-52. doi: 10.11138/gchir/2013.34.5.149.
9. Elsodany AM, Alayat MSM, Ali MME, Khaprani HM. *Long-Term Effect of Pulsed Nd:YAG Laser in the Treatment of Patients with Rotator Cuff Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial*. Photomed Laser Surg. 2018 Sep;36(9):506-513. doi: 10.1089/pho.2018.4476.
10. Eriksson, Lisbeth & Ekenberg, Lilly & Melander-Wikman, Anita. (2012). *The concept of palpation of the shoulder – A basic element of physiotherapy practice: A focus group study with physiotherapists*. European Journal of Physiotherapy. 14. 10.3109/14038196.2012.738244.



11. Gandbhir VN, Cunha B. *Goniometer*. 2021 Jun 11. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 32644411.
12. Heron SR, Woby SR, Thompson DP. *Comparison of three types of exercise in the treatment of rotator cuff tendinopathy/shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial*. *Physiotherapy*. 2017 Jun;103(2):167-173. doi: 10.1016/j.physio.2016.09.001.
13. Ingwersen KG, Jensen SL, Sørensen L, Jørgensen HR, Christensen R, Søgaard K, Juul-Kristensen B. *Three Months of Progressive High-Load Versus Traditional Low-Load Strength Training Among Patients With Rotator Cuff Tendinopathy: Primary Results From the Double-Blind Randomized Controlled RoCTEx Trial*. *Orthop J Sports Med*. 2017 Aug 28;5(8):2325967117723292. doi: 10.1177/2325967117723292.
14. Itoi E., 2013. *Rotator cuff tear: physical examination and conservative treatment*. *J Orthop Sci.*, 18(2):197-204. doi: 10.1007/s00776-012-0345-2.
15. Jain NB, Wilcox RB 3rd, Katz JN, Higgins LD., *Clinical examination of the rotator cuff*. *PM R*. 2013 Jan;5(1):45-56. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.08.019.
16. Kachewar SG, Kulkarni DS. *Calcific tendinitis of the rotator cuff: a review*. 2013. *J Clin Diagn Res*. Jul;7(7):1482-5. doi: 10.7860/JCDR/2013/4473.3180
17. Kinsella R, Cowan SM, Watson L, Pizzari T. *A comparison of isometric, isotonic concentric and isotonic eccentric exercises in the physiotherapy management of subacromial pain syndrome/rotator cuff tendinopathy: study protocol for a pilot randomised controlled trial*. *Pilot Feasibility Stud*. 2017 Nov 14;3:45. doi: 10.1186/s40814-017-0190-3.
18. Kolk A, Yang KG, Tamminga R, van der Hoeven H. *Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis: a prospective randomised double-blind placebo-controlled multicentre trial*. *Bone Joint J*. 2013 Nov;95-B(11):1521-6. doi: 10.1302/0301-620X.95B11.31879.
19. Littlewood C, Ashton J, Chance-Larsen K, May S, Sturrock B. *Exercise for rotator cuff tendinopathy: a systematic review*. *Physiotherapy*. 2012 Jun;98(2):101-9. doi: 10.1016/j.physio.2011.08.002.
20. Longo UG, Berton A, Ahrens PM, Maffulli N, Denaro V. *Clinical tests for the diagnosis of rotator cuff disease*. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2011 Sep;19(3):266-78. doi: 10.1097/JSA.0b013e3182250c8b.
21. Lugo R, Kung P, Ma CB. 2008. *Shoulder biomechanics*, 68(1):16-24
22. Merolla G, Bianchi P, Porcellini G. *Ultrasound-guided subacromial injections of sodium hyaluronate for the management of rotator cuff tendinopathy: a prospective comparative study with rehabilitation therapy*. *Musculoskelet Surg*. 2013 Jun;97 Suppl 1:49-56. doi: 10.1007/s12306-013-0259-y.

23. Miller, Jennifer E et al. "Association of Strength Measurement with Rotator Cuff Tear in Patients with Shoulder Pain: The Rotator Cuff Outcomes Workgroup Study." *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 95 (2016): 47–56.
24. Moen MH, de Vos RJ, Ellenbecker TS, Weir A. *Clinical tests in shoulder examination: how to perform them*. *Br J Sports Med*. 2010 Apr;44(5):370-5. doi: 10.1136/bjsm.2010.071928.
25. Moser J., *Physiotherapy assessment of patients with rotator cuff pathology*. *Shoulder & Elbow*. 2014;6(3):222-232. doi: 10.1177/1758573214535910
26. Naredo E, Aguado P, De Miguel E, Uson J, Mayordomo L, Gijon-Baños J, Martín-Mola E. *Painful shoulder: comparison of physical examination and ultrasonographic findings*. *Ann Rheum Dis*. 2002 Feb;61(2):132-6. doi: 10.1136/ard.61.2.132.
27. Pandey, Vivek. (2021). *Diagnostic Clinical Tests in Rotator Cuff Tear: Which and Why?* Vivek Pandey. *Asian Journal of Arthroscopy*. 6. doi: 10.13107/aja.2021.v06i01.021.
28. Pennock AT, Pennington WW, Torry MR, Decker MJ, Vaishnav SB, Provencher MT, Millett PJ, Hackett TR. *The influence of arm and shoulder position on the bear-hug, belly-press, and lift-off tests: an electromyographic study*. *Am J Sports Med*. 2011 Nov;39(11):2338-46. doi: 10.1177/0363546510392710
29. Phillips N. *Tests for diagnosing subacromial impingement syndrome and rotator cuff disease*. *Shoulder Elbow*. 2014 Jul;6(3):215-21. doi: 10.1177/1758573214535368. Epub 2014 Jun 17.
30. Şenbursa G, Baltacı G, Atay ÖA. *The effectiveness of manual therapy in supraspinatus tendinopathy*. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2011;45(3):162-7. doi: 10.3944/AOTT.2011.2385.
31. Seroyer ST, Nho SJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Nicholson GP, Romeo AA. *Shoulder pain in the overhead throwing athlete*. 2009. 1(2):108-20. doi: 10.1177/1941738108331199.
32. Uhthoff HK, Loehr JW. 1997. *Calcific Tendinopathy of the Rotator Cuff: Pathogenesis, Diagnosis, and Management*, 5(4):183-191. doi: 10.5435/00124635-199707000-00001
33. van Kampen DA, van den Berg T, van der Woude HJ, Castelein RM, Scholtes VA, Terwee CB, Willems WJ. *The diagnostic value of the combination of patient characteristics, history, and clinical shoulder tests for the diagnosis of rotator cuff tear*. *J Orthop Surg Res*. 2014 Aug 7;9:70. doi: 10.1186/s13018-014-0070-y.
34. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. *Rotator Cuff Syndrome*. 2021 Jul 18. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan–. PMID: 30285401.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Carol A. Oatis, 2010. Κινησιολογία 1&2. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Ιωάννης Θ. Σταθόπουλος, Ελένη Ρ. Λαγουδάκη .Πάτρα, Εκδόσεις GOTSIS
2. David j.Magee. Αξιολογηση ορθοπαιδικων προβλημάτων. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Ηλιας Φ. Ζεερης,Γεώργιος Γιοφτος. Αθήνα, Εκδόσεις Συμμετρία
3. Drake L. Richard, Vogl Wayne, Mitchell W. M. Adam, 2005. Gray's Ανατομία. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Τουσίμης Δημήτριος. Λευκωσία: Κύπρος, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
4. Jochen Schomacher.2014.Ειδικές Τεχνικές Κινητοποίησης στο Μυοσκελετικό Σύστημα Αξιολόγηση και Αντιμετώπιση. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Νικόλαος Σ.Στριμπάκος, Ευδοκία Α.Μπίλλη, Γεώργιος Τριανταφυλλόπουλος. Αθήνα Εκδόσεις Κωνσταντάρας
5. Peggy A.Houglum 2018.Κινησιοθεραπεία Θεραπευτικές Ασκήσεις για Μυοσκελετικές Παθήσεις. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Δημήτριος Γ.Μανδαλίδης , Σάββας Π.Μαυρομουστάκος, Νικόλαος Σ.Στριμπάκος, Κωνσταντίνος Α.Φουσέκης, Δωρωθέα Γερ.Μακρυγιάννη, Κωνσταντίνος Δ.Κατσουλάκης. Κύπρος, Εκδόσεις ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ
6. Susan J. Hall, 2003. Εμβιομηχανική. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Κωνσταντίνος Δ Κατσουλάκης, Γεώργιος Π. Παραδείσης. Αθήνα, Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιανού Α.Ε.
7. Werner Platzer, Helga Fritsch, Wolfgang Kohnel, Werner Kahle, Michael Frotscher, 2011. Εγχειρίδιο Περιγραφικής Ανατομικής. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Δημήτριος Λ. Αρβανίτης, Παναγιώτης Ν. Σκανδαλάκης. Λευκωσία: Κύπρος, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης