



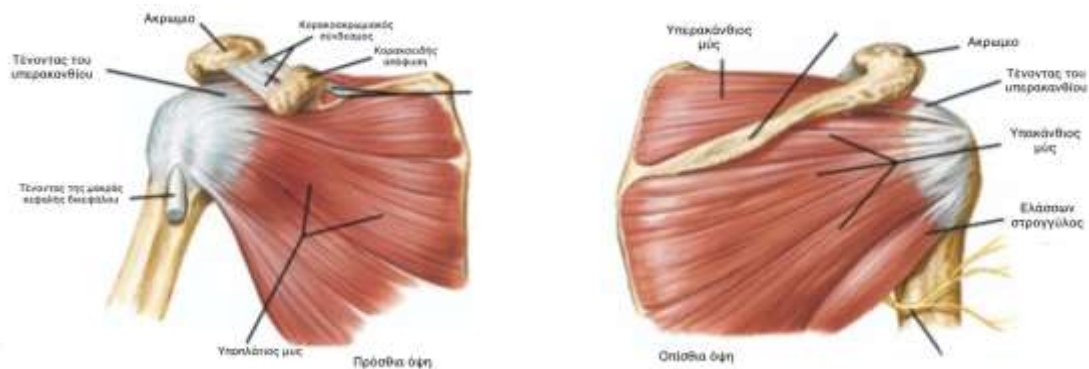
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η έκκεντρη άσκηση στην αποκατάσταση του ώμου: οι περιπτώσεις της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου και του συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής



ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΥ ΔΑΝΑΗ

A.M : 2470

Επόπτης Καθηγητής : Δρ. Τσέπης Ηλίας

ΑΙΓΙΟ-2022



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

**University of Patras
School of Health Rehabilitation Sciences Physiotherapy
Department**

Eccentric exercise in shoulder rehabilitation: the cases of rotator cuff tendinopathy and impingement syndrome

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέπων καθηγητή, κύριο Ηλία Τσέπη ο οποίος με βοήθησε και με καθοδήγησε, με τις προτάσεις και τις διορθώσεις του, στην συγγραφή αυτής της εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές και καθηγήτριες του τμήματος, οι οποίοι με εφοδίασαν με γνώσεις και με εκπαίδευσαν ώστε να ακολουθήσω το επάγγελμα που επιθυμώ. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου οι οποίοι στάθηκαν δίπλα μου καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης αυτής της εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ : Το σύμπλεγμα του ώμου αποτελείται από μύες που συνεργάζονται για να παράγουν το μέγιστο δυνατό έργο ώστε να διατηρείται η λειτουργικότητα της άρθρωσης αυξάνοντας έτσι το εύρος και την πολυπλοκότητα των κινήσεων που πραγματοποιούνται ενεργητικά (Neuman et al, 2018). Το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης ορίζεται ως η συμπίεση του στροφικού πετάλου ανάμεσα στην κατώτερη επιφάνεια του ακρωμίου και του κορακοκλειδικού συνδέσμου και συνήθως οφείλεται στην μορφολογία του ακρωμίου, στην κόπωση των μυών ή σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις του τένοντα. Οι ασθενείς αναφέρουν πόνο προσθιοπλάγια του ώμου που ακτινοβολεί στον εξωτερικό βραχίονα, και επιδεινώνεται συνήθως με δραστηριότητες πάνω από το κεφάλι (Madden et al, 2018) . Η χρήση των έκκεντρων ασκήσεων στην αποκατάσταση αυτού του συνδρόμου και της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου συμβάλλει τόσο στην μείωση των συμπτωμάτων όσο και στην βελτίωση της λειτουργικότητας της ωμικής ζώνης. Με την εφαρμογή τους έχει παρατηρηθεί γρηγορότερη επούλωση των προσβεβλημένων δομών της περιοχής για αυτό και μπορούν να εισαχθούν σε όλα τα στάδια του πλάνου θεραπείας.

ΣΚΟΠΟΣ : Ιδιαίτερη σημασία στο πλάνο της αποκατάστασης τόσο του συνδρόμου υπακρωμιακής πρόσκρουσης όσο και της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου δίνεται στην ανάκτηση της δύναμης των προσβεβλημένων μυών. Η έκκεντρη σύσπαση συμβάλλει στην πιο αποτελεσματική ενδυνάμωση συγκριτικά με την σύγκεντρη, καθώς για ένα υψηλό φορτίο ενεργοποιούνται λιγότερες κινητικές μονάδες και για αυτόν τον λόγο απαιτεί λιγότερο οξυγόνο και ενέργεια. Έτσι, η παρούσα εργασία διεξάγεται για να τονίσει πόσο ωφέλιμη είναι η συμβολή της έκκεντρης άσκησης στις συγκεκριμένες δύο παθολογίες της άρθρωσης του ώμου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ : Για την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, η αναζήτηση πληροφοριών θα διεξαχθεί με βάση την διαθέσιμη αρθρογραφία και βιβλιογραφία. Η αναζήτηση της αρθρογραφίας θα πραγματοποιηθεί σε έγκυρες βάσεις δεδομένων όπως είναι το PubMed και το Google Scholar με κύριο στόχο την εύρεση της συμβολής της έκκεντρης άσκησης στην αποκατάσταση του συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής και της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου του ώμου.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ : Οι λέξεις κλειδιά που θα χρησιμοποιηθούν για την αναζήτηση της αρθρογραφίας είναι eccentric exercise, shoulder rehabilitation, rotator cuff tendinopathy, impingement syndrome.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	
<i>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</i>	3
<i>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</i>	4
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ</i>	5
<i>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ</i>	6
<i>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</i>	6
<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	7
<i>ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</i>	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΟΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ	9
1.1 ΟΣΤΑ	9
1.2 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ	11
1.3 ΜΥΕΣ	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΤΗΣ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΤΡΙΒΗΣ ..	17
2.1 ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ.....	17
2.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	20
2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ	21
2.4 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ	26
3.1 ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ.....	26
3.2 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Η ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	32
4.1 ΑΣΚΗΣΗ	32
4.2 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ	35
4.2.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΤΡΙΒΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ	37
4.2.2 ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΤΡΙΒΗΣ	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	46

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Αναλυτική αναπαράσταση των οστών του άνω άκρου

Εικόνα 2 : Αναλυτική αναπαράσταση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης

Εικόνα 3 : Αναλυτική αναπαράσταση των μυών του στροφικού πετάλου

Εικόνα 4 : Δοκιμασία Neer’s και δοκιμασία Hawkins – Kennedy

Εικόνα 5 : Οι κινήσεις της ωμοπλάτης

Εικόνα 6 : Ασκήσεις έσω και έξω στροφής του ώμου

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Σύνοψη μελετών με παρέμβαση έκκεντρης άσκησης σε ασθενείς με παθολογίες ώμου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής αρχικά περιγράφηκε από τον Dr. Charles Neer, ο οποίος παρατήρησε ότι η πρόσκρουση αυτή οφείλεται σε μηχανική συμπίεση δομών που βρίσκονται κάτω από το κορακοακρωμιακό τόξο όπως ο υπακρωμιακός θύλακος, ο τένοντας του υπερακανθίου και ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικεφάλου. Η επαναλαμβανόμενη αυτή συμπίεση σταδιακά οδηγεί σε ενόχληση και φλεγμονή που προοδεύει σε ίνωση και τελικά ρήξη του στροφικού πετάλου. Ο Neer έχει ταξινομήσει το συγκεκριμένο σύνδρομο σε 3 στάδια από τα οποία το πρώτο εμφανίζεται σε ασθενείς νεότερους των 25 ετών που αναφέρουν επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα πάνω από το κεφάλι και το δεύτερο αφορά ασθενείς μεταξύ των 25 και 40 ετών με παρόμοια ευρήματα με το προηγούμενο στάδιο αλλά πιο σοβαρά συμπτώματα και νυχτερινό πόνο. Το τρίτο στάδιο παρατηρείται σε ανθρώπους ηλικίας μεγαλύτερης των 40 ετών με ιστορικό χρόνιας τενοντοπάθειας και μακροχρόνιου πόνου. Η θεωρία του βασίστηκε κυρίως σε ασθενείς μεγαλύτερων ηλικιών που εκδηλώνεται σαν εξωτερική προστριβή και συμβαίνει μετά από επαφή του στροφικού πετάλου με τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο ή με ένα ακρώμιο που έχει ανατομικές παραλλαγές.

Βλάβες στο στροφικό πέταλο μπορεί να οφείλονται και σε ενδογενείς παράγοντες που αφορούν τους τένοντες όπως η τενοντοπάθεια και μικρές ή μερικές ολικές ρήξεις που σχετίζονται με την ηλικία του ασθενή, την αδυναμία και την αλλοίωση των ιστών (Hoogenboom et al, 2014). Σήμερα, οι ερευνητές υποστηρίζουν πως για το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης ευθύνονται τόσο συμπιεστικοί μηχανισμοί όσο και μη συμπιεστικοί όπως είναι η εκφύλιση αλλά και παγίδευση του τένοντα προκαλώντας έτσι πόνο στον ώμο (Kisner & et al, 2019). Η προστριβή αυτή μπορεί να συμβεί από δομικά αίτια όπως οι συγγενείς ανωμαλίες του κορακοακρωμιακού τόξου ή λειτουργικά αίτια που αφορούν τις συνεχόμενες δραστηριότητες πάνω από το κεφάλι (Hoogenboom et al, 2014). Οι ασθενείς συνήθως παρουσιάζουν τα τυπικά συμπτώματα της τενοντοπάθειας, όπως είναι ο πόνος στις παραπάνω δραστηριότητες, θετικό σημείο προστριβής, ο νυχτερινός πόνος και το επώδυνο μέσο εύρος της ανύψωσης του βραχίονα που συνήθως γίνεται με λανθασμένο κινητικό πρότυπο. Επίσης, κάποιοι αναφέρουν μυοτενόντιο πόνο κατά την ψηλάφηση είτε στην διάταση ή στην άσκηση υπό αντίσταση, λανθασμένη στάση με θωρακική κύφωση και πρόσθια προβολή της κεφαλής, μυϊκές ανισορροπίες, υποκινητικότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και των μυών του στροφικού πετάλου (Kisner & et al, 2019).

Η διαχείριση της πρόσκρουσης γίνεται με σταδιακή αποκατάσταση της εμβιομηχανικής του ώμου ώστε να διατηρηθεί ο υπακρωμιακός χώρος κατά τις επώδυνες κινήσεις. Η άσκηση είναι πολύ σημαντική καθώς βελτιώνει την δύναμη των σταθεροποιών μυών, όπως τους μύς του στροφικού πετάλου που συμπιέζουν την βραχιόνια κεφαλή και διατηρούν την ισορροπία με τον δελτοειδή στο μετωπιαίο επίπεδο και τον υποπλάτιο στο εγκάρσιο. Βασικός στόχος ενός προγράμματος αποκατάστασης αρχικά είναι η μείωση του πόνου που

σχετίζεται με την υπακρωμιακή προστριβή, που μπορεί να επιτευχθεί με την τροποποίηση των δραστηριοτήτων, θεραπευτικά μέσα όπως κρυοθεραπεία, θερμοθεραπεία και ηλεκτροθεραπεία αλλά και την χρήση αντιφλεγμονοδών φαρμάκων. Αφού γίνει διαχείριση του πόνου, οι ασκήσεις βασίζονται στην ενδυνάμωση των μυών της ωμοπλάτης, των δυναμικών σταθεροποιών της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης αλλά και την διάταση της οπίσθιας επιφάνειας του θυλάκου. Η προστριβή του ώμου μετά από επαναλαμβανόμενη συμπίεση ή τάση των ιστών μπορεί να εξελιχθεί σε φλεγμονή και να καταλήξει σε τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου. Ταξινομείται σε πέντε κατηγορίες που είναι η πρωτοπαθής και η δευτεροπαθής συμπίεση, η πρωτοπαθής και δευτεροπαθής υπερφόρτιση ελκυσμού και οι μακροσκοπικοί τραυματισμοί.

Η συντηρητική αποκατάσταση χωρίζεται σε τρία προοδευτικά στάδια, που μιμούνται την θεραπεία του συνδρόμου της υπακρωμιακής προστριβής και συνήθως περιλαμβάνει αναλγητικά φυσικοθεραπευτικά μέσα, αντιφλεγμονώδη, κινησιοθεραπεία, ασκήσεις ενδυνάμωσης και νευρομυϊκού ελέγχου καθώς και πλειομετρική προπόνηση που συμβάλλει κυρίως στην επανεκπαίδευση των αθλητικών δραστηριοτήτων (Hoogenboom et al, 2014). Ένα είδος ασκήσεων υπό αντίσταση που αποτελεί βασικό στοιχείο στην αντιμετώπιση των παραπάνω παθολογιών είναι οι έκκεντρες συσπάσεις στις οποίες όταν κατεβαίνει ελεγχόμενα το φορτίο χαμηλότερα από την εξωτερική αντίσταση πραγματοποιείται δυναμική ενεργοποίηση του μυός που οδηγεί στην επιμήκυνση του. Συμβάλλουν επίσης στην μεγαλύτερη απορρόφηση ενέργειας όταν το φορτίο είναι υψηλότερο και εκτελούνται αργά, επιβραδύνοντας έτσι το μέλος του σώματος που κινείται. Η αντίσταση μπορεί να είναι μεταβαλλόμενη με λάστιχα ή μηχανήματα, σταθερή με το σωματικό βάρος ή έναν ελεύθερο αλτήρα ή εφαρμόζεται με ισοκινητική συσκευή με σταθερή ταχύτητα. Μετά από μυοσκελετικές κακώσεις έχει βρεθεί ότι η έκκεντρη προπόνηση βοηθά στην πρόληψη επανατραυματισμού και περιλαμβάνει ασκήσεις με αλλαγή κατευθύνσης, με υψηλής έντασης επιβράδυνση και με επαναλαμβανόμενη σύσπαση, για αυτό χρησιμοποιούνται και σε προχωρημένο στάδιο της αποκατάστασης (Kisner & et al, 2019).

Συγκεκριμένα, για το σύνδρομο της υπακρωμιακής προστριβής προτείνεται η χρήση ασκήσεων με έκκεντρη φόρτιση των μυών σημειώνοντας θετικά αποτελέσματα στον πόνο, την δύναμη και την λειτουργικότητα της άρθρωσης του ώμου. Είναι πολύ σημαντικό όμως το πρόγραμμα να είναι εξατομικευμένο για κάθε ασθενή και να ακολουθεί βασικές αρχές, λόγω της υψηλής τάσης που παράγει στους μύς αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο περεταίρω καταπόνησης (Camargo & et al, 2014). Αυτό το είδος ασκήσεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στα αρχικά στάδια της αποκατάστασης με προοδευτικά αυξανόμενο φορτίο και ενώ παρατηρείται ελεγχόμενη αύξηση της φλεγμονής και φόρτισης του τένοντα, οδηγεί μακροπρόθεσμα σε μείωση του πόνου και γρηγορότερη επούλωση (Salvador & et al, 2020).

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΟΙ ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

1.1 ΟΣΤΑ

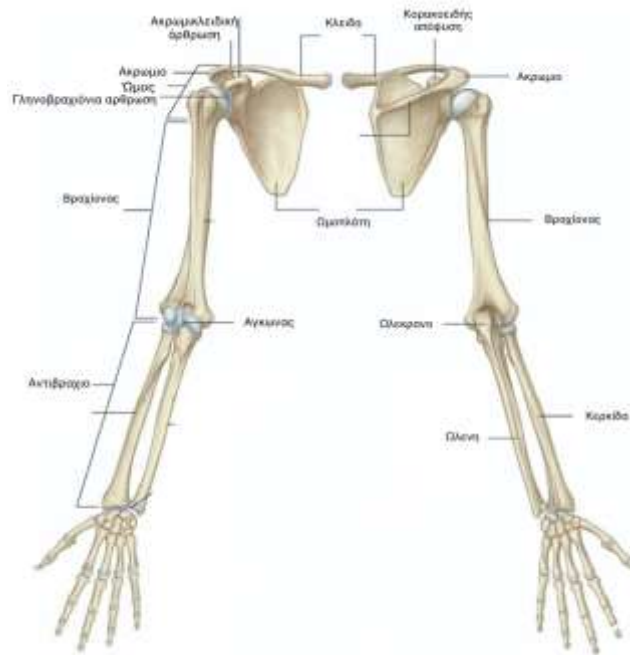
Σε συνδυασμό με τις αρθρώσεις και τους μυς που περιβάλλουν τον ώμο, τα κύρια οστά που συμβάλουν στον σχηματισμό της άρθρωσης είναι η κλείδα, το στέρνο, η ωμοπλάτη και το βραχιόνιο (Εικ1). Το στέρνο αποτελείται από την ξιφοειδή απόφυση, το σώμα και την λαβή. Οι κλείδες ενώνονται με το στέρνο μέσω των κλειδικών αποφύσεων της λαβής και οι δυο πρώτες πλευρές αρθρώνονται με τις πλευρικές της αποφύσεις. Στην ανώτερη επιφάνεια της λαβής ανάμεσα στις κλειδικές αποφύσεις βρίσκεται και η σφαγιτιδική εντομή. Η κλείδα είναι ένα οστό προσανατολισμένο 20 μοίρες οπίσθια από το μετωπιαίο επίπεδο και λίγο πάνω από το εγκάρσιο, όταν το άνω άκρο τοποθετείται στην ανατομική θέση. Το στερνικό έσω άκρο της κλείδας ενώνεται με το στέρνο , ενώ το ακρωμιακό της άκρο εφάπτεται πλάγια με την ωμοπλάτη. Στην κάτω επιφάνεια του οστού πραγματοποιείται η σύνδεση της πλευρικής εντομής με την πρώτη πλευρά.

Η ωμοπλάτη είναι ένα τριγωνικό οστό με τρεις γωνίες, την έξω, την άνω και την κάτω η οποία βοηθά στην παρακολούθηση της ωμοπλάτης κατά την ανύψωση του χεριού και τρία χείλη, το άνω, το έσω ή αλλιώς σπονδυλικό και το έξω ή αλλιώς μασχαλιαίο. Το σπονδυλικό χείλος περνάει παράλληλα της σπονδυλικής στήλης, το μασχαλιαίο εκτείνεται από την άνω μέχρι την έξω γωνία του οστού και το άνω περνώντας πλάγια καταλήγει στην κορακοειδή απόφυση. Η ωμοπλάτη στην οπίσθια της επιφάνεια χωρίζεται σε έναν υπακάνθιο και έναν υπερακάνθιο βόθρο που αποτελούν σημεία έκφυσης του υπακάνθιου και του υπερακάνθιου μύ αντίστοιχα. Εξωτερικά και πρόσθια εντοπίζεται το ακρώμιο του οποίου η κλειδική εντομή αποτελεί μέρος της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης. Στην ουδέτερη θέση, η ωμοπλάτη βρίσκεται εξωτερικά και οπίσθια του θώρακος με την κοίλη ωμογλήνη να τοποθετείται 30-40 μοίρες στην πρόσθια επιφάνεια του μετωπιαίου επιπέδου. Αυτή η ιδιαίτερη κατεύθυνση του οστού έχει οριστεί ως ωμοπλατιαίο επίπεδο και υπό φυσιολογικές συνθήκες ακολουθείται από την ωμοπλάτη και το βραχιόνιο οστό κατά την ανύψωση του άνω άκρου.

Η μακρά κεφαλή του τρικέφαλου και του δικεφάλου καταφύονται στο υπογλήνιο και το υπεργλήνιο φύμα αντίστοιχα, τα οποία εντοπίζονται στο κάτω και το άνω χείλος της ωμογλήνης. Η κορακοειδής απόφυση που βρίσκεται κοντά στο άνω χείλος αποτελεί σημείο πρόσφυσης για αρκετούς μύς και συνδέσμους. Τέλος, ο υπογλήνιος βόθρος είναι τοποθετημένος πρόσθια της ωμοπλάτης και εσωτερικά του εντοπίζεται ο υπακάνθιος μύς.

Η γληνοβραχιόνια άρθρωση σχηματίζεται από την κοίλη ωμογλήνη και την κυρτή κεφαλή του βραχιονίου. Η κεφαλή αυτή εμφανίζει μια άνω και έσω στροφή, σχηματίζοντας γωνία 135 μοιρών με τον επιμήκη άξονα του βραχίονα και μια οπίσθια συστροφή που είναι υπεύθυνη για την ευθυγράμμιση της με το ωμοπλατιαίο επίπεδο (Neuman et al, 2018). Έρευνες έχουν δείξει ότι συμβαίνει μειωμένη άνω στροφή της ωμοπλάτης κατά την ανύψωση του χεριού στο ωμοπλατιαίο επίπεδο αλλά μεγαλύτερη έσω στροφή. Κατά την ανύψωση του χεριού στο ωμοπλατιαίο επίπεδο παρατηρήθηκε επίσης υψηλή ενεργοποίηση του υπακανθίου και του υπερακανθίου οι οποίοι δημιουργούν συμπιεστικές δυνάμεις που εμποδίζουν τις υπερβολικές γληνοβραχιόνιες μετατοπίσεις και έτσι ελέγχουν την βραχιόνια κεφαλή καλύτερα και για περισσότερο χρόνο (Spanhove et al, 2020).

Στην πρόσθια επιφάνεια του εγγύς άκρου του βραχιονίου προβάλλει το έλασσον βραχιόνιο όγκωμα στο οποίο προσφύεται ο υποπλάτιος και στην πλάγια επιφάνεια προβάλλει το μείζων βραχιόνιο όγκωμα στο οποίο καταφύεται ο ελάσσων στρογγύλος, ο υπερακάνθιος και ο υπακάνθιος. Οι ακρολοφίες στις οποίες καταφύονται ο μείζων στρογγύλος και ο μείζων θωρακικός περνούν πρόσθια και περιφερικά των ογκωμάτων. Η μακρά κεφαλή του δικεφάλου διασχίζει την δικεφαλική αύλακα που εντοπίζεται ανάμεσα στις δύο αυτές ακρολοφίες. Στην εξωτερική επιφάνεια της αύλακας υπάρχει το φύμα του δελτοειδή καθώς και το σημείο πρόσφυσης για τον πλατύ ραχιαίο μύ. Η έσω και η έξω κεφαλή του τρικέφαλου εκφύονται από σημεία που χωρίζει η κερκιδική αύλακα, η οποία διασχίζει το βραχιόνιο οστό οπίσθια και λοξά.



Εικόνα 1 : Αναλυτική αναπαράσταση των οστών του άνω άκρου (Drake et al, 2020)

1.2 ΑΡΘΡΩΣΕΙΣ

Οι αρθρώσεις που απαρτίζουν την ωμική ζώνη και βοηθούν στην πραγματοποίηση των κινήσεων στο μέγιστο διαθέσιμο εύρος τροχιάς είναι η στερνοκλειδική, η ακρωμιοκλειδική, η ωμοπλατοθωρακική και η γληνοβραχιόνια. Η στερνοκλειδική άρθρωση αποτελεί βασικό σημείο σύνδεσης του άνω άκρου με τον αξονικό σκελετό και σχηματίζεται μεταξύ της κλειδικής αρθρικής επιφάνειας του στέρνου, του εσωτερικού άκρου της κλείδας και του άνω χείλους της πρώτης πλευράς. Η άρθρωση είναι επιππιοειδής και περιβάλλεται από ισχυρούς συνδετικούς ιστούς που της επιτρέπουν ενώ έχει σταθερή προσαρμογή, να συμβάλλει στην πραγματοποίηση της κίνησης σε ένα μεγάλο εύρος τροχιάς. Ο θύλακας της στερνοκλειδικής άρθρωσης περιβάλλεται από δύο συνδέσμους, τον οπίσθιο και τον πρόσθιο στερνοκλειδικό, οι οποίοι μαζί με τους μυς συμβάλλουν στην σταθερότητα της άρθρωσης. Παράλληλα την σφαγιτιδική εντομή διασχίζει ο μεσοκλειδικός σύνδεσμος, ο οποίος ενώνει τα έσω άκρα των δυο κλειδών. Ο στερνοκλειδικός σύνδεσμος αποτελείται από δύο δέσμες, μια οπίσθια που κατευθύνεται άνω και έσω και μια πρόσθια που κατευθύνεται άνω και έξω. Η μεγάλη σταθερότητα που προσφέρει η στερνοκλειδική άρθρωση οφείλεται κυρίως στην διάταξη των συνδέσμων και των μυϊκών ινών γύρω

από αυτήν. Για να κινηθεί η κλείδα γύρω από την γληνοβραχιόνια άρθρωση είναι απαραίτητη και η κίνηση γύρω από την στερνοκλειδική άρθρωση. Η συγκεκριμένη άρθρωση κινείται και στα τρία επίπεδα και έχει τρεις βαθμούς ελευθερίας. Η ανάσπαση και η κατάσπαση της κλείδας πραγματοποιούνται παράλληλα στο μετωπιαίο επίπεδο, καθώς η κυρτή αρθρική επιφάνεια της κλείδας κυλά επί της κοίλης αρθρικής επιφάνειας του στέρνου προς τα πάνω και προς τα κάτω αντίστοιχα. Η πρόσθια προβολή και η επαναφορά της κλείδας συμβαίνει γύρω από τον κάθετο άξονα και παράλληλα στο εγκάρσιο επίπεδο. Κατα την ανύψωση του άνω άκρου σε επίπεδο πάνω από το κεφάλι, η κλείδα πραγματοποιεί αξονική στροφή γύρω από τον επιμήκη άξονα.

Η ακρωμιοκλειδική άρθρωση σχηματίζεται από την ένωση μεταξύ του ακρωμίου και του εξωτερικού άκρου της κλείδας. Επειδή οι αρθρικές της επιφάνειες είναι επίπεδες, η ολίσθηση και η κύλιση αρθροκινηματικά δεν μπορούν να περιγραφούν. Ο θύλακος της άρθρωσης περιβάλλεται από τον άνω σύνδεσμο που ενισχύεται από τις προσφύσεις του δελτοειδή και του τραπεζοειδή και από τον κάτω θυλακικό σύνδεσμο. Η σταθερότητα της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης πηγάζει σε μεγάλο βαθμό από τον κορακοκλειδικό σύνδεσμο, ο οποίος αποτελείται από τον κωνοειδή και τον τραπεζοειδή σύνδεσμο. Στο σημείο ρήξης, ο κορακοκλειδικός σύνδεσμος έχει ισχυρότερη δράση και είναι ικανός να απορροφήσει μεγαλύτερα ποσά ενέργειας από τους υπόλοιπους συνδέσμους του ώμου. Συγκριτικά, στην στερνοκλειδική άρθρωση, η κλείδα έχει μεγαλύτερα περιθώρια κίνησης καθώς υποβοηθά και κατευθύνει την κίνηση της ωμοπλάτης, ενώ στην ακρωμιοκλειδική πραγματοποιούνται ηπιότερες κινήσεις ανάμεσα στο έξω άκρο της κλείδας και της ωμοπλάτης. Η ακρωμιοκλειδική άρθρωση έχει τρεις βαθμούς ελευθερίας και οι κινήσεις που εκτελεί είναι η άνω και κάτω στροφή της ωμοπλάτης γύρω από το έξω άκρο της κλείδας και οι κινήσεις στροφικής προσαρμογής.

Η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση σχηματίζεται από την επαφή ανάμεσα στην οπίσθια και πλαγιά επιφάνεια του θώρακα με την πρόσθια πλευρά της ωμοπλάτης. Ανάμεσα σε αυτές τις αρθρικές επιφάνειες παρεμβάλλονται μύς όπως ο ορθωτήρας του κορμού, ο υποπλάτιος και ο πρόσθιος οδοντωτός. Στην ουδέτερη θέση, στην έξω επιφάνεια της σπονδυλικής στήλης, η ωμοπλάτη εκτείνεται από την δεύτερη μέχρι και την έβδομη πλευρά. Η συγκεκριμένη άρθρωση συμβάλει σημαντικά στην ομαλή κίνηση και λειτουργία της ωμικής ζώνης για αυτό και είναι απαραίτητος ο

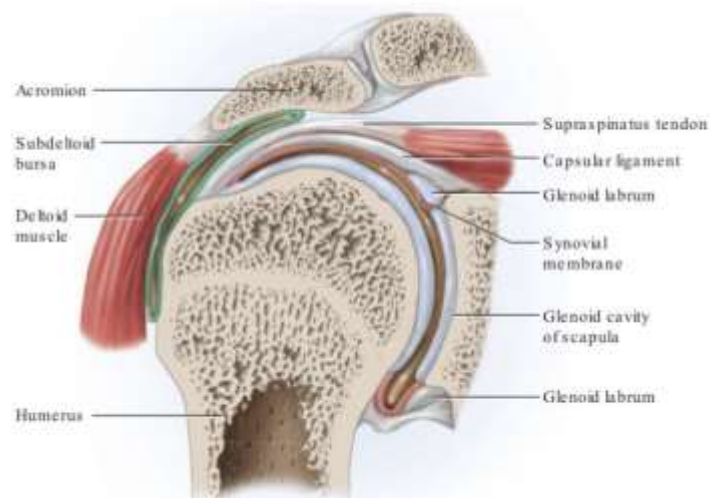
έλεγχος της στάσης και του κινητικού της προτύπου. Στην εκτέλεση των κινήσεων της ωμοπλατοθωρακικής άρθρωσης είναι απαραίτητο να συνεργαστεί η στερνοκλειδική με την ακρωμιοκλειδική άρθρωση, για αυτό και πιθανός περιορισμός έστω σε μια από αυτές μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένο κινητικό πρότυπο του ώμου. Οι κινήσεις που πραγματοποιεί η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση είναι η ανάσπαση, η κατάσπαση, η άνω, η κάτω στροφή και η απαγωγή και προσαγωγή της ωμοπλάτης.

Η κυρτή κεφαλή του βραχίονα με την κοίλη ωμογλήνη σχηματίζουν την γληνοβραχιόνια άρθρωση η οποία συνεργάζεται με την ωμοπλάτη και επιτρέπει στον ώμο να κινείται σε ένα τόσο μεγάλο εύρος (Neuman et al, 2018). Είναι αρκετά κινητική και ο τρόπος με τον οποίο αρθρώνεται βασίζεται στην ισορροπία τόσο των δυναμικών όσο και των στατικών σταθεροποιών ώστε να λειτουργούν αποτελεσματικά (Getz et al, 2019). Η άρθρωση απομονώνεται από τους ιστούς που την περιβάλλουν με την βοήθεια ενός αρθρικού θυλάκου ο οποίος ξεκινώντας από το χείλος της ωμογλήνης καταλήγει στον αυχένα του βραχιονίου οστού και εσωτερικά καλύπτεται από έναν αρθρικό υμένα. Ανάμεσα στις δύο αρθρικές επιφάνειες περιβάλλεται ένας χώρος του οποίου το μέγεθος είναι περίπου δύο φορές μεγαλύτερο από την ίδια την βραχιόνια κεφαλή. Έχει παρατηρηθεί αρκετή απόσταση στην οποία είναι δυνατή η ανώδυνη απομάκρυνση της ωμογλήνης από την κεφαλή χωρίς την πρόκληση τραυματισμού. Η συγκεκριμένη άρθρωση παρέχει υψηλή σταθερότητα που οφείλεται τόσο στην ενεργητική τάση των μυών που την περικλείουν και κυρίως του στροφικού πετάλου όσο και στην παθητική τάση που παράγουν οι θυλακικοί σύνδεσμοι κατά την διάταξη τους (Neuman et al, 2018). Επιπλέον, η ιδιοδεκτικότητα παίζει μεγάλο ρόλο στην φυσιολογία του, καθώς συμβάλλει σημαντικά στην σταθερότητα και τον συντονισμό που απαιτούν οι κινήσεις του ώμου. Η κιναισθησία είναι ένα από τα βασικά στοιχεία της ιδιοδεκτικότητας και ορίζεται ως η αίσθηση της θέσης και της κίνησης του μέλους στον χώρο (Walecka et al, 2020).

Η γληνοβραχιόνια άρθρωση (Εικ2) απαρτίζεται κυρίως από τον άνω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο που εκφύεται στην πρόσθια επιφάνεια της μακράς κεφαλής του δικεφάλου κοντά στο υπογλήνιο φύμα, τον κάτω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο που εκφύεται στο πρόσθιο χείλος της ωμογλήνης και τον μέσο. Ο μέσος γληνοβραχιόνιος σύνδεσμος έχει μέτρια σταθεροποιητική δράση καθώς προσφέρει μια σχετική χαλάρωση στην έσω στροφή του ώμου και έναν μεγαλύτερο περιορισμό

στα όρια της έξω στροφής. Μεγάλη ενίσχυση παρέχει ο κορακοβραχιόνιος σύνδεσμος που περνώντας πλάγια από την κορακοειδή απόφυση καταλήγει στην ανώτερη επιφάνεια του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και περιορίζει την ουριαία ολίσθηση και την έξω στροφή της κεφαλής.

Η συγκεκριμένη άρθρωση έχει τρεις βαθμούς ελευθερίας και οι κινήσεις που πραγματοποιεί είναι η κάμψη και η έκταση στο οβελιαίο επίπεδο, η απαγωγή και η προσαγωγή στο μετωπιαίο επίπεδο, η έσω και έξω στροφή στο εγκάρσιο επίπεδο και η οριζόντια απαγωγή και προσαγωγή από 90 μοίρες απαγωγής του βραχίονα (Neuman et al, 2018). Έχει παρατηρηθεί ότι κατά την ανύψωση του βραχίονα στις 30 και στις 90 μοίρες πραγματοποιείται η μεγαλύτερη υπακρωμιακή επαφή. Η γληνοβραχιόνια έξω στροφή έχει βρεθεί ότι αυξάνει τον υπακρωμιακό χώρο καθώς μετακινείται η βραχιόνια πρόσφυση του στροφικού πετάλου μακριά από το ακρώμιο. Αντίθετα η έσω στροφή θεωρείται ότι μειώνει τον υπακρωμιακό χώρο. Συγκεκριμένα, στις 0 και στις 30 μοίρες της βραχιονοθωρακικής ανύψωσης, η αξονική στροφή του βραχίονα δεν επηρέασε σημαντικά την ελάχιστη απόσταση μεταξύ του κορακοκρωμιακού τόξου και του τένοντα του υπερακανθίου (Lawrence et al, 2019).



Εικόνα 2 : Αναλυτική αναπαράσταση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης (Hoogenboom et al, 2014)

1.3 ΜΥΕΣ

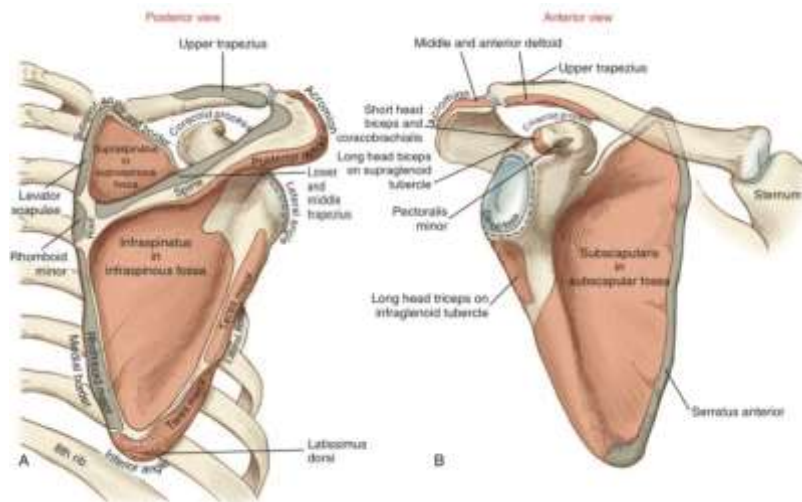
Ως δυναμικοί σταθεροποιητές της άρθρωσης, οι μύες του στροφικού πετάλου (Εικ3) και της ωμοπλατοθωρακικής άρθρωσης συμβάλλουν σημαντικά στην σταθερότητα, καθώς είναι τοποθετημένοι πολύ κοντά στην άρθρωση και παράγουν συμπιεστικές δυνάμεις που τραβούν την βραχιόνια κεφαλή στην ωμογλήνη. Για παράδειγμα σε κινήσεις κάμψης και έκτασης, το στροφικό πέταλο περιορίζει την προσθιοπίσθια ολίσθηση της βραχιόνιας κεφαλής (Sprahove et al, 2020). Οι μύς που απαρτίζουν το στροφικό πέταλο είναι ο υποπλάτιος, ο υπακάνθιος, ο υπερακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος και θεωρούνται δυναμικοί σταθεροποιητές της άρθρωσης καθώς βασική τους προτεραιότητα είναι στην ενεργητική κίνηση να παραμένει σταθερή.

Στην οπίσθια πλευρά της ωμοπλάτης βρίσκονται ο υπακάνθιος, υπερακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος, οι οποίοι προσφύονται από δυο μεγάλους βόθρους και οι τένοντες τους καταλήγουν στο μείζων βραχιόνιο όγκωμα. Συγκεκριμένα, ο υπερακάνθιος μύς εκφύεται εσωτερικά του υπερακάνθιου βόθρου και καταφύεται στην άνω επιφάνεια του μείζων βραχιονίου ογκώματος. Νευρώνεται από το υπερπλάτιο νεύρο (Drake et al, 2006) και ο κεντρικός του τένοντας θεωρείται κρίσιμη δομή για μεταφορά του φορτίου που απαιτείται για την εκτέλεση της απαγωγής του βραχίονα κυρίως μέχρι τις πρώτες 15 μοίρες (Thompson et al, 2017). Είναι, παράλληλα, ο τένοντας που επηρεάζεται περισσότερο από διάφορες μυοσκελετικές παθολογίες λόγω της ανατομικής του τοποθεσίας, της τάσης και των συμπιεστικών φορτίων που δέχεται, των αγγειακών αλλαγών και της εκφυλιστικής διαδικασίας που σχετίζεται με την γήρανση (Ribeiro et al, 2020).

Ο υπακάνθιος μύς εκφύεται από τον υπακάνθιο βόθρο στην οπίσθια και εξωτερική επιφάνεια της ωμοπλάτης και καταφύεται στην μεσότητα του μείζονος ογκώματος του βραχίονα. Τόσο ο υπακάνθιος όσο και ο ελάσσων στρογγύλος νευρώνονται από το μασχαλιαίο νεύρο και συμμετέχουν ενεργά στην έξω στροφή του βραχίονα στην άρθρωση του ώμου. Ο ελάσσων στρογγύλος εκφύεται στην άνω επιφάνεια του υπακάνθιου βόθρου κάτω από το υπογλήνιο φύμα εξωτερικά της ωμοπλάτης και καταφύεται στην κατώτερη επιφάνεια του μείζων βραχιονίου ογκώματος.

Ο μεγαλύτερος μύς στο οπίσθιο τοίχωμα της μασχάλης είναι ο υποπλάτιος που εκφύεται εσωτερικά του υποπλάτιου βόθρου και καταφύεται στο ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα. Νευρώνεται από το άνω και κάτω υποπλάτιο νεύρο και κύρια ενέργεια του είναι η έσω στροφή του βραχίονα στην άρθρωση του ώμου. Ο τένοντας της μακράς

κεφαλής του δικεφάλου εκφύεται από το υπεργλήνιο φύμα της ωμοπλάτης, περνά πάνω από την βραχιόνια κεφαλή, μέσα από τον θύλακο της άρθρωσης και καταφύεται στην αύλακα του δικεφάλου όπου την συγκρατεί ο εγκάρσιος βραχιόνιος σύνδεσμος (Drake et al, 2006).



Εικόνα 3 : Αναλυτική αναπαράσταση των μυών του στροφικού πετάλου (Neuman et al, 2017)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΤΗΣ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΤΡΙΒΗΣ

2.1 ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Οι παθολογίες του ώμου αποτελούν την βασική αιτία πόνου και μειωμένης λειτουργικότητας στην σημερινή κοινωνία με έναν στους τρεις ανθρώπους να αναφέρουν παρόμοια συμπτώματα κάποια περίοδο στη ζωή τους. Το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής ανήκει στις πιο συνηθισμένες διαγνώσεις του ώμου και έχει βρεθεί ότι σχετίζεται με τον πληθυσμό που χρησιμοποιεί αρκετά τα άνω του άκρα στην εργασία του. Εξωτερικοί παράγοντες προκαλούν συμπίεση ή/ και τριβή της θυλακικής πλευράς των τενόντων του στροφικού πετάλου ανάμεσα στο ακρώμιο ή την κορακοειδή απόφυση και την βραχιόνια κεφαλή. Πιθανή πηγή συμπτωμάτων θεωρείται και η ενδογενής παθολογία του στροφικού πετάλου που συμβαίνει συχνότερα στο εσωτερικό ή στην αρθρική πλευρά του τένοντα.

Η χειρουργική αντιμετώπιση της συγκεκριμένης παθολογίας κοστίζει αρκετά τόσο στο σύστημα υγείας όσο και στους ασθενείς που την χρειάζονται. Επίσης, η υπακρωμιακή αποσυμπίεση έχει συσχετιστεί με αρκετό χρόνο εκτός εργασίας, καθώς η φυσικοθεραπευτική αντιμετώπιση έχει αποδειχθεί ότι κοστίζει λιγότερο και έχει λιγότερες επιπλοκές. Για αυτόν τον λόγο προτείνεται τουλάχιστον μια φυσικοθεραπευτική συνέδρια πριν θεωρηθεί απαραίτητο το χειρουργείο (Kinsella et al, 2017).

Στο σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής, συμπιέζονται οι τένοντες του πετάλου και κυρίως του υπερακανθίου, μεταξύ της κατώτερης επιφάνειας του ακρωμίου και της βραχιόνιας κεφαλής (Φουσέκης et al, 2015). Ο υπακρωμιακός χώρος ορίζεται από την βραχιόνια κεφαλή στην κάτω επιφάνεια του και στην ανώτερη επιφάνεια από το άνω τρίτο του ακρωμίου, τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο και τον ακρωμιοκλειδικό σύνδεσμο. Φυσιολογικά ο χώρος αυτός, από το ακρώμιο μέχρι την κεφαλή υπολογίζεται περίπου στο 1 με 1,5 εκατοστό. Δεν είναι ξεκάθαρο αν καταστροφή των τενόντων του στροφικού πετάλου οδηγεί στην προστριβή (εσωτερικός μηχανισμός) ή η προστριβή προκαλεί βλάβες στον τένοντα (Εξωτερικός μηχανισμός) (Consigliere et al, 2018).

Ο Neer χώρισε το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης σε 3 στάδια :

Το πρώτο στάδιο αφορά νεότερους ασθενείς, 25 χρόνων και κάτω, που ασχολούνται με συνεχείς δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο της κεφαλής. Κλινικά παρατηρείται περιορισμένο επώδυνο εύρος κατά την ανύψωση του χεριού, μυϊκή αδυναμία και παράλληλα στην αξιολόγηση συνήθως είναι θετικές οι δοκιμασίες Neers και Hawkins-Kennedy και οι ακτινογραφίες δεν έχουν ευρήματα. Τα συμπτώματα μπορούν να ανακουφιστούν με την παύση ή την αλλαγή των δραστηριοτήτων και ένα σωστό πλάνο θεραπείας.

Το δεύτερο στάδιο αφορά ασθενείς από 25 έως 40 χρονών που επίσης ασχολούνται με επαναλαμβανόμενες κινήσεις σε υψηλότερο επίπεδο από το κεφάλι. Τα συμπτώματα που εμφανίζουν οι ασθενείς είναι πιο σοβαρά από το πρώτο στάδιο με τον πόνο να επιμένει και κατά τη διάρκεια της νύχτας και το παθητικό εύρος τροχιάς να είναι περιορισμένο. Κλινικά έχουν περιγραφεί παρόμοια ευρήματα και οι ακτινογραφίες παρουσιάζουν αλλαγές λόγω εκφύλισης και οστεόφυτα. Στο συγκεκριμένο στάδιο, η βελτίωση είναι πιο πιθανή με ένα μακροπρόθεσμο θεραπευτικό πρόγραμμα αποκατάστασης.

Στο τρίτο στάδιο ανήκουν οι ασθενείς μεγαλύτεροι των 40 χρόνων που στο παρελθόν έχουν εμφανίσει τενοντοπάθεια και επιμένων πόνο με κλινικά ευρήματα παρόμοια με το δεύτερο στάδιο. Έχει περιγράψει περιορισμένο παθητικό και ενεργητικό εύρος τροχιάς, αστάθεια προς πολλές κατευθύνσεις και ελλείμματα στην δύναμη του υπερακανθίου και του υπακανθίου. Συνήθως η συντηρητική αποκατάσταση δεν είναι αποτελεσματική όποτε ο ασθενής χρειάζεται χειρουργική θεραπεία.

Οι Jobe και Kvnite από την άλλη προσπαθώντας να συσχετίσουν την πρόσκρουση με την αστάθεια του ώμου σκέφτηκαν ένα διαφορετικό σύστημα διαχωρισμού του συνδρόμου. Η ομάδα IA αφορά ανθρώπους ηλικίας μεγαλύτερης των 35 χρόνων που η άθληση αποτελεί μέρος του ελεύθερου τους χρόνου, παρουσιάζουν προστριβή αλλά όχι αστάθεια και αλλοιώσεις στην άνω πλευρά του πετάλου των στροφένων και στην γληνοβραχιόνια άρθρωση. Στην ομάδα IB ανήκουν ασθενείς ίδιας ηλικίας και παρόμοιο επίπεδο δραστηριοτήτων με μηχανικής αιτίας τραυματισμό, που εμφανίζουν πρόσκρουση και η βλάβη αφορά την άνω πλευρά του χόνδρου, την βραχιόλια κεφαλή και την κατώτερη πλευρά του πετάλου. Νεότεροι αθλητές ρίψεων πάνω από το επίπεδο της κεφαλής, οι οποίοι λόγω συνεχόμενων μικρών τραυματισμών εμφανίζουν σημεία θετικά στην προστριβή και την αστάθεια του ώμου κατατάσσονται στην ομάδα II. Παθολογικές αλλοιώσεις έχουν περιγράψει

στην κάτω πλευρά του πετάλου και στην οπίσθια ανώτερη επιφάνεια του χόνδρου και της κεφαλής. Η ομάδα III αφορά τους ίδιους ασθενείς με την προηγούμενη με την διαφορά ότι η αστάθεια έχει συμβεί χωρίς ιστορικό τραυματισμού, έχει πολλές κατευθύνσεις και οι αρθρώσεις έχει περιγράψει πως έχουν αυξημένη χαλαρότητα. Τέλος, στην ομάδα IV ανήκουν ασθενείς ίδιου προφίλ με τους προηγούμενους οι οποίοι όμως εμφανίζουν τραυματική πρόσθια αστάθεια χωρίς πρόσκρουση. Ωστόσο παρατηρούνται βλάβες στην οπίσθια επιφάνεια του επιχειλίου χόνδρου και της βραχιόνιας κεφαλής.

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι πιο μεγάλοι άνθρωποι εμφανίζουν την εξωτερική προστριβή κατά την οποία εφάπτεται το ακρώμιο με το πέταλο των στροφών δημιουργώντας φλεγμονή και εκφυλιστικές αλλοιώσεις στον υπακρωμιακό χώρο. Σε ασθενείς μικρότερης ηλικίας και ειδικότερα σε αθλητές που επαναλαμβάνουν κινήσεις πάνω από το επίπεδο της κεφαλής εμφανίζεται η εσωτερική προστριβή κατά την οποία η συμπίεση του πετάλου παρατηρείται ανάμεσα στην οπίσθια και άνω επιφάνεια του επιχειλίου χόνδρου και της βραχιόνιας κεφαλής (Hoogenboom et al, 2014).

Οι ασθενείς αναφέρουν πόνο στην ανύψωση του βραχίονα ή όταν ξαπλώνουν πάνω στον προσβεβλημένο ώμο. Το επώδυνο τόξο στο οποίο αναφέρουν συμπτώματα είναι η ανύψωση του χεριού από 70 μέχρι 120 μοίρες και οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται πάνω από το κεφάλι. Το σύνδρομο οφείλεται σε πρωτογενείς και δευτερογενείς παράγοντες. Στους πρωτογενείς ανήκουν δομικές αλλαγές που μηχανικά επηρεάζουν τον υπακρωμιακό χώρο όπως λανθασμένη τοποθέτηση του οστού μετά από κάταγμα. Δευτερογενείς παράγοντες που επηρεάζουν είναι η επικέντρωση της βραχιόνιας κεφαλής στην ωμογλήνη, μυϊκές ανισοροπίες ή και παγίδευση μαλακών μορίων (Garving et al, 2017).

Κλινικά στο δευτερογενές σύνδρομο προστριβής παρατηρείται μηχανικής μορφής αστάθεια στην γληνοβραχιόνια και την ωμοπλατοθωρακική άρθρωση που συνήθως συμβαίνει πρόσθια και οφείλεται σε κινήσεις που γίνονται πάνω από το επίπεδο του ωμού επαναλαμβανόμενα και προκαλούν τραυματισμούς υπέρχρησης. Επίσης, ευθύνονται και μυϊκές αδυναμίες στους μύς του στροφικού πετάλου και τους μύς που συμμετέχουν στην κατάσπαση της βραχιόνιας κεφαλής.

Δευτερεύοντα συμπτώματα του συνδρόμου της υπακρωμιακής προστριβής είναι τα τροποποιημένα κινητικά πρότυπα στον κυρίαρχο ώμο, δυσκινησία και λανθασμένος κινητικός έλεγχος της ωμοπλάτης, μη φυσιολογική στάση σώματος ακόμα και

μεταβολικές αλλαγές. Για την αποκατάσταση του συνδρόμου είναι πολύ σημαντικό ένα πρόγραμμα αποκατάστασης με έγκεντρες μυϊκές συσπάσεις των μυών του στροφικού πετάλου που για την ενδυνάμωση τους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ελαστικός ιμάντας. Οι ασκήσεις περιλάμβαναν κάμψη, έκταση, έσω και έξω στροφή του ώμου (Struyf et al, 2012).

Στην παθογένεια του συνδρόμου περιλαμβάνονται αρκετές δομές όπως ο υπακρωμιακός θύλακας, οι τένοντες του στροφικού πετάλου, το ακρώμιο, ο κορακοακρωμιακός σύνδεσμος και ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικεφάλου. Αν αποτύχει η συντηρητική θεραπεία προτείνεται αρθροσκόπηση με υπακρωμιακή αποσυμπίεση η οποία πραγματοποιείται περίπου στο 30% των ασθενών με αυτό το σύνδρομο (Holmgren et al, 2012).

Στις εμβιομηχανικές αλλαγές που εμφανίζουν οι ασθενείς με το συγκεκριμένο σύνδρομο ανήκουν η δυσκινητική ωμοπλάτη, η ασταθής άρθρωση, οι μυϊκές ανισοροπίες στη δύναμη των μυών του στροφικού πετάλου, το μειωμένο εύρος τροχιάς των έσω στροφών και ο βραχυσμένος οπίσθιος αρθρικός θύλακος. Η αστάθεια συνήθως περιγράφεται στο πρόσθιο και άνω τμήμα του βραχίονα και σχετίζεται με δραστηριότητες που πραγματοποιούνται πάνω από το κεφάλι και προκαλούν κακώσεις προστριβής. Οι ασθενείς με σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης αναφέρουν πόνο, περιορισμένο εύρος κίνησης και αυξημένη ευαισθησία στην περιοχή του ωμού κυρίως σε δραστηριότητες που εκτελούνται πάνω από το κεφάλι.

2.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τόσο το σύνδρομο της υπακρωμιακής προστριβής όσο και η τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου οφείλονται σε πολλούς παράγοντες και για αυτόν τον λόγο στην αξιολόγηση είναι σημαντικό να ελέγχουμε όλες τις ανατομικές δομές και τις εμβιομηχανικές παρεκκλίσεις της άρθρωσης. Στην φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση θα ελέγξουμε την γληνοβραχιόνια, την ακρωμιοκλειδική και την ωμοπλάτοθωρακική άρθρωση. Κλινικές δοκιμασίες που μπορούν να βοηθήσουν στην αξιολόγηση του συνδρόμου είναι η δοκιμασία Neer's (Εικ4) κατά την οποία ο ασθενής κάμπτει τον ώμο του με τεντωμένο τον αγκώνα και σε υπτιασμό ενώ ο εξεταστής βάζει αντίσταση. Επίσης, στην δοκιμασία Hawkins – Kennedy (Εικ4) κατά την οποία ο ασθενής κρατάει τον ώμο του σε κάμψη 90 μοιρών και ο θεραπευτής πραγματοποιεί

οριζόντια προσαγωγή και έσω στροφή. Πολύ αποτελεσματική είναι και η δοκιμασία απομόνωσης του υπερακανθίου στην οποία ο ασθενής απάγει τους ώμους του στις 90 μοίρες, εφαρμόζει 30 μοίρες οριζόντια προσαγωγή και έσω στροφή με τους αντίχειρες του να δείχνουν προς τα κάτω και προσπαθεί να αντισταθεί στην ουριαία πίεση του εξεταστή. Για να ελεγχθεί ο αρθρικός θύλακος θα μπορούσαμε να μετρήσουμε με την βοήθεια του γωνιομέτρου το εύρος τροχιάς της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης στην έσω και την έξω στροφή του ώμου (Φουσεκής et al, 2015).



Εικόνα 4 : Δοκιμασία Neer’s και δοκιμασία Hawkins – Kennedy (Madden et al, 2018)

2.3 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ

Στο σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης, τόσο οι δυναμικές όσο και οι στατικές σταθεροποιητικές δομές της άρθρωσης του ωμού αδυνατούν να εμποδίσουν την συμπίεση των μαλακών μορίων κάτω από το κορακοακρωμιακό τόξο με αποτέλεσμα την δημιουργία φλεγμονής. Λόγω των συνεχόμενων κινήσεων πάνω από το επίπεδο της κεφαλής, το σύνδρομο αυτό έχει συσχετιστεί με αρκετά αθλήματα όπως η κολύμβηση, το τέννις, το βόλεϋ , η ενόργανη γυμναστική και οι ρίψεις. Η προστριβή που προκαλείται από μηχανικά αιτία μπορεί να οφείλεται σε δομικούς ή λειτουργικούς παράγοντες. Στους δομικούς παράγοντες ανήκουν βλάβες κάτω από το κορακοακρωμιακό τόξο που συμβαίνουν λόγω εκφύλισης ή συγγενών ανωμαλιών όπως είναι για παράδειγμα ο χαλαρός αρθρικός θύλακος, η λανθασμένη στάση , η χρόνια τενοντοπάθεια και οι διάφορες οστικές ανωμαλίες στο σχήμα του ακρωμίου. Οι λειτουργικοί παράγοντες αφορούν αλλαγές που οφείλονται στις συνεχόμενες κινήσεις πάνω από το κεφάλι και οδηγούν σε εμβιομηχανικές μεταβολές της άρθρωσης του ώμου. Παραδείγματα αποτελούν τα ελλείμματα στην δύναμη και την

σταθεροποιητική δράση των μυών της ωμοπλάτης, η ανικανότητα των μυών που συντελούν το στροφικό πέταλο να συμμετέχουν στην δυναμική σταθεροποίηση της βραχιόνιας κεφαλής οδηγώντας έτσι στην αστάθεια και η λανθασμένη αρθροκινηματική της στερνοκλειδικής και της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης (Hoogenboom et al, 2014).

Το σύνδρομο έχει συσχετιστεί με αλλαγές στην κινηματική, στην μυϊκή δραστηριότητα και στην ισοκινητική μυϊκή απόδοση κατά την ανύψωση του βραχίονα. Οι ασθενείς εμφανίζουν μειωμένη άνω στροφή και αυξημένη έσω στροφή της ωμοπλάτης και αυξημένη ανύψωση της κλείδας. Παρατηρείται μη φυσιολογική μυϊκή δραστηριότητα της ωμοπλάτης και του στροφικού πετάλου κατά την ανύψωση του βραχίονα όπως αυξημένη ενεργοποίηση του άνω τραπεζοειδή και μειωμένη ενεργοποίηση του πρόσθιου οδοντωτού και του στροφικού πετάλου. Έχουν βρεθεί επίσης ελλείμματα στην ισοκινητική σύγκεντρη απαγωγή του ώμου. Για αυτό πρέπει να δίνεται έμφαση στην έκκεντρη φάση της κίνησης που χρειάζεται για να κατέβει ο βραχίονας και συνήθως σε αυτήν αναφέρουν πόνο οι ασθενείς (Camargo et al, 2010).

Καθώς πραγματοποιείται απαγωγή ή στροφή του ώμου το μέγεθος του υπακρωμιακού χώρου αλλάζει όσο ο βραχίονας πλησιάζει στην πρόσθια και κάτω άκρη του ακρωμίου, ειδικά στις 90 μοίρες απαγωγής και τις 45 μοίρες έσω στροφής. Το σύνδρομο προστριβής προκαλεί η αδυναμία των μυών του στροφικού πετάλου που αλλάζει την κινηματική της γληνοβραχιόνιας και της ωμοπλάτοθωρακικής άρθρωσης. Επίσης ευθύνεται η μετατόπιση της βραχιόνιας κεφαλής προς τα πάνω και τα ελλείμματα στις συμπιεστικές δυνάμεις που ρυθμίζουν τις κινήσεις της γληνοβραχιόνιας. Η αδυναμία των μυών που περιβάλλουν την ωμοπλάτη οδηγεί σε καθυστερημένη ενεργοποίηση του κάτω τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού και την πρώιμη ενεργοποίηση του άνω τραπεζοειδή μειώνοντας έτσι την ικανότητα για έξω στροφή, οπίσθια κλίση και άνω στροφή της ωμοπλάτης. Η συντηρητική αντιμετώπιση με φυσικοθεραπεία λύνει το πρόβλημα στο 70-90% των ασθενών με αυτό το σύνδρομο και διαρκεί συνήθως 3-6 μήνες (Consigliere et al, 2018).

2.4 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η αντιμετώπιση του συνδρόμου με φυσικοθεραπευτικές μεθόδους έχει πολύ καλό αποτέλεσμα συγκριτικά με την χειρουργική επέμβαση, το κόστος είναι πολύ

χαμηλότερο και δεν υπάρχει κίνδυνος πιθανών χειρουργικών επιπλοκών. Ο υπακρωμιακός χώρος βρίσκεται ανάμεσα στο κορακωμιακό τόξο, την κεφαλή του βραχιονίου και το μείζον βραχιόνιο όγκωμα. Περιλαμβάνει τους τένοντες του στροφικού πετάλου, της μακράς κεφαλής του δικεφάλου, τον γληνβραχιόνιο σύνδεσμο, τον κορακοβραχιόνιο σύνδεσμο και τον υπακρωμιακό θύλακα. Το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής του ώμου είναι μάλλον η πιο συνηθισμένη παθολογία του και ευθύνεται για το 48% των συμπτωμάτων που αναφέρουν οι ασθενείς. Ο τένοντας του υπερακανθίου έχει φτωχή αγγείωση κοντά στην έκφυση του στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα. Υπάρχει μια περιοχή που δεν αγγειώνεται και λέγεται κρίσιμη ζώνη όπου συνήθως συμβαίνουν και οι εκφυλιστικές ρήξεις του τένοντα (Singh et al, 2019).

Το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης συνήθως αντιμετωπίζεται με ένα προοδευτικό πλάνο θεραπείας που επικεντρώνεται στις εμβιομηχανικές διορθώσεις στην άρθρωση του ωμού ώστε σε κινήσεις που πραγματοποιούνται πάνω από το επίπεδο της κεφαλής, να αποφευχθεί η συμπίεση. Οι ασθενείς αναφέρουν πόνο συνήθως στην περιοχή της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και του ακρωμίου κατά την οριζόντια απαγωγή, κάμψη και έσω στροφή του ώμου ο οποίος επιδεινώνεται με την ψηλάφηση (Hoogenboom et al, Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις στο Μυοσκελετικό Σύστημα, 2014). Ο πόνος που αναφέρουν οι ασθενείς συνήθως εντοπίζεται πρόσθια και εξωτερικά του ακρωμίου και ακτινοβολεί στην έξω πλευρά του βραχίονα. Ο πόνος είναι πιο συχνός την νύχτα και επιδεινώνεται όταν ο ασθενής ξαπλώνει πάνω στο προσβεβλημένο άκρο ή κοιμάται με το παθολογικό σε θέση πάνω από το κεφάλι (Singh et al, 2019). Βασικό στοιχείο της αντιμετώπισης του συγκεκριμένου συνδρόμου αποτελεί η άσκηση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την αύξηση της δύναμης των μυών που σχηματίζουν το στροφικό πέταλο καθώς σταθεροποιούν δυναμικά την άρθρωση (Hoogenboom et al, 2014). Η θεραπεία του συνδρόμου μέσω ασκήσεων βελτιώνει τα επίπεδα λειτουργικότητας και πόνου σε ασθενείς με μακροχρόνια προστριβή. (πάνω από 3 μήνες) Μελέτη έδειξε ότι το manual therapy σε συνεργασία με πρόγραμμα ασκήσεων στο σπίτι βελτίωσε σημαντικά την δύναμη του ώμου στην απαγωγή κατά 15% και στην έξω στροφή κατά 4% (Clausen et al, 2018). Επιπλέον, τα συμπτώματα που αναφέρουν ασθενείς με σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης επηρεάζονται από την θέση και την κίνηση της ωμοπλάτης. Το λανθασμένο κινητικό πρότυπο της ωμοπλάτης είναι πιθανό να ευθύνεται για ελλείμματα στην λειτουργία του ώμου που είναι καλό να αξιολογούνται

και να θεραπεύονται σαν ξεχωριστό μέρος του θεραπευτικού πλάνου (Pekyavas et al, 2016). Για αυτό σημαντική είναι και η ενδυνάμωση των μυών που συμμετέχουν στην ανάσπαση , απαγωγή και άνω στροφή της ωμοπλάτης αυξάνοντας έτσι τον έλεγχο και την σταθεροποίηση της. Στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρείται βραχυσμένη η οπίσθια επιφάνεια του αρθρικού θύλακα για αυτό μεγάλη είναι η σημασία των ασκήσεων που τον διατείνουν. Επίσης, η διόρθωση της αρθροκινηματικής της στερνοκλειδικής και της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης μπορεί να επιτευχθεί με χειρισμούς κινητοποίησης.

Βελτίωση στην λειτουργικότητα έχει βρεθεί με ένα ασκησιολόγιο που επικεντρώνεται στην έκκεντρη φάση της κίνησης και στην αποδοχή του πόνου κατα την φόρτιση. Προτείνεται ασθενείς με υπακρωμιακό πόνο χωρίς κλινικά σημεία ολικής ρήξης να αντιμετωπίζονται πρώτα με θεραπευτικό πλάνο ασκήσεων διάρκειας τριών μηνών πριν θεωρηθούν υποψήφιοι για χειρουργείο (Hallgren et al, 2014).

Στα πρώτα στάδια του προγράμματος αποκατάστασης, βασικός στόχος είναι η μείωση του πόνου που σχετίζεται με την πρόσκρουση αλλάζοντας τις δραστηριότητες του ασθενή ώστε να μην επιδεινώνουν την κατάσταση, χρησιμοποιώντας φυσικοθεραπευτικά μέσα σε συνδυασμό με τα ΜΣΑΦ. Αφότου ελεγχθεί το κινητικό πρότυπο του ασθενή και διορθωθούν πιθανά λάθη , είναι σημαντικός ο περιορισμός των επώδυνων κινήσεων τροποποιώντας την συχνότητα και το φορτίο που λαμβάνουν οι μύες του στροφικού πετάλου. Όσο η φλεγμονή βρίσκεται στο οξύ στάδιο θα βοηθούσε να αποφευχθούν ασκήσεις που προκαλούν προστριβή και η αποκατάσταση να επικεντρωθεί στην διατήρηση και την βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής. Τόσο η ηλεκτροθεραπεία όσο και η θερμοθεραπεία μπορούν να βοηθήσουν στην μείωση του πόνου καθώς η χρήση τους οδηγεί σε αύξηση της θερμοκρασίας των ιστών με αποτέλεσμα την βελτίωση της αιματικής κυκλοφορίας ενισχύοντας έτσι την γρηγορότερη επούλωση.

Σε επόμενο στάδιο της αποκατάστασης αφότου έχουν μειωθεί τα συμπτώματα που αναφέρει ο ασθενής, στόχος του προγράμματος είναι η ανάκτηση του νευρομυϊκού ελέγχου και της δύναμης των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση. Είναι υψηλής σημασίας, οι ασκήσεις να πραγματοποιούνται χωρίς πόνο ξεκινώντας από ενδυνάμωση του πετάλου των στροφίων με ισομετρικές, προοδευόμενες σταδιακά σε ισοτονικές, σύγκεντρες και έκκεντρες καθώς και ασκήσεις σταθεροποίησης της

ωμοπλάτης. Αργότερα στο θεραπευτικό πλάνο, οι παράμετροι της άσκησης, όπως η συχνότητα, η ένταση και η διάρκεια μπορούν να τροποποιηθούν ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο έχει φτάσει ο ασθενής και τους στόχους που έχει θέσει. Για την επιστροφή του ασθενή στο επίπεδο δραστηριότητας που είχε πριν, είναι απαραίτητο να μην εμφανίζει θετικό σημείο προστριβής, να εκτελεί ανώδυνα κινήσεις πάνω από το κεφάλι, να έχει αυξήσει την δύναμη και την ισχύ των μυών που συντελούν το στροφικό πέταλο και να σταματήσει την κατανάλωση των ΜΣΑΦ χωρίς να επιδεινώνεται η κατάσταση του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Η ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

3.1 ΠΑΘΟΜΗΧΑΝΙΚΗ

Κακώσεις στο στροφικό πέταλο που ξεκινούν με το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης μπορεί να οδηγήσουν, ύστερα από επαναλαμβανόμενη τάση ή συμπίεση στους ιστούς, σε φλεγμονή και τελικά τενοντοπάθεια του πετάλου. Στους αθλητές μια τέτοια κάκωση μπορεί να οφείλεται και στους συνεχείς μικροτραυματισμούς που μπορεί να υποστούν τόσο οι δυναμικοί όσο και οι στατικοί σταθεροποιητές του ώμου.

Από όλους τους μύς που αποτελούν το στροφικό πέταλο, ο υπερακάνθιος εμπλέκεται συνήθως στις περισσότερες παθολογίες του ώμου λόγω των αρκετών ιστοπαθολογικών αλλαγών. Ο μύς αυτός είναι μέρος μιας πολύπλοκης λειτουργικής μονάδας για αυτό και στις παθολογίες συνήθως επηρεάζονται και οι γύρω ιστοί (Zandt et al, 2010).

Το βασικό χαρακτηριστικό των τενοντοπαθειών είναι η αποτυχημένη επούλωση και η αδύναμη δομή του τένοντα. Έχει υποστηριχθεί ότι η αποκατάστασή τους θα έπρεπε να περιλαμβάνει στα αρχικά στάδια λειτουργικές θεραπείες και όχι ξεκούραση και ακινητοποίηση (Frizziero et al, 2014).

Το μέγεθος του υπακρωμιακού χώρου μειώνεται συνήθως από την κόπωση και η αποκατάστασή του συνήθως διαρκεί μεγάλο χρονικό διάστημα. Ηλεκτρομυογραφικές μελέτες σε ασθενείς με αυτήν την τενοντοπάθεια έχουν δείξει μειωμένη ενεργοποίηση των μυών του στροφικού πετάλου και καθυστερημένη ενεργοποίηση των μυών που ελέγχουν την θέση και την κίνηση της ωμοπλάτης. Υπερβολικό φορτίο στους ιστούς παραμαίνει ο βασικός αιτιολογικός παράγοντας για την ανάπτυξη αυτής της τενοντοπάθειας που συμβαίνει κυρίως στο κυρίαρχο άκρο. Η κόπωση των μυών αυτών οδηγεί σε βραχυπρόθεσμη μείωση της ακρωμιοβραχιόνιας απόστασης και σε φλεγμονή του τένοντα του υπερακάνθιου (Lewis et al, 2015).

Ο μηχανισμός αιτιοπαθογένειας της τενοντοπάθειας του στροφικού πετάλου αφορά οξείες και χρόνιες αλλαγές στην δομή του τένοντα όπως αλλαγές στο κολλαγόνο,

στις πρωτεογλυκάνες, στην αγγείωση και την κυτταρική δομή του καθώς και αλλαγές στον θύλακα της άρθρωσης (Dominguez-Romero et al , 2021).

Πόνος, αδυναμία και περιορισμένο εύρος κίνησης στα κάτω άκρα ή τον κορμό είναι παραδείγματα ελλειμμάτων απομακρυσμένων από τον ώμο που πιθανώς όμως να επηρεάζουν την λειτουργία του. Όταν μεταφέρεται μειωμένη ενέργεια στην άρθρωση του ώμου, οι απαιτήσεις είναι υψηλότερες και πιθανώς προκαλείται πρόωμη κόπωση στους μύς του στροφικού πετάλου που οδηγεί σε αποτυχία των ιστών ή και αναφορά συμπτωμάτων (Lewis et al, 2015).

Οι τραυματισμένοι τένοντες περιλαμβάνουν επίσης υψηλά επίπεδα γλουταμινικού οξέος, ουσίας P, χονδροϊνίνης, νευροδιαβιβαστές και ουσίες χόνδρου που σχετίζονται με την αιτιολογία του πόνου σε χρόνιες τενοντοπάθειες (Frizziero et al, 2014).

Στην διάγνωση του συνδρόμου, ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να εντοπίσει τυπικά 1-3 ενοχλητικές για τον ασθενή κινήσεις, δραστηριότητες ή θέσεις που προκαλούν τα συμπτώματα του. Οι κλινικά σημαντικές αλλαγές καθορίζονται συνήθως από τον ασθενή και μπορεί να είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας, ο μειωμένος πόνος, η μειωμένη παραισθησία ή η αύξηση της σταθερότητας. Οι ασθενείς συνήθως αναφέρουν βελτίωση όταν εμφανίσουν τουλάχιστον 30% μείωση των συμπτωμάτων αλλά αυτό δεν είναι ίδιο για όλους (Lewis et al, 2015).

Το πλάνο αποκατάστασης σχηματίζεται με βάσει τις δομές που έχει φανεί στην αξιολόγηση ότι υπολειτουργούν και τους στόχους που έχει θέσει ο θεραπευτής σε συνεργασία με τον ασθενή. Σε περίπτωση που δεν παρατηρηθεί μείωση των συμπτωμάτων, αρκετά αποτελεσματική λύση είναι και η χειρουργική αποκατάσταση συρραφής του τένοντα που θα τροποποιήσει την γληνοβραχιόνια άρθρωση. Μετεγχειρητικά, το θεραπευτικό πλάνο ακολουθεί περίπου την ίδια πορεία με το συντηρητικό με μια διαφορετική προοδευτικότητα καθώς οι ιστοί θα χρειαστούν περισσότερο χρόνο για την πλήρη επούλωση τους.

Σε έρευνα που διεξάχθηκε, στο πλάνο θεραπείας χρησιμοποιήθηκαν ασκήσεις κινητικού ελέγχου, σταθεροποίησης της ωμοπλάτης και διατακτικές ασκήσεις για τον ώμο. Η άσκηση συμβάλει στην αντιμετώπιση του πόνου, στην αδυναμία και στα ελλείμματα της λειτουργικότητας της άρθρωσης. Όταν μειωθεί ο πόνος μπορεί να βελτιωθεί η λειτουργία του ώμου και το εύρος κίνησης της άρθρωσης. Η αποκατάσταση του σωστού κινητού προτύπου της άρθρωσης είναι πρωταρχικός σκοπός του προγράμματος άσκησης των ασθενών με τενοντοπάθεια είτε πρόκειται

για εκφυλισμένους τένοντες, είτε για αλλαγές στην κινηματική της ωμοπλάτης είτε για ελλείμματα στον νευρομυϊκό έλεγχο. Βασικές αρχές της αποκατάστασης της τενοντοπάθειας είναι η τροποποίηση των επώδυνων δραστηριοτήτων, ένα ασκησιολόγιο που δεν επιφέρει πόνο, η σταδιακή αύξηση του φορτίου, η πρόοδος των ασκήσεων από απλές σε πολύπλοκες κινήσεις και ιδιαίτερα η πρόληψη μελλοντικού επανατραυματισμού (Lewis et al, 2015).

Στην τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου πολύ χρήσιμες είναι και οι ασκήσεις ιδιοδεκτικότητας των μυών της ωμοπλάτης. Υπάρχουν τρεις πιθανοί τρόποι με τους οποίους μπορεί ένας τένοντας να προσαρμοστεί στην φόρτιση, η έλλειψη φορτίου και η υπερβολική φόρτιση που καταλήγουν σε μη φυσιολογικές απαντήσεις του τένοντα με αυξημένες αλλοιώσεις του κολλαγόνου, και η επαρκής φόρτιση κατά την οποία η ομοιόσταση και οι λειτουργικές προσαρμογές του τένοντα διατηρούνται (Dominguez-Romero et al , 2021).

Η πρόγνωση συνήθως δεν είναι καλή και η τενοντοπάθεια αποκτά χρονιότητα. Η αποκατάσταση συνήθως περιλαμβάνει ξεκούραση και σωστή φόρτιση για αυτό και χρειάζεται αρκετό χρόνο. Προληπτικά , ένα πρόγραμμα με έκκεντρες και διατακτικές ασκήσεις μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο εμφάνισης τενοντοπάθειας. Το συμπιεστικό φορτίο παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της τενοντοπάθειας και συμβαίνει συνήθως στην ένωση του οστού με τον τένοντα. Η διάταση οδηγεί σε υψηλό συμπιεστικό φορτίο ανάμεσα στον τένοντα και την επιφάνεια του οστού και για αυτό είναι πιο αποτελεσματική στην αντιμετώπιση της τενοντοπάθειας και όχι τόσο στην πρόληψη της. Για την τενοντοπάθεια, οι προληπτικές παρεμβάσεις βασίζονται στους παράγοντες κινδύνου που είναι η ελαστικότητα του τένοντα, η δύναμη των μυών που τον περιβάλλουν και το επίπεδο των δραστηριοτήτων (Peters et al, 2015).

3.2 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

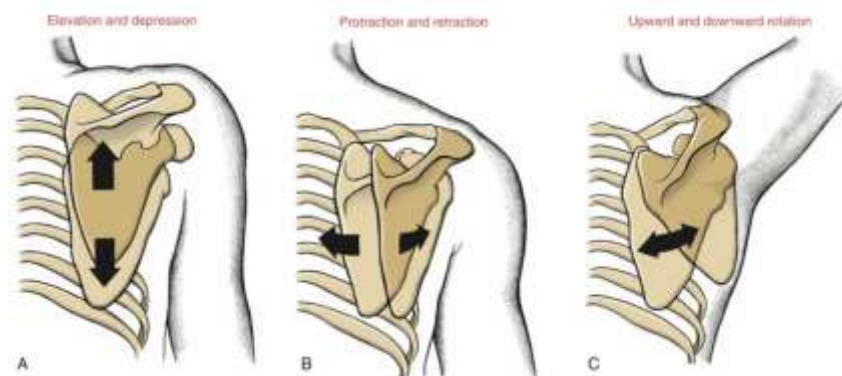
Η μηχανική φόρτιση είναι απαραίτητη για την ομοιόσταση και την επιδιόρθωση του τένοντα καθώς και την πρόληψη των αρνητικών επιπτώσεων της ακινητοποίησης. Η αποκατάσταση θα έπρεπε να περιλαμβάνει ένα προοδευτικό πλάνο θεραπείας με ισομετρικές, σύγκεντρες και έκκεντρες ασκήσεις. Πολύ χρήσιμη έχει φανεί η έκκεντρη άσκηση στην αποκατάσταση των τενοντοπαθειών καθώς συμβάλει στην μακροπρόθεσμη βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών. Το συγκεκριμένο είδος συσπασής περιλαμβάνει μυϊκές συσπάσεις όπου ο μύς και ο τένοντες

ενεργοποιούνται κατά την επιβράδυνση του μηχανικού φορτίου. Αν οι μηχανικές συσπάσεις εφαρμοστούν προοδευτικά με το πέρασμα του χρόνου μπορούν να παραχθούν υψηλές φορτίσεις στις ίνες του τένοντα που οδηγούν σε βιολογικές απαντήσεις που συμβάλλουν στην ανακατασκευή του. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στον σωστό όγκο των ασκήσεων που θα χορηγηθούν, στην συχνότητα και στην προοδευτικότητα του φορτίου (Spargoli et al, 2018).

Οι μεταβολικές αλλαγές στον τένοντα γίνονται πιο αργά από ότι στον μύ και για αυτό η ελεγχόμενη και προοδευτική αύξηση της φόρτισης μπορεί να οδηγήσει σε πιο γρήγορη επούλωση. Στην φυσικοθεραπεία, στην φάση της επιδιόρθωσης του τένοντα το κολλαγόνο υποβάλλεται σε φορτίο που είναι ωφέλιμο για τον επανασχηματισμό και την ενδυνάμωση του (Kjær et al, 2018).

Ο κεντρικός τένοντας του υπερακανθίου θεωρείται υψηλής σημασίας δομή για την μεταφορά της δύναμης στους μύς ώστε να εκτελέσουν απαγωγή του ώμου. Ο βασικός σκοπός της επιδιόρθωσης του στροφικού πετάλου είναι η βελτίωση της μεταφοράς των φορτίων και η αποκατάσταση της δύναμης (Thompson et al, 2017).

Η ελεγχόμενη φόρτιση του τένοντα οδηγεί σε μειωμένη πάχυνση του. Στην αποκατάσταση με την χρήση ασκήσεων είναι πολύ σημαντική η θέση και η ευθυγράμμιση της ωμοπλάτης (Εικ5) για να αυξηθεί ο υπακρωμιακός χώρος. Η φόρτιση του ώμου που οδηγεί σε κόπωση μπορεί να μην έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στις μυϊκές προσαρμογές σε ασθενείς με τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου, για αυτό στα αρχικά στάδια οι φυσικοθεραπευτές καλό θα ήταν να αποφεύγουν την κόπωση. Προτείνεται η ενδυνάμωση του στροφικού πετάλου να περιορίζεται σε μια συνεδρία την ημέρα και να χρησιμοποιούνται αρκετά διαλείμματα στα αρχικά στάδια (McCreesh et al, 2017).



Εικόνα 5 : Οι κινήσεις της ωμοπλάτης (Neuman et al, 2017)

Πολλοί αθλητές που ασχολούνται με δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο της κεφαλής αντιμετωπίζουν μορφολογικές μεταβολές στον ώμο. Η φυσιολογική λειτουργία του ώμου απαιτεί ίση δύναμη των έξω και των έσω στροφών και έχει θεωρηθεί ότι όταν ο λόγος τους είναι <1 υπάρχει πιθανότητα τραυματισμού στον ώμο. Παρόλα αυτά κάποιοι ερευνητές έχουν προτείνει ότι η δύναμη των έξω στροφών που αντιστοιχεί στα δυο τρίτα της δύναμης των έσω στροφών είναι κατάλληλη για την αποκατάσταση της μυϊκής ισορροπίας. Έχει προταθεί πως η προπόνηση ενδυνάμωσης των έξω στροφών του ωμού κυρίως με έκκεντρες συσπάσεις μπορεί να βοηθήσει αυτούς τους ασθενείς με ή χωρίς πόνο. Αυτό το πλάνο θεραπείας μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για πρόληψη όσο και για θεραπεία των ασθενών με πόνο στον ώμο και με τραυματισμούς υπέρχρησης (Challoumas et al, 2016).

Στο συντηρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης, αρχικά βασικός στόχος είναι η μείωση της φλεγμονής και των συμπτωμάτων που αναφέρει ο ασθενής και κυρίως του πόνου. Θα βοηθήσει ο περιορισμός των δραστηριοτήτων που επιδεινώνουν τα συμπτώματα, η χρήση μη στεροειδών αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, η εφαρμογή φυσικών μέσων θεραπείας και ένα προοδευτικό πρόγραμμα κινησιοθεραπείας. Σημαντική είναι η διόρθωση της αρθροκινηματικής του ώμου και η σωστή αύξηση της δύναμης των μυών που συντελούν την γληνοβραχιόνια άρθρωση, ξεκινώντας με ισομετρικές συσπάσεις που όσο προοδεύει η θεραπεία εξελίσσονται σε ισοτονικές, σύγκεντρες και έκκεντρες. Όσο ο ασθενής δεν εκδηλώνει πόνο κατά την διάρκεια των ασκήσεων μπορεί να εφαρμοστεί η κατάλληλη αντίσταση αρχικά διαχειρώς από τον ίδιο τον φυσικοθεραπευτή και στην συνέχεια με ελεύθερα βάρη ή και ελαστικούς ιμάντες.

Στο δεύτερο στάδιο ο θεραπευτής δημιουργεί ένα πρόγραμμα που στοχεύει κυρίως στην ανάκτηση του εύρους τροχιάς της κίνησης του ώμου. Για να διορθωθεί η μειωμένη ελαστικότητα του αρθρικού θυλάκου μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο επιθετικές διατάσεις και όσο συνεχίζει η αποκατάσταση της δύναμης να πραγματοποιείται ανώδυνα μπορούμε να προοδεύσουμε σε ισοκινητικές ασκήσεις έσω και έξω στροφής του ώμου σε πιο υψηλές ταχύτητες. Επίσης, μπορούμε να τροποποιήσουμε τις παραμέτρους εκτέλεσης των ισοτονικών ασκήσεων και να αυξήσουμε τον βαθμό δυσκολίας.

Στη συνέχεια, ο θεραπευτής στοχεύει στην βελτίωση του νευρομυϊκού ελέγχου και την αύξηση της σταθεροποίησης της άρθρωσης. Χρησιμοποιείται συχνά η μέθοδος

PNF ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης με την αντίσταση αρχικά να εφαρμόζεται από το χέρι του θεραπευτή και στη συνέχεια να προοδεύει σε λάστιχα αντίστασης. Οι ενεργητικές ασκήσεις επικεντρώνονται στην έκκεντρη φάση της κίνησης των μυών που αποτελούν το στροφικό πέταλο και ξεκινούν οι δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο της κεφαλής. Στο τέλος αυτής της φάσης αποκατάστασης χρησιμοποιούνται πλειομετρικές ασκήσεις που αυξάνουν τόσο την δύναμη των μυών όσο και την ισχύ.

Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο, βασικό μέρος της αποκατάστασης αποτελούν οι ασκήσεις που μιμούνται αθλητικές δραστηριότητες πάνω από το κεφάλι, οι ασκήσεις αύξησης της καρδιοαναπνευστικής αντοχής και της γενικότερης φυσικής κατάστασης. Οι αθλητές θα πρέπει να εκτελούν όλες τις ασκήσεις χωρίς πόνο ώστε να επιστρέψουν σταδιακά στο άθλημα τους και στις καθημερινές προπονητικές του απαιτήσεις.

Η συντηρητική αντιμετώπιση με φυσικοθεραπεία μπορεί να βελτιώσει το εύρος κίνησης στην ανύψωση του ώμου, την έσω και την έξω στροφή, να αυξήσει την δύναμη και την ισχύ των μυών και να μειώσει τον πόνο σε μεγαλύτερους ασθενείς με χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας (Oh, Han, 2018).

Αυτή η παθολογία έχει αυξημένη επίδραση στην κοινωνική ζωή και σχετίζεται με τον χρόνιο πόνο, την αδυναμία και την δυσλειτουργία των άνω άκρων. Υπάρχουν έρευνες που υποστηρίζουν ότι οι θεραπευτικές ασκήσεις θα έπρεπε να είναι η πρώτη επιλογή για την αντιμετώπιση αυτών των ασθενών καθώς το χειρουργείο δεν έχει φανεί ανώτερο. Οι ασθενείς θα πρέπει να εκπαιδευτούν στο πως να τροποποιήσουν τις καθημερινές τους δραστηριότητες με το να αλλάζουν τις κινήσεις και τις θέσεις που αυξάνουν τα συμπτώματα (Ribeiro et al, 2020).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Η ΑΣΚΗΣΗ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

4.1 ΑΣΚΗΣΗ

Σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης, η άσκηση μπορεί να στοχεύει στην αύξηση της δύναμης του μύ, της αντοχής και του μυϊκού όγκου, δηλαδή στην υπερτροφία. Συγκεκριμένα στον αθλητικό πληθυσμό, στο πλάνο θεραπείας προτεραιότητα δίνεται στην υπερτροφία και ύστερα στοχεύουμε στα υπόλοιπα. Ο μυς εκτελεί ισομετρική σύσπαση όταν αναπαράγει τάση χωρίς να υπάρχει ορατή αλλαγή στο μήκος του, σύγκεντρη σύσπαση όταν πρέπει να γίνει βράχυνση του μύ για να παράγει το επιθυμητό έργο και έκκεντρη όταν συσπάται και πραγματοποιείται επιμήκυνση του. Στις σύγκεντρες συστολές οι μύς υπερνικούν την εξωτερική αντίσταση ενώ στις έκκεντρες η αντίσταση είναι μεγαλύτερη από την δύναμη του μύ και συνήθως παρατηρείται επιβράδυνση της κίνησης.

Το ανθρώπινο σώμα για να κινηθεί εκτελεί και τα τρία είδη συσπάσεων με διαφορετικό χρόνο παραμονής σε καθεμία από αυτές ανάλογα την άσκηση. Για να είναι αποτελεσματική η αύξηση της μυϊκής δύναμης είναι απαραίτητη η προοδευτική αύξηση του φορτίου που δέχεται ο μύς. Στην έκκεντρη συστολή είναι δυνατό να παραχθεί σε συγκεκριμένο εύρος τροχιάς μεγαλύτερη ροπή. Η σύγκεντρη έχει έναν αυξημένο βαθμό δυσκολίας καθώς εκτελείται ενάντια στην βαρύτητα και έτσι ο ασθενής δεν μπορεί εύκολα να την ελέγξει για αυτό και σε ένα πλάνο θεραπείας πραγματοποιούνται στα μετέπειτα στάδια.

Οι έκκεντρες ασκήσεις συμβάλουν σημαντικά στην αύξηση της ισχύος, της δύναμης και της καρδιοαναπνευστικής αντοχής και μειώνουν την κόπωση όταν ο ασθενής εκτελεί πολλαριθμικές ασκήσεις. Με αυτό το είδος σύσπασης μπορεί ο θεραπευτής να αυξάνει το φορτίο χωρίς να επηρεάζει την αντοχή καθώς δεν χρειάζεται μεγάλο μεταβολικό έργο για να πραγματοποιηθεί. Έτσι είναι δυνατό να αυξηθεί και ο χρόνος εκγύμνασης του ασθενή και τα αποτελέσματα της αποκατάστασης να είναι ακόμα καλύτερα. Η έκκεντρη σύσπαση παίζει σημαντικό ρόλο στην αύξηση του σαρκομερίου, του εμβαδού διατομής των μυών, καθώς και της έκκεντρης και σύγκεντρης δύναμης. Έχει αποδειχθεί ότι σε χρονιές κακώσεις η έκκεντρη σύσπαση βοηθά στην μείωση των συμπτωμάτων, και κυριότερα του πόνου και συμμετέχει στην μυϊκή ενδυνάμωση πιο αποτελεσματικά. Επιπλέον, αυτό το είδος άσκησης δεν

επιδεινώνει τα συμπτώματα του ασθενή μετά τις προπονητικές συνεδρίες και καθυστερεί την εκδήλωσή τους παρά την καταστροφή των ιστών που προκαλεί. Στα πλαίσια της αποκατάστασης η ένταση της άσκησης είναι μικρή καθώς οι μυϊκές ομάδες που πάσχουν είναι ταλαιπωρημένες και συνήθως έχουν υποστεί ρήξη των ινών, μειωμένη δύναμη, αντοχή και ιδιοδεκτικότητα.

Μετά την πραγματοποίηση μιας έκκεντρης προπόνησης όπου έχει γίνει διέγερση του μυϊκού ινιδίου, έχουν παρατηρηθεί χαμηλά επίπεδα νευρομυϊκής κόπωσης, μικρότερη ενεργοποίηση των μυϊκών ινών, μικρότερη κατανάλωση οξυγόνου και πιο σωστή ενδυνάμωση. Κύκλος επιμήκυνσης βράχυνσης ονομάζεται η σύγκεντρη άσκηση που ακολουθεί μια έκκεντρη σύσπαση η οποία λόγω της αποθηκευμένης ελαστικής ενέργειας παράγει μεγαλύτερη μυϊκή τάση και κατα επέκταση δύναμη. Αν η βράχυνση συμβεί στα επόμενα 0,9 δευτερόλεπτα μετά την διάταση, αυτή η ενέργεια χρησιμοποιείται και δεν χάνεται με αποτέλεσμα την καλύτερη μυϊκή ενεργοποίηση (Φουσέκης et al, 2015).

Οι έκκεντρες ασκήσεις εφαρμόζονται μόνο κατά την διάρκεια επιμήκυνσης της μυϊκής ενεργοποίησης (φάση επιβράδυνσης του άκρου) και τυπικά σε υψηλή ένταση. Τα οφέλη τους στηρίζονται στο γεγονός ότι πιθανώς μπορούν να αντιστρέψουν την επώδυνη νεοαγγείωση των φθαρμένων τενόντων και να μειώσουν το οίδημα. Εξαιτίας της υψηλής έντασης στην οποία πραγματοποιούνται και στο γεγονός ότι η αύξηση του κολλαγόνου στους τένοντες γίνεται μέγιστη 24 με 72 ώρες μετά την προπόνηση, είναι σημαντικό για την αποτελεσματική θεραπεία με έκκεντρες ασκήσεις να δίνεται στον ασθενή αρκετός χρόνος αποκατάστασης. Έτσι στις έκκεντρες ασκήσεις πρέπει να δίνεται προσοχή στον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται, στην ένταση, την συχνότητα και την διάρκεια τους (Larsson, 2019). Πιθανοί λόγοι που εξηγούν τα οφέλη του συγκεκριμένου τύπου άσκησης είναι η αλλαγή που προκαλεί στο νευρομυϊκό έλεγχο του ασθενή, η αυξημένη μυϊκή αντοχή και δύναμη και οι αλλαγές στο μήκος και στην τάση του τένοντα. Αυτές οι νευρομυϊκές αλλαγές μειώνουν το φορτίο που δέχεται ο τένοντας ομαλοποιώντας τις μυϊκές συσπάσεις και επηρεάζοντας πιθανώς την ομοιοστάση του τένοντα (Dejaco & et al, 2016).

Έχει υποστηριχθεί η υπόθεση ότι η έκκεντρη φόρτιση του τένοντα επιταχύνει την ανακατασκευή του και μειώνει την πάχυνση του αμέσως μετά την προπόνηση σε παρόμοιο όμως χρόνο αποκατάστασης με την σύγκεντρη φόρτιση. Μια άλλη έρευνα σύγκρινε την δύναμη και το μήκος του τένοντα μετά από έκκεντρη και σύγκεντρη

προπόνηση και δεν βρήκε ιδιαίτερες διαφορές, έδειξε παραμόνο ότι η έκκεντρη φόρτιση ακολούθησε ένα πατέντο υψηλής συχνότητας ταλαντώσεων που μπορεί να ευθύνεται για την αποτελεσματικότητα της. Επίσης η αυξημένη ταχύτητα με την οποία εκτελείται μπορεί να βοηθήσει την ανακατασκευή του τένοντα. Έρευνα έχει υποστηρίξει ότι το φορτίο και η ταχύτητα μπορούν να επηρεάσουν την επούλωση του τένοντα περισσότερο από ότι το είδος της άσκησης. Ο αριθμός των επαναλήψεων σχετίζεται με αλλαγές στο μέγεθος και την συχνότητα εφαρμογής της δύναμης αντίδρασης του εδάφους και πιθανώς ευθύνεται για τα καλά αποτελέσματα της έκκεντρης φόρτισης. Η έκκεντρη προπόνηση έδειξε στατιστικά σημαντική μείωση του πόνου με την ψηλάφηση στους 3 και στους 6 μήνες μετά την θεραπεία και σημαντική μείωση του οιδήματος του τένοντα (Frizziero et al , 2014).

Μελέτες έδειξαν ότι προπόνηση με έκκεντρες συσπάσεις αυξάνει την σύνθεση κολλαγόνου στους κατεστραμμένους τένοντες. Αυτό το είδος ενδυνάμωσης στα αρχικά στάδια της αποκατάστασης οδηγεί σε ελεγχόμενη αύξηση της φλεγμονής και του φορτίου στον τένοντα που παραδόξως επιταχύνει την επούλωση των ιστών και με το πέρασμα του χρόνου μειώνει τα συμπτώματα. Η εφαρμογή αυτών των ασκήσεων έχει κριθεί αρκετά ασφαλής σε ασθενείς με τενοντοπάθεια. Η ενδυνάμωση με έκκεντρες ασκήσεις αφορά συνήθως τον δελτοειδή, τους έσω και έξω στροφεείς (Εικ6), τον δικέφαλο, τον τρικέφαλο, τους θωρακικούς μύς και τον τραπεζοειδή για 2-3 σετ των 8-20 επαναλήψεων. Θεραπευτικό πλάνο με έκκεντρες συσπάσεις οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις στον πόνο, την λειτουργικότητα και την δύναμη του ασθενή.



Εικόνα 6 : Ασκήσεις έσω και έξω στροφής του ώμου (Hoogenboom et al, 2014)

Επίσης, η έκκεντρη προπόνηση συμβάλει στην γρηγορότερη αποκατάσταση βραχυπρόθεσμα αλλά στους 12 μήνες δεν είχε διαφορά στα αποτελέσματα σε σχέση με την σύγκεντρη άσκηση. Προγράμματα ενδυνάμωσης με προοδευτικό φορτίο βελτιώνουν τα δομικά χαρακτηριστικά του τένοντα καθώς η άσκηση παραμένει η βασική μέθοδος θεραπείας των τενοντοπαθειών. Είναι όμως πολύ σημαντική η αναγνώριση του σωστού φορτίου, της κατάλληλης προόδου των ασκήσεων, του σωστού είδους σύσπασης καθώς και του πόνου που μπορεί να προκληθεί κατά την προπόνηση (Salvador & et al, 2021). Παράλληλα, οι έκκεντρες προκαλούν μεγαλύτερη καταστροφή στα παθολογικά νεύρα και στην νεοαγγείωση γύρω από τους προσβεβλημένους τένοντες (Holmgren & et al, 2012).

Έχει βρεθεί ότι η άσκηση empty can δηλαδή η έσω στροφή σε θέση απαγωγής περιορίζει τον υπακρωμιακό χώρο και κάνοντας προπόνηση σε αυτή την θέση μπορεί να χειροτερεύει την προστριβή των τενόντων του στροφικού πετάλου (Reinold & et al, 2009). Η άσκηση full can είναι ο καλύτερος τρόπος να ενεργοποιηθεί στο μέγιστο ο υπερακάνθιος με την ελάχιστη ενεργοποίηση του δελτοειδή (Reinold & et al, 2007). Έχει επίσης φανεί μειωμένος πόνος και καλύτερη λειτουργικότητα μετά από 12 εβδομάδες έκκεντρης προπόνησης με τις ασκήσεις να εκτελούνται σε πλάγια θέση και να στοχεύουν τον υπακάνθιο και τον υπερακάνθιο (Bernhardsson & et al, 2011).

Για την σχεδιασμό ενός πλάνου μυϊκής αποκατάστασης, οι φυσικοθεραπευτές συνήθως ακολουθούν κάποιες βασικές αρχές κάνοντας τις κατάλληλες προσαρμογές για να εξατομικεύσουν το πρόγραμμα για κάθε ασθενή. Η ένταση με την οποία πραγματοποιούνται οι ασκήσεις συνήθως κυμαίνεται στο 70-90% της μιας μεγίστης επανάληψης. Σύμφωνα με αυτές για την βελτίωση της αντοχής προτείνεται στις ασκήσεις να χρησιμοποιείται μικρότερο φορτίο και πολλές επαναλήψεις (20-25 ME) , για βελτίωση της δύναμης συνιστανται μεγαλύτερα φορτία για λιγότερες επαναλήψεις (6-8 ME) και η ισχύς επηρεάζεται κυρίως από την ταχύτητα εκτέλεσης της κίνησης (Φουσέκης et al, 2015).

4.2 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΑΣΚΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΕΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

Έρευνα υποστηρίζει ότι η χρήση ασκήσεων ενδυνάμωσης και διάτασης είναι πολύ σημαντικές για να μειωθεί ο πόνος και να βελτιωθεί η λειτουργικότητα των ασθενών με προστριβή. Μεταξύ δύο ομάδων ασθενών με το σύνδρομο αυτό, η μια πέρα από

το κανονικό πλάνο αποκατάστασης των μυών του στροφικού πετάλου εκτέλεσε και υψηλού φορτίου έκκεντρη προπόνηση με το εξής πρωτόκολλο : 2 φορές την ημέρα , 3 set των 10 επαναλήψεων καθημερινά για 12 εβδομάδες. Σε αυτήν την ομάδα σημειώθηκε υψηλότερη βελτίωση στην ισομετρική δύναμη των μυών χωρίς όμως να επηρεαστεί περισσότερο ο πόνος και τα επίπεδα της λειτουργικότητας των ασθενών (Camargo & et al, 2014).

Η έκκεντρη προπόνηση περιλαμβάνει την σύσπαση του μύ που προσπαθεί να ελέγξει ή να επιβραδύνει ένα φορτίο καθώς ο μύς και ο τένοντας διατείνονται ή παραμένουν σε θέση επιμήκυνσης. Τρεις βασικές αρχές που ακολουθεί η έκκεντρη φόρτιση είναι :

- 1) το μήκος του τένοντα : όσο αυξάνεται το μήκος του τένοντα καθώς αυτός διατείνεται πριν την σύσπαση, θα λάβει μικρότερη επιβάρυνση κατά την κίνηση
- 2) Το φορτίο : η δύναμη του τένοντα αυξάνεται προοδευτικά με την σταδιακή αύξηση τον φορτίου
- 3) Ταχύτητα : αυξάνοντας την ταχύτητα εκτέλεσης της σύσπασης μπορεί να αυξηθεί η ισχύς των μυών

Έχει προταθεί ότι οι έκκεντρες ασκήσεις εκθέτουν τον τένοντα σε υψηλότερα φορτία από ότι οι σύγκεντρες όποτε μπορεί να αποτελούν τον καλύτερο μηχανισμό για ενδυνάμωση του. Επίσης οι έκκεντρες συσπάσεις περιλαμβάνουν υψηλής συχνότητας ταλαντώσεις του τένοντα που βοηθούν στην παραγωγή μεγαλύτερης δύναμης και καλύτερης αναδιαμόρφωσης του. Σχετίζονται με αύξηση της δραστηριότητας των ινοβλαστών, με επιτάχυνση του σχηματισμού του κολλαγόνου, αύξηση του κολλαγόνου τύπου 1 κατά την μυϊκή επιμήκυνση και την αύξηση των σαρκομερίων. Η έκκεντρη προπόνηση έχει επίσης οφέλη στον νεύρομυϊκό έλεγχο μέσα από προσαρμογές στο κεντρικό νευρικό σύστημα.

Το πρώτο μέρος μιας έκκεντρης προπόνησης μπορεί να οδηγήσει σε μυϊκό πόνο, φλεγμονή, κυτταρικές αλλαγές και ελλείμματα στην δύναμη. Ο τραυματισμός που προκαλούν οι έκκεντρες συσπάσεις σχετίζεται με μηχανική προσβολή καθώς όσο επιμηκύνεται ο μύς, αυξάνεται η ικανότητα του να παράγει τάση και ένα υψηλότερο φορτίο κατανέμεται στον ίδιο αριθμό μυϊκών ινών οδηγώντας έτσι σε μικρότερη μυϊκή δραστηριότητα. Τα παραπάνω αποτελέσματα αφορούν μόνο το πρώτο μέρος των έκκεντρων ασκήσεων καθώς τα υπόλοιπα δεν καταλήγουν στον ίδιο μυϊκό πόνο και

επιτρέπουν γρηγορότερη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης (Camargo & et al, 2014).

4.2.1 ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΤΡΙΒΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΤΕΝΟΝΤΟΠΑΘΕΙΑ ΣΤΡΟΦΙΚΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥ

Σε μια άλλη μελέτη το πρωτόκολλο που χρησιμοποιήθηκε περιλάμβανε κυρίως έκκεντρη έξω στροφή του ώμου με τον ώμο σε απαγωγή 0 μοιρών και απαγωγή του ώμου σε ωμοπλατιαίο επίπεδο με τον αντίχειρα να δείχνει το ταβάνι. Οι ασκήσεις εκτελέστηκαν είτε με ελαστικούς ιμάντες είτε με ελεύθερα βάρη, διήρκησαν από 4 έως 12 εβδομάδες, από 2 φορές την εβδομάδα έως και 2 φορές την ημέρα. Η ένταση των ασκήσεων ξεκινούσε από 65% έως και 80% της μιας μέγιστης επανάληψης. Επιπλέον, ο πόνος μετά την θεραπευτική έκκεντρη άσκηση ήταν σημαντικά λιγότερος σε σύγκριση με αλλά είδη προπόνησης. Η έκκεντρη δεν είχε διαφορά στην λειτουργικότητα του ασθενή συγκριτικά με αλλά είδη ασκήσεων. Φάνηκε καλύτερη από ασκήσεις κινητικότητας χωρίς φορτίο τόσο για τον πόνο όσο και για την λειτουργικότητα. Ασκήσεις με υψηλά φορτία είτε με σύγκεντρες είτε με έκκεντρες συσπάσεις για ασθενείς με τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου δεν έδειξαν κάποια διαφορά μεταξύ υψηλής (85% της μιας μέγιστης επανάληψης) και χαμηλής έντασης (50% της μιας μέγιστης επανάληψης) προπόνηση με αντιστάσεις (Larsson, 2019).

Παράλληλα σε μια άλλη έρευνα που διεξήχθει, η ομάδα των έκκεντρων συσπάσεων εκτέλεσε 2 ασκήσεις, η μια ήταν από ύπτια θέση για τους έξω στροφείς με έναν ελαστικό ιμάντα τυλιγμένο στο ίδιο πόδι, με τον ώμο σε απαγωγή 90 μοιρών και έξω στροφή. Ο ασκούμενος έπρεπε να λυγίσει το γόνατο του , να κάνει έξω στροφή του ώμου και στην συνέχεια να τεντώσει το γόνατο του και να κάνει έσω στροφή του βραχίονα με ταχύτητα 6-8s ανά επανάληψη. Η δεύτερη άσκηση ήταν απαγωγή του ώμου με τον αντίχειρα να δείχνει το πάτωμα σε ωμοπλατιαίο επίπεδο. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να εκτελέσουν παθητική ανύψωση του βραχίονα μέχρι τις 90 μοίρες απαγωγής. Μετά τους ζητήθηκε να χαμηλώσουν ενεργητικά τον βραχίονα με την ίδια ταχύτητα. Ο πόνος ήταν αποδεκτός αν δεν ξεπερνούσε το 5 στην κλίμακα 0-10. Αν οι ασκήσεις πραγματοποιούνταν χωρίς πόνο , το φορτίο αυξανόταν κατα 1 κιλό. Επιπλέον οι ασθενείς εκτελούσαν και διατακτικές ασκήσεις για τον ελάσσων θωρακικό και τον οπίσθιο θύλακα του ώμου. Σύμφωνα με αυτήν την έρευνα, η έκκεντρη προπόνηση του στροφικού πετάλου βελτίωσε σημαντικά την λειτουργία του ώμου και μείωσε τον πόνο μετά τις 26 εβδομάδες θεραπείας. Η ισομετρική δύναμη

των μυών και το εύρος κίνησης της άρθρωσης δεν εμφάνισαν ιδιαίτερη διαφορά με το πέρασμα του χρόνου. Τα ευρήματα αυτής της μελέτης απορρίπτουν την υπόθεση ότι η έκκεντρη προπόνηση έχει περισσότερα οφέλη από τα υπόλοιπα είδη ασκήσεων.

Προγράμματα ασκήσεων που διαρκούν περισσότερο από 12 εβδομάδες είναι πιο αποτελεσματικά από πιο βραχυπρόθεσμα πλάνα αποκατάστασης όσο αφορά τις προσαρμογές στον τένοντα. Όταν συγκρίθηκαν η παραδοσιακή αποκατάσταση των μυών του στροφικού πετάλου με μια ειδική προπόνηση έκκεντρων ασκήσεων υψηλού φορτίου, δεν παρατηρήθηκε διαφορά στα συμπτώματα του ασθενή. Όταν όμως συγκρίθηκαν μια προπόνηση 12 εβδομάδων με συγκεκριμένες έκκεντρες ασκήσεις για το στροφικό πέταλο και σύγκεντρες-έκκεντρες ασκήσεις για τους σταθεροποιούς μύς της ωμοπλάτης με ένα θεραπευτικό πλάνο που περιλάμβανε μη συγκεκριμένο ασκησιολόγιο βρέθηκε σημαντική διαφορά στον πόνο και το επίπεδο λειτουργικότητας των ασθενών. Συνοψίζοντας, αυτή η έρευνα έδειξε ότι ένα πρόγραμμα 12 εβδομάδων με απομονωμένες έκκεντρες ασκήσεις των μυών του στροφικού πετάλου έχει πολλά οφέλη για την αύξηση της λειτουργικότητας και την μείωση του πόνου μετά από 26 εβδομάδες σε ασθενείς με τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου. Οι κλινικοί θα έπρεπε να σημειώσουν ότι εκτελώντας 2 έκκεντρες ασκήσεις 2 φορές την ημέρα είναι πιο αποτελεσματικό από την πραγματοποίηση 6 σύγκεντρων/ έκκεντρων ασκήσεων μια φορά την ημέρα σε ασθενείς με τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου (Dejaco & et al, 2016).

Άλλοι ερευνητές πραγματοποίησαν μελέτη που περιλάμβανε 3 διαφορετικά προγράμματα, ένα με απομονωμένες έκκεντρες συσπάσεις, έναν συνδυασμό σύγκεντρων- έκκεντρων συσπάσεων και ένα με απομονωμένες σύγκεντρες συσπάσεις. Οι ασκήσεις που περιλαμβάνονταν ήταν ανοιχτής και κλειστής κινητικής αλυσίδας, δραστηριότητες με ή χωρίς ταυτόχρονη ενεργοποίηση των μυών της γληνοβραχιόνιας, σφαιρικές ασκήσεις του ώμου, ασκήσεις υψηλής έκκεντρης φόρτισης εφαρμοσμένες είτε υπό επιτήρηση είτε στο σπίτι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην φόρτιση του τένοντα με το κατάλληλο φορτίο και όχι τόσο στο είδος της άσκησης που θα εκτελέσει ο ασθενής (Dominguez-Romero et al , 2021).

Ο πόνος κατά την άσκηση δεν είναι καλός προγνωστικός παράγοντας για την θεραπεία. Στην έρευνα οι ασθενείς εκτέλεσαν ενδυνάμωση των μυών του στροφικού

πετάλου με έκκεντρες ασκήσεις και σύγκεντρες/έκκεντρες ασκήσεις για τους σταθεροποιούς μύς της ωμοπλάτης με προοδευτικά αυξανόμενο εξωτερικό φορτίο για 5-6 συνεδρίες σε διάστημα 12 εβδομάδων. Οι ασθενείς μπορούσαν να πραγματοποιήσουν ασκήσεις με πόνο που να μην ξεπερνάει το 5/10 στην κλίμακα VAS. Ύστερα εμφάνισαν μειωμένο πόνο και μειωμένη ενόχληση κατά την νύχτα και καλύτερη ποιότητα ζωής (Frizziero et al, 2014).

Επιπρόσθετα έχει βρεθεί αυξημένη δύναμη των απαγωγών μυών του ώμου αν προσθέσουμε έκκεντρη απαγωγή με τον αντίχειρα να δείχνει το ταβάνι σε ένα πρόγραμμα σύγκεντρων/ έκκεντρων ασκήσεων για έσω και έξω στροφή. Μετά από 12 εβδομάδες θεραπείας με έκκεντρες ασκήσεις η δύναμη στους απαγωγούς του ώμου φάνηκε αρκετά μεγαλύτερη. Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκε υπομέγιστη αντίσταση στις έκκεντρες ασκήσεις (70-80% της προβλεπόμενης σύγκεντρης επανάληψης) για να μειωθεί η πιθανότητα ύπαρξης πόνου κατά την άσκηση. Συμπεράθηκε πως η έκκεντρη προπόνηση συμβάλει στην μυϊκή ενδυνάμωση και μυϊκή υπερτροφία και για αυτές τις αλλαγές ευθύνονται κυρίως το φορτίο της αντίστασης και η ένταση (Blume et al, 2015).

Παράλληλα σε μια άλλη έρευνα, το ασκησιολόγιο περιλάμβανε ασκήσεις ενδυνάμωσης με ελαστικούς ιμάντες και ελαφριά βάρη. Έκκεντρη προπόνηση με υψηλά φορτία στο σπίτι δεν προσφέρει περισσότερα πλεονεκτήματα από μια κλασική προπόνηση ενδυνάμωσης του στροφικού πετάλου για την αντιμετώπιση του συνδρόμου. Προγράμματα αποκατάστασης υπό επιτήρηση με προοδευτικές ασκήσεις για τον ώμο σε συνδυασμό με ασκήσεις στο σπίτι (ενδυνάμωσης με ή χωρίς διατάσεις) έχουν φανεί αποτελεσματικές βραχυπρόθεσμα για την θεραπεία του συνδρόμου της υπακρωμιακής προστριβής. Η προοδευτική ενδυνάμωση της άρθρωσης οδηγεί σε παρόμοια αποτελέσματα με την χειρουργική αποσυμπίεση του ώμου μακροπρόθεσμα σε ασθενείς με αυτό το σύνδρομο. Κατέληξαν στο ότι οι προοδευτικές ασκήσεις ενδυνάμωσης και διάτασης για τους μύς του στροφικού πετάλου και της ωμοπλάτης τόσο υπό επιτήρηση όσο και στο σπίτι είναι αποτελεσματικές για την αποκατάσταση του υπακρωμιακού συνδρόμου (Abdulla et al, 2015).

4.2.2 ΕΡΕΥΝΕΣ ΕΚΚΕΝΤΡΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΥΠΑΚΡΩΜΙΑΚΗΣ ΠΡΟΣΤΡΙΒΗΣ

Έχει σημειωθεί ότι η πρόληψη και η αποκατάσταση του ώμου των αθλητών δεν πρέπει να περιλαμβάνει μόνο ενδυνάμωση των έξω στροφών της άρθρωσης, αλλά και διόρθωση των ελλειμμάτων της δύναμης των έσω στροφών. Αλλαγές στο εύρος κίνησης του ώμου δεν φαίνεται να σχετίζονται με πόνο στον ώμο. Έχει βρεθεί μειωμένη αναλογία δύναμης των έξω στροφών προς τους έσω στροφείς σε αθλητές που ασχολούνται με δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο της κεφαλής λόγω αυξημένης δύναμης των μυών που κάνουν έσω στροφή. Η ίδια μείωση στην αναλογία έχει βρεθεί και σε αθλητές με παρόμοιες δραστηριότητες που έχουν διαγνωσθεί με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής. Για να αποκατασταθεί η ισορροπία σε αυτήν την αναλογία έχει προταθεί πλάνο θεραπείας βασισμένο στην ενδυνάμωση των έξω στροφών που συμβάλει και στην πρόληψη προβλημάτων του ώμου σε τέτοιους αθλητές. Παρόλο που η διάταση του οπίσθιου θύλακα της άρθρωσης του ώμου μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της μείωσης του εύρους κίνησης των έσω στροφών, η διάταση των μυών που είναι υπεύθυνοι για την έσω στροφή και την προσαγωγή του βραχίονα πρέπει να πραγματοποιούνται με προσοχή. Προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε οι διατάσεις να μην ξεπερνούν το μετωπιαίο επίπεδο του σώματος για να αποφευχθεί η πρόσθια παρεκτόπιση της βραχιόνιας κεφαλής, ώστε να μην αυξηθεί η χαλαρότητα της άρθρωσης και συνεπώς να μην καταστραφεί ο πρόσθιος θύλακας και χόνδρος (Bak et al, 1997).

Άλλοι ερευνητές χρησιμοποίησαν έκκεντρη προπόνηση που ενεργοποιούσε κυρίως τον υπερακάνθιο και τον δελτοειδή μύ. Οι ασθενείς ξεκινούσαν από μια θέση οριζόντιας απαγωγής ώμου 30 μοιρών και χαμήλωναν το χέρι τους με τον αντίχειρα προς το δάπεδο. Έπρεπε να εκτελέσουν 3 set 15 επαναλήψεων, 2 φορές την ημέρα για 7 ημέρες την εβδομάδα για 12 εβδομάδες. Όταν δεν υπήρχε πόνος κατά την άσκηση αυξανόταν σταδιακά το φορτίο. Μετά τις 12 εβδομάδες οι ασθενείς έπρεπε να συνεχίσουν το ασκησιολόγιο 2 φορές την εβδομάδα. Οι ερευνητές υπέβαλαν σε έκκεντρη προπόνηση για τον υπερακάνθιο και τον δελτοειδή ασθενείς με χρόνιο πόνο στον ώμο που έχουν διαγνωσθεί με υπακρωμιακή προστριβή και είναι στην λίστα αναμονής για χειρουργική επέμβαση. Μετά την αποκατάσταση 5 από τους 9 ασθενείς αποσύρθηκαν από την λίστα αναμονής για χειρουργική επέμβαση. Μετά την θεραπεία δεν υπήρχε διαφορά στην ισομετρική δύναμη των μυών. Τα

αποτελέσματα της θεραπείας ήταν καλά σε μερικές ρήξεις στροφικού πετάλου αλλά φτωχά σε ολικές ρήξεις. Προηγούμενες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στην μη επώδυνη άσκηση ενδυνάμωσης των κατασπαστών όπως ο υποπλάτιος, ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγυλός (Jonsson et al, 2005).

Έχει αποδειχθεί ότι προπόνηση με έκκεντρη απαγωγή του ώμου με τον αντίχειρα να δείχνει το πάτωμα για τον υπερακάνθιο οδήγησε σε μειωμένο πόνο και καλύτερη λειτουργικότητα μετά από 12 εβδομάδες. Σε αυτήν την έρευνα η μια ομάδα εκτέλεσε κλασική προπόνηση για την ενδυνάμωση του στροφικού πετάλου με 2 ασκήσεις στο σπίτι : έσω και έξω στροφή με αντίσταση ελαστικού ιμάντα. Το πρωτόκολλο ήταν 1 φορά την ημέρα, για 3 set των 10 επαναλήψεων, 6 δευτερόλεπτα την επανάληψη(2 σύγκεντρη, 2 ισομετρική, 2 έκκεντρη σύσπασση) . Οι ασθενείς δεν έπρεπε να νιώθουν πόνο κατά την άσκηση. Το φορτίο αυξανόταν όταν ο ασθενής δεν ένιωθε καθόλου πόνο κατά την άσκηση. Η άλλη ομάδα εκτέλεσε επιπλέον έκκεντρη απαγωγή του ώμου στο ωμοπλατιαίο επίπεδο με τον αντίχειρα να δείχνει το ταβάνι με ένα βαράκι. Η επανάληψη διαρκούσε 5 δευτερόλεπτα , 3 set των 15 επαναλήψεων για 2 φορές την εβδομάδα. Η αρχική θέση ήταν η πλήρης απαγωγή στο ωμοπλατιαίο επίπεδο και χωρίς πόνο. Οι ασκήσεις πραγματοποιούνται κάτω από 3 συνθήκες :

- 1) στο τελευταίο set ο ασθενής έπρεπε να νιώθει πόνο που να μην ξεπερνά το 5/10 στην κλίμακα VAS
- 2) Πόνος μετά την άσκηση δεν έπρεπε να ξεπερνάει το 5/10 και θα έπρεπε να έχει μειωθεί δραστικά μέχρι το επόμενο πρωί
- 3) Ο πόνος δεν θα έπρεπε να αυξάνεται μέρα με την μέρα

Όταν ο πόνος δεν ήταν πια επίμονος κατά το τελευταίο set των επαναλήψεων, η επιβάρυνση με τα βαράκια αυξανόταν κατά 0.5 κιλό. Οι συνεδρίες αυτές στόχευαν στην διόρθωση της απόδοσης των ασκήσεων, στην αύξηση του φορτίου και στην έμφαση που πρέπει να δίνεται στις ασκήσεις που πραγματοποιούνται στο σπίτι. Το πιο σημαντικό εύρημα της μελέτης ήταν ότι η ομάδα με την έκκεντρη άσκηση έδειξε 15% αύξηση της δύναμης της απαγωγής στις 90 μοίρες απαγωγής. Η έκκεντρη προπόνηση δεν κατέληξε σε λιγότερο πόνο ή καλύτερη λειτουργικότητα από μια κλασική προπόνηση μετά από 12 εβδομάδες. Και οι δυο ομάδες αύξησαν την ισομετρική δύναμη, μείωσαν τον πόνο και βελτίωσαν την λειτουργικότητα μετά από 12 εβδομάδες θεραπείας. Η μεγαλύτερη πρόοδος έγινε κατά τις πρώτες 6 εβδομάδες. Η ισομετρική δύναμη στην έσω στροφή ήταν η μόνη κατεύθυνση

δύναμης στην οποία δεν υπήρχε σημαντική βελτίωση τις πρώτες 6 εβδομάδες. Βελτιώσεις στον πόνο και την λειτουργικότητα παρατηρήθηκαν τις πρώτες 6 εβδομάδες. Η προσθήκη έκκεντρης άσκησης με αυξημένα φορτία οδήγησε σε αύξηση της ισομετρικής δύναμης στις 90 μοίρες απαγωγής του ώμου στο ωμοπλατιαίο επίπεδο (Maenhout et al, 2013).

Οι ερευνητές εκτέλεσαν προπόνηση που περιλάμβανε 5 ασκήσεις από τις οποίες οι 2 ήταν προθέρμανση και ασκήσεις για τους σταθεροποιούς μύς της ωμοπλάτης και μια άσκηση διατασης για τον άνω τραπεζοειδή. Οι δυο βασικές ασκήσεις ήταν η έκκεντρη ενδυνάμωση για τον υπερακάνθιο και τον υπακάνθιο, σε πλάγια θέση με βαράκια. Οι ασθενείς έπρεπε να κάνουν 3 set των 15 επαναλήψεων , 2 φορές την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα για 12 εβδομάδες με πόνο που να μην υπερβαίνει το 5 σε κλίμακα 0-10. Αν οι ασθενείς δεν ένιωθαν πόνο, το φορτίο αυξανόταν. Κατέληξαν στο ότι η προπόνηση αυτή μείωσε σημαντικά την ένταση του πόνου και βελτίωσε την λειτουργικότητα. Το ασκησιολόγιο σχεδιάστηκε για να ενεργοποιήσει τον τένοντα του υπερακανθίου που είναι ο πιο ευάλωτος στο σύνδρομο της υπακρωμιακής προστριβής και τον τένοντα του υπακάνθιου που συνήθως επηρεάζεται σε τέτοιου είδους τραυματισμούς. Οι ασκήσεις επικεντρώνονταν στην έκκεντρη φάση, ενίσχυαν την σταθεροποίηση της ωμοπλάτης, ρύθμιζαν την σωστή μυϊκή ενεργοποίηση και το κινητικό πρότυπο (Bernhardsson et al, 2011).

ΈΡΕΥΝΑ	ΑΣΘΕΝΕΙΣ	ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
(Jonsson et al, 2006)	N= 9 5 γυναίκες 4 άνδρες Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής	Επώδυνη έκκεντρη άσκηση για τον υπερακάνθιο και τον δελτοειδή μύ. Διάρκεια : 12 εβδομάδες Συχνότητα : 7 / εβδομάδα , 2 / ημέρα , 3 σετ * 15 επαναλήψεις	Καλά αποτελέσματα σε ασθενείς με χρόνιο πόνο. Μετά από 52 εβδομάδες, 5 από τους 9 ασθενείς ήταν ικανοποιημένοι και αποσύρθηκαν από την λίστα αναμονής για χειρουργική επέμβαση.
(Bernhardsson et al, 2011)	N= 10 Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής	5 ασκήσεις : 2 ασκήσεις που στοχεύουν στον καλύτερο έλεγχο της ωμοπλάτης, 1 διάταση της άνω μοίρας του τραπεζοειδή και 2 ασκήσεις για την έκκεντρη ενδυνάμωση του υπερακανθίου και του υπακανθίου από πλάγια θέση με ελεύθερα βάρη Διάρκεια : 12 εβδομάδες Συχνότητα : 7 / εβδομάδα , 2 / ημέρα , 3σετ* 15 επαναλήψεις	Παρατηρήθηκε μείωση πόνου κατά 30mm στην κλίμακα VAS και αύξηση της λειτουργικότητας του ώμου κατά 9.
(Camargo et al, 2012)	N= 20 7 γυναίκες 13 άνδρες Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής	Έκκεντρη ισοκινητική προπόνηση για τους απαγωγούς του ώμου 60°/s Διάρκεια : 6 εβδομάδες Συχνότητα : 2 / εβδομάδα, 3 σετ*10 επαναλήψεις	Παρατηρήθηκε μείωση πόνου και αύξηση λειτουργικότητας , όχι όμως σημαντικές αλλαγές στις ισοκινητικές μεραβλητές.
(Maenhout et al, 2013)	N= 61 25 άνδρες 36 γυναίκες Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής	Έκκεντρη προπόνηση υψηλής επιβάρυνσης Διάρκεια : 12 εβδομάδες Συχνότητα : 7 / εβδομάδα , 2 / ημέρα, 3 σετ*10 επαναλήψεις Οι ασθενείς εκτελούσαν παράλληλα κλασσική προπόνηση αποκατάστασης στροφικού πετάλου.	Παρατηρήθηκε αύξηση της ισομετρικής δύναμης των μυών, όχι όμως διαφορά στον πόνο και την λειτουργικότητα των ασθενών.
(Larsson et al, 2019)	N= 303 140 γυναίκες 156 άνδρες Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής	Ασκήσεις : 1) Έξω στροφή ώμου με τον ώμο σε ουδέτερη θέση 2) Απαγωγή ώμου σε ωμοπλατιαίο επίπεδο- full can exercise Ως αντίσταση χρησιμοποιήθηκαν είτε ελαστικοί ιμάντες είτε ελεύθερα βάρη. Διάρκεια : από 4 έως 12 εβδομάδες Συχνότητα : από 2 / εβδομάδα έως 2/ ημέρα Ένταση : είτε 65% 1RM είτε 70-80% 1RM	6 μελέτες -> Μείωση πόνου στην κλίμακα VAS κατά 12.3 mm και βελτίωση λειτουργικότητας. 3 μελέτες -> Μείωση μακροπρόθεσμου πόνου στην κλίμακα VAS κατά 4.9 mm αλλά η μακροπρόθεσμη λειτουργικότητα του ώμου φάνηκε χειρότερη.
(Dejaco et al, 2016)	N= 36 19 άνδρες 17 γυναίκες Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής	2 ασκήσεις : 1) Ύπτια έκκεντρη άσκηση των έξω στροφέων του ώμου με ελαστικό ιμάντα με τον ώμο σε θέση απαγωγής 90 μοιρών και έξω στροφής. 2) Έκκεντρη empty can απαγωγή του ώμου σε ωμοπλατιαίο επίπεδο με ταχύτητα 6-8 sec ανά επανάληψη. Ο πόνος έπρεπε να ήταν ≤ 5 σε κλίμακα 0-10. Αν δεν υπήρχε πόνος, το φορτίο αυξανόταν κατά 1 κιλό. Επίσης εκτελούσαν διάταση του ελάσσω	Σε follow up 26 εβδομάδων παρατηρήθηκε μείωση του πόνου κατά 19.9 στην κλίμακα VAS και αύξηση της λειτουργικότητας του ώμου κατα 14.4 στην κλίμακα CM (Constant Murley).

		<p>θωρακικού και του οπίσθιου θύλακα του ώμου. Διάρκεια : 12 εβδομάδες Συχνότητα : Τις πρώτες 6 εβδομάδες 1 / εβδομάδα και τις επόμενες 6 εβδομάδες 3/ εβδομάδα</p>	
(Blume et al, 2015)	<p>N= 34 14 άνδρες 20 γυναίκες Με τενοντοπάθεια στροφικού πετάλου</p>	<p>Έκκεντρες προοδευτικές ασκήσεις με αντίσταση 1) Full can άσκηση από καθιστή θέση 2) Έσω και έξω στροφή ώμου από πλάγια θέση 3) Retraction ωμοπλάτης από ύπτια θέση 4) Οριζόντια απαγωγή ώμου από πλάγια θέση 5) Απαγωγή του ώμου από πλάγια θέση 6) Έκταση ώμου από πρηνή θέση. Ασκήσεις στο σπίτι : 1) Διάταση ελάστων θωρακικού και του οπίσθιου θύλακα του ώμου 2) Αυτοκινητοποίηση θωρακικής μοίρας σε έκταση 3) Ενεργητική κάμψη του ώμου χωρίς πόνο 4) Απαγωγή του ώμου από όρθια θέση μπροστά σε καθρέφτη για τον έλεγχο της ανύψωσης της ωμοπλάτης Διάρκεια : 8 εβδομάδες Συχνότητα : 2 / εβδομάδα, 3 σετ*12 επαναλήψεις Ένταση : 70% 1RM</p>	<p>Παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις τις πρώτες 5 εβδομάδες της θεραπείας στα ερωτηματολόγια DASH, στην μέτρηση της ενεργητικής απαγωγής του ώμου σε ωμοπλατιαίο επίπεδο με γωνιόμετρο ,στην ισομετρική δύναμη των μυών του ώμου που μετρήθηκε με δυναμόμετρο, στην ροπή της απαγωγής και της έξω στροφής του ώμου. Μετά τις 8 εβδομάδες, βελτιώθηκαν όλα αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω εκτός από το εύρος κίνησης στην ανύψωση του βραχίονα.</p>
(Chaconas et al, 2017)	<p>N= 48 28 άνδρες 20 γυναίκες Με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής</p>	<p>1□) Έκκεντρη προσαγωγή της ωμοπλάτης Συχνότητα : 7 / εβδομάδα, 1 / ημέρα, 2 σετ*10 επαναλήψεις 2) Διάταση του οπίσθιου θύλακα του ώμου Συχνότητα : 7 / εβδομάδα, 1 / ημέρα, 3 σετ*30-45 δευτερόλεπτα 3) Έκκεντρη άσκηση για τους μύς που κάνουν έξω στροφή του ώμου Συχνότητα : 7 / εβδομάδα, 1 / ημέρα, 3 σετ*15 επαναλήψεις. Διάρκεια : 8 εβδομάδες</p>	<p>Στις 3 εβδομάδες παρατηρήθηκαν βελτιώσεις στην ισομετρική δύναμη των μυών που κάνουν έξω στροφή του ώμου. Στις 6 εβδομάδες τα παραπάνω συνέχισαν να βελτιώνονται και επιπλέον βελτιώθηκε ο λόγος της δύναμης των έξω στροφών προς τους απαγωγούς του ώμου και των έξω στροφών προς τους έσω στροφείς του ώμου. Στους 6 μήνες παρατηρήθηκε μείωση του πόνου και αύξηση της δύναμης των μυών που κάνουν απαγωγή , έξω και έσω στροφή του ώμου.</p>

Πίνακας 1. Σύνοψη μελετών με παρέμβαση έκκεντρης άσκησης σε ασθενείς με παθολογίες ώμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα ενός συνόλου μελετών στοχεύοντας στην εύρεση της αποτελεσματικότητας της έκκεντρης ασκήσης σε ασθενείς με σύνδρομο υπακτωμιακής προστριβής ή / και τενοντοπάθεια του στροφικού πετάλου. Η άσκηση αποτελεί τον βασικότερο τρόπο αντιμετώπισης των συγκεκριμένων παθολογιών του ώμου ώστε οι ασθενείς να ανακτήσουν το εύρος κίνησης και κατ'επέκταση την λειτουργία της άρθρωσης και να σταματήσουν να αναφέρουν συμπτώματα, όπως έντονο πόνο. Η ενδυνάμωση των μυών που περιβάλλουν το στροφικό πέταλο και που συντελούν την ωμοπλάτη έχει φανεί πολύ σημαντική στην συντηρητική φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση των ασθενών. Αυτή μπορεί να επιτευχθεί με διάφορα είδη μυϊκής σύσπασης, συγκεκριμένα όμως η χρήση της έκκεντρης προπόνησης εμφανίζει πολλαπλά οφέλη καθώς για ένα υψηλό φορτίο ενεργοποιεί λιγότερες κινητικές μονάδες και καταναλώνει λιγότερο οξυγόνο και ενέργεια. Με αυτόν τον τρόπο, καθυστερεί την κόπωση και ο ασθενής μπορεί να εκτελέσει το πλάνο ασκήσεων για περισσότερο χρόνο με αποτέλεσμα η αποκατάσταση να πραγματοποιηθεί γρηγορότερα και να επιστρέψει στις δραστηριότητες, που λόγω του τραυματισμού, έχουν περιοριστεί. Στις έρευνες που παρουσιάζονται στην εργασία, χρησιμοποιήθηκαν κυρίως οι κινήσεις της απαγωγής και της έσω και έξω στροφής του ώμου οι οποίες μετά την ολοκλήρωση της φυσικοθεραπείας έδειξαν αρκετή μείωση του πόνου και αύξηση της λειτουργικότητας και της δύναμης των μυών του ασθενή. Κλινικά, το πλάνο αποκατάστασης συνήθως διαρκεί 12 εβδομάδες και οι ασκήσεις πραγματοποιούνται με στόχο την υπερτροφία, δηλαδή κάθε άσκηση εκτελείται για 3 σετ όπου κάθε σετ περιλαμβάνει 10-15 επαναλήψεις με ένταση 60-80% 1RM. Για αυτόν τον λόγο προτείνεται οι κλινικοί να χρησιμοποιούν τέτοιου είδους ασκήσεις και αυτές τις παραμέτρους στην πρακτική τους όταν σχεδιάζουν την θεραπεία ασθενών με το σύνδρομο αυτό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Abdulla, & et al. (2015). Is exercise effective for the management of subacromial impingement syndrome and other soft tissue injuries of the shoulder? A systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Elsevier*.
2. Bak, & et al. (1997). shoulder strength and range of motion in symptomatic and pain free elite swimmers. *the american journal of sports medicine*.
3. Hoogenboom, & et al. (2014). *Φυσικοθεραπευτικές Παρεμβάσεις στο Μυοσκελετικό Σύστημα*. Αθήνα: Κωνσταντάρης Ιατρικές εκδόσεις.
4. Bernhardsson, & et al. (2011). Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome.
5. Bernhardsson, & et al. (2011). Evaluation of an exercise concept focusing on eccentric strength training of the rotator cuff for patients with subacromial impingement syndrome. *sage*.
6. Blume, & et al. (2015). Comparison of eccentric and concentric exercise interventions in adults with subacromial impingement syndrome. *The International Journal of Sports Physical Therapy*.
7. Camargo, & et al. (2014). Eccentric training as a new approach for rotator cuff tendinopathy: Review and perspectives. *World Journal of Orthopedics*.
8. Camargo, & et al. (2014). Eccentric training as a new approach for rotator cuff tendinopathy/ Review and perspectives. *World Journal of Orthopedics*.
9. Camargo, & et al. (2010). Muscle performance during isokinetic concentric and eccentric abduction in subjects with subacromial impingement syndrome.
10. Challoumas, & et al. (2016). The volleyball athlete's shoulder: biomechanical adaptations and injury associations. *Sports Biomechanics*.
11. Clausen, & et al. (2018). The Strengthening Exercises in Shoulder Impingement trial (The SExSI-trial) investigating the effectiveness of a simple add-on shoulder strengthening exercise programme in patients with long-lasting subacromial impingement syndrome: Study protocol for a p. *BioMed Central*.
12. Consigliere, & et al. (2018). Subacromial impingement syndrome: management challenges. *Orthopedic Research and Reviews*.
13. Consigliere, & et al. (2018). Subacromial impingement syndrome: management challenges.
14. Consigliere, & et al. (2018). Subacromial impingement syndrome: management challenges.
15. Dejaco, & et al. (2016). Eccentric versus conventional exercise therapy in patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single blinded, clinical trial.
16. Dominguez-Romero, & et al. (2021). Exercise-Based Muscle Development Programmes and Their Effectiveness in the Functional Recovery of Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review.
17. Drake, & et al. (2006). *Anatomy Gray's*. Broken Hill.
18. Drake, & et al. (2020). *Gray's Anatomy for Students fourth edition*. Elsevier Inc.
19. Frizziero, & et al. (2014). The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation.
20. Frizziero, & et al. (2014). The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation. *Oxford University Press*.

21. Garving, & et al. (2017). Impingement syndrome of the shoulder. *Deutsches Ärzteblatt International*.
22. Getz, & et al. (2019). Normal and Pathoanatomy of the Arthritic Shoulder/ Considerations for Shoulder Arthroplasty. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*.
23. Hallgren, & et al. (2014). A specific exercise strategy reduced the need for surgery in subacromial pain patients. *British Journal of Sports Medicine*.
24. Oh, H., & et al. (2018). Treatment Strategy for Irreparable Rotator Cuff Tears.
25. Holmgren, & et al. (2012). Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome/ randomised controlled study. *BMJ*.
26. Holmgren, & et al. (2012). Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ*.
27. Hoogenboom, & et al. (2014). *Musculoskeletal Interventions second edition*. McGraw-Hill Education.
28. Jonsson, & et al. (2005). Eccentric training in chronic painful impingement syndrome of the shoulder: results of a pilot study.
29. Kinsella, & et al. (2017). 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. *BioMed Central*.
30. Kisner, & et al. (2019). *Θεραπευτικές ασκήσεις Βασικές Αρχές και Τεχνικές*. Κωνσταντάρης Ιατρικές εκδόσεις.
31. Kjær, & et al. (2018). Progressive early passive and active exercise therapy after surgical rotator cuff repair – study protocol for a randomized controlled trial. *BMC*.
32. Lewis, & et al. (2015). Rotator Cuff Tendinopathy: Navigating the Diagnosis-Management Conundrum. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*.
33. Larsson, & et al. (2019). Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*.
34. Lawrence, & et al. (2019). Shoulder kinematics impact subacromial proximities/ a review of the literature. *Brazilian Journal of Physical Therapy*.
35. Madden, & et al. (2018). *Netter's Sports Medicine*. Elsevier.
36. Maenhout, & et al. (2013). Does adding heavy load eccentric training to rehabilitation of patients with unilateral subacromial impingement result in better outcome? A randomized, clinical trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*.
37. McCreesh, & et al. (2017). Increased supraspinatus tendon thickness following fatigue loading in rotator cuff tendinopathy: potential implications for exercise therapy. *BMJ Open Sport Exerc Med*.
38. Neuman, & et al. (2018). *Κινησιολογία του μυοσκελετικού συστήματος, Θεμέλια της Αποκατάστασης*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
39. Neuman, & et al. (2017). *Kinesiology of the Musculoskeletal System 3rd Edition by Donald A. Neumann (z-lib.org).pdf*. Elsevier.
40. Pekyavas, & et al. (2016). Comparison of virtual reality exergaming and home exercise programs in patients with subacromial impingement syndrome and scapular dyskinesis/ Short term effect. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*.

41. Peters, & et al. (2015). Preventive interventions for tendinopathy: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*.
42. Reinold, & et al. (2009). Current concepts in the scientific and clinical rationale behind exercises for gleno- humeral and scapulothoracic musculature. *J Orthop Sports Phys Ther*.
43. Reinold, & et al. (2007). Electromyographic analysis of the supraspinatus and deltoid muscles during 3 common rehabilitation exercises. *J Athl Train*.
44. Ribeiro, & et al. (2020). Rotator cuff unloading versus loading exercise program in the conservative treatment of patients with rotator cuff tear: protocol of a randomised controlled trial. *BMJ*.
45. Ribeiro, & et al. (2020). Rotator cuff unloading versus loading exercise program in the conservative treatment of patients with rotator cuff tear/ protocol of a randomised controlled trial. *BMJ*.
46. Salvador, & et al. (2021). Tolerance and effectiveness of eccentric vs. concentric muscle strengthening in rotator cuff partial tears and moderate to severe shoulder pain. A randomized pilot study. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*.
47. Salvador, & et al. (2020). Tolerance and effectiveness of eccentric vs. concentric muscle strengthening in rotator cuff partial tears and moderate to severe shoulder pain. A randomized pilot study. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*.
48. Singh, & et al. (2019). subacromial impingement syndrome of the shoulder : a musculoskeletal disorder or a medical myth. *Malaysian Orthopaedic Journal*.
49. Spanhove, & et al. (2020). Muscle activity and scapular kinematics in individuals with multidirectional shoulder instability/ A systematic review. *Elsevier*, 12.
50. Spargoli, & et al. (2018). Supraspinatus tendon pathomechanics : a current concepts review. *The International Journal of Sports Physical Therapy*.
51. Struyf, & et al. (2012). Scapular-focused treatment in patients with shoulder impingement syndrome/ a randomized clinical trial.
52. Thompson, & et al. (2017). The influence of full-thickness supraspinatus tears on abduction moments: the importance of the central tendon.
53. Thompson, & et al. (2017). The influence of full-thickness supraspinatus tears on abduction moments/ the importance of the central tendon. *Sage Journals*.
54. Thompson, & et al. (2017). The influence of full-thickness supraspinatus tears on abduction moments: the importance of the central tendon.
55. Walecka, & et al. (2020). Shoulder proprioception following reverse total shoulder arthroplasty. *International Orthopaedics*.
56. Zandt, & et al. (2010). May Eccentric Training Be Effective in the Conservative Treatment of Chronic Supraspinatus Tendinopathies? A Review of the Current Literature.
57. Φουσέκης, & et al. (2015). *Εφαρμοσμένη Αθλητική Φυσικοθεραπεία*. Κύπρος: Broken Hills Publishers LTD.