

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ – “ΑΝΑΤΟΜΕΙΟ”  
Δ/ντης Αν. Καθηγητής Θεόδωρος Γ. Τρουπής

**«ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ  
ΑΡΤΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ ΟΣΤΟΥ ΣΕ  
ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΔΙΑΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΩΜΟΥ»**

**ΑΝΔΡΕΑ Ν. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ**  
ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΟΥ ΙΑΤΡΟΥ

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

ΑΘΗΝΑ 2020

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ – «ΑΝΑΤΟΜΕΙΟ»  
Δ/ντης Αν. Καθηγητής Θεόδωρος Γ. Τρουπής

**ΑΝΑΤΟΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΑΡΤΙΟΤΗΤΑ  
ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ ΟΣΤΟΥ ΣΕ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ  
ΔΙΑΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΩΜΟΥ**

**ΑΝΔΡΕΑ Ν. ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ**  
ΟΡΘΟΠΕΔΙΚΟΥ ΙΑΤΡΟΥ

**ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

ΑΘΗΝΑ 2020

*Τριμελής Επιτροπή*

- κ. Τρουπής Γεώργιος Αν. Καθηγητής*
- κ. Μαζαράκης Αντώνιος Αν. Καθηγητής*
- κ. Τρουπής Θεόδωρος Αν. Καθηγητής*

*Επταμελής Επιτροπή*

- κ. Θεόδωρος Τρουπής Αν. Καθηγητής*
- κ. Πρωτογέρου Βασίλειος Αν. Καθηγητής*
- κ. Μαζαράκης Αντώνιος Αν. Καθηγητής*
- κ. Πιάγκου Μαρία Επικ. Καθηγήτρια*
- κ. Δεμέτσιχα Θεανώ Αν. Καθηγητρια*
- κ. Βλαχοδημητρόπουλος Δημήτριος Αν. Καθηγητής*
- κ. Γούτας Νικόλαος Αν. Καθηγητής*

*«Η έγκριση της Διδακτορικής Διατριβής υπό της Ιατρικής Σχολής του Εθνικού Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, δεν υποδηλοί αποδοχή των γνώμων του συγγραφέως ».*

*(Νόμος 5343/32, αρθρ. 202 §2 και ν. 1268/82, αρθρ. 50§8).*

# Πίνακας περιεχομένων

## ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

<u>Κεφάλαιο 1 : Άνω άκρο</u>	10
<u>1.1 Ανατομία του Άνω Άκρου</u>	10
<u>1.2 Βραχιόνιο οστό</u>	12
<u>1.3 Βραχιόνιο πλέγμα</u>	15
<u>1.4 Τοπογραφικές σχέσεις βραχιόνιου πλέγματος</u>	16
<u>Κεφάλαιο 2 : Οι μύες και νευραγγειακοί σχηματισμοί της ωμικής ζώνης.</u>	17
<u>2.1 Οι μύες της ωμικής ζώνης.</u>	17
<u>2.1.1 Υποπλάτιος μυς</u>	18
<u>2.1.2 Υπερακάνθιος μυς</u>	19
<u>2.1.3 Υπακάνθιος μυς</u>	19
<u>2.1.4 Μείζων στρογγύλος μυς</u>	20
<u>2.1.5 Ελάσσων στρογγύλος μυς</u>	20
<u>2.1.6 Δελτοειδής μυς</u>	20
<u>2.1.7 Τετράπλευρος χώρος (του Velpeu) και τρίγωνος χώρος</u>	21
<u>2.2 Οι νευραγγειακοί σχηματισμοί περιμετρικά των ώμων</u>	22
<u>2.2.1 Αρτηριακά στελέχη- αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής</u>	22
<u>2.2.2 Νευρικά Στελέχη</u>	25
<u>Κεφάλαιο 3 : Χαρακτηριστικά Άρθρωσης Ωμου</u>	28
<u>3.1. Κινηματική και Εμβιομηχανική άρθρωση</u>	28

<u>3.2. Σταθεροποιητικοί Μηχανισμοί</u>	32
<u>3.2.1 Παθητικοί μηχανισμοί</u>	32
<u>Κεφάλαιο 4 : Παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσκρουση της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου - Βιβλιογραφική Ανασκόπηση</u>	35

## ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

<u>Αποτελέσματα -Περιγραφική στατιστική</u>	52
<u>Επαγωγική στατιστική</u>	57
<u>1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα</u>	58
<u>2<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα</u>	59
<u>3<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα</u>	60
<u>4<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα</u>	62
<u>Συμπεράσματα</u>	63
<u>Βιβλιογραφία</u>	65

## **Κατάλογος Εικόνων**

<u>Εικόνα 1 - Σχηματική αναπαράσταση της ανατομίας του άνω άκρου</u>	5
<u>Εικόνα 2 - Υποπλάτιος μυς</u>	12
<u>Εικόνα 3 - Μύες οπίσθιας επιφάνειας ωμοπλάτης</u>	13
<u>Εικόνα 4 - Δελτοειδής μυς</u>	15
<u>Εικόνα 5 - Τετράπλευρος και τρίγωνος χώρος</u>	16



Ο ΟΡΚΟΣ ΤΟΥ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ

ΜΝΥΜΙ ΑΠΟΛΛΩΝΑ ΙΗΤΡΟΝ, ΚΑΙ ΑΣΚΛΗΠΙΟΝ,  
ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΝ, ΚΑΙ ΠΑΝΑΚΕΙΑΝ, ΚΑΙ ΘΕΟΥΣ ΠΑΝ  
ΤΑΣ ΤΕ ΚΑΙ ΠΑΣΑΣ, ΙΣΤΟΡΑΣ ΠΟΙΕΥΜΕΝΟΣ, ΕΠΙ  
ΤΕΛΕΑ ΠΟΙΗΣΕΙΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ  
ΟΡΚΟΝ ΤΟΝΔΕ ΚΑΙ ΞΥΓΓΡΑΦΗΝ ΤΗΝΔΕ ΗΓΗΣΑΣΘ  
ΑΙ ΜΕΝ ΤΟΝ ΔΙΔΑΞΑΝΤΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗ  
Ν ΙΣΑ ΓΕΝΕΤΗΣΙΝ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΟΙΝΩΣΑΣΘΑΙ, Κ  
ΑΙ ΧΡΕΩΝ ΧΡΗΖΟΝΤΙ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣΘΑΙ, Κ  
ΑΙ ΓΕΝΟΣ ΤΟ ΕΞ ΕΥΤΕΡΟΥ ΑΔΕΛΦΟΙΣ ΙΣΟΝ ΕΠΙΚΡΙΝ  
ΕΕΙΝ ΑΡΡΕΣΙ, ΚΑΙ ΔΙΔΑΞΕΙΝ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΤΑΥΤΗΝ,  
ΗΝ ΧΡΗΖΩΣΙ ΜΑΝΘΑΝΕΙΝ, ΑΝΕΥ ΜΙΣΘΟΥ ΚΑΙ ΞΥ  
ΓΓΡΑΦΗΣ, ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΗΣ ΤΕ ΚΑΙ ΑΚΡΟΗΣΙΟΣ ΚΑΙ ΤΗΣ  
ΛΟΙΠΗΣ ΑΠΑΣΗΣ ΜΑΘΗΣΙΟΣ ΜΕΤΑΔΟΣΙΝ ΠΟΙΗΣΑΣ  
ΘΑΙ ΥΙΟΙΣΙ ΤΕ ΕΜΟΙΣΙ, ΚΑΙ ΤΟΙΣΙ ΤΟΥ ΕΜΕ ΔΙΔΑΞΑΝ  
ΤΟΣ, ΚΑΙ ΜΑΘΗΤΑΙΣΙ ΣΥΓΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΙΣΙ ΤΕ ΚΑΙ ΛΟ  
ΚΙΣΜΕΝΟΙΣ ΝΟΜΩ, ΙΗΤΡΙΚΩ, ΑΛΛΩ, ΔΕ ΟΥΔΕΝΙ  
ΔΙΔΙΤΗΜΑΣΙ ΤΕ ΧΡΗΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΟΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟ  
ΝΤΩΝ ΚΑΤΑ ΔΥΝΑΜΙΝ ΚΑΙ ΚΡΙΣΙΝ ΕΜΗΝ, ΕΠΙ ΔΗΛΗ  
ΣΕΙ ΔΕ ΚΑΙ ΑΔΙΚΗ, ΕΙΡΞΕΙΝ. ΟΥ ΔΩΣΩ ΔΕ ΟΥΔΕ  
ΦΑΡΜΑΚΟΝ ΟΥΔΕΝΙ ΑΙΤΗΘΕΙΣ ΘΑΝΑΣΙΜΟΝ, ΟΥΔΕΥ  
ΦΗΓΗΣΟΜΑΙ ΞΥΜΒΟΥΛΙΗΝ ΤΟΙΗΝΔΕ ΟΜΟΙΩΣ ΔΕ ΟΥ  
ΔΕ ΓΥΝΑΙΚΙ ΠΕΣΣΟΝ ΦΘΟΡΙΟΝ ΔΩΣΩ. ΑΓΝΩΣ Δ  
Ε ΚΑΙ ΟΣΙΩΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΩ ΒΙΟΝ ΤΟΝ ΕΜΟΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝ  
ΗΝ ΤΗΝ ΕΜΗΝ. ΟΥ ΤΕΜΕΝ ΔΕ ΟΥΔΕ ΜΗΝ ΛΙΘ  
ΙΛΗΝΤΑΣ, ΕΚΧΩΡΗΣΩ ΔΕ ΕΡΓΑΤΗΣΙΝ ΑΝΔΡΑΣΙ ΠΡ  
ΗΪΙΟΣ ΤΗΣΔΕ. ΕΣ ΟΙΚΙΑΣ ΔΕ ΟΚΟΣΑΣ ΑΝ ΕΣΩ,  
ΕΣΕΛΕΥΣΟΜΑΙ ΕΠ' ΟΦΕΛΕΙΗ, ΚΑΜΝΟΝΤΩΝ, ΕΚΤ  
ΟΣ ΕΩΝ ΠΑΣΗΣ ΑΔΙΚΗΣ ΕΚΟΥΣΙΗΣ ΚΑΙ ΦΘΟΡΙΗΣ, Τ  
ΗΣ ΤΕ ΑΛΛΗΣ ΚΑΙ ΑΦΡΟΔΙΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΙ ΤΕ ΓΥ  
ΝΑΙΚΕΙΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΝΔΡΩΝ, ΕΛΕΥΘΕΡ  
ΩΝ ΤΕ ΚΑΙ ΔΟΥΛΩΝ. Α Δ' ΑΝ ΕΝ ΘΕΡΑΠΕΙΑ,  
Η ΙΔΩ, Η ΔΚΟΥΣΩ, Η ΚΑΙ ΑΝΕΥ ΘΕΡΑΠΗΤΗΣ ΚΑΤΑ Β  
ΙΟΝ ΑΝΘΡΩΠΩΝ, Δ ΜΗ ΧΡΗ ΠΟΤΕ ΕΚΛΑΛΕΕΣΘΑΙ  
ΕΞΩ, ΣΙΓΗΣΟΜΑΙ, ΑΡΡΗΤΑ ΗΓΕΥΜΕΝΟΣ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΤΟ  
ΙΔΥΤΑ. ΟΡΚΟΝ ΜΕΝ ΟΥΝ ΜΟΙ ΤΟΝΔΕ ΕΠΙΤΕΛΕ  
Δ ΠΟΙΕΟΝΤΙ, ΚΑΙ ΜΗ ΞΥΓΧΕΟΝΤΙ, ΕΙΗ ΕΠΑΥΡΑΣΘ  
ΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΣ ΔΟΞΑΖΟΜΕΝΩ, ΠΑΡΑ Π  
ΑΣΙΝ ΑΝΘΡΩΠΟΙΣ ΕΣ ΤΟΝ ΔΙΕΙ ΧΡΟΝΟΝ ΠΑΡΑΒΑΙ  
ΝΟΝΤΙ ΔΕ ΚΑΙ ΕΠΙΟΡΚΟΥΝΤΙ, ΤΑΝΑΝΤΙΑ ΤΟΥΤΕΩΝ.

■



Ορκίζομαι στο θεό Απόλλωνα τον ιατρό και στο θεό Ασκληπιό και στην Υγεία και στην Πανάκεια και επικαλούμενος τη μαρτυρία όλων των θεών ότι θα εκτελέσω κατά τη δύναμη και την κρίση μου τον όρκο αυτόν και τη συμφωνία αυτή. Να θεωρώ τον διδάσκαλό μου της ιατρικής τέχνης ίσο με τους γονείς μου και την κοινωνό του βίου μου. Και όταν χρειάζεται χρήματα να μοιράζομαι μαζί του τα δικά μου. Να θεωρώ την οικογένειά του αδέρφια μου και να τους διδάσκω αυτήν την τέχνη αν θέλουν να την μάθουν χωρίς δίδακτρα ή άλλη συμφωνία. Να μεταδίδω τους κανόνες ηθικής, την προφορική διδασκαλία και όλες τις άλλες ιατρικές γνώσεις στους γιους μου, στους γιους του δασκάλου μου και στους εγγεγραμμένους μαθητές που πήραν τον ιατρικό όρκο, αλλά σε κανέναν άλλο. Θα χρησιμοποιώ τη θεραπεία για να βοηθήσω τους ασθενείς κατά τη δύναμη και την κρίση μου, αλλά ποτέ για να βλάψω ή να αδικήσω. Ούτε θα δίνω θανατηφόρο φάρμακο σε κάποιον που θα μου το ζητήσει, ούτε θα του κάνω μια τέτοια υπόδειξη. Παρομοίως, δεν θα εμπιστευτώ σε έγκυο μέσο που προκαλεί έκτρωση. Θα διατηρώ αγνή και άσπιλη και τη ζωή και την τέχνη μου. Δεν θα χρησιμοποιώ νυστέρι ούτε σε αυτούς που πάσχουν από λιθίαση, αλλά θα παραχωρώ την εργασία αυτή στους ειδικούς της τέχνης.

Σε όσα σπίτια πηγαίνω, θα μπαίνω για να βοηθήσω τους ασθενείς και θα απέχω από οποιαδήποτε εσκεμμένη βλάβη και φθορά, και ιδίως από γενετήσιες πράξεις με άνδρες και γυναίκες, ελεύθερους και δούλους. Και όσα τυχόν βλέπω ή ακούω κατά τη διάρκεια της θεραπείας ή και πέρα από τις επαγγελματικές μου ασχολίες στην καθημερινή μου ζωή, αυτά που δεν πρέπει να μαθευτούν παραέξω δεν θα τα κοινοποιώ, θεωρώντας τα θέματα αυτά μυστικά.

Αν τηρώ τον όρκο αυτό και δεν τον παραβώ, ας χαίρω πάντοτε υπολήψεως ανάμεσα στους ανθρώπους για τη ζωή και για την τέχνη μου. Αν όμως τον παραβώ και επιορκήσω, ας πάθω τα αντίθετα.

## ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

ΟΝΟΜΑ: ΑΝΔΡΕΑΣ

ΕΠΩΝΥΜΟ: ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ

ΤΗΛ/e-mail: [mdplusgr@gmail.com](mailto:mdplusgr@gmail.com)

### ΣΠΟΥΔΕΣ

1997 – 2003 Πτυχίο ιατρικής αγγλόφωνο τμήμα πανεπιστημίου ιατρικής

Κωνσταντζα Ρουμανίας

Υποψήφιος διδάκτωρ Ιατρικής σχολής Καποδιστριακού Πανεπιστημίου

Μεταπτυχιακές σπουδές στο τμήμα ανατομικής χειρουργικής στην Ιατρική σχολή

Καποδιστριακού Πανεπιστημίου

Κάτοχος διπλώματος εξειδίκευσης άκρου ποδός

### ΕΜΠΕΙΡΙΑ

2006 – 2007 Αγροτικός ιατρός στο τμήμα επειγόντων του Γενικού νοσοκομείου

Λήμνου

2008 – 2009 Ειδικευόμενος ιατρός χειρουργικής κλινικής νοσοκομείου Ασκληπιείου

Βούλας

2011 – 2016 Ειδικευόμενος ιατρός ορθοπεδικής κλινικής νοσοκομείου Ασκληπιείου

Βούλας

2016 Κτήση τίτλου ειδικότητας ορθοπεδικής

2017 – 2019 Παρατασιακός ορθοπεδικός στην Α ορθ/κη κλινική νοσοκομείου

Ασκληπιείου Βούλας

2019 – σήμερα Επικουρικός ορθοπεδικός Επιμελητής Β' στην Α' Ορθοπεδική

Κλινική του Γ.Ν. «Ασκληπιείο Βούλας»

Συμμετοχές σε διεθνή και εθνικά συνέδρια

Ομιλητής σε εθνικά συνέδρια

Ανακοινώσεις σε συνέδρια

Συγγραφή εργασιών που παρουσιάστηκαν σε πανελλήνια συνέδρια

Ανακοινώσεις σε διεθνή περιοδικά

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον Αναπληρωτή Καθηγητή και Διευθυντή του Εργαστηρίου Ανατομίας κ. Θεόδωρο Τρουπή, ο οποίος με την καθημερινή του ενασχόληση, τις πολύτιμες συμβουλές του, τις διορθώσεις και τις παρεμβάσεις του, συνέβαλε ουσιαστικά στην συγγραφή της παρούσης διατριβής.

Ευχαριστώ τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Αντώνιο Μαζαράκη για την συμβουλευτική του καθοδήγηση, καθ' όλη την διάρκεια της υλοποίησης της διατριβής.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά τον Ομότιμο Καθηγητή της Ανατομίας, κύριο Γεώργιο Τρουπή, για την συνεχή καθοδήγησή μου και την σημαντική βοήθεια του, ιδιαίτερα κατά τις αρχικές φάσεις της προσπάθειάς μου, για την ολοκλήρωση αυτής της διατριβής.

Αφιερώνεται στους Γονείς μου,  
στον Αδερφό μου, για την  
ψυχική και ηθική τους υποστήριξη,  
υποστήριξη, στα δύο υπέροχα  
παιδιά μου Νικόλαο και  
Παναγιώτη, και την  
Αθανασία για την επιμονή της  
να ολοκληρώσω την παρούσα  
διατριβή.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το ερέθισμα για έρευνα και αναζήτηση νέων μεθόδων πηγάζει από την ανάγκη ,νέων θεραπειών, καινούργιων προτύπων αντιμετώπισης ήδη γνωστών ασθενειών, θέλοντας η επιστήμη να προσφέρει καλύτερη θεραπεία και πρόληψη προς όφελος του ανθρώπου.

Η πρώτη αναφορά στην άρθρωση του ώμου γίνεται από τον Ιπποκράτη τόσο για τα νεύρα της μασχαλιαίας κοιλότητας όσο και για ασθενείς που έχουν προδιάθεση σε κάποιες ασθένειες.

Την εποχή της Αναγέννησης, ο Leonardo Da Vinci, περιγράφει με αναλυτικό και πιο ρεαλιστικό τρόπο με εικόνες την περιοχή του ώμου και της μασχαλιαίας κοιλότητας. Το 1543 ο Βεσάλιος στο βιβλίο του De Fabrica Corporis Humani περιγράφει με εικόνες την περιοχή του ώμου, τα αγγεία της περιοχής, το βραχιόνιο πλέγμα.

Με την είσοδο νέων απεικονιστικών μεθόδων (της αξονικής και μαγνητικής τομογραφίας) δόθηκε η δυνατότητα αναλυτικότερης περιγραφής της αρθρώσεως του ώμου τόσο σε επίπεδο οστικής ανατομικής όσο και σε επίπεδο μαλακών μορίων, κινηματικής και εμβιομηχανικής.

Η κίνηση της άρθρωσης του ώμου αποτελείται από ένα σύνολο οστικών, μυϊκών, συνδεσμικών στοιχείων που συνεργάζονται αρμονικά δίνοντας ένα άριστο λειτουργικό αποτέλεσμα.

Αποτελεί αντικείμενο έρευνας πολλών δεκαετιών, αναζητώντας την καλύτερη δυνατή κατανόηση της για την αντιμετώπιση παθολογιών της.

# ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

## Κεφάλαιο 1 : Άνω άκρο

### 1.1 Ανατομία του Άνω Άκρου

Το άνω άκρο αποτελείται από την κλείδα, την κερκίδα, την ωμοπλάτη, την ωλένη, το βραχιόνιο οστό, τις φάλαγγες των δακτύλων, τα μετακάρπια οστά και τα οστά του καρπού. Ειδικότερα, η κλείδα είναι οστό σχήματος S και εντοπίζεται πάνω από την πρώτη πλευρά. Η κλείδα από τη μία πλευρά συνδέεται με το στέρνο ενώ από την άλλη συνδέεται με την ωμοπλάτη (Stecco et al., 2007).

Η ωμοπλάτη είναι οστό πλατύ και λεπτό που έχει σχήμα τριγώνου και βρίσκεται πίσω από το θωρακικό τοίχωμα. Ταυτόχρονα, φτάνει από την δεύτερη μέχρι την έβδομη άνω ακροπλευρά. Στην εξωτερική γωνία της ωμοπλάτης βρίσκεται η ωμογλήνη η οποία ενώνει την ωμοπλάτη με το βραχιόνιο οστό (Stecco et al., 2007).

Αναφορικά με την ωλένη, αυτή έχει τρία μέρη: το άνω και κάτω άκρο και το σώμα. Το άνω άκρο της ωλένης ενώνεται με το βραχιόνιο οστό και με την κεφαλή της κερκίδας ώστε να διαμορφώσουν την άρθρωση του αγκώνα. Το κάτω άκρο της ωλένης οδηγεί στην κεφαλή της που ενώνεται με τα οστά του καρπού και την κερκίδα συμβάλλοντας έτσι στην άρθρωση του καρπού. Τέλος, το σώμα της ωλένης έχει σχήμα πρίσματος στην πάνω πλευρά και σχήμα κυλίνδρου στην κάτω.

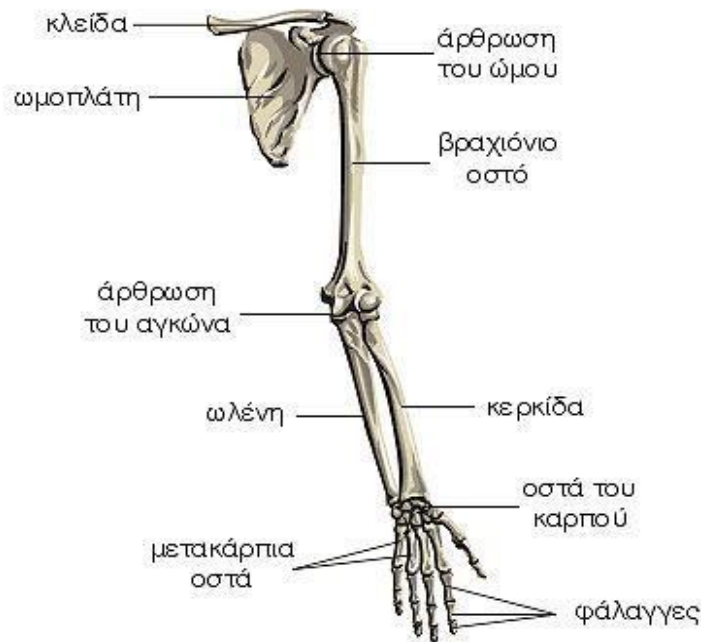
Επίσης, το βραχιόνιο οστό έχει και αυτό τρία μέρη: το άνω άκρο και κάτω άκρο και το μέσον ή σώμα. Το άνω άκρο εμφανίζει την κεφαλή του βραχιόνιου οστού και

συνδέεται με την ωμοπλάτη διαμορφώνοντας τον ώμο. Το κάτω άκρο του βραχιόνιου οστού έχει δύο αρθρικές επιφάνειες: την τροχιλία επί τα εντός και τον κόνδυλο επί τα εκτός, τα οποία αρθρώνονται με την ωλένη και την κερκίδα, σχηματίζοντας έτσι την άρθρωση του αγκώνα. Τέλος, το σώμα του βραχιόνιου οστού έχει σχήμα κυλίνδρου στην πάνω πλευρά και σχήμα πρίσματος στην κάτω πλευρά (Naalla et al., 2018).

Αναφορικά με τα οστά του καρπού πρέπει να σημειωθεί ότι είναι το πισοειδές, το μηνοειδές, το σκαφοειδές, το πυραμοειδές, το μείζον πολύγωνο, το έλασσον πολύγωνο, το αγκιστρωτό και το κεφαλωτό και βρίσκονται σε δύο ΣΤΟΙΧΟΥΣ. Ακόμη, τα μετακάρπια οστά είναι πέντε συνολικά, περιλαμβάνοντας ένα οστό σε κάθε δάχτυλο. Επιπλέον, κάθε δάχτυλο έχει τρεις φάλαγγες εξαιρουμένου του αντίχειρα ο οποίος έχει δύο. Οι φάλαγγες λέγονται, πρώτη (ΕΓΓΥΣ), δεύτερη ή μέση και τρίτη ή ονυχοφόρος φάλαγγα (Naalla et al., 2018).

Ως προς την κερκίδα πρέπει να τονιστεί ότι το μήκος της είναι μικρότερο από ότι στην ωλένη και εμφανίζει τρία μέρη, δηλαδή το σώμα, το άνω άκρο και κάτω άκρο. Το άνω άκρο της κερκίδας διαθέτει την κεφαλή της κερκίδας που ενώνεται με το βραχιόνιο οστό και την ωλένη σχηματίζοντας τον αγκώνα.





Εικόνα 1 - Σχηματική αναπαράσταση της ανατομίας του άνω άκρου

Το κάτω άκρο της κερκίδας ενώνεται με τα οστά του καρπού και την ωλένη σχηματίζοντας τον καρπό, ενώ το σώμα της κερκίδας έχει σχήμα πρίσματος (Stecco et al., 2007).

## 1.2 Βραχιόνιο οστό

Το βραχιόνιο οστό είναι το μοναδικό οστό του βραχίονα. Ως προς το πάνω μέρος του, δημιουργεί άρθρωση με την ωμοπλάτη ενώ το κάτω αρθρώνεται με την κερκίδα και την ωλένη. Το άνω άκρο, αποτελείται από την κεφαλή, δύο ογκώματα, καθώς και τον χειρουργικό και ανατομικό αυχένα. Η διάφυσή του έχει σχήμα που μοιάζει με τρίγωνο. Επίσης, το κάτω μέρος του οστού που διαμορφώνει και τον αγκώνα είναι πλατύ και οστεώνεται σιγά σιγά μέχρι το άτομο να βρεθεί στην εφηβική ηλικία (Tang & Varacallo, 2018).

Το ανώτερο τμήμα του βραχιόνιου οστού αποτελείται από τον ανατομικό αυχένα, την κεφαλή, τον χειρουργικό αυχένα καθώς και το μείζον και ελάσσων όγκωμα. Η

κεφαλή έχει σχήμα ημισφαιρίου και δημιουργεί άρθρωση με την ωμογλήνη της ωμοπλάτης.

Περιμετρικά της κεφαλής υπάρχει ο ανατομικός αυχέννας. Επίσης, το μείζον και ελάσσον όγκωμα εμφανίζονται στο πάνω άκρο του οστού και λειτουργού ως θέσεις πρόσφυσης των τεσσάρων στροφέν μυών του ώμου. Ακόμη σχηματίζεται ένα πέταλο από τις καταφύσεις των μυών και κάθε μυς έχει το δικό του εντύπωμα. Η δικεφαλική αύλακα εντοπίζεται ανάμεσα στα δύο ογκώματα και πρόκειται επί της ουσίας για μια βαθιά αύλακα όπου ενυπάρχει ο τένοντας της μακράς κεφαλής του [δικεφάλου](#). Στο εξωτερικό χείλος της δικεφαλικής αυτής αύλακας εντοπίζεται το δελτοειδές φύμα όπου καταφύεται ο [δελτοειδής μυς](#) (Naalla et al., 2018).

Στο εσωτερικό χείλος της αύλακας αυτής υπάρχουν τα τραχύσματα για την πρόσφυση των μυών.

Ο χειρουργικός αυχέννας συνιστά ένα από τα κύρια γνωρίσματα του άνω άκρου του βραχιόνιου οστού. Είναι ανάμεσα στο διογκωμένο άνω άκρο του οστού και στη στενότερη διάφυσή του. Πάνω από τον χειρουργικό αυχένα διέρχεται το [μασχαλιαίο νεύρο](#) και η οπίσθια περισπώμενη αρτηρία του βραχίονα, που τροφοδοτεί τον ώμο και τους άλλους μύες περιμετρικά με [αίμα](#). Αναφορικά με τη [διάφυση](#) του οστού σημειώνεται ότι αυτή έχει τριγωνικό σχήμα και εμφανίζει τρία χείλη: ένα πρόσθιο, ένα έξω και ένα έσω και τρεις επιφάνειες: μία πρόσθια- έξω, μία πρόσθια-έσω και μία οπίσθια. Η οπίσθια και η προσθιοπλάγια επιφάνεια διαθέτει μια ρηχή κερκιδική αύλακα από όπου διέρχεται το [κερκιδικό νεύρο](#) και η [εν τω βάθει βραχιόνια αρτηρία](#). Στην κάτω πλευρά το οστό πλαταίνει και το χείλος έσω και έξω τρέπεται σε υπερκονδύλια και υπερτροχίλια ακρολοφία (Tang & Varacallo, 2018).

Όσον αφορά στο κάτω μέρος του βραχιόνιου, είναι πλατύ στο προσθοπίσθιο επίπεδο και παρουσιάζει ένα κόνδυλο, δύο επικόνδυλους και τρεις βόθρους. Αρχικά, ο

κόνδυλος έχει δύο αρθρικά τμήματα: την κεφαλή και την [τροχιλία](#), που δημιουργούν άρθρωση με τα δύο οστά του [πήχυ](#). Επίσης, η κεφαλή κάνει άρθρωση με την κερκίδα και διαθέτει ημισφαιρικό σχήμα και προβάλλει προς τα εμπρός και λίγο κάτω.

Η τροχιλία αρθρώνεται με την ωλένη και διαθέτει σχήμα τροχαλίας. Επιπλέον, οι δύο επικόνδυλοι βρίσκονται πλάγια και σχετικά πάνω από την κεφαλή και την τροχιλία. Ο εσωτερικός επικόνδυλος ή αλλιώς η [παρατροχιλία απόφυση](#) είναι ένα οστικό, ψηλαφητό όγκωμα στην εσωτερική πλευρά του αγκώνα. Συνιστά το σημείο έκφυσης μυών του αντιβραχίου (Naalla et al., 2018).

Ακόμη, πίσω από τον εσωτερικό επικόνδυλο διέρχεται το [ωλένιο νεύρο](#), το οποίο μπορεί να ψηλαφηθεί με την άσκηση πίεσης πάνω στο οστό. Ο εξωτερικός επικόνδυλος ή αλλιώς η [παρακονδύλια απόφυση](#) εντοπίζεται προς τα έξω και είναι το σημείο έκφυσης των μυών του οπίσθιου διαμερίσματος του αντιβραχίου. Πάνω από τον κόνδυλο υπάρχουν τρεις βόθροι, συγκεκριμένα: ο κορωνοειδής, ο κερκιδικός και ο ωλεκρανικός βόθρος.

Το κάτω μέρος του βραχιόνιου διαμορφώνεται κατά τη διάρκεια της παιδικής και εφηβικής ηλικίας και εμφανίζονται πολλά δευτερεύοντα κέντρα οστέωσης. Μάλιστα, τα κέντρα αυτά (πυρήνες) πιθανώς σε ακτινογραφίες μπορούν να διαγνωστούν ως κατάγματα. Ο [βραχιόνιος κόνδυλος](#) διαμορφώνεται κατά τον πρώτο χρόνο της ζωής του ατόμου, η παρατροχιλία απόφυση κατά την ηλικία των πέντε, η τροχιλία κατά τα έντεκα ενώ η παρακονδύλια απόφυση κατά τον δέκατο τρίτο χρόνο (Tang & Varacallo, 2018).

Οι περιπτώσεις κατάγματος στο βραχιόνιο οστό είναι σχετικά σπάνιες, ειδικά στο άνω τμήμα του. Αυτό συμβαίνει γιατί η γραμμή του κατάγματος θα πρέπει να

διασχίσει την παχύτερη πλευρά του οστού. Αυτό αν τυχόν γίνει, τότε συμβαίνει στον χειρουργικό αυχένα. Επίσης, ένα κάταγμα στη διάφυση του βραχιόνιου οστού μπορεί να προκαλέσει διάταση ή ρήξη του κερκιδικού νεύρου και έτσι να προκληθεί μόνιμη βλάβη και διακοπή λειτουργίας του. Σε αυτή τη περίπτωση ο ασθενής εμφανίζει πτώση του καρπού και αισθητικές διαταραχές της ράχης του χεριού (Tornier, 2008).

### 1.3 Βραχιόνιο πλέγμα

Το βραχιόνιο πλέγμα αποτελεί ένα δίκτυο νωτιαίων νευρικών ινών και δημιουργείται από τους πρόσθιους κλάδους των τεσσάρων κατώτερων αυχενικών ριζών και της ανώτερης θωρακικής ρίζας. Διέρχεται μέσα από τον τράχηλο και την μασχάλη και καταλήγει στο χέρι. Το βραχιόνιο πλέγμα ρυθμίζει επίσης την αισθητική και κινητική νεύρωση ολόκληρου του άνω άκρου, με εξαίρεση τον τραπεζοειδή μυ και μια περιοχή κοντά στη μασχάλη που νευρώνεται από το

πλευροβραχιόνιο νεύρο (Eldar et al., 2011).

Το βραχιόνιο πλέγμα διαθέτει επίσης τα πρωτεύοντα και δευτερεύοντα στελέχη, τους κλάδους και τις ρίζες. Υπάρχουν τέσσερις τελικοί κλάδοι αλλά και άλλοι πιο μικροί οι οποίοι εκφύονται από σημεία των στελεχών και των ριζών του πλέγματος. Οι πέντε ρίζες αποτελούν τους πρόσθιους κλάδους των νωτιαίων νεύρων έπειτα από το σημείο που δίνουν έναν κλάδο για τους μύες του τραχήλου.

Ακόμη, οι ρίζες ενώνονται και σχηματίζουν τα πρωτεύοντα στελέχη, δηλαδή το άνω πρωτεύον στέλεχος (A<sub>5</sub>-A<sub>6</sub>), το μέσο πρωτεύον στέλεχος (A<sub>7</sub>) και το κάτω πρωτεύον στέλεχος (A<sub>8</sub> και Θ<sub>1</sub>). Κάθε ένα από τα πρωτεύοντα στελέχη δίνει έναν πρόσθιο και έναν οπίσθιο κλάδο που ενώνονται και δίνουν τα δευτερεύοντα στελέχη. Συγκεκριμένα, δίνουν το έξω δευτερεύον στέλεχος από τους πρόσθιους κλάδους του

άνω και του μέσου πρωτεύοντος στελέχους, το έσω δευτερεύον στέλεχος που είναι η συνέχεια του πρόσθιου κλάδου του κάτω πρωτεύοντος στελέχους και το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος δηλαδή την ένωση των οπίσθιων κλάδων των τριών πρωτευόντων στελεχών (Tovey, 1995).

Ακόμη, οι τέσσερις κύριοι τελικοί κλάδοι είναι το ωλένιο νεύρο από το έσω δευτερεύον στέλεχος, το μέσο νεύρο από την ένωση ενός κλάδου του έξω και ενός κλάδου του έσω δευτερεύοντος στελέχους, το μυοδερματικό νεύρο από το έξω δευτερεύον στέλεχος και το κερκιδικό νεύρο που είναι η συνέχεια του ραχιαίου δευτερεύοντος στελέχους (Eldar et al., 2011).

#### 1.4 Τοπογραφικές σχέσεις βραχιόνιου πλέγματος

Το βραχιόνιο πλέγμα στον τράχηλο εντοπίζεται ανάμεσα στον πρόσθιο και τον μέσο σκαληνό, ενώ διασταυρώνεται με την κάτω γαστέρα του ωμουσειδή μυός, την έξω σφαγίτιδα φλέβα και την εγκάρσια τραχηλική και ωμοπλατιαία αρτηρία. Η υποκλείδια αρτηρία είναι κάτω από το άνω και το μέσο πρωτεύον στέλεχος και παράλληλα μπροστά από το κάτω πρωτεύον στέλεχος. Η υποκλείδια μοίρα του πλέγματος και τα δευτερεύοντα στελέχη διέρχονται πάνω στον πρόσθιο οδοντωτό μυ (Tovey, 1995).

Εκτός από τους κύριους κλάδους εκφύονται και νεύρα από το βραχιόνιο πλέγμα. Συγκεκριμένα, προς τον ώμο υπάρχει το υπερπλάτιο νεύρο που εκφύεται από το άνω πρωτεύον στέλεχος και κινείται προς τα έξω και κάτω. Περνάει από την ωμοπλατιαία εντομή και συνεχίζει στον υπακάνθιο βόθρο, ενώ χορηγεί κλάδους για τον υπερακάνθιο και τον υπακάνθιο μυ. Το ραχιαίο νεύρο της ωμοπλάτης εκφύεται από τον πρόσθιο κλάδο του A<sub>5</sub>, διατρυπά το μέσο σκαληνό μυ και χορηγεί κλάδους για τον ανελκτήρα μυ της ωμοπλάτης και τον ρομβοειδή μυ. Το μασχαλιαίο νεύρο

εκφύεται από το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος και πορεύεται μέσα από το τετράγωνο χώρο του Velpeau. Επίσης παρέχει κλάδους για τον ελάσσονα στρογγύλο, τη δελτοειδή χώρα και το έξω δερματικό νεύρο του πήχη (Eldar et al., 2011). Το θωρακορραχιαίο νεύρο εκφύεται από το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος, κατεβαίνει στο οπίσθιο τοίχωμα της μασχαλιαίας κοιλότητας και νευρώνει τον πλατύ ραχιαίο μυ. Τέλος, τα υποπλάτια νεύρα εκφύονται από το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος και νευρώνουν τον υποπλάτιο και τον μείζονα στρογγύλο μυ.

Ως προς τα νεύρα που εκφύονται προς τον θώρακα εντοπίζεται πρωτίστως το υποκλείδιο νεύρο που εκφύεται από το άνω πρωτεύον στέλεχος και νευρώνει τον αντίστοιχο μυ, το παραφρενικό ή επικουρικό φρενικό νεύρο που εκφύεται από το άνω πρωτεύον στέλεχος, το μακρύ θωρακικό νεύρο που εκφύεται από τις A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub> και συχνά την A<sub>7</sub> ρίζα και πορεύεται πάνω στον πρόσθιο οδοντωτό μυ και τα πρόσθια θωρακικά νεύρα που εκφύονται από το έξω δευτερεύον στέλεχος και εισχωρούν στην έσω επιφάνεια του μείζονα θωρακικού μυός (Tornier, 2008).

## **Κεφάλαιο 2 : Οι μύες και νευραγγειακοί σχηματισμοί της ωμικής ζώνης.**

### **2.1 Οι μύες της ωμικής ζώνης.**

Η διάκριση των μυών τη ωμικής ζώνης γίνεται με βάση τους μύες της πρόσθιας και οπίσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης και στον δελτοειδή μυ. Στην πρόσθια ανήκει ο υποπλάτιος μυς ενώ στην οπίσθια ο υπερακάνθιος, ο υπακάνθιος, ο μείζων και ο ελάσσων στρογγύλος. Ο δελτοειδής μυς καλύπτει από τα άνω, έξω, πρόσω και πίσω

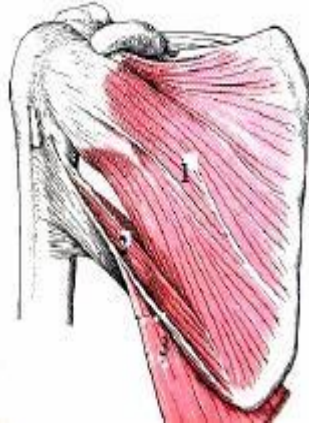
τη διάρθρωση του ώμου. Καλύπτει ακόμη το άνω τεταρτημόριο του βραχιονίου οστού, διαμορφώνοντας με τον τρόπο αυτό τη στρογγυλότητα του ώμου (Numata et al., 2016).

Το πέταλο των στροφέων μυών του ώμου σχηματίζεται από τέσσερις μύες και παίρνει το όνομα του από τη διαμόρφωση των τενόντων. Οι μύες που σχηματίζουν το πέταλο είναι ο υποπλάτιος, που είναι υπεύθυνος για την έσω στροφή, ο υπερακάνθιος, που σχετίζεται με την απαγωγή και την έξω στροφή, ο υπακάνθιος που αφορά την έξω στροφή καθώς και ελάσσων στρογγύλος, που είναι υπεύθυνος για την έξω στροφή. Οι τένοντες του στροφικού πετάλου δεν είναι ιδιαίτερα διακριτοί αλλά συνενώνονται δημιουργώντας ένα πέταλο. Οι μύες αυτοί του πετάλου των στροφέων παράγουν σημαντικό έργο ενώ καταπονούνται ιδιαίτερα σε αθλήματα ρίψεων.

#### • 2.1.1 Υποπλάτιος μυς

Ο μυς αυτός εκφύεται από τον υποπλάτιο βόθρο και τις υποπλάτιες γραμμές της πρόσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης. Επίσης εκφύεται από τα μεσομύια διαφράγματα που προσφύονται στα χείλη της. Οι μυϊκές ίνες ενώνονται και καταφύονται με πλατύ τένοντα στο έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Ανάμεσα στον τένοντα του υποπλάτιου μυ και τον αρθρικό θύλακα της διάρθρωσης του ώμου εντοπίζεται ο υποπλάτιος ορογόνοθύλακος.

Η καταφυτική μοίρα του μυός συμμετέχει στη διαδικασία σχηματισμού του οπισθίου τοιχώματος της μασχαλιαίας κοιλότητας. Επίσης συνεισφέρει στην ενεργητική σταθεροποίηση της γληνοβραχιόνιας διάρθρωσης ενώ παράλληλα ενεργεί ως ισχυρός έσω στροφέας του βραχίονα. Τέλος, νευρώνεται από το άνω και κάτω υποπλάτιο νεύρο που συνιστούν βραχείς κλάδους του βραχιονίου πλέγματος (Numata et al., 2016).



Εικόνα 2 - Υποπλάτιος μυς

### • 2.1.2 Υπερακάνθιος μυς

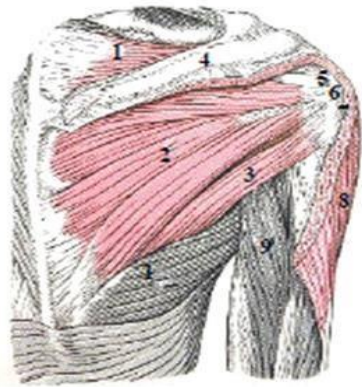
Ο υπερακάνθιος μυς εντοπίζεται κάτω από τον τραπεζοειδή μυ και εκφύεται από τον υπερακάνθιο βόθρο και την υπερακάνθια περιτονία του μύος. Επιπλέον, η μυϊκή γαστέρα του έχει σχήμα απιοειδές με παχύ κεντρικό τενοντώδη πυρήνα ειδικά στο μπροστινό της τμήμα. Ο υπερακάνθιος μυς δημιουργεί την απαραίτητη σταθερότητα για την άρθρωση του ώμου μαζί με τους άλλους μύες του μυοτενοντίου πετάλου και βοηθάει τον δελτοειδή μυ στην έναρξη της πρόσθιας ανάτασης (Jang et al., 2015). Η έναρξη της ανάτασης απαιτεί μεγαλύτερη δράση του δελτοειδούς σε περίπτωση που έχει παραλύσει ο υπερακάνθιος μυς. Ο υπερακάνθιος μυς νευρώνεται από το υπερπλάτιο νεύρο που είναι βραχύς κλάδος του βραχιονίου πλέγματος.

### • 2.1.3 Υπακάνθιος μυς

Ο υπακάνθιος μυς εκφύεται από τα δύο εσωτερικά τριτημόρια του υπακάνθιου βόθρου, από την υποπλάτια περιτονία καθώς και την κάτω επιφάνεια της ωμοπλατιαίας άκανθας. Ο υπακάνθιος μυς δημιουργεί σταθερότητα στην διάρθρωση του ώμου και επίσης νευρώνεται όπως και ο υπερακάνθιος από το υπερπλάτιο νεύρο (Numata et al., 2016).



- 2.1.4 Μείζων στρογγύλος μυς



Εικόνα 3 - Μύες οπίσθιας επιφάνειας ωμοπλάτης

Ο μείζων στρογγύλος μυς εκφύεται από το κάτω τριτημόριο της οπίσθιας επιφάνειας του μασχαλιαίου χείλους που είναι στην ωμοπλάτη ενώ η τενοντώδης πρόσφυση του μπαίνει στο εσωτερικό χείλος της δικεφαλικής αύλακας. Ο μυς αυτός προκαλεί εσωτερική στροφή, έκταση και προσαγωγή του βραχίονα. Τέλος, νευρώνεται από το κάτω υποπλάτιο νεύρο (Jang et al., 2015).

- 2.1.5 Ελάσσων στρογγύλος μυς

Ο ελάσσων στρογγύλος μυς συμφύεται ως ένα σημείο με τον υπακάνθιο και εκφύεται από τα δύο άνω τριτημόρια της οπίσθιας επιφάνειας του μασχαλιαίου χείλους που βρίσκεται στην ωμοπλάτη, ενώ σταθεροποιεί την διάρθρωση του ώμου και νευρώνεται από τον οπίσθιο κλάδο του μασχαλιαίου νεύρου (Numata et al., 2016).

- 2.1.6 Δελτοειδής μυς

Ο δελτοειδής μυς έχει σχήμα τριγώνου και καλύπτει τη διάρθρωση του ώμου και το άνω τεταρτημόριο του βραχιονίου οστού. Ο μυς αυτός εκφύεται με μια σειρά πρόσθιων, μέσων και οπίσθιων εκφυτικών δεσμίδων. Οι πρώτες δεσμίδες εκφύονται από το εξωτερικό τριτημόριο του προσθίου χείλους της κλείδας, οι μέσες δεσμίδες εκφύονται από το εξωτερικό χείλος του ακρωμίου και οι οπίσθιες δεσμίδες από το κάτω χείλος της ωμοπλατιαίας άκανθας. Οι μυϊκές δεσμίδες καλύπτουν τη

διάρθρωση του ώμου από τα άνω, έξω, πρόσω και πίσω και καταφύονται στο δελτοειδές τράχυσμα που βρίσκεται στο μέσο της εξωτερικής επιφάνειας του βραχιονίου οστού. Ο δελτοειδής μυς μαζί με τον υπερακάνθιο μυ φτάνει τον βραχίονα μέχρι την οριζόντια θέση (Jang et al., 2015). Τέλος, σε περίπτωση που παραλύσει ο δελτοειδής μυς προκαλείται απώλεια του 50% της δύναμης απαγωγής του βραχίονα καθώς και της κομψής στρογγυλότητας του ώμου. Ο μυς νευρώνεται από το μασχαλιαίο νεύρο.



Εικόνα 4 - Δελτοειδής μυς

#### • 2.1.7 Τετράπλευρος χώρος (του Velpeau) και τρίγωνος χώρος

Το τριγωνικό διάστημα που δημιουργείται στο οπίσθιο τοίχωμα της μασχαλιαίας κοιλότητας μεταξύ του χείλους της ωμοπλάτης προς τα πάνω, του μεγάλου στρογγύλου μυός προς τα κάτω και του αυχένα του βραχιονίου οστού αναλύεται και διαιρείται σε δύο επιμέρους χώρους.

Αρχικά, ο τετράπλευρος χώρος ή χώρος του Velpeau αφορίζεται προς τα κάτω από τον μείζονα στρογγύλο, προς τα πάνω από το μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης, προς τα έξω από το χειρουργικό αυχένα του βραχιονίου οστού και προς τα έσω από τη μακρά κεφαλή του τρικεφάλου. Μέσα από αυτόν διέρχονται από τα πρόσω προς τα πίσω το μασχαλιαίο νεύρο και η οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα αρτηρία

(Numata et al., 2016).

Από την άλλη, ο τρίγωνος χώρος αφορίζεται προς τα κάτω από τον μείζονα στρογγύλο, προς τα άνω από τα μασχαλιαία χείλος της ωμοπλάτης και προς τα έξω από τη μακρά κεφαλή του τρικεφάλου μυός. Μέσα από το τρίγωνο περνά προς τον υπακάνθιο βόθρο η περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία (Jang et al., 2015).



Εικόνα 5 - Τετράπλευρος και τρίγωνος χώρος

## 2.2 Οι νευραγγειακοί σχηματισμοί περιμετρικά των ώμων

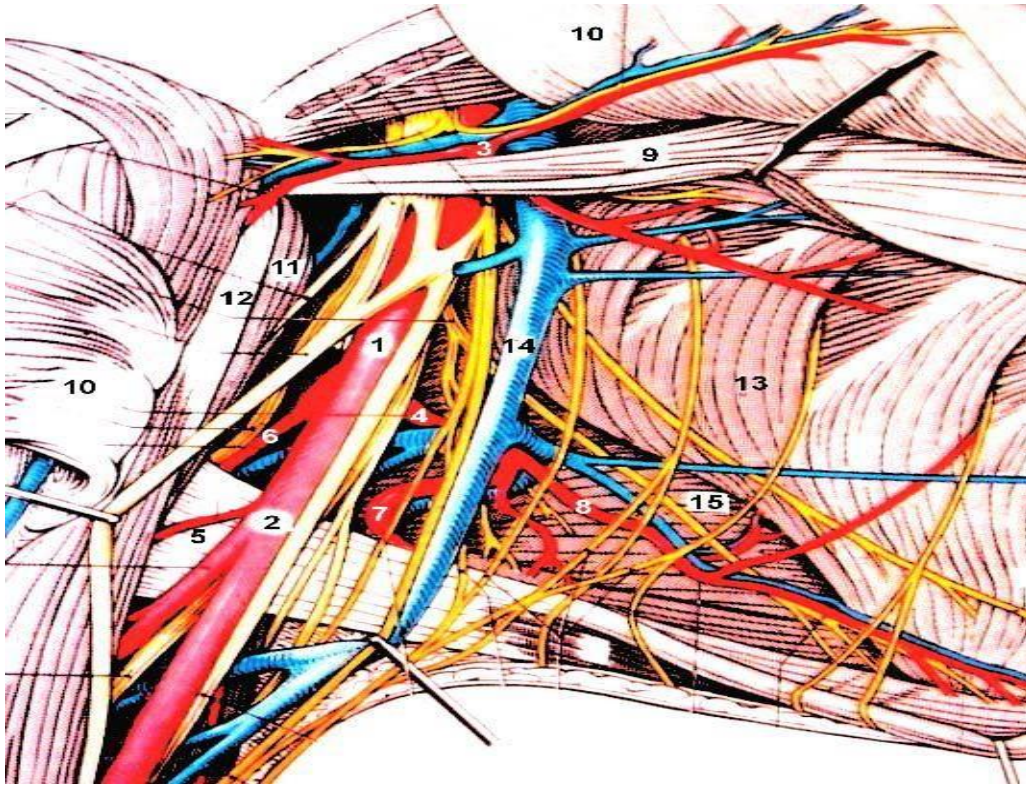
### • 2.2.1 Αρτηριακά στελέχη- αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής

Συνοπτική παρουσίαση των βασικών αρτηριακών στελεχών των άνω άκρων και, πιο ειδικά, αναφέρονται οι βασικοί κλάδοι από τους οποίους αποτελείται η μασχαλιαία αρτηρία. Σχετιζόμενα με το αρθρικό θύλακο, τα γύρω από την άρθρωση των μυών και την αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής (Gerber et al., 1990, Duparc et al., 2001, Andary et al., 2002).

Αρχικά, μετά την υποκλείδιο αρτηρία έπεται η *μασχαλιαία αρτηρία*, η οποία καταλαμβάνει μέρος από το εξωτερικό χείλος της αρχικής πλευράς – στο μέσο της κλείδας- και καταλήγει στο κατώτερο χείλος του τένοντα που βρίσκεται ο πλατύς ραχιαίος μυς. Αυτός με τη σειρά του υπόκειται μετάπτωση σε βραχιόνιο αρτηρία. Από την μεριά που βρίσκεται ο ελάσσων θωρακικός μυς – μπροστά στην βραχιόνιο αρτηρία – παρατηρείται η μασχαλιαία αρτηρία η οποία εκτείνεται εντός τριών μοιρών.

Η εσωτερική μοίρα επιτρέπει την έκφυση της άνω θωρακικής αρτηρίας η οποία αιματώνει στους θωρακικούς μύες –πρόσθιος οδοντωτός και ανώτερα μεσοπλεύρια διαστήματα. Η μέση μοίρα της δίνει τους κλάδους της ακρωμιοθωρακικής, καθώς και της πλάγιας θωρακικής αρτηρίας. Πιο ειδικά, η ακρωμιοθωρακική αρτηρία διαχωρίζεται στον έξω κλάδο και στον έσω κλάδο. Ο έξω κλάδος καταλήγει στον δελτοειδή μυ αλλά και στην άκρη του ώμου, ενώ ο έσω κλάδος στον μείζονα αλλά και ελάσσονα μυ του θώρακος. Από την άλλη, η πλάγια θωρακική αρτηρία διαπερνά τον πρόσθιο οδοντωτό μυ με στόχο την αιμάτωσή του. Η έξω μοίρα της μασχαλιαίας αρτηρίας επιτρέπει την έκφυση της υποπλάτιας αρτηρίας, της πρόσθιας και της οπίσθιας, όπου οι δύο τελευταίες αποτελούν αρτηρίες που βρίσκονται στον βραχίονα.

Εν συνεχεία, η υποπλάτια αρτηρία κινείται στο μήκος που καταλαμβάνει το κάτω χείλος του υποπλατίου μύος στο σημείο όπου αυτή καταλήγει στην αρτηρία του θώρακα και του ραχιαίου μυ με στόχο να αιματωθεί ο πλατύς ραχιαίος και ο μείζον στρογγυλός μυς αλλά και ο πρόσθιος οδοντωτός μυς. Η κατάληξή της περιλαμβάνει και την περισπωμένη της αρτηρίας της ωμοπλάτης. Αυτή η αρτηρία δημιουργεί καμπή στο μασχαλιαίο χείλος που βρίσκεται στην ωμοπλάτη και διέρχεται του τριγωνου χώρου της οπίσθιας επιφάνειας (Εικ. 6).



Εικόνα 6- Αγγειονευρώδες δεμάτιο μασχαλιαίας κοιλότητας. 1. μασχαλιαία α, 2. βραχιόνιος α, 3. ακρωμιοθωρακική α, 4. υποπλάτια α, 5. πρόσθια περισπωμένη βραχίονα α, 6. οπίσθια περισπωμένη βραχίονα α, 7. περισπωμένη της ωμοπλάτης α, 8. θωρακορραχιαία α, 9. ελάσσων θωρακικός μνς, 10. μειζων θωρακικός μνς, 11. κορακοβραχιόνιος μνς, 12. βραχεία κεφαλή δικεφάλου μνός, 13. πρόσθιος οδοντωτός μνς, 14. μασχαλιαία φλέβα, 15. υποπλάτιος μνς.

Σε αυτό το σημείο η αρτηρία της ωμοπλάτης συνδέεται με κλάδους που απαρτίζουν την υπερπλάτια αρτηρία, η οποία αποτελεί κλάδο του θυρεοαυχενικού στελέχους. Η αρτηρία της ωμοπλάτης αναστομώνεται με την εγκάρσια αρτηρία –κάθετη προς τον άξονα του μήκους της – και την τραχηλική αρτηρία, η οποία αποτελεί άμεσο κλάδο της υποκλειδίου. Εκεί, σχηματίζεται το σημαντικό δίκτυο αρτηριών που αποτελεί την αιμάτωση της ωμοπλάτης και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να δίνει την δυνατότητα για παράπλευρο αγγειακό δίκτυο στο άνω άκρο, όταν αυτό δέχεται τρώση ή θρόμβωση στο σημείο της αρτηρίας της μασχάλης.

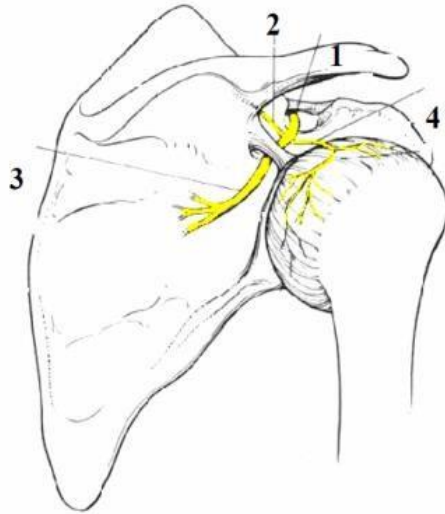
Στη συνέχεια, η αιμάτωση της βραχιόνιας κεφαλής πραγματοποιείται από την πρόσθια και οπίσθια περισπωμένη αρτηρία, οι οποίες είναι κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας. Η πρόσθια περισπωμένη αρτηρία, εκφύεται από την εξωτερική επιφάνεια

της μασχαλιαίας αρτηρίας, ενώ ο βασικός πρόσθιος και εξωτερικός ανιών κλάδος της παρέχει μερικά μικρότερα αγγεία στο μέρος που βρίσκεται το ελάσσον βραχιόνιο όγκωμα. Έπειτα, συναντά τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου μυ και συνεχίζει την πορεία του καθώς διέρχεται σταθερά από το εξωτερικό χείλος της δικεφαλικής αύλακας. Σημειώνεται πως αυτός ο κλάδος διασχίζει την βραχιόνια κεφαλή, μεταξύ του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και της δικεφαλικής αύλακας.

### • 2.2.2 Νευρικά Στελέχη

Τα βασικότερα νευρικά στελέχη είναι τα περιφερικά νεύρα τα οποία υπάρχουν στο μέρος της ωμικής περιφέρειας και στο μέρος του άνω ημίσεως του βραχιονίου. Τα τελευταία είναι αρκετά επιδεικτικά σε τραυματισμούς, εξαιτίας της ίδιας της κάκωσης όπως είναι κατάγματα και εξαρθρήματα της κεφαλής του βραχιονίου και εξαιτίας του ιατρογενούς, στις περιπτώσεις των διαφόρων χειρουργικών προσπελάσεων (Tornier, 2008).

Αρχικά, το υπερπλάτιο νεύρο, εκφύεται από το άνω πρωτεύον στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος (A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub>) και συνοδεύεται από τα υπερπλάτια αγγεία που διέρχονται εγκάρσια της ωμοπλάτης. Εκτελεί μια προς τα κάτω και έξω διαδρομή, ενώ διέρχεται παράλληλα με τη φλέβα ενδιάμεσα από το εγκάρσιο τμήμα της ωμοπλάτης, αντίθετα, η αρτηρία διέρχεται πάνω από το τμήμα (Εικ. 7). Εν συνεχεία, μεταφέρεται στον υπερακάνθιο μυ, όπου αφού παρακάμψει το εξωτερικό χείλος της ωμοπλατιαίας άκανθας μετακινείται στον υπακάνθιο βόθρο. Εκεί, νευρώνει τον

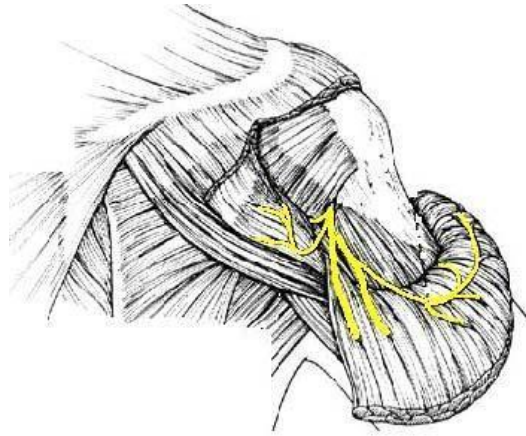


Εικόνα 7- 1. υπερπλάτιο νεύρο, 2. κλάδος για τον υπερακάνθιο μυ, 3. κλάδος για τον υπακάνθιο μυ, 4. κλάδοι για τη διάρθρωση του ώμου

υπακάνθιο μυ και προωθεί τους αρθρικούς κλάδους με σκοπό τη διάρθρωση του ώμου καθώς και την ακρωμιοκλειδική διάρθρωση.

Σχετικά με το μασχαλιαίο νεύρο αναφέρεται πως προκύπτει από το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος. Κατά τον ίδιο τρόπο προς το κάτω χέιλος του υποπλάτιου μυός μεταφέρεται μαζί με την οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα αρτηρία, δια του τετράπλευρου χώρου του Velpeau, επί του χειρουργικού αυχένα του βραχιονίου οστού (Εικ. 8). Αυτό προωθεί αρθρικούς κλάδους στοχεύοντας στη διάρθρωση του ώμου και έπειτα διακρίνεται σε οπίσθιο και πρόσθιο κλάδο.

Αρχικά, ο οπίσθιος κλάδος διανέμεται στον δελτοειδή και μικρό στρογγύλο μυ μέχρι το έξω δερματικό νεύρο του βραχίονα, το οποίο διανέμεται στο δέρμα της οπίσθιας και έξω μοίρας της δελτοειδούς χώρας του βραχίονα. Αντίστοιχα, ο πρόσθιος κλάδος διανέμεται στο δελτοειδή μυ.

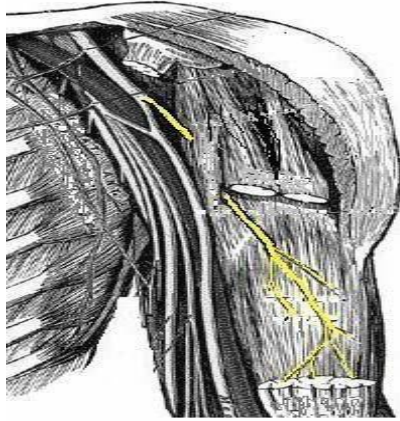


Εικόνα 8 - Μασχαλιαίο νεύρο

Το μυοδερματικό νεύρο προκύπτει από το οπίσθιο έξω δευτερεύον στέλεχος, το οποίο ακολουθεί πορεία πρώτα επί τα εκτός του μέσου νεύρου και της μασχαλιαίας αρτηρίας. Ύστερα, διατρύπά τον κορακοβραχιόνιο μυ όπου και μεταφέρεται ανάμεσα στον δικέφαλο και τον πρόσθιο βραχιόνιο μυ, δίνοντας κλάδους στους πρόσθιους μύες του βραχίονα (Εικ. 9). Κλάδοι αυτού του νεύρου διανέμονται τόσο στο βραχιόνιο οστό, όσο και στη διάρθρωση του αγκώνα.

Παράλληλα, στο κάτω τριτημόριο του βραχίονα διέρχεται από την περιτονία και υποδόριος συνεχίζει ως έξω δερματικό νεύρο του πήχη. Το νεύρο αυτό είναι υπεύθυνο για την νύρωση του δέρματος της κερκιδικής μοίρας της πρόσθιας επιφάνειας του πήχη μέχρι τον καρπό.





Εικόνα 9- Μυοδερματικό νεύρο

Τέλος, το κερκιδικό νεύρο προκύπτει από το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος, αποτελώντας τη βασική του συνέχεια. Επίσης, στον βραχίονα, το κερκιδικό νεύρο νευρώνει τους οπίσθιους μύες του βραχίονα - ο τρικέφαλος και ο αγκωνιαίος - με πιθανό αποτέλεσμα τον τραυματισμό του, αφού κινείται στην σπειροειδή αύλακα του βραχιονίου οστού και τραυματίζεται σε κατάγματα του μέσου τριτημορίου της διάφυσης του βραχιονίου.

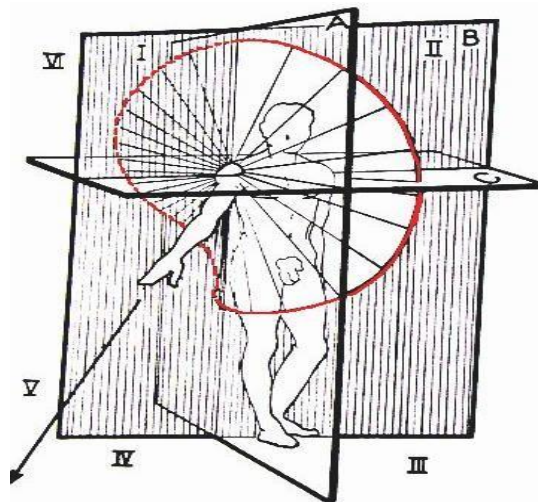
Μετεγχειρητική πάρεση του κερκιδικού νεύρου, παρουσιάζεται κλινικά με πτώση του καρπού και έλλειψη έκτασης των δακτύλων, δύναται να εμφανιστεί εξαιτίας τραυματισμού του νεύρου όσο διαρκούν οι χειρισμοί ή εξαιτίας της σφιχτής επίδεσης του άνω άκρου όταν είναι σε θέση ακινητοποίησης τύπου Velpeau.

## **Κεφάλαιο 3 : Χαρακτηριστικά Άρθρωσης Ώμου**

### **3.1. Κινηματική και Εμβιομηχανική άρθρωση**

Είναι γνωστό πως η άρθρωση των ώμων αποτελεί την πιο ενεργητική και κινηματική άρθρωση από τις υπόλοιπες του σώματος, με βασικότερες δύο λειτουργίες. Η πρώτη αφορά στην ανάρτηση του βάρους του άνω άκρου παράλληλα με μεταφορά του φορτίου στο μέρος της ωμοπλάτης, η οποία μεταφέρει το βάρος στον κορμό διά μέσου της κλείδας. Η κλείδα διατηρεί σταθερή την απόσταση ανάμεσα στην γληνοβραχιόνιο άρθρωση και την μέση γραμμή του κορμού. Η δεύτερη λειτουργία σχετίζεται με την κίνηση του βραχιονίου οστού αναλογικά με την ωμοπλάτη όσον αφορά τρεις βαθμούς ελευθερίας. Πιο ειδικά, αυτοί οι βαθμοί διακρίνονται σε τρεις άξονες που είναι ο εγκάρσιος, ο προσθοπίσθιος και ο επιμήκης, αλλά και τρία επίπεδα που είναι το μετωπιαίο, το οβελιαίο και το οριζόντιο.

Οι δυναμικές θέσεις που λαμβάνει το άνω άκρο από τις κινήσεις του βραχιονίου οστού στο χώρο, διαμορφώνουν την σφαίρα περιαγωγής του άνω άκρου, η οποία βρίσκεται στα προαναφερθέντα επίπεδα και απαρτίζει το πεδίο δράσης της άκρας χειρός (Εικ. 10).



Εικόνα 10: Κίνηση περιαγωγής βραχίονα στα τρία επίπεδα κίνησης.

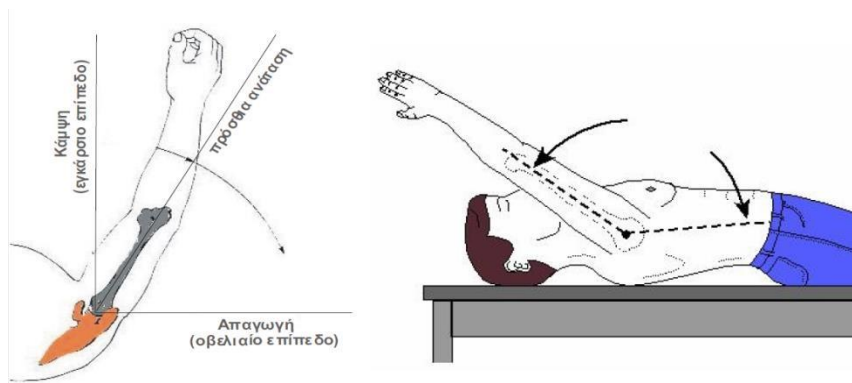
Επιπρόσθετα, γύρω από τον οβελιαίο άξονα γίνεται προσαγωγή και απαγωγή του βραχίονα σε σχέση με τον κορμό. Η απαγωγή του βραχίονα είναι δυνατή μέχρι την

οριζόντια θέση (90°), καθώς η επιπλέον προς τα άνω κίνηση περιορίζεται από το ακρώμιο και τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο. Αυτή η απαγωγή που συμβαίνει μέχρι τις 90° ξεκινά από τον υπερακάνθιο μυ (μέχρι τις 15°-20°) και εξελίσσεται από τον δελτοειδή μυ. Η επιπλέον ανύψωση του βραχίονα έως την κατακόρυφη θέση πραγματοποιείται όταν συμβαίνει στροφή της ωμοπλάτης γύρω από τον οβελιαίο άξονα. Αυτό συμβαίνει με την ενέργεια του τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού μυός.

Η προσαγωγή του βραχίονα διενεργείται με την ενέργεια των μείζονος θωρακικού, πλατύ ραχιαίου και των δύο στρογγύλων μυών. Γύρω από τον εγκάρσιο άξονα υπάρχει ταυτόχρονη κάμψη και έκταση του βραχίονα. Η κάμψη υλοποιείται με την ενέργεια του μείζονος θωρακικού, κορακοβραχιόνιου, δικέφαλου βραχιόνιου μαζί με την ενέργεια της πρόσθιας μοίρας του δελτοειδούς μυός. Τέλος, η έκταση πραγματοποιείται με την ενέργεια του πλατύ ραχιαίου, του μείζονος στρογγύλου, αλλά και της οπίσθιας μοίρας του δελτοειδούς μυός.

Η κινητικότητα του ώμου έχει υποστεί κλινική αξιολόγηση και προτείνεται ως επικρατών όρος (Neer) η πρόσθια ανάταση, όρος που αντιστοιχεί στην κίνηση προς τα άνω του βραχίονα όσον αφορά το επίπεδο της ωμοπλάτης. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η χρήση των όρων απαγωγή στο οβελιαίο και κάμψη στο εγκάρσιο επίπεδο.

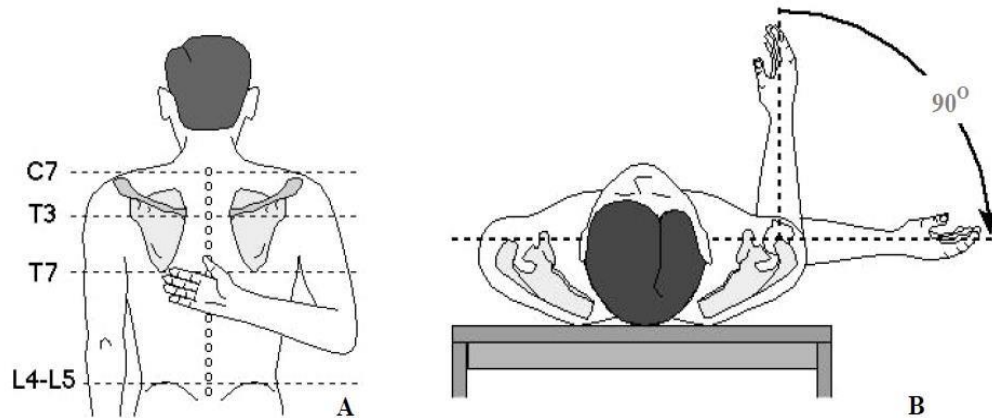
Ουσιαστικά, η ανύψωση του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης γίνεται πιο με πιο εύκολο τρόπο και λαμβάνει την θέση που έχει το άνω άκρο στην εκτέλεση των συνήθων καθημερινών δραστηριοτήτων.



Εικόνα 11: Σχηματική παράσταση της πρόσθιας ανάτασης στο επίπεδο της ωμοπλάτης και κλινική εκτίμηση αυτής σε ύπτια θέση.

Εν συνεχεία, η εκτίμηση της πρόσθιας ανάτασης δύναται να συμβαίνει ενεργητικά και παθητικά όταν ο ασθενής βρίσκεται σε καθιστή ή ύπτια θέση. Ωστόσο, πιο ακριβής κρίνεται η εκτίμησή της ανάτασης σε ύπτια θέση, αφού η κινητικότητα της σπονδυλικής και των κάτω άκρων δέχεται περιορισμούς. Αντίθετα, η εξεταστική κλίση κρίνεται ως το περαιτέρω σημείο αναφοράς για τον υπολογισμό των μοιρών κίνησης (Εικ. 11).

Γύρω από τον επιμήκη άξονα του βραχίονα συμβαίνουν στροφικές κινήσεις προς τα έσω και έξω αυτού. Πιο ειδικά, η έσω στροφή επιτυγχάνεται με τις ενέργειες των υποπλατίου, πλατύ ραχιαίου και μείζονος στρογγύλου μυός. Η κλινική εκτίμηση αυτής συμβαίνει καλύτερα όταν ο ασθενής βρίσκεται καθιστός και καθορίζεται το ύψος του αντίχειρα του εξεταζόμενου άκρου. Αυτό έχει τη δυνατότητα να φτάσει στα ποικίλα επίπεδα της σπονδυλικής στήλης, ξεκινώντας από τον μείζονα τροχαντήρα και το επίπεδο των γλουτών έως την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Εικ. 12 Α).



Εικόνα 12: Σχηματική παράσταση της έσω και έξω στροφής.

Η άλλη στροφή, έξω στροφή, πραγματοποιείται έπειτα από την παρέμβαση του υπακάνθιου και του ελάσσοнос στρογγύλου μυός. Η εκτίμησή της γίνεται καλύτερα κλινικά όταν ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση αφού, με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται στο ελάχιστο η στροφή που υπόκειται ο κορμός (Εικ. 12 Β). Το εύρος που καταλαμβάνει η φυσιολογική κινητικότητα του ώμου προϋποθέτει μια πρόσθια ανάταση που κυμαίνεται μεταξύ 0°-180°, έσω στροφή μεταξύ 0°-90° και, τέλος, έξω στροφή μεταξύ 0°-90°. Μια αξιόλογη ενεργητική κίνηση επιτυγχάνεται στην πρόσθια ανάταση που φτάνει τις 150°, στην έξω στροφή των 50° και την έσω στροφή στο επίπεδο του όγδοου θωρακικού σπονδύλου (Θ<sub>8</sub>).

### 3.2. Σταθεροποιητικοί Μηχανισμοί

Οι μηχανισμοί σταθεροποίησης σχετικά με την άρθρωση του ώμου σχετίζονται με την διάρθρωση μεταξύ κεφαλής βραχιονίου και ωμογλήνης, η οποία αναφέρεται ως σφαιροειδής τύπος (ball and socket). Παράλληλα η ωμογλήνη παρέχει μικρή κάλυψη στην κεφαλή, ενώ, ωστόσο, παρουσιάζει επιπρόσθετη δυνατότητα κύλισης και ολίσθησης. Παρατηρείται μια φαινομενική ασυμμετρία σε καταστάσεις που συμβαίνουν πιο πολλές κινήσεις του βραχιονίου. Σε αυτές η κεφαλή παραμένει

προσανατολισμένη με ακρίβεια στην ωμογλήνη, ακόμα και σε περιπτώσεις που δρουν μεγάλα φορτία.

Πρέπει να αναφερθεί ότι η άποψη για την άρθρωση του ώμου ως μη φορτιζόμενη είναι λανθασμένη, καθώς κατά την απαγωγή του άνω άκρου μέχρι 90°, η δύναμη ανάδρασης εκτιμάται να αντιστοιχεί σε 8,9 φορές με το βάρος του σώματος. Ο μηχανισμός σταθεροποίησης της κεφαλής μέσα στην ωμογλήνη γίνεται με άλλους παθητικούς και ενεργητικούς μηχανισμούς.

### • 3.2.1. Παθητικοί μηχανισμοί

Οι παθητικοί μηχανισμοί της σταθεροποίησης της κεφαλής σχετίζονται με την καμπυλότητα της αρθρικής επιφάνειας της ωμογλήνης και, ειδικά, της οπίσθια απόκλισης αυτής που αντιστέκεται σε ενέργειες πρόσθιας παρεκτόπισης της βραχιονίου κεφαλής. Ένας άλλος μηχανισμός αφορά τον επιχείλιο χόνδρο που μεγεθύνει το βάθος καμπυλότητας της ωμογλήνης από ~3.4 mm σε ~ 4.9 mm όσον αφορά το κατακόρυφο επίπεδο και από ~ 1.5 mm σε ~ 2.2 mm όσον αφορά το οριζόντιο επίπεδο. Αφού αφαιρεθεί ο επιχείλιος χόνδρος, η σταθερότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης μειώνεται –σχεδόν- κατά 20%.

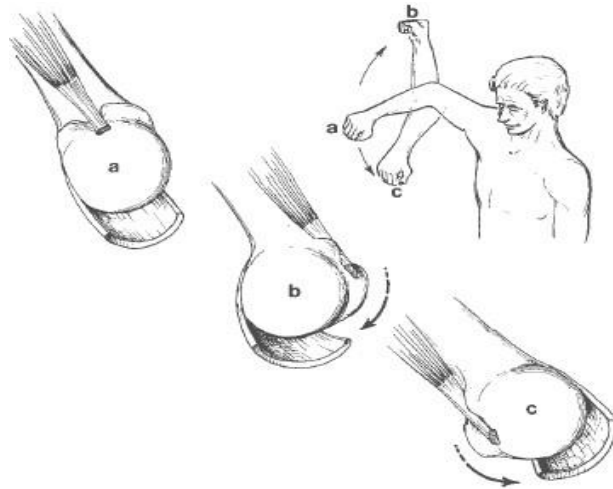
Ο τρίτος παθητικός μηχανισμός είναι ο πεπερασμένος όγκος της αρθρικής κοιλότητας, ο οποίος αποτελείται από λιγότερο του 1cc αρθρικού υγρού και χρησιμεύει ως σύριγγα. Διά μέσω της δημιουργίας κενού περιορίζει τη διαδικασία απομάκρυνσης αρθρικών επιφανειών μεταξύ τους. Ο πεπερασμένος όγκος υποβοηθείται από την αρνητική ενδαρθρική πίεση της άρθρωσης του ώμου η οποία προκύπτει από την αυξημένη οσμωτική πίεση των ενδαρθρικών μαλακών μορίων τα οποία απορροφούν νερό.

Ο τέταρτος μηχανισμός αφορά στις δυνάμεις συνάφειας-συνοχής οι οποίες προσομοιάζουν με τις δυνάμεις που δημιουργούνται μεταξύ δύο λείων επιφανειών. Ανάμεσα σε αυτές παρεμβάλλεται κάποιο υγρό στοιχείο. Πιο ειδικά, οι αρθρικές επιφάνειες επαλείφονται από το αρθρικό υγρό το οποίο εφάπτεται επάνω τους με δυνάμεις συνάφειας. Επομένως, ενώ είναι πιθανή η μεταξύ τους ολίσθηση, δημιουργούν ισχυρότατες δυνάμεις με στόχο να απομακρυνθούν προς την διεύθυνση του κάθετου άξονα προς τις αρθρικές επιφάνειες. Με αυτόν τον τρόπο αναπτύσσονται ισχυρές δυνάμεις συνοχής. Ο πέμπτος παθητικός μηχανισμός αφορά στην ατμοσφαιρική πίεση η οποία εμφανίζεται επί τα εκτός της αρθρικής κοιλότητας συνδυαστικά με την αρνητική ενδαρθρική πίεση εντός του αρθρικού θυλάκου, και κρίνεται ισχυρός και σημαντικός σταθεροποιητικός παράγοντας. Επιπλέον, η αρνητική ενδαρθρική πίεση μεγαλώνει στην άσκηση κάθετης δύναμης στο υψωμένο άνω άκρο, απομακρύνοντας την περίπτωση προς τα κάτω παρεκτόπισης της βραχιονίου κεφαλής.

Τέλος ο έκτος παθητικός μηχανισμός είναι τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία που απαρτίζονται από τον λεπτό θύλακο και τους γληνοβραχιόνιους συνδέσμους. Όταν συμβαίνει η στροφική κίνηση της άρθρωσης, οι γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι και ο θύλακος βρίσκονται σε σύσπαση. Παράλληλα, χαλαρώνουν αλληλοδιάδοχα, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της μεταφοράς της κεφαλής και της ανάπτυξης των στροφικών διατμητικών δυνάμεων (Εικ. 12). Στις περιπτώσεις, όμως, που ο ώμος βρίσκεται σε μέτρια στροφή, τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία είναι πιο χαλαρά, ενώ η σταθερότητα της άρθρωσης πραγματοποιείται από τους μύες του στροφικού πετάλου και τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου.

Τα προαναφερθέντα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία λαμβάνουν μέρος σε έναν

μηχανισμό παλίνδρομης ανάδρασης (feedback) ο οποίος σταθεροποιεί την σύσπαση των μυών του μυοτενοντίου πετάλου όσο διαρκεί η ενεργητική κίνηση του ώμου. Η ρύθμιση και η σταθεροποίηση της σύσπασης επιτυγχάνεται διά μέσου των ειδικών τασεοϋποδοχέων.



Εικόνα 12: Η δίκην αιώρας ανατομία του άνω γληνοβραχιόνιου συνδεσμικού συμπλέγματος. Επιτρέπεται η αλληλοδιάδοχη σύσπαση της πρόσθιας και οπίσθιας μοίρας του, εφόσον το άκρο μετακινηθεί από τη μηδενική στροφή σε απαγωγή (α) στην έξω στροφή (b) και τελικά στην θέση έσω στροφής (c).

## Κεφάλαιο 4 : Παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσκρουση της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου - Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Το άλγος στον ώμο είναι ένα σύμπτωμα που συναντάται συχνά στην πρωτοβάθμια φροντίδα. Ο εκτιμώμενος επιπολασμός των ασθενών με ωμαλγία είναι 7-34% με περίπου 14,7 νέα περιστατικά ανά 1000 ασθενείς ετησίως σε κλινικές (van der Windt et al., 1995). Από όλες τις διαταραχές των ώμων, **το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμων** (shoulder impingement syndrome - **SIS**) είναι το πιο συχνά αναφερόμενο και αντιπροσωπεύει το 44-65% όλων των αναφορών για άλγος στον ώμο (van der Windt



et al., 1995). Με απλά λόγια, το SIS μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο συμπτωμάτων που προκαλούνται από παθολογία εντός του στροφικού πετάλου ή εξωτερικών δομών του λόγω της πρόσκρουσης της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου. Πιο συγκεκριμένα, σύνδρομο πρόσκρουσης του ώμου είναι η μηχανική συμπίεση του στροφικού πετάλου (τένοντα υπερακανθίου κυρίως και υπακάνθιου) του ώμου πάνω στην άκρη του ακρωμίου. Αυτή η κατάσταση μπορεί να οδηγήσει στην ρήξη του στροφικού πετάλου.

Η πολυπαραγοντική αιτιολογία του SIS καθιστά δύσκολη τον κλινικό εντοπισμό της βλάβης και τη διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού θεραπευτικού σχεδίου. Λόγω υψηλών διαγνωστικών προκλήσεων που σχετίζονται με αυτό το σύνδρομο, ο σκοπός αυτής της ανασκόπησης είναι να αξιολογήσει πιθανούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσκρουση της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου οδηγώντας στην εμφάνιση του συνδρόμου.

Η ακρωμιοκλειδική άρθρωση βρίσκεται στην περιοχή του ώμου και αποτελεί την σύνδεση μεταξύ της κλείδας και της ωμοπλάτης καθώς το ακρώμιο είναι ανατομικό μέρος της ωμοπλάτης και αποτελεί την οστική προεξοχή που γίνεται αισθητή στον ώμο.

Το ακρώμιο συνδέεται με την κλείδα με τη βοήθεια ισχυρών συνδέσμων, - άνω και κάτω ακρωμιοκλειδικό σύνδεσμο - και περιέχει έναν διάρθριο χόνδρινο δίσκο. Αποτελεί μια πολύ σημαντική άρθρωση καθώς συνδέει την ωμική ζώνη με το υπόλοιπο σώμα και αποτελεί πηγή έντονου άλγους μετά από τραυματισμό. Έχει συσχετιστεί με χρόνια άλγος και δυσλειτουργία του ώμου για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Πιθανοί παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη αυτής της δυσλειτουργίας του ώμου είναι η μορφολογία του ακρωμίου και η κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας της ωμοπλάτης.

Το 1934, ο Codman ανέφερε ότι οι υπερτροφικές μεταβολές στο ακρώμιο μπορούσαν συχνά να παρατηρηθούν στις ακτινογραφίες ασθενών με μακροχρόνια υπακρωμιακή θυλακίτιδα που σχετίζεται με πλήρη ρήξη του στροφικού πετάλου (Codman, 1934). Το 1949, ο Armstrong σημείωσε ότι κατά την απαγωγή του βραχιόνιου, ο υπερκάνθιος τένοντας προσκρούει στην άρθρωση και με αυτόν τον τρόπο ο τένοντας και ο θύλακας συμπιέζονται μεταξύ του βραχιονίου και του ακρωμίου (Armstrong, 1949). Αυτή η πίεση προκαλεί άλγος, όταν υπάρχει ανωμαλία του τένοντα ή του θύλακα αντίστοιχα. Το 1972, ο Neer υπογράμμισε ότι αυτή η μηχανική συμπίεση του στροφικού πετάλου συμβαίνει στο πρόσθιο τμήμα του ακρωμίου και του κορακοακρωμιακού συνδέσμου (Neer, 1972). Μερικά χρόνια αργότερα, ο Watson πρότεινε ότι τα επίμονα περιστατικά του επώδυνου συνδρόμου του κορακοακρωμιακού τόξου μπορούσαν να οφείλονται σε πρόσκρουση του στροφικού πετάλου σε έναν διογκωμένο κορακο-ακρωμικό σύνδεσμο, που προκαλείται από τη φλεγμονή της υπερκείμενη εκφυλισμένη ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης (Watson, 1978). Παρόλο που σε όλες τις παραπάνω εργασίες ταυτοποιήθηκε ότι το ακρώμιο και οι παρακείμενες δομές του αποτελούν πιθανές πηγές των συχνότερων διαταραχών του ώμου, πιο συστηματικές έρευνες σχετικά με τη μορφολογία του ακρωμίου άρχισαν δέκα χρόνια μετά την περιγραφή του Neer.

Συγκεκριμένα, στην εργασία τους ο Bigliani et al. (1986) ταξινόμησαν το σχήμα του ακρωμίου, με βάση ακτινογραφίες, σε τρεις ξεχωριστούς τύπους: ο τύπος I αντιπροσώπευε ένα επίπεδο σχήμα, ο τύπος II είχε καμπυλωτό/κυρτό σχήμα και ο τύπος III αγκιστροειδές σχήμα. Οι συγγραφείς βρήκαν υψηλότερο επιπολασμό ρήξης του στροφικού πετάλου (rotator cuff tears -RCTs) σε ασθενείς με ακρώμιο

αγκιστροειδούς σχήματος από ό,τι σε άτομα με καμπυλωτό ή επίπεδο ακρώμιο. Άλλες μελέτες επιβεβαίωσαν αυτά τα αποτελέσματα, αλλά έδειξαν αδυναμία αξιοπιστίας των εργασιών διότι υπήρχε αμφιβολία σχετικά με την διάκριση ανάμεσα σε ακρώμιο τύπου II ή τύπου III και κατά πόσο γίνεται σωστός διαχωρισμός των περιπτώσεων. Για αυτό το λόγο, προτάθηκε ένα πιο αντικειμενικό κριτήριο αξιολόγησης του σχήματος του ακρωμίου (Park et al, 2001). Σε τυποποιημένες ακτινογραφίες του ακρωμίου καθορίστηκαν πρώτα τρία σημεία στην κάτω επιφάνεια του ακρωμίου: το οπίσθιο σημείο (A), το πρόσθιο σημείο (B) και το σημείο (C) που απείχε ισομερώς από τα δύο άλλα σημεία. Στη συνέχεια καθόρισαν το κέντρο της κεφαλής του βραχιόνιου (σημείο O) και μέτρησαν τις αποστάσεις από αυτό το σημείο στα σημεία A και C. Αν και οι δύο αποστάσεις ήταν ίσες, τότε το ακρώμιο ήταν τύπου II. Εάν η απόσταση OA ήταν μικρότερη από την απόσταση OC, τότε χαρακτηριζόταν ακρώμιο τύπου III. Οι συγγραφείς έδειξαν ότι η αξιοπιστία της μεθόδου αξιολόγησής τους ήταν καλύτερη από αυτή της Bigliani και προτείνεται για την διάκριση του τύπου του ακρωμίου. Το σχήμα, λοιπόν, του ακρωμίου αποτελεί ένα πρώτο παράγοντα που πιθανόν να εμπλέκεται με την αύξηση της πρόσκρουση της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου.

Το ακρώμιο μπορεί να έχει μία προεξοχή στο οστό στην περιοχή του πρόσθιου άκρου, και πιο συγκεκριμένα στην περιοχή εισαγωγής του κοροκοκρωμιακού συνδέσμου. Στη βιβλιογραφία αυτή η προεξοχή ονομάζεται οστεόφυτο ή ενθεσόφυτο. Είναι πιο συνηθισμένο στα ακρώμια τύπου III (37%) από ό,τι στα τύπου I (2%) σύμφωνα με την εργασία των Natsis et al., (2007) αλλά δεν πρέπει να συσχετίζεται η ύπαρξη οστεοφύτων με το αγκιστροειδές σχήμα του ακρωμίου ή τον τύπο III. Και αυτό γιατί δεν είναι ακόμη γνωστό, εάν η ύπαρξη οστεοφύτων είναι η αιτία ή το αποτέλεσμα του συνδρόμου πρόσκρουσης. Αρκετοί ερευνητές πρότειναν ότι η δημιουργία των οστεοφύτων θα μπορούσε να οφείλεται σε αυξημένες δυνάμεις εφελκυσμού εντός

του κοροακρωμιακού συνδέσμου κατά τη διάρκεια της κάμψης και της έσω στροφής του ώμου (Chambler et al.,2003). Η θεωρία τους όμως δεν εξηγεί γιατί δεν υπάρχουν οστεόφυτα στην κορακοειδή πλευρά. Το γεγονός ότι η κάτω επιφάνεια του κορακοακρωμιακού συνδέσμου και η περιοχή της κλείδας του υπερκάνθιου τένοντα συχνά εμφανίζονται “τραχιές” σε ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης θα μπορούσε να σημαίνει ότι τα οστεόφυτα είναι το αποτέλεσμα της τριβής και της φθοράς στην άκρη του πρόσθιου άκρου του ακρωμίου και όχι αποτέλεσμα της τριβής του συνδέσμου. Με βάση,λοιπόν, τα παραπάνω τα οστεόφυτα δεν αποτελούν αιτία αλλά αποτέλεσμα του συνδρόμου πρόσκρουσης και δεν θεωρούνται παράγοντας κινδύνου.

Στην εργασία τους οι Aoki et al.,(1986) μέτρησαν την κλίση του ακρωμίου στις ακτινογραφίες που έλαβαν προκειμένου να διερευνήσουν αν η κλίση του ακρωμίου αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση συνδρόμου πρόσκρουσης. Συγκεκριμένα, υπολόγιζαν την γωνία μεταξύ μιας γραμμής που σχεδιάστηκε στην κάτω επιφάνεια του ακρωμίου και μιας άλλης γραμμής που συνδέει το πρόσθιο μέρος του ακρωμίου με το εσωτερικό περιθώριο της κορακοειδούς περιοχής και ονομάστηκε  $\alpha$ -γωνία . Αυτή η γωνία κυμαίνονταν από  $23^\circ$  έως  $45^\circ$  σε υγιείς ενήλικες και  $23^\circ$  έως  $39^\circ$  σε ασθενείς που είχαν βλάβη πρόσκρουσης σταδίου II χωρίς οστεόφυτα στην κάτω επιφάνεια του ακρωμίου. Οι μέσες τιμές ήταν σημαντικά διαφορετικές μεταξύ των υγιή ενήλικων και των ασθενών, και συνεπώς οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χαμηλή κλίση του ακρωμίου μπορεί να είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην παθογένεση της υπακρωμιακής πρόσκρουσης. Άλλοι συγγραφείς στα επόμενα χρόνια επιβεβαίωσαν αυτά τα ευρήματα (Zuckerman et al.,1992, Balke et al.,2013).

Οι Banas et al., (1995) περιέγραψαν σε MRI απεικονίσεις την «πλάγια ακρωμιακή κλίση» (Lateral Acromial Angle-LAA) στο στεφανιαίο επίπεδο και βρήκαν μικρότερη γωνία σε ασθενείς με ρήξεις του στροφικού πετάλου. Πιο συγκεκριμένα, η γωνία προσδιορίστηκε από τη διασταύρωση μίας γραμμής παράλληλης προς την κάτω επιφάνεια του ακρωμίου και μιας δεύτερης γραμμής παράλληλης προς την οσφυϊκή κοιλότητα . Οι συγγραφείς διαπίστωσαν ότι η γωνία δεν επηρεάστηκε από μικρές παραλλαγές στον προσανατολισμό του επιπέδου της εικόνας. Στη μελέτη τους με 100 ασθενείς που έπασχαν από συμπτώματα που υποδηλώνουν ρήξη στροφικού πετάλου, η πλευρική γωνία του ακρωμίου κυμαίνονταν από 64° έως 99°. Οι υψηλότερες γωνίες βρέθηκαν σε ασθενείς με άθικτο τένοντα και οι χαμηλότερες γωνίες σε ασθενείς με ρήξη τένοντα. Όλοι οι ώμοι με ακρωμιακή κλίση μικρότερη από 70° είχαν δυσκολίες κίνησης του ώμου και εμφάνιζαν ρήξη στροφικού πετάλου. Άλλοι συγγραφείς επιβεβαίωσαν αυτά τα ευρήματα σε πρόσφατες μελέτες, δείχνοντας ότι η ακρωμιακή κλίση LAA αποτελεί πιθανόν παράγοντα κινδύνου και δείκτη πρόσκρουση της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου (Balke et al.,2013, Moor et al.,2013).

Στη συνέχεια, στην εργασία τους οι Nyffeler et al.,(2006) περιέγραψαν τον ακρωμιακό δείκτη (AI=Acromion Index) και συμπέραναν ότι ασθενείς με ρήξεις του στροφικού πετάλου έχουν ανατομικά μεγαλύτερη πλάγια προέκταση του ακρωμίου σε σύγκριση με υγιή άτομα. Πιο αναλυτικά, διαίρεσαν την απόσταση από την γληνοειδή κοιλότητα και το ακρώμιο με την απόσταση από την γληνοειδή κοιλότητα και την πλευρική πλευρά της κεφαλής του βραχιονίου και κάλεσαν την προκύπτουσα τιμή ακρωμιακό δείκτη (AI). Ένα υψηλό AI αντιστοιχούσε σε μια μεγάλη πλάγια επέκταση του ακρωμίου. Στη μελέτη τους η μέση τιμή AI ήταν 0,73 σε ασθενείς με ρήξη πετάλου, 0,60 σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα και 0,64 σε ομάδα ελέγχου. Οι διαφορές μεταξύ των ασθενών με ρήξη και των δύο ομάδων με ανέπαφο

στροφικό πέταλο ήταν σημαντικές. Η διαφορά μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των ασθενών με οστεοαρθρίτιδα δεν ήταν σημαντική. Αυτό οφειλόταν κυρίως στην εξαφάνιση του χώρου μεταξύ των αρθρώσεων και στη σχετική μείωση της απόστασης από τη γληνοειδή κοιλότητα στην πλευρική όψη της κεφαλής του βραχιόνιου σε οστεοαρθρικούς ώμους.

Άλλοι συγγραφείς στη συνέχεια διερεύνησαν τη συσχέτιση μεταξύ μιας ευρείας πλάγιας προέκτασης του ακρωμίου και της ρήξης του στροφικού πετάλου. Σε μία πρόσφατη εργασία επιβεβαιώθηκαν τα ευρήματα με μια ελαφρώς διαφορετική μέθοδο μέτρησης (δείκτης ακρωμιακής κάλυψης) (Torrens et al.,2007). Σε άλλη μελέτη προσδιορίστηκε ο ΑΙ (δείκτης ακρωμιακής κάλυψης) σε ενήλικες της Βραζιλίας και της Ιαπωνίας και προέκυψε ότι ο ΑΙ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως παράγοντας πρόβλεψης για τη ρήξη στροφικού πετάλου στον πληθυσμό της Βραζιλίας αλλά όχι στον ιαπωνικό πληθυσμό, πράγμα που δείχνει ότι η φυλή πιθανόν να επηρεάζει τον ακρωμιακό δείκτη και να λειτουργεί σαν παράγοντας κινδύνου (Miyazaki et al.,2011). Στην εργασία τους, οι Kim et al.,(2012) ανίχνευσαν υψηλότερο ΑΙ πιο συχνά σε ασθενείς με πλήρη ρήξη πετάλου από ό, τι σε ασθενείς με μερική ρήξη. Επιπλέον, αναγνωρίστηκε ότι μία ευρεία πλάγια επέκταση του ακρωμίου μπορεί να αποτελεί παράγοντα κινδύνου για εκ νέου ρήξη μετά από χειρουργική αποκατάσταση προγενέστερης ρήξης (Zumstein et al.,2008) .

Αργότερα, στην εργασία τους οι Moor et al.,(2013) πρότειναν μια άλλη ακτινολογική παράμετρο για να περιγράψουν την πλευρική επέκταση του ακρωμίου, η οποία είναι ανεξάρτητη από τον προσανατολισμό του βραχίονα, το πλάτος του χώρου των αρθρώσεων και την κεφαλή του βραχίονα. Καθορίστηκε ως η γωνία που σχηματίστηκε μεταξύ μιας γραμμής που συνδέει τα ανώτερα και κατώτερα περιγράμματα του φλοιού της γληνοειδούς κοιλότητας και μια άλλη γραμμή που προέρχεται από το κατώτερο περιθώριο της γληνοειδούς κοιλότητας στο πιο πλευρικό

σημείο του ακρωμίου. Αυτή η γωνία ονομάστηκε κρίσιμη γωνία ώμου (critical shoulder angle -CSA) και ήταν κατά μέσο όρο 33,1 ° σε μια ομάδα ελέγχου ασυμπτωματικών ασθενών, 38,0 ° σε ασθενείς με ρήξη πετάλου και 28,1 ° σε ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ρήξη στροφικού πετάλου συνδέθηκε με σημαντικά μεγαλύτερα CSAs και η πρωτογενή, οστεοαρθρίτιδα με σημαντικά μικρότερα CSAs από ό,τι οι ασυμπτωματικοί ασθενείς χωρίς αυτές τις παθολογίες. Αυτό επιβεβαιώθηκε και από άλλες μελέτες που ακολούθησαν (Blonna et al.,2016, Cherch et al.,2016).

Στη βιβλιογραφία, η κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας έχει καθοριστεί και μετρηθεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους. Οι Churchill et al.,(2016) προσδιόρισαν την κλίση σε 172 ζεύγη ωμοπλατών. Χρησιμοποίησαν ως αναφορά για τον προσανατολισμό της γληνοειδούς κοιλότητας μια γραμμή που συνδέει το μέσον της επιφάνειας της με τη διασταύρωση της σπονδυλικής στήλης με το σπονδυλικό περίγραμμα της ωμοπλάτης. Αυτή η γραμμή ονομάστηκε εγκάρσιος άξονας της ωμοπλάτης. Μια γωνία 0 ° αντιστοιχούσε σε μία γληνοειδή κοιλότητα που ήταν κάθετη στον εγκάρσιο άξονα της ωμοπλάτης. Διαπίστωσαν ότι η κλίση κυμάνθηκε σημαντικά, από -7,0 ° (προς τα κάτω) έως + 15,8 ° (προς τα πάνω). Η διαφορά που μπορούσε να ανιχνευθεί μεταξύ των φυλών και του φύλου δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική. Σε μια άλλη εργασία οι συγγραφείς μέτρησαν την κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας στις ακτινογραφίες οκτώ ζευγών ώμων, στις οποίες ο ένας ώμος είχε ρήξη στροφικού πετάλου και ο άλλος ώμος ήταν φυσιολογικός (Hughes et al.,2003). Διαπίστωσαν ότι η κλίση ήταν μεγαλύτερη στους ώμους με ρήξη (98,6 °) από ό,τι στους ώμους χωρίς (91,0 °). Οι Maurer et al (2012) μελέτησαν τρεις διαφορετικές μεθόδους για τη μέτρηση της κλίσης της κοιλότητας σε τυπικές ακτινογραφίες. Αυτοί διαπίστωσαν ότι η γωνία β μεταξύ της κοιλότητας και του υπερκάνθιου μυ, ορατή ως η σκληροειδής γραμμή,

ήταν η πλέον αναπαραγώγιμη μέθοδος μέτρησης σε συμβατικές ακτινογραφίες, παρέχοντας καλή αντίσταση στη μεταβλητότητα της θέσης της ωμοπλάτης και καλή αξιοπιστία μεταξύ των αλληλεπιδράσεων.

Όλοι οι ανωτέρω αναφερθέντες συγγραφείς καθόρισαν την κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας σε σχέση με μια γραμμή αναφοράς στην ωμοπλάτη. Η κατακόρυφη γραμμή αναφοράς είναι ακατάλληλη, διότι η θέση της ωμοπλάτης σε κατάσταση ηρεμίας εξαρτάται από τη στάση του ασθενούς μπροστά από την συσκευή ακτινογραφίας. Σε ηλικιωμένους ασθενείς με κυρτή πλάτη, η γληνοειδής κοιλότητα μπορεί να κλίνει προς τα κάτω παρά την κανονική κλίση σε σχέση με τον εγκάρσιο άξονα της ωμοπλάτης.

Βλέποντας συνδυαστικά τις εργασίες που αναφέρθηκαν παραπάνω μπορεί να γίνει ένας έλεγχος της σχέσης μεταξύ της μορφολογίας του ακρωμίου και της κλίσης της γληνοειδής κοιλότητας. Έτσι, στην εργασία τους οι Moor et al.,(2014) σημείωσαν ότι, η κρίσιμη γωνία του ώμου, CSA, συνδυάζει τις μετρήσεις της κλίσης του γληνοειδούς και της πλευρικής επέκτασης του ακρωμίου, ενσωματώνοντας έτσι και τους δύο δυνητικούς παράγοντες κινδύνου για τη ρήξη στροφικού πετάλου σε μία ακτινολογική παράμετρο. Είναι αλήθεια ότι η CSA εξαρτάται από την πλευρική επέκταση του ακρωμίου καθώς και από την κλίση της κοιλότητας αλλά δεν επιτρέπει την ποσοτικοποίηση ενός από αυτών. Για μια δεδομένη CSA, δεν είναι γνωστή ούτε η πλευρική επέκταση του ακρωμίου ούτε η κλίση του .

Η πλευρική ακρωμιακή γωνία επηρεάζεται επίσης από την κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας. Αλλά όπως και με τον AI και τον CSA, αυτό δεν επιτρέπει την γνώση του αποτελεσματικού προσανατολισμού της γληνοειδούς σε σχέση με τον εγκάρσιο άξονα της ωμοπλάτης . Η πλευρική γωνία του ακρωμίου είναι ανεξάρτητη από την πλευρική επέκταση του ακρωμίου. Παρόλα αυτά, φαίνεται να συσχετίζεται με τη



ρήξη του στροφικού πετάλου. Συνεπώς με μέτρηση του ΑΙ και η κρίσιμη γωνία του ώμου (αμφότερα) **μπορεί να προβλεφθεί η ρήξη του στροφικού πετάλου λόγω πρόσκρουση της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου** (Moore et al.,2014, Pandey et al.,2016).

Οι ρήξεις, λοιπόν, του στροφικού πετάλου αφορούν μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Συχνά προκαλούν άλγος αλλάζουν τη λειτουργία του ώμου, περιορίζουν την ποιότητα ζωής και μπορούν να αυξήσουν σημαντικά το κόστος της θεραπείας. Οι ρήξεις συχνά επιδιορθώνονται με την συνένωση του τένοντα, χειρουργικά . Έχουν καταβληθεί πολλές προσπάθειες για τη βελτίωση της χειρουργικής τεχνικής και της επούλωσης των τενόντων. Παρόλα αυτά, το ποσοστό επανεμφάνισης της ρήξης παραμένει υψηλό. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι οι αιτίες για την αρχική ρήξη δεν είναι γνωστές και κατά συνέπεια δεν εξαλείφονται κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο είναι σημαντικό να γίνει κατανοητός ο παθολογοανατομικός μηχανισμός του εκφυλισμού του στροφικού πετάλου και οι λόγοι της πρόσκρουσης της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου. Μια επιδείνωση της παραμορφώσεως του τένοντα θα μπορούσε να εξηγήσει την τοπική συγκέντρωση στρες και την τοπική φλεγμονή. Ένας παράγοντας που προκαλεί συμπίεση του τένοντα μπορεί να είναι μια ανισορροπία των δυνάμεων γύρω από τον ώμο, λόγω ενός δυσμενούς σχήματος του ακρωμίου και της γληνοειδής κοιλότητας. Απαιτούνται επομένως, περαιτέρω μελέτες για να προσδιοριστεί η ακριβής φύση του εκφυλισμού των τενόντων και για να διαπιστωθεί εάν η παρέμβαση στο σχήμα του ακρωμίου (ελάττωση του μεγέθους του ) θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως προληπτικό μέτρο για να σταματήσει η εξέλιξη της φλεγμονής και της τριβής και να αποφευχθεί η ρήξη του στροφικού πετάλου.

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται μια εργασία που έχει ως θέμα της την εύρεση παραγόντων κινδύνου που συνδέονται με την εμφάνιση του συνδρόμου πρόσκρουσης του ώμου, που αποτελεί την πιο κοινή αιτία του πόνου στους ώμους ( Tangtrakulwanich, 2012) . Η παθογένεια της πρόσκρουσης παραμένει άγνωστη. Τόσο εγγενείς όσο και εξωγενείς παράγοντες έχουν κατηγορηθεί ότι εμπλέκονται με αυτήν.

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η αξιολόγηση της συσχέτισης μεταξύ διαφόρων παραγόντων κινδύνου, συμπεριλαμβανομένης της θέσης ύπνου, και του συνδρόμου πρόσκρουσης. Πιο αναλυτικά, αυτή ήταν μια μελέτη ελέγχου περιπτώσεων (case control study) που διεξήχθη σε κλινική του νοσοκομείου Songklanakarind. Τα δεδομένα σχετικά με το ιστορικό, τη φυσική εξέταση, ακτινογραφικές αξιολογήσεις και χρήση υπερήχων μαλακών μοριών ελήφθησαν από όλους τους ασθενείς με κλινικά ύποπτο σύνδρομο πρόσκρουσης. Οι διαγνώσεις του συνδρόμου πρόσκρουσης επιβεβαιώθηκαν με δοκιμασία έκχυσης ξυλοκαΐνης υπακρωμιακά . Όλοι οι ασθενείς ερωτήθηκαν σχετικά με τη συνηθισμένη θέση ύπνου, η οποία κατηγοριοποιήθηκε σε ύπτια θέση, μπρούμυτη στάση, επιρρεπή και απροσδιόριστη. Οι ακτινογραφίες αξιολογήθηκαν για να προσδιοριστεί το σχήμα του ακρωμίου, το οποίο χωρίστηκε σε 3 τύπους: επίπεδο, καμπυλωτό και αγκιστροειδές. Χρησιμοποιήθηκε ανάλυση λογιστικής παλινδρόμησης για να προσδιοριστεί η σχέση μεταξύ των παραγόντων κινδύνου και του αποτελέσματος.

Η ομάδα μελέτης, περιελάμβανε 111 ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης και 191 υγιείς εθελοντές ως ομάδα ελέγχου. Η μέση ηλικία ήταν περίπου 50 έτη με δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ)  $24 \text{ kg} / \text{m}^2$  και στις δύο ομάδες. Το πιο συνηθισμένο σχήμα του ακρωμίου ήταν επίπεδο (84,5%), ακολουθούμενο από καμπυλωτό (10,7%) και

αγκιστροειδές (4,8%). Διαπιστώθηκε ότι οι 4 ανεξάρτητοι παράγοντες κινδύνου που επηρέασαν το σύνδρομο πρόσκρουσης ήταν το κάπνισμα, το επάγγελμα, το σχήμα του ακρωμίου και η κατάσταση ύπνου. Οι ασθενείς που κάπνιζαν είχαν 6.8 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης συνδρόμου πρόσκρουσης σε σύγκριση με τους μη καπνιστές (OR 6.8, 95% CI: 1.2-39) και οι αστυνομικοί είχαν 6.3 φορές αυξημένο κίνδυνο σε σχέση με άλλα επαγγέλματα (OR 6.3, 95% CI : 1,3-30,3). Οι ασθενείς με ακρώμιο τύπου αγκίστρου είχαν 6,2 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης σε σχέση με αυτούς με επίπεδο σχήμα ακρωμίου (OR 6,2, 95% KI: 1,1-35) και οι ασθενείς που κοιμόντουσαν μπρούμυτα είχαν 3,7 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο ρήξης από αυτούς που κοιμούνται στην ύπτια θέση (95% CI: 1,2-11,6). Δεν βρέθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ ηλικίας, φύλου, ΔΜΣ, αθλητικής δραστηριότητας και συνδρόμου πρόσκρουσης.

Τέσσερις ανεξάρτητοι παράγοντες κινδύνου βρέθηκαν να σχετίζονται με το σύνδρομο πρόσκρουσης, συμπεριλαμβανομένου του καπνίσματος, της θέσης ύπνου, του σχήματος του ακρωμίου και του επαγγέλματος. Το κάπνισμα έχει αποδειχθεί ότι είναι ένας επιπλέον παράγοντας κινδύνου και σχετίζεται με διάφορες καταστάσεις υγείας, όπως η χρόνια πνευμονική νόσος, οι καρδιαγγειακές παθήσεις, η κακοήθεια και ο πόνος στην πλάτη . Η μελέτη κατέδειξε ότι οι συμμετέχοντες που καπνίζουν είχαν περίπου 7 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για το σύνδρομο πρόσκρουσης του ώμου σε σχέση με τους μη καπνιστές. Αυτό μπορεί να σχετίζεται με το γεγονός ότι η νικοτίνη μπορεί να επηρεάσει τα αγγεία των τενόντων και να διαταράξει την ικανότητα επούλωσης τους (Gill et al.,2006, Lincoln et al.,2003). Αυτό επιβεβαιώνεται από το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες που είχαν προηγουμένως καπνίσει αλλά είχαν σταματήσει πριν από τη μελέτη είχαν ουσιαστικά τον ίδιο κίνδυνο με τους μη καπνιστές.

Η θέση ύπνου είναι επίσης ένας νέος παράγοντας κινδύνου που βρέθηκε από τη μελέτη αυτή. Ο ύπνος στη μπρούμυτη θέση έδειξε 3,7 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο σε σύγκριση με τον ύπνο στην ύπτια θέση. Η θέση του ώμου κατά τον ύπνο μπρούμυτα είναι σχεδόν παρόμοια με τη θέση του τεστ Hawkins, στην οποία ο ώμος βρίσκεται σε θέση πρόσθιας κάμψεως μπορεί να επιδεινώσει την πρόσκρουση. Είναι λογικό να ότι η επαναλαμβανόμενη υπερφόρτωση από το σωματικό βάρος κατά τη διάρκεια του ύπνου μπορεί να προκαλέσει την πρόσκρουση του τένοντα ενάντια στο τόξο του ακρωμίου, με αποτέλεσμα τον εκφυλισμό των τενόντων και τη φλεγμονή. Η διαπίστωση ότι η απροσδιόριστη θέση του ύπνου έδειξε επίσης αυξημένο κίνδυνο μπορεί επίσης να εξηγηθεί από αυτό, καθώς αυτή η ομάδα ασθενών δεν έδειξε κυρίαρχη θέση ύπνου, που σημαίνει ότι άλλαξαν από τη μια θέση στην άλλη κατά τη διάρκεια του ύπνου.

Το σχήμα του ακρωμίου έχει ενοχοποιηθεί ως κύρια αιτία για σύνδρομο πρόσκρουσης χωρίς όμως να έχει επιβεβαιωθεί αυτό. Όλες οι προηγούμενες αναφορές έχουν μόνο περιγραφικές μελέτες (Sangiampong et al.,2007, Ogata et al.,1990). Τέτοιες μελέτες έχουν αναφέρει, για παράδειγμα, υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης προβλημάτων στροφικού πετάλου σε ακρώμιο τύπου αγκίστρου χωρίς στατιστική ανάλυση. Η παραπάνω μελέτη επιβεβαίωσε στατιστικά αυτή την προηγούμενη παρατήρηση (Tangtrakulwanich, 2012. Το μέγεθος της συσχέτισης μεταξύ του σχήματος και της πρόσκρουσης βρέθηκε να είναι τόσο ισχυρό όσο οι συσχετισμοί μεταξύ καπνίσματος και επαγγέλματος με την παρουσία ασθένειας. Ωστόσο, η αναλογία των τύπων αγκίστρων στη μελέτη ήταν χαμηλότερη από ό, τι σε προηγούμενες αναφορές, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των πληθυσμών της μελέτης.

Υπάρχουν διάφορα επαγγέλματα που σχετίζονται με το σύνδρομο πρόσκρουσης, όπως ένας εργαζόμενος στο σφαγείο, ένας ζωγράφος και ένας Ιατρός Ωτορινολαρυγγολόγος (Svendson et al., 2004, Frost & Andersen, 1999). Η μελέτη αποκάλυψε ότι αστυνομικοί είχαν επίσης υψηλότερο επαγγελματικό κίνδυνο που σχετίζεται με αυτό το πρόβλημα σε σύγκριση με τα κοινά επαγγέλματα. Η επαναλαμβανόμενη χρήση του ώμου κατά τη διάρκεια της εργασίας μπορεί να προκαλέσει επαναλαμβανόμενο τραύμα στο μυϊκό σύστημα του στροφικού πετάλου. Δεν διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση με τους εκπαιδευτικούς, αλλά αυτό μπορεί να εξηγηθεί από τη μείωση της χρήσης των γενικών δραστηριοτήτων, όπως η γραφή σε μαύρο / λευκό πίνακα από καθηγητές στις σύγχρονες αίθουσες διδασκαλίας. Επίσης, ο αριθμός των συμμετεχόντων που ήταν εκπαιδευτικοί, ήταν ίσως πολύ χαμηλός σε αυτή τη μελέτη για να ανιχνεύσει αξιόπιστα μια σχέση.

Συνοψίζοντας, **η παθογένεια της πρόσκρουσης παραμένει ασαφής**. Η μελέτη αυτή υπογράμμισε, ωστόσο, ότι το σύνδρομο πρόσκρουσης είναι πιθανώς μια ασθένεια που μπορεί να προληφθεί. Παρόλο που αντιμετωπίστηκαν πολυπαραγοντικοί παράγοντες που αφορούσαν τόσο βιολογικούς όσο και μηχανικούς παράγοντες στην αιτιοπαθογένεση, οι παράγοντες κινδύνου που μπορούν να προληφθούν, όπως το κάπνισμα, το επάγγελμα και η κατάσταση ύπνου, θα μπορούσαν να ελαχιστοποιήσουν την εμφάνιση αυτού του προβλήματος. Ωστόσο, περαιτέρω έρευνα πρέπει να γίνει προς αυτήν την κατεύθυνση.

Παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση ρήξεως του στροφικού πετάλου λόγω πρόσκρουσης της κεφαλής του βραχιονίου επί του ακρωμίου, είναι και η υπερχρήση της άρθρωσης και ιδιαίτερα σε εναέριες δραστηριότητες ή αθλήματα που απαιτούν τη χρήση του χεριού πάνω από την οριζόντια θέση, όπως το τένις, οι ρίψεις, το βόλεϊ κλπ.

Για το σκοπό αυτό διεξήχθη επιδημιολογική έρευνα για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τον επιπολασμό και τη συχνότητα εμφάνισης άλγους των ώμων και άλλα συναφή προβλήματα, μεταξύ των διαφόρων αθλητικών ομάδων που απαιτούσαν έντονες δραστηριότητες στο άνω μέρος των βραχιόνων (Lo et al.,1990). Δόθηκε ερωτηματολόγιο, διασφαλίζοντας έτσι ότι το ποσοστό απάντησης ήταν 100%. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι από τους 372 ερωτηθέντες υπήρχαν 242 άνδρες (65,1%) και 130 γυναίκες (34,9%), ενώ επτά (1,9%) ήταν άνω των 40 ετών, 119 (32%) ηλικίας 25-40 ετών, και 246 (66,1%) κάτω των 25 ετών. Συνολικά 163 αθλητές (43,8%) έδειξαν ότι είχαν προβλήματα ώμου και 109 (29%) ανέφεραν ότι υποφέρουν από ωμαλγία. Διάχυτο άλγος υποδείχθηκε από 20 ερωτηθέντες (5,4%), ενώ τοπικό άλγος κατά τη διάρκεια της κίνησης αναφέρθηκε σε 89 (23,9%). Ο επιπολασμός άλγους των ώμων κατέλαβε την υψηλότερη θέση ανάμεσα στους παίκτες πετοσφαίρισης (N = 28) και τους κολυμβητές (N = 22), ενώ οι παίκτες μπάσκετ, μπάσκετ και τένις ήταν εξίσου επηρεασμένοι (N = 10). Το άθλημα λοιπόν μπορεί να αποτελέσει παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση ρήξεων του στροφικού πετάλου.

Πολύ λίγες συγκριτικές πληροφορίες είναι διαθέσιμες σχετικά με τα δημογραφικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά τόσο των ασυμπτωματικών όσο και συμπτωματικών ρήξεων στροφικού πετάλου. Αυτές οι πληροφορίες είναι σημαντικές για να δώσουν μια εικόνα για το φυσικό ιστορικό της νόσου και για να προσδιορίσουν ποιοι παράγοντες μπορεί να είναι σημαντικοί για την ανάπτυξη του πόνου. Σκοπός της μελέτης των Yamaguchi et al.,(2006) ήταν η σύγκριση των μορφολογικών χαρακτηριστικών και του επιπολασμού της ασυμπτωματικής και συμπτωματικής ρήξης στροφικού πετάλου σε ασθενείς που παρουσίασαν πόνο στον ώμο.

Για αυτό το σκοπό, πεντακόσιοι ογδόντα οκτώ διαδοχικοί ασθενείς, στους οποίους είχε διενεργηθεί τυποποιημένη μελέτη υπερηχογραφίας από έμπειρο ακτινολόγο για την αξιολόγηση του διάχυτου άλγους στον ώμο, αξιολογήθηκαν σε σχέση με την παρουσία και το μέγεθος της ρήξης σε κάθε ώμο. Οι δημογραφικοί παράγοντες που αναλύθηκαν περιλαμβάνουν την ηλικία, το φύλο, την πλευρά και το πάχος του στροφικού πετάλου. Όλοι αυτοί οι παράγοντες αξιολογήθηκαν σε σχέση με την παρουσία άλγους.

Από τους 588 ασθενείς που πληρούσαν τα κριτήρια, οι 212 είχαν φυσιολογικό στροφικό πέταλο, 199 είχαν μονόπλευρη ρήξη και 177 είχαν διμερής ρήξη. Η παρουσία της ρήξης συσχετίστηκε σε μεγάλο βαθμό με την ηλικία. Η μέση ηλικία ήταν 48,7 έτη για τους ασθενείς χωρίς βλάβη, 58,7 χρόνια για την μερική μόνοπλευρη ρήξη και 67,8 έτη για τα άτομα με πλήρη διμερή ρήξη. Η ανάλυση έδειξε πιθανότητα 50% για παρουσία διμερούς ρήξεως μετά την ηλικία των εξήντα έξι ετών ( $p < 0,01$ ). Σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρη ρήξη στροφικού πετάλου, στο οποίο η μία ρήξη ήταν συμπτωματική και η άλλη ασυμπτωματική, η συμπτωματική ήταν σημαντικά μεγαλύτερη σε έκταση ( $p < 0,01$ ).

Συνοψίζοντας, υπάρχει πιθανή συσχέτιση μεταξύ της εμφάνισης των ρήξεων του στροφικού πετάλου (μερικής ή πλήρους) και της αύξησης της ηλικίας. Τα δεδομένα έδειξαν ότι συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εμφάνισης ρήξης. Αυτό όμως δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί καθώς οι παραπάνω εργασίες δεν εντόπισαν τέτοια σχέση (Tangtrakulwanich, 2012).

Η διμερής ρήξη, συμπτωματική ή ασυμπτωματική, είναι συχνή σε ασθενείς που παρουσιάζουν άλγος στον ώμο. Καθώς το μέγεθος της ρήξης φαίνεται να είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη των συμπτωμάτων, συνιστάται η

παρακολούθηση σε ετήσια βάση ασθενών με γνωστό ιστορικό ρήξεων στροφικού πετάλου που αντιμετωπίζονται μη χειρουργικά.

Πολλές μελέτες έχουν διερευνήσει παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την εξέλιξη ασυμπτωματικών ρήξεων σε συμπτωματικές που απαιτούν θεραπεία. Ένας κοινός παράγοντας κινδύνου για τη συμπτωματική εξέλιξη είναι το μέγεθος της ρήξης όπως τονίστηκε. Στην εργασία τους οι Mall et al.,(2010) παρακολούθησαν 195 ασθενείς με ασυμπτωματική ρήξη στροφικού πετάλου για ένα χρόνο. Ανέφεραν ότι η ανάπτυξη του πόνου συνδέεται με την αύξηση του μεγέθους της ρήξης, καθώς το 40% των μερικών ρήξεων εξελίχθηκαν σε πλήρης σε περιπτώσεις εμφάνισης πόνου. Σε μια άλλη εργασία αναφέρθηκαν παρόμοια αποτελέσματα σε 50 ασθενείς με αρχικά ασυμπτωματική ρήξη στροφικού πετάλου (Moosmayer et al.,2013) Διαπιστώθηκε ότι μετά από 3 χρόνια παρακολούθησης, το μέσο μέγεθος της ρήξης ήταν σημαντικά μεγαλύτερο (10 mm) σε ασθενείς με νέα συμπτώματα συγκριτικά με τους ασυμπτωματικούς ασθενείς (3,3 mm). Επιπλέον, ανέφεραν ότι η προχωρημένη μυϊκή ατροφία και ο εκφυλισμός του λίπους σχετίζονταν επίσης με την ανάπτυξη του άλγους.

Ενώ οι δημογραφικοί παράγοντες όπως η ηλικία ή το επάγγελμα έχουν εξεταστεί λεπτομερώς σε προηγούμενες εργασίες ως παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την ρήξη στροφικού πετάλου, η προσοχή πλέον έχει στραφεί σε γενετικούς παράγοντες . Οι αρχικές μελέτες επικεντρώθηκαν στον επιπολασμό της ρήξης μεταξύ των μελών της οικογένειας. Στην εργασία τους οι Harvie et al.,(2004) επανεξέτασαν αναδρομικά 205 περιστατικά πλήρους ρήξης του στροφικού πετάλου και εντόπισαν την ρήξη σε 129 αδέλφια σε σύγκριση με τους συζύγους, ως μη γενετικά σχετιζόμενους. Τα αποτελέσματα της εργασίας έδειξαν ότι ο σχετικός κίνδυνος συμπτωματικών ρήξεων του στροφικού πετάλου ήταν 4,65 φορές



μεγαλύτερος στα αδέρφια σε σύγκριση με τους συζύγους.

Η μελέτη αυτή, λοιπόν, δείχνει ότι υπάρχει σημαντική γενετική ευαισθησία όσον αφορά την ανάπτυξη ρήξης στροφικού πετάλου και των σχετικών συμπτωμάτων. Τα αδέρφια είχαν περισσότερο από το διπλάσιο σχετικό κίνδυνο για την ανάπτυξη βλάβης και σχεδόν κάθε φορά αντιμετώπιζαν τον κίνδυνο εμφάνισης συμπτωμάτων. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ένας σημαντικός ρόλος για τους γενετικούς παράγοντες σε μια ασθένεια που παραδοσιακά θεωρείται ότι αντικατοπτρίζει τη «φθορά» που σχετίζεται με την ηλικία. Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες συμβάλλουν στην αιτιολογία, αλλά η μελέτη δείχνει ότι οι γενετικές επιδράσεις έχουν επίσης κάποιο ρόλο. Η φαινοτυπική έκφραση οποιασδήποτε γενετικής ευαισθησίας στην ανάπτυξη μιας ρήξης είναι πιθανό να συμβεί στο επίπεδο του τένοντα του στροφικού πετάλου. Μία γενετική βάση για τον σχετιζόμενο άλγος θα μπορούσε θεωρητικά να εκφραστεί σε οποιοδήποτε σημείο της εμφάνισης της ρήξης. Οι οικογενειακές τάσεις που περιγράφονται υπογραμμίζουν την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στην ανατομία, τη φυσιολογία και τη μοριακή βιολογία της δομής του τένοντα του στροφικού πετάλου.

Πρόσφατες μελέτες έχουν διερευνήσει αυτό το φαινόμενο σε γενετικό επίπεδο, επιδεικνύοντας τη συσχέτιση διαφόρων γενετικών πολυμορφισμών που σχετίζονται με τη ρήξη του πετάλου. Στην εργασία τους οι Motta et al., 2014, κατέδειξαν ότι οι πολυμορφισμοί στα γονίδια που εκφράζουν τις πρωτεΐνες που σχετίζονται με την επούλωση και την αποκατάσταση των τενόντων, ή αντιστρόφως εκείνες που σχετίζονται με την υποβάθμιση των μυών και των τενόντων, σχετίζονται με την εμφάνιση ρήξης στροφικού πετάλου. Μία σημαντική κατηγορία πρωτεϊνών που εμπλέκονται στην υποβάθμιση των μυών και των τενόντων είναι οι αμυντικές ουσίες. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ένας γενετικός πολυμορφισμός στο γονίδιο

DEFB1 συσχετίστηκε με την ρήξη του στροφικού πετάλου. Επιπροσθέτως, γονίδια που κωδικοποιούν πρωτεΐνες που εμπλέκονται στην αποκατάσταση του τένοντα συσχετίστηκαν επίσης με την ασθένεια, Τέτοια γονίδια είναι τα HIF1 και ESRB, τα οποία σχετίζονται με ρύθμιση της προσαρμοστικής απόκρισης σε υποξία και τα FGF3, FGF10 και FGFR1, τα οποία όλα είναι μέρος της οικογένειας κυτοκίνης, γνωστή για την παραγωγή κολλαγόνου και τον κύκλο εργασιών κατά την επούλωση των τενόντων. Αυτές οι προκαταρκτικές γενετικές μελέτες καταδεικνύουν ότι η τοπική εγγενής βιολογία του στροφικού πετάλου μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό παράγοντα για την εμφάνιση ρήξης.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω στοιχεία η πρόσκρουση του ακρωμίου είναι ένα πολυπαραγοντικό σύνθετο θέμα που εξαρτάται από παράγοντες όπως η μορφολογία και η κλίση του ακρωμίου, η κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας της ωμοπλάτης, η ηλικία, το επάγγελμα, οι αθλητικές δραστηριότητες και οι καπνιστικές συνήθειες του ασθενή, η στάση του ύπνου καθώς και γενετικοί παράγοντες.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### Περιγραφική Στατιστική

Ο Πίνακας 1 (και τα Γραφήματα 1-4) παρουσιάζει τα δημογραφικά και προσωπικά στοιχεία του δείγματος το οποίο αποτελούνταν από 50 ασθενείς, εκ των οποίων το 64,00% (N=32) ήταν άνδρες και το 36,00% (N=18) γυναίκες. Το μισό δείγμα (50,00%, N=25) αποτελούνταν από άτομα με IMGS και το άλλο μισό (50,00%, N=25) από άτομα χωρίς IMGS. Επίσης, το 76,00% (N=38) του δείγματος δεν ήταν καπνιστές, ενώ το 24,00% (N=12) ήταν. Σχετικά με τον τύπο του ακρωμίου, το 80,00% (N=40) του δείγματος είχε τύπο I, το 14,00% (N=7) είχε τύπο II και μόνο το 6,00% (N=3) είχε τύπο III.

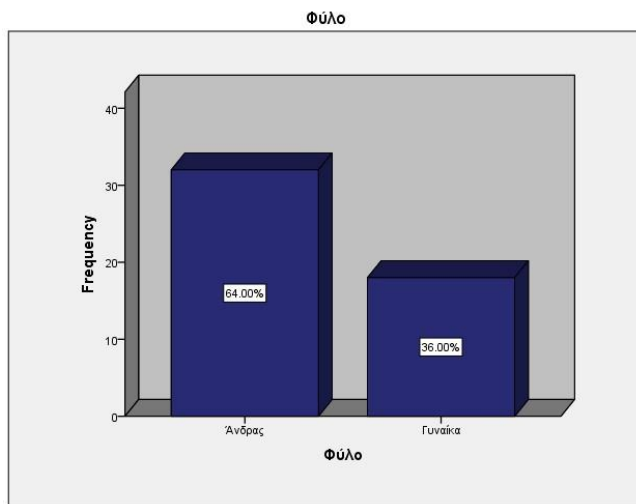
## Πίνακας 1.

Δημογραφικά και προσωπικά στοιχεία

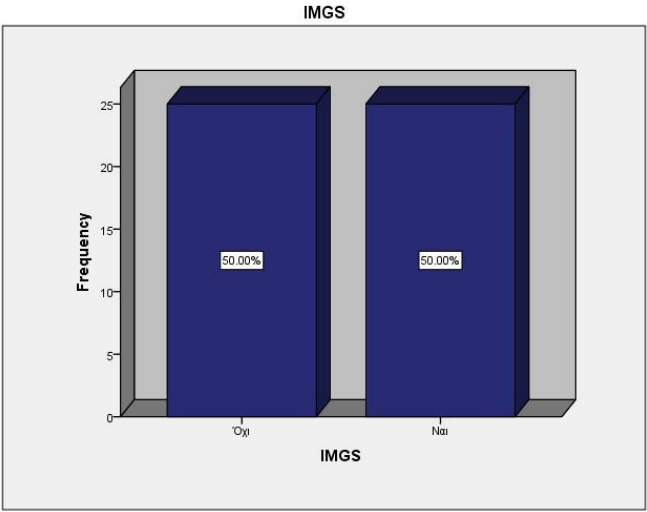
Στοιχείο	Κατηγορία	N	f %
Φύλο	Άνδρας	32	64,00%
	Γυναίκα	18	36,00%
IMGS	Όχι	25	50,00%
	Ναι	25	50,00%
Καπνιστής	Όχι	38	76,00%
	Ναι	12	24,00%
Τύπος ακρωμίου	Τύπος I	40	80,00%
	Τύπος II	7	14,00%
	Τύπος III	3	6,00%

N: Συχνότητα f %:

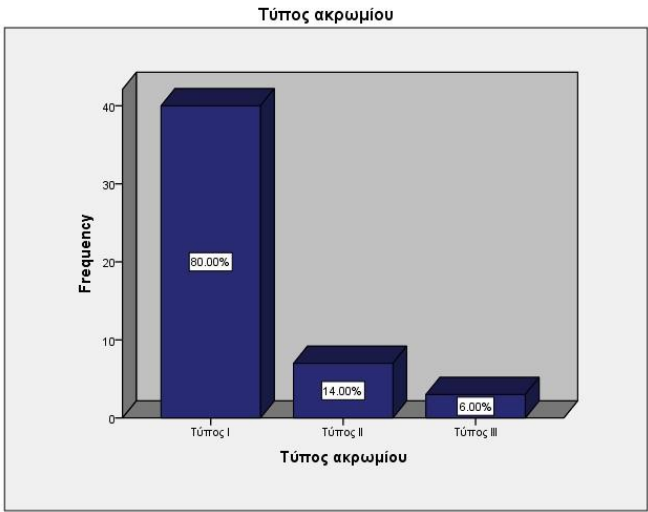
Σχετική συχνότητα %



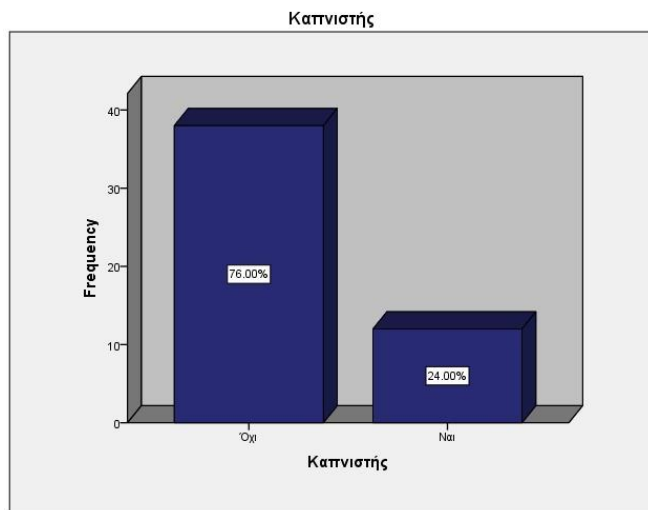
Γράφημα 1. Φύλο



Γράφημα 2. IMGS



Γράφημα 3. Τύπος ακρωμίου



Γράφημα 4. Καπνιστής

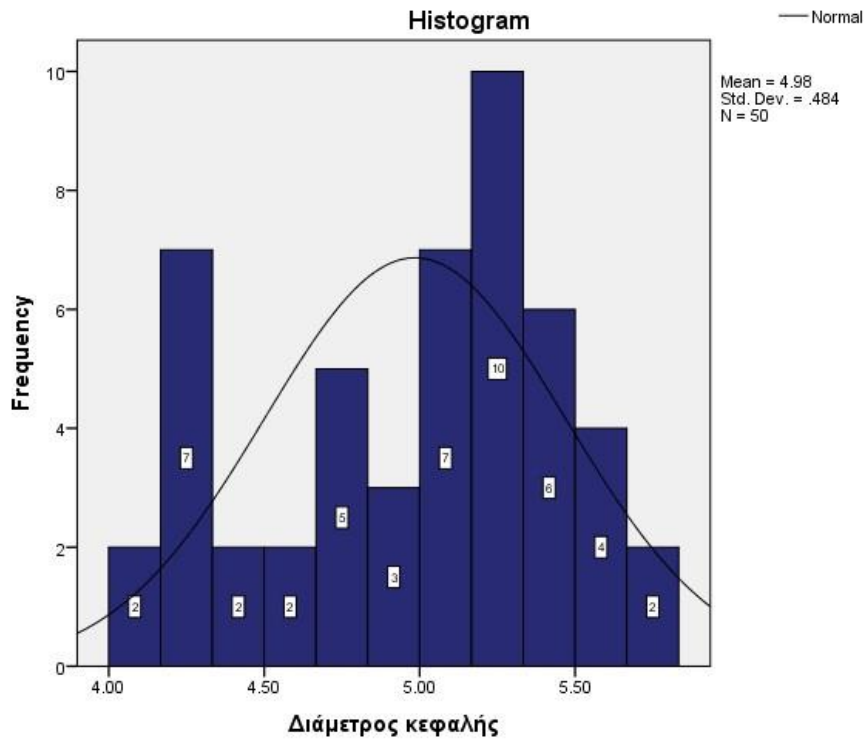
Στον Πίνακα 2 (και τα Γραφήματα 5-8) παρουσιάζονται οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις για τους δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου. Από τα αποτελέσματα προκύπτει πως οι ασθενείς είχαν μέση διάμετρο κεφαλής 4,99 (T.A.=0,48), μέσο υπακρωμιακό διάστημα 0,83 (T.A.=0,17), ακρώμιο μέσου πάχους 0,97 (T.A.=0,09), ενώ το μέσο μήκος ωμογλήνης ήταν ίσο με 3,26 (T.A.=0,30).

## Πίνακας 2.

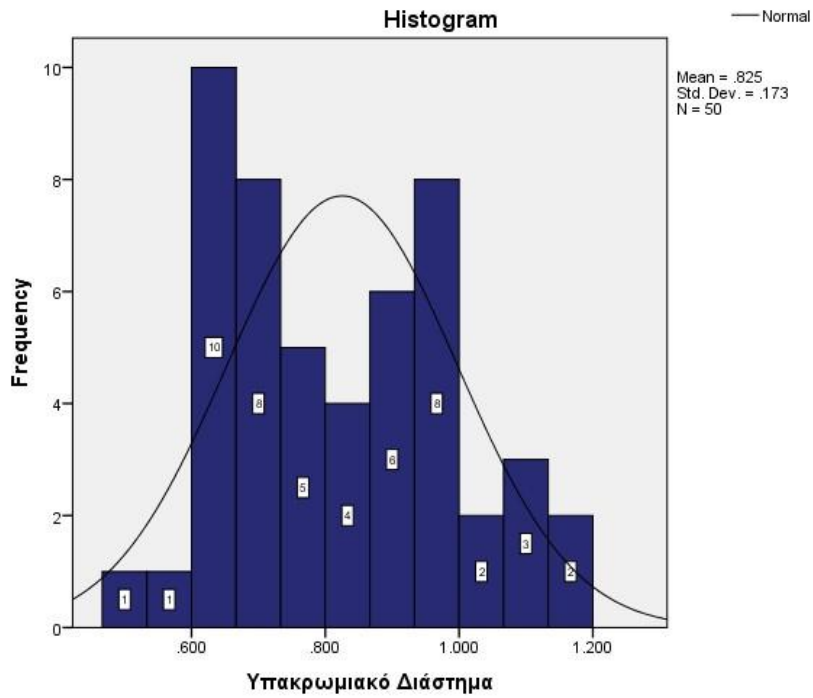
Μέσοι όροι δεικτών σχετικών με το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου

Δείκτης	Μ.Ο.	Τ.Α.
Διάμετρος κεφαλής	4,99	0,48
Υπακρωμιακό Διάστημα	0,83	0,17

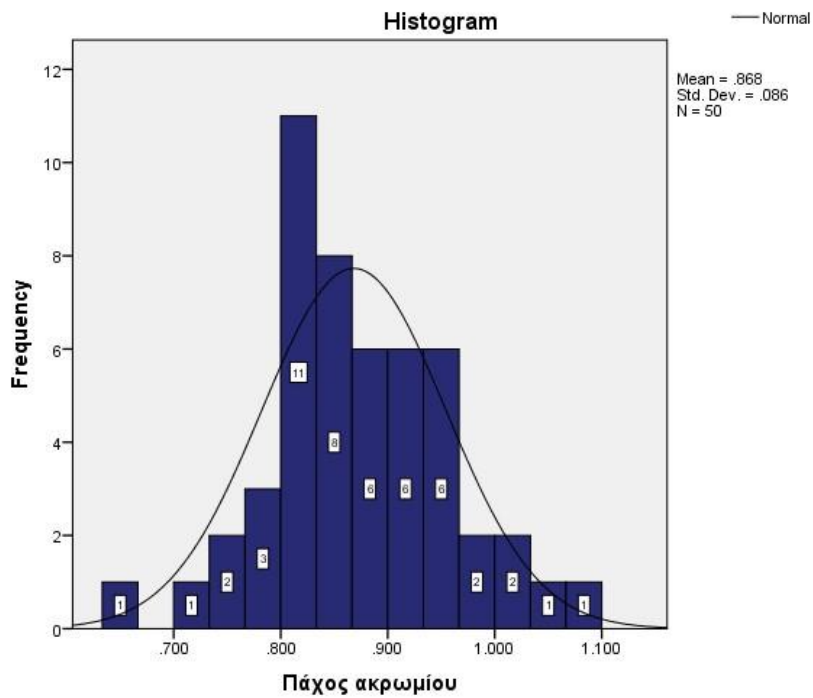
Πάχος ακρωμίου	0,87	0,09
Μήκος ωμογλήνης	3,26	0,30



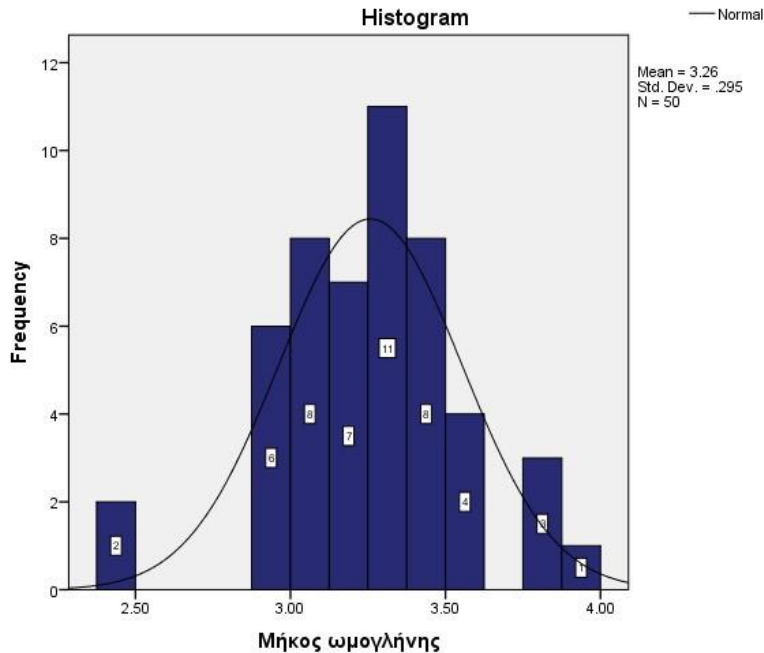
Γράφημα 5. Ιστόγραμμα Διάμετρος κεφαλής



Γράφημα 6. Ιστόγραμμα Υπακρωμιακό Διάστημα



Γράφημα 7. Ιστόγραμμα Πάχος ακρωμίου



Γράφημα 8. Ιστόγραμμα Μήκος ωμογλήνης

### Επαγωγική Στατιστική

Στην ενότητα αυτή θα μελετηθούν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το φύλο;
2. Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το αν οι ασθενείς έχουν ή όχι IMGS ;
3. Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το αν οι γυναίκες ασθενείς έχουν ή όχι IMGS ;
4. Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το αν οι άνδρες ασθενείς έχουν ή όχι IMGS ;

### 1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα

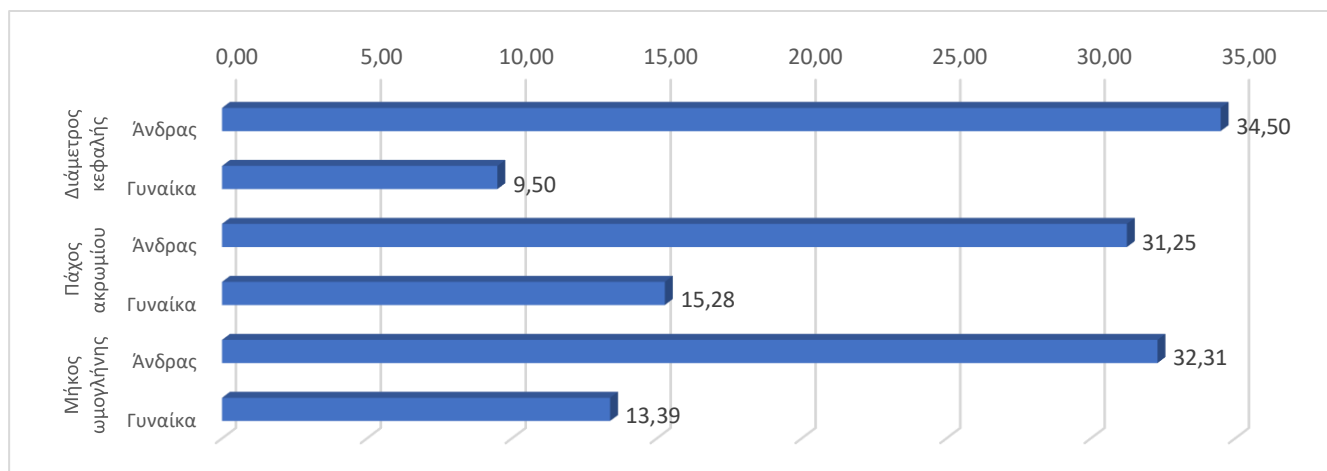


Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το φύλο;

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann-Whitney των δεικτών ως προς το φύλο των ασθενών. Προκύπτει ότι στον δείκτη «Διάμετρος κεφαλής» ο μέσος βαθμός των ανδρών (M.B.=34,50) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος (U=0, p<0,001) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των γυναικών (M.B.=9,50). Επίσης, στον δείκτη «Πάχος ακρωμίου» ο μέσος βαθμός των ανδρών (M.B.=31,25) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος (U=104, p<0,001) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των γυναικών (M.B.=15,28). Τέλος, στον δείκτη «Μήκος ωμογλήνης» ο μέσος βαθμός των ανδρών (M.B.=32,31) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος (U=70, p<0,001) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των γυναικών (M.B.=13,39). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στο Γράφημα 9.

**Πίνακας 3.**

<b>Δείκτης</b>	<b>Φύλο</b>	<b>N</b>	<b>Μέσος Βαθμός</b>	<b>p</b>	<b>Δείκτες*Φύλο, Mann-Whitney U</b>
Διάμετρος κεφαλής	Ανδρας	32	34,50	0	<b>&lt;0,001</b>
	Γυναίκα	18	9,50		
Υπακρωμιακό Διάστημα	Ανδρας	32	28,28	199	0,072
	Γυναίκα	18	20,56		
Πάχος ακρωμίου	Ανδρας	32	31,25	104	<b>&lt;0,001</b>
	Γυναίκα	18	15,28		
Μήκος ωμογλήνης	Ανδρας	32	32,31	70	<b>&lt;0,001</b>
	Γυναίκα	18	13,39		



Γράφημα 9. Στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω των βαθμίδων Δεικτών\*Φύλο

## 2<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα

Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το αν οι ασθενείς έχουν ή όχι IMGS;

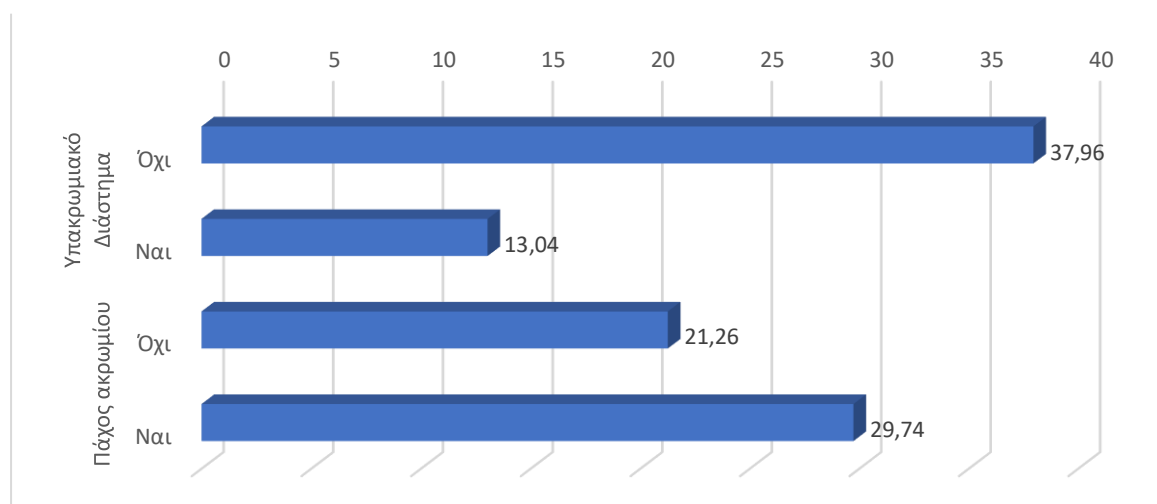
Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann-Whitney των δεικτών ως προς το αν οι ασθενείς είχαν ή όχι IMGS. Προκύπτει ότι στον δείκτη «Υπακρωμιακό Διάστημα» ο μέσος βαθμός των ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=37,96) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος ( $U=1$ ,  $p<0,001$ ) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των ασθενών με IMGS (M.B.=13,04). Επίσης, στον δείκτη «Πάχος ακρωμίου» ο μέσος βαθμός των ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=21,26) ήταν στατιστικά μικρότερος ( $U=206,5$ ,  $p=0,040<0,05$ ) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των ασθενών με IMGS (M.B.=29,74). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στο Γράφημα 10.

Πίνακας 4.

*Δείκτες\*IMGS, Mann-Whitney*

Δείκτης	N	Μέσος Βαθμός	p	IMGS	U
Διάμετρος κεφαλής	Όχι	25	23,64	266	0,367
	Ναι	25	27,36		

Υπακρωμιακό Διάστημα	Όχι	25	37,96	1	<b>&lt;0,001</b>
	Ναι	25	13,04		
Πάχος ακρωμίου	Όχι	25	21,26	206,5	<b>0,040</b>
	Ναι	25	29,74		
Μήκος ωμογλήνης	Όχι	25	26,6	285	0,593
	Ναι	25	24,4		



Γράφημα 10. Στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω των βαθμίδων Δεικτών\*IMGS

### ○ 3<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα

Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου ανάλογα με το αν οι γυναίκες ασθενείς έχουν ή όχι IMGS;

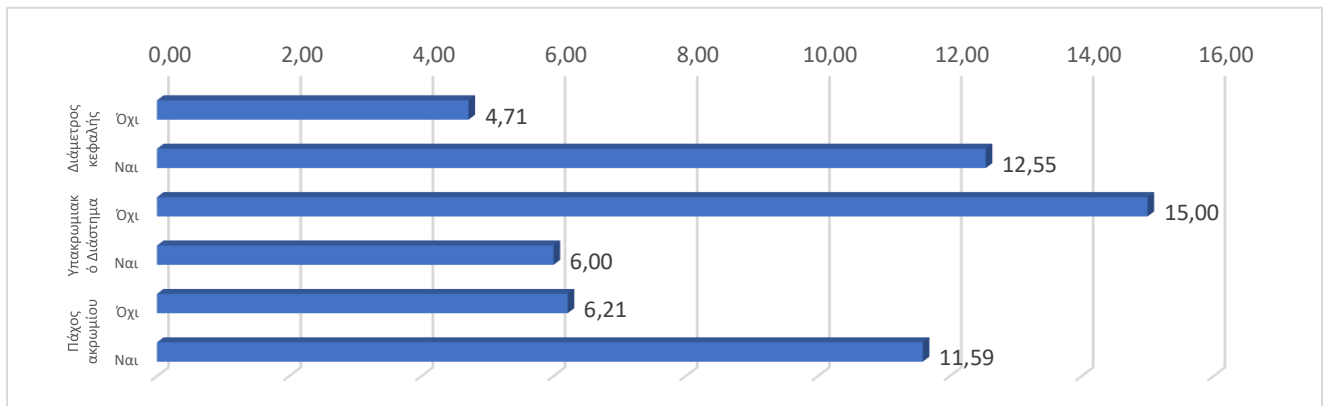
Στον Πίνακα 5 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann-Whitney των δεικτών ως προς το αν οι γυναίκες ασθενείς είχαν ή όχι IMGS. Προκύπτει ότι στον δείκτη «Διάμετρος κεφαλής» ο μέσος βαθμός των γυναικών ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=4,71) ήταν στατιστικά μικρότερος ( $U=5$ ,  $p=0,002 < 0,01$ ) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των γυναικών ασθενών με IMGS (M.B.=12,55). Ακόμη, στον δείκτη «Υπακρωμιακό Διάστημα» ο μέσος βαθμός των γυναικών ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=15,00) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος ( $U=0$ ,  $p < 0,001$ ) από τον

αντίστοιχο μέσο βαθμό των γυναικών ασθενών με IMGS (M.B.=6,00). Τέλος, στον δείκτη «Πάχος ακρωμίου» ο μέσος βαθμός των γυναικών ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=6,21) ήταν στατιστικά μικρότερος ( $U=15,5$ ,  $p=0,037<0,05$ ) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των γυναικών ασθενών με IMGS (M.B.=11,59). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στο Γράφημα 11.

## Πίνακας 5.

Δείκτες\*IMGS γυναικών, Mann-Whitney

Δείκτης	N	Μέσος Βαθμός	p	IMGS	U
Διάμετρος κεφαλής	Όχι	7	4,71	5	0,002
	Ναι	11	12,55		
Υπακρωμιακό Διάστημα	Όχι	7	15,00	0	<0,001
	Ναι	11	6,00		
Πάχος ακρωμίου	Όχι	7	6,21	15,5	0,037
	Ναι	11	11,59		
Μήκος ωμογλήνης	Όχι	7	7,79	26,5	0,276
	Ναι	11	10,59		



Γράφημα 11. Στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω των βαθμίδων Δεικτών\*IMGS, γυναίκες

### ○ 4<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα

Πώς διαφοροποιούνται οι δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου

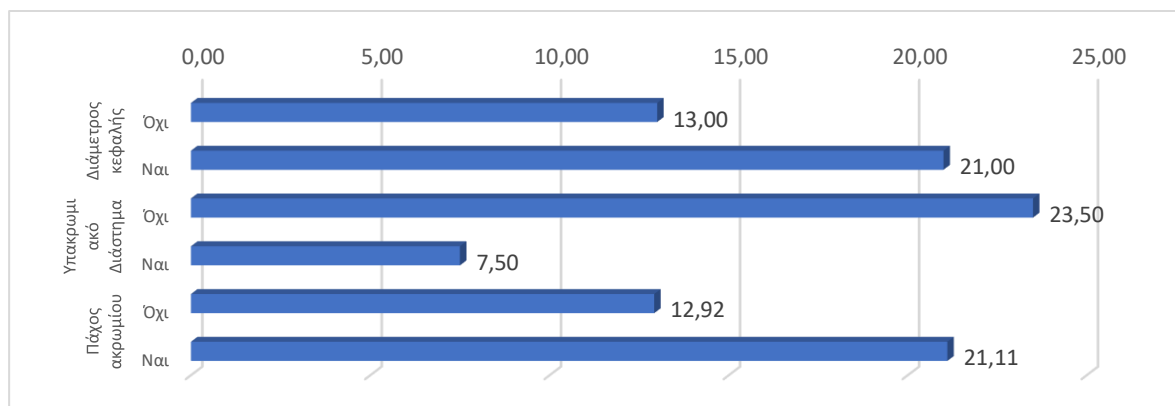
ανάλογα με το αν οι άνδρες ασθενείς έχουν ή όχι IMGS;

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μη παραμετρικών ελέγχων Mann-Whitney των δεικτών ως προς το αν οι άνδρες ασθενείς είχαν ή όχι IMGS. Προκύπτει ότι στον δείκτη «Διάμετρος κεφαλής» ο μέσος βαθμός των ανδρών ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=13,00) ήταν στατιστικά μικρότερος (U=63, p=0,017 <0,05) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των ανδρών ασθενών με IMGS (M.B.=21,00). Ακόμη, στον δείκτη «Υπακρωμιακό Διάστημα» ο μέσος βαθμός των ανδρών ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=23,50) ήταν στατιστικά μεγαλύτερος (U=0, p<0,001) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των ανδρών ασθενών με IMGS (M.B.=7,50). Τέλος, στον δείκτη «Πάχος ακρωμίου» ο μέσος βαθμός των ανδρών ασθενών χωρίς IMGS (M.B.=12,92) ήταν στατιστικά μικρότερος (U= 61,5, p=0,014<0,05) από τον αντίστοιχο μέσο βαθμό των ανδρών ασθενών με IMGS (M.B.=21,11). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάζονται στο Γράφημα 12.

Πίνακας 6.

*Δείκτες\*IMGS ανδρών, Mann-Whitney*

Δείκτης		N	Μέσος Βαθμός		p	IMGS	U
Διάμετρος κεφαλής	Όχι	18	13,00	63	0,017		
	Ναι	14	21,00				
Υπακρωμιακό Διάστημα	Όχι	18	23,50	0	<0,001		
	Ναι	14	7,50				
Πάχος ακρωμίου	Όχι	18	12,92	61,5	0,014		
	Ναι	14	21,11				
Μήκος ωμογλήνης	Όχι	18	17,31	111,5	0,580		
	Ναι	14	15,46				



Γράφημα 12. Στατιστικά σημαντικές διαφορές μέσω των βαθμίδων Δεικτών\*IMGS, άνδρες

## Συμπεράσματα

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε συμμετείχαν συνολικά 50 ασθενείς στην πλειοψηφία τους άνδρες, μη καπνιστές. Επίσης, το δείγμα ήταν ισόποσα κατανομημένο σε άτομα που είχαν και δεν είχαν IMGS, ενώ η πλειοψηφία των ασθενών είχε ακρώμιο τύπου I. Ακόμη, η μέση διάμετρος κεφαλής των ερωτηθέντων ήταν 4,99, το μέσο υπακρωμιακό διάστημα 0,83, το μέσο πάχος ακρωμίου 0,87 και τέλος το μέσο μήκος ωμογλήνης ήταν 3,26.

Αναδείχθηκε πως οι άνδρες ασθενείς έχουν μεγαλύτερη διάμετρο κεφαλής, πάχος ακρωμίου και μήκος ωμογλήνης από ότι οι γυναίκες, παράγοντες που σχετίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης συνδρόμου πρόσκρουσης στους άνδρες.

Επίσης, προέκυψε πως οι ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου έχουν μικρότερο υπακρωμιακό διάστημα αλλά και μεγαλύτερο μέσο πάχος ακρωμίου σε σχέση με τους ασθενείς χωρίς σύνδρομο.

Επιπλέον οι γυναίκες ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης έχουν μικρότερο υπακρωμιακό διάστημα, μεγαλύτερο μέσο πάχος ακρωμίου και διάμετρο κεφαλής σε σχέση με τις γυναίκες ασθενείς χωρίς σύνδρομο πρόσκρουσης.

Τέλος, προέκυψε πως και οι άνδρες ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης έχουν μικρότερο υπακρωμιακό διάστημα αλλά μεγαλύτερο μέσο πάχος ακρωμίου και διάμετρο κεφαλής σε σχέση με τους άνδρες ασθενείς χωρίς σύνδρομο πρόσκρουσης.

Συνοψίζοντας τα συμπεράσματα που απορρέουν από τα παραπάνω, δίδεται η δυνατότητα στην καθ' ημέρα κλινική πράξη να τίθεται εγκαίρως η διάγνωση του συνδρόμου πρόσκρουσης, με αυξημένη πιθανότητα και ευαισθησία, μόνο υπολογίζοντας τους δείκτες που αναφέρθηκαν παραπάνω από μια απλή ακτινογραφία ωμικής ζώνης, δίδοντας θεραπεία εγκαίρως μέχρις ότου η μαγνητική τομογραφία επιβεβαιώσει την διάγνωση.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το σύνδρομο πρόσκρουσης του ώμου αποτελεί ένα από τα καθημερινά κλινικά προβλήματα που αντιμετωπίζει κλινικός ιατρός. . Ο εκτιμώμενος επιπολασμός των ασθενών με ωμαλγία είναι 7-34% με περίπου 14,7 νέα περιστατικά ανά 1000 ασθενείς ετησίως σε κλινικές (van der Windt et al., 1995). Από όλες τις διαταραχές των ώμων, **το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου** (shoulder impingement syndrome - **SIS**) είναι το πιο συχνά αναφερόμενο και αντιπροσωπεύει το 44-65% όλων των αναφορών για άλγος στον ώμο (van der Windt et al., 1995)

## ΣΚΟΠΟΣ

Ανάλυση και προσδιορισμός παραγόντων κινδύνου για την ανάπτυξη αυτής της δυσλειτουργίας του ώμου την μορφολογία του ακρωμίου την κλίση της γληνοειδούς κοιλότητας της ωμοπλάτης, την διάμετρο της βραχιόνιας κεφαλής, το υπακρωμιακό διάστημα, το πάχος ακρωμίου και τέλος το μήκος ωμογλήνης.

## ΜΕΘΟΔΟΣ

Στην παρούσα έρευνα τα δημογραφικά και προσωπικά στοιχεία του δείγματος το οποίο αποτελούνταν από 50 ασθενείς, εκ των οποίων το 64,00% (N=32) ήταν άνδρες και το 36,00% (N=18) γυναίκες. Το μισό δείγμα (50,00%, N=25) αποτελούνταν από άτομα με IMGS και το άλλο μισό (50,00%, N=25) από άτομα χωρίς IMGS. Επίσης, το 76,00% (N=38) του δείγματος δεν ήταν καπνιστές, ενώ το 24,00% (N=12) ήταν.

Σχετικά με τον τύπο του ακρωμίου, το 80,00% (N=40) του δείγματος είχε τύπο I, το 14,00% (N=7) είχε τύπο II και μόνο το 6,00% (N=3) είχε τύπο III.

Μετρήθηκαν οι μέσες τιμές και οι τυπικές αποκλίσεις για τους δείκτες που αφορούν το σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου με την βοήθεια της απεικονιστικής μεθόδου της μαγνητικής τομογραφίας.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα προκύπτει πως οι ασθενείς είχαν μέση διάμετρο κεφαλής 4,99 (T.A.=0,48), μέσο υπακρωμιακό διάστημα 0,83 (T.A.=0,17), ακρώμιο μέσου πάχους 0,97 (T.A.=0,09), ενώ το μέσο μήκος ωμογλήνης ήταν ίσο με 3,26 (T.A.=0,30).

Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε συμμετείχαν συνολικά 50 ασθενείς στην πλειοψηφία τους άνδρες, μη καπνιστές. Επίσης, το δείγμα ήταν ισόποσα



κατανεμημένο σε άτομα που είχαν και δεν είχαν IMGS, ενώ η πλειοψηφία των ασθενών είχε ακρώμιο τύπου I. Ακόμη, η μέση διάμετρος κεφαλής των ερωτηθέντων ήταν 4,99, το μέσο υπακρωμιακό διάστημα 0,83, το μέσο πάχος ακρωμίου 0,87 και τέλος το μέσο μήκος ωμογλήνης ήταν 3,26.

Αναδείχθηκε πως οι άνδρες ασθενείς έχουν μεγαλύτερη διάμετρο κεφαλής, πάχος ακρωμίου και μήκος ωμογλήνης από ότι οι γυναίκες, παράγοντες που σχετίζονται με μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης συνδρόμου πρόσκρουσης στους άνδρες.

Επίσης, προέκυψε πως οι ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου έχουν μικρότερο υπακρωμιακό διάστημα αλλά και μεγαλύτερο μέσο πάχος ακρωμίου σε σχέση με τους ασθενείς χωρίς σύνδρομο.

Επιπλέον οι γυναίκες ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης έχουν μικρότερο υπακρωμιακό διάστημα, μεγαλύτερο μέσο πάχος ακρωμίου και διάμετρο κεφαλής σε σχέση με τις γυναίκες ασθενείς χωρίς σύνδρομο πρόσκρουσης.

Τέλος, προέκυψε πως και οι άνδρες ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης έχουν μικρότερο υπακρωμιακό διάστημα αλλά μεγαλύτερο μέσο πάχος ακρωμίου και διάμετρο κεφαλής σε σχέση με τους άνδρες ασθενείς χωρίς σύνδρομο πρόσκρουσης.

Συνοψίζοντας τα συμπεράσματα που απορρέουν από τα παραπάνω, δίδεται η δυνατότητα στην καθ' ημέρα κλινική πράξη να τίθεται εγκαίρως η διάγνωση του συνδρόμου πρόσκρουσης, με αυξημένη πιθανότητα και ευαισθησία, μόνο υπολογίζοντας τους δείκτες που αναφέρθηκαν παραπάνω από μια απλή ακτινογραφία ωμικής ζώνης, δίδοντας θεραπεία εγκαίρως μέχρις ότου η μαγνητική τομογραφία επιβεβαιώσει την διάγνωση ενώ μπορεί να προβλέψει και την πιθανότητα ρήξεως του στροφικού πετάλου.

# SUMMARY

## BACKGROUND

The impingement syndrome of the shoulder is one of the most frequent clinical problems that a doctor can encounter. Research among the patients that delivered to the ER with shoulder pain, is between 7-34 % with 14,7 new cases per 1000 patients per year. From all the cases, the impingement syndrome of the shoulder (SIS) is the most frequent and it represents the 44-65% of all cases with shoulder pain (van der Windt et al., 1995).

## OBJECTIVES

Analysis and assessment of the facts that causes this dysfunction (SIS), like morphology of the acromion, inclination of glenoid cavity, diameter of humerus head, subacromial space, acromial thickness and glenoid cavity length.

## SEARCH METHODS

In the research the demographics and the personal facts of the sample which consist of 50 patients, 64% of whom (N=32) were men and 36% (N=18) women. Half of the sample (50%,N=25) consisted of people with IMGS and the other half(50%,N=25) with people without IMGS. Moreover, 76% (N=38) of the sample were not smokers, whilst 24 % (N=12 ) were. Regarding the type of the acromion,80% (N=40)of the sample had type I,14%(N=7)had type II and only 6%(N=3)had type III.

Measurements of the parameters were made with details through MRI images.

## RESULTS

In the research have taken part in total 50 patients who in the majority were men and nonsmokers. Furthermore, the sample was equally divided in people who either had or did not have IMGS, whilst the majority of the patients had acromion type 1. Also the average number of the head diameter of the people who were asked was 4.99, the average subacromial space 0.83, the average acromion thickness 0,87 and finally the average glenoid length 3.26.

The men patients have bigger head diameter, acromion thickness and glenoid length than women factors that seems to relate with bigger incidence of appearance of IMGS.

Also, patients with IMGS have smaller subacromial space but bigger average acromion thickness in relation with the patients without IMGS.

Moreover, the women patients with IMGS have smaller subacromial space but bigger acromion thickness and head diameter in relation with women patients without IMGS

Finally, the men patients with IMGS have smaller subacromial space but bigger acromion thickness and head diameter in relation with men without IMGS.

Take in regards all the conclusions from the above, we have the opportunity to put the diagnosis of impingement syndrome of the shoulder with an increase sensitivity and possibility just calculate the indicators that mentioned above from a simple radiology image but also can identify the possibility of rupture of the rotator cuff in the future.

## Βιβλιογραφία

1. ANDARY, J., & PETERSEN, S. (2002). THE VASCULAR ANATOMY OF THE GLENOHUMERAL CAPSULE AND LIGAMENTS. *The Journal Of Bone And Joint Surgery-American Volume*, 84(12), 2258-2265.
2. Aoki m, Ishii s, usui m. (1986). The slope of the acromion and rotator cuff impingement. *Orthop Trans*,10(1),228.
3. Armstrong Jr (1949). Excision of the acromion in treatment of the supraspinatus syndrome; report of 95 excisions. *J Bone Joint Surg*,31(B),436-442.
4. Balke m, schmidt C, dedy n, et al. (2013). Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta Orthop*,84(2),178-183.
5. Banas mP, miller rJ, totterman s. (1995). Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg*,4(1),454-461.
6. Blonna d, giani A, Bellato E, et al.(2016). Predominance of the critical shoulder angle in the pathogenesis of degenerative diseases of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*,25,1328-1336.
7. Chambler AfW, Bull AmJ, reilly P, Amis AA, Emery rJh.(2003). Coracoacromial ligament tension in vivo. *J Shoulder Elbow Surg*,12(2),365-367.
8. Cherchi l, Ciornohac Jf, godet J, Clavert P, Kempf Jf. (2016). Critical shoulder angle: measurement reproducibility and correlation with rotator cuff tendon tears. *Orthop Traumatol Surg Res*,102(5),559-562.
9. Churchill rs, Brems JJ, Kotschi h.(2001).Glenoid size, inclination, and version: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg*,10,327-332.
10. Codman EA (1934). *The shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa*. Boston: Thomas Todd Co.
11. Duparc, F., Muller, J., & Frçger, P. (2001). Arterial blood supply of the proximal

- humeral epiphysis. *Surgical And Radiologic Anatomy*, 23(3), 185-190.
12. Eldar, S., Levin, S., & Fabian, I. (2011). *U.S. Patent No. 7,947,054*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
  13. Frost P, Andersen JH. (1999). Shoulder impingement syndrome in relation to shoulder intensive work. *Occup Environ Med*, 56(1),494-498.
  14. Gerber, C., Schneeberger, A., & Vinh, T. (1990). The arterial vascularization of the humeral head. An anatomical study. *The Journal Of Bone & Joint Surgery*, 72(10), 1486-1494.
  15. Gill CS, Sandell LJ, El-Zawawy HB, Wright RW. (2006). Effects of cigarette smoking on early medial collateral ligament healing in a mouse model. *J Orthop Res*, 24(1),2141-2149
  16. Harvie P., Ostlere S.J., Teh J., McNally E.G., Clipsham K., Burston B.J., Pollard T.C., Carr A.J.(2014). Genetic influences in the aetiology of tears of the rotator cuff. Sibling risk of a full-thickness tear. *J. Bone Joint Surg. Br.*86(5), 696–700.
  17. Hughes rE, Bryant Cr, hall Jm, et al. (2003). Glenoid inclination is associated with fullthickness rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res*,407(2),86-91.
  18. Jang, H. J., Kim, S. Y., & Oh, D. W. (2015). Effects of augmented trunk stabilization with external compression support on shoulder and scapular muscle activity and maximum strength during isometric shoulder abduction. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 25(2), 387-391.
  19. Kim Jr, ryu KJ, hong It, Kim BK, Kim Jh.(2012). Can a high acromion index predict rotator cuff tears? *Int Orthop*, 36(3),1019-1024.
  20. Lincoln AE, Smith GS, Amoroso PJ, Bell NS. (2003).The effect of cigarette smoking on musculoskeletal-related disability. *Am J Ind Med*,43, 337-349.
  21. Lo, Y., Hsu, Y., & Chan, K. (1990). Epidemiology of shoulder impingement in upper arm sports events. *British Journal Of Sports Medicine*, 24(3), 173-177.

22. Mall NA, Kim HM, Keener JD, Steger-May K, Teefey SA, Middleton WD, Stobbs G, Yamaguchi K. (2010). Symptomatic progression of asymptomatic rotator cuff tears: a prospective study of clinical and sonographic variables. *J. Bone Joint Surg.*,92(16),2623–33.
23. Maurer A, fucentese sf, Pfirrmann CW, et al. (2012). Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*,21,1096-1103.
24. Miyazaki An, Itoi E, sano h, et al. (2011). Comparison between the acromion index and rotator cuff tears in the Brazilian and Japanese populations. *J Shoulder Elbow Surg*, 20(1),1082-1086.
25. Moor BK, Bouaicha s, rothenfluh dA, sukthankar A, gerber C. (2013). Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint? A radiological study of the critical shoulder angle. *Bone Joint J*,95(B),935-941.
26. Moor BK, Wieser K, slankamenac K, gerber C, Bouaicha s.(2014). Relationship of individual scapular anatomy and degenerative rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*,23,536-541.
27. Moosmayer S., Tariq R., Stiris M., Smith H.J. (2013).The natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a three-year follow-up of fifty cases. *J. Bone Joint Surg. Am*, 95(14),1249–1255.
28. Motta Gda.R., Amaral M.V., Rezende E., Pitta R., Vieira T.C., Duarte M.E., Vieira A.R., Casado P.L(2014). Evidence of genetic variations associated with rotator cuff disease. *J. Shoulder Elbow Surg.*,23(2),227–235.
29. Naalla, R., De, M., Dawar, R., Chauhan, S., & Singhal, M. (2018). Thoracoumbilical Flap: Anatomy, Technique, and Clinical Applications in Upper Limb Reconstruction in the Era of Microvascular Surgery. *Journal of hand and*

*microsurgery*, 10(01), 029-036.

30. Natsis K, Tsikaras P, Totlis t, et al. (2007). Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: A study on 423 dried scapulas and review of the literature. *Clin Anatomy*,20(1), 267-272.
31. Neer Cs II (1972). Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg*,54(A),41-50.
32. Numata, H., Nakase, J., Inaki, A., Mochizuki, T., Oshima, T., Takata, Y., ... & Tsuchiya, H. (2016). Effects of the belt electrode skeletal muscle electrical stimulation system on lower extremity skeletal muscle activity: Evaluation using positron emission tomography. *Journal of Orthopaedic Science*, 21(1), 53-56.
33. Nyffeler rW, Werner Cm, sukthankar A, schmid mr, gerber C. (2006).Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg*,88(A),800-805.
34. Ogata S, Uhthoff HK.(1990). Acromial enthesopathy and rotator cuff tear. A radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch. *Clin Orthop Relat Res*,254,39-48.
35. Pandey V, Vijayan d, tapashetti s, et al. (2016). Does scapular morphology affect the integrity of the rotator cuff? *J Shoulder Elbow Surg*,25, 413-421.
36. Park ts, Park dW, Kim sI, Kweon th.(2001). Roentgenographic assessment of acromial morphology using supraspinatus outlet radiographs. *Arthroscopy*,17,496-501.
37. Sangiampong A, Chompoopong S, Sangvichien S, Thongtong P, Wongjittraporn S. (2007). The acromial morphology of Thais in relation to gender and age: study in scapular dried bone. *J Med Assoc Thai*,90,502-507.

38. Stecco, C., Gagey, O., Belloni, A., Pozzuoli, A., Porzionato, A., Macchi, V., ... & Delmas, V. (2007). Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie*, 91(292), 38-43.
39. Svendsen SW, Bonde JP, Mathiassen SE, Stengaard-Pedersen K, Frich LH. (2004). Work related shoulder disorders: quantitative exposure-response relations with reference to arm posture. *Occup Environ Med*,61(1),844-853
40. Tang, A., & Varacallo, M. (2018). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Hand Carpal Bones. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
41. Tangtrakulwanich, B. (2012). Analyses of possible risk factors for subacromial impingement syndrome. *World Journal Of Orthopedics*, 3(1), 5.
42. Tornier, A. (2008). *U.S. Patent No. 7,335,204*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
43. Torrens C, López Jm, Puente I, Cáceres E .(2007). The influence of the acromial coverage index in rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*,16(1),347-351.
44. Tovey, H. J. (1995). *U.S. Patent No. 5,405,360*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
45. Van der Windt DAWM, Koes BW, De Jong BA, Bouter LM. (1995). Shoulder disorders in general practice: Incidence, patient characteristics and management. *Ann Rheum Dis*, 54(12): 959–64.
46. Watson M (1978). The refractory painful arc syndrome. *J Bone Joint Surg*,60(B), 544-546.
47. Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff disease.(2006). A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am*, 88,1699-1704.



48. Zuckerman Jd, Kummer fj, Cuomo f, et al. (1992). The influence of coracoacromial arch anatomy on rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*,1,4-14.
49. Zumstein mA, Jost B, hempel J, hodler J, gerber C. The clinical and structural longterm results of open repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg, Surg*, 90(A),2423-2431.