



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΠΑΤΡΩΝ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΠΕΡΙΛΕΞΗ ΤΥΠΟΥ ‘ΤΑΡΕ’ ΣΕ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ  
ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ: ΜΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΥΟΓΡΑΦΙΚΗ  
ΜΕΛΕΤΗ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ: ΓΙΑΤΡΑΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ  
ΠΑΡΑΣΥΡΗ ΤΕΡΕΖΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ  
(Α/Α ΜΠΙΛΛΗ ΕΥΔΟΚΙΑ)**

**ΑΙΓΙΟ 2009**

## Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε, την κυρία **Μπίλλη Ευδοκία**, καθηγήτρια εφαρμογών του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας (Αίγιο) τμήματος Φυσικοθεραπείας, η οποία μας βοήθησε στη διεξαγωγή της παρούσας ερευνητικής εργασίας, με τη βοήθεια της να είναι πολύτιμη στη συγγραφή και ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Με τη μεγάλη, σημαντική και πολυετή εμπειρία της πρόσθεσε στην παρούσα έρευνα μεγαλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κύριο **Κουτσογιάννη Κωνσταντίνο**, επίκουρο καθηγητή του Α.Τ.Ε.Ι Πάτρας (Αίγιο) τμήματος Φυσικοθεραπείας, για την επίσης πολύ σημαντική συμβολή του στην παρούσα μελέτη και ειδικότερα στη διεξαγωγή των ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους **εθελοντές** που συμμετείχαν στην έρευνα, γιατί χάρη σ' αυτούς καταφέραμε να φέρουμε εις πέρας το ερευνητικό κομμάτι της πτυχιακής μας εργασίας!

## Περίληψη

**Σκοπός μελέτης.** Η παρούσα ερευνητική πτυχιακή εργασία διερεύνησε την επίδραση της περιίδεσης τύπου «taping» στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα της άνω και κάτω μοίρας του τραπεζοειδή μυός σε υγιή άτομα και άτομα με πόνο στον ώμο τους (σύνδρομο πρόσκρουσης ή και εξάρθρημα-υπεξάρθρημα ώμου).

**Μέθοδος.** Στην παρούσα προοπτική ελεγχόμενη κλινική μελέτη έλαβαν μέρος δύο ομάδες εθελοντών. Τη μία ομάδα αποτέλεσαν άτομα με πόνο στον ώμο (ομάδα ασθενών) και την άλλη ομάδα, άτομα με ασυμπτωματικούς ώμους (ομάδα ελέγχου). Όλοι οι εθελοντές υποβλήθηκαν σε ηλεκτρομυογραφική μέτρηση της άνω και κάτω μοίρας του τραπεζοειδή, πριν και μετά την εφαρμογή περιίδεσης τύπου tape στην περιοχή του ώμου. Η ηλεκτρομυογραφική μέτρηση πραγματοποιήθηκε με ηλεκτρόδια επιφανείας, ενώ κατά τη διάρκεια της μέτρησης κάθε εθελοντής εκτέλεσε κινήσεις απαγωγής του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης είτε χωρίς βάρος (ελεύθερη απαγωγή) είτε με την χρήση βάρους. Με την στατιστική δοκιμασία paired t test διερευνήθηκαν οι διαφορές στην ενεργοποίηση και δραστηριότητα του τραπεζοειδή στις δύο καταστάσεις (με tape, χωρίς tape) για την κάθε ομάδα.

**Αποτελέσματα.** Στην ομάδα των ασθενών, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της ηλεκτρομυογραφικής δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή (με χρήση tape, με και χωρίς τη χρήση βάρους) για την ελεύθερη απαγωγή ( $p < 0.001$ ) καθώς και την απαγωγή με χρήση βάρους ( $p < 0.001$ ). Αντίθετα για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές με το tape, με και χωρίς τη χρήση βάρους ( $p > 0,05$ ). Στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρξε κανένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα ( $p > 0,05$ ) και για τις δύο μοίρες (άνω και κάτω μοίρα) του τραπεζοειδή και σε καμία κατάσταση (χρησιμοποιώντας ή όχι βάρος).

**Συμπεράσματα.** Η εφαρμογή του tape μειώνει την υπερδραστηριότητα της άνω μοίρας του τραπεζοειδή με στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα σε ασθενείς, ενώ δεν φαίνεται να διαφοροποιεί την δραστηριότητά της κάτω μοίρα του τραπεζοειδή επίσης σε ασθενείς. Τέλος δεν παρουσιάζει καμία σημαντική διαφοροποίηση στους προαναφερόμενους μύες (άνω και κάτω μοίρα τραπεζοειδή) σε υγιείς.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....σελ. 2
Περίληψη.....σελ. 3
Περιεχόμενα.....σελ. 4-6
Κατάλογος Πινάκων-Εικόνων.....σελ. 7-8
Εισαγωγή.....σελ. 9

### **Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>:** Επιλεγμένες παθολογικές καταστάσεις του ώμου: επιδημιολογία, παθολογία και κλινική εικόνα

1.1 Σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης (impingement syndrome) .....σελ. 9-20
1.1.A. Κλινική εξέταση.....σελ. 14-15
1.1.B. Απεικονιστικές μέθοδοι.....σελ. 15-16
1.1.Γ. Θεραπεία.....σελ. 16-20
1.2. Εξάρθρωμα.....σελ. 21
1.2.1. Πρόσθιο εξάρθρωμα.....σελ. 21-26
1.2.1.A. Διάγνωση .....σελ. 22-23
1.2.1.B. Θεραπεία.....σελ. 23-26
1.2.2. Οπίσθιο εξάρθρωμα ώμου.....σελ. 26-32
1.2.2.A. Διάγνωση .....σελ. 28
1.2.2.B. Θεραπεία.....σελ. 28-29
1.2.3. Κάτωθεν εξάρθρωμα.....σελ. 29-32
1.3. Υπεξάρθρωμα ώμου.....σελ. 32-33

### **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>:** Η μυϊκή δραστηριότητα σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου.

2.1 Μύες του πετάλου των στροφών.....σελ. 34-35
2.2 Ο ρόλος και οι μύες της ωμοπλάτης.....σελ. 35-40
2.2.1 Τραπεζοειδής και πρόσθιος οδοντωτός μυς.....σελ. 36-40

### **Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>:** Ο ρόλος της ηλεκτρομυογραφίας στη μελέτη της μυϊκής δραστηριότητας

3.1 Καταγραφικά ηλεκτρόδια.....σελ. 41-43
3.2 Ηλεκτρομυογραφικό σήμα.....σελ. 43-44

3.3 Ηλεκτρικός θόρυβος και παράγοντες που επηρεάζουν το ηλεκτρομυογραφικό σήμα .....σελ. 44-45	σελ. 44-45
3.4 Ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές.....σελ. 46-47	σελ. 46-47

**Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> : Η περιδέρση τύπου ‘tape’ ως μέθοδος θεραπείας**

4.1 Γενικά στοιχεία.....σελ. 48-50	σελ. 48-50
4.2 Η επίδραση του taping στους μύες.....σελ. 50-51	σελ. 50-51
4.3 Προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του taping.....σελ. 51-52	σελ. 51-52
4.3.1 Αντενδείξεις για την εφαρμογή του taping.....σελ. 51-52	σελ. 51-52
4.4 Εφαρμογή του tape στην ωμική ζώνη.....σελ. 52	σελ. 52
4.5 Ανασκόπηση ερευνών σχετικά με την επίδραση του ‘tape’ στους μύες της ωμοπλάτης.....σελ. 52-55	σελ. 52-55

**Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup> : Μέθοδος**

5.1 Σκοπός και ερευνητικές υποθέσεις.....σελ. 56	σελ. 56
5.2 Δείγμα μελέτης.....σελ. 56-58	σελ. 56-58
5.3 Πιλοτική μελέτη.....σελ. 58-59	σελ. 58-59
5.4 Καταγραφή δημογραφικών και προσωπικών στοιχείων ομάδας ασθενών .....σελ. 60	σελ. 60
5.5 Κλινική εξέταση ομάδας ασθενών.....σελ. 60-65	σελ. 60-65
5.5.1 Neer impingement sign.....σελ. 61	σελ. 61
5.5.2 Hawkins-Kennedy test.....σελ. 62	σελ. 62
5.5.3 Apprehension test.....σελ. 62-65	σελ. 62-65
5.6 Ηλεκτρομυογράφημα.....σελ. 65-67	σελ. 65-67
5.6.1 Αρχικό ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ) (RAW-EMG).....σελ. 65-66	σελ. 65-66
5.6.2 Πλήρως ανορθωμένο ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ) (Full-wave rectify).....σελ. 66	σελ. 66
5.6.3 Γραμμική ομαδοποίηση (Linear envelope detector).....σελ. 66	σελ. 66
5.6.4 Χρονική επεξεργασία σήματος (Time-domain analysis).....σελ. 66-67	σελ. 66-67
5.6.5 Μέσο ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ) (Average EMG).....σελ. 67	σελ. 67
5.6.6 Μέση τετραγωνική ρίζα (Root mean square).....σελ. 67	σελ. 67
5.7 Προετοιμασία ασθενή για τοποθέτηση ηλεκτροδίων.....σελ. 64-69	σελ. 64-69
5.8 Τοποθέτηση κάμερας καταγραφής.....σελ. 69-70	σελ. 69-70

5.9 Τυποποίηση θέσης εθελοντή.....σελ. 70-71
5.10 Εξεταζόμενες κινήσεις.....σελ. 72-73
5.11 Ηλεκτρομυογραφικές μετρήσεις.....σελ. 73-75
5.12 Εφαρμογή των τεχνικών taping.....σελ. 75-77
5.13 Διαδικασία μετρήσεων ομάδας ελέγχου.....σελ. 77
5.14 Ανάλυση δεδομένων.....σελ. 77-78

#### **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> : Αποτελέσματα**

6.1 Αποτελέσματα παρούσας μελέτης.....σελ. 79
6.2 Ανάλυση περιγραφικών αποτελεσμάτων.....σελ. 79-84
6.3 Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης.....σελ. 84-85

#### **Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> : Συζήτηση .....σελ. 86-96**

#### **Κεφάλαιο 8<sup>ο</sup> : Συμπεράσματα.....σελ. 97**

#### **Κεφάλαιο 9<sup>ο</sup> :**

Αρθρογραφία.....σελ. 99-103
Βιβλιογραφία.....σελ. 104

#### **Κεφάλαιο 10<sup>ο</sup> :**

Παραρτήματα.....σελ. 105-110
------------------------------

## Κατάλογος Πινάκων-Εικόνων

### Α) Πίνακες

Πίνακας 2.1 Τέσσερεις πολύ σημαντικοί ρόλοι της ωμοπλάτης στην κίνηση του βραχιονίου.....σελ.	36
Πίνακας 4.1 Στόχοι του taping.....σελ.	48
Πίνακας 6.1 Περιγραφή των επιπέδων του πόνου του δείγματος.....σελ.	80
Πίνακας 6.2 Πληροφορίες σχετικά με το ιστορικό των ασθενών.....σελ.	81
Πίνακας 6.3 Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος (n=20).....σελ.	81
Πίνακας 6.4 Δημογραφικά στοιχεία κάθε ομάδας.....σελ.	82
Πίνακας 6.5 Αποτελέσματα κλινικών δοκιμασιών στην ομάδα των ασθενών.....σελ.	82
Πίνακας 6.6 Μέσες ηλεκτρομυογραφικές τιμές κατά την απαγωγή με και χωρίς την εφαρμογή του tape για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή μυός.....σελ.	83
Πίνακας 6.7 Μέσες ηλεκτρομυογραφικές τιμές κατά την απαγωγή με και χωρίς την εφαρμογή του tape για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή μυός.....σελ.	84
Πίνακας 6.8 Αποτελέσματα δοκιμασίας t-test των δημογραφικών στοιχείων των ομάδων.....σελ.	85
Πίνακας 6.9 Αποτελέσματα στατιστικής δοκιμασίας t-test για άνω και κάτω μοίρας τραπεζοειδή.....σελ.	85

### Β) Εικόνες

Εικόνες 1.1&1.2 Πρόσκρουση μεταξύ μεγάλου βραχιονίου ογκώματος και ακρωμίου με συμπίεση των υποκείμενων μαλακών μοριών.....σελ.	11
Εικόνα 1.3 Τρία είδη ακρωμίου.....σελ.	13
Εικόνα 1.4 Ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών του ώμου με τη χρήση λάστιχου. ....σελ.	19
Εικόνα 1.5 Ασκήσεις ενδυνάμωσης.....σελ.	19
Εικόνα 1.6 Ισομετρικές και ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις.....σελ.	20
Εικόνα 1.7 Άσκηση ενδυνάμωσης με λάστιχο.....σελ.	20
Εικόνα 1.8 Πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου.....σελ.	22
Εικόνα 1.9 Ακτινογραφία πρόσθιου εξάρθρωματος ώμου.....σελ.	23
Εικόνα 1.10 Εκτέλεση εκκρεμοειδών κινήσεων.....σελ.	24
Εικόνα 1.11 Ασκήσεις αποκατάστασης εξάρθρωσης ώμου.....σελ.	26
Εικόνα 1.12 Οπίσθιου εξάρθρωμα ώμου.....σελ.	27
Εικόνα 1.13 Ακτινογραφία σε οπίσθιο εξάρθρωμα ώμου.....σελ.	28

Εικόνα 1.14 Κάτωθεν εξάρθρωμα ώμου .....	σελ. 30
Εικόνα 1.15 Ακτινογραφία κάτωθεν αμφίπλευρου εξάρθρωματος ώμου.....	σελ. 30
Εικόνα 1.16 Μηχανισμοί πρόκλησης κάτωθεν εξάρθρωματος.....	σελ. 31
Εικόνα 1.17 Ακτινογραφία κάτωθεν εξάρθρωματος δεξιού ώμου.....	σελ. 31
Εικόνα 1.18 Κατηγοριοποίηση υπεξάρθρωματος.....	σελ. 33
Εικόνα 3.1 Επιφανειακό ηλεκτρόδιο.....	σελ. 42
Εικόνα 5.1 Κλινική δοκιμασία Neer.....	σελ. 61
Εικόνα 5.2 Κλινική δοκιμασία Hawkins-Kennedy.....	σελ. 62
Εικόνα 5.3 Κλινική δοκιμασία Apprehension.....	σελ. 63
Εικόνα 5.4 Ηλεκτρομυογράφος Viking Quest της εταιρείας Nicolet (USA) με ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Υπολογιστή.....	σελ. 65
Εικόνα 5.5 Σημεία τοποθέτησης των ηλεκτροδίων στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή..	σελ. 68
Εικόνα 5.6 Σημεία τοποθέτησης των ηλεκτροδίων του κάτω τραπεζοειδή.....	σελ. 69
Εικόνα 5.7 Σημεία ακριβής τοποθέτησης του τριπόδου στο έδαφος.....	σελ.70
Εικόνα 5.8 Ειδικά σχεδιασμένο χαρτόνι για την τυποποίηση της θέσης των ποδιών του εθελοντή.....	σελ. 71
Εικόνα 5.9 Τοποθέτηση των μεζουρών για τη σωστή τοποθέτηση των χεριών του εθελοντή.....	σελ. 71
Εικόνα 5.10 Αριστερά: Ειδικά διαμορφωμένη γωνιά του τοίχου μ τον ασθενή σε χαλαρή θέση, Δεξιά ο εθελοντής εκτελεί την ωμοπλατιαία απαγωγή με χρήση βάρους.....	σελ. 73
Εικόνα 5.11 Μηχάνημα που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις της παρούσας έρευνα (ηλεκτρομυογράφος).....	σελ. 73
Εικόνα 5.12 Τεχνική taping αναχαίτισης άνω μοίρας τραπεζοειδή.....	σελ. 76
Εικόνα 5.13 Τεχνική taping επανατοποθέτησης της βραχιόνιας κεφαλής.....	σελ. 76
Εικόνα 5.14 Εφαρμογή ‘ασφάλειας’ στην πρόσθια πλευρά με σκοπό την ακεραιότητα της τεχνικής.....	σελ. 77



## Εισαγωγή

### Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Επιλεγμένες παθολογικές καταστάσεις του ώμου: επιδημιολογία, παθολογία και κλινική εικόνα

Η ωμική ζώνη είναι ένα από τα συνηθέστερα μέρη του σώματος που υπόκεινται σε μυοσκελετικά τραύματα και δυσλειτουργίες. Έτσι, παθολογίες όπως η συμφυτική θυλακίτιδα ή ο παγωμένος ώμος (frozen shoulder), το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης (subacromial impingement syndrome), το εξάρθημα, το υπεξάρθημα, η αστάθεια, η ρήξη του μυοτενόντιου στροφικού πετάλου, η γληνοβραχιόνια αρθρίτιδα (glenohumeral arthritis) κλπ. είναι παθήσεις που πολύ συχνά εμφανίζονται στον ώμο. Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει εκτενή αναφορά σε τρεις από τις πιο συνηθισμένες παθολογίες του ώμου για τις οποίες αναφέρεται η παρούσα μελέτη. Οι παθολογίες αυτές είναι το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης, το εξάρθημα-υπεξάρθημα και λόγω του ότι είναι οι συχνότερες, για πρακτικούς λόγους χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

#### **1.1. Σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης (impingement syndrome)**

Το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης είναι μια παθολογία του ώμου, που εμφανίζεται συχνότερα σε αθλητές των οποίων το άθλημα απαιτεί επαναλαμβανόμενες κινήσεις του βραχίονα πάνω από το ύψος του κεφαλιού και είναι η πιο συνηθισμένη αιτία πόνου στον ώμο (McClure et al., 2006; Giaroli et al., 2005; Bigliani & Levine, 1997; Host, 1995). Τα πιο συνηθισμένα αθλήματα στα οποία απαιτούνται κινήσεις πάνω από το ύψος του κεφαλιού είναι: η κολύμβηση, το baseball, η αντισφαίριση (tennis) και το άθλημα ρήψης ακοντίου (McClure et al., 2006; Giaroli et al., 2005; Bigliani & Levine, 1997; Host, 1995). Υδραυλικές, ξυλουργικές και άλλες χειρονακτικές εργασίες επίσης μπορούν να προκαλέσουν την εμφάνιση του συνδρόμου αυτού (Bigliani & Levine, 1997).

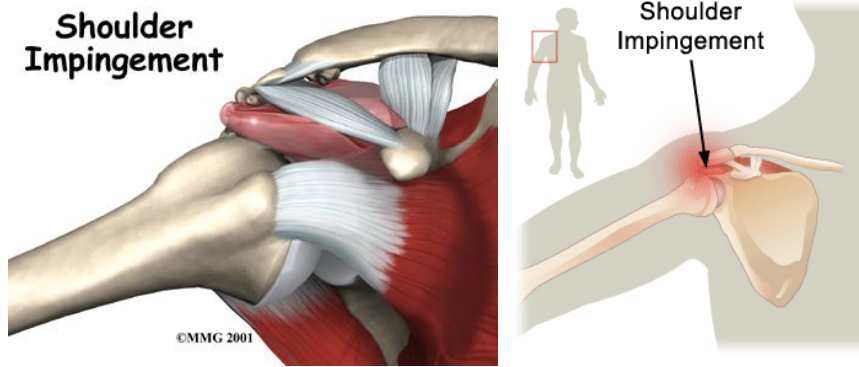
Το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης χαρακτηρίζεται από τη μηχανική συμπίεση των μαλακών ιστών στο υπακρωμιακό διάστημα ή και από την μείωση αυτού του διαστήματος. Το υπακρωμιακό διάστημα ανατομικά, περιβάλλεται από το κάτω χείλος του ακρωμίου, τον ακρωμιοκορακοειδή σύνδεσμο, την ακρωμιοκλειδική άρθρωση (πάνω μέρος) και τον τένοντα του υπερακανθίου (κάτω μέρος) (Λαμπίρης, 2003). Μέσα στο υπακρωμιακό διάστημα βρίσκονται οι τένοντες του πετάλου των στροφέων, ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιονίου, ο υπακρωμιακός θύλακας καθώς και το άνω μέρος του ινώδη θύλακα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης (Dickens et al., 2005). Η μείωση του υπακρωμιακού

διαστήματος πιθανόν να οφείλεται σε: προεξοχές ή οστεόφυτα του ακρωμίου, ανατομικές διαφοροποιήσεις στην κλίση ή το σχήμα του ακρωμίου καθώς και οστεόφυτα ή προεξοχές της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης (Λαμπίρης, 2003).

Τα συμπτώματα του συνδρόμου αυτού κυρίως περιλαμβάνουν πόνο, δυσκαμψία, ευαισθησία και αδυναμία. Ο πόνος οφείλεται κυρίως στην τριβή του υπερακανθίου κάτω από το κορακοακρωμιακό τόξο. Ο πόνος τείνει να εμφανίζεται στην προσθιοπλάγια πλευρά του ακρωμίου και συνήθως αντανακλά στην πλάγια μέσα πλευρά του βραχίονα. Οι ασθενείς συχνά αναφέρουν νυχτερινό πόνο ο οποίος αυξάνεται όταν ο ασθενής κοιμηθεί στο πλάι, πάνω στον πάσχον ώμο ή με το χέρι πίσω από το κεφάλι. Επίσης, οι καθημερινές δραστηριότητες μπορεί να γίνουν επίπονες (π.χ. κτένισμα μαλλιών) (Koester et al., 2005).

Συνήθως, όταν υπάρχει πόνος σε κάποιο σημείο του ανθρώπινου σώματος, δημιουργούνται αντισταθμιστικές κινήσεις και πρότυπα, με στόχο την μείωση του πόνου. Έτσι, σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε από McClure et al. (2006) σε άτομα με σύνδρομο πρόσκρουσης παρατηρήθηκε μεγαλύτερη οπίσθια κλίση, άνω περιστροφή και οπίσθια προβολή (retraction) της κλείδας κατά τη διάρκεια ανύψωσης του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι η οπίσθια κλίση και η οπίσθια προβολή της κλείδας, είναι όντως αντισταθμιστικές κινήσεις για να αυξηθεί το υπακρωμιακό διάστημα. Διότι, με την αύξηση του υπακρωμιακού διαστήματος, υπάρχει μείωση του συνδρόμου πρόσκρουσης και κατ' επέκταση μείωση του πόνου.

Οι κινήσεις που συνηθέστερα προκαλούν πρόσκρουση είναι η κάμψη πάνω από 90°, η απαγωγή ή ο συνδυασμός και των δύο (Host, 1995). Επιπλέον, παρατηρείται πρόσκρουση του πετάλου των στροφέων (κυρίως του υπερακανθίου), του υπακρωμιακού θύλακα και του τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιονίου με την πρόσθια επιφάνεια του ακρωμίου, τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο (McClure et al., 2006) και την ακρωμιοκλειδική άρθρωση (εικόνες 1.1&1.2) (Bigliani & Levine, 1997), ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της ανύψωσης του βραχίονα.



Εικόνες 1.1&1.2. Δείχνουν την πρόσκρουση μεταξύ μεγάλου βραχιονίου ογκώματος και ακρωμίου συμπιέζοντας τα υποκείμενα μαλακά μόρια.

(Εικόνα 1.1. <http://images.google.gr/images?hl=el&um=1&q=+site:www.eorthopod.com+impingement>, 07/02/2009)

(Εικόνα 1.2. [http://www.walkerpt.com/library\\_shoulder\\_31](http://www.walkerpt.com/library_shoulder_31), 07/02/2009)

Στην παθολογική αυτή κατάσταση (της πρόσκρουσης), υπάρχει διαταραχή του ωμοβραχιονίου ρυθμού και μείωση του υπακρωμιακού διαστήματος. Για να εκτελεσθούν οι κινήσεις του βραχίονα ομαλά και σε πλήρες εύρος είναι απαραίτητη η συνεργασία του βραχίονα με την ωμοπλάτη, η οποία τοποθετεί την ωμογλήνη σε μια καλύτερη και σταθερή θέση, διατηρώντας την κεφαλή του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη (Hamilton & Luttgens, 2003). Αυτό ονομάζεται ωμοβραχιόνιος ρυθμός με αναλογία κίνησης 2:1. Δηλαδή με 2° κίνησης του βραχίονα πραγματοποιείται 1° κίνησης στην ωμοπλάτη. Βέβαια, από 0°-30° απαγωγής και 0°-60° κάμψης του βραχίονα δεν παρατηρείται καμία κίνηση στην ωμοπλάτη, δηλαδή, η 2:1 αναλογία αρχίζει μετά από τις προαναφερόμενες μοίρες για τις συγκεκριμένες κινήσεις (Kisner & Colby, 2003). Έτσι οι μύες του βραχίονα και της ωμοπλάτης θα πρέπει να βρίσκονται σε αρμονική συνεργασία. Εάν προκληθεί οποιαδήποτε βλάβη στα μαλακά μόρια ή τα οστά της ωμικής ζώνης, τότε ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός επηρεάζεται.

Σχετικά με την ταξινόμηση και βαρύτητα του συνδρόμου πρόσκρουσης, ο Neer (1972) αναφέρει 3 στάδια πρόσκρουσης.

1° στάδιο: Εμφανίζεται σε ασθενείς κάτω των 25 ετών, υπάρχει οίδημα και αιμορραγία του θύλακα και των μυών του πετάλου στροφέων.

2° στάδιο: Συναντάται σε ασθενείς από 25-40 ετών. Σε αυτό το στάδιο έχουμε μόνιμες αλλαγές όπως ίνωση και τενοντίτιδα του μυοτενόντιου πετάλου των στροφέων.

3° στάδιο: Συνήθως αφορά ασθενείς πάνω από 40 ετών και παρατηρούνται χρόνιες αλλαγές όπως μερική ή πλήρη ρήξη μυοτενόντιου πετάλου στροφέων.

Τα αίτια του συνδρόμου μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τα ενδογενή ή ενδοτενόντια που αφορούν μυοτενόντιες παθήσεις και τα εξωγενή ή εξωτενόντια που αφορούν παθήσεις πλην τενόντων και μυών (Bigliani & Levine, 1997).

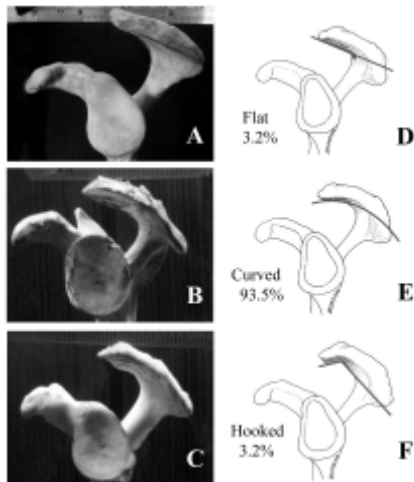
***Τα ενδογενή ή ενδοτενόντια αίτια περιλαμβάνουν:***

1. Αδυναμία μυών: σε περίπτωση αδυναμίας των μυών του ώμου θα υπάρξει μειωμένη σταθερότητα της άρθρωσης, με αποτέλεσμα την εμφάνιση της πρόσκρουσης.
2. Υπέρχρηση ώμου: Μιλώντας για υπέρχρηση, εννοούμε τη χρήση που πραγματοποιείται και υπερβαίνει το φυσιολογικό όριο. Σε αυτή την περίπτωση δημιουργούνται μικροτραυματισμοί από επαναλαμβανόμενα φορτία, τους οποίους ο οργανισμός δεν προλαβαίνει να επουλώσει. Σε υπέρχρηση ώμου προκαλείται φλεγμονή των τενόντων με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο όγκος τους και τελικά να προσκρούουν στο κορακοακρωμιακό τόξο.
3. Εκφυλιστική τενοντοπάθεια: Σε εκφυλισμό των τενόντων προκαλείται μερική ρήξη του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων με αποτέλεσμα τη μετατόπιση της βραχιόνιας κεφαλής, την πρόσκρουση της και τελικά την πλήρη ρήξη του μυοτενόντιου στροφικού πετάλου.

***Τα εξωγενή ή εξωτενόντια αίτια περιλαμβάνουν:***

1. Μορφολογία του ακρωμίου: Σύμφωνα με κάποιες μελέτες, διαφορές στη μορφή και την κλίση της οπίσθιας πλευράς του ακρωμίου μπορεί να προκαλέσει σύνδρομο πρόσκρουσης και έχει σχέση με την ρήξη του πετάλου στροφέων. Αναφέρονται 3 είδη ακρωμίου. Το επίπεδο ή τύπου I, το καμπυλωτό ή τύπου II και το αγκιστρωτό ή τύπου III (εικόνα 1.3) (Paraskevas et al., 2008; Chomproong et al., 2007; Brox, 2003; King & Healy, 1999; Bigliani & Levine, 1997). Είναι γνωστό ότι τραύματα του πετάλου στροφέων σχετίζονται περισσότερο με ακρώμιο τύπου III στο 62-66% των περιπτώσεων (Paraskevas et al., 2008). Έτσι άτομα με ακρώμιο τύπου III έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν σύνδρομο πρόσκρουσης.

Η επίπτωση του τύπου του ακρωμίου στον πληθυσμό ποικίλλει. Για τον τύπο I ανέρχεται στο 6-32%, για τον τύπο II στο 42-69% και για τον τύπο III στο 8,6-39%. Στη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Paraskevas et al. (2008) διαπιστώθηκε ότι το ακρώμιο τύπου I είναι πιο συχνό σε γυναίκες (56,5% έναντι 43,4% στους άνδρες) και το ακρώμιο τύπου III πιο συχνό σε άνδρες (56,2% έναντι 43,7% στις γυναίκες) με στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα.



Εικόνα 1.3. Τρία είδη ακρώμιου. A&D= επίπεδο ακρώμιο ή τύπου I, B&E= αγκιστρωτό ακρώμιο ή τύπου II και C&F= γαντζωτό ακρώμιο ή τύπου III (Chomproong et al., 2007).

2. Αστάθεια της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης: Αθλητές που χρησιμοποιούν το άνω άκρο τους πάνω από το επίπεδο του κεφαλιού μπορεί να εμφανίσουν πρόσκρουση. Το αρχικό αίτιο όμως πολύ συχνά μπορεί να είναι κάποια αστάθεια που υπάρχει στην γληνοβραχιόνια άρθρωση λόγω της overhead κίνησης. Όταν υπάρχει αστάθεια, η βραχιόνια κεφαλή μπορεί ευκολότερα να μετατοπίζεται με αποτέλεσμα την εμφάνιση του συνδρόμου πρόσκρουσης.
3. Εκφυλισμό της κορακοακρωμιακής άρθρωσης: Στην εκφυλισμένη κορακοακρωμιακή άρθρωση μπορεί να δημιουργηθούν οστεόφυτα. Έτσι το μυοτενόντιο πέταλο στροφέων που περνάει κάτω από την εκφυλισμένη άρθρωση, μπορεί να προσκρούσει στα υπάρχων εξέχων οστεόφυτα.
4. Πρόσκρουση του κορακοακρωμιακού συνδέσμου: Ο κορακοακρωμιακός σύνδεσμος είναι μια από τις δομές που προσβάλλονται σε επώδυνους ώμους. Μπορεί να συμβάλει στην πρόσκρουση εάν είναι δύσκαμπτος και υπάρχει διόγκωση των μαλακών ιστών που βρίσκονται κάτω από τον υπακρωμιακό χώρο.
5. Κορακοειδή πρόσκρουση: είναι λιγότερο συχνή. Όταν ο ασθενής εκτελεί κάμψη και έσω στροφή το διάστημα μεταξύ της κορακοειδούς απόφυσης και του μικρού βραχιονίου ογκώματος μειώνεται και εμφανίζεται πόνος.
6. Οστό του ακρώμιου: εάν η επίφυση της πρόσθιας όψης του ακρώμιου είναι υπερκινητική μπορεί να μεταφερθεί μπροστά, με αποτέλεσμα την επαφή του με τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο.
7. Πρόσκρουση στην οπίσθια πλευρά της ωμογλήνης: αυτή η πρόσκρουση εμφανίζεται σε αθλητές σε θέση ρίψης, προσκρούοντας το μυοτενόντιο πέταλο με την άκρη της ωμογλήνης. Φυσιολογικά μπορεί να υπάρχει αυτή η πρόσκρουση αλλά μεταβαίνει σε

παθολογική λόγω των επαναλαμβανόμενων κινήσεων του άνω άκρου των αθλητών πάνω από το επίπεδο του κεφαλιού (overhead) με αποτέλεσμα την αυξημένη πρόσκρουση του στροφικού πετάλου.

### **1.1.A Κλινική εξέταση**

Είναι σημαντικό να γίνει λεπτομερής καταγραφή του ιστορικού (υποκειμενική αξιολόγηση) των ασθενών. Οι ασθενείς συνήθως αναφέρουν πόνο, ο οποίος αφορά τις κινήσεις ανύψωσης μεταξύ  $60^{\circ}$  –  $120^{\circ}$ , το ονομαζόμενο επώδυνο τόξο. Πρέπει να δοθούν πληροφορίες από τον ασθενή για τα χαρακτηριστικά του πόνου του. Δηλαδή ποια είναι η έκταση του πόνου του, η ποιότητα του (αμβλύς, διαξιφιστικός κλπ), τη διάρκεια του (λεπτά, ώρες), πότε αναπαράγεται (μέρα, νύχτα), αν είναι βαθύς ή επιφανειακός και αν είναι εντοπισμένος ή όχι. Σημαντικό στοιχείο του ιστορικού είναι το είδος της εργασίας του ασθενή και αν έχει συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες (ιδιαίτερα δραστηριότητες που αφορούν κινήσεις του βραχίονα πάνω από το ύψος του κεφαλιού).

Μετά την λήψη του ιστορικού ξεκινάει η κλινική εξέταση η οποία περιλαμβάνει τον έλεγχο του εύρους της κίνησης (ενεργητικά και παθητικά), έλεγχο δύναμης και σταθερότητας του πάσχον ώμου σε σύγκριση με τον υγιή.

Στην κλινική εξέταση θα φανούν πολύ χρήσιμες στην διάγνωση του συνδρόμου οι παρακάτω δοκιμασίες: Neer impingement sign, Hawkins-Kennedy sign (Bigliani & Levine, 1997) οι οποίες θα αναλυθούν σε επόμενο κεφάλαιο. Άλλες κλινικές δοκιμασίες που ενισχύουν τη διάγνωση του συνδρόμου πρόσκρουσης είναι η δοκιμή ελέγχου του επώδυνου τόξου (the painful arc sign) στην οποία ο ασθενής παροτρύνεται να ανυψώσει πλήρως το βραχίονα ενεργητικά, στο επίπεδο της ωμοπλάτης και στη συνέχεια να επιστρέψει στην αρχική θέση. Η δοκιμή είναι θετική εάν υπάρξει πόνος μεταξύ  $60^{\circ}$  –  $120^{\circ}$  ανύψωσης, διότι στις μοίρες αυτές φαίνεται να αυξάνεται η πίεση στον υπακρωμιακό χώρο (Park et al., 2005; Calis et al., 2000). The speed test (δοκιμή ταχύτητας) είναι άλλη μία κλινική δοκιμασία στην οποία εκτελείται ανύψωση του βραχίονα στις  $90^{\circ}$  ενεργητικά ή παθητικά με τον αγκώνα να βρίσκεται σε πλήρη έκταση. Ο εξεταστής εφαρμόζει μια δύναμη στο βραχίονα προς τα κάτω, έχοντας το αντιβράχιο σε υπτιασμό. Η δοκιμή θεωρείται θετική εάν κατά την πρόσθια ανύψωση του βραχίονα ο ασθενής αισθανθεί πόνο (Park et al., 2005).

The supraspinatus muscle strength test (έλεγχος δύναμης υπερακανθίου μυός) είναι μία κλινική δοκιμή όπου ο εξεταστής αντιστέκεται στην απαγωγή όταν ο βραχίονας του ασθενούς βρίσκεται σε έσω στροφή ή ουδέτερη θέση και ανύψωση  $90^{\circ}$ . Εάν παρατηρηθεί αδυναμία ή αναφερθεί πόνος, η δοκιμή θεωρείται θετική (Park et al., 2005)

The drop-arm sign (σημάδι πτώσης βραχίονα) είναι μια κλινική δοκιμή στην οποία ο ασθενής καλείται να ανυψώσει πλήρως το βραχίονα και στη συνέχεια να επιστρέψει στην αρχική θέση με αργό ρυθμό. Εάν παραπονεθεί για πόνο ή ο βραχίονας πέσει απότομα προς τα κάτω η δοκιμή θεωρείται θετική (Park et al., 2005; Calis et al., 2000)

The cross-body adduction test (δοκιμασία οριζόντιας προσαγωγής) είναι μια κλινική δοκιμή όπου ο βραχίονας του ασθενούς βρίσκεται σε κάμψη 90° και ο εξεταστής εκτελεί μια κίνηση προσαγωγής κατά πλάτος του σώματος. Η δοκιμή θεωρείται θετική εάν αναπαραχθεί πόνος (Park et al., 2005).

The infraspinatus muscle strength test (έλεγχος δύναμης υπακανθίου μυός) είναι μια κλινική δοκιμή στην οποία ο βραχίονας τοποθετείται σε θέση προσαγωγής και ο αγκώνας σε θέση κάμψης 90°. Τότε ο εξεταστής εφαρμόζει μια δύναμη προς έσω στροφή, ενώ ο ασθενής αντιστέκεται σε αυτή. Η δοκιμή θεωρείται θετική εάν αναφερθεί πόνος ή παρατηρηθεί αδυναμία (Park et al., 2005).

Λόγω του ότι, πόνο στον ώμο εκτός από το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης μπορεί να προκαλέσουν μία σειρά από άλλες παθολογικές καταστάσεις όπως η αστάθεια του ώμου, η αυχενική ριζίτιδα, η ασβεστοποιός τενοντίτιδα, η εκφυλιστική αρθροπάθεια κ.α., είναι απαραίτητο να γίνει διαφορική διάγνωση ώστε να αποφευχθεί η εσφαλμένη διάγνωση και κατ' επέκταση θεραπεία. Εάν αναφερθεί αδυναμία μυών που δεν υποχωρεί θα πρέπει να αναζητηθούν τυχόν ρήξεις πετάλου ή νευρολογική πάθηση όπως ριζίτιδα ή παγίδευση νεύρου. Για δυσκαμψία που επιμένει, θα πρέπει να γίνει έλεγχος για άλλες παθήσεις όπως παγωμένος ώμος, φλεγμονώδη αρθρίτιδα κλπ.

### **1.1.B Απεικονιστικές μέθοδοι**

Οι απεικονιστικές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη διάγνωση του συνδρόμου υπακρωμιακής πρόσκρουσης είναι κατ' αρχήν, η απλή ακτινογραφία η οποία μπορεί να δείξει οστεόφυτα στο πρόσθιο κάτω χείλος του ακρωμίου και την ακρωμιοκλειδική άρθρωση, ή εκφυλιστικές αλλαγές στον τένοντα του υπερακανθίου και την ακρωμιοκλειδική άρθρωση (King & Healy, 1999). Ίσως επίσης, φανεί αποπλάτυνση και σκλήρυνση του μεγάλου βραχιονίου ογκώματος, το οποίο επίσης είναι ένδειξη πίεσης του υπακρωμιακού χώρου (Λαμπίρης, 2003; Bigliani & Levine, 1997).

Η μαγνητική τομογραφία είναι χρήσιμη στην ανάδειξη υπακρωμιακής θυλακίτιδας και ανωμαλιών στη μορφολογία του κορακοακρωμιακού τόξου όπως παρουσία οστεοφύτων στον

υπακρωμιακό χώρο, εκφύλιση της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης και αλλαγές στη μορφολογία του ακρωμίου.

Ο διαγνωστικός υπέρηχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εύρεση υγρού στον υπακρωμιακό θύλακα κατά την εκτέλεση παθητικής ή ενεργητικής απαγωγής του βραχίονα (King & Healy, 1999).

Τέλος η αρθροσκόπηση επιτρέπει την αξιολόγηση του μυοτενόντιου πετάλου στροφών και της άρθρωσης του ώμου άμεσα, αλλά δεν παύει να αποτελεί μία παρεμβατική τεχνική (Λαμπίρης, 2003; Bigliani & Levine, 1997).

### **1.1.Γ Θεραπεία**

Η θεραπεία του υπακρωμιακού συνδρόμου πρόσκρουσης χωρίζεται σε συντηρητική (κυρίως μέσω φυσικοθεραπείας) και χειρουργική.

Ο στόχος της φυσικοθεραπείας είναι να μειώσει τον πόνο και τη φλεγμονή που υπάρχει, να αποκαταστήσει το εύρος κίνησης και τη σταθερότητα της άρθρωσης όπως επίσης και τον ωμοβραχιόνιο ρυθμό, ενώ ταυτόχρονα να αποκατασταθεί η εμβιομηχανική της περιοχής (π.χ. αποφόρτιση υπακρωμιακού χώρου).

Στο αρχικό στάδιο του συνδρόμου πρόσκρουσης θα χρειαστεί ανάπαυση για λίγες μέρες και αποφυγή των δραστηριοτήτων που προκαλούν πόνο (κυρίως οι κινήσεις που εκτελούνται πάνω από το επίπεδο του κεφαλιού). Με την ανάπαυση και την αποφυγή επίπονων δραστηριοτήτων επέρχεται μείωση της φλεγμονής. Είναι σημαντικό να μειωθεί η φλεγμονή γιατί εμποδίζει τη φυσιολογική λειτουργία των μυών του ώμου (Hanchard et al., 2004).

Ένα πολύ σημαντικό φυσικό μέσο είναι η κρυοθεραπεία. Η εφαρμογή κρύων επιθεμάτων βοηθάει στην μείωση της φλεγμονής, του πόνου και του μεταβολισμού προκαλώντας αγγειοσυστολή και κατ' επέκταση ελάττωση της τοπικής αιματικής κυκλοφορίας (Hanchard et al., 2004).

Πρέπει να επισημανθεί ότι η σωστή στάση του σώματος και ιδιαίτερα της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΘΜΣΣ) μπορεί να βοηθήσει στην αποφυγή του συνδρόμου. Λόγω κακής θέσης της θωρακικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, επηρεάζεται άμεσα η θέση της ωμοπλάτης και κατ' επέκταση και η θέση του βραχίονα, με αποτέλεσμα την αυξημένη πίεση στον υπακρωμιακό χώρο. Έτσι πρέπει να παροτρυνθεί ο ασθενής να λαμβάνει καλύτερες θέσεις σώματος ώστε να αποσυμφορηθεί ο υπακρωμιακός χώρος (Dickens et al., 2005).

Μη αντιφλεγμονώδη φάρμακα μπορεί επίσης να έχουν πιθανά βραχυπρόθεσμα οφέλη και συνήθως λαμβάνονται στο αρχικό στάδιο.



Η χρήση παλλόμενων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων μπορεί να έχει μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα ευεργετικά αποτελέσματα για τη θεραπεία τενόντων με χρόνο εφαρμογής 30 λεπτών για 6 συνεχόμενες μέρες (Hanchard et al., 2004).

Οι υπακρωμιακές στεροειδείς εκχύσεις έχουν επίσης βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα στη μείωση του πόνου και επιπλέον προκαλούν μείωση της αντοχής και εκφύλιση του κολλαγόνου ιστού. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να αποφεύγονται ασκήσεις αντίστασης εκείνη την περίοδο (Hanchard et al., 2004).

Το σημαντικότερο κομμάτι της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης είναι η εκτέλεση ασκήσεων. Ο στόχος των ασκήσεων είναι η ενδυνάμωση των ωμοπλατοθωρακικών μυών και κυρίως της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού για την καλύτερη δυναμική σταθεροποίηση της ωμοπλάτης και καλύτερη θέση της ωμοπλάτης ώστε να αποσυμφορηθεί η πίεση στον υπακρωμιακό χώρο. Επίσης χρειάζεται και ενδυνάμωση των μυών του πετάλου των στροφών για την ελάττωση της πρόσκρουσης (Dickens et al., 2005). Ο υπακάνθιος και ελάσων στρογγύλος είναι έξω στροφείς και μαζί με τον υποπλάτιο που είναι έσω στροφέας συμβάλλουν στην κατάσπαση της κεφαλής του βραχιονίου. Έτσι εμποδίζουν τη πρόσκρουση της βραχιόνιας κεφαλής στο ακρώμιο κατά τη διάρκεια της κάμψης και απαγωγής του βραχίονα.

Ασκήσεις επανεκπαίδευσης του ωμοβραχιόνιου ρυθμού μπορούν να ξεκινήσουν σε αρχικό στάδιο με ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας<sup>1</sup>, με τον ασθενή καθιστό, στη συνέχεια όρθιο, σε τετραποδική θέση και τέλος με τη χρήση μπάλας. Ξεκινάμε από σταθερές θέσεις και συνεχίζουμε σε λιγότερο σταθερές.

Παρακάτω αναφέρονται μερικά ενδεικτικά παραδείγματα ασκήσεων.

- Εκτέλεση εκκρεμοειδών κινήσεων. Ακουμπώντας ο ασθενής σε μια επιφάνεια στήριξης με το ένα χέρι και με τον κορμό σε ελαφριά κάμψη, εκτελεί αργές κυκλικές κινήσεις του άλλου χεριού, πρώτα δεξιόστροφα και έπειτα αριστερόστροφα.
- Καθιστός ο ασθενής με τα χέρια να ακουμπούν στην επιφάνεια στήριξης, εκτελεί μικρές μεταφορές βάρους δεξιά αριστερά, ώστε ο ώμος να μην φορτίζεται πολύ.
- Καθιστός όπως πριν, προσπαθεί να ωθήσει τον κορμό προς τα πάνω (αποσυμπίεση γλουτών) (εικόνα 1.5).

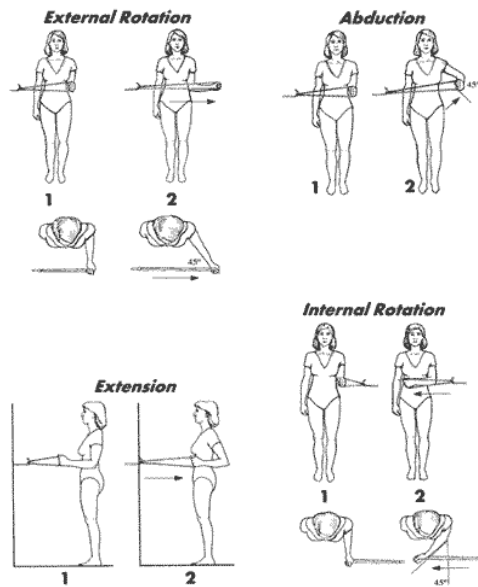
---

<sup>1</sup> Κλειστή κινητική αλυσίδα ονομάζεται η αλυσίδα που όλα τα μέλη της συνδέονται μεταξύ τους και σχηματίζουν ένα κλειστό σύστημα. Δηλαδή και το τελικό μέλος της αλυσίδας βρίσκεται σε επαφή με κάποια επιφάνεια. Π.χ. όπως τα push ups, τα οποία εκτελούνται με το ακραίο μέλος της αλυσίδας (άκρα χείρα), σε επαφή με το πάτωμα.

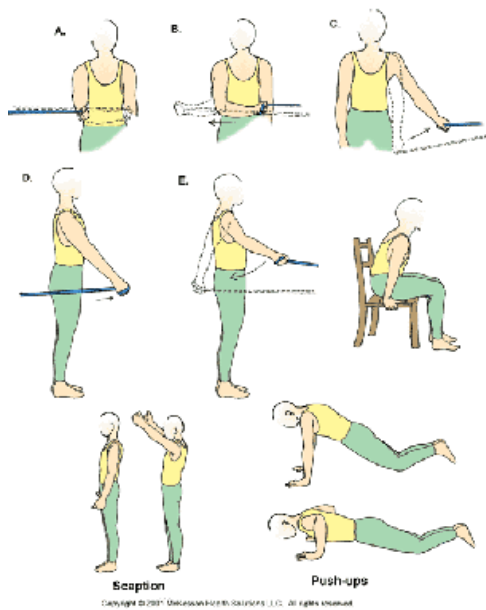
- Όρθιος με τα χέρια του (ασθενούς) να ακουμπούν στον τοίχο ή ξαπλωμένος, εκτελεί push ups (εικόνα 1.5).
- Από τετραποδική θέση με τα χέρια του (ασθενή) σε μια μπάλα εκτελεί κινήσεις μπρος, πίσω, δεξιά και αριστερά αρχικά με τα δυο χέρια και στη συνέχεια με το ένα χέρι.
- Για ενδυνάμωση του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων ο ασθενής αρχικά εκτελεί ισομετρικές συστολές από ουδέτερη θέση (εικόνα 1.6) και στη συνέχεια ενεργητικές ή και με αντίσταση με τη βοήθεια ενός λάστιχου, εκτελώντας κινήσεις έσω και έξω στροφής έχοντας ανάμεσα στον αγκώνα και το θώρακα μια πετσέτα (εικόνα 1.4&1.5) (Dickens et al., 2005; Hanchard et al., 2004).
- Ασκήσεις ενδυνάμωσης καμπτήρων και απαγωγών με τη βοήθεια ενός λάστιχου ο ασθενής ανυψώνει το βραχίονα προς τα μπροστά και προς το πλάι (εικόνα 1.4).
- Ασκήσεις ενδυνάμωσης των εκτεινόντων μυών του ώμου και με τη χρήση λάστιχου, φέρνει το βραχίονα προς τα πίσω, έχοντας τον αγκώνα σε κάμψη ή έκταση (εικόνα 1.4&1.7) (Hanchard et al., 2004).

Όλες οι προαναφερόμενες ασκήσεις θα πρέπει να έχουν ένα προοδευτικό χαρακτήρα. Δηλαδή η έναρξη τους να είναι ήπια (μέσα στα όρια της ανώδυνης κίνησης) και όσο βελτιώνεται η κατάσταση του ασθενή να δυσκολεύουν. Για την αύξηση της δυσκολίας των ασκήσεων, τροποποιείται: ο αριθμός των επαναλήψεων, η ταχύτητα εκτέλεσης των ασκήσεων καθώς και το βάρος (αντίσταση) κατά την κίνηση.

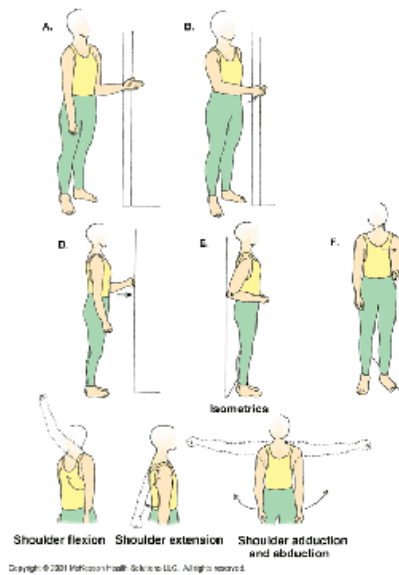
Σε αυτό το σημείο σημαντικό είναι να επισημανθεί ότι οι ασκήσεις διάτασης είναι πολύ σημαντικές ιδιαίτερα του δελτοειδή μυ ο οποίος τραβάει την κεφαλή του βραχίονα προς τα πάνω. Σε περίπτωση μη εξουδετέρωσης του προκαλείται πρόσκρουση των μαλακών ιστών στο υπακρωμιακό διάστημα (Dickens et al., 2005).



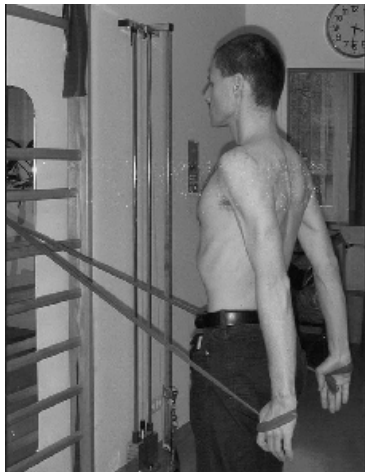
Εικόνα 1.4. Ασκήσεις ενδυνάμωσης μυών του ώμου με τη χρήση λάστιχου. Αρχική και τελική θέση έξω στροφής, απαγωγής, έκτασης και έσω στροφής. ([http://www.jumpusa.com/shoulder\\_and\\_rotator\\_cuff\\_strength.html](http://www.jumpusa.com/shoulder_and_rotator_cuff_strength.html), 07/03/2009)



Εικόνα 1.5. Ασκήσεις ενδυνάμωσης, Α. Έσω στροφής ώμου με αντίσταση ενός λάστιχου, Β. Έξω στροφής ώμου με αντίσταση ενός λάστιχου C & E. Έκτασης ώμου με αντίσταση ενός λάστιχου D. Κάμψης με αντίσταση ενός λάστιχου. Αποσυμπίεση γλουτών, ελεύθερη ενεργητική, push ups. ([http://www.med.umich.edu/1libr/sma/sma\\_xshldis2\\_art.htm](http://www.med.umich.edu/1libr/sma/sma_xshldis2_art.htm), 07/03/2009)



Εικόνα 1.6. Ισομετρικές και ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις. Α. Ισομετρική έξω στροφή, Β. Ισομετρική έσω στροφή, Δ. Ισομετρική κάμψη, Ε. Ισομετρική έκταση, F. Ισομετρική απαγωγή. Οι υπόλοιπες είναι ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις κάμψης, έκτασης, απαγωγής και προσαγωγής ώμου. ([http://www.fairview.org/healthlibrary/content/sma\\_xshldis1\\_art.htm](http://www.fairview.org/healthlibrary/content/sma_xshldis1_art.htm), 07/03/2009)



Εικόνα 1.7. Άσκηση ενδυνάμωσης με λάστιχο (Walther et al., 2004).

Η χειρουργική θεραπεία διενεργείται σε περίπτωση αποτυχίας της συντηρητικής θεραπείας (Λαμπίρης, 2003; Host, 1995; Bigliani & Levine, 1997). Πραγματοποιείται αποσυμπίεση του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων με ανοιχτό χειρουργείο ή αρθροσκοπικά (Λαμπίρης, 2003; Host, 1995; Bigliani & Levine, 1997). Γίνεται εκτομή του πρόσθιου κάτω χείλους του ακρωμίου, του ακρωμιοκορακοειδούς συνδέσμου και του περιφερικού άκρου της κλείδας (αν συνυπάρχει με οστεοαρθρίτιδα). Τέλος γίνεται απομάκρυνση των οστεοφύτων της κλείδας και αντιμετωπίζεται η ρήξη του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων (Lim et al., 2007; Λαμπίρης, 2003).

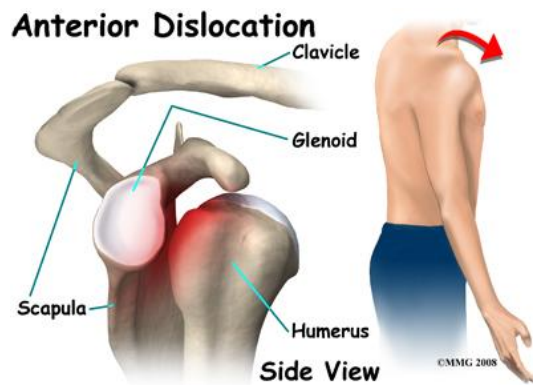
## **1.2. Εξάρθρωμα**

Το εξάρθρωμα στον ώμο συμβαίνει πιο συχνά από οποιαδήποτε άλλη άρθρωση, (Dyck et al., 2008; Ahmad et al., 2007; Farber et al., 2006) αποτελώντας το 45% όλων των εξαρθρώσεων του σώματος (Ahmad et al., 2007; Farber et al., 2006).

Στο εξάρθρωμα υπάρχει πλήρη απομάκρυνση μεταξύ ωμογλήνης και βραχιόνιας κεφαλής και έντονος πόνος με αποτέλεσμα την αδυναμία εκτέλεσης οποιασδήποτε κίνησης από τον ασθενή (Dyck et al., 2008; Kisner & Colby, 2003). Όλα τα εξαρθρήματα ώμου πρέπει να αντιμετωπίζονται άμεσα ή το συντομότερο δυνατό για την αποφυγή δευτερευόντων τραυματισμών, όπως νεύρων, αγγείων κλπ και οι χειρισμοί θα πρέπει να προκαλούν όσο το δυνατό λιγότερο πόνο κατά τη διάρκεια της ανάταξης. Τα εξαρθρήματα του ώμου χωρίζονται σε πρόσθιο, οπίσθιο και κάτωθεν. Υπάρχουν δε, σπάνιες περιπτώσεις εξαρθρημάτων και στους δύο ώμους. Αυτό συμβαίνει γιατί συνήθως, μόνο το ένα άκρο παίρνει όλη τη δύναμη κατά τη διάρκεια ενός τραυματισμού (Lasanianos & Mouzopoulos, 2008)

### **1.2.1. Πρόσθιο εξάρθρωμα**

Το πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου είναι το πιο συχνό και αποτελεί το 95% όλων των εξαρθρώσεων στον ώμο (Lasanianos & Mouzopoulos, 2008; Λαμπίρης, 2003) εκ των οποίων το 15% συνυπάρχει με κατάγματα του μεγάλου βραχιονίου ογκώματος (Lasanianos & Mouzopoulos, 2008). Πρόσθιο εξάρθρωμα συμβαίνει συνήθως μετά από τραυματισμό σε αθλήματα επαφής, επαγγελματικά και τροχαία ατυχήματα (Dyck et al., 2008). Επίσης μπορεί να προκληθεί, μετά από την εφαρμογή ενός άμεσου χτυπήματος στην πίσω μεριά του ώμου όταν αυτός βρίσκεται σε θέση απαγωγής και έξω στροφής (Kisner & Colby, 2003) ή προκαλώντας απότομη και βίαιη σύσπαση των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση (Sharma et al., 2005) κυρίως εκτεινόντες, απαγωγούς και έξω στροφείς (Λαμπίρης, 2003). Σε αυτή την περίπτωση έχουμε απαγωγή και έκταση του βραχίονα, με πρόσκρουση του μεγάλου βραχιονίου ογκώματος στο ακρώμιο. Η βραχιόνια κεφαλή μετατοπίζεται έξω από την ωμογλήνη με τη βοήθεια του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων εκτοπίζοντας την προς τα κάτω, που τελικά προωθείται πρόσθια από τους καμπτήρες και τους έξω στροφείς (εικόνα 1.8) (Lasanianos & Mouzopoulos, 2008).



Εικόνα 1.8. Πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου.

([http://www.eorthopod.com/public/patient\\_education/9739/shoulder\\_dislocations.html](http://www.eorthopod.com/public/patient_education/9739/shoulder_dislocations.html), 07/03/2009)

Οι ανατομικές δομές που υπόκεινται τραυματισμό μετά από ένα πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου μπορεί να είναι τα οστά, τα νεύρα, τα αγγεία οι τένοντες, ο αρθρικός θύλακας και ο επιχείλιος χόνδρος που περιβάλλουν την άρθρωση (Toolanen et al., 1993). Πιο συγκεκριμένα:

1. Κατάγματα του βραχίονα στο άνω μέρος κυρίως του μεγάλου βραχιόνιου ογκώματος και της ωμογλήνης κυρίως στο πρόσθιο χείλος (Λαμπίρης, 2003).
2. Κάκωση του μασχαλαίου νεύρου (Λαμπίρης, 2003; Toolanen et al., 1993) με αποτέλεσμα την απώλεια αισθητικότητας με ή χωρίς πάρεση δελτοειδή (Schubert, 2002).
3. Κάκωση μασχαλαίων αγγείων (Λαμπίρης, 2003; Toolanen et al., 1993)
4. Κάκωση του βραχιονίου πλέγματος (Toolanen et al., 1993) και ιδιαίτερα το οπίσθιο στέλεχος (Λαμπίρης, 2003).
5. Ρήξη μυοτενόντιου πετάλου στροφέων που συνήθως είναι πλήρης (Λαμπίρης, 2003)

### 1.2.1.A. Διάγνωση

Η διάγνωση μπορεί να γίνει από τη λήψη του ιστορικού, την κλινική εξέταση και τον απεικονιστικό έλεγχο. Ο ασθενής επισκέπτεται συνήθως το γιατρό, με το υγιές χέρι να υποστηρίζει το πάσχον, έχοντας το βραχίονα σε έξω στροφή, ελαφριά απαγωγή (Dyck et al., 2008) και έκταση ενώ ο αγκώνας είναι συνήθως σε κάμψη (Schubert, 2002). Παρατηρείται ασυμμετρία των ώμων με μια κοίλη επιφάνεια στην περιοχή του δελτοειδή. Το ακρώμιο προεξέχει προς τα άνω και η κεφαλή είναι τοποθετημένη κάτω από την μασχαλαία κοιλότητα. Κατά τη διάρκεια της ψηλάφησης εντοπίζεται η ωμογλήνη “άδεια” (δηλ. ο χώρος που καταλάμβανε η κεφαλή του βραχιονίου είναι κενός, λόγω μετατόπισης της εμπρόσθια) (Schubert, 2002).

Η δοκιμασία πανικού (apprehension test) η οποία θα αναφερθεί σε επόμενο κεφάλαιο και η δοκιμή επανατοποθέτησης (relocation test) είναι οι πιο παθολογιομονικές κλινικές δοκιμασίες για την διάγνωση της πρόσθιας αστάθειας.

Στη δοκιμασία επανατοποθέτησης (relocation test) ο ασθενής βρίσκεται σε ύπτια θέση με το βραχίονα σε θέση απαγωγής και έξω στροφής. Σε αυτό το σημείο ο ασθενής ρωτάται αν έχει κάποιο αίσθημα αστάθειας ή πόνου. Στη συνέχεια εφαρμόζεται μια δύναμη προς τα πίσω (οπίσθια) στη βραχίονα κεφαλή. Η δοκιμή είναι θετική εάν ο ασθενής νιώσει αίσθηση ανακούφισης με την οπίσθια δύναμη ή μειωθεί ο πόνος του (Farber et al., 2006).

Τη διάγνωση μπορούν να επιβεβαιώσουν οι ακτινογραφίες (εικόνα 1.9), οι οποίες πρέπει να γίνουν το λιγότερο σε δύο επίπεδα. Κατά κύριο λόγο εκτελείται προσθιοπίσθια λήψη στο επίπεδο της ωμοπλάτης, πλαγιοπλάγια επίσης στο επίπεδο της ωμοπλάτης και μασχαλαία λήψη κατά Valreau. Επιπλέον, η αξονική (CT) και μαγνητική τομογραφία (MRI) μπορούν να εκτελεστούν για να αναδείξουν τη θυλακική χαλάρωση (Λαμπίρης, 2003).



Εικόνα 1.9. Ακτινογραφία πρόσθιου εξάρθρωματος ώμου (Ahmad et al., 2007)

### **1.2.1.B. Θεραπεία**

Η θεραπευτική αντιμετώπιση ασθενών με πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου μπορεί να είναι συντηρητική ή χειρουργική.

Ο θεραπευτικός μας στόχος είναι η αποκατάσταση των πρόσθιων θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων για την αποφυγή μετατραυματικής αστάθειας και η λειτουργική επανένταξη του ασθενή σε προ τραυματισμού δραστηριότητες με πλήρες εύρος κίνησης (Λαμπίρης, 2003).

Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει την ανάταξη του εξάρθρωμένου ώμου αφού πρώτα έχει χορηγηθεί φαρμακευτική αγωγή για αναλγησία και μυϊκή χαλάρωση. Οι μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κλειστή ανάταξη του εξάρθρωμένου ώμου είναι: η Ιπποκράτειος τεχνική, η μέθοδος Kocher, η Stimson και Rockwood. Όλες οι προαναφερόμενες μέθοδοι εφαρμόζουν έλξη του βραχίονα με σταδιακή απαγωγή και έξω

στροφή και ταυτόχρονη πίεση αντίθετης κατεύθυνσης στο σύστοιχο μασχαλιαίο τοίχωμα (Λαμπίρης, 2003). Στη συνέχεια γίνεται νευροαγγειακός έλεγχος (Dyck et al., 2008; Λαμπίρης, 2003) και περίδεση τύπου Valpeau για την ακινητοποίηση του άκρου σε θέση κάμψης, προσαγωγής και έσω στροφής (Λαμπίρης, 2003).

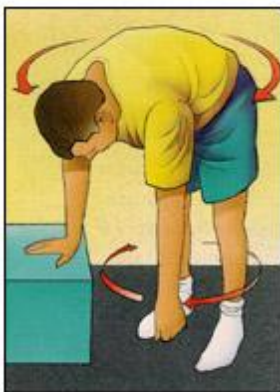
Έπειτα διενεργείται ακτινογραφικός έλεγχος δύο επιπέδων για την επαλήθευση της σωστής ανάταξης και την ανίχνευση τυχόν καταγμάτων της ωμογλήνης ή της κεφαλής του βραχιονίου οστού (Λαμπίρης, 2003). Αν η ανάταξη είναι επιτυχημένη, ο ασθενής θα πρέπει να ανακουφιστεί από τον πόνο, θα είναι σε θέση να ακουμπήσει το αναταγμένο άκρο στον αντίθετο ώμο και θα έχει επέλθει το φυσιολογικό σχήμα του ώμου (Dyck et al., 2008).

Η ακινητοποίηση κρατάει συνήθως 4-6 εβδομάδες σε ασθενείς κάτω των 40 ετών και σε αυτό το χρονικό διάστημα επιτρέπονται μόνο κινήσεις δακτύλων, καρπού και πρηνισμού-υπτιασμού με τον αγκώνα σε θέση κάμψης. Η ακινητοποίηση σε αυτήν την περίπτωση ελαχιστοποιεί την συμπίεση των θεραπευόμενων δομών, προστατεύει και διευκολύνει την επούλωση των εμπλεκόμενων ανατομικών δομών. Στη συνέχεια εκτελούνται παθητικές ασκήσεις με περιορισμένη έξω στροφή για 4-6 εβδομάδες επιπλέον. Μετά την πάροδο 3 μηνών συνήθως ακολουθείται ενδυνάμωση των μυών του ώμου (Λαμπίρης, 2003).

Ήπια κινητοποίηση εκτελείται σε ασθενείς μετά τα 40 έτη, με περιορισμένη την έξω στροφή και απαγωγή για 6 εβδομάδες. Μετά από αυτό το διάστημα ακολουθεί μυϊκή ενδυνάμωση.

Για το πρώτο 24ωρο μετά τον τραυματισμό θα πρέπει να εφαρμόζεται πάγος στην περιοχή κάθε δύο ώρες για 15 λεπτά και 4-6 φορές την ημέρα για τις επόμενες 9 μέρες. Επίσης ο πάγος θα πρέπει να εφαρμόζεται και μετά το τέλος των θεραπευτικών ασκήσεων.

Αρχικά εκτελούνται εκκρεμοειδείς κινήσεις με τον ασθενή να στηρίζεται σε μια επιφάνεια και να εκτελεί κυκλικές κινήσεις του πάσχον βραχίονα, αρχικά δεξιόστροφα και στη συνέχεια αριστερόστροφα. Η κίνηση θα πρέπει να είναι αργή και ελεγχόμενη (εικόνα 1.10).



Εικόνα 1.10. Εκτέλεση εκκρεμοειδών κινήσεων.  
(<http://physio.gr/images/exeshoulder.jpg>, 07/03/2009)



Ισομετρικές ασκήσεις μπορούν να εκτελεστούν αρχικά με το βραχίονα σε θέση προσαγωγής και θα πρέπει να αφορούν όλες τις μυϊκές ομάδες (εκτεινόντες, απαγωγούς, προσαγωγούς, έσω και έξω στροφείς) με στόχο την ενδυνάμωση και ισχυροποίηση της ασταθούς περιοχής. Ο ασθενής όρθιος με την πλάτη στον τοίχο και τα χέρια να ακουμπούν σε αυτόν, εκτείνει τον βραχίονα με τον αγκώνα να βρίσκεται σε κάμψη (εικόνα 1.11 E). Το ίδιο μπορεί να κάνει με τους απαγωγούς με τη διαφορά ότι μόνο το πάσχον χέρι (έξω μέρος) θα ακουμπάει στον τοίχο εκτελώντας την κίνηση της απαγωγής (εικόνα 1.11 F). Με τον ίδιο τρόπο μπορούν να γίνουν ισομετρικές ασκήσεις για όλες οι μυϊκές ομάδες του ώμου δεχόμενες ίση αντίσταση με τη δύναμη που εφαρμόζουν, η οποία προοδευτικά να αυξάνεται. Προτιμάται η εκτέλεση τους να διεξάγεται χωρίς πόνο, με χρόνο συστολής 3-5 δευτερόλεπτα.

Στη συνέχεια μπορούν να πραγματοποιηθούν υποβοηθούμενες ασκήσεις με τη βοήθεια του υγιούς χεριού ή κάποιου άλλου μέσου όπως σκουπόξυλο ή με τη βοήθεια του φυσικοθεραπευτή. Γίνονται κινήσεις κάμψης, έκτασης, απαγωγής, προσαγωγής και στροφών. Οι ασκήσεις συνεχίζονται με ελεύθερες ενεργητικές ενάντια στη βαρύτητα.

Τέλος εκτελούνται ασκήσεις αντίστασης προς όλες τις κατευθύνσεις με βάρη, λάστιχα κλπ. Για ασκήσεις αντίστασης ο ασθενής μπορεί να κάνει push ups στον τοίχο ή το πάτωμα, να εκτελέσει όλες τις κινήσεις του ώμου με την αντίσταση ενός λάστιχου ή βάρους.

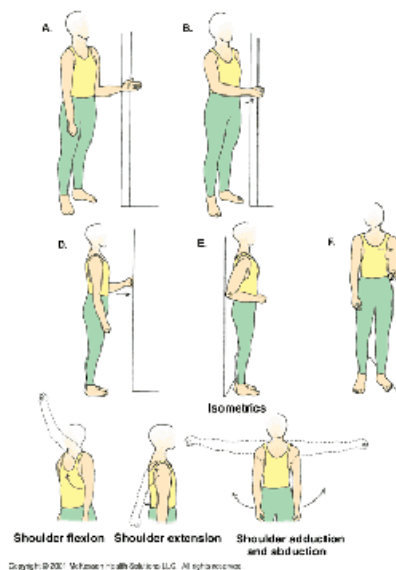
Η αντίσταση θα πρέπει να αυξάνεται βαθμιαία, ώστε να μην προκληθεί κάποιος τραυματισμός. Πάντα οι ασκήσεις θα πρέπει να έχουν προοδευτικό χαρακτήρα καθώς και να εκτελούνται μέσα από λειτουργικές δραστηριότητες, όπως χτένισμα μαλλιών, σύλληψη αντικειμένων, άπλωμα ρούχων κλπ.

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην ενδυνάμωση των έξω στροφέων οι οποίοι σταθεροποιούν την κεφαλή του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη κατά τη σύσπασή τους. Πρέπει όμως να αποφεύγεται η μέγιστη έξω στροφή, διότι προκαλεί πρόσθια ολίσθηση της βραχιόνιας κεφαλής με κίνδυνο εξάρθρατος. Ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ευθυγράμμισης και σταθεροποίησης της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη ενάντια σε δυνάμεις έσω στροφής. Αποτρέπουν το εξάρθραμα ώμου κυρίως όταν ο βραχίονας βρίσκεται σε θέση απαγωγής. Σε αδυναμία αυτών των μυών προκαλείται αστάθεια της άρθρωσης του ώμου και πρόσθια μετατόπιση της βραχιόνιας κεφαλής. Ο υπερακάνθιος είναι επίσης ένας πολύ σημαντικός μυς για την πρόληψη του εξάρθρατος ώμου (Σπυρόπουλος, 1996).

Μεγάλη σημασία έχει η ενδυνάμωση του υποπλατίου μυός, ο οποίος βοηθάει σημαντικά στη σταθεροποίηση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Ελέγχει την υπερβολική έξω στροφή και

λόγω της πρόσφυσης του στο ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα εμποδίζει την πρόσθια ολίσθηση της κεφαλής του βραχίονα (Σπυρόπουλος, 1996).

Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ολισθήσεις προς όλες τις κατευθύνσεις εκτός από την πρόσθια ολίσθηση για αύξηση του εύρους κίνησης. Ασκήσεις διατάσεων της οπίσθιας μοίρας του αρθρικού θύλακα είναι πολύ σημαντικές, διότι υπάρχει μειωμένη ελαστικότητα και περιορίζεται η έσω στροφή. Για τη διάταση της οπίσθιας μοίρας του αρθρικού θύλακα διενεργείται παθητική έσω στροφή από το φυσικοθεραπευτή. Επίσης μπορεί να πραγματοποιηθεί από τον ίδιο τον ασθενή με αυτοδιατάσεις οριζόντιας προσαγωγής.

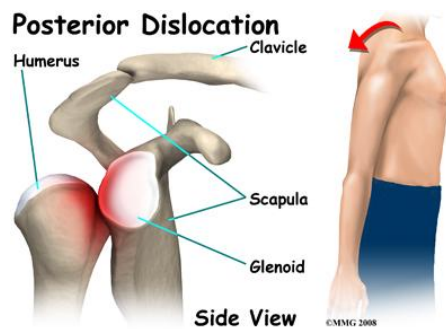


Εικόνα 1.11. Ασκήσεις αποκατάστασης εξάρθρωσης ώμου. Α. Ισομετρική έξω στροφή, Β. Ισομετρική έσω στροφή, Δ. Ισομετρική κάμψη, Ε. Ισομετρική έκταση, F. Ισομετρική απαγωγή. Οι υπόλοιπες είναι ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις κάμψης, έκτασης, απαγωγής και προσαγωγής ώμου. ([http://www.fairview.org/healthlibrary/content/sma\\_xshldis1\\_art.ht](http://www.fairview.org/healthlibrary/content/sma_xshldis1_art.ht), 07/03/2009)

Η χειρουργική θεραπεία διενεργείται σε περίπτωση αδυναμίας κλειστής ανάταξης (παραμελημένο εξάρθημα, παρεμβολή μαλακών μορίων στην άρθρωση) ή για την αντιμετώπιση συνυπάρχων κακώσεων (κάταγμα βραχιόνιας κεφαλής, μεγάλου βραχιονίου ογκώματος κ.α). Ο ασθενής υποβάλλεται σε χειρουργική επέμβαση (Putti-Platt, Mangunson, Bristow, Bankart) για τη σταθεροποίηση της άρθρωσης. Μπορεί να εκτελεσθεί ανοιχτή χειρουργική τεχνική με δελτοθωρακική αρθροτομή. Επίσης πραγματοποιείται αρθροσκοπικά αποκαθιστώντας το πέταλο στροφέων και επανασυνδέοντας το γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο στο χείλος της ωμογλήνης (Kisner & Colby, 2003).

### 1.2.2. Οπίσθιο εξάρθρωμα ώμου

Το οπίσθιο εξάρθρωμα ώμου είναι πιο σπάνιο από το πρόσθιο και αποτελεί <3% όλων των εξάρθρωμάτων στον ώμο (Robinson & Aderinto, 2005; Pathania et al., 2003). Προκαλείται από υψηλής ενέργειας τραυματισμό όταν αξονική δύναμη εφαρμόζεται στον ώμο ενώ αυτός βρίσκεται σε θέση έσω στροφής, πρόσθιας ανύψωσης και προσαγωγής (Robinson & Aderinto, 2005). Η κεφαλή του βραχίονα μεταφέρεται προς τα πίσω, τραβιέται απότομα από τον αρθρικό θύλακα και τους οπίσθιους μύες του ώμου (εικόνα 1.12).



Εικόνα 1.12. Οπίσθιο εξάρθρωμα ώμου

([http://www.eorthopod.com/public/patient\\_education/9739/shoulder\\_dislocations.html](http://www.eorthopod.com/public/patient_education/9739/shoulder_dislocations.html), 07/03/2009)

Έτσι προκαλείται πρόσκρουση της κεφαλής στο οπίσθιο χείλος της ωμογλήνης, δημιουργώντας κάταγμα (το λεγόμενο reverse Hill-Sacks lesion). Το κάταγμα ενσφηνώνεται προκαλώντας μηχανικό μπλοκ το οποίο ανιχνεύεται εκτελώντας κάμψη βραχίονα στις 90° και προσαγωγή. Από αυτό το σημείο φέρνοντας το βραχίονα σε έξω στροφή, η κεφαλή μπορεί να επανατοποθετηθεί μέσα στην ωμογλήνη, όμως δε πρέπει να εκτελεσθεί εάν πρώτα δε σιγουρευτεί ο κλινικός ότι δεν υπάρχει κίνδυνος κατάγματος του βραχίονα. Το οπίσθιο εξάρθρωμα συνήθως αφορά κυρίως άνδρες ηλικίας 35-55 χρονών και στο 15% συμβαίνει αμφοτερόπλευρα. Ίσως παίζει κάποιο ρόλο ότι οι άνδρες έχουν περισσότερους τραυματισμούς σε τροχαία ατυχήματα και ασχολούνται περισσότερο με αθλήματα (Robinson & Aderinto, 2005).

Ένα οξύ εξάρθρωμα μπορεί να προκαλέσει ρήξη ή απόσπαση του θύλακα, κάταγμα του χείλους της ωμογλήνης και ρήξη του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων. Σε περίπτωση πρόκλησης εξάρθρωματος από ισχυρή δύναμη και εφόσον το κεντρικό μέρος του βραχίονα είναι οστεοπωρωτικό μπορεί να προκληθεί κάταγμα του ανατομικού αυχένα με κίνδυνο οστεονέκρωσης (Robinson & Aderinto, 2005).

Όταν έχουμε μετατόπιση του κατάγματος του μεγάλου βραχιονίου ογκώματος, έχουμε σχεδόν σίγουρα ρήξη του μυοτενόντιου στροφικού πετάλου, προκαλώντας μακροχρόνια

αστάθεια και μειωμένη λειτουργικότητα εάν δεν υπάρξει αποκατάσταση (Lasanianos & Mouzopoulos, 2008).

Οι αιτιολογικοί παράγοντες για το οπίσθιο εξάρθημα ώμου είναι η κρίση σπασμών, η ηλεκτροπληξία, και υψηλής ενέργειας τραυματισμοί (Lasanianos & Mouzopoulos, 2008; Robinson & Aderinto, 2005; Pathania et al., 2003). Οι αυξημένες περιπτώσεις σακχαρώδη διαβήτη και η εξάρτηση από το αλκοόλ και τα ναρκωτικά αυξάνει επίσης τα περιστατικά των εξάρθημάτων τα οποία παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια αιφνιδιαστικής προσβολής, σαν αποτέλεσμα έλλειψης ναρκωτικών και υπογλυκαιμίας (Robinson & Aderinto, 2005)

Η διάγνωση συνήθως αργεί και είναι ένας φτωχός προγνωστικός παράγοντας. (Ahmad et al., 2007; Robinson & Aderinto, 2005). Άλλοι παράγοντες είναι η παραμόρφωση της βραχιόνιας κεφαλής και τα κατάγματα του κεντρικού μέρους του βραχιονίου οστού (Robinson & Aderinto, 2005).

### **1.2.2 .Α. Διάγνωση**

Ο ασθενής επισκέπτεται το γιατρό έχοντας έντονο πόνο στον ώμο. Κατά την κλινική εξέταση ο γιατρός ψηλαφεί την κορακοειδή απόφυση προς τα έξω περισσότερο από το φυσιολογικό και η κεφαλή του βραχιονίου εντοπίζεται προς τα πίσω. Παρατηρείται μειωμένη απαγωγή και πλήρη απουσία έξω στροφής με σταθερή παραμόρφωση έσω στροφής (Pathania et al., 2003).

Τη διάγνωση μπορεί να συμπληρώσει η ακτινολογική απεικόνιση με μασχαλιαία λήψη και η αξονική τομογραφία η οποία συνήθως είναι απαραίτητη (Λαμπίρης, 2003).



Εικόνα 1.13. Ακτινογραφία σε οπίσθιο εξάρθημα ώμου (Robinson & Aderinto, 2005)

### **1.2.2 .Β. Θεραπεία**

Η θεραπεία του οπισθίου εξάρθηματος περιλαμβάνει ανάταξη κάτω από γενική αναισθησία. Στην ανάταξη ασκείται αξονική έλξη του βραχιονίου οστού προς τα εμπρός βάζοντας πίεση στην βραχιόνια κεφαλή. Αφού ολοκληρωθεί η ανάταξη, το βραχιόνιο ακινητοποιείται σε

θέση έξω στροφής, απαγωγής και ελάχιστης έκτασης για μια περίοδο 4-6 εβδομάδων με τη βοήθεια νάρθηκα (Λαμπίρης, 2003). Όσον αφορά τη φυσιοθεραπευτική αντιμετώπιση μπορεί να εφαρμοστεί πάγος στο οξύ στάδιο και μετά το τέλος των θεραπευτικών ασκήσεων. Οι ασκήσεις που μπορούν να εκτελεστούν είναι ίδιες με αυτές του προσθίου εξάρθρωματος με ιδιαίτερη προσοχή στις κινήσεις που προκαλούν το οπίσθιο εξάρθρωμα. Αποφεύγεται η θέση της κάμψης με προσαγωγή και έσω στροφή στο οξύ στάδιο κυρίως. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην ενδυνάμωση του υπακανθίου και του ελάσσων θωρακικού οι οποίοι διατηρούν την κεφαλή του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη και αποτρέπουν το εξάρθρωμα ώμου.

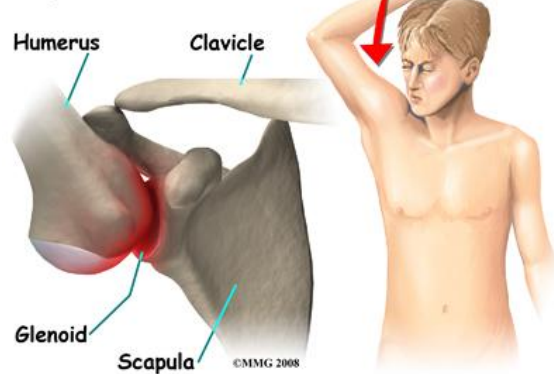
Ο υπακάνθιος είναι ενεργός στην κάμψη και απαγωγή του βραχίονα. Μπορούν να πραγματοποιηθούν κινήσεις ολίσθησης για την αύξηση εύρους κίνησης, έκτος από οπίσθια ολίσθηση.

Χειρουργική θεραπεία εκτελείται σε περίπτωση μη αποτελεσματικής συντηρητικής θεραπείας. Προσφέρει σταθερότητα στο οπίσθιο μέρος του θύλακα και περιλαμβάνει ανοιχτή προσέγγιση με αρθροτομή ή αρθροσκόπηση. Μπορεί να γίνει αναδίπλωση του θυλάκου, οπίσθια θυλακοσυραφή, οπίσθια γληνοειδή οστεοτομία ή μεταφορά του τένοντα του δικεφάλου (Kisner & Colby, 2003).

### **1.2.3. Κάτωθεν εξάρθρωμα**

Το κάτωθεν εξάρθρωμα ώμου είναι μια πιο σπάνια παθολογία με επίπτωση περίπου 0,5% όλων των εξαρθρώσεων στον ώμο και παρατηρείται μετά από τραυματισμό ή χειρουργείο (Fung et al., 2008; Barnett et al., 2005; Matsumoto et al., 2005; Do & Kellar, 2004). Κυρίως εμφανίζεται σε νεαρά άτομα λόγω των δραστηριοτήτων που εκτελούν, αλλά μπορεί να έχει μεγάλη επίπτωση και στις ηλικιωμένες γυναίκες λόγω της μειωμένης αντοχής του κολλαγόνου ιστού και της επιρρέπειας τους σε πτώσεις (Fung et al., 2008). Με οποιαδήποτε κίνηση του βραχίονα προκαλείται μεγάλος πόνος (Barnett et al., 2005; Matsumoto et al., 2005). Ο βραχίονας βρίσκεται σε θέση απαγωγής και έξω στροφής, ο αγκώνας σε θέση κάμψης και το αντιβράχιο σε πρηνισμό πίσω από το κεφάλι (εικόνα 1.14). (Fung et al., 2008; Barnett et al., 2005; Matsumoto et al., 2005; Do & Kellar, 2004).

## Inferior Dislocation

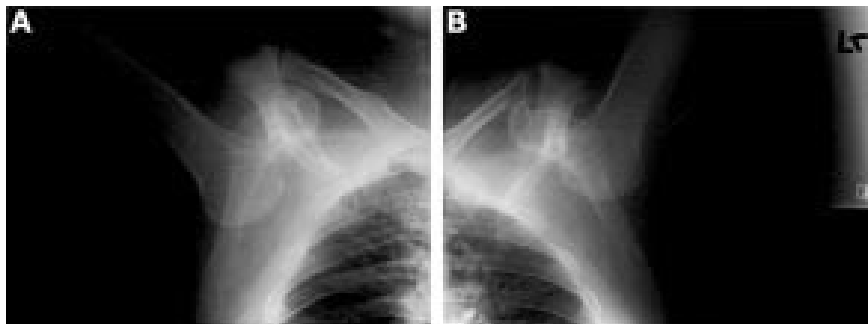


Εικόνα 1.14. Κάτωθεν εξάρθρωμα ώμου.

([http://www.eorthopod.com/public/patient\\_education/9739/shoulder\\_dislocations.html](http://www.eorthopod.com/public/patient_education/9739/shoulder_dislocations.html), 07/03/2009)

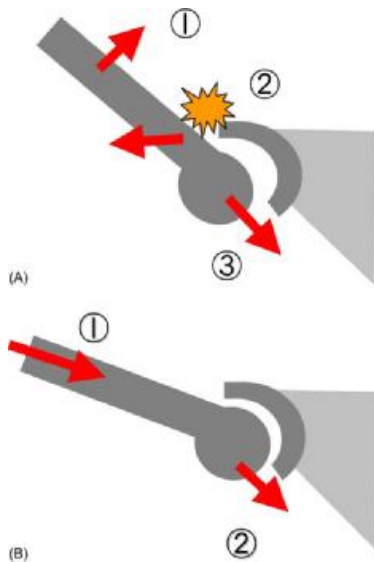
Οι επιπλοκές του κάτωθεν εξάρθρηματος είναι: κατάγματα του μεγάλου βραχιονίου ογκώματος ή ρήξη του πετάλου στροφέων στο 80%, νευρολογικό τραυματισμό στο 60% και αγγειακό τραυματισμό στο 3,3% των ασθενών (Fung et al., 2008).

Το αμφίπλευρο κάτωθεν εξάρθρημα (εικόνα 1.15) είναι σπάνιο αλλά μπορεί να προκληθεί κατά τη διάρκεια των επιληπτικών κρίσεων, λόγω φαρμάκων, σοβαρής συναισθηματικής διαταραχής και νευρομυϊκού ελλείμματος (Fung et al., 2008).



Εικόνα 1.15. Ακτινογραφία κάτωθεν αμφίπλευρου εξάρθρηματος ώμου (Kumar et al, 2001)

Έχουν αναφερθεί δύο μηχανισμοί κάκωσης. Στον πρώτο μηχανισμό ένας μοχλός δύναμης μετατοπίζει το βραχίονα πέρα από το ακρώμιο λόγω μιας βίαιης δύναμης απαγωγής που εφαρμόζεται σε ήδη απαγμένο βραχίονα (εικόνα 1.16 A). Έτσι προκαλείται ρήξη της κάτω μεριάς του ινώδη θύλακα του μέσου και κάτω γληνοβραχιόνιου συνδέσμου, όπως επίσης του υπερακανθίου και του υπακανθίου μυός. Στο δεύτερο μηχανισμό μια αξονική δύναμη εφαρμόζεται σε ήδη απαγμένο βραχίονα προκαλώντας κάτωθεν εξάρθρημα της βραχιόνιας κεφαλής που συνήθως οδηγεί σε κάταγμα του μείζον βραχιονίου ογκώματος και ή ρήξη των μυών του πετάλου στροφέων (εικόνα 1.16 B) (Matsumoto et al., 2005).



Εικόνα 1.16. Απεικονίζει: Α) τον πρώτο μηχανισμό, και Β) το δεύτερο μηχανισμό πρόκλησης κάτωθεν εξάρθρωματος (Matsumoto et al., 2005).

Τα αίτια είναι: η προσωρινή ατονία του δελτοειδή και του μυοτενόντιου πετάλου στροφέων, όπως επίσης και δευτερεύουσα μασχαλιαία νευραπραξία. Οι αδύναμοι μύες διατείνονται, δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν αυτή τη διατακτική δύναμη με αποτέλεσμα την πρόκληση υπεξάρθρωματος ή εξάρθρωματος (Do & Kellar, 2004)

Η διάγνωση του κάτωθεν εξάρθρωματος μπορεί να γίνει με ακτινογραφίες που μπορούν να δείξουν τη βραχιόνια κεφαλή κάτω από την κορακοειδή απόφυση ή την ωμογλήνη και τον άξονα του βραχιονίου παράλληλα με την ωμοπλατιαία άκανθα (εικόνα 1.17) (Matsumoto et al., 2005). Η χρήση της μαγνητικής τομογραφίας είναι επίσης απαραίτητη για τον εντοπισμό βλαβών των μαλακών μορίων γύρω από την άρθρωση.



Εικόνα 1.17. Ακτινογραφία κάτωθεν εξάρθρωματος δεξιού ώμου (Matsumoto et al., 2005)

Όσον αφορά την θεραπεία, γίνεται ανάταξη του εξarthρωμένου ώμου με αναισθησία προκειμένου να επέλθει ευθυγράμμιση και να προληφθούν δευτερεύουσες επιπλοκές όπως νέκρωση αγγείων (Do & Kellar, 2004). Η βραχιόνια κεφαλή ωθείται προς τα πάνω αφού πρώτα έχει εφαρμοστεί μια ελκτική δύναμη στο βραχίονα. Πραγματοποιείται ακινητοποίηση του άκρου με νάρθηκα για 4-6 εβδομάδες με καλά αποτελέσματα. Μετά από την πάροδο της οξείας φάσης μπορεί να πραγματοποιηθούν κινήσεις ολίσθησης προς όλες τις κατευθύνσεις εκτός από την ουραία. Οι θεραπευτικές ασκήσεις έχουν αναφερθεί στο πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου. Δίνεται όμως μεγαλύτερη έμφαση στην ενδυνάμωση των έσω στροφών του ώμου διότι σε κάτωθεν εξάρθρωμα ώμου προκαλείται διάταση τους. Παίζουν καθοριστικό ρόλο στην αποτροπή του κάτωθεν εξarthρήματος εμποδίζοντας την υπερβολική έξω στροφή του ώμου. Έσω στροφείς είναι ο δελτοειδής, ο μείζον θωρακικός, ο πλατύς ραχιαίος, ο μεγάλος στρογγύλος και ο υποπλάτιος. Με τη δύναμη που παράγει ο δελτοειδής μυς μεταφέρει την κεφαλή του βραχιονίου προς τα πάνω αποτρέποντας έτσι, την προς τα κάτω κίνηση της (κάτωθεν εξάρθρωμα). Άλλοι μύες που χρειάζονται ενδυνάμωση είναι οι προσαγωγοί του ώμου διότι μετά από κάτωθεν εξάρθρωμα έχουν υποστεί μεγάλη διαστατική δύναμη. Ο υπερακάνθιος είναι εξίσου σημαντικός όπως και όλο το πέταλο των στροφών διότι παίζουν σταθεροποιητικό ρόλο στην άρθρωση του ώμου.

Σε αποτυχία κλειστής ανάταξης πραγματοποιείται ανοικτή ανάταξη.

### **1.3. Υπεξάρθρωμα ώμου**

Το υπεξάρθρωμα εμφανίζεται μετά από τραυματισμό και προκαλείται συχνότερα από χαλαρότητα ή αστάθεια της άρθρωσης (Alleyne, 2000), με αποτέλεσμα να υπάρξει μια προσωρινή μερική απομάκρυνση των αρθρικών επιφανειών του ώμου, μεταξύ της κεφαλής του βραχιονίου και της ωμογλήνης. Το υπεξάρθρωμα μπορεί να είναι πρόσθιο, οπίσθιο ή κάτωθεν (Alleyne, 2000). Είναι ένα πρόβλημα που συχνά επαναλαμβάνεται και οφείλεται σε αδυναμία του πετάλου στροφών ή στη χαλαρότητα των τενόντων που σταθεροποιούν τον ώμο. Τα άτομα με προηγούμενο εξάρθρωμα ή υπεξάρθρωμα ώμου έχουν υψηλότερο κίνδυνο για το μελλοντικό υπεξάρθρωμα όπως επίσης και εκείνοι με αρθρίτιδα, εκφυλισμένο πέταλο στροφών ή με πτωχό μυϊκό τόνο (Alleyne, 2000). Η επίπτωση του έχει αναφερθεί στο 17%-81% (Linn et al., 1999). Φαίνεται λοιπόν ότι είναι αρκετά συχνό.

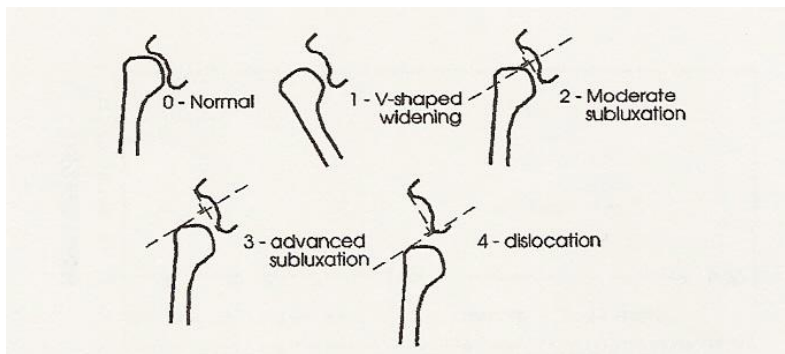
Μετά τον τραυματισμό συνήθως υπάρχει πόνος, οίδημα και αιμάτωμα. Ο ασθενής αισθάνεται τον ώμο του να “φεύγει” από την ωμογλήνη. Ίσως αναφερθεί μειωμένη αισθητικότητα και



μούδιασμα στο βραχίονα ή τον ώμο σε περίπτωση τραυματισμού νεύρου (π.χ. μασχαλαίου). Επίσης μπορεί να παρατηρηθεί ανωμαλία στο σχήμα του ώμου (Alleyne, 2000).

Για τη διάγνωση του υπεξάρθρηματος ο γιατρός ρωτάει τον ασθενή για τα συμπτώματα του και αξιολογεί την άρθρωση του ώμου. Πραγματοποιούνται ακτινογραφίες οι οποίες θέτουν τη διάγνωση και υποδεικνύουν τυχόν κατάγματα.

Το υπεξάρθρημα κατηγοριοποιείται από το 1-4 (εικόνα 1.18). Η κατηγοριοποίηση έγινε βάση μιας προσθιοπίσθιας ακτινογραφικής απεικόνισης.



Εικόνα 1.18. Κατηγοριοποίηση υπεξάρθρηματος

1= V-shaped widening – διαπλάτυνση τύπου V, 2= Moderate subluxation – μέτρια υπεξάρθρωση, 3= advanced subluxation – αυξημένη υπεξάρθρωση, 4= dislocation – υπεξάρθρωση (Linn et al, 1999)

Συνήθως αντιμετωπίζεται συντηρητικά με ακινητοποίηση του ώμου και αναλγητικά φάρμακα. Στην αξία φάση γίνεται εφαρμογή πάγου για 20-30 λεπτά 4-5 φορές την ημέρα για τη μείωση του πόνου και της φλεγμονής και μπορεί να ληφθούν αντιφλεγμονώδη φάρμακα. Επίσης αποφεύγονται οι επίπονες δραστηριότητες. Ακολουθεί φυσικοθεραπεία με μυϊκή ενδυνάμωση των σταθεροποιών μυών του ώμου. Η ενδυνάμωση αφορά κυρίως το πέταλο των στροφών. Άλλοι σημαντικοί μύες είναι οι προσαγωγοί και οι έσω στροφείς. Σε ένα υπεξάρθρημα ώμου είναι απαραίτητο να γίνει ενδυνάμωση όλων των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση του ώμου ώστε να αποφευχθεί και άλλο υπεξάρθρημα ή εξάρθρημα. Μπορούν να εκτελεστούν ισομετρικές ασκήσεις για προσαγωγούς, καμπτήρες, εκτεινόντες απαγωγούς, έσω και έξω στροφείς. Με την πάροδο του χρόνου και όσο βελτιώνεται η κατάσταση του ασθενούς προστίθενται ασκήσεις αντίστασης.

Ο στόχος μας είναι η επανένταξη του ασθενή σε φυσιολογικά επίπεδα με πλήρες εύρος κίνησης χωρίς πόνο, μέγιστη δύναμη η οποία είναι ίδια με τα προ τραυματισμού επίπεδα. Σε επαναλαμβανόμενα υπεξάρθρηματα διενεργείται χειρουργική σταθεροποίηση της άρθρωσης (Alleyne, 2000).

## **Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Η μυϊκή δραστηριότητα σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου**

Η άρθρωση του ώμου προστατεύεται και σταθεροποιείται από μύες και συνδέσμους, καθώς είναι μια καθαρά μυοεξαρτώμενη άρθρωση. Αυτό το γεγονός αυξάνει το ποσοστό τραυματισμών και τονίζει την αναγκαιότητα της άψογης μυϊκής λειτουργίας και συνεργασίας των διαφόρων ζευγών δύναμης που δημιουργούνται στον ώμο (Hamilton and Luttgens, 2002). Στο παρόν κεφάλαιο, θα αναλυθεί η μυϊκή δραστηριότητα μυών ‘κλειδιά’ οι οποίοι επηρεάζουν την σωστή λειτουργία της ωμικής ζώνης, βάση των πιο σύγχρονων ερευνών που έχουν διεξαχθεί στο τομέα αυτόν.

### **2.1 Μύες του πετάλου των στροφών**

Οι πιο σημαντικοί μύες στην ωμική ζώνη είναι οι μύες του πετάλου των στροφών που συγκρατούν τη βραχιόνιο κεφαλή μέσα στην ωμογλήνη με αποτέλεσμα να προσφέρουν σημαντική δυναμική σταθερότητα στον ώμο (Hamilton and Luttgens, 2002; Margarey et al. 2003). Αυτή η ομάδα μυών περιλαμβάνει τον υποπλάτιο από την πρόσθια επιφάνεια του ώμου ενώ τον υπερακάνθιο, τον υπακάνθιο και τον ελάσσων στρογγύλο από την οπίσθια πλευρά. Ο υποπλάτιος με τον υπερακάνθιο σε φυσιολογικές καταστάσεις δρουν συνεργατικά για την αποφυγή εξάρθρηματος. Επίσης, ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος δρουν επίσης σε συνεργασία με τον υποπλάτιο για αποφυγή της προστριβής του βραχιονίου πάνω στο ακρώμιο κατά την κίνηση της κάμψης και της απαγωγής (Hamilton and Luttgens, 2002). Επομένως φαίνεται πόσο σημαντική είναι η συμβολή του πετάλου στην συνολική σταθερότητα του ώμου.

Συγκεκριμένα, όπως αναφέρεται σε έρευνα των Margarey & Jones (2003), το πέταλο των στροφών εμφανίζεται να λειτουργεί ως ένας βαθύς σταθεροποιός παρόμοιος με τον εγκάρσιο κοιλιακό μυ στην σπονδυλική στήλη και τη λοξή μοίρα του έσω πλατύ μυός στο γόνατο. Η φυσικοθεραπεία είναι στην πρώτη γραμμή της αποκατάστασης σε παθολογίες του πετάλου των στροφών (Bennell et al. 2007). Σε μια έρευνα των Bennell et al. (2007) ρωτήθηκαν 800 ιατροί εκ των οποίων το 79% αυτών, απάντησαν πως η φυσικοθεραπεία είναι η πιο καλή μέθοδος αποκατάστασης για την παθολογία του πετάλου των στροφών. Σε αυτή την περίπτωση η φυσικοθεραπεία στοχεύει: στη μείωση του πόνου και στη βελτίωση ανικανότητας μέσω καλύτερευσης της εμβιομηχανικής της άρθρωσης και σχεδίαση της μετακίνησης της περιοχής του ώμου, και όχι στο να αντιμετωπίσει και να χειριστεί την παθολογία αυτό καθ’ αυτό. Επίσης, ένας εξίσου σημαντικός στόχος είναι η βελτίωση του ελέγχου της ωμοπλάτης καθώς και η ενίσχυση της σταθερότητας του ώμου μέσω της ενδυνάμωσης του πετάλου των στροφών. Μέσω των παραπάνω στόχων επιτυγχάνεται και βελτίωση της στάσης και θωρακικής έκπτυξης καθώς και ομαλοποίηση της εμβιομηχανικής των ώμων. Μέσω πληθώρας τεχνικών (κινητοποίηση άρθρωσης του ώμου, μασάζ μαλακού ιστού, taping, ασκήσεις για το σπίτι

για την επανάκτηση του ελέγχου της ωμοπλάτης κ.α.) η φυσικοθεραπεία προσεγγίζει με τον καλύτερο τρόπο μια πιθανή παθολογία του πετάλου των στροφέων στον ώμο έχοντας τα βέλτιστα αποτελέσματα.

## **2.2 Ο ρόλος και οι μύες της ωμοπλάτης**

Πολύ σημαντικό ρόλο στη φυσιολογική λειτουργία του άνω άκρου έχει και η ωμοπλάτη, καθώς ελέγχει τη θέση της κεφαλής του βραχιονίου μέσα στην ωμογλήνη. Ο βέλτιστος προσδιορισμός της θέσης της ωμοπλάτης και ο έλεγχος της μετακίνησής της είναι κρίσιμος για την ομαλή λειτουργία της ωμικής ζώνης (Cools et al. 2007; Kisner & Colby, 2003 ).

Σημαντικό ρόλο στην κίνηση της ωμοπλάτης διαδραματίζει ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός (ο οποίος αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο) καθώς και η συμμετοχή της κλείδας με την ακρωμιοκλειδική και τη στερνοκλειδική άρθρωση (Hess, 2000). Επομένως, βασική προϋπόθεση για τη σωστή και αρμονική κίνηση του βραχιονίου οστού είναι η αρμονική συνεργασία της ωμοπλάτης, του βραχιονίου οστού και της κλείδα (ωμοβραχιόνιος ρυθμός).

Όπως μόλις αναφέρθηκε, ο ρόλος της ωμοπλάτης στην κίνηση των άνω άκρων έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο (πίνακας 2.1). Στην αρχή της κίνησης, η ωμοπλάτη παρέχει μια σταθερή βάση για τη μυϊκή λειτουργία, από την οποία διευκολύνεται η κινητικότητα του βραχιονίου (Voight & Thomson, 2000). Σύμφωνα με την έρευνα των Voight και Thomson (2000), περιγράφεται η σημαντικότητα της ωμοπλάτης καθώς κινείται συντονισμένα με τον κινούμενο βραχίονα έτσι ώστε η βραχιόνια κεφαλή να περιορίζεται μέσα στην ωμογλήνη σε όλη την τροχιά της κίνησης (πράγμα το οποίο συντελεί στην σταθερότητα της ωμικής ζώνης). Επίσης, η ωμοπλάτη στέφει προς τα επάνω το ακρώμιο σε δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού βοηθώντας τη μυϊκή δράση του πετάλου των στροφέων. Η ποιότητα της λειτουργίας της ωμοπλάτης καθώς και η παροχή δυναμικής σταθερότητας, εξαρτάται μεταξύ των άλλων, από την απόδοση των μυών της, οι οποίοι πρέπει να παρέχουν ελεγχόμενη κινητικότητα και σταθερότητα στην ωμοπλάτη (Cools et al. 2007).

<b>Πίνακας 2.1</b>	<b>Ο ρόλος της ωμοπλάτης στην κίνηση του ώμου (Kneeshaw, 2002)</b>
1 <sup>ος</sup> ρόλος	Παρέχει μία σταθερή βάση για την κινητικότητα του βραχιονίου
2 <sup>ος</sup> ρόλος	Στρέφει προς τα πάνω το ακρώμιο σε δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού, βοηθώντας τη μυϊκή δράση του πετάλου των στροφών
3 <sup>ος</sup> ρόλος	Κάνει ανάσπαση-κατάσπαση κατά μήκος του θωρακικού τοιχώματος
4 <sup>ος</sup> ρόλος	Αποτελεί συνδετικό κρίκο για την εγγύς προς περιφερική διευθέτηση της ταχύτητας, ενέργειας και των δυνάμεων που δημιουργούνται στην περιοχή, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη λειτουργία.

Πίνακας 2.1. Στον ανωτέρω πίνακα αναφέρονται συνοπτικά, οι τέσσερις πολύ σημαντικοί ρόλοι της ωμοπλάτης στην κίνηση του βραχιονίου.

Πρωταρχική ανάγκη για τη σωστή θέση και λειτουργία της ωμοπλάτης είναι η ισορροπημένη παραγωγή δύναμης μεταξύ των απαγωγών (πρόσθιος οδοντωτός, ελάσσων θωρακικός) και προσαγωγών ωμοπλάτης (τραπεζοειδείς, ελάσσων/μείζων ρομβοειδείς), καθώς και σωστή στρατολόγηση μυών της ωμοπλάτης σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του βραχιονίου (Cools et al. 2005). Είναι γεγονός, ότι δεν υπάρχει καμία πραγματική οστεώδης άρθρωση μεταξύ ωμοπλάτης και θώρακα. Κατά συνέπεια, αυτό διευκολύνει την τεράστια κινητικότητα της ωμοπλάτης προς πολλές κατευθύνσεις (ανάσπαση-κατάσπαση, απαγωγή-προσαγωγή, περιστροφή). Η έλλειψη αυτής της οστεώδους άρθρωσης, προδιαθέτει σε παθολογική μετακίνηση της άρθρωσης και συνεπώς καθιστά τη γληνοβραχιόνια άρθρωση ιδιαίτερα εξαρτώμενη από το περιβάλλον μυϊκό σύστημα για τη σταθερότητα και τη φυσιολογική κίνηση (Voight & Thomson, 2000). Έτσι φαίνεται ο σημαντικός ρόλος που διαδραματίζει η φυσιολογική λειτουργία και ανατομία στην ωμική ζώνη.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι οι μύες της ωμικής ζώνης υποβάλλονται σε πολύ υψηλά φορτία στην προσπάθειά τους να εξασφαλίσουν κατάλληλη γληνοβραχιόνια ευθυγράμμιση, κυρίως κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων που εκτελούνται πάνω από το ύψος του κεφαλιού (Lin et al. 2005; Cools et al. 2007). Αυτό είναι μια αιτία που οδηγεί σε υπερφόρτωση του πετάλου των στροφών καθώς και του τραπεζοειδή, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται συμπτώματα πρόσκρουσης του βραχιονίου (Lin et al. 2005; Cools et al. 2007).

### **2.2.1 Τραπεζοειδής και πρόσθιος οδοντωτός μυς**

Σημαντικότερο ρόλο στην ομαλή λειτουργικότητα της περιοχής παίζουν, επίσης, τα τρία τμήματα του τραπεζοειδή (άνω, μέσο και κάτω) (Cools et al. 2005) καθώς και ο πρόσθιος οδοντωτός (Hamilton & Luttgens, 2002; Lin et al. 2005; Cools et al. 2007), αφού, σε παθολογικές καταστάσεις

των ώμων έχει βρεθεί σημαντικά αλλοιωμένος ο δυναμικός έλεγχος των μυών αυτών (Magarey & Jones, 2003).

Συγκεκριμένα σε μια έρευνα που διεξάχθηκε από τους Cools et al. (2005) μελετήθηκαν 60 αθλητές (αθλημάτων που απαιτούν δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού, π.χ. ρήπτες κ.α.), 30 εκ των οποίων είχαν σύνδρομο πρόσκρουσης και χρόνια πόνο. Από τους 60, οι 21 ήταν άνδρες και οι 9 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας 23,6 (18-35 ετών), ενώ οι υπόλοιποι 30 αθλητές προέρχονταν από παρόμοια αθλήματα χωρίς όμως ιστορικό παθολογίας ώμου (ομάδα ελέγχου) εκ των οποίων οι 18 ήταν άνδρες και οι 12 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας 23,2 (από 18-31 ετών). Όλοι οι εθελοντές της μελέτης εξετάστηκαν σε ισοκινητικές ασκήσεις δύο ταχυτήτων (αργή, 12,2 cm/s και γρήγορη, 36,6 cm/s), με ισοκινητικό μηχάνημα (Siodex Medical Systems). Ο αθλητής βρισκόταν στην καθιστή θέση με τον βραχίονα σε οριζόντια θέση και τον αγκώνα τεντωμένο, εκτελώντας μέγιστη απαγωγή-προσαγωγή ωμοπλάτης, κίνηση στο επίπεδο της ωμοπλάτης (scapular plane). Ο σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να μετρηθεί η ισοκινητική απόδοση των μυών της ωμοπλάτης (απαγωγείς/προσαγωγείς) και να προσδιοριστεί οποιαδήποτε ελλείμματα σε αθλητές με σύνδρομο πρόσκρουσης έναντι της ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση στην παραγωγή δύναμης των απαγωγών μυών της ωμοπλάτης στον τραυματισμένο ώμο της ομάδας των ασθενών συγκρινόμενο με την κυρίαρχη πλευρά των υγιών και στις δύο ταχύτητες μέτρησης. Φαίνεται λοιπόν, ότι η δυσλειτουργία των ωμοπλατοθωρακικών μυών αφορά άμεσα το σύνδρομο πρόσκρουσης στον ώμο και έχει επιπτώσεις στη συντηρητική αποκατάσταση του.

Μία πιο πρόσφατη μελέτη πάλι της ομάδας Cools et al. (2007) είχε σαν στόχο να αξιολογηθεί η μυϊκή δραστηριότητα των μυών της ωμοπλάτης και η μυϊκή ισορροπία κατά τη διάρκεια ισοκινητικής κίνησης του ώμου. Εξετάστηκαν 39 αθλητές από διάφορα αθλήματα με δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού. Το δείγμα αποτελούνταν από 12 άντρες και 13 γυναίκες, η μέση ηλικία τους ήταν 25,9 έτη (16-35 ετών), με πόνο στον κυρίαρχο ώμο και σύνδρομο πρόσκρουσης. Ο κάθε αθλητής εκτέλεσε τη μέγιστη ισοκινητική δραστηριότητα κάθε μύς, χρησιμοποιώντας ένα ισοκινητικό δυναμόμετρο (Biodex System), στην κατάλληλη θέση για κάθε μυ για να παραχθεί η μέγιστη δραστηριότητά του. Ειδικότερα στη συγκεκριμένη έρευνα ελέγχθηκαν α) η άνω μοίρα του τραπεζοειδή, με την αντίσταση να εφαρμόζεται στην απαγωγή του βραχιονίου, καθώς έχει βρεθεί ότι στη θέση αυτή ενεργοποιείται καλύτερα η άνω μοίρα (Schuldt & Harms-Ringdahl, 1988) καθώς και β) η μέση μοίρα του τραπεζοειδή στην οποία εφαρμόστηκε αντίσταση στην οριζόντια απαγωγή με έξω στροφή βραχιονίου (Kendall & Kendall, 1983), και γ) η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή με την αντίσταση να εφαρμόζεται διαγώνια από πάνω, σύμφωνα με τις ίνες του μύς (Kendall & Kendall, 1983). Δύο δραστηριότητες ζητήθηκε να εκτελεστούν από τους ασθενείς: απαγωγή-προσαγωγή στο μετωπιαίο επίπεδο και κίνηση έσω-έξω στροφής στο επίπεδο της

ωμοπλάτης. Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική αύξηση της άνω μοίρας του τραπεζοειδή και στις 2 δραστηριότητες, μείωση της μέσης μοίρας του τραπεζοειδή κατά τη διάρκεια της έξω στροφής και μείωση της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή κατά τη διάρκεια της απαγωγής. Επομένως, από την έρευνα αυτή επιβεβαιώνονται οι ενδομυϊκές δυσαναλογίες μεταξύ των τριών μερών του τραπεζοειδή, ότι δηλαδή σε προβλήματα συνδρόμου πρόσκρουσης του βραχιονίου σημειώνονται σοβαρά προβλήματα μυϊκής λειτουργικότητας των μυών της ωμοπλάτης. Αυτή η ωμοπλατιαία δυσλειτουργία σε προβλήματα πρόσκρουσης του βραχιονίου, επιβεβαιώνουν την αναγκαιότητα για ένα πρόγραμμα αποκατάστασης της ωμοπλάτης.

Η ανωτέρω έρευνα συμπίπτει με τις κλινικές παρατηρήσεις, σε ασθενείς με πρόβλημα ώμου διαφόρων ερευνητών όπου συμπεραίνει ότι η 'ανώμαλη' κίνηση της ωμοπλάτης ήταν προφανής σε δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού (Lin et al. 2005; Cools et al. 2007). Αυτή η ανώμαλη κίνηση πιστεύεται ότι προέρχεται από τη μυϊκή ανισορροπία της ωμοπλατοθωρακικής δραστηριότητας (Lin et al. 2005).

Επίσης, η μη ομαλή κίνηση της ωμοπλάτης και του ωμοβραχιονίου ρυθμού κατά τη διάρκεια της κίνησης του βραχιονίου, έχει συνδεθεί με την μυϊκή ανισορροπία στην παραγωγή δύναμης του άνω και κάτω τραπεζοειδή (Lin et al. 2005). Πολλές έρευνες δε, που ασχολήθηκαν με ασθενείς με συμπτώματα πρόσκρουσης, αναφέρθηκαν σε αλλαγές στη μυϊκή δραστηριότητα του άνω και κάτω τραπεζοειδή καθώς και του πρόσθιου οδοντωτού (Ludewing & Cook, 2000; Margarey & Jones, 2003; Lin et al. 2005; Cools et al., 2003,2004,2005,2007; Roy et al. 2008). Πιο συγκεκριμένα, σε έρευνα των Lin et al. (2005) που διεξάχθηκε σε ασθενείς με σύνδρομο παγωμένου ώμου, πήραν μέρος 15 ασθενείς με μονομερές σύνδρομο παγωμένου ώμου, ηλικίας από 42 έως 65 ετών, καθώς και 15 υγιή άτομα χωρίς ιστορικό παθολογίας ώμου και παρόμοιας ηλικίας. Μελετήθηκε η μυϊκή δραστηριότητα της άνω και κάτω μοίρας του τραπεζοειδή κατά τη διάρκεια μέγιστης ανύψωσης του βραχιονίου σε 6 διαφορετικές στατικές εξεταστικές θέσεις: στις 60° και 120° κάμψη, απαγωγή στο μετωπιαίο επίπεδο, και προσαγωγή στο επίπεδο της ωμοπλάτης (scapular plane). Μετρήθηκε η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των ανωτέρω μυών με κατάλληλα ηλεκτρόδια που τοποθετήθηκαν σε συγκεκριμένες θέσεις στη γαστέρα του καθενός αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν αύξηση της δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή στην ομάδα των ασθενών, με αποτέλεσμα αυτό να συμβάλλει στην ανώμαλη κίνηση της ωμοπλάτης όπως η υπερβολική ανύψωση και η άνω στροφή της κατά τη διάρκεια κίνησης του βραχίονα τα οποία φαίνεται ότι συμβαίνουν αντισταθμιστικά στην περιορισμένη γληνοβραχιόνια κίνηση στους ασθενείς με σύνδρομο παγωμένου ώμου. Συγκεκριμένα παρατηρήθηκε μεγαλύτερη μυϊκή δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή στις 120° στις αντίστοιχες εξεταστικές θέσεις απ' ότι στις 60°. Αυτό εμφανίστηκε να αντιστοιχεί με τις κλινικές παρατηρήσεις που υποστηρίζουν ότι η ανώμαλη

κίνηση ήταν προφανής σε ασθενείς με δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού. Τέλος, ένα ακόμα πολύ σημαντικό αποτέλεσμα αυτής της μελέτης ήταν η αυξημένη δραστηριότητα του κάτω τραπεζοειδή στις 120° στις προαναφερόμενες εξεταστικές θέσεις. Αυτή η αύξηση διαδραματίζει έναν ανταγωνιστικό ρόλο στην αντιμετώπιση της αυξημένης μυϊκής δραστηριότητας του άνω τραπεζοειδή, όσον αφορά την υπερβολική ωμοπλατιαία μετακίνηση κυρίως στις 120°.

Στηριζόμενοι στον άξονα κίνησης της ωμοπλάτης καθώς και στη γραμμή δράσης των μυών με βάση της ακριβούς πρόσφυσης τους στην ωμοπλάτη, ο άνω τραπεζοειδής ανυψώνει και περιστρέφει προς τα πάνω την ωμοπλάτη ενώ ο κάτω τραπεζοειδής καθώς συσπάται διατηρεί την οριζόντια και κάθετη ισορροπία της ωμοπλάτης. Κατά συνέπεια, σε πρόβλημα ώμου παρουσιάζεται ανωμαλία της κίνησης της ωμοπλάτης στο μετωπιαίο και κατακόρυφο επίπεδο (Lin et al. 2005; Roy et al. 2008).

Σε διάφορες παθολογικές καταστάσεις, λοιπόν, λόγω πόνου είτε λόγω περιορισμού της τροχιάς (δυσκαμψίας), παρατηρείται μια ανώμαλη κίνηση της ωμοπλάτης ως μια αντισταθμιστική στρατηγική μέσω βοηθητικών μυών, που μπορεί να είναι και καταστρεπτική. Πιο συγκεκριμένα κατά τη διάρκεια της ανύψωσης του βραχιονίου η αυξημένη ανοδική περιστροφή και η υπερβολική ανύψωση της ωμοπλάτης (που συνήθως δημιουργείται από την αυξημένη δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή), σε αντιστάθμιση με την περιορισμένη γληνοβραχιόνια κίνηση είναι φανερή λόγω της αύξησης της δραστηριότητας του τραπεζοειδή (Lin et al. 2005).

Επιπλέον, η λειτουργία του κάτω τραπεζοειδή έχει συνδεθεί με τους μηχανισμούς της πρόσκρουσης του ώμου κατά τη διάρκεια κίνησης του βραχιονίου. Γίνεται, λοιπόν, φανερό ότι στις διάφορες παθολογικές καταστάσεις του ώμου η αποκατάσταση της ενδομυϊκής ισορροπίας του τραπεζοειδή πρέπει να είναι ένας από τους βασικούς στόχους του προγράμματος αποκατάστασης (Cools et al. 2007).

Επιπλέον, εκτός από τη λειτουργία του άνω και κάτω τραπεζοειδή η λειτουργία του πρόσθιου οδοντωτού είναι επίσης σημαντική σχετικά με το ωμοπλατοθωρακικό σύστημα. Παρά τη λειτουργία του, ως ζεύγος δύναμης με την άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, στρέφοντας προς τα άνω την ωμοπλάτη (Hamilton & Luttgens, 2002), σημαντική λειτουργία του πρόσθιου οδοντωτού είναι η προσέλκυση και τοποθέτηση της αιχμής της ωμοπλάτης στη σωστή της θέση. Από την αρχή δε της κίνησης του βραχιονίου συνεργάζονται οι ανώτερες ίνες του άνω τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού αντίστοιχα. Στη συνέχεια της κίνησης, η συμβολή της άνω μοίρας του τραπεζοειδή ελαττώνεται και αυξάνει αντίστοιχα η λειτουργία του κάτω τραπεζοειδή σε συνεργασία με τις κατώτερες ίνες του πρόσθιου οδοντωτού (Mottram, 1997; Margarey & Jones, 2003).

Σε άτομα με παθολογία ώμου βρέθηκε μειωμένη παραγωγή δύναμης του πρόσθιου οδοντωτού με αποτέλεσμα αλλαγές στη μυϊκή ισορροπία (Cools et al., 2007).

Κατά την ανύψωση του άνω άκρου σημειώνεται σημαντική ενεργοποίηση με τον τραπεζοειδή να είναι πιο δραστήριος κατά την απαγωγή και τον πρόσθιο οδοντωτό κατά την κάμψη και μέγιστη ενεργοποίηση του, σε δραστηριότητες τεντώματος και ώθησης του άνω άκρου στη σύλληψη μακρινών αντικειμένων. Σε μυϊκή αδυναμία του πρόσθιου οδοντωτού υπάρχει δυσκολία στην ανύψωση του άνω άκρου πάνω από τις 100° (Hamilton & Luttgens, 2002). Επομένως, γίνεται φανερό ότι για τη σωστή λειτουργία του άνω άκρου σε απλές καθημερινές δραστηριότητες όπου γίνεται κάμψη, απαγωγή του βραχιονίου καθώς και δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού σύλληψη αντικειμένων κτλ. βασική προϋπόθεση είναι η σωστή λειτουργικότητα τραπεζοειδή και πρόσθιου οδοντωτού ως οι πιο σημαντικοί μύες σταθεροποιοί μύες της ωμοπλατοθωρακικής άρθρωσης (Motttram, 1997).

Εν κατακλείδι, από τις ηλεκτρομυογραφικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί στην ωμική ζώνη, βγαίνουν τα εξής συμπεράσματα:

§ Το μυοτενόντιο πέταλο συμβάλει στη συνολική σταθερότητα της ωμικής ζώνης

§ Για την ομαλή λειτουργικότητα της ωμικής ζώνης, παίζουν σημαντικό ρόλο ο τραπεζοειδής μύς καθώς και ο πρόσθιος οδοντωτός

§ Σε προβλήματα συνδρόμου πρόσκρουσης του βραχιονίου σημειώνονται ενδομυϊκές δυσαναλογίες μεταξύ των τριών μερών του τραπεζοειδή

§ Στον τραυματισμένο ώμο παρατηρείται μειωμένη παραγωγή δύναμης μεταξύ απαγωγών

§ Σε ασθενείς με πρόβλημα ώμου η ανώμαλη κίνηση της ωμοπλάτης είναι προφανής σε δραστηριότητες πάνω από το ύψος του κεφαλιού

§ Η αποκατάσταση της ενδομυϊκής ισορροπίας του τραπεζοειδή πρέπει να είναι ένας από τους βασικούς στόχους του προγράμματος αποκατάστασης



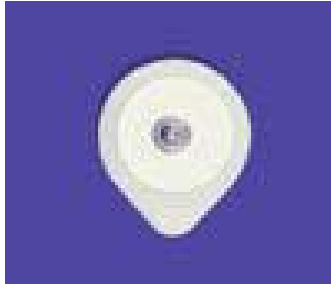
### **3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο: Ο ρόλος της ηλεκτρομυογραφίας στη μελέτη της μυϊκής δραστηριότητας**

Το ηλεκτρομυογράφημα είναι μια νευρολογική εξέταση του περιφερικού νευρικού συστήματος και των μυών. Ασχολείται με τις ηλεκτρικές μεταβολές που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια εκούσιας ή ακούσιας μυϊκής συστολής και μελετά τις νευρικές ώσεις. Εκτός από την ανίχνευση νευρολογικών και νευρομυϊκών προβλημάτων, η ηλεκτρομυογραφία (EMG) μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον κινητικό έλεγχο, έλεγχο στάσης, διαταραχές μετακίνησης κλπ (Pauk, 2008; Reaz et al., 2006). Παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τα βιοηλεκτρικά χαρακτηριστικά των νεύρων και των μυών και εντοπίζει με ακρίβεια ποιος μυς ή νεύρο έχει υποστεί βλάβη και σε ποιο σημείο (Τερζής, 1996). Το ηλεκτρομυογράφημα γίνεται με την εμφύθιση του ηλεκτροδίου βελόνας στον προς εξέταση μυ ή με την τοποθέτηση του επιφανειακού ηλεκτροδίου πάνω από τη γαστέρα του μυός στην επιφάνεια του δέρματος. Με τον τρόπο αυτό αξιολογείται η μυϊκή δραστηριότητα σε ηρεμία, μικρή, μέτρια και μέγιστη συστολή. Το χρονικό διάστημα στο οποίο λαμβάνει χώρα η εξέταση κυμαίνεται από 25-60 λεπτά. Αποτελεί ακίνδυνη τεχνική, αναίμακτη και ελαφρώς επίπονη μόνο στην περίπτωση χρήσης των βελονοειδών ηλεκτροδίων. Υπάρχει κίνδυνος μόνο σε ασθενείς που έχουν βηματοδότη διότι μπορεί να ανασταλεί η λειτουργία του (Τερζής, 1996).

Αναδρομικά ο Marey το 1980 κατέγραψε πρώτος την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα και είναι αυτός που εισήγαγε τον όρο ηλεκτρομυογραφία. Η επιφανειακή ηλεκτρομυογραφία είχε αρχίσει να χρησιμοποιείται νωρίτερα στην κλινική πρακτική το 1960 για την θεραπεία των διάφορων παθήσεων (Pauk, 2008).

#### **3.1 Καταγραφικά ηλεκτρόδια**

Το EMG σήμα είναι βιοϊατρικό σήμα που ελέγχεται από το νευρικό σύστημα και εξαρτάται από τις ανατομικές και φυσιολογικές ιδιότητες των μυών (Reaz et al., 2006). Το νευρικό σύστημα αποτελείται από πολλά κύτταρα που ονομάζονται νευρώνες οι οποίοι επικοινωνούν με μέρη του σώματος μας μέσω ηλεκτρικών σημάτων. Αυτά τα σήματα είναι συγκεκριμένα και μεταφέρονται γρήγορα. Για την ανίχνευση αυτών των ηλεκτρικών σημάτων χρησιμοποιείται ένα ζευγάρι ηλεκτροδίων που τοποθετείται πάνω από τον προς εξέταση μυ. Όπως προαναφέρθηκε, δύο είδη ηλεκτροδίων εφαρμόζονται για την ανίχνευση του σήματος, τα ηλεκτρόδια επιφάνειας (επιφανειακά ηλεκτρόδια) (εικόνα 3.1) και τα ηλεκτρόδια βελόνες (βελονοειδή ηλεκτρόδια).



Εικόνα 3.1. Επιφανειακό ηλεκτρόδιο (Τροποποιημένο από Konrad P, 2005)

Τα επιφανειακά ηλεκτρόδια είναι μεταλλικοί δίσκοι από άργυρο και τοποθετούνται στο δέρμα πάνω από τον προς εξέταση μυ. Χρησιμοποιούνται για την καταγραφή σημάτων των επιφανειακών μυών (Pauk, 2008; Reaz et al., 2006) και συλλέγουν προκλητά δυναμικά ενέργειας κατά τις μετρήσεις αγωγιμότητας νεύρων. Χρησιμοποιούνται σε ζευγάρια, ένα καταγραφικό ηλεκτρόδιο που τοποθετείται στο κινητικό σημείο του μυ και ένα αναφοράς που εφαρμόζεται πιο περιφερικά στον τένοντα του μυ. Στους μικρούς μύες των άκρων τα ηλεκτρόδια μπορούν να τοποθετηθούν με 2cm ενδιάμεση απόσταση (Τερζής, 1996).

Τα ηλεκτρόδια βελόνες χωρίζονται σε διπολικά μονοαξονικά και μονοπολικά και χρησιμοποιούνται για την καταγραφή των εν τω βάθει μυών τοποθετώντας τα, στο κινητικό σημείο του μυ (Pauk, 2008; Reaz et al., 2006; Τερζής, 1996). Τα διπολικά μονοαξονικά είναι λοξά κομμένα για να μπορούν να εισχωρήσουν στο μυ και αποτελούνται από ένα σύρμα, ενώ μεταξύ αυτού και του αυλού παρεμβάλλεται μονωτικό υλικό. Το σύρμα αποτελεί τον ένα πόλο και η ατσάλινη θήκη τον άλλο πόλο. Τα μονοπολικά ηλεκτρόδια αποτελούνται από μια απλή βελόνα που περιβάλλεται από μονωτικό υλικό και η οποία αποτελεί τον ένα πόλο. Τον άλλο πόλο αποτελεί μια άλλη βελόνα ή ένας μεταλλικός δίσκος που τοποθετείται ενδοδερμικά σε απόσταση 2cm από την πρώτη βελόνα (Τερζής, 1996).

Επίσης υπάρχει και άλλο ένα ηλεκτρόδιο που προκαλεί σύσπαση στο μυ και ονομάζεται ηλεκτρόδιο ερεθισμού ή ερεθιστής. Αυτό το ηλεκτρόδιο είναι διπολικό με άνοδο και κάθοδο οι οποίες αποτελούνται συνήθως από άργυρο και καταλήγουν σε μάλλινους δίσκους που βρέχονται για την καλύτερη αγωγιμότητα των σημάτων. Είναι διαμέτρου 0.5-1cm και η μεταξύ τους απόσταση είναι 2-3cm. Το ηλεκτρόδιο ερεθιστής τοποθετείται στο δέρμα με μικρή πίεση στην πορεία του νεύρου με την κάθοδο στραμμένη προς το καταγραφικό. Το νεύρο που βρίσκεται κάτω από την πορεία του ηλεκτροδίου εκπολώνεται λόγω της ροής του ρεύματος από την άνοδο στην κάθοδο. Αυτά τα ηλεκτρόδια είναι συνδεδεμένα με νευροερεθιστήρα που είναι μέρος του ηλεκτρομυογράφου. Αυτός ο ερεθιστήρας παράγει

ορθογώνιους παλμούς, των οποίων το μέγεθος, η διάρκεια και η συχνότητα μπορούν να ρυθμιστούν και είναι σταθερής τάσης ή σταθερής έντασης. Η συχνότητα του ηλεκτρικού παλμού είναι ένας ή δύο κύκλοι ανά δευτερόλεπτο (1Η ή 2Hz αντίστοιχα), ενώ η διάρκεια κυμαίνεται από 0.5msec-1.0msec. Χρησιμοποιούνται επίσης, δακτυλιοειδή ηλεκτρόδια για ερεθισμό δερματικών αισθητικών κλάδων που καταλήγουν σε δάκτυλα εφαρμόζοντας την άνοδο εξωτερικά και την κάθοδο σε απόσταση 2-3cm.

Τα ηλεκτρόδια μεταφέρουν τα μυϊκά ή αισθητικά δυναμικά ενέργειας στον ηλεκτρομυογράφο, αφού πρώτα ενισχυθούν. Μετά από την ενίσχυση είναι ικανά να μεγαλώσουν την ισοηλεκτρική γραμμή του παλμογράφου δημιουργώντας κυματομορφή στην οθόνη του ηλεκτρομυογράφου (Τερζής, 1996).

Στην κλινική πρακτική προτιμάται η χρησιμοποίηση των επιφανειακών ηλεκτροδίων διότι τα καταγραφόμενα δυναμικά είναι πιο αντιπροσωπευτικά. Με τη χρησιμοποίησή τους, καταγράφεται μεγαλύτερος αριθμός εκπολωμένων μυϊκών ινών σε σύγκριση με τα βελονοειδή ηλεκτρόδια (Τερζής, 1996).

### **3.2 Ηλεκτρομυογραφικό σήμα**

Όπως έχει προαναφερθεί, για την ανίχνευση του ηλεκτρικού σήματος χρησιμοποιείται ένα ζευγάρι ηλεκτροδίων που τοποθετείται στην επιφάνεια του δέρματος πάνω από το μυ που εξετάζεται. Αυτό το σήμα έχει κάποια χαρακτηριστικά:

1. Με την κατανομή κατά Gauss η στιγμιαία τιμή του, είναι πιθανόν τυχαία και το εύρος του κυμαίνεται από 10-500 mV rms. Το εύρος του ηλεκτρικού σήματος υπολογίζεται με τη χρησιμοποίηση της μέσης αξίας της τετραγωνικής ρίζας (root mean square ή RMS), η οποία τυχαίνει να είναι ίδια με τη σταθερή απόκλιση κατανομής. Διαφορετικά χρησιμοποιείται η μέση ανορθωμένη τιμή (average raised value ή ARV) (Merletti et al., 2001).
2. Η συχνότητα του (λαμβάνεται με τη βοήθεια της ανάλυσης Fourier) κυμαίνεται από 10-400 Hz. Η κύρια συχνότητα (κέντρο βαρύτητας γράφεται ως MNF), του φάσματος κυμαίνεται από 70-130 Hz και η μεσαία συχνότητα (διαίρει το φάσμα σε δύο ισοδύναμα μέρη, γράφεται ως mdf) με εύρος από 50-110 Hz (Merletti et al., 2001).
3. Σε περίπτωση που δύο ή περισσότερα ζευγάρια ηλεκτροδίων τοποθετούνται στην κατεύθυνση των ινών, μπορεί να παρατηρηθεί καθυστέρηση μεταξύ παρόμοιων σημάτων που εντοπίζονται από αυτά τα ζευγάρια ηλεκτροδίων και η μετάδοση της ταχύτητα του σήματος μπορεί να υπολογιστεί. Μια τέτοια αξία είναι η εκτίμηση της

ταχύτητας μετάδοσης νευρικών ώσεων (CV) των μυϊκών ινών και είναι αξιόπιστος μόνο εάν τα δύο σήματα είναι παρεμφερή (συντελεστής συσχέτισης 0,7 ή 0,8) (Merletti et al., 2001).

Υπάρχουν 3 εφαρμογές στις οποίες γίνεται χρήση του επιφανειακού ηλεκτρομυογραφικού (EMG) σήματος:

1. Η χρήση του EMG σήματος ως δείκτη για την έναρξη της μυϊκής ενεργοποίησης.
2. Η σχέση του EMG σήματος με τη δύναμη που παράγεται από έναν μυ.
3. Η χρήση του EMG σήματος ως δείκτης εμφάνισης διαδικασιών κόπωσης σε έναν μυ (De Luca, 1997).

### **3.3 Ηλεκτρικός θόρυβος και παράγοντες που επηρεάζουν το EMG σήμα**

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το ηλεκτρομυογραφικό σήμα χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες στη βιβλιογραφία. Στο παρόν έγγραφο αναφέρεται ένας από αυτούς τους χωρισμούς. Επιλέχτηκε ο παρακάτω διαχωρισμός με τους αιτιολογικούς, ενδιάμεσους και αιτιοκρατικούς παράγοντες (De Luca, 1997; Reaz et al., 2006).

**Αιτιολογικοί παράγοντες:** έχουν άμεση σχέση με το σήμα και χωρίζονται σε ενδογενείς οι οποίοι αφορούν τα ανατομικά, φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά των μυών και σε εξωγενείς που συνδέονται με τη δομή και την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων στο δέρμα.

Ενδογενείς:

- Ø Η μορφή των ηλεκτροδίων: η περιοχή και η μορφή των ηλεκτροδίων καθορίζουν τον αριθμό των ενεργών κινητικών μονάδων, η απόσταση μεταξύ των καταγραφικών ηλεκτροδίων καθορίζει το εύρος από τη διαφορετική διαμόρφωση των ηλεκτροδίων.
- Ø Η θέση των ηλεκτροδίων σε σχέση με τα κινητικά σημεία του μυ και τη μυοτενόντια ένωση που έχει επίπτωση στο εύρος και τη συχνότητα του σήματος.
- Ø Η θέση του ηλεκτροδίου σχετικά με την επιφάνεια του μυός και η πιθανότητα αντίχτυσης σήματος από παρακείμενους μύες.

Εξωγενείς:

- Ø Ο αριθμός των ενεργών μηχανικών μονάδων (MUs), ο αριθμός των ινών, το μέγεθος των ινών και ο ιστολογικός τύπος της κάθε κινητικής μονάδας (MU) σε οποιοδήποτε χρόνο μυϊκής συστολής.

- Ø Ο τύπος και το επίπεδο συστολής (εκούσια ομόκεντρη ή έκκεντρη, ηλεκτρική διέγερση) και σταθερή απόκλιση των εσωτερικών διαστημάτων σφυγμού των κινητικών μονάδων (MUs).
- Ø Η ροή αίματος στο μυ που ορίζει το ποσοστό στο οποίο οι μεταβολίτες μειώνονται κατά τη διάρκεια της συστολής και η θερμοκρασία.
- Ø Το ποσοστό παραγωγής μεταβολιτών, οι ιονικές συγκεντρώσεις, το ενδομυϊκό pH.
- Ø Η διάμετρος των ινών επηρεάζει την ταχύτητα εύρους και τη διεξαγωγή των δυνατοτήτων δράσης.
- Ø Η θέση και το βάθος των ενεργών ινών μέσα στο μυ σε σχέση με την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων.
- Ø Το μέγεθος ιστού μεταξύ της επιφάνειας του μυός και του ηλεκτροδίου.

**Ενδιάμεσοι παράγοντες:** αυτοί αντιπροσωπεύουν τα φυσικά και φυσιολογικά φαινόμενα που έχουν επίπτωση σε ένα ή περισσότερους αιτιολογικούς παράγοντες, και επηρεάζουν ακολούθως τους αιτιοκρατικούς παράγοντες.

- Ø Οι πτυχές φιλτραρίσματος του ηλεκτροδίου που είναι ένα έμφυτο χαρακτηριστικό διαμόρφωσης του διαφορικού ηλεκτροδίου. Ο όγκος του ηλεκτροδίου που καθορίζει τον αριθμό και το βάρος των δυνατοτήτες δράσης των κινητικών μονάδων που παράγουν το σήμα.
- Ø Η λήψη σημάτων από τους μύες που καλύπτει (μύες γύρω από τον προς εξέταση μυ) το ηλεκτρόδιο, μπορούν να δώσουν παραπλανητικά στοιχεία για το σήμα.
- Ø Η ταχύτητα διεξαγωγής έχει επιπτώσεις στα χαρακτηριστικά του εύρους και της συχνότητας του σήματος.
- Ø Η επίδραση του φιλτραρίσματος λόγω της σχετικής θέσης του ηλεκτροδίου και των ενεργών μυϊκών ινών.

**Αιτιοκρατικοί παράγοντες:** έχουν άμεση σχέση με τις πληροφορίες του EMG σήματος και την παραγόμενη δύναμη.

- Ø Ποσοστό καύσης κινητικών μονάδων.
- Ø Αριθμός ενεργών κινητικών μονάδων.
- Ø Σταθερότητα ενεργοποίησης των κινητικών μονάδων.
- Ø Δύναμη-σύσπαση κινητικών μονάδων.
- Ø Μηχανική αλληλεπίδραση μεταξύ μυϊκών ινών.
- Ø Αριθμός ανιχνευμένων κινητικών μονάδων.
- Ø Εύρος, διάρκεια και μορφή του δυνατοτήτων δράσης κινητικών μονάδων

Ο θόρυβος είναι ένας άλλος παράγοντας που έχει επίπτωση στο ηλεκτρομυογραφικό σήμα ο οποίος μπορεί παραχθεί από το υλικό που εφαρμόζεται για την ενίσχυση και ψηφιοποίηση του σήματος, τη μετατόπιση των ηλεκτροδίων κατά τη διάρκεια των ηλεκτρομυογραφικών καταγραφών και την ενεργοποίηση των απόμακρων κινητικών μονάδων από το σημείο ανίχνευσης (Pauk, 2008).

Μπορεί να ταξινομηθεί σε:

1. Έμφυτο θόρυβο στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό: Αυτός ο θόρυβος παράγεται από όλους τους ηλεκτρονικούς εξοπλισμούς.
2. Περιβαλλοντικό θόρυβο: Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία παράγει αυτό το είδος θορύβου το οποίο δεν μπορούμε να αποφύγουμε διότι ο οργανισμός μας δέχεται συνεχώς ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από την επιφάνεια της γης. Αυτός ο θόρυβος μπορεί να γίνει έως και 3 φορές μεγαλύτερος από το ηλεκτρομυογραφικό σήμα.
3. Έμφυτη αστάθεια σήματος: Το EMG σήμα επηρεάζεται από τον αριθμό των ενεργών κινητικών μονάδων, οι οποίες ενεργοποιούνται με συχνότητα να κυμαίνεται από 0 έως 20 Hz (Reaz et al., 2006).

Για τη βελτιστοποίηση της ποιότητας του ηλεκτρομυογραφικού σήματος, η αναλογία σήματος προς θόρυβο πρέπει να έχει μεγαλύτερο ποσοστό πληροφοριών του ηλεκτρομυογραφικού σήματος και λιγότερο ποσοστό θορύβου (Pauk, 2008; Reaz et al., 2006).

### **3.4 Ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές**

Κατά τη διάρκεια ηλεκτρομυογραφικών καταγραφών σε ηρεμία παρατηρείται στην οθόνη μια ισοηλεκτρική γραμμή (καμία κυματομορφή) όταν ο μυς είναι φυσιολογικός. Κατά την εκτέλεση εκούσιας ή προκλητής σύσπασης του μυ, παρατηρούνται διάφορες κυματομορφές οι οποίες εκφράζουν τα δυναμικά των κινητικών μονάδων. Η συχνότητα παλμού των δυναμικών και ο αριθμός τους εξαρτάται από τον βαθμό της σύσπασης (Τερζής, 1996).

Σε ήπια συστολή φυσιολογικού μυός θα πρέπει να παρατηρούνται στην οθόνη του ηλεκτρομυογράφου από 1-3 κινητικές μονάδες να πάλλονται με χαμηλή συχνότητα 1-2 Hz. Είναι χαμηλού εύρους για το λόγω ότι τα μικρά ( $\alpha$ 2) κύτταρα των πρόσθιων κεράτων ενεργοποιούνται πρώτα. Σε μέτρια σύσπασης ενεργοποιούνται περισσότερες κινητικές

μονάδες με τη συχνότητα παλμού να αυξάνεται. Οι καινούριες ενεργές μονάδες είναι μεγαλύτερου εύρους διότι κινητοποιούνται μεγαλύτερα πρόσθια κέρατα και έχουν συχνότητα 5-10 Hz. Ενώ σε μέγιστη σύσπασης εμφανίζονται ακόμα περισσότερες κυματομορφές οι οποίες γεμίζουν την οθόνη, με συχνότητα από 30-35 Hz με την ενεργοποίηση των πολύ μεγάλων α1 κυττάρων (Τερζής, 1996).

Όταν ένας μυς είναι παθολογικός, παρατηρείται και παθολογικό διάγραμμα το οποίο φαίνεται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μέγιστης σύσπασης του μυός. Ένα διάγραμμα είναι παθολογικό όταν η οθόνη του ηλεκτρομυογράφου δε γεμίζει, οι συχνότητες των παλλόμενων κινητικών μονάδων είναι μικρότερες από τις προαναφερόμενες, οι παράμετροι των μονάδων είναι αλλοιωμένες και τέλος όταν δε γίνεται κανονικά η ενεργοποίηση – επιστράτευση των κινητικών μονάδων (Τερζής, 1996).

Η τελική μορφή του δυναμικού μιας κινητικής μονάδας δείχνει τα ανατομικά χαρακτηριστικά της μονάδας, την κατάσταση των μυϊκών ινών και την αλληλεπίδραση τους στο χώρο και το χρόνο. Η ταυτότητα της κινητικής μονάδας εξαρτάται από το εύρος, τη φασικότητα, τη διάρκεια και το χρόνο διέγερσης της.

**Εύρος** δυναμικού της κινητικής μονάδας ονομάζεται η διαφορά της πιο απόμακρης θετικής και αρνητικής κορύφωσης της κυματομορφής.

**Φάση** ονομάζεται το τμήμα του δυναμικού της κινητικής μονάδας μεταξύ παρέκκλισης της ισοηλεκτρικής γραμμής και επαναφοράς σε αυτήν. Η καταμέτρηση των θετικών και αρνητικών κορυφών δημιουργούν τον αριθμό των φάσεων. Σε ποσοστό 5-10% οι φυσιολογικοί μύες έχουν πολυφασικές μονάδες 4-5 φάσεων.

Τέλος η **διάρκεια δυναμικού της κινητικής μονάδας** μετριέται από την αρχική έως το τέλος της κυματομορφής, που φυσιολογικά έχει μια απόκλιση από 4-10 msec (Τερζής, 1996).

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Η περίδεση τύπου ‘tape’ ως μέθοδος θεραπείας

Η περίδεση τύπου ‘tape’ αποτελεί την κεντρική ιδέα της θεραπευτικής παρέμβασης της παρούσας μελέτης και για τον λόγο αυτό θα αναλυθεί εκτενώς σε αυτό το κεφάλαιο.



### 4.1 Γενικά Στοιχεία

Είναι γεγονός ότι πολλές είναι οι μέθοδοι και τα υλικά (taping, επίδεσμοι, νάρθηκες, κηδεμόνες) που έχουν χρησιμοποιηθεί, με στόχο την καλύτερη σταθερότητα των αρθρώσεων του ανθρωπίνου σώματος (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007). Το ‘tape’ χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια ευρέως από θεραπευτές ως ενίσχυση για την προφύλαξη και αποκατάσταση (Kneeshaw, 2002). Οι τεχνικές του taping στον ώμο συνήθως χρησιμοποιούνται σε προγράμματα ασκήσεων αποκατάστασης αστάθειας του ώμου καθώς και σε υπακρωμιακό ή ενδογενές (internal) σύνδρομο πρόσκρουσης (Cools et al., 2002). Επίσης, χρησιμοποιείται για την αποκατάσταση καθώς και για την πρόληψη τραυματισμών στον αθλητισμό. Επιπλέον, το ‘tape’ ενδείκνυται για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας καθώς και την προστασία και υποστήριξη μιας άρθρωσης, χωρίς να παρεμποδίζεται η καλή λειτουργική κίνηση της άρθρωσης (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007). Στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται επίσης, μερικοί στόχοι της θεραπείας μέσω της τεχνικής taping (Πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.1	Στόχοι του taping (Morrissey, 2000)
1 <sup>ος</sup>	Παρεμπόδιση της υπερ-δραστήριας κίνησης αγωνιστών-ανταγωνιστών μυών
2 <sup>ος</sup>	Διευκόλυνση της υπο-δραστήριας ή άτονης κίνησης των συνεργατών μυών
3 <sup>ος</sup>	Μείωση του πόνου κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων (άμεσα ή έμμεσα)
4 <sup>ος</sup>	Αύξηση της βελτίωσης του συντονισμού των κινήσεων
5 <sup>ος</sup>	Καλύτερη ευθυγράμμιση της θέσης του μέλους κατά τη στατική στάση ή κατά τη μετακίνηση
6 <sup>ος</sup>	Αποφόρτιση ευερέθιστου νευρικού ιστού



### Ο ρόλος του ‘tape’

Ο ρόλος του ‘tape’ είναι πολύ σημαντικός καθώς με την εφαρμογή του σε περιβάλλοντες μύες τραυματισμένων αρθρώσεων φαίνεται ότι ‘αναχαιτίζεται’ η μυϊκή υπερδραστηριότητα που παρατηρείται και κατά συνέπεια βελτιώνεται η μυϊκή λειτουργία (Morrissey, 2000; Sparkes et al. 2007; Selkowitz et al. 2007). Επίσης, αυξάνεται η αρθρική σταθερότητα και περιορίζεται η κίνηση καθώς ενισχύεται ο ρόλος των συνδέσμων (με την εφαρμογή του). Με τη σωστή αυτή τοποθέτηση των αρθρικών επιφανειών ενισχύεται ο έλεγχος και σταθεροποιείται ανατομικά η άρθρωση σαν ένας ‘λειτουργικός κηδεμόνας’, με αποτέλεσμα να τροποποιούνται οι μηκοδυναμικές σχέσεις και τα κινητικά σχήματα με ευνοϊκό τρόπο (Kneeshaw, 2002).

Βέβαια, αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετοί συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η υποστηρικτική λειτουργία του ‘tape’ υπό την επίδραση φυσιολογικών επιβαρύνσεων δεν διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα μετά την εφαρμογή της περιόδου (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007; Kneeshaw, 2002)

Η σύγχρονη όμως και πλέον ευρέως διαδεδομένη χρήση του ‘tape’ οφείλεται κατά μεγάλο μέρος στις εργασίες της McConnell και ειδικότερα το 1986 όπου δημοσίευσε μια εργασία με θέμα: ‘το taping της επιγονατίδας σε περιπτώσεις χονδρομαλάκυνσης’. Η φυσικοθεραπεύτρια Jenny McConnell χρησιμοποίησε αρχικά την περίδεση τύπου ‘tape’ με σκοπό την διαφοροποίηση στη μυϊκή δραστηριότητα και την πιθανή αλλαγή της θέσης της επιγονατίδας. Η ανωτέρω δημοσίευση ήταν η αρχή για να ακολουθήσουν και άλλοι ερευνητές να ασχολούνται με την περίδεση τύπου ‘tape’ στο γόνατο καθώς και σε άλλες αρθρώσεις, με στόχο την διαφοροποίηση της μυϊκής δραστηριότητας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το tape να θεωρηθεί μία αποδοτική και αποδεκτή από διάφορους ερευνητές μορφή θεραπείας σε ποικίλα μυοσκελετικά προβλήματα (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007; Peterson 2004; Hsu et al. 2009; Host 1995; Selkowitz et al. 2007; Morrissey 2000; Sharkes et al. 2007), χωρίς όμως να γίνεται σαφές ή γνωστό οι πλήρεις μηχανισμοί που δρουν για να έχουμε ένα θετικό αποτέλεσμα. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι αρκετές είναι και οι έρευνες που αμφισβητούν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου (Ackermann et al. 2002; Zanella et al. 2001; Cools et al. 2002).

Οι θεραπευτικοί μηχανισμοί δράσης του taping που αναφέρουν οι περισσότερες έρευνες είναι οι εξής:

- Επιρροή με θετικά αποτελέσματα στην ιδιοδεκτικότητα
- Μηχανικές επιδράσεις στους ιστούς και στις αρθρώσεις
- Ψυχολογικοί παράγοντες
- Σημειώνεται αύξηση των τιμών της αρθρικής ροπής
- Τέλος, έχουμε αύξηση της ερεθιστικότητας των κινητικών νευρώνων
- Ενεργοποίηση αναχαιτισμένων μυών
- Καταστολή υπερ-δραστήριων μυών

## 4.2 Η επίδραση του ‘taping’ στους μύες

Γενικά, δεν έχει παρουσιαστεί κάποια καθοριστική μελέτη που να εξηγεί πως δρα και γιατί είναι αποτελεσματική η περιίδεση τύπου ‘tape’. Η πιο ισχυρή υπόθεση σχετικά με το μηχανισμό επίδρασης του ‘tape’ στους μύες, είναι η επίδραση που έχει σε μηχανικούς και αισθητηριακούς-ιδιοδεκτικούς παράγοντες (Kneeshaw, 2002; Κουφός & Σφετσιώρης, 2007; Morrissey, 2000). Γενικά, επικρατεί ο ισχυρισμός ότι το ‘tape’ μέσω του ερεθισμού διαφόρων αισθητικών υποδοχέων, δίνει ερέθισμα στους κινητικούς νευρώνες με αποτέλεσμα να αναχαιτίζεται και να διευκολύνεται η μυϊκή ενεργοποίηση.

### § Εφαρμογή του taping για αναχαίτιση της μυϊκής δραστηριότητας:

Σε αυτού του τύπου την εφαρμογή ερεθίζονται οι αλγοϋποδοχείς τύπου IV, μέσω νευρώνων που βρίσκονται στο νωτιαίο μυελό και λειτουργούν τοπικά αναχαιτίστηκα. Ενώ γίνεται η ανωτέρω διαδικασία αυξάνεται ταυτόχρονα η δραστηριότητα των ανταγωνιστών μυών μέσω ερεθισμού των διάμεσων νευρώνων (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007).

### § Εφαρμογή του taping για διευκόλυνση της μυϊκής δραστηριότητας:

Ο μηχανισμός αυτός προκύπτει από την ιδιοδεκτική ανατροφοδότηση μέσω της διέγερσης των δερματικών μηχανοϋποδοχέων. Στην περιοχή εφαρμογής του ‘tape’ παρατηρείται αντανάκλαστική συστολή των μυών και αντιθέτως αντανάκλαστική αναχαίτιση των ανταγωνιστών μυών (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007).

### § Ψυχολογικές επιδράσεις του taping

Η εφαρμογή του ‘tape’ μέσω ψυχολογικών επιδράσεων στον ίδιο τον ασθενή λόγω της ιδιαίτερης προσοχής που δίνεται στο πρόβλημά του καθώς και λόγω της

εφαρμογής-αίσθηση του ‘tape’ που συνεισφέρει στην αυξημένη συνειδητοποίηση της περιοχής (Κουφός & Σφετσιώρης 2007; Kneeshaw 2002).

#### § Το ‘tape’ ως μέσω βιοανατροφοδότησης

Το ‘tape’ εφαρμόζεται με τρόπο ώστε το άκρο που μας ενδιαφέρει να διατηρείται στο επιθυμητό εύρος τροχιάς. Σε αυτήν την περίπτωση η ταινία εφαρμόζει λίγη ή και καθόλου ‘αντίσταση’ από τους μαλακούς ιστούς λειτουργώντας ως μέσο βιοανατροφοδότησης (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007; Morrissey 2000; Kneeshaw 2002). Όταν ο ασθενής υπερβεί τα επιτρεπτά όρια, αυξάνεται η τάση της ταινίας γεγονός που προκαλεί δερματικές αισθήσεις ενημερώνοντας τον ασθενή να μην συνεχίσει την κίνηση, διορθώνοντάς την ή αλλάζοντάς την αρθρική θέση. Αν λοιπόν, εφαρμοστεί σωστά η τεχνική ‘tape’ σε συνδυασμό με τις πολλές επαναλήψεις χρήσης της μπορεί να φέρει επιθυμητά αποτελέσματα, όπως σωστή θέση του άκρου (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007).

### **4.3 Προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του taping**

Για να εξασφαλίσουμε τα βέλτιστα αποτελέσματα όσον αφορά την εφαρμογή του ‘tape’ πρέπει να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις που αναλύονται εκτενέστερα στη συνέχεια:

- Να έχει ο θεραπευτής ακριβή γνώση του ιστορικού κάκωσης του ασθενή, της σοβαρότητας του τραυματισμού καθώς και το αν η κατάσταση είναι οξεία ή χρόνια.
- Ο φυσικοθεραπευτής που θα κάνει την τεχνική του taping πρέπει να έχει γνώση εμβιομηχανικής και ανατομίας της περιοχής που θα περιδέσει.
- Επίσης, σημαντική πληροφορία για τον θεραπευτή είναι αν είναι απαραίτητη η ακινητοποίηση, για ποιες κινήσεις και τον ακριβή λόγο.
- Τέλος, μια ακόμα εξίσου βασική προϋπόθεση είναι η άριστη γνώση των τεχνικών taping καθώς και ο εξοπλισμός με τα κατάλληλα υλικά για την υλοποίηση της.

#### **4.3.1 Αντενδείξεις για την εφαρμογή του taping**

- Σε άτομα με πρόβλημα του κυκλοφορικού συστήματος, σακχαρώδη διαβήτη καθώς και περιφερικές νευροπάθειες
- Σε ανοιχτές πληγές και τραύματα
- Σε άτομα με σοβαρό πρόβλημα δερματίτιδας που εμφανίζουν εκζέματα
- Σε άτομα με αλλεργία στην ταινία tape ή ακόμα και σε άτομα με ευαίσθητο δέρμα

Ü Τέλος, σε εγκυμονούσες σε περιοχές άμεσου ενδιαφέροντος

Παρ' όλες τις αντενδείξεις, μπορεί και κάποιο άτομο που δεν βρίσκεται σε αυτή την κατηγορία να εμφανίσει κάποιο εξάνθημα, κνησμό ή οποιοδήποτε άλλο σύμπτωμα εκτός του φυσιολογικού. Γι' αυτό πρέπει να ενημερώνουμε όλους τους ασθενείς για τυχόν παρενέργειες καθώς και τον τρόπο αντιμετώπισης τους. Με την προϋπόθεση ότι έχει αξιολογηθεί σωστά η περιοχή εφαρμογής του 'tape', και έχει εφαρμοστεί το κατάλληλο υπόστρωμα ο ασθενής μπορεί να κρατήσει το 'tape' πάνω στην παθολογική περιοχή έως 48ώρες (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007).

#### ***4.4 Εφαρμογή του 'tape' στην ωμική ζώνη***

Η εφαρμογή της περίδεσης τύπου 'tape' στην ωμοπλάτη ανήκει τα τελευταία χρόνια στη συντηρητική θεραπεία ασθενών με προβλήματα στην ωμική ζώνη. Ο σκοπός της εφαρμογής αυτής είναι η διόρθωση της μη φυσιολογικής θέσης των μυών της ωμοπλάτης βελτιώνοντας με αυτόν τον τρόπο προβλήματα του ωμοβραχιόνιου ρυθμού. Αυτή η βελτίωση επιτυγχάνεται με τη μεγαλύτερη ιδιοδεκτική επανατροφοδότηση που παρέχεται από το 'tape' (Kneeshaw, 2002; Κουφός & Σφετσιώρης, 2007). Σε προβλήματα ώμου ή αυχενοβραχιόνια, θεωρείται ότι το taping είναι ένα πολύ καλό μέσο συντηρητικής θεραπείας. Σε τέτοιου είδους προβλήματα η πιο συνηθισμένη κλινική εικόνα ενός ασθενούς είναι η υπερδραστηριοποίηση του άνω τραπεζοειδή (Lin et al. 2005; Cools et al. 2007) . Σε αυτό το σημείο πιστεύεται ότι το taping λειτουργεί αναχαιτιστικά όσον αφορά την άνω μοίρα του τραπεζοειδή και ενισχυτικά όσον αφορά την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, καθώς με αυτόν τον τρόπο ομαλοποιείται η μυϊκή δραστηριότητα γύρω από ωμοπλάτη.

#### ***4.5 Ανασκόπηση ερευνών σχετικά με την επίδραση του 'tape' στους μύες της ωμοπλάτης***

Σύγχρονες έρευνες ασχολήθηκαν με την επίδραση του taping στη μυϊκή δραστηριότητα των στροφέων μυών της ωμοπλάτης. Ένας μυς που χρησιμοποιείται από αρκετούς ερευνητές είναι ο τραπεζοειδής, με τα αποτελέσματα των ερευνών να είναι αντιφατικά μεταξύ τους (Ackermann et al. 2002; Selkowitz et al. 2007; Hsu et al. 2009; Cools et al. 2002; Alexander et al. 2003).

Πιο συγκεκριμένα σε μία έρευνα των Cools et al. (2002) συμμετείχαν 20 υγιή άτομα με μέσο όρο ηλικίας 22,15 έτη εκ των οποίων 15 δεξιόχειρες και 5 αριστερόχειρες. Εξετάστηκαν δύο κινήσεις, απαγωγή στο μετωπιαίο και κάμψη στο οβελιαίο επίπεδο.

Με τη χρήση του ηλεκτρομυογράφου μελετήθηκε η μυϊκή δραστηριότητα κατά τη διάρκεια της μέγιστης συστολής, στα τρία μέρη του τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν, ότι η εφαρμογή της ταινίας δεν είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις μετρήσεις πριν τη χρήση του ‘tape’ στο υγιές δείγμα της ανωτέρω έρευνας.

Αντιθέτως, η σημαντικότερη έρευνα των Selkowitz et al. (2007) έδειξε άλλα αποτελέσματα. Σε αυτήν την έρευνα έλαβαν μέρος 21 άτομα (11 άνδρες και 10 γυναίκες) με σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου. Οι εθελοντές της ανωτέρω έρευνας είχαν μέσο όρο ηλικίας 42,8 έτη. Εξετάστηκαν οι μέγιστες ισομετρικές συσπάσεις δύο κινήσεων, της ωμοπλατιαίας απαγωγής, έχοντας ως ‘οδηγό’ για τη σωστή και ‘τυποποιημένη’ κίνηση δύο πίνακες τοποθετημένους σε γωνία μεταξύ τους, και της κάμψης στο οβελιαίο επίπεδο έχοντας ως ‘στόχο’ ένα ράφι λίγο πιο πάνω από το ύψος της κεφαλής του εθελοντή. Με την τοποθέτηση ειδικών ηλεκτροδίων στα κατάλληλα σημεία εξετάστηκαν τέσσερις μύες (άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, πρόσθιος οδοντωτός και υπακάνθιος). Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική μείωση της δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή και αύξηση της κάτω μοίρας με την εφαρμογή του ‘tape’. Τα αποτελέσματα αυτά είναι πολύ σημαντικά καθώς αποδεικνύουν πως η χρήση ‘tape’ συνεισφέρει στη λειτουργική βελτίωση της ωμικής ζώνης του ασθενή. Όσον αφορά τους άλλους εξετασθέντες μύες δεν υπήρξε αξιοσημείωτη μεταβολή των τιμών της ηλεκτρομυογραφικής καταγραφής με τη χρήση ‘tape’.

Σε μια άλλη έρευνα των Ackermann et al. (2002) έλαβαν μέρος 8 επαγγελματίες βιολιστές (5 γυναίκες, 3 άνδρες), με πρόβλημα στον αυχένα και στο βραχίονα, και ηλικίες κυμαινόμενες από 28 έως 47 έτη. Στους εθελοντές αυτούς ζητήθηκε να παίξουν τρία μουσικά αποσπάσματα ποικίλων ταχυτήτων και εντάσεων με και χωρίς την εφαρμογή της περιόδου τύπου ‘tape’. Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της μυϊκής δραστηριότητας πέντε επιλεγμένων μυών, πριν και μετά τη χρήση του ‘tape’ της ωμοπλάτης, σε θέση που να επιτρέπει την υπερβολική ανύψωση και απαγωγή (protraction) ταυτόχρονα παίζοντας τα κομμάτια της μουσικής. Τα αποτελέσματα της ανωτέρω έρευνας δεν ήταν θετικά και ενθαρρυντικά για τη χρήση ‘tape’ καθώς δεν φάνηκε να ενίσχυσε τους επιλεγμένους μύες, δεν ανέχτηκε ευχάριστα από τους εθελοντές-βιολιστές ενώ, ο αντιληπτός πόνος και το αίσθημα της υποστήριξης δεν ενισχύθηκε με την εφαρμογή taping.

Σε μια άλλη έρευνα των Hsu et al. (2009) εξετάστηκαν 17 μπασκετμπολίστες με σύνδρομο πρόσκρουσης του ώμου. Σε αυτή την έρευνα χρησιμοποιήθηκε ‘kinesiotape’ και όχι ‘tape’ γι’ αυτό το λόγο η εργασία αυτή δεν είναι τελείως συγκρίσιμη με την παρούσα μελέτη. Οι μύες που εξετάστηκαν ήταν ο άνω και κάτω τραπεζοειδής καθώς και ο πρόσθιος οδοντωτός κατά

τη διάρκεια της ανύψωσης του βραχιονίου (ωμοπλατιαία απαγωγή). Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική αύξηση στην οπίσθια ωμοπλατιαία κλίση-ανάσπαση (scapular posterior tilt) σε 60° και 30° κατά τη διάρκεια της ανύψωσης του βραχιονίου. Επίσης, παρατηρήθηκε αύξηση της δραστηριότητας του κάτω τραπεζοειδή μυ στις 60°-30° φάση κατά την επιστροφή του άκρου στον κορμό, σε σύγκριση με χωρίς την εφαρμογή της ελαστικής περίδεσης taping. Επιπλέον, η έρευνα των Alexander et al. (2003) ασχολήθηκε με το αν το 'tape' διευκολύνει ή εμποδίζει τις κατώτερες ίνες του τραπεζοειδή. Έγιναν τέσσερις μετρήσεις: α) πριν την εφαρμογή του 'tape' β) με 'tape' τύπου Endura Fix γ) με 'tape' τύπου Endura Sports δ) μετά την αφαίρεση του 'tape'. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι μετά τη χρήση του 'tape' μειώθηκε η μυϊκή δραστηριότητα του κάτω τραπεζοειδή κατά 30% αντί της αύξησης της μυϊκής δραστηριότητα όπως αναμενόταν από τους συγγραφείς αρχικά. Επίσης, από την ανωτέρω έρευνα, βγήκε το συμπέρασμα ότι: η τοποθέτηση 'tape' κατά μήκος ενός μυός τείνει να διευκολύνει τη μυϊκή δραστηριότητα ενώ σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τοποθέτησης της ταινίας ο μυς εμποδίζεται. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί ότι για τα αποτελέσματα των ανωτέρω μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε δείγμα υγιών ατόμων, χωρίς παθολογία και πόνο στον ώμο.

Επίσης, σε αρκετές έρευνες επικρατεί η άποψη της αποτελεσματικότητας του taping σε συνδυασμό με κάποια άλλη μορφή θεραπείας (π.χ. ηλεκτρικής υποκίνησης). Η ανωτέρω άποψη φαίνεται καθαρά στην περιπτώσιακή μελέτη (case study) του Peterson (2004), στην οποία συμμετείχε ένας ασθενής-άνδρας, 29 ετών με παλιό σύνδρομο κεντρικής πίεσης νωτιαίου μυελού (central cord syndrome) και αμφοτερόπλευρο εξάρθρημα ώμου. Ο εθελοντής της παρούσας έρευνας υποβλήθηκε σε 8 εβδομάδων θεραπεία με ηλεκτρική υποκίνηση, στον πρόσθιο και μέσο δελτοειδή, καθώς και στον υπερακάνθιο. Ταυτόχρονα το ίδιο χρονικό διάστημα κάθε τρεις με τέσσερις μέρες έκανε εφαρμογή του tape, στους προαναφερθέντες μύες. Το αποτέλεσμα αυτής της μελέτης έδειξε ότι το taping έχει θετικά αποτελέσματα στο υπερξάρθρημα του ώμου, με ταυτόχρονη εφαρμογή ηλεκτρικής υποκίνησης.

Συμπερασματικά, σύμφωνα με τις ανωτέρω έρευνες που έχουν γίνει σχετικά με την εφαρμογή του 'tape' στην περιοχή της ωμικής ζώνης, καταλήγουμε στα εξής:

- Ø Το 'tape' ενδείκνυται για τη βελτίωση της ιδιοδεκτικότητας καθώς και την προστασία και υποστήριξη μιας άρθρωσης, χωρίς να παρεμποδίζεται η καλή λειτουργική κίνηση της άρθρωσης.

- Ø Το 'tape' χρησιμοποιείται για αποκατάσταση καθώς και για την πρόληψη τραυματισμών των διάφορων αρθρώσεων.
- Ø Εφαρμογή του 'tape' σε περιβάλλοντες μύες τραυματισμένων αρθρώσεων έχει ως αποτέλεσμα την 'αναχαίτιση' της μυϊκής υπερδραστηριότητας που παρατηρείται κυρίως στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή και κατά συνέπεια βελτιώνεται η μυϊκή λειτουργία της ωμικής ζώνης.

## **Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Μέθοδος**

### **5.1 Σκοπός και ερευνητικές υποθέσεις**

Οι σκοποί της τρέχουσας μελέτης είναι οι εξής:

1. Να διερευνηθεί η επίδραση της περιόδου τύπου ‘tare’ στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα της άνω μοίρας του τραπεζοειδή σε άτομα με παθολογία στον ώμο (αστάθεια ή/και σύνδρομο πρόσκρουσης).
2. Να διερευνηθεί η επίδραση της περιόδου τύπου ‘tare’ στην ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή σε άτομα με παθολογία στον ώμο (αστάθεια ή/και σύνδρομο πρόσκρουσης).

Αντίστοιχα, οι ερευνητικές υποθέσεις (με βάση την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας) είναι οι εξής:

Για τον πρώτο σκοπό (1) της μελέτης, υποθέτουμε ότι θα υπάρξει στατιστικά σημαντική μείωση της μυϊκής δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή μετά τη χρήση ‘tare’ σε ασθενείς, ενώ περιμένουμε ελάχιστες διαφορές, οι οποίες δεν προβλέπεται να είναι σημαντικές σε υγιή πληθυσμό.

Για τον δεύτερο σκοπό (2) της μελέτης, υποθέτουμε ότι θα υπάρξει στατιστικά σημαντική αύξηση της μυϊκής δραστηριότητας της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή μετά τη χρήση ‘tare’ σε ασθενή πληθυσμό, ενώ περιμένουμε ελάχιστες διαφορές, οι οποίες δεν προβλέπεται να είναι σημαντικές σε υγιή πληθυσμό.

### **5.2 Δείγμα μελέτης**

Στην παρούσα μελέτη ζητήθηκαν να λάβουν μέρος 20 εθελοντές, οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα συμπεριλήφθηκαν οι ασθενείς που είχαν παθολογικό πρόβλημα στον ώμο τους και πιο συγκεκριμένα, αναζητήθηκαν άτομα που έπασχαν από σύνδρομο πρόσκρουσης ή/και εξάρθρωμα – υπεξάρθρωμα ώμου. Οι συγκεκριμένες παθολογικές καταστάσεις επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν στην παρούσα μελέτη διότι είναι οι συχνότερες στην ωμική ζώνη και επομένως, για πρακτικούς λόγους αυτό διευκόλυνε την ευκολότερη εύρεση κατάλληλου δείγματος των ασθενών που θα συμμετείχαν. Την δεύτερη ομάδα την αποτέλεσαν υγιή άτομα (ομάδα ελέγχου). Η πρώτη ομάδα (ομάδα παρέμβασης) αποτελούνταν από 10 ασθενείς (9 γυναίκες, 1 άνδρας) με μέσο όρο 33.3 έτη (εύρος 20-52 έτη), εκ των οποίων οι 9 ήταν δεξιόχειρες και ένας αριστερόχειρας. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 10 υγιή άτομα (7 γυναίκες, 3 άνδρες), με μέσο όρο 21,3 έτη (εύρος 19-27 έτη) και όλοι ήταν δεξιόχειρες.



Όλοι οι εθελοντές διάβασαν και υπέγραψαν το ενημερωτικό φυλλάδιο πριν συμμετάσχουν στην έρευνα το οποίο περιέγραφε το σκοπό της μελέτης και το ρόλο τους σε αυτήν, και συναίνεσαν γραπτώς για την συμμετοχή τους (Παράρτημα 1).

Ύστερα από εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση, αποφασίστηκαν ότι τα κριτήρια συνυπολογισμού (εισαγωγής) (Παράρτημα 2) των ασθενών στη μελέτη θα ήταν τα εξής:

1. Έπρεπε να είχαν πόνο στον ώμο πάνω από 3 μήνες, δηλαδή να έπασχαν από χρόνια πόνο, διότι ο χρόνιος πόνος συμβάλλει στην δημιουργία μυϊκών προσαρμογών. Επομένως, κάτι τέτοιο βοηθάει σημαντικά την παρούσα μελέτη η οποία έχει στόχο την καταγραφή μυϊκής δραστηριότητας.
2. Έπρεπε να είχαν τη δυνατότητα να εκτελέσουν ενεργητική ανύψωση του ώμου τους σε τουλάχιστον 100° απαγωγής στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Η ενεργητική ανύψωση του βραχίονα στις 100° τουλάχιστον θεωρήθηκε απαραίτητη γιατί από αυτό το ύψος ενεργοποιείται η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή η οποία εξετάστηκε ηλεκτρομυογραφικά στην παρούσα μελέτη.
3. Έπρεπε κάθε ασθενής να ήταν θετικός τουλάχιστον σε μία από τις παρακάτω κλινικές δοκιμασίες: Neer's impingement test (δοκιμασία πρόσκρουσης κατά Neer), Hawkins-Kennedy test (δοκιμασία Hawkins-Kennedy), ή Apprehension test (δοκιμασία πανικού). Τουλάχιστον μια από τις προαναφερόμενες κλινικές δοκιμές έπρεπε να ήταν θετική γιατί αυτές θεωρούνται παθογνωμονικές για σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης (οι πρώτες δύο) και/η το εξάρθημα-υπεξάρθημα ώμου (η τρίτη), και επομένως αυτές καθορίζουν κατά έναν μεγάλο βαθμό και την παθολογία του δείγματος των ασθενών.

Επιπλέον, αποφασίστηκαν και ορισμένα κριτήρια αποκλεισμού (Παράρτημα 2), τα οποία ήταν:

1. Απουσία οξύ τραυματισμού στον ώμο κατά τη διάρκεια της μελέτης. Δεν έπρεπε να υπάρχει οξύ τραυματισμός στον ώμο των ασθενών κατά τη διάρκεια της μελέτης, πρώτον γιατί σε ένα οξύ τραυματισμό υπάρχει πόνος και φλεγμονή τα οποία δεν υποχωρούν αν δεν περάσει το κατάλληλο χρονικό διάστημα για την ολοκλήρωση της φλεγμονώδης διαδικασίας και επομένως οι μετρήσεις που θα γινόντουσαν δε θα θεωρείτο αντικειμενικές. Δεύτερον η κινητοποίηση του μέλους επιδεινώνει τον πόνο και την υπάρχουσα φλεγμονώδη κατάσταση, με αποτέλεσμα πάλι την έλλειψη αντικειμενικών κλινικών μετρήσεων.

2. Απουσία φλεγμονωδών συστηματικών παθήσεων. Δεν θέλαμε να υπάρχουν φλεγμονώδεις συστηματικές παθήσεις διότι σ' αυτές τις παθήσεις υπάρχει έξαρση και ύφεση των συμπτωμάτων με αποτέλεσμα να υπάρξουν παραπλανητικά ευρήματα από την περίδεση τύπου taping (θετικά ή αρνητικά).
3. Απουσία παθολογίας στην αυχενική μοίρα ή στον αγκώνα διότι δύναται να σημειώσουν αντανακλώμενα ή συνοδά συμπτώματα στον ώμο με αποτέλεσμα την πιθανή διαστρέβλωση των ηλεκτρομυογραφικών αποτελεσμάτων.
4. Απουσία νευρολογικών προβλημάτων διότι επίσης μπορούν να προκαλέσουν συμπτωματολογία στον ώμο.
5. Να μην είχαν οι ασθενείς υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στον ώμο ή την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης, διότι πιστεύεται ότι οι μυϊκές προσαρμογές που λαμβάνουν χώρα στις περιπτώσεις αυτές είναι διαφορετικές από αυτές των χειρουργημένων ασθενών με αποτέλεσμα την δημιουργία ανομοιογενούς ομάδας ασθενών.
6. Απουσία ακρωμιοκλειδικής αρθρίτιδας σοβαρής μορφής που να απαιτούσε ανακατασκευή πετάλου στροφέων ή ακρωμιοπλαστική. Για να απαιτείται χειρουργική επέμβαση, σημαίνει ότι η πάθηση βρίσκεται το τελικό στάδιο με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πιθανότητα βελτίωσης της κατάστασης του ασθενούς με συντηρητική θεραπεία (π.χ. περίδεση τύπου taping). Άρα η περίδεση τύπου taping θα είχε εξ' αρχής αρνητικά αποτελέσματα.
7. Να μην είχαν οι ασθενείς προηγούμενη εμπειρία περίδεσης τύπου taping στην περιοχή του ώμου, για να μην επηρεαζόταν η κρίση τους από παλαιότερα αποτελέσματα αλλά αντιθέτως, να ήταν αμερόληπτοι στην άποψη τους για την περίδεση.

### 5.3 Πιλοτική μελέτη

Πριν την κυρίως μελέτη πραγματοποιήθηκε μία πιλοτική μελέτη η οποία είχε στόχο την κατανόηση της μεθοδολογίας και των διαδικασιών που θα χρησιμοποιούνταν για την κυρίως μελέτη, την αποσαφήνιση και διαλεύκανση τυχόν μεθοδολογικών προβλημάτων που θα προέκυπταν, καθώς και τον καθορισμό της τελικής μορφής της μελέτης. Για την πιλοτική αυτή μελέτη, χρησιμοποιήθηκε μία ασθενής με παθολογία στο ώμο της. Ήταν φοιτήτρια 22 ετών με ύψος 1.70m και βάρος 66 kgf η οποία πληρούσε τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη. Η ασθενής, είχε ενημερωθεί πλήρως για το σκοπό της πιλοτικής μελέτης και για το ρόλο της

σε αυτήν και δέχτηκε εγγράφως να συμμετάσχει, αφού πρώτα είχε διαβάσει το ενημερωτικό φυλλάδιο συγκατάθεσης. Στη συνέχεια λήφθηκαν ορισμένα δημογραφικά στοιχεία και έγιναν κάποιες διερευνητικές ερωτήσεις σχετικά με την πάθηση της ασθενούς. Επιπλέον, ζητήθηκε από την ασθενή να συμπληρώσει ένα αυτοαναφερόμενο ερωτηματολόγιο πόνου, προκειμένου να παρθούν πληροφορίες σχετικά με την ένταση και τη περιοχή του πόνου. Τέλος, πραγματοποιήθηκαν ορισμένες κλινικές δοκιμασίες, παθολογικές και/ή ενδεικτικές για προβλήματα συνδρόμου πρόσκρουσης και εξάρθρατος – υπεξάρθρατος του ώμου. Με το πέρας αυτής της προκαταρκτικής εξέτασης, πραγματοποιήθηκε η κυρίως μέτρηση η οποία περιέλαβε την χρήση ηλεκτρομυογράφου (ΗΜΓ) για την διερεύνηση της μυϊκής δραστηριότητας μυών του ώμου με και χωρίς την εφαρμογή περιόδου τύπου ‘tape’ κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων κινήσεων στον ώμο της ασθενούς. Κατά την διαδικασία αυτή, η οποία διάρκεσε αρκετές ώρες (3-4), τυποποιήθηκε η διαδικασία των μετρήσεων καθώς και προ-καθορίστηκαν και αποφασίστηκαν σημαντικά πράγματα που αφορούσαν την μέθοδο. Συγκεκριμένα, αποφασίστηκαν τα εξής:

- § Ποιες κλινικές ερωτήσεις και ποιες κλινικές δοκιμασίες θα χρησιμοποιηθούν κατά την κλινική εξέταση των ασθενών.
- § Πως θα γίνει η τυποποίηση της θέσης κάθε ασθενή για τη μέτρηση. Αυτό περιελάμβανε την θέση των κάτω άκρων καθώς και διαδρομή των χεριών κατά την κίνηση.
- § Ποιους μυς θα αφορά η μέτρηση.
- § Που ακριβώς θα τοποθετηθούν τα διπολικά επιφανειακά ηλεκτρόδια.
- § Πώς ακριβώς θα εκτελεστεί πανομοιότυπα η κίνηση με τον ίδιο ρυθμό από όλους τους εθελοντές, καθώς και τη διάρκεια της κάθε κίνησης.
- § Τι είδους προθέρμανση θα χρειαστεί για την προετοιμασία των ατόμων.
- § Πόσες κινήσεις θα ελεγχθούν.
- § Τι είδους τεχνική με tape θα χρησιμοποιηθεί.
- § Αν θα χρησιμοποιηθούν βάρη κατά τη κίνηση ή όχι.

Η λεπτομερής περιγραφή και αιτιολόγηση των παραπάνω δίνεται παρακάτω όπου και περιγράφεται η λεπτομερής διεξαγωγή της κυρίως μελέτης.

#### **5.4 Καταγραφή δημογραφικών και προσωπικών στοιχείων ομάδας ασθενών**

Σε έναν ειδικά διαμορφωμένο και εξοπλισμένο χώρο στο εργαστήριο Εμβιομηχανικής του Τμήματος Φυσικοθεραπείας του Α.Τ.Ε.Ι Αιγίου, έλαβαν χώρα οι μετρήσεις της παρούσας μελέτης από το Δεκέμβριο 2008 έως το Φεβρουάριο 2009. Κατόπιν συγκεκριμένου ραντεβού σε ώρα και ημέρα που εξυπηρετούσε τον ασθενή, ξεκίνησε το ερευνητικό κομμάτι της εργασίας με τις μετρήσεις του ασθενή. Κάθε ασθενής, εφόσον πληρούσε τα κριτήρια εισαγωγής, διάβαζε το σχετικό ενημερωτικό φυλλάδιο σχετικά με τους στόχους και το ρόλο του στην έρευνα, και κατόπιν (αν συμφωνούσε) υπέγραφε το φύλλο συγκατάθεσης (Παράρτημα 1). Έπειτα, η μία φυσικοθεραπεύτρια-ερευνήτρια, κατέγραφε τα δημογραφικά και ορισμένα προσωπικά στοιχεία του ασθενή. Συγκεκριμένα την ηλικία, το ύψος, το βάρος, το επάγγελμα και το φύλο του εθελοντή. Επίσης, έκανε ορισμένες ερωτήσεις σχετικά με το ιστορικό της πάθησης του ασθενούς. Αυτές οι ερωτήσεις προέκυψαν κατά την διάρκεια της πιλοτικής μελέτης και παρουσιάζονται στο Παράρτημα 3. Επιπλέον, δόθηκε σε κάθε ασθενή να συμπληρώσει ένα αυτό-αναφερόμενο ερωτηματολόγιο πόνου το οποίο αποτελούταν από 2 σκέλη. Στο πρώτο σκέλος, απεικονίζεται ένα σχεδιάγραμμα σώματος, στο οποίο ζητήθηκε από κάθε ασθενή να εντοπίσει και να σημειώσει την ακριβή θέση του πόνου του στην περιοχή της ωμικής ζώνης. Στο δεύτερο σκέλος υπήρχαν συγκεκριμένες οπτικοαναλογικές κλίμακες πόνου σχετικά με τον *‘παρόντα’* πόνο του, τον *‘συνηθισμένο’* πόνο του, τον *‘καλύτερο’* καθώς και τον *‘χειρότερο’* πόνο του κάθε ασθενή. Το προσαρμοσμένο αυτό ερωτηματολόγιο απεικονίζεται στο Παράρτημα 4. Το ίδιο δε αυτοαναφερόμενο φυλλάδιο πόνου, ξαναδινόταν στον ασθενή άλλες δύο φορές (ως μέσο επαναξιολόγησης) κατά τη διάρκεια της έρευνας.

#### **5.5 Κλινική εξέταση ομάδας ασθενών**

Προκειμένου, να προσδιοριστεί το είδος του προβλήματος του ώμου του κάθε ασθενή, γινόταν μία συγκεκριμένη κλινική εξέταση η οποία περιλάμβανε 3 κλινικές δοκιμασίες, οι οποίες επίσης προέκυψαν κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της πιλοτικής μελέτης. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε το τεστ Hawkins-Kennedy, το Neer impingement sign, καθώς και το Apprehension test. Επιλέχθηκαν και εκτελέστηκαν αυτές οι κλινικές δοκιμές γιατί είναι οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες για τις συγκεκριμένες παθολογίες του ώμου και γιατί είναι αρκετά αξιόπιστες (MacDonald et al., 2000; Calis et al., 2000; Park et al., 2005; Tennent et al., 2003; Farber et al., 2006).

Οι δοκιμές Neer's impingement και Hawkins-Kennedy εξετάζουν το σύνδρομο πρόσκρουσης αναπαράγοντας συμπτώματα ή πόνο, ενώ η δοκιμή Apprehension εξετάζει το πρόσθιο εξάρθρημα αναπαράγοντας πόνο ή αίσθημα αστάθειας.

Στην παρούσα μελέτη, όλες οι δοκιμές εκτελέστηκαν με τον ασθενή σε καθιστή θέση, και περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω.

### 5.5.1 Neer impingement sign

Στη δοκιμή Neer ο ασθενής βρισκόταν καθιστός και η σπουδάστρια-ερευνήτρια όρθια πίσω του. Με το ένα χέρι τοποθετημένο στο αντιβράχιο του ασθενούς το οποίο βρισκόταν σε πλήρη πρηνισμό (Wilson, 2005), η ερευνήτρια ανύψωνε το βραχίονα μεταξύ απαγωγής και κάμψης, ενώ ταυτόχρονα απέτρεπε την περιστροφή της ωμοπλάτης με το άλλο χέρι (εικόνα 5.1) (Pribicevic & Pollard, 2005; Tennent et al., 2003; Brox, 2003; Calis et al., 2000, Spindler et al., 2001). Ο βραχίονας ανυψώθηκε μέχρι το σημείο όπου ο ασθενής ανέφερε πόνο ή μέχρι την πλήρη ανύψωση του βραχίονα χωρίς πόνο. Αυτή η δοκιμή αναγκάζει το μεγάλο βραχιόνιο όγκωμα να προσκρούσει στην πρόσθια κάτω επιφάνεια του ακρωμίου συμπιέζοντας τους τένοντες του πετάλου στροφέων (Magee, 1992 ; Brox, 2003; Pribicevic & Pollard, 2005; Spindler et al., 2001). Η δοκιμή θεωρήθηκε θετική όταν ο ασθενής ανέφερε πόνο μεταξύ 90° έως 140° ο οποίος συνήθως εντοπίζεται στο πρόσθιο και πλάγιο μέρος του ώμου, και αντιπροσωπεύει αυξημένη συμπίεση στον υπακρωμιακό χώρο και επομένως και πιθανή ύπαρξη υπακρωμιακής πρόσκρουσης.



Εικόνα 5.1. Σε αυτή την εικόνα παρατηρούμε την κλινική δοκιμή Neer.

Η δοκιμή μπορεί όμως να εξάγει πόνο, που οφείλεται και σε άλλες παθήσεις του ώμου (Wilson, 2005), όπως αστάθεια, δυσκαμψία, αποθέσεις ασβεστίου, αρθρίτιδες και τενοντίτιδες (Tennent et al., 2003). Εκχύνοντας όμως 1% lidocaine (ξυλοκαΐνη) στο

υπακρωμιακό διάστημα, ο πόνος που οφείλεται σε πρόσκρουση μειώνεται ή εξαλείφεται. Έτσι η έκχυση ξυλοκαΐνης στο υπακρωμιακό διάστημα χρησιμοποιείται για διαφορική διάγνωση (Wilson, 2005; Tennent et al., 2003; Spindler et al., 2001).

### 5.5.2 Hawkins-Kennedy test

Η δοκιμή Hawkins-Kennedy είναι μια παραλλαγή της δοκιμής του Neer στην οποία ο ασθενής τοποθετήθηκε σε καθιστή θέση με την ερευνήτρια να βρίσκεται όρθια πίσω του, φέρνοντας το χέρι του σε 90° κάμψη ώμου και αγκώνα. Τότε η ερευνήτρια περιέστρεφε εσωτερικά το βραχίονα, (Calis et al., 2000; McDonald et al., 2000; Baker & Merkley, 2000; Tennent et al., 2003; Magee, 1992 ) μέχρι το σημείο όπου ο ασθενής ανέφερε πόνο ή μέχρι την επιτυχημένη περιστροφή του βραχίονα (εικόνα 5.2) (Park et al., 2005). Με αυτό τον ελιγμό προκαλείται πρόσκρουση του μεγάλου βραχιονίου ογκώματος στην κάτω επιφάνεια του ακρωμίου. Η δοκιμή θεωρήθηκε θετική εφόσον ο ασθενής ανέφερε πόνο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της δοκιμής (Calis et al., 2000; Park et al., 2005; Spindler et al., 2001).



Εικόνα 5.2. Αυτή εικόνα δείχνει τη δοκιμή Hawkins-Kennedy.

### 5.5.3 Apprehension test

Η δοκιμή πανικού ή Apprehension test χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της πρόσθιας αστάθειας. Η δοκιμή πραγματοποιήθηκε με τον ασθενή σε καθιστή θέση ενώ η ερευνήτρια βρισκόταν όρθια πίσω του φέρνοντας το βραχίονα του ασθενούς σε θέση απαγωγής 90° με το ένα χέρι, ενώ ταυτόχρονα σταθεροποιούσε την ωμοπλάτη με το άλλο χέρι. Έπειτα περιέστρεφε το βραχίονα αργά προς τα έξω, μέχρι την επιτυχημένη περιστροφή του, ή μέχρι ο ασθενής να δείξει ανήσυχος ή αισθανθεί πόνο (εικόνα 5.3). Η δοκιμή θεωρήθηκε θετική εφόσον ο ασθενής αισθάνθηκε πόνο ή αστάθεια στην άρθρωση του ώμου (Magee, 1992; Donovan & Paulos, 1995; Beker & Merkley, 2000, Thomas et al., 2004).



Εικόνα 5.3. Σε αυτή την εικόνα βλέπουμε την εκτέλεση της δοκιμής Apprehension.

### **Εγκυρότητα των κλινικών δοκιμασιών**

Παρακάτω αναφέρονται ορισμένα στοιχεία εγκυρότητας των δοκιμασιών Hawkins-Kennedy, Neer impingement και Apprehension που πραγματοποιήθηκαν από κάποιους ερευνητές.

Η δοκιμή apprehension χρησιμοποιείται για την ανίχνευση πρόσθιου εξάρθρηματος. Ο εξεταστής απάγει το βραχίονα στις 90° και με τον αγκώνα επίσης στις 90° στρέφει εξωτερικά το βραχίονα. Αυτή η κλινική δοκιμή θεωρείται θετική εφόσον κατά την εκτέλεση της, ο ασθενής φανεί ανήσυχος ή και νιώσει πόνο. Οι δοκιμές Neer και Hawkins-Kennedy εξετάζουν το σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης. Στη δοκιμή Neer ο εξεταστής ανυψώνει το βραχίονα μεταξύ κάμψης και απαγωγής, και θεωρείται θετική εφόσον ο ασθενής αισθανθεί πόνο. Στη δοκιμή Hawkins- Kennedy ο εξεταστής φέρνει το βραχίονα και τον αγκώνα σε 90° κάμψη και στη συνέχεια περιστρέφει το βραχίονα εσωτερικά.

Σύμφωνα με τη μελέτη των Calis et al. (2000) οι δοκιμές Neer και Hawkins-Kennedy καθόρισαν καλύτερα την παρουσία του υπακρωμιακού συνδρόμου πρόσκρουσης. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 120 ασθενείς με πόνο στον ώμο, εκ των οποίων 72 (60%) ήταν γυναίκες και 48 (40%) άνδρες με ηλικίες από 18-70 έτη. Από τους 120 οι 86 είχαν θετικά αποτελέσματα και αποτέλεσαν την ομάδα με σύνδρομο πρόσκρουσης ενώ οι υπόλοιποι 34 αποτέλεσαν την ομάδα χωρίς σύνδρομο πρόσκρουσης. Οι προαναφερόμενες κλινικές δοκιμές παρουσίασαν ευαισθησία (sensitivity) 88,7% και 92.1% αντίστοιχα, εξειδίκευση (specificity) 30.5% και 25% αντίστοιχα, και ακρίβεια (accuracy) 72% και 72.8% αντίστοιχα. Επομένως η εγκυρότητα τους ήταν αρκετά καλή.

Σε μια άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους MacDonald et al. (2000) έλαβαν μέρος 85 ασθενείς με ηλικίες που κυμαίνονταν από 16-72 έτη. Το 73% ήταν άνδρες και το 27%

γυναίκες. Οι δοκιμές Neer και Hawkins-Kennedy για θυλακίτιδα έδειξαν ευαισθησία 75% και 91.5% αντίστοιχα και εξειδίκευση 47.5% και 44.3% αντίστοιχα. Για ρήξη πετάλου στροφέων εμφάνισαν ευαισθησία 83.3% και 87.5% αντίστοιχα και εξειδίκευση 50.8% και 42.6% αντίστοιχα. Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι δοκιμές Neer και Hawkins-Kennedy έχουν πολύ καλή εγκυρότητα και για τη θυλακίτιδα καθώς και για τη ρήξη πετάλου στροφέων.

Στη μελέτη των Park et al. (2000), οι δοκιμές Neer και Hawkins-Kennedy παρουσίασαν ευαισθησία 68% και 71.5% αντίστοιχα, εξειδίκευση 68.7% και 66.3% αντίστοιχα και ακρίβεια 68.3% και 69.7% αντίστοιχα. Σε αυτή τη μελέτη συμμετείχαν 1127 αλλά μόνο οι 552 αποτέλεσαν την τελική ομάδα, οι οποίοι χωρίστηκαν στην ομάδα με σύνδρομο πρόσκρουσης και την ομάδα χωρίς σύνδρομο πρόσκρουσης. Παρατηρούμε ότι η εγκυρότητα τους είναι καλή.

Στην μελέτη των Tennent et al. (2003) για πρόσκρουση, η δοκιμή Neer κατέδειξε ευαισθησία 75% για θυλακίτιδα και 88% για ανωμαλίες πετάλου στροφέων, εξειδίκευση 48% για θυλακίτιδα και 51% για ανωμαλίες πετάλου στροφέων. Η δοκιμή Hawkins-Kennedy εμφάνισε ευαισθησία 92% για θυλακίτιδα και 88% για ανωμαλίες πετάλου στροφέων, εξειδίκευση 44% για θυλακίτιδα και 43% για ανωμαλίες πετάλου στροφέων. Με τα παραπάνω στοιχεία βγαίνει το συμπέρασμα ότι οι κλινικές δοκιμές έχουν καλή εγκυρότητα.

Στη μελέτη των Farber et al. (2006) στην οποία συμμετείχαν 363 ασθενείς και υποβλήθηκαν σε αρθροσκόπηση. Από αυτούς οι 46 είχαν διαγνωστεί για πρόσθια ωμοκατευθυνόμενη αστάθεια ώμου μετά την αρθροσκόπηση. Οι υπόλοιποι 317 ασθενείς διαμόρφωσαν την ομάδα σύγκρισης και οι οποίοι είχαν άλλες καταστάσεις πέρα από πρόσθια αστάθεια πχ. σύνδρομο πρόσκρουσης, οστεοαρθρίτιδα κλπ. Η δοκιμή Apprehension έδειξε ευαισθησία 50% για πόνο και 72% για ανησυχία, εξειδίκευση 56% για πόνο και 96% για ανησυχία, και τέλος για ακρίβεια 55% για πόνο και 93% για ανησυχία. Επομένως καταλαβαίνουμε ότι η δοκιμή apprehension έχει αρκετά καλή εγκυρότητα όσον αφορά την ανησυχία και μέτρια όσον αφορά τον πόνο.

Στη συστηματική ανασκόπηση των Hegedus et al. (2008), η δοκιμή Neer κατέδειξε 79% ευαισθησία και 53% εξειδίκευση. Η δοκιμή Hawkins-Kennedy με 79% ευαισθησία και 59% εξειδίκευση. Οπότε τα αποτελέσματα μας δείχνουν ότι είναι μέτριας εγκυρότητας.

Τέλος στη μελέτη των Burbank et al. (2008), η δοκιμή Hawkins-Kennedy παρουσίασε ευαισθησία 72% και εξειδίκευση 66% ενώ η δοκιμή Apprehension παρουσίασε ευαισθησία 72% και εξειδίκευση 96%. Και οι δύο προαναφερόμενες κλινικές δοκιμές έχουν μέτρια εγκυρότητα.



Η δυνατότητα των κλινικών δοκιμών να ανακαλύψουν την πάθηση όταν είναι παρούσα ονομάζεται ευαισθησία (sensitivity) (MacDonald et al., 2000).

Εξειδίκευση (specificity) είναι ένα στατιστικό μέτρο, που μετράει κατά πόσο μια κλινική δοκιμή είναι αρνητική όταν δεν υπάρχει πάθηση (MacDonald et al, 2000).

## 5.6 Ηλεκτρομυογράφημα

Για την καταγραφή της μυϊκής δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε ο ηλεκτρομυογράφος Viking Quest της εταιρείας Nicolet (USA) με ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Υπολογιστή (εικόνα 5.4). Αφού ακολούθησε αποστείρωση του δέρματος με οινόπνευμα και στη συνέχεια ο καθαρισμός με ειδική αλοιφή απολέπισης, τοποθετούνταν μιας χρήσεως επιφανειακά αυτοκόλλητα ηλεκτρόδια μεγέθους 2.5cm, ενώ όταν χρειαζόταν η αγωγιμότητα βελτιωνόταν με Gel ηλεκτρονευρογραφίας και ηλεκτροεγκεφαλογραφίας, αμφίπλευρα στους μύς. Η καταγραφή του σήματος γινόταν από την έναρξη έως και τη λήξη της κίνησης και οι καταγραφές περιελάμβαναν το αναλογικό σήμα ηλεκτρομυογραφίας και στη συνέχεια (μετά τη λήξη της κίνησης) γινόταν η επεξεργασία του.



Εικόνα 5.4. Ηλεκτρομυογράφος Viking Quest της εταιρείας Nicolet (USA) με ενσωματωμένο Ηλεκτρονικό Υπολογιστή

Το σύστημα που χρησιμοποιήθηκε είχε την δυνατότητα των παρακάτω μετρήσεων – αναλύσεων ΗΜΓ:

### 5.6.1 Αρχικό ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ) (RAW-EMG)

- Ø Η επεξεργασία ενός ηλεκτρομυογραφήματος μπορεί να πραγματοποιηθεί:
  - α) στο πεδίο του χρόνου (Time-Domain Analysis)
  - β) στο πεδίο της συχνότητας (Frequency-Domain Analysis).
- Ø Μέσω ενός προ-επεξεργασμένου ΗΜΓ, μπορεί να διαπιστωθεί αν ένας μύς ενεργοποιείται ή όχι. Συνήθως όμως, παρουσιάζεται η ποσότητα της ενεργοποίησης (amount of activity) κατά τη διάρκεια μιας συστολής (σε σχέση με το χρόνο). Καθώς

το ΗΜΓ καταγράφεται από ενισχυτές εναλλασσόμενου ρεύματος, η μέση τιμή του προ-επεξεργασμένου ΗΜΓ είναι ίση με μηδέν. Συνεπώς, η απευθείας χρησιμοποίησή του δεν παρέχει ικανοποιητικές πληροφορίες και χρειάζεται ανόρθωση (Konrad P, 2005).

### 5.6.2 Πλήρως ανορθωμένο ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ) (Full-wave rectify)

- ∅ Η πλήρης ανόρθωση του ΗΜΓ επιτυγχάνεται μέσω ενός ανορθωτή πλήρους κύματος που παρέχει την απόλυτη τιμή του ΗΜΓ, μέσω θετικής πολικότητας. Η μονάδα μέτρησης του πλάτους του ανορθωμένου σήματος εκφράζεται σε mV (Konrad P, 2005).

### 5.6.3 Γραμμική ομαδοποίηση (Linear envelope detector)

Το ανορθωμένο σήμα εμπεριέχει θόρυβο και για το λόγο αυτό θα πρέπει να εξομαλυνθεί. Η εξομάλυνση επιτυγχάνεται είτε:

- ∅ μέσω φίλτρων χαμηλών ενισχυτών (low-pass filters), που επιτρέπουν τη διέλευση των χαμηλών συχνοτήτων και αποκόπτουν τη διέλευση υψηλών συχνοτήτων
- ∅ με τη μέθοδο του κινούμενου μέσου (moving average), όπου κάθε σημείο αντικαθίσταται από το μέσο όρο των γειτονικών του σημείων.

Με την είσοδο του πλήρους ανορθωμένου σήματος μέσα από ένα φίλτρο χαμηλών συχνοτήτων, αφαιρείται ο θόρυβος που εμπεριέχεται στην αρχική καμπύλη του ΗΜΓ και προκύπτει ένα νέο σήμα που αναπαριστά με αρκετή πιστότητα το αρχικό ΗΜΓ και καλείται γραμμικό περίβλημα (linear envelope). Στο στάδιο αυτό επεξεργασίας, σημαντικό στοιχείο αποτελεί η επιλογή της κατάλληλης συχνότητας αποκοπής του φίλτρου. Η τιμή αυτή είναι ανάλογη με τη μέγιστη συχνότητα που εμπεριέχει το σήμα και η οποία εντοπίζεται μέσω εφαρμογής του μετασχηματισμού Fourier στο σήμα. Οι συνηθέστερες τιμές είναι μεταξύ 3Hz και 6Hz.

Με τη μέθοδο του κινούμενου μέσου ή κινούμενου παραθύρου (moving average window) προκύπτει το γραμμικό περίβλημα του αρχικού ΗΜΓ, όπου στη νέα καμπύλη δεδομένων, η τιμή της καμπύλης κατά τη χρονική στιγμή  $t$  είναι η μέση τιμή των τιμών της αρχικής καμπύλης για το χρονικό διάστημα  $t-T/2$  έως  $t+T/2$ , όπου  $T$  είναι το χρονικό εύρος του παράθυρου. Αυτός ο τύπος επεξεργασίας του ΗΜΓ χρησιμοποιείται για την απόρριψη θορύβου σε υψηλές συχνότητες χρησιμοποιώντας χρονικά διαστήματα των 10-30 msec (Konrad P, 2005).

#### **5.6.4 Χρονική επεξεργασία σήματος (Time-domain analysis)**

Για τη χρονική επεξεργασία ενός ΗΜΓ, υπολογίζεται το ολοκλήρωμα του ΗΜΓ ως εμβαδόν της επιφάνειας που βρίσκεται κάτω από την καμπύλη του πλήρως ανορθωμένου και εξομαλυμένου ΗΜΓ, σε σχέση με το χρόνο. Αν ο χρόνος ολοκλήρωσης είναι π.χ. 20msec, η ολοκλήρωση του σήματος γίνεται ανά 20msec. Μονάδα μέτρησης του ολοκληρωμένου ΗΜΓ είναι mV·sec. Το ολοκλήρωμα του ΗΜΓ μπορεί να ελεγχθεί είτε για ολόκληρη τη διάρκεια της συστολής είτε για συγκεκριμένο χρονικό διάστημά της (Konrad P, 2005).

#### **5.6.5 Μέσο ηλεκτρομυογράφημα (ΗΜΓ) (Average EMG)**

∅ Το μέσο ΗΜΓ προκύπτει από τη διαίρεση του ολοκληρώματος του ΗΜΓ προς το χρόνο συστολής και μετρείται σε mV. Με τον τρόπο αυτό, υπολογίζεται μόνο μια τιμή για το χρονικό διάστημα συστολής και αντιστοιχεί στη μέση τιμή του ΗΜΓ. Πρακτικά, προτιμότερο κριτήριο για τη μυϊκή δραστηριότητα είναι το ολοκληρωμένο ΗΜΓ και όχι το μέσο ΗΜΓ (Konrad P, 2005).

Τελικά επιλέχθηκε η ανάλυση των ηλεκτρομυογραφικών τιμών με τη μέση τετραγωνική ρίζα, όπως αναλύεται στο ακόλουθο κεφάλαιο.

#### **5.6.6 Μέση τετραγωνική ρίζα (Root mean square)**

Το RMS είναι η τετραγωνική ρίζα του ολοκληρώματος του τετραγώνου του δυναμικού του ηλεκτρομυογραφήματος (ΗΜΓ) ως προς το χρόνο.

Με την ανάλυση αυτή συμπεριλαμβάνεται τόσο η ισχύς όσο και η χρονική διάρκεια της κάθε κίνησης. Επιλέχθηκε η συγκεκριμένη παράμετρος για την ανάλυση των ηλεκτρομυογραφικών καταγραφών της παρούσας εργασίας για τους δύο προαναφερόμενους λόγους καθώς και γιατί η μέση τετραγωνική ρίζα είναι ένας από τους καλύτερους δείκτες που αντιπροσωπεύουν την ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα (Konrad P, 2005).

### **5.7 Προετοιμασία ασθενή για τοποθέτηση ηλεκτροδίων**

Για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, αρχικά ζητήθηκε από τον ασθενή η αφαίρεση των ενδυμάτων (κορμού και άνω άκρων) ώστε να μείνει ακάλυπτη η περιοχή της ωμικής ζώνης.

Ελέγχθηκε η περιοχή για πιθανή τριχοφυΐα και ξυρίστηκε σε περίπτωση τριχοφυΐας. Στη συνέχεια ξεκίνησε η διαδικασία για την ανεύρεση των σημείων τοποθέτησης των ηλεκτροδίων η οποία ακολούθησε τη μεθοδολογία του Selkowitz et al. (2007) για την άνω μοίρα και την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή. Σύμφωνα με την ανωτέρω έρευνα για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή, εντοπίστηκε πρώτα με ψηλάφηση ο Α7 σπόνδυλος και η οπίσθια άκρη του ακρωμίου. Μετρήθηκε η μέση απόσταση τους με τη χρήση μεζούρας, σημειώνοντας με έναν μαρκαδόρο ένα σημείο 2cm δεξιά και το άλλο 2cm αριστερά από το ανώτερο (ενδιάμεσο) σημείο (εικόνα 5.5). Στα δύο αυτά σημεία εκατέρωθεν του ενδιάμεσου τοποθετήθηκαν τα ηλεκτρόδια (Selkowitz et al., 2007). Κατά την διάρκεια της πιλοτικής μελέτης διαπιστώθηκε ότι το tape 'κάλυπτε' τα δύο ανωτέρω σημεία τοποθέτησης των ηλεκτροδίων, με αποτέλεσμα τη δημιουργία 'θορύβου' στον ηλεκτρομυογράφο και την πιθανή 'παραποίηση' της μυϊκής δραστηριότητας. Για τον λόγο αυτό, επιλέχθηκε η απόσταση των δύο σημείων να είναι 3cm αντί για 2cm που αναφέρεται στη μελέτη των Selkowitz et al. (2007).



Εικόνα 5.5. Η εικόνα αυτή δείχνει τα σημεία τοποθέτησης των ηλεκτροδίων στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή.

Η επιλογή των συγκεκριμένων σημείων έγινε διότι, αντλώντας πληροφορίες από παλαιότερες έρευνες που έχουν γίνει, συμπεραίνεται ότι τα σημεία αυτά είναι αποτελεσματικά όσον αφορά την ηλεκτρομυογραφική καταγραφή των αντίστοιχων μυών. Αυτό προκύπτει από τον υπολογισμό της θέσης και γνώσης της ανατομίας του μυός.

Για την ανεύρεση των σημείων τοποθέτησης ηλεκτροδίων για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, αρχικά ψηλαφήθηκε ο Θ7 σπόνδυλος και η άκρη της ωμοπλατιαίας άκανθας. Το πρώτο σημείο τοποθετήθηκε παράλληλα με τον Θ7 σπόνδυλο στην κάθετη νοητή γραμμή από την άκρη της ωμοπλατιαίας άκανθας, και το δεύτερο 2cm πάνω από το πρώτο (εικόνα 5.6).



Εικόνα 5.6. Στην εικόνα αυτή φαίνονται τα σημεία τοποθέτησης των ηλεκτροδίων του κάτω τραπεζοειδή.

Αφού προσδιορίστηκε η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, έγινε καθαρισμός της περιοχής με οινόπνευμα και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε μία ειδική αλοιφή (Nuprep) με σκοπό την απομάκρυνση των νεκρών κυττάρων.

Τα ηλεκτρόδια ήταν επιφανειακά 2.5cm διαμέτρου και τοποθετήθηκαν στα προαναφερθέντα σημεία βάζοντας τζελ (Viasys electrolyte Gel) με σκοπό την καλύτερη μετάδοση του σήματος από το σώμα στο ηλεκτρόδιο.

Επίσης ένα ανεξάρτητο ηλεκτρόδιο για γείωση του εθελοντή, τοποθετήθηκε στο βραχίονα του, και πιο συγκεκριμένα στο ωλέκρανο, που είναι ένα οστικό σημείο κατάλληλο για την τοποθέτηση του συγκεκριμένου ηλεκτροδίου, αφού πρώτα είχε βρεχτεί με λίγο νερό για τη μείωση της παραγωγής ήχων κατά την ηλεκτρομυογραφική διαδικασία.

Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τον εθελοντή να εκτελέσει ορισμένες κινήσεις ως μια μικρή προθέρμανση του ώμου. Συγκεκριμένα, ζητήθηκε από τον εθελοντή να εφαρμόσει εκκρεμοειδείς κινήσεις και ανασπάσεις ωμοπλάτων και προς τις δύο κατευθύνσεις (δεξιόστροφα και αριστερόστροφα), με 5 επαναλήψεις για κάθε μια κίνηση. Όλες οι προαναφερόμενες ασκήσεις πρώτα εφαρμόστηκαν από την μία φυσικοθεραπεύτρια-ερευνήτρια εκ των προτέρων για την πλήρη κατανόησή τους από τον εθελοντή και στη συνέχεια ακολουθήθηκε η εκτέλεση τους από τον ίδιο.

## **5.8 Τοποθέτηση κάμερας καταγραφής**

Πριν ξεκινήσει η διαδικασία της καταγραφής των ηλεκτρομυογραφικών σημάτων τοποθετήθηκε σε κατάλληλη θέση (ίδια για όλους τους εθελοντές για κάθε μια από τις

δραστηριότητες) μια Videocamera για να καταγράψει τις κινήσεις που εκτελούν. Ο σκοπός τοποθέτησης της κάμερας ήταν για λόγους ακρίβειας και μεγαλύτερης αξιοπιστίας της παρούσας έρευνας. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε ως εργαλείο στον εντοπισμό πιθανού προβλήματος της αλληλουχίας της κίνησης και κατά συνέπεια διόρθωσής του. Αξίζει να σημειωθεί, ότι αυτή η οπτικοκινητική καταγραφή βοήθησε στην παρουσίαση της διαδικασίας κατανόησης της ακριβούς κίνησης που ζητήθηκε από τους εθελοντές, καθώς και έδινε τη δυνατότητα να ανατρέξουν οι ερευνητές σε κάποιον ασθενή σε περίπτωση που χρειαζόταν. Η θέση του ατόμου που εξεταζόταν καθώς και της Videocameras ήταν τυποποιημένες. Η θέση των ποδιών του τριπόδου της κάμερας τοποθετήθηκε σε σταθερά σημεία σημειωμένα με ανεξίτηλο μαρκαδόρο στο έδαφος του εργαστηρίου (εικόνα 5.7).



Εικόνα 5.7. Σε αυτή την εικόνα φαίνονται τα σημεία ακριβούς τοποθέτησης του τριπόδου στο έδαφος

## 5.9 Τυποποίηση θέσης εθελοντή

Ουσιαστικής σημασίας ήταν και η σωστή και τυποποιημένη τοποθέτηση κάθε εξεταζόμενου για όλες τις μετρήσεις. Για τον σκοπό αυτό, προ-σημειώθηκαν συγκεκριμένες θέσεις ακριβούς τοποθέτησης όλων των πιθανών σημείων επαφής των ποδιών του εθελοντή με το έδαφος, στην ειδικά διαμορφωμένη γωνία του τοίχου όπου πραγματοποιήθηκαν και οι μετρήσεις. Αυτό έγινε με την χρήση ενός ειδικά σχεδιασμένου χαρτονιού το οποίο εφαρμόστηκε πάνω από το έδαφος που έγινε η μέτρηση όπου σε όλη την επιφάνεια του χαρτονιού είχαν σχεδιαστεί παράλληλες γραμμές που η μεταξύ τους απόσταση ήταν 3cm (εικόνα 5.8). Αυτό εξυπηρετούσε τον εντοπισμό και την σημείωση της θέσεως των ποδιών και έτσι με τον τρόπο αυτό, η κάθε πιθανή θέση των ποδιών σημειωνόταν.



Εικόνα 5.8. Εδώ φαίνεται το ειδικά σχεδιασμένο χαρτόνι το οποίο χρησίμευε στην τυποποιημένη θέση των ποδιών του εθελοντή.

Επιπλέον, η θέση του μεγάλου δακτύλου των ποδιών του εθελοντή βρισκόταν σε τέτοιο σημείο ούτως ώστε οι άκρες των δακτύλων των χεριών του, μόλις να ακουμπούν στον τοίχο όταν ο ώμος του ήταν σε  $90^\circ$  απαγωγή στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Επιπλέον, κάθε σημείο επαφής των χεριών στον τοίχο σημειωνόταν ξεχωριστά σε κάθε άτομο ανάλογα με το σωματότυπό του, δηλαδή ανάλογα με το ύψος-βάρος σώματος. Τα σημεία ήταν διαφορετικά και χρησιμοποιούνταν ως οδηγό σημείο αναφοράς κατά την εκτέλεση των κινήσεων απαγωγής. Η θέση αυτή των χεριών μετριοτάνα με χρήση δύο μεζουρών (κάθε μία αντιστοιχούσε για κάθε χέρι) οι οποίες βρίσκονταν μόνιμα τοποθετημένες στον τοίχο (εικόνα 5.9). Αυτές οι θέσεις σημειώνονταν για να καθοδηγείται ο κάθε ασθενής και με αυτό τον τρόπο να περνά τα χέρια του από το ίδιο σημείο κατά τη διάρκεια των μετρήσεων. Έτσι, εξασφαλίστηκε τυπικά και ουσιαστικά ότι η απαγωγή γινόταν στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Και πράγματι όλοι οι ασθενείς εκτελούσαν την απαγωγή στο επίπεδο αυτό.



Εικόνα 5.9. Στην εικόνα αυτή φαίνεται η τοποθέτηση των μεζουρών για τη σωστή θέση των χεριών του εθελοντή.

## 5.10 Εξεταζόμενες κινήσεις

Επιλέχθηκε να εξεταστεί μία κίνηση, η κίνηση της απαγωγής στο επίπεδο της ωμοπλάτης (scapular plane).

Η συγκεκριμένη κίνηση επιλέχθηκε για το λόγο ότι όλες οι λειτουργικές κινήσεις που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος στην καθημερινότητά του, π.χ. λήψη αντικειμένου από ένα ράφι, κτένισμα, οδήγηση κτλ. δεν γίνονται στο καθαρά οβελιαίο ή μετωπιαίο επίπεδο (καθαρά δηλαδή κινήσεις κάμψης-απαγωγής), αλλά διαδραματίζονται κυρίως στο ωμοπλατιαίο επίπεδο. Σχεδόν όλες δε, οι λειτουργικές κινήσεις γίνονται στο επίπεδο της ωμοπλάτης (scapular plane) και αυτός ο λόγος είναι που οι ερευνητές της παρούσας μελέτης, ερεύνησαν τη μυϊκή δραστηριότητα σε αυτήν την κίνηση. Επίσης, η απαγωγή είναι μία κίνηση που παρουσιάζει περισσότερα προβλήματα και επώδυνες καταστάσεις σε σχέση με άλλες κινήσεις.

Η απαγωγή ήταν η μόνη κίνηση που εξετάστηκε. Καμία άλλη κίνηση δεν εξετάστηκε στην παρούσα μελέτη για πρακτικούς λόγους. Διότι, καταρχήν, κατά τη διάρκεια της πιλοτικής διαδικασίας οι πολλαπλές επαναλήψεις εμπειρείχαν τον κίνδυνο σημαντικής κόπωσης των εθελοντών, γεγονός που δεν ήταν επιθυμητό από τους εξεταστές. Επιπλέον, η χρονική διάρκεια της συνεδρίας με την εκτέλεση μίας επιπλέον κίνησης ξεπέρασε κατά πολύ τα 60 λεπτά κατά τη διάρκεια της πιλοτικής διαδικασίας (η απαγωγή μόνη της είχε διάρκεια 30-40 λεπτών) πράγμα που επίσης κρίθηκε κουραστικό και μη επιθυμητό.

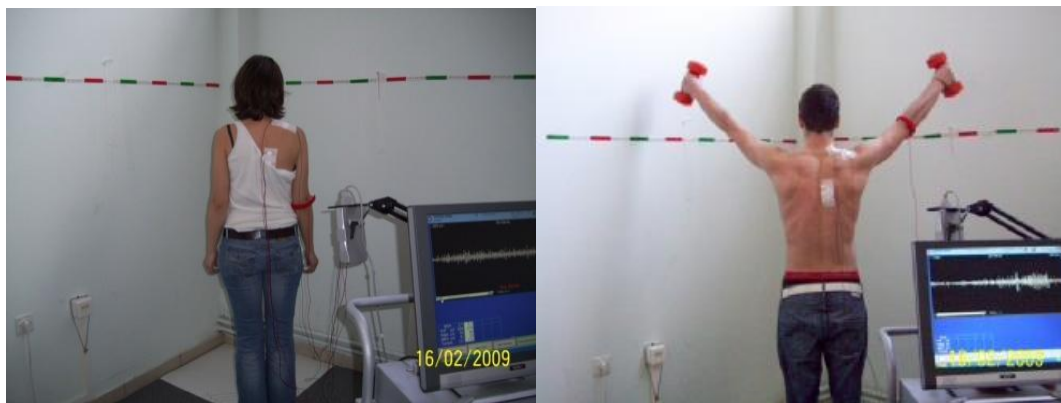
Όσον αφορά το επίπεδο της ωμοπλάτης, καθορίστηκε με οδηγό την ειδικά διαμορφωμένη γωνία του τοίχου στην οποία ο ασθενής στεκόταν όρθιος με το πρόσωπο του (εικόνα 5.10). Η κίνηση δε αυτή, εκτελούνταν δοκιμαστικά (χωρίς να μετρηθεί η ΗΜΓ δραστηριότητα) για την σωστή κατανόηση και εκτέλεσή της. Ο ρυθμός καθορίστηκε από έναν ήχο που ακουγόταν από ένα μετρονόμο κάθε ένα δευτερόλεπτο. Ο συνολικός χρόνος της κίνησης διαρκούσε 5 δευτερόλεπτα, με χρόνο άρσης και χρόνο επιστροφής 2 δευτερόλεπτα η καθεμία. Επίσης, για 1 δευτερόλεπτο ο ασθενής παρέμενε στο σημείο που οι βραχίονες του βρίσκονταν στο μέγιστο δυνατό ύψος. Η απαγωγή εξετάστηκε με και χωρίς τη χρήση βάρους (εικόνα 5.10). Το βάρος χρησιμοποιήθηκε για να είναι η ηλεκτρομυογραφική καταγραφή πιο 'ξεκάθαρη' και με μεγαλύτερη ευκρίνεια.

Συνεπώς εξετάστηκαν οι εξής δύο κινήσεις:

§ Απαγωγή στο επίπεδο της ωμοπλάτης

§ Απαγωγή στο επίπεδο της ωμοπλάτης με χρήση βάρους 1,5 kgr.





Εικόνα 5.10. Στην εικόνα αριστερά φαίνεται η ειδικά διαμορφωμένη γωνία του τοίχου στην οποία ο εθελοντής, στέκεται σε χαλαρή θέση, ενώ στην εικόνα δεξιά ο εθελοντής εκτελεί την ωμοπλαταιάα απαγωγή με χρήση βάρους.

### 5.11 Ηλεκτρομυογραφικές (ΗΜΓ) μετρήσεις

Εν συνέχεια, καταγράφηκε η ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα των μυών της ωμοπλάτης μέσω του λειτουργικού προγράμματος του ΗΜΓ το οποίο είναι αποθηκευμένο στον συνδεδεμένο Η/Υ. (εικόνα 5.11). Τις μετρήσεις τις κατέγραφε με τον ΗΜΓ ένας ερευνητής-καθηγητής, με εξειδίκευση στις ΗΜΓ μετρήσεις.



Εικόνα 5.11. Σε αυτή την εικόνα φαίνεται το μηχάνημα που χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις της παρούσας έρευνας (ηλεκτρομυογράφος).

Συνοπτικά, οι μετρήσεις που έγιναν και αφορούσαν την άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή ήταν οι εξής:

1. Μέτρηση εθελοντή εν ηρεμία χωρίς tape
2. Μέτρηση απαγωγής εθελοντή χωρίς tape
3. Μέτρηση εθελοντή εν ηρεμία με βάρος 1,5 kgr χωρίς tape
4. Μέτρηση απαγωγής εθελοντή με βάρος 1,5 kgr χωρίς tape
5. Μέτρηση εθελοντή εν ηρεμία με tape
6. Μέτρηση απαγωγής εθελοντή με tape
7. Μέτρηση εθελοντή εν ηρεμία με βάρος 1,5 kgr με tape
8. Μέτρηση απαγωγής εθελοντή με βάρος 1,5 kgr με tape

Ενώ, λοιπόν, ο εξεταζόμενος βρισκόταν στην ειδικά διαμορφωμένη γωνία του τοίχου καταγράφηκε αρχικά η μυϊκή δραστηριότητα σε ηρεμία του άνω τραπεζοειδή, ως ο πρώτος εξεταζόμενος μυς, χωρίς την εφαρμογή της περιίδεσης ‘tape’. Η κατάσταση ηρεμίας ήταν με τα άνω άκρα δίπλα στο σώμα και το κεφάλι σε ουδέτερη θέση, όπως φαίνεται ανωτέρω και από την εικόνα 5.10.

Μετά από το παράγγελμα (1,2,3... ‘πάμε’) της ερευνήτριας που είχε αναλάβει το κομμάτι των ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων, ο εθελοντής εκτελούσε την εξεταζόμενη κίνηση. Η ερευνήτρια στεκόταν δίπλα από τον εξεταζόμενο, επιβλέποντάς τον. Ο άνωτερος σκοπός της ερευνήτριας ήταν η επιβεβαίωση της σωστής εκτέλεσης της κίνησης με βάση τα δευτερόλεπτα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της. Μετά από 3-4 επαναλήψεις της κίνησης με σκοπό να κρατηθεί η καλύτερη μέτρηση για την πιο έγκυρη καταγραφή, ακολουθήθηκε διάλειμμα 1-2 λεπτών. Στη συνέχεια δόθηκαν στον ασθενή 2 βαράκια 1,5 κιλού το καθένα, εκτελώντας τη συγκεκριμένη κίνηση με τον ίδιο ακριβώς τρόπο.

Η ίδια ακριβώς διαδικασία επαναλήφθηκε για την μέτρηση του κάτω τραπεζοειδή.

Μετά την καταγραφή των μετρήσεων χωρίς tape έγινε διάλειμμα λίγων (4-5) λεπτών. Στο χρόνο αυτό ρωτήθηκε ο ασθενής σχετικά με τον πόνο του δίνοντας του ξανά να συμπληρώσει το φυλλάδιο του πόνου (Παράρτημα 4). Μετά το πέρας του διαλείμματος, τοποθετήθηκε στον ασθενή η περιίδεση tape (Leukotape P.) η οποία περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα ‘τεχνικές taping’ που αναφέρεται στη συνέχεια.

Με τη χρήση των τεχνικών tape, έγιναν οι εξής μετρήσεις:

Ο εξεταζόμενος στέκεται ξανά στη γωνία του τοίχου στα είδη σημειωμένα και ακριβή σημεία (ποδιών-χεριών) από τις προηγούμενες μετρήσεις, και επαναλαμβάνει την προηγούμενη αλληλουχία κινήσεων, με και χωρίς βαράκια για τους δύο μύες της ωμοπλάτης. Οι

επαναλήψεις, τα διαλείμματα, τα παραγγέλματα και ο ρυθμός της κίνησης καθορίζονταν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που αναφέρθηκε παραπάνω και στην χωρίς tape κατάσταση.

Σε αυτό το σημείο, μετά δηλαδή από τις μετρήσεις με την περιίδεση (tape), μας ενδιαφέρει αν η περιίδεση τύπου taping έχει άμεση αλλαγή στον πόνο του ασθενή, γι' αυτό ξαναρωτάτε αν ο πόνος του είναι: α) ίδιος β) χειρότερος γ) καλύτερος από πριν, δίνοντας του να σημειώσει την κλίμακα πόνου. Τέλος, αφαιρείται το tape καθώς και τα ηλεκτρόδια και καθαρίζεται η περιοχή με οινόπνευμα.

## **5.12 Εφαρμογή των τεχνικών taping**

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 2 τεχνικές taping κατά McConnell (1994):

- A) Αναχαίτιση του άνω τραπεζοειδή μυ (Inhibition of upper trapezius muscle)
- B) Επανατοποθέτηση της βραχιόνιας κεφαλής (Relocation of head of humerus)

Όσον αφορά την πρώτη τεχνική, σύμφωνα με το σύγγραμμα του ινστιτούτου της McConnell, 1994 προκύπτει ότι αν τοποθετήσουμε 'ταινία' στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή σε κατεύθυνση κάθετη με τις μυϊκές ίνες του μύος αναχαιτίζεται η μυϊκή δραστηριότητα (εικόνα 5.12).

Όσον αφορά τη δεύτερη τεχνική, έρευνες έχουν δείξει ότι σταθεροποιεί καλύτερα τον ώμο σε μικροτραυματισμούς (McConnell, 1994). Η τοποθέτηση του tape, σύμφωνα με την τεχνική αυτή, σταθεροποιεί την κεφαλή του βραχιονίου με τέτοιο τρόπο ώστε δίνει στον ασθενή την αίσθηση της 'ασφάλειας' και 'σταθερότητας' (εικόνα 5.12).

Εφόσον η περιοχή της ωμικής ζώνης καθαρίστηκε με οινόπνευμα ξεκίνησε η διαδικασία τοποθέτησης του tape.

Στην πρώτη τεχνική το tape ξεκίνησε από την κλείδα και κατευθύνθηκε προς τη θωρακική μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Η ερευνήτρια τραβώντας σταθερά πάνω από τη γαστέρα του άνω τραπεζοειδή πίεζε με τα δύο δάχτυλα κάθετα στις μυϊκές ίνες του μύος (McConnell, 1994). (εικόνα 5.12).



Εικόνα 5.12. Εδώ παρατηρούμε την τεχνική taping με σκοπό την αναχαίτιση του άνω τραπεζοειδή μυ (Inhibition of upper trapezius muscle).

Στη δεύτερη τεχνική της επανατοποθέτησης της βραχιόνιας κεφαλής, το tape ξεκίνησε από την πρόσθια πτυχή της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και πιο συγκεκριμένα από την κορακοειδή απόφυση. Η φυσικοθεραπεύτρια-ερευνήτρια με το ένα χέρι σταθεροποίησε την κεφαλή του βραχιονίου με φορά πάνω και πίσω (εικόνα 5.13). Με το άλλο χέρι τράβηξε το tape διαγώνια κατά μήκος της ωμοπλάτης ( McConnell, 1994).



Εικόνα 5.13. Εδώ φαίνεται η τεχνική του taping με σκοπό την επανατοποθέτηση της βραχιόνιας κεφαλής (Relocation of head of humerus).

Αξίζει να σημειωθεί ότι πριν την εφαρμογή και των δύο τεχνικών του tape είχε τοποθετηθεί ένα 'υπόστρωμα', υποαλλεργικής ταινίας, στην ίδια ακριβώς θέση.

Μετά το τέλος της τεχνικής του tape και για τη μεγαλύτερη ασφάλεια της ακεραιότητας της τεχνικής τοποθετήθηκαν 2 'άγκυρες', δηλαδή δύο κομμάτια tape στην πρόσθια και την οπίσθια πλευρά αντίστοιχα, ως ασφάλεια για να μην αποκολληθεί το tape (εικόνα 5.14).



Εικόνα 5.14. Στην εικόνα αυτή παρατηρούμε την ‘ασφάλεια’ που εφαρμοζόταν στην πρόσθια πλευρά με σκοπό την ακεραιότητα της τεχνικής.

### 5.13 Διαδικασία μετρήσεων ομάδας ελέγχου

Η ίδια ακριβώς διαδικασία ακολουθήθηκε και για την ομάδα των υγιών (ομάδα ελέγχου). Οι διαφορές που σε αυτό το σημείο αξίζει να επισημανθούν, ήταν ότι στην ομάδα των εθελοντών υγιών ατόμων δεν έγιναν ερωτήσεις σχετικά με το ιστορικό της πάθησής τους (εφόσον ήταν υγιείς), καθώς και δεν δόθηκε το φυλλάδιο του πόνου όπως στην ομάδα των ασθενών. Όλα τα άλλα σημεία που αναφέρθηκαν ανωτέρω για την διαδικασία της έρευνας ήταν ίδια και για τις δύο ομάδες (ασθενών και ομάδας ελέγχου). Καθ’ όλη την διάρκεια της μελέτης δεν παρατηρήθηκαν αποκλίσεις από την παραπάνω αναγράφουσα διαδικασία. Επομένως η έρευνα διεξήχθη ομαλά.

### 5.14 Ανάλυση δεδομένων

Τα δεδομένα της μελέτης αναλύθηκαν περιγραφικά και στατιστικά με την βοήθεια του προγράμματος στατιστικής ανάλυσης SPSS (Verison, 15,0). Για την περιγραφική ανάλυση, εκατοστιαία ποσοστά, μέσες τιμές, τυπικές αποκλίσεις, ελάχιστες, μέγιστες και εύρος αυτών υπολογίστηκαν για όλα τα δεδομένα (δημογραφικά στοιχεία, ερωτηματολόγιο πόνου, ΗΜΓ τιμές κτλ.). Για την στατιστική ανάλυση, χρησιμοποιήθηκε η παραμετρική στατιστική δοκιμασία paired t-tests μεταξύ των διαφορετικών κλινικών καταστάσεων (με tape-χωρίς tape) της καθεμίας ομάδας ξεχωριστά για κάθε μυϊκό μέρος (άνω και κάτω μοίρα τραπεζοειδή). Συγκεκριμένα, για την κάθε εξεταζόμενη μοίρα του τραπεζοειδή (άνω και κάτω) χρησιμοποιήθηκαν paired t-tests για τον έλεγχο στατιστικά σημαντικών διαφορών για τις εξής περιπτώσεις:

§ ΗΜΓ μέτρηση απαγωγής ασθενών με tape έναντι χωρίς tape

§ ΗΜΓ μέτρηση απαγωγής ασθενών με αντίσταση (χρήση βάρους 1,5kgr) με tape *έναντι* χωρίς tape

§ ΗΜΓ μέτρηση απαγωγής υγιών με tape *έναντι* χωρίς tape

§ ΗΜΓ μέτρηση απαγωγής υγιών με αντίσταση (χρήση βάρους 1,5kgr) με tape *έναντι* χωρίς tape

Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκε η επίσης παραμετρική στατιστική δοκιμασία independent t-tests προκειμένου να διερευνηθεί στατιστικά σημαντικές διαφορές στην ΗΜΓ δραστηριότητα της κάθε εξεταζόμενης μοίρας του τραπεζοειδή μεταξύ των δύο ομάδων (παρέμβασης και ελέγχου) για τις εξής καταστάσεις:

§ απαγωγή χωρίς tape

§ απαγωγή με tape

§ απαγωγή με αντίσταση (χρήση βάρους 1,5 kgr) χωρίς tape

§ απαγωγή με αντίσταση (χρήση βάρους 1,5 kgr) με tape

Οι μέσες τιμές της μέσης τετραγωνικής ρίζας (root mean square) χρησιμοποιήθηκαν στο στατιστικό μοντέλο, μια και αποτελούν την καλύτερη απόδοση της μυϊκής δραστηριότητας κατά τον ΗΜΓ έλεγχο.

## **Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>**

### **6.1 Αποτελέσματα παρούσας μελέτης**

Στην παρούσα ηλεκτρομυογραφική μελέτη συμμετείχαν δύο ομάδες εθελοντών. Οι ηλεκτρομυογραφικές μετρήσεις αφορούσαν την άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή με κίνηση απαγωγής του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Την πρώτη ομάδα αποτέλεσαν δέκα ασθενείς (9 γυναίκες, 1 άντρας) με μέσο όρο ηλικίας 33.3 έτη (εύρος 20-52 έτη). Όλοι οι ασθενείς είχαν πόνο στον ώμο, ο οποίος οφειλόταν σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου. Συγκεκριμένα, 5 στους 10 ασθενείς είχαν θετικό το Neer test και 9 στους 10 το Hawkins test. Το γεγονός αυτό ότι κατά τη διάρκεια των test οι ασθενείς παραπονέθηκαν για πόνο σε ένα σημείο του εύρους κίνησης της άρθρωσης υποδηλώνει πιθανό σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης. Επίσης, όσον αφορά το Apprehension test, 5 από τους 10 ασθενείς βρέθηκαν θετικοί (αναπαραγωγή πόνου ή αίσθημα αστάθειας) επομένως, λήφθηκε το συμπέρασμα πιθανού πρόσθιου εξαρθήματος ώμου. Δέκα υγιή και ασυμπτωματικά όσον αφορά τον ώμο άτομα, (7 γυναίκες, 3 άνδρες), με μέσο όρο 21,3 έτη (εύρος 19-27 έτη) αποτέλεσαν τη δεύτερη ομάδα (ομάδα ελέγχου) η οποία είχε στόχο τη σύγκριση της αποτελεσματικότητας της περιόδου τύπου tape σε σχέση με την ομάδα ασθενών. Παρακάτω παρατίθενται τα αποτελέσματα τα οποία έχουν ομαδοποιηθεί σε 2 σκέλη, την περιγραφή των περιγραφικών και των στατιστικών αποτελεσμάτων.

### **6.2 Ανάλυση περιγραφικών αποτελεσμάτων**

Στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 6.1) περιγράφονται τα επίπεδα του πόνου όπως τα ανέφερε ο ασθενής σημειώνοντας σε μια οπτικοαναλογική κλίμακα, «κλίμακα πόνου» (παράρτημα 4) το ακριβές σημείο του πόνου (παρόν, συνηθισμένος κλπ. πόνος), το οποίο μεταφραζόταν σε νούμερο (0-10) με τη χρήση χάρακα. Συγκεκριμένα, υπήρξε βελτίωση των επιπέδων του πόνου στους 4 από τους 10 ασθενείς (40%), ίδια επίπεδα πόνου σε 4 (40%) και τέλος 2 από τους 10 ασθενείς (20%) ανέφεραν αύξηση των επιπέδων του πόνου. Αξίζει να σημειωθεί ότι όλο το δείγμα των ασθενών ανέφερε καλύτερη σταθερότητα της άρθρωσης και ευχάριστη αίσθηση από την εφαρμογή του tape. Τέλος, οι δύο ασθενείς που ανέφεραν επιδείνωση του πόνου τους μετά την εφαρμογή του tape, επισήμαναν ότι ο πόνος πιθανότατα οφειλόταν στην κόπωση, λόγω των ηλεκτρομυογραφικών καταγραφών που είχαν προηγηθεί.

**Πίνακας 6.1. Περιγραφή των επιπέδων του πόνου του δείγματος**

Ασθενείς	Επίπεδα πόνου πριν την εφαρμογή του tape				Επίπεδα πόνου μετά την εφαρμογή του tape	
	Παρόν Πόνος	Συνηθισμένος πόνος	Καλύτερος πόνος	Χειρότερος πόνος	Παρόν πόνος	Εκτίμηση κατάσταση
1	5,8	7	1,7	7,7	3,9	Βελτίωση
2	0,3	3,8	0	4	0,3	Ίδια κατάσταση
3	0,5	2,25	0	4	0	Βελτίωση
4	0,8	5,7	0,9	8,8	0,5	Βελτίωση
5	3,6	6,7	1,4	10	3,6	Ίδια κατάσταση
6	0,2	5,2	1	9	3,6	Χειροτέρευση
7	0,3	7	2,3	8,5	1,8	Χειροτέρευση
8	0	2,7	0	6,2	0	Ίδια κατάσταση
9	0	5,8	0	7,8	0	Ίδια κατάσταση
10	1	4,4	0	8,5	0	Βελτίωση

**Παρόν πόνος (πριν την εφαρμογή tape):** είναι ο πόνος που αναφέρει ο ασθενής κατά τη διάρκεια καταγραφής των δημογραφικών στοιχείων του (αρχή συνεδρίας).

**Παρόν πόνος (μετά την εφαρμογή tape):** είναι ο πόνος που αναφέρει ο ασθενής μετά την εφαρμογή tape και μετά την καταγραφή όλων των ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων (τέλος συνεδρίας)

**Συνηθισμένος πόνος:** είναι ο πόνος που ο ασθενής παρουσιάζει το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα της πάθησης του.

**Καλύτερος πόνος:** είναι ο πόνος με την μικρότερη ένταση που αναφέρει ο ασθενής καθ' όλη τη διάρκεια της πορείας της πάθησης.

**Χειρότερος πόνος:** είναι ο πόνος με την μεγαλύτερη ένταση που αναφέρει ο ασθενής καθ' όλη τη διάρκεια της πορείας της πάθησης.

**Όσον αφορά την διάρκεια του προβλήματος στην ομάδα των ασθενών,** η μέση διάρκεια προβλήματος των ασθενών ήταν  $26,4 \pm 36,8$  μήνες με ελάχιστη και μέγιστη τιμή 3 και 120 μήνες αντίστοιχα. Η μεγάλη διακύμανση της τυπικής απόκλισης (36,8) οφείλεται στο ότι δύο ασθενείς είχαν μεγάλες διακυμάνσεις (πονούσαν για πολλά έτη) συγκεκριμένα για 5, και 10 έτη αντίστοιχα. Επίσης ένας πονούσε για 2 έτη, ενώ οι υπόλοιποι 7 πονούσαν για λιγότερο από 1 έτος. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 6.2, η πορεία του προβλήματος των ασθενών παρουσιάζει διάφορες διακυμάνσεις (30% καλυτερεύει, 40% χειροτερεύει και 30% μένει στάσιμο). Επίσης η εμφάνιση πόνου κατά τη διάρκεια της ημέρας διαφέρει ανά ασθενή, με το 40% να παρουσιάζει πόνο κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων, 40% να παρουσιάζει πόνο μετά την εκτέλεση δραστηριοτήτων και μόλις το 20% να έχει πόνο εν ηρεμία. Τέλος η πλειοψηφία των ασθενών (80%) ανέφερε το ακριβές σημείο του πόνου (εντοπισμένος πόνος).



**Πίνακας 6.2. Πληροφορίες σχετικά με το ιστορικό των ασθενών**

Ασθενείς	Πορεία προβλήματος	Εμφάνιση πόνου κατά τη διάρκεια της ημέρας	Τύπος πόνου
1	Καλύτερεύει	Σε ηρεμία	Εντοπισμένος
2	Στάσιμη	Μετά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Εντοπισμένος
3	Χειροτερεύει	Μετά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Μη εντοπισμένος
4	Χειροτερεύει	Μετά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Εντοπισμένος
5	Καλύτερεύει	Σε ηρεμία	Εντοπισμένος
6	Στάσιμη	Κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Εντοπισμένος
7	Στάσιμη	Κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Μη εντοπισμένος
8	Καλύτερεύει	Κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Εντοπισμένος
9	Χειροτερεύει	Κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Εντοπισμένος
10	Χειροτερεύει	Μετά την εκτέλεση δραστηριοτήτων	Εντοπισμένος

Τα δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικία, ύψος κτλ.) του δείγματος απεικονίζονται στον Πίνακα 6.3. Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και από τον πίνακα 6.3, η μέση τιμή της ηλικίας του δείγματος ήταν 27.3 έτη (από 19 έως 52 έτη), η μέση τιμή του ύψους 1.70 εκατοστά (από 1.53 έως 1.76) και του βάρους 67.8 κιλά (από 48 έως 98). Από το δείγμα των 20 ατόμων οι 16 ήταν γυναίκες και οι υπόλοιποι 4 άνδρες, καθώς επίσης 19 από τους 20 είχαν το δεξί χέρι επικρατές και 1 το αριστερό.

**Πίνακας 6.3. Δημογραφικά στοιχεία του δείγματος (n=20).**

	Μέση τιμή (τυπική απόκλιση)	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή	Ποσοστό (νούμερο)
<b>Ηλικία</b>	27.3 (11.6)	19	52	-
<b>Ύψος</b>	1.7 (0,06)	1.53	1.76	-
<b>Βάρος</b>	67.8 (14.1)	48	98	-
<b>Φύλο (άρρεν)</b>	-	-	-	20% (4)
<b>Επικρατές άκρο (δεξιό)</b>	-	-	-	95% (19)

Όσον αφορά τα δημογραφικά της κάθε ομάδας, αυτά απεικονίζονται στον Πίνακα 6.4. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρούμε ότι η μέση ηλικία και η μέση τιμή ανάμεσα σε ομάδα ελέγχου και ομάδα υγείων διαφέρει αρκετά, με την ομάδα των ασθενών να έχει μεγαλύτερες τιμές. Το ύψος κυμαίνεται στις ίδιες τιμές και στις δύο ομάδες όπως επίσης και των βάρους των εθελοντών, πράγμα που κάνει το δείγμα πιο ομοιογενές ως προς τα στοιχεία αυτά. Κάτι άλλο που επίσης παρατηρείται σε αυτό τον πίνακα είναι ότι οι άνδρες ήταν λιγότεροι από τις

γυναίκες και στην ομάδα ελέγχου και στην ομάδα ασθενών. Για την ομάδα ελέγχου οι άντρες ήταν τρεις ενώ, για την ομάδα των ασθενών ήταν μόνο ένας. Τέλος παρατηρείται ότι το 90% και των δύο ομάδων είναι δεξιόχειρες.

**Πίνακας 6.4. Δημογραφικά στοιχεία κάθε ομάδας**

	Ομάδα ελέγχου (υγιείς)			Ομάδα ασθενών		
	Μέση τιμή (τυπική απόκλυση)	Ελάχιστη - Μέγιστη τιμή	Ποσοστό (νούμερο)	Ελάχιστη - Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή (τυπική απόκλυση)	Ποσοστό (νούμερο)
<b>Ηλικία</b>	21.3 (2.4)	19 – 27	-	20 – 52	33.3 (14.1)	-
<b>Ύψος</b>	1.7 (0,06)	1,6 -1.76	-	1.53 - 1.72	1.65 (0.07)	-
<b>Βάρος</b>	69.5 (13.9)	48 – 90	-	50 – 98	66.1 (14.7)	-
<b>Φύλο (άρεν)</b>	-	-	30% (3)	-	-	10% (1)
<b>Επικρατές άκρο (δεξιό)</b>	-	-	90% (9)	-	-	90% (9)

Ο Πίνακας 6.5 απεικονίζει τα αποτελέσματα των κλινικών δοκιμασιών που διεξήχθησαν για την ομάδα των ασθενών. Συγκεκριμένα, περιγράφει ποιος ώμος ήταν παθολογικός στο συγκεκριμένο δείγμα ασθενών και όπως φαίνεται από τα παρακάτω στοιχεία το 70% των ασθενών είχε πρόβλημα στον δεξί ώμο και το 30% στον αριστερό. Επίσης, φαίνεται ο αριθμός και το ποσοστό των ατόμων που ήταν θετικοί στις κλινικές δοκιμές (Neer, Hawkins, Apprehension) που εφαρμόστηκαν. Οι 5 ασθενείς ήταν θετικοί στη δοκιμή Neer, οι 9 στη δοκιμή Hawkins και οι 5 στη δοκιμή Apprehension. Από τα νούμερα παρατηρούμε ότι κάποιοι ασθενείς ήταν θετικά σε πάνω από μία κλινική δοκιμή.

**Πίνακας 6.5. Αποτελέσματα κλινικών δοκιμασιών στην ομάδα των ασθενών**

	Παθολογικός ώμος		Θετικό Neer test		Θετικό Hawkin's sign		Θετικό apprehension test	
	Συχνότητα	Επί τις %	Συχνότητα	Επί τις %	Συχνότητα	Επί τις %	Συχνότητα	Επί τις %
<b>Δεξί</b>	7	70	-	-	-	-	-	-
<b>Αριστερό</b>	3	30	-	-	-	-	-	-
<b>Θετικό</b>	-	-	5	50	9	90	5	50
<b>Αρνητικό</b>	-	-	5	50	1	10	5	50

Σχετικά με την ηλεκτρομυογραφία, οι περιγραφικές τιμές οι οποίες καταγράφηκαν αποτελούν την RMS (Root mean square) η οποία είναι η τετραγωνική ρίζα του ολοκληρώματος του τετραγώνου του δυναμικού του ηλεκτρομυογραφήματος (ΗΜΓ) ως προς το χρόνο. Με αυτή την ανάλυση συμπεριλαμβάνεται τόσο η ισχύς όσο και η χρονική διάρκεια της κάθε κίνησης. Οι τιμές τις RMS απεικονίζονται στον Πίνακα 6.6 για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή και για τις 2 ομάδες των εθελοντών, και στον Πίνακα 6.7 για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή. Συγκεκριμένα όσον αφορά τον Πίνακα 6.6, τα αποτελέσματα της άνω μοίρας του τραπεζοειδή σε ασθενείς κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της ωμοπλατειαίας απαγωγής χωρίς τη χρήση βάρους (ελεύθερη απαγωγή) έδειξαν μεγάλη μείωση της μυϊκής δραστηριότητας του άνω τραπεζοειδή μετά τη χρήση 'tape'. Για παράδειγμα στην καταγραφή των ασθενών χωρίς βάρος παρατηρήθηκαν οι ακόλουθες τιμές:  $212.7 \pm 30.5$  (χωρίς tape) και  $115.3 \pm 35.3$  (με tape).

Όσον αφορά, τις ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές της ομάδας των υγιών για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή (Πίνακας 6.6), δεν παρατηρούνται αξιοσημείωτες μεταβολές στις τιμές μετά τη χρήση του tape. Συγκεκριμένα, οι διαφορές των μέσων τιμών του RMS με και χωρίς το tape είναι 38,6 και 12 χωρίς και με τη χρήση βάρους, αντίστοιχα.

**Πίνακας 6.6. Μέσες ηλεκτρομυογραφικές τιμές κατά την απαγωγή με και χωρίς την εφαρμογή του tape για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή μύος.**

Άνω μοίρα τραπεζοειδή				
	Χωρίς tape		Tape	
	Μέση τιμή (τυπική απόκλιση)	Ελάχιστη - Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή (τυπική απόκλιση)	Ελάχιστη - Μέγιστη τιμή
<b>RMS ασθενών χωρίς βάρος</b>	212.7 (30.5)	164.9 - 259.3	115.3 (35.3)	63.9 - 187.3
<b>RMS υγιών χωρίς βάρος</b>	125.2 (39.5)	77.5 - 198.6	113.6 (31.5)	65.3 - 177.3
<b>RMS ασθενών με βάρος</b>	297.3 (37.3)	230.3 - 339.8	177.5 (38.2)	101.2 - 221.4
<b>RMS υγιών με βάρος</b>	137.8 (31)	89.5 - 203.4	125.8 (27.6)	88.2 - 192.1

Στον πίνακα 6.7 φαίνονται οι ηλεκτρομυογραφικές τιμές της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της ωμοπλατειαίας απαγωγής σε υγιή και ασθενή πληθυσμό πριν και μετά τη χρήση tape με και χωρίς τη χρήση βάρους. Παρατηρούμε ότι οι μέσες ηλεκτρομυογραφικές τιμές μετά τη χρήση tape είναι όλες μειωμένες, αλλά δεν έχουν μεγάλη διαφορά με τις τιμές πριν τη χρήση tape, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν στατιστικά

σημαντικά αποτελέσματα (βλ. παρακάτω υποενότητα). Συγκεκριμένα οι διαφορές των μέσων τιμών RMS με και χωρίς την εφαρμογή του tape κυμαίνονται από 2,11 η μικρότερη για την ομάδα των ασθενών χωρίς το βάρος, και 7,15 η μέγιστη, πάλι για τους ασθενείς αλλά με το βάρος, δηλαδή τιμές ιδιαίτερα μικρές.

**Πίνακας 6.7. Μέσες ηλεκτρομυογραφικές τιμές κατά την απαγωγή με και χωρίς την εφαρμογή του tape για την κάτω μοίρα του τραπέζοειδή μυός**

Κάτω μοίρα τραπέζοειδή				
	Χωρίς tape		Tape	
	Μέση τιμή (τυπική απόκλιση)	Ελάχιστη - Μέγιστη τιμή	Μέση τιμή (τυπική απόκλιση)	Ελάχιστη - Μέγιστη τιμή
<b>RMS ασθενών χωρίς βάρος</b>	54.48 (7.83)	42.2 - 66.4	52.37 (16.05)	29 - 85.1
<b>RMS υγιών χωρίς βάρος</b>	43.19 (13.55)	26.8 - 68.4	45.34 (12.52)	26.1 - 70.6
<b>RMS ασθενών με βάρος</b>	78.14 (9.82)	60.5 - 89	70.99 (15.25)	40.5 - 88.5
<b>RMS υγιών με βάρος</b>	41.85 (9.41)	27.4 - 61.6	39.12 (8.71)	27.5 - 60

### **6.3 Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης**

Όσον αφορά τα στατιστικά αποτελέσματα, στον Πίνακα 6.8 απεικονίζεται η σύγκριση των δημογραφικών στοιχείων και των 2 ομάδων με independent t test. Από τον Πίνακα 6.8 φαίνεται ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ( $p < 0,05$ ) στο φύλο, το ύψος και το βάρος των ασθενών, πράγμα το οποίο είναι επιθυμητό αφού υποδηλώνει ότι οι ομάδες ήταν ομοιογενείς στα χαρακτηριστικά αυτά πριν την μελέτη (και άρα δικαίως μπορούν να συγκριθούν). Η ηλικία έδωσε μία τιμή  $p = 0.034$ , η οποία ήταν οριακά στατιστικά σημαντική, πράγμα αναμενόμενο αφού ήδη στην αρχή της ενότητας αυτής επισημάνθηκε η διαφορά της ηλικίας μεταξύ των 2 ομάδων. Για πρακτικούς όμως λόγους έγινε η παραδοχή να θεωρηθεί αποδεκτό το δείγμα αυτό και επομένως και αυτή η μικρή στατιστική διαφορά.

**Πίνακα 6.8. Αποτελέσματα δοκιμασίας t test των δημογραφικών στοιχείων των ομάδων.**

	Στατιστική τιμή p
Φύλο υγιών-ασθενών	p=0.34
Ηλικία υγιών-ασθενών	p=0.034*
Ύψος υγιών-ασθενών	p=0.38
Βάρος υγιών-ασθενών	p=0.52

στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0,05)

Στον Πίνακα 6.9, παρατίθενται τα ηλεκτρομυογραφικά αποτελέσματα για την άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή για την ομάδα υγείων και την ομάδα ασθενών. Στον Πίνακα 6.9 παρατηρείται ότι οι ασθενείς στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή, είχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με p<0.001 με τη χρήση tape και στις 2 καταστάσεις, δηλαδή με ελεύθερο το άνω άκρο και με τη χρήση βάρους. Αυτό, σε συνδυασμό με τα περιγραφικά αποτελέσματα, τιμές RMS (Πίνακα 6.6) δείχνει στατιστικά σημαντική μείωση της δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή με την εφαρμογή του tape. Αντιθέτως, για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή, δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (p>0,05) με την χρήση tape (με και χωρίς το βάρος), όπως αναμενόταν και από τα περιγραφικά αποτελέσματα (Πίνακας 6.7).

Για τον υγιή πληθυσμό δεν υπήρξε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά (p>0,05) τόσο για την άνω όσο και για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή (με tape, με και χωρίς τη χρήση βάρους) με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν και στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα (Πίνακες 6.6, 6.7).

**Πίνακας 6.9. Αποτελέσματα στατιστικής δοκιμασίας t test άνω και κάτω μοίρας τραπεζοειδή**

Ομάδες σύγκρισης	Άνω μοίρα τραπεζοειδή	Κάτω μοίρα τραπεζοειδή
Ασθενείς με tape – χωρίς tape	p<0.001*	p=0.33
Ασθενείς με tape – χωρίς tape (βάρος 1.5 κιλό)	p<0.001*	p=0.10
Υγιείς με tape – χωρίς tape	p=0.237	p=0.30
Υγιείς με tape – χωρίς tape (βάρος 1.5 κιλό)	p=0.186	p=0.12

στατιστικά σημαντική διαφορά (p<0,05)

## Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup> : Συζήτηση

Η παρούσα ερευνητική εργασία, διερεύνησε την αποτελεσματικότητα της περίδεσης τύπου ‘tape’ στη μυϊκή δραστηριότητα του άνω και κάτω τραπεζοειδή σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου, και πιο συγκεκριμένα σε σύνδρομο πρόσκρουσης ή/και εξάρθρημα – υπεξάρθρημα ώμου. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ηλεκτρομυογράφου, ο οποίος κατέγραφε τη μυϊκή δραστηριότητα των προεπιλεγμένων μυών στην κίνηση της ωμοπλατιαίας απαγωγής πριν και μετά τη χρήση tape. Επιπλέον, εξετάστηκαν 2 διαφορετικές καταστάσεις: ελεύθερη απαγωγή και απαγωγή με χρήση βάρους. Η επιλογή της κίνησης της ωμοπλατιαίας απαγωγής έγινε διότι οι κινήσεις που πραγματοποιούμε στην καθημερινότητα μας (πχ. χτένισμα μαλλιών, ένδυση κτλ.) γίνονται σε αυτό το επίπεδο και όχι σε καθαρά μετωπιαίο ή οβελιαίο επίπεδο. Επιπλέον, παρόμοιες μελέτες έχουν χρησιμοποιήσει ευρύτατα το ωμοπλατιαίο επίπεδο (Selkowitz et al. 2007; Sparkes et al. 2007). Κάθε εθελοντής, κατόπιν τυποποίησης της αρχικής του θέσης, εκτελούσε την κίνηση της ωμοπλατιαίας απαγωγής αρχικά χωρίς τη χρήση tape (σε ελεύθερη απαγωγή και σε απαγωγή με χρήση βάρους) και μετά εκτελώντας τις ίδιες κινήσεις με την εφαρμογή του tape. Η τυποποίηση της θέσης έγινε έτσι ώστε κάθε εθελοντής να έχει πάντα τα πόδια του στο ίδιο σημείο και τα χέρια του να περνούν από το ίδιο σημείο κατά τη διάρκεια των ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων. Αυτή η διαδικασία πραγματοποιήθηκε για την καλύτερη αξιοπιστία και ακρίβεια των μετρήσεων της παρούσας έρευνας. Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της ωμοπλατιαίας απαγωγής πραγματοποιούνταν οι ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές για τις δύο μοίρες του τραπεζοειδή και μεταξύ των κάθε μετρήσεων ακολουθούσε πάντα διάλειμμα λίγων λεπτών. Οι μετρήσεις με τη χρήση βάρους πραγματοποιήθηκαν για να ληφθούν πιο αντικειμενικές ηλεκτρομυογραφικές τιμές σε περίπτωση καταγραφής χαμηλών σημάτων για την ελεύθερη απαγωγή, και κυρίως για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή η οποία είναι πιο εν τω βάθει (Hsu et al., 2009). Στην έρευνα συμμετείχαν 20 εθελοντές οι οποίοι χωρίστηκαν σε δύο ισάριθμες ομάδες, την ομάδα των ασθενών (9 γυναίκες, 1 άντρας) με μέση ηλικία τα 33,3 έτη και με παθολογία στον ώμο, και την ομάδα ελέγχου (7 ήταν γυναίκες, 3 άνδρες) με μέση ηλικία τα 21,3 έτη. Το μέσο ύψος και βάρος των δύο ομάδων είχε μικρή (μη στατιστικά σημαντική) διαφορά με αποτέλεσμα να είναι το δείγμα πιο ομοιογενές πράγμα το οποίο θέλαμε, για να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα των ομάδων. Οριακά στατιστικά σημαντική διαφορά παρατηρήθηκε μεταξύ των ηλικιών των δύο ομάδων. Αποφασίστηκε όμως να συμμετάσχει στην έρευνα το συγκεκριμένο δείγμα ηλικιών για πρακτικούς λόγους (λόγω δυσκολίας εύρεσης μικρών σε ηλικία ασθενών με παθολογία στον ώμο), ενώ δεν θεωρήθηκε ότι η διαφοροποίηση στην

ηλικία θα παρενέβαινε με την αξιοπιστία των μετρήσεων. Κάτι άλλο που επίσης παρατηρήθηκε, είναι το μικρό δείγμα ανδρών που συμμετείχε στην έρευνα. Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκαν ελάχιστοι άνδρες, ήταν η δυσκολία εύρεσης περισσότερων ανδρών που να πληρούν τα κριτήρια συνυπολογισμού στη μελέτη και ιδιαίτερα σε ένα τόσο μικρό χρονικό διάστημα, στο οποίο έλαβε χώρα η παρούσα πτυχιακή εργασία.

Συμφώνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας η περιόδεση τύπου 'tape' που εφαρμόστηκε στην περιοχή της άνω μοίρας του τραπεζοειδή, οδήγησε σε μεγάλη μείωση των τιμών RMS με στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στην ομάδα των ασθενών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της ωμοπλατιαίας απαγωγής (scapular plane) ( $p < 0,001$ ). Πιο συγκεκριμένα στους ασθενείς, παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση των τιμών RMS μετά τη εφαρμογή του 'tape' και κατά την ελεύθερη απαγωγή αλλά και με τη χρήση βάρους (1,5 κιλού), σε σύγκριση με τις τιμές RMS πριν την εφαρμογή 'tape'. Τα αποτελέσματα που εξήχθησαν για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή όσον αφορά τους ασθενείς, συμφωνούν με τις έρευνες των Sparkes et al. (2007) και Selkowitz et al. (2007) οι οποίες μελέτησαν την επίδραση του 'tape', σε άτομα με υπακρωμιακό σύνδρομο πρόσκρουσης. Βάσει των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, φαίνεται ότι η χρήση του 'tape' είναι ουσιαστική για ασθενείς με παθολογία στον ώμο διότι μειώνει την υπερδραστηριότητα της άνω μοίρας του τραπεζοειδή, γεγονός (υπερδραστηριότητα) που έχει παρατηρηθεί σε πολλές ΗΜΓ μελέτες όπου συμμετέχουν ασθενείς με πρόβλημα στον ώμο (Lin et al. 2005; Cools et al. 2007), και τοποθετεί την κεφαλή σε ανατομικά φυσιολογική θέση με επακόλουθο την ομαλοποίηση του ωμοβραχιόνιου ρυθμού και τη μείωση του πόνου.

Για τους υγιείς δεν υπήρξε κανένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα για την άνω μοίρα του τραπεζοειδή. Πιο αναλυτικά, παρατηρήθηκε μη στατιστικά σημαντική μείωση των τιμών RMS μετά την εφαρμογή του tape και για την ελεύθερη απαγωγή ( $p = 0,237$ ) αλλά και για την απαγωγή με χρήση βάρους ( $p = 0,186$ ). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την έρευνα των Cools et al. (2002) στην οποία δεν παρατηρήθηκε καμία στατιστικά σημαντική διαφορά στις τρεις μοίρες του τραπεζοειδή και του προσθίου οδοντωτού σε υγιή πληθυσμό. Τα αποτελέσματα αυτά στην ομάδα των υγιών ήταν αναμενόμενα μια και τα άτομα αυτά είχαν ασυμπτωματικούς ώμους. Επομένως, είναι λογικό να μην υπήρχε καμία ουσιαστική διαφοροποίηση της ΗΜΓ δραστηριότητας στην επιλεγμένη μυϊκή ομάδα.

Όσον αφορά την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή δεν παρατηρήθηκε κανένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα σε καμία από τις εξεταζόμενες ομάδες (ασθενών ή ελέγχου) και σε καμία κατάσταση (με βάρος-χωρίς βάρος) μετά τη χρήση του tape. Πιο συγκεκριμένα σε ασθενείς, παρατηρήθηκε μεν μία μείωση των τιμών RMS η οποία όμως δεν ήταν στατιστικά

σημαντική ούτε κατά την κίνηση της ελεύθερης απαγωγής ( $p=0.33$ ) αλλά ούτε και κατά την απαγωγή με βάρος ( $p=0.10$ ). Το *tape* δεν επέφερε καμία διαφοροποίηση στη μυϊκή δραστηριότητα του κάτω τραπεζοειδή. Αυτό πιθανόν να οφείλεται σε διάφορους λόγους. Αφ' ενός στη δυσκολία εντοπισμού της ορθότερης θέσης για την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων έτσι ώστε να μην εμποδίζονται οι ΗΜΓ καταγραφές. Αφετέρου, για το λόγο ότι η κάτω μοίρα βρίσκεται πιο εν τω βάθει (συγκριτικά με την άνω), πιθανόν να είχε μεγαλύτερη δυσκολία καταγραφής με επιφανειακά ηλεκτρόδια και να υπερίσχυσε ο 'θόρυβος' του ΗΜΓ. Για τους υγιείς δεν υπήρξε καμία στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση (στην κάτω μοίρα του τραπεζοειδή) όσον αφορά τις τιμές RMS μετά την εφαρμογή του 'tape' χρησιμοποιώντας ή όχι βάρος.

Σε αυτό το σημείο, είναι πολύ σημαντικό να επισημανθεί ότι όλοι οι εθελοντές αυτής της έρευνας ανέφεραν ευχάριστη αίσθηση από την εφαρμογή του *tape*. Εξίσου σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι ένα μεγάλο ποσοστό ασθενών ανέφερε βελτίωση των επιπέδων του πόνου τους, που ανέρχεται στο 40%. Ένα επίσης, 40% δεν ανέφερε καμία διαφοροποίηση του πόνου του και τέλος μόλις το 20% ανέφερε χειροτέρευση των επιπέδων του πόνου του. Οι συγκεκριμένοι ασθενείς πίστευαν ότι η αύξηση του πόνου τους οφειλόταν στην κόπωση, λόγω των ηλεκτρομυογραφικών καταγραφών που είχαν προηγηθεί και όχι από την εφαρμογή του 'tape'.

Όσον αφορά το 'tape', φαίνεται ότι είναι μια πολύ χρήσιμη μορφή εναλλακτικής θεραπείας για ασθενείς καθώς προστατεύει και υποστηρίζει την άρθρωση χωρίς να παρεμποδίζει την καλή λειτουργική κίνησή της (Κουφός & Σφετσιώρης, 2007). Όταν ο ασθενής υπερβεί τα επιτρεπτά όρια, αυξάνεται η τάση της ταινίας γεγονός που προκαλεί δερματική (μηχανική) αίσθηση ενημερώνοντας τον ασθενή να μην συνεχίσει την κίνηση, διορθώνοντάς την ή αλλάζοντάς την αρθρική θέση. Οι πιο ισχυροί μηχανισμοί δράσης του 'tape' είναι: μηχανικοί και αισθητηριακοί-ιδιοδεκτικοί παράγοντες (Kneeshaw, 2002; Κουφός & Σφετσιώρης, 2007; Morrissey, 2000). Το 'tape' μέσω του ερεθισμού διαφόρων αισθητικών υποδοχέων, πιστεύεται ότι δίνει ερέθισμα στους κινητικούς νευρώνες με αποτέλεσμα να αναχαιτίζεται και να διευκολύνεται η μυϊκή ενεργοποίηση. Επίσης, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο μέσω ψυχολογικών επιδράσεων λόγω της εφαρμογής-αίσθησης του 'tape' που συνεισφέρει στην αυξημένη 'συνειδητοποίηση' της περιοχής.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας όσον αφορά την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή σε υγιείς συμφωνούν με την έρευνα των Cools et al. (2002), οι οποίοι χρησιμοποίησαν 20 υγιείς



εθελοντές με μέση ηλικία τα 22,15 έτη. Εξέτασαν δύο κινήσεις, την απαγωγή στο μετωπιαίο επίπεδο και την κάμψη στο οβελιαίο επίπεδο μελετώντας τη μυϊκή δραστηριότητα με τη χρήση ΗΜΓ κατά τη διάρκεια ελεύθερης (χωρίς βάρος) μεγίστης μυϊκής συστολής. Οι εξεταζόμενοι μύες ήταν οι τρεις μοίρες του τραπεζοειδή και ο πρόσθιος οδοντωτός. Χρησιμοποίησαν την τεχνική αναχαίτισης της άνω μοίρας του τραπεζοειδή (παρόμοια δηλαδή της μίας τεχνικής που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη) με ανελαστική περιίδεση τύπου 'tape' (Leukotape P). Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν, ότι η εφαρμογή του 'tape' δεν είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις μετρήσεις πριν τη χρήση του στο δείγμα γεγονός που συμφωνεί με την παρούσα έρευνα όσον αφορά την ομάδα υγιών για τις 2 μοίρες του τραπεζοειδή. Ο Cools και οι συνεργάτες του (2002) υπέθεσαν ότι η εφαρμογή της περιίδεσης τύπου 'tape' θα είχε μια 'ιδιοδεκτική' επίδραση στους μυς γύρω από την ωμοπλάτη με αποτέλεσμα την αλλαγή της έντασης της δραστηριότητας των μυών της ωμοπλάτης. Η ανωτέρω υπόθεση δεν επιβεβαιώθηκε, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας τους, και αυτό δικαιολογήθηκε από τους ερευνητές με το γεγονός ότι το δείγμα αποτελέστηκε από υγιή άτομα και θεωρήθηκε ως ένας από τους περιορισμούς της μελέτης. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι ο Cools και οι συνεργάτες του (2002) παρ' όλο που τα αποτελέσματα της έρευνάς τους δεν ήταν θετικά για την περιίδεση τύπου 'tape', θεώρησαν ότι θα ήταν πρόωρο να ισχυριστούν ότι το 'tape' δεν έχει κάποια επίδραση στη δραστηριότητα των μυών της ωμοπλάτης, και ότι ενδεχομένως μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις σε άλλες παραμέτρους που αφορούν τον νευρομυϊκό έλεγχο, όπως είναι οι χρόνοι αντίδρασης του μυός, η ενεργοποίησή του κ.α. Ειδικότερα για τον χρόνο αντίδρασης ο οποίος αποτελεί ένα στατικά 'καινούριο' στην βιβλιογραφία νευρομυϊκό χαρακτηριστικό, γίνεται αρκετή συζήτηση την τελευταία δεκαετία.

Διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, παρατηρείται με αυτής των Alexander et al. (2003) γεγονός που πιθανόν να δικαιολογείται από τη μεθοδολογία που ακολούθησαν. Συγκεκριμένα οι τελευταίοι, εξέτασαν 18 υγιή άτομα από 21 έως 36 ετών, εκτελώντας μία μέγιστη συστολή του κάτω τραπεζοειδή σε αντίθεση με την παρούσα μελέτη που εκτελέστηκε μία ενεργητική ωμοπλατιαία απαγωγή. Πραγματοποιήθηκαν τέσσερις μετρήσεις: πριν την εφαρμογή του 'tape', με 'tape' τύπου Endura Fix, με 'tape' τύπου Endura Sports (με την τεχνική να εφαρμόζεται με κατεύθυνση παράλληλη με αυτή των ινών του κάτω τραπεζοειδή) και μετά την αφαίρεση του 'tape'. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι το 'tape' μείωσε τη μυϊκή δραστηριότητα στην ωμοπλάτη (κατά 30%) για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή γεγονός μη αναμενόμενο καθώς οι ερευνητές της ανωτέρω έρευνας περίμεναν αύξηση της μυϊκής δραστηριότητας. Επίσης το δείγμα της μελέτης των Alexander et al.

(2003) όπως προαναφέρθηκε αποτελούνταν από υγιή άτομα, έτσι δεν μπορούν να γίνουν υποθέσεις ότι τα αποτελέσματα αυτών ισχύουν και για παθολογικούς ώμους. Επιπλέον, συγκρίνοντας τα αποτελέσματα τους με αυτά της παρούσας έρευνας για την ομάδα των υγιών, φαίνεται ότι δεν συμφωνούν, αφού στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκαν διαφορές με τη χρήση του tape. Αυτό το γεγονός πιθανόν να οφείλεται σε κάποιες μεθοδολογικές διαφοροποιήσεις μεταξύ της παρούσας έρευνας και της προαναφερόμενης. Πιο συγκεκριμένα, σημαντικό σημείο διαφοράς στην μεθοδολογία μεταξύ των δύο ερευνών που πιθανόν να οφείλεται και στη διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων, ήταν ο τύπος του 'tape' και οι τεχνικές που εφαρμόστηκαν.

Πέραν των προαναφερόμενων, αρκετές ακόμα έρευνες έχουν ασχοληθεί με την εφαρμογή του 'tape' στην ωμική ζώνη και κάθε μια ανεξαρτήτου αποτελέσματος είχε να προσφέρει μια σημαντική περαιτέρω εξέλιξη στη διασφάλιση ενός πιο έγκυρου συμπεράσματος όσον αφορά την εφαρμογή του 'tape'. Οι Selkowitz et al. (2007), διερεύνησαν την επίδραση του 'tape' σε 21 άτομα με παθολογία στον ώμο (σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης). Τα αποτελέσματα τους έδειξαν μείωση της ΗΜΓ δραστηριότητας του άνω τραπεζοειδή και αύξηση της κάτω μοίρας με την εφαρμογή του tape, με αποτέλεσμα να υπάρχει συμφωνία με την παρούσα μελέτη στην άνω μοίρα του τραπεζοειδή. Αυτή η διαφορά στη μυϊκή δραστηριότητα όσον αφορά την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή πιθανόν να οφείλεται στις τεχνικές 'tape' που χρησιμοποιήθηκαν. Οι Selkowitz et al. (2007) χρησιμοποίησαν μία τεχνική 'tape' (αναχαίτιση του άνω τραπεζοειδή μυ), ενώ στην παρούσα μελέτη έγινε εφαρμογή δύο τεχνικών (αναχαίτισης του άνω τραπεζοειδή και επανατοποθέτησης της βραχιόνιας κεφαλής). Πιθανόν η επιπλέον τεχνική να λειτούργησε σταθεροποιητικά στην κάτω μοίρα, μιας και η αυτοκόλλητη περίδεση κάλυπτε μεγάλο μέρος της κάτω μοίρας.

Τα αποτελέσματα μιας άλλης πρόσφατης έρευνας των Sparkes et al. (2007) η οποία εξέτασε 20 άτομα με σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης, έδειξε συμφωνία με την παρούσα μελέτη. Συγκεκριμένα, στη έρευνα των Sparkes et al. (2007) εξετάστηκε η ωμοπλατιαία απαγωγή με καταγραφές ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων για την άνω και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή χρησιμοποιώντας μία τεχνική tape της McConnell (1999) για την ωμοπλάτη, χωρίς όμως να περιγράφεται ή να προσδιορίζεται ποια ήταν. Τα αποτελέσματα, έδειξαν στατιστικά σημαντική μείωση της δραστηριότητας του άνω τραπεζοειδή και όχι αξιοσημείωτη μεταβολή της δραστηριότητας της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή γεγονός που συμπίπτει απόλυτα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης. Η ανωτέρω έρευνα εξηγεί τα θετικά αποτελέσματα της, με το γεγονός ότι το 'tape' ενίσχυσε την περιορισμένη υποστήριξη που υπάρχει γενικότερα σε καταστάσεις συνδρόμου υπακρωμιακής πρόσκρουσης και κατά

συνέπεια βελτίωσε τα συμπτώματα, απόψεις που συμφωνούν και με τους ερευνητές της παρούσας έρευνας. Δυστυχώς, καμία περαιτέρω επεξήγηση η θεώρηση δεν δόθηκε από τους ερευνητές για τα αποτελέσματα στην κάθε μοίρα ξεχωριστά.

Μια άλλη μελέτη του Morrissy (2000), ο οποίος διερεύνησε 2 περιπτώσιακές μελέτες (case study) είχε να προσφέρει με τη σειρά του σημαντικά αποτελέσματα όσον αφορά τη χρήση του 'tape'. Στην πρώτη μελέτη χρησιμοποιήθηκε ένας 33 ετών παίκτης του αθλήματος κρίκετ (cricket), ο οποίος παραπονιόταν για επίπονο και προοδευτικό πόνο στον ώμο κυρίως στις δραστηριότητες σχετικά με το 'μπόουλινγκ' και τις ρίψεις (που αφορούν το συγκεκριμένο άθλημα). Ο πόνος είχε σταθερή επιδείνωση ώστε να μην μπορεί ο αθλητής να λάβει μέρος σε παιχνίδια καθώς και να σηκώσει το βραχίονα πάνω από το επίπεδο του ώμου. Στον ασθενή αυτόν έγινε εφαρμογή δύο τεχνικών 'tape': α) Αναχαίτιση του άνω τραπεζοειδή μυ και β) επανατοποθέτηση της βραχιόνιας κεφαλής, δηλαδή όπως ακριβώς και στην παρούσα μελέτη. Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή του 'tape' ήταν θετικά και άμεσα όσον αφορά τη βελτίωση της θέσης της ωμοπλάτης και τη βελτίωση του ωμοβραχιόνιου ρυθμού που συνδέθηκε με τη μείωση των συμπτωμάτων στα επώδυνα τόξα. Το 'tape' εφαρμόστηκε για 3 εβδομάδες, κατά τις οποίες ο ασθενής όλο και βελτιωνόταν και επέστρεψε τελικά στις αθλητικές του δραστηριότητες. Βέβαια, καθώς δεν έγινε ΗΜΓ μελέτη της δραστηριότητας του τραπεζοειδούς, δεν γνωρίζουμε το είδος, την ποιότητα και την ποσότητα της διαφοροποίησης που έλαβε χώρα μετά την χρήση του 'tape'. Στη δεύτερη περιπτώσιακή μελέτη, ο ασθενής ήταν ένας 23 χρονών αθλητής του 'ράγκμπι' ο οποίος είχε χτυπήσει τον ώμο του δύο βδομάδες πριν με αποτέλεσμα να έχει περιορισμένη τροχιά κίνησης, καθώς και αυξανόμενη ένταση πόνου προς όλες τις κατευθύνσεις. Στόχος της θεραπείας ήταν η μείωση της δραστηριότητας του άνω τραπεζοειδή (που είχε υποτεθεί ότι είχε υπερδραστηριοποιηθεί λόγω της κλινικής εικόνας του ασθενή) καθώς και η διευκόλυνση της περιστροφής της ωμοπλάτης προς τα επάνω (άνω στροφή). Οι παραπάνω στόχοι επετεύχθηκαν με την εφαρμογή τεχνικών 'tape' καθώς και με τη χρήση κάποιων δια χειρός τεχνικών για τα μαλακά μόρια (μάλαξη για θετικά σημεία πυροδότησης, κινητοποίηση μαλακού ιστού κ.α.). Επίσης, οι τεχνικές 'tape' που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι εξής: ανύψωση της ωμοπλάτης (*Elevation of the shoulder girdle*), επανατοποθέτηση της βραχιόνιας κεφαλής (*Relocation of head of humerus*), αναχαίτιση της άνω μοίρας του τραπεζοειδή (*Inhibition of upper trapezius muscle*), δ) επανατοποθέτηση της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης (*AC joint relocation*). Τα αποτελέσματα της ανωτέρω έρευνας, έδειξαν ότι με την εφαρμογή του 'tape' παρατηρήθηκε άμεση βελτίωση της συμμετρίας της κινητικότητας της ωμικής ζώνης καθώς και μείωση του πόνου με αποτέλεσμα την αύξηση του εύρους τροχιάς. Επίσης, το 'tape' παρέμεινε ένα

αναπόσπαστο κομμάτι της αποκατάστασης του τραυματισμού έως ότου ήταν σε θέση ο ασθενής να κινήσει την ωμοπλάτη ενεργητικά και ανεξάρτητα. Τα αποτελέσματα, λοιπόν της ανωτέρω έρευνας συμπίπτουν με την παρούσα έρευνα και ήταν θετικά για τη χρήση του ‘tape’. Όμως υπήρξαν αρκετές διαφοροποιήσεις όσον αφορά τη μεθοδολογία (π.χ. διαφοροποίηση τεχνικών tape, απουσία ΗΜΓ καταγραφών, επιπλέον θεραπευτική παρέμβαση κτλ.) καθώς επίσης και το γεγονός πως η έρευνα του Morrissey (2000), ήταν μία περιπτωσιακή μελέτη (case study) αθλητή και όχι μία προοπτική ελεγχόμενη μελέτη (που ήταν η παρούσα).

Σε μια άλλη έρευνα των Ackermann et al. (2002) έλαβαν μέρος 8 επαγγελματίες βιολιστές (5 γυναίκες, 3 άνδρες), με πρόβλημα στον αυχένα και στο βραχίονα, με ηλικίες κυμαινόμενες από 28 έως 47 έτη. Αυτή η έρευνα έχει αρκετές διαφοροποιήσεις με την παρούσα μελέτη όσον αφορά τη μεθοδολογία, σε αρκετά σημεία. Όπως για παράδειγμα, στους εθελοντές αυτούς ζητήθηκε να παίζουν τρία μουσικά αποσπάσματα ποικίλων ταχυτήτων και εντάσεων με και χωρίς την εφαρμογή της περίδεσης τύπου ‘tape’ (η εφαρμογή του ‘tape’ έγινε για διευκόλυνση της προβολής της ωμοπλάτης προς τα πίσω). Όλες αυτές οι κινήσεις δεν τυποποιήθηκαν στο ελάχιστο, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι ασθενείς θα εκτελέσουν πανομοιότυπες κινήσεις προκειμένου να βγουν ασφαλή συμπεράσματα. Όσον αφορά την άνω μοίρα του τραπεζοειδή τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν στα ίδια σημεία, δεν μπορεί όμως να αναφερθεί το ίδιο όσον αφορά την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή. Στόχος αυτής της μελέτης ήταν να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της μυϊκής δραστηριότητας πέντε επιλεγμένων μυών, πριν και μετά τη χρήση του ‘tape’ της ωμοπλάτης. Τα αποτελέσματα της ανωτέρω έρευνας δεν ήταν θετικά και ενθαρρυντικά για τη χρήση του ‘tape’ (σε αντίθεση με παρούσα έρευνα) καθώς δεν φάνηκε να ενισχύει τους επιλεγμένους μύες, (αύξηση των ηλεκτρομυογραφικών τιμών) δεν ανέχτηκε ευχάριστα από τους εθελοντές-βιολιστές ενώ, ο αντιληπτός πόνος και το αίσθημα της υποστήριξης δεν ενισχύθηκε με την εφαρμογή του ‘tape’. Ο Alexander και οι συνεργάτες του (2003) υπέθεσαν ότι η μελέτη τους δεν ήταν θετική όσον αφορά την εφαρμογή του ‘tape’, καθώς αύξησε τη δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή με αποτέλεσμα αυτό να συνδεθεί με μείωση στην απόδοση των βιολιστών. Το γεγονός αυτό ήταν πολύ σημαντική εύρεση λαμβάνοντας υπόψη ότι οι βιολιστές ήταν καταρτισμένοι επαγγελματίες, που εκπαιδεύονται για να προσαρμόζονται σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντολογικών συνθηκών.

Όπως φαίνεται, λοιπόν από την παράθεση των ανωτέρω ερευνών, όσες έρευνες ασχολήθηκαν με την άνω μοίρα του τραπεζοειδή σε άτομα με παθολογία στον ώμο (με εξαίρεση την έρευνα του Ackermann et al., 2002), βρήκαν στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα τα οποία φαίνεται

να 'ευνοούν' την χρήση του 'tape'. Συγκεκριμένα, βρήκαν ότι το 'tape' μειώνει την δραστηριότητα του άνω τραπεζοειδή μυός που είναι ένα αποτέλεσμα με μεγάλη κλινική σημασία λαμβάνοντας υπ' όψιν την παρατηρούμενη υπερδραστηριότητα που φαίνεται ότι συμβαίνει σε παθολογικούς ώμους. Οι έρευνες που ασχολήθηκαν με την εφαρμογή του 'tape' στην κάτω μοίρα του τραπεζοειδή βρήκαν αντιφατικά αποτελέσματα στο αν υπάρχει ή όχι αξιοσημείωτη μεταβολή της μυϊκής δραστηριότητας, με την παρούσα έρευνα να συμφωνεί στο ότι δεν υπήρξαν αξιοσημείωτες μεταβολές. Τέλος, στις έρευνες που μελέτησαν τις διαφορές της μυϊκής δραστηριότητας μετά τη χρήση 'tape' σε υγιή άτομα, τα αποτελέσματα συμφώνησαν μεταξύ τους (με εξαίρεση την έρευνα των Alexander et al. 2003) και δεν ήταν ενθαρρυντικά για το 'tape' καθώς δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά η μυϊκή δραστηριότητα.

Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας έχουν μεγάλη κλινική σημασία όσον αφορά την άνω μοίρα του τραπεζοειδή ενώ χρήζουν ενδιαφέροντος σχετικά με την αποτελεσματικότητα του 'tape' στην κάτω μοίρα του τραπεζοειδή. Ειδικότερα σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου που η άνω μοίρα του τραπεζοειδή υπερδραστηριοποιείται (Lin et al. 2005; Cools et al. 2007), καταγράφηκε μείωση των ηλεκτρομυογραφικών τιμών μετά την εφαρμογή του 'tape' (αναχαίτιση της μυϊκής δραστηριότητας). Επίσης μετά την εφαρμογή του 'tape', παρατηρήθηκε διευκόλυνση και πιθανότατα και ορθότερη ανατομικά θέση της βραχιόνιας κεφαλής. Σύμφωνα λοιπόν με τα ανωτέρω, το 'tape' φαίνεται να αποτελεί μια χρήσιμη εναλλακτική θεραπεία στην αποκατάσταση παθολογικών καταστάσεων του ώμου.

Πρωταρχική ανάγκη για την πραγματοποίηση της ομαλής και λειτουργικής κίνησης του βραχίονα, είναι η σωστή λειτουργία της ωμοπλάτης με την ισορροπημένη παραγωγή δύναμης μεταξύ απαγωγών (πρόσθιος οδοντωτός) και προσαγωγών ωμοπλάτης (τραπεζοειδείς, ελάσσων-μείζον ρομβοειδείς, ελάσσων θωρακικός). Αυτοί οι μύες διαταράσσονται σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου με αποτέλεσμα τη μη ομαλή κίνηση της ωμοπλάτης και κατ' επέκταση του ωμοβραχιόνιου ρυθμού. Ο συνδυασμός των δύο τεχνικών 'tape' που εφαρμόστηκαν όπως αποδείχθηκε από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, έχουν σημασία καθώς αναχαίτίζουν την υπερδραστηριοποίηση της άνω μοίρας του τραπεζοειδή, με αποτέλεσμα την ομαλοποίηση του ωμοβραχιόνιου ρυθμού (Morrisey, 2000; Sparkes et al. 2007; Selkowitz et al. 2007). Το γεγονός αυτό είναι πολύ σημαντικό διότι αποφεύγονται παθολογικά πρότυπα (π.χ. λανθάνουσα θέση βραχίονα, η οποία με την πάροδο του χρόνου επιφέρει μυϊκές βραχύνσεις και μειωμένο εύρος κίνησης, κατά συνέπεια να αυξάνονται τα επίπεδα του πόνου). Επίσης, το 'tape' έχει μεγάλη χρησιμότητα στη μείωση του πόνου, λόγω

της σωστής επανατοποθέτησης της βραχιόνιας κεφαλής (η οποία επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της τεχνικής του ‘tape’ -επανατοποθέτηση της βραχιόνιας κεφαλής-). Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, ένα σημαντικό ποσοστό του δείγματος (40%) ανέφερε μείωση των επιπέδων του πόνου μετά τη χρήση του ‘tape’.

Στην κάτω μοίρα του τραπεζοειδή τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν μη στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις μετά τη χρήση ‘tape’, γεγονός που πιθανόν να οφείλεται στο ‘σταθεροποιητικό’ ρόλο της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή για την ωμοπλάτη (Cools et al., 2002). Πιθανόν, βάση του σταθεροποιητικού αυτού ρόλου, ο κάτω τραπεζοειδής να ‘διατηρεί σε φυσιολογικά επίπεδα’ τη μυϊκή του δραστηριότητα σε παθολογικές καταστάσεις, επιδρώντας έτσι ανασταλτικά στην υπερδραστηριοποίηση της άνω μοίρας του τραπεζοειδή. Σε αντίθετη περίπτωση (που δεν λειτουργούσε σταθεροποιητικά η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή) θα υπήρχε μεγαλύτερη ‘ανωμαλία’ του ζεύγους δύναμης (άνω και κάτω μοίρα τραπεζοειδή) καθώς και μεγαλύτερη απόκλιση των επιπέδων του ωμοβραχιόνιου ρυθμού και της κινητικότητας του άνω άκρου.

Κατά τη διεξαγωγή της μελέτης προέκυψαν ορισμένοι περιορισμοί οι οποίοι είναι αναπόφευκτοι για κάθε έρευνα. Αρχικά, ένας από τους περιορισμούς της έρευνας που ξεπεράστηκε, ήταν η δυσκολία ευρέσεως υλικών και πιο συγκεκριμένα ανελαστικής περιόδου τύπου ‘tape’ και ειδικού υπο-αλλεργικού υποστρώματος. Ένας άλλος πολύ σημαντικός περιοριστικός παράγοντας ήταν η δυσκολία εντοπισμού ατόμων με παθολογία στον ώμο, που να πληρούν τα κριτήρια συνυπολογισμού. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα το μικρό δείγμα ασθενών (10 ασθενείς εθελοντές) και κατ’ επέκταση μικρό δείγμα υγιών (10 υγιείς εθελοντές). Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι το μικρό δείγμα οφειλόταν και στην έλλειψη χρόνου (περιορισμένο χρονικό διάστημα που έλαβε χώρα η παρούσα πτυχιακή εργασία). Βέβαια παρόμοιες μελέτες δεν υπερτερούν σημαντικά ως προς τον αριθμό των συμμετεχόντων ασθενών (Sparkes et al. 2007; Morrissey 2000; Ackermann et al. 2002). Επιπλέον παρατηρήθηκε μικρός αριθμός ανδρών και στις δύο εξεταζόμενες ομάδες (ασθενών-υγιών) το οποίο όμως δεν δυσκόλεψε ουσιαστικά την διεξαγωγή της έρευνας, διότι θεωρήθηκαν οι δύο ομάδες, ομοιογενείς σχετικά με τον περιορισμό αυτό. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι υπήρξε μια οριακή στατιστική διαφορά μεταξύ των ηλικιών των δύο ομάδων (ασθενών-υγιών) που βέβαια για πρακτικούς λόγους έγινε η παραδοχή να θεωρηθεί αποδεκτό το δείγμα αυτό, επομένως και αυτή η μικρή στατιστική διαφορά. Ένας ακόμα περιορισμός της παρούσας έρευνας ήταν η εκτέλεση μιας μόνο κίνησης (ωμοπλαταιαία απαγωγή) και καταγραφή ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων δύο μυών (άνω και κάτω μοίρα τραπεζοειδή).

Αρχικά είχαν επιλεγθεί να εξεταστούν περισσότερες από μια κινήσεις και για περισσότερους μύες. Όμως κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της πιλοτικής διαδικασίας παρατηρήθηκε κόπωση του εθελοντή-ασθενή λόγω των πολλών επαναλήψεων και της μεγάλης διάρκειας της συνεδρίας. Το γεγονός αυτό οδήγησε τους ερευνητές της παρούσας μελέτης στην εξέταση μιας μόνο κίνησης και δύο μυών όπως προαναφέρθηκε. Ένας άλλος πιθανός περιορισμός ήταν η χρησιμοποίηση μία σταθερής και καθορισμένης σειράς διαδικασίας μετρήσεων. Αρχικά επιλέχθηκε η καταγραφή των μετρήσεων να γίνει χωρίς τη χρήση 'tape' και χωρίς βάρος. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μέτρηση επίσης χωρίς 'tape' αλλά με τη χρήση βάρους 1,5 κιλού. Έπειτα ακολούθησαν οι μετρήσεις με τη χρήση 'tape' αρχικά χωρίς βάρος και στη συνέχεια με βάρος 1,5 κιλού. Αναγνωρίζουμε ότι αυτή η καθορισμένη σειρά δημιουργεί υπόνοια για ύπαρξη συστηματικού λάθους στη μελέτη, όμως εσκεμμένα δεν χρησιμοποιήθηκε η τυχαία σειρά διότι κρύβει άλλους κινδύνους. Καταρχήν, δε γνωρίζουμε το μέγεθος και τη διάρκεια επίδρασης της περιόδου τύπου 'tape' στη μυϊκή δραστηριότητα με αποτέλεσμα την καταγραφή μετρήσεων που εμπεριέχουν μεγάλο σφάλμα σε περίπτωση έναρξης της κίνησης με περίοδο, π.χ. εάν εφαρμοζόταν πρώτα το 'tape', πιθανόν στην καταγραφή των επόμενων στην σειρά μετρήσεων (χωρίς 'tape'), να μην είχε 'περάσει' η επίδραση του 'tape' με αποτέλεσμα την καταγραφή εσφαλμένων αποτελεσμάτων. Δεύτερον, η πολλαπλή εφαρμογή του tape στο ίδιο άτομο (σε περίπτωση διαφορετικής σειράς των μετρήσεων) θα προϋπέθετε έλεγχο αξιοπιστίας της εφαρμογής του, πράγμα το οποίο θα ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρο για τα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Επίσης, η επιλογή έναρξης με την κίνηση της ελεύθερης απαγωγής (αντί με το βάρος) επιλέχθηκε για την αποφυγή της γρήγορης κόπωσης των ώμων των εθελοντών κατά την διεξαγωγή των κινήσεων, πράγμα το οποίο πάλι θα κατέληγε σε μη αντικειμενικά ΗΜΓ αποτελέσματα. Τέλος, κατά τη διάρκεια των μετρήσεων παρατηρήθηκε δυσκολία στην ηλεκτρομυογραφική καταγραφή της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή. Σε κάποιες μετρήσεις (2-3 συνολικά) δυσκολευτήκαμε να καταγράψουμε τη μυϊκή δραστηριότητα της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή (παρατηρήθηκε σε άτομα με αυξημένο λιπώδη ιστό) πιθανότατα λόγω του αναπόφευκτου ΗΜΓ 'θορύβου' που αναπαραγόταν, με αποτέλεσμα την αναγκαία μετακίνηση των ηλεκτροδίων (μερικά χιλιοστά) και ήταν επανάληψη της μέτρησης.

Παρ' όλους όμως τους παραπάνω περιορισμούς, η παρούσα έρευνα έδωσε σημαντικά κίνητρα για περαιτέρω ερευνητική προσπάθεια και προτάσεων υλοποίησης αυτής. Αρχικά λοιπόν, θα προτείνουμε την αναπαραγωγή της ίδιας μελέτης με τη χρήση μεγαλύτερου αριθμητικά δείγματος, έτσι ώστε να βγουν πιο ασφαλή, αξιόπιστα και γενικεύσιμα συμπεράσματα για τη χρησιμότητα του 'tape' σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου.

Επίσης, οι ηλεκτρομυογραφικές καταγραφές να αφορούν περισσότερες κινήσεις ώστε να βρεθεί τυχόν διαφοροποίηση σε αυτές. Μια άλλη ερευνητική πρόταση είναι να διατηρηθεί η περίδεση για μερικές (2-3) ημέρες συνεχόμενα, ή/και με επαναλαμβανόμενη εφαρμογή του ‘tape’ για ένα επιθυμητό από τους ερευνητές χρονικό διάστημα, ώστε να παρατηρηθούν πιο ‘μόνιμες’ επιδράσεις της περίδεσης. Όσον αφορά την κάτω μοίρα του τραπέζοειδή εφόσον είναι δυνατή η συνεργασία των ερευνητών με ιατρό να χρησιμοποιήσουν ηλεκτρόδια βελόνες για την πιο καλή καταγραφή σημάτων.



## Κεφάλαιο 8<sup>ο</sup>: Συμπεράσματα

Στην παρούσα προοπτική ελεγχόμενη μελέτη, διερευνήθηκε η μυϊκή δραστηριότητα της άνω καθώς και της κάτω μοίρας του τραπεζοειδή σε μία ομάδα ατόμων με παθολογία στον ώμο και μία ομάδα ελέγχου (υγιείς), κατά τη διάρκεια εκτέλεσης απαγωγής του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ηλεκτρομυογραφικών μετρήσεων καταλήξαμε σε κάποια σημαντικά συμπεράσματα όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της περίδεσης τύπου ‘tape’ σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου (σύνδρομο πρόσκρουσης ή/και εξάρθρημα-υπεξάρθρημα ώμου). Συμπερασματικά στην ομάδα των ασθενών παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική μείωση της δραστηριότητας της άνω μοίρας του τραπεζοειδή και στις δύο καταστάσεις που ελέγχθηκαν (ελεύθερη απαγωγή και απαγωγή με βάρος) κατά τη διάρκεια της κίνησης μετά την εφαρμογή ‘tape’. Ενώ για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή δεν υπήρξε κανένα στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα στους ασθενείς χρησιμοποιώντας ή όχι βάρος μετά την εφαρμογή του ‘tape’. Τέλος δεν παρατηρήθηκε καμία σημαντική διαφοροποίηση των τιμών RMS σε υγιείς τόσο για την άνω όσο και για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της ωμοπλατιαίας απαγωγής μετά την εφαρμογή ‘tape’.

Τα ανωτέρω αποτελέσματα συμφωνούν με την αρχική υπόθεση των ερευνητών της παρούσας έρευνας όσον αφορά την άνω μοίρα του τραπεζοειδή σε ασθενείς και υγιείς, καθώς και για την κάτω μοίρα σε υγιείς. Όμως δεν συμπίπτουν με την αρχική υπόθεση για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή στους ασθενείς, όπως αναφέρθηκε αρχικά. Επομένως, η χρήση του ‘tape’ φαίνεται να έχει ‘θετική’ επίδραση στη μυϊκή δραστηριότητα της άνω μοίρας του τραπεζοειδή σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου. Ενώ για την κάτω μοίρα του τραπεζοειδή δεν υπάρχουν ακόμα σαφείς ενδείξεις. Φαίνεται λοιπόν ότι το ‘tape’ είναι μια χρήσιμη μορφή εναλλακτικής θεραπείας για ασθενείς, διότι προστατεύει και υποστηρίζει την άρθρωση χωρίς να εμποδίζει την καλή λειτουργικότητα της. Επίσης τοποθετεί τη βραχιόνια κεφαλή σε ανατομικά φυσιολογική θέση με αποτέλεσμα την ομαλοποίηση του ωμοβραχιόνιου ρυθμού και τη μείωση του πόνου.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω προκύπτει η ανάγκη για περαιτέρω έρευνα λόγω των αντιφατικών αποτελεσμάτων που έχουν βρεθεί από παρόμοιες μελέτες στο παρελθόν ώστε να διεξαχθεί ένα πιο ασφαλές και γενικεύσιμο συμπέρασμα σχετικά με τη χρησιμότητα ή μη του ‘tape’ σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου.

## Κεφάλαιο 9<sup>ο</sup> : Αρθρογραφία - Βιβλιογραφία



### Αρθρογραφία

1. **Ackermann B, Adams R & Marshall E (2002).** The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Australian Journal of Physiotherapy* 48: 197-204
2. **Ahmad R, Ahmed S & Bould M (2007).** Iatrogenic fracture of humerus – complication of a diagnostic error in a shoulder dislocation: a case report. *Journal Medical Case Reports*. 1:41-43
3. **Alexander CA, Stynes S, Thomas A, Lewis J & Harrison PJ (2003).** Does tape facilitate or inhibit the lower fibres of trapezius? *Manual Therapy*. 8 (1): 37–41
4. **Alleyne K (Oct 10, 2000).** Subluxation (Partial Dislocation). Ημερομηνία πρόσβασης [03/03/09] από <http://www.shoulder1.com/carecondition20.cfm15>
5. **Araghi A, Prasarn M, Clair SS & Zuckerman JD (2005).** Recurrent anterior glenohumeral instability with onset after forty years of age: The role of the anterior mechanism. *Hospital Joint Diseases*. 62(3&4):99-101
6. **Barnett A, Eastaugh-Waring S & Sarangi P (2005).** Delayed presentation of luxatio erecta dislocation of the shoulder *Injury Extra*. 36:277-279
7. **Bennell K, Coburn S, Wee E, Green S, Harris A, Forbes A & Buchbinder R (2007).** Efficacy and cost-effectiveness of a physiotherapy program for chronic rotator cuff pathology: A protocol for a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. 8: 86
8. **Bigliani LU & Levine WN (1997).** Subacromial impingement syndrome. *Journal Bone Joint Surgery*. 79-A(12):1954-1868
9. **Brox Ivar Jens (2003).** Shoulder pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 17(1):33-56
10. **Burbank KM, Stevenson HJ, Czarnecki GR & Dorfman J (2008).** Chronic Shoulder Pain: Part I. Evaluation and Diagnosis. *American Family Physician*. 77(4):453-460
11. **Calis M, Akgun K, Birtane M, Karacan I, Calis H & Tuzun F (2000).** Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis*. 59:44-47

12. **Chompoonong 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 (3): 502-7
13. **Cools AM, Declercq GA, Cambier DC, Mahieu NN & Witvrouw EE (2007).** Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sports.* 17: 25–33
14. **Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA & Cambier DC (2002).** Does taping influence electromyography muscle activity in the scapular rotators in health shoulders?. *Manual Therapy.* 7 (3): 154-162
15. **Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Danneels LA & Cambier DC (2003).** Scapular muscle recruitment pattern: trapezius muscle latency in overhead athletes with and without impingement symptoms. *Am J Sports Med.* 31 (4): 542-549
16. **Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA, Vanderstraeten GG & Cambier DC (2004).** Evaluation of isokinetic force production and associated muscle activity in the scapular rotators during a protractionretraction movement in overhead athletes with impingement symptoms. 38: 64-68
17. **Cools AM, Witvrouw EE, Mahieu NN & Danneels LA (2005).** Isokinetic Scapular Muscle Performance in Overhead Athletes With and Without Impigement Symptoms. *Journal of Athletic Training.* 40 (2): 104-110
18. **Cummins CA, Sasso LM & Nicolson D (2009).** Impingement syndrome: Temporal outcome of nonoperative treatment. *Journal Shoulder Elbow Surgery.* 1-6
19. **De Luca C (1997).** The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal Applied Biomechanics.* 13(2):135-163
20. **Dickens V, Williams J & Bhamra M (2005).** Role of physiotherapy in the treatment of subacromial impingement syndrome: a prospective study. *Physiotherapy.* 91:159–164
21. **Do T & Kellar K (2004).** Transitory inferior dislocation of the shoulder in a child after shoulder injury: a case report and treatment results. *Iowa Orthopaedic Journal.* 24:119-122
22. **Donovan PJ & Paulos LE (1995).** Common injuries of the shoulder diagnosis and treatment. *West J Med.* 163:351-359
23. **Dyck DD, Porter NW & Dunbar BD (2008).** Legg reduction maneuver for patients with anterior shoulder dislocation. *J Am Osteopath Assoc.*108(10):571-573
24. **Farber AJ, Castillo R, Clough M, Bahk M & McFarland EG (2006).** Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability. *Journal Bone Surgery.* 88-A(7):1467-1474

25. **Farina D, Merletti R & Enoka R (2004).** The extraction of neural strategies from the surface EMG. *Journal Applied Physiology.* 96: 1486–149
26. **Fung D, Menkowitz M & Chern K (2008).** Asymmetric Bilateral Shoulder Dislocation Involving a Luxatio Erecta Dislocation *Am J Orthop.* 37(5):E97-E98
27. **Giaroli EL, Major NM & Higgins LD (2005).** MRI of internal impingement of the shoulder. *AJR.* 185:925–929
28. **Hanchard N, Cummins J & Jeffries C (2004).** Evidence-based clinical guidelines for the diagnosis, assessment and physiotherapy management of shoulder impingement syndrome. Chartered Society of physiotherapy, London, UK
29. **Hegedus E, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman C, & Cook C (2008).** Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *British Journal Sports Medicine.* 42:80–92
30. **Hess SA (2000).** Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual Therapy.* 5 (2): 63-71
31. **Host HH (1995).** Scapular taping in the treatment of anterior shoulder impingement. *Physical Therapy.* 75:803/27-812/36
32. **Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WTJ, Shih YF. (2009).** The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* , in press
33. **Kendall F & Kendall E (1983).** *Muscles, testing and function.* Baltimore: Williams and Wilkins
34. **King L & Healy C (1999).** Imaging of the painful shoulder. *Manual Therapy.* 4(1):11-18
35. **Kneeshaw D (2002).** Shoulder taping in the clinical setting. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 6 (1): 2-8
36. **Koester MC, George MS & Kuhn JE(2005).** Shoulder impingement syndrome. *American Journal Medicine.* 118(5): 452–455
37. **Kumar K, Rourke S & Pillay G (2001).** Hands up: a case of bilateral inferior shoulder dislocation. *Emerg Med J.* 18:404–405
38. **Lasanianos N & Mouzopoulos G (2008).** An undiagnosed bilateral anterior shoulder dislocation after a seizure: a case report. *Cases Journal.* 1:342-345
39. **Lim KK, Chang HC, Tan JL & Chan BK (2007).** Arthroscopic subacromial decompression for stage-II impingement. *Journal Orthopaedic Surgery.* 15(2):197-200
40. **Lin J, Wu YT, Wang SF & Chen SY (2005).** Trapezius muscle imbalance in individuals suffering from frozen shoulder syndrome. *Clin Rheumatol.* 24: 569–575

41. **Linn S, Granat M & Lees K (1999).** Prevention of shoulder subluxation after stroke with electrical stimulation. *Stroke*. 30:963-96
42. **Ludewig PM & Cook TM (2000).** Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Physical Therapy*. 80 (3): 276-291
43. **Magarey ME & Jones MA (2003).** Dynamic evaluation and early management of altered motor control around the shoulder complex. *Manual Therapy*. 8 (4): 195–206
44. **Matsumoto K, Ohara A, Yamanaka K, Takigami I & Naganawa T (2005).** Luxatio erecta (inferior dislocation of the shoulder): A report of two cases and a review of the literature. *Injury Extra*. 36:450-453
45. **McClure P, Michener L & Karduna A (2006).** Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Physical Therapy*. 86:1075-1090
46. **McDonald PB, Clark P & Sutherland K (2000).** An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. *Journal Shoulder Elbow Surgery*. 9:299-301
47. **Merletti R, Rainoldi A & Farina D (2001).** Surface Electromyography for Noninvasive Characterization of Muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 29(1):20-25
48. **Morrissey D (2000).** Proprioceptive shoulder taping. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 4 (3): 189-194
49. **Mottram SL (1997).** Dynamic stability of the scapula. *Manual Therapy*. 2(3): 123-131
50. **Neer S II (1972).** Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. A preliminary report. *Journal Bone Joint Surgery*. 54-A(1):41-50
51. **Paraskevas G, Tzaveas A, Papaziogas B, Kitsoulis P, Natsis K & Spanidou S (2008).** Morphological parameters of the acromion. *Folia Morphol* 67: 255–260
52. **Park B H, Yokota A, Gill HS, Rassi GE & McFarland EG (2005).** Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *Journal Bone Joint Surgery*. 87-A(7):1446-145
53. **Pathania B, Arora Lt Col NC & Prasad Dr JBV (2003).** Neglected posterior dislocation of shoulder. *MJAFI*. 59(1):63-64
54. **Pauk J (2008).** 419. Different techniques for EMG signal processing. *Vibromechanica Journal of Vibroengineering*. 10(4): 571-576
55. **Peterson C (2004).** The Use of Electrical Stimulation and Taping to Address Shoulder Subluxation for a Patient With Central Cord Syndrome. *Physical Therapy*. 84 (7): 634-643

56. **Pribicevic M & Pollard H (2005).** A multi-modal treatment approach for the shoulder: A 4 patient case series. *Chiropractic & Osteopathy*. 13:20-28
57. **Reaz, Hussain & Mohd-Yasin (2006).** Techniques of EMG signal analysis: detection, processing, classification and applications. *Biol. Proced. Online*. 8(1): 11-35
58. **Robinson M & Aderinto J (2005).** Posterior shoulder dislocations and fracture-dislocations. *Journal Bone Joint Surgery*. 87-A(3):639-650
59. **Roy JS, Moffet H & McFadyen BJ (2008).** Upper limb motor strategies in persons with and without shoulder impingement syndrome across different speeds of movement. *Clinical Biomechanics*. 23: 1227–1236
60. **Schubert H (2002).** Reducing anterior shoulder dislocation. *Canadian Family Physician*. 48:469-472
61. **Schuldt K, Harms-Ringdahl K (1988).** Activity levels during isometric test contractions of the neck and shoulder muscles. *Scand J Rehab Med*. 20: 117–127.
62. **Selkowitz DM, Chaney C, Stuckey SJ, Vlad G (2007).** The effects of scapular taping on the surface electromyographic signal amplitude of shoulder girdle muscles during upper extremity elevation in individuals with suspected shoulder impingement syndrome. *Journal Orthopaedic Sports Physical Therapy*. 37(11): 694-702.
63. **Seeger L, Gold R, Bassett L & Ellman H (1988).** Impingement syndrome: MR findings in 53 Shoulders. *AJR*. 150:343-347
64. **Sparkes V, Smith M & Busse M (2007).** Scapular taping in the therapeutic management of sub-acromial impingement symptoms — exploration of a clinical theory. *Physiother. Res. Int*. 12 (4): 203–204
65. **Sharma L, Pankaj A, Kumar V, Malhotra R & Bhan S (2005).** Bilateral anterior dislocation of the shoulders with proximal humeral fractures: a case report. *Journal Orthopaedic Surgery*. 13(3):303-306
66. **Spindler P Kurt, Dovan T Thomas & McCarty C (2001).** Eric. Assessment and management of the painful shoulder. *Sports Medicine*. 3(5):26-37
67. **Tennent T. Duncan, Beach R. William & Meyers F John (2003).** A review of the special tests associated with shoulder examination. Part I: The rotator cuff tests. *American Journal Sports Medicine*. 31(1):154-160
68. **Thomas M, Weller V & Schulz T (2004).** An orthosis for reproducible kinematic MR imaging of the shoulder. *Clinical Sports Medicine International*. 1:15-21
69. **Toolanen G, Hildingsson C, Hedlund T, Knibestol M & Oberg L (1993).** Early complications after anterior dislocation of the shoulder in patients over 40 years: An

ultrasonographic and electromyographic study. *Acta Orthopaedica Scandinavica*. 64(5): 549-552

70. **Viviane K, Etienne C, Nathalie B (2007)**. Musculoskeletal sonography: A dynamic tool for usual and unusual disorders. *AJR*. 188: W63-W73
71. **Voight ML & Thomson BC (2000)**. The Role of the Scapula in the Rehabilitation of Shoulder Injuries. *Journal of Athletic Training*. 35 (3): 364-372
72. **Walther M, Werner A, Stahlschmidt T, Woelfel R, Gohlke F (2004)**. The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: Results of a prospective, randomized study. *Journal Shoulder Elbow Surgery*. 13:417-423
73. **Wilson C (2005)**. Rotator cuff versus cervical spine: Making the diagnosis. *Nurse Practitioner*. 30(5):45-50
74. **Zanella PW, Willey SM, Seibel SL & Hughes CJ (2001)**. The effect of scapular taping on shoulder joint repositioning. *Sport Rehabil*. 10: 113-123
75. **Σπυρόπουλος Π. (1996)**. Αστάθεια ώμου-Αξιολόγηση και αποκατάσταση.(Ph, D.,P.T., TEI Αθήνας)



## Βιβλιογραφία

1. **Hamilton N & Luttgens K (2003)**. Κινησιολογία, Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης. Αθήνα. Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισσιανου
2. **Magee (1992)**. Orthopedic physical assessment. Second edition.
3. **McConnell J (1994)**. The McConnell approach to the problem shoulder. Course notes, McConnell Institute.
4. **Kisner C & Colby AL (2003)** Θεραπευτικές Ασκήσεις, Βασικές Ασκήσεις και Τεχνικές. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης.
5. **Konrad P (2005)**. The abc of emg a practical introduction to kinesiological electromyography. Version 1.0. Noraxon INC. USA.
6. **Κουφός Α & Σφετσιώρης Δ (2007)**. Αθλητικό και θεραπευτικό taping. Αθήνα: Dks.
7. **Λαμπίρης Η (2003)**. Ορθοπαιδική & Τραυματολογία. Αθήνα. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ Πασχαλίδης.
8. **Τερζής Σ (1996)**. Κλινική ηλεκτρομυογραφία-Νευρομυϊκές παθήσεις. Πάτρα



## **Κεφάλαιο 10<sup>ο</sup> : Παραρτήματα**

### **Παράρτημα 1**

#### **1. ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΓΙΑ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ** ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΕ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ με θέμα:

«Περίδεση τύπου tape σε παθολογικές καταστάσεις του ώμου : Μια ηλεκτρομυογραφική μελέτη»

Σπουδάστριες: Γιατράκου Σταυρούλα , Παρασύρη Τερέζα

Εισηγητές: Μπίλλη Ευδοκία & Δρ. Κουτσογιάννης Κων/νος

#### **ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΓΙΑ ΥΠΟΨΗΦΙΟΥΣ ΕΘΕΛΟΝΤΕΣ**

Με το παρόν φυλλάδιο θα θέλαμε να ενημερώσουμε τους υποψηφίους εθελοντές μας και να ζητήσουμε την ουσιαστική και πολύ σημαντική συμμετοχή τους στη διεξαγωγή της έρευνάς μας. Η έρευνα αυτή στόχο έχει την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας ενός τύπου περίδεσης του ώμου και θα διεξαχθεί τις προσεχείς εβδομάδες στο χώρο της σχολής μας (Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Τ.Ε.Ι. Πάτρας, Παραρτήματος Αγίου-Ψαρρών 6).

Η έρευνά μας προϋποθέτει την περίδεση του ώμου με υποαλλεργική ανελαστική αυτοκόλλητη ταινία (τύπου tape) η οποία έχει στόχο την μεγαλύτερη προστασία και καλύτερη σταθερότητα του ώμου, καθώς και την μείωση του πόνου. Η περίδεση αυτή είναι ανώδυνη και ανακουφιστική. Επιπλέον, μέσω ενός μηχανήματος μέτρησης της μυϊκής σας λειτουργίας (του ηλεκτρομυογράφου), θα μετρηθεί η μυϊκή δραστηριότητα επιλεγμένων μυών, διαδικασία η οποία είναι επίσης ανώδυνη και ασφαλής.

Για την μελέτη αυτή, θα χρειαστεί να παραβρεθείτε 1 φορά στο Τ.Ε.Ι. Αγίου. Η συνεδρία θα διαρκέσει περίπου 30-45 λεπτά σε ώρα και ημέρα που σας εξυπηρετεί (θα καθορίζεται κατόπιν συνεννοήσεως).

Παρακαλείσθε ,λοιπόν, να συμμετάσχετε στην ερευνητική μας αυτή προσπάθεια ως εθελοντές. Η εχεμύθεια και ανωνυμία θα τηρηθεί καθ' όλη την διάρκεια της έρευνας και μετά την ολοκλήρωσή της και μόνον η αναγραφόμενες σπουδάστριες και οι 2 εισηγητές θα γνωρίζουν τα στοιχεία σας. Τέλος ,αν αλλάξετε γνώμη (σε οποιαδήποτε φάση της έρευνας), μπορείτε να αποσυρθείτε.

Αν αποφασίσετε λοιπόν να συμμετάσχετε και να συμβάλλεται και εσείς στη έρευνα στην Φυσικοθεραπεία, παρακαλώ συμπληρώστε με τα στοιχεία σας το επόμενο φύλλο.

Οποιαδήποτε άλλη πληροφορία θέλετε, είμαστε στην διάθεσή σας. Σας ευχαριστούμε πολύ εκ των προτέρων!!!

**ΓΙΑΤΡΑΚΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ, ΠΑΡΑΣΥΡΗ ΤΕΡΕΖΑ (υπεύθυνες σπουδάστριες έρευνας)**  
**Τηλ. Επικοινωνίας:6945762528 , 6976243411**

### **Έντυπο συναίνεσης**

Ο/Η υπογεγραμμένος/η ..... δηλώνω ότι ενημερώθηκα επαρκώς για την έρευνα που θα διεξαχθεί στο Τμήμα Φυσικοθεραπείας και αφορά την αποτελεσματικότητα ενός τύπου περιίδεσης του ώμου και συμφωνώ να λάβω μέρος στην μελέτη. Γνωρίζω ότι θα τηρηθεί ανωνυμία όσον αφορά τα στοιχεία που θα συλλεχθούν και επίσης γνωρίζω ότι είμαι ελεύθερος/η να αποσυρθώ από την μελέτη οποιαδήποτε στιγμή αν για κάποιον λόγο το θελήσω.

Υπογραφή .....

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....

ΤΗΛΕΦΩΝΟ:.....

EMAIL:.....

### **Παράρτημα 2**

#### **Κριτήρια Συνυπολογισμού (εισαγωγής στην μελέτη):**

- ✓ Θετικές κλινικές δοκιμασίες (τουλάχιστον μία πρέπει να είναι θετική):
  - α) Neer's impingement test
  - β) Hawkins-Kennedy test
  - γ) Apprehension test
  
- ✓ Να έχουν χρόνια πόνο (πάνω από 3 μήνες)

- ✓ Να μην έχουν οξύ τραυματισμό στον ώμο κατά τη διάρκεια της μελέτης
- ✓ Να μην έχουν ακρωμιοκλειδική αρθρίτιδα που να απαιτεί επισκευή πετάλου στροφέων ή ακρωμιοπλαστική
- ✓ Να μην έχουν υποβληθεί σε χειρουργική επέμβαση στον ώμο ή την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης
- ✓ Να μην έχουν νευρολογικά προβλήματα
- ✓ Να μην έχουν παθολογία στην ΑΜΣΣ ή στον αγκώνα
- ✓ Οι ασθενείς να είναι σε θέση να ανυψώνουν τον ώμο τουλάχιστον 100° απαγωγή και κάμψη στο επίπεδο της ωμοπλάτης
- ✓ Να μην έχουν προηγούμενη εμπειρία taping στην περιοχή του ώμου
- ✓ Να μην έχουν φλεγμονώδεις συστηματικές παθήσεις

### **Παράρτημα 3**

#### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ:**

- Κωδικός ασθενή: .....
- Ηλικία : .....
- Ύψος : .....
- Βάρος: .....
- Επάγγελμα: .....
- Φύλο: .....
- Αριστερόχειρας/δεξιόχειρας
- 'Προβληματικός' ώμος: α) δεξιός β) αριστερός

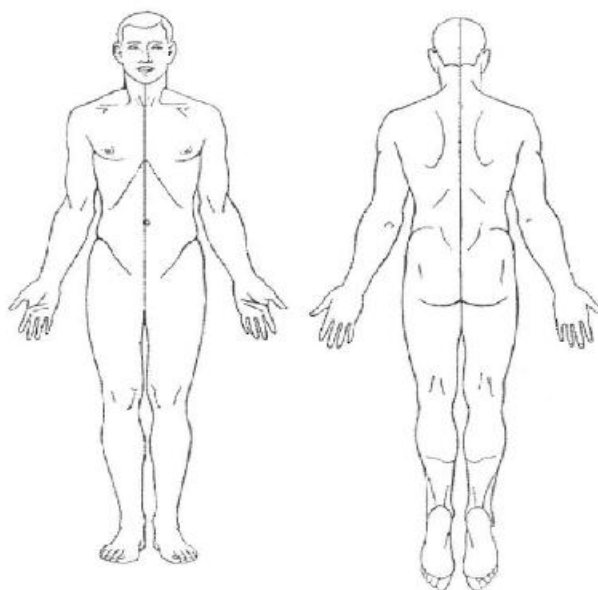
1. **Πόσο καιρό έχετε το πρόβλημα με τον ώμο σας;**  
.....(μήνες)
2. **Το πρόβλημά σας με την πάροδο του χρόνου:**  
α) καλύτερεύει β) χειροτερεύει γ) μένει στάσιμο
3. **Πότε εμφανίζεται ο πόνος σας κατά τη διάρκεια της ημέρας;**  
α) κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων  
β) μετά την εκτέλεση δραστηριοτήτων  
γ) κατά την παρατεταμένη ξεκούραση
4. **Ποιες κινήσεις σας προκαλούν πόνο;**  
α).....  
β).....  
γ).....
5. **Ποια η πιο επώδυνη δραστηριότητα σας;**  
.....

6. Ποια είναι η πιο επώδυνη κίνηση;  
.....
7. Όταν πονάτε ποια η διάρκεια του πόνου σας (κατά μέσο όρο, σε ώρες) ;  
.....
8. Πως χαρακτηρίζετε τον πόνο σας;  
α) βαθύ ή επιφανειακό  
β) εντοπισμένο ή όχι καλά εντοπισμένο  
γ) αντανακλώμενο ή μη αντανακλώμενο (αναπαράγεται ο πόνος σας σε άλλα σημεία);
9. Έχετε κάποια ιατρική γνωμάτευση από θεράποντα ιατρό;  
.....
10. Κάνετε κάποιου είδους θεραπεία;  
α) φαρμακευτική β) φυσικοθεραπευτική γ) άλλη..... δ) όχι
11. Έχετε κάποια δερματική αλλεργία;  
α) ναι β) όχι γ) δεν ξέρω
12. Έχετε προηγούμενη εμπειρία από περιίδεση τύπου taping;  
α) ναι β) όχι

#### Παράρτημα 4

##### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΩΜΑΤΟΣ

Παρακαλώ ζωγραφίστε στο παρακάτω διάγραμμα σώματος που αισθάνεστε τον πόνο σας.



## ΠΑΡΟΥΣΑ ΕΝΤΑΣΗ ΠΟΝΟΥ

Δείξτε μας τον πόνο σας αυτήν την στιγμή βάζοντας ένα σταυρό πάνω σε αυτήν την γραμμή.  
Καθόλου πόνος \_\_\_\_\_ Χειρότερος πόνος

## ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΠΟΝΟΥ

Δείξτε μας την συνηθισμένη ένταση πόνου ή τον πόνο που έχετε συνήθως βάζοντας ένα σταυρό πάνω σε αυτήν την γραμμή.

Καθόλου πόνος \_\_\_\_\_ Χειρότερος πόνος

## Ο ΠΟΝΟΣ ΣΤΑ ΚΑΛΥΤΕΡΑ ΤΟΥ

Δείξτε μας πώς είναι ο πόνος σας όταν είναι στα καλύτερά του βάζοντας ένα σταυρό πάνω σε αυτήν την γραμμή.

Καθόλου πόνος \_\_\_\_\_ Χειρότερος πόνος

## Ο ΠΟΝΟΣ ΣΤΑ ΧΕΙΡΟΤΕΡΑ ΤΟΥ

Δείξτε μας πώς είναι ο πόνος σας όταν είναι στα χειρότερά του βάζοντας ένα σταυρό πάνω σε αυτήν την γραμμή.

Καθόλου πόνος \_\_\_\_\_ Χειρότερος πόνος

## Παράρτημα 5



