

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΑΙΓΙΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΩΜΟΥ:  
ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ  
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Σπουδαστές:

**ΒΑΚΟΝΔΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΣΑΒΒΙΔΗΣ ΘΕΟΔΩΡΑΣ**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΣΚΟΥΝΤΖΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Αίγιο, 2013

SHOULDER ARTHROPLASTY: SURGICAL  
TECHNIQUES AND REHABILITATION  
PROTOCOLS

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαιτέρως τον υπεύθυνο καθηγητή μας για την πολύτιμη συνεργασία του και τις συμβουλές του.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών του ΤΕΙ Πατρών, παράρτημα ΑΤΕΙ Αιγίου κατά το χειμερινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2012-2013. Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση και η περιγραφή των χειρουργικών τεχνικών της ολικής αρθροπλαστικής του ώμου.

Ο υπεύθυνος καθηγητής της πτυχιακής αυτής εργασίας και εισηγητής, Κος Σκούντζος Κωνσταντίνος, μέσα από την επικοινωνία του μαζί μας, μας έδειξε το δρόμο για εκπόνηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας μέσα από τη μελέτη επιστημονικών κειμένων. Ελπίζουμε πως το περιεχόμενο της πτυχιακής καλύπτει όλα τα σημεία του θέματος τόσο από την ξένη όσο και από την ελληνική βιβλιογραφία και αρθρογραφία.

Το χρονικό διάστημα εκπόνησης της εργασίας αυτής, συνέπεσε με άλλες υποχρεώσεις μας όπως η Πρακτική μας Άσκηση. Αναφέρουμε ότι η κατανόηση και η υπομονή των συναδέλφων μας και των ανθρώπων του περιβάλλοντός μας αποτέλεσε σημαντικό σημείο στήριξης για να ανταποκριθούμε εμείς σε όλες τις υποχρεώσεις μας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή γίνεται μια προσπάθεια ανάλυσης και περιγραφής των τεχνικών της ολικής αρθροπλαστικής του ώμου. Η χειρουργική αυτή επέμβαση δεν αποτελεί νέα χειρουργική μέθοδο αλλά αντίθετα χρησιμοποιείται ευρέως τις τελευταίες 5 δεκαετίες τουλάχιστον. Στην αρχή της εργασίας αυτής παρατίθενται κάποια σημαντικά στοιχεία για την άρθρωση του ώμου. Αναφέρονται ανατομικά, κινησιολογικά και εμβιομηχανικά δεδομένα με σκοπό την κατανόηση της λειτουργίας της.

Στη συνέχεια περιγράφονται στοιχεία παθολογικής εμβιομηχανικής του ώμου καθώς και των καταστάσεων που μπορούν να οδηγήσουν ένα άτομο στην επεμβατική λύση της αρθροπλαστικής. Εφ' όσον γίνεται κατανοητή η φύση αυτών των παθήσεων και η κλινική εικόνα της άρθρωσης, γίνεται αντιληπτή κι η αιτία επιλογής της χειρουργικής αντιμετώπισης.

Στο δεύτερο λοιπόν κεφάλαιο περιγράφονται αναλυτικά τα δύο είδη της ολικής αρθροπλαστικής ώμου: η ολική και η αντίστροφη τεχνική. Τα είδη των προθέσεων και η κάθε τεχνική περιγράφονται με αρκετά απλοποιημένο τρόπο. Ακολούθως, παρατίθενται επιστημονικά δεδομένων μελετών και ερευνών που αναλύουν τα αποτελέσματα της κάθε τεχνικής ξεχωριστά αλλά και συγκριτικά.

Το τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο, καλύπτει το σκέλος της αποκατάστασης. Έπειτα από ένα τέτοιο σημαντικό χειρουργείο η φυσιοθεραπεία είναι απαραίτητη. Σε αυτό το κεφάλαιο της εργασίας μας, παρουσιάζονται διάφορα πρωτόκολλα αποκατάστασης για την κάθε τεχνική ξεχωριστά και γίνεται μια προσπάθεια ώστε ο αναγνώστης να κατανοήσει τους στόχους και τις γενικές γραμμές που πρέπει να ακολουθήσει ο φυσιοθεραπευτής για τη σωστή και ολοκληρωμένη αποκατάσταση του χειρουργημένου ασθενή.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
1 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ .....	13
1.1 Τα οστικά στοιχεία της ωμικής ζώνης:.....	13
1.2 Τα αρθρικά στοιχεία της ωμικής ζώνης:.....	14
1.3 Τα μυϊκά στοιχεία της ωμικής ζώνης: .....	14
1.4 Τα κινησιολογικά στοιχεία της ωμικής ζώνης: .....	15
1.4.1 Οι κινήσεις της ωμοπλάτης:.....	16
1.4.2 Οι κινήσεις της κλείδας: .....	16
1.4.3 Οι κινήσεις του ώμου: .....	16
1.5 Εμβιομηχανικά στοιχεία της άρθρωσης του ώμου:.....	17
1.5.2 Συνδυασμένα χαρακτηριστικά των κινήσεων:.....	18
1.5.3 Κύριες μυϊκές ενέργειες στη γληνοβραχιόνια άρθρωση: .....	19
1.5.4 Κύριες μυϊκές ενέργειες στην ωμοπλατοθωρακική άρθρωση: .....	20
1.5.5 Αλληλεπίδραση των μυών:.....	20
1.6 Παθολογικά εμβιομηχανικά στοιχεία στον ώμο: .....	22
1.7 Παθολογίες του ώμου που οδηγούν σε αρθροπλαστική:.....	25
1.7.1 Αρθρίτιδα ώμου(εκφυλιστική):.....	26
1.7.2 Ρήξεις του στροφικού πετάλου: .....	27
1.7.3 Ρευματοειδής αρθρίτιδα του ώμου: .....	28
1.7.4 Οστεοαρθρίτιδα του ώμου:.....	29
1.7.5 Μετατραυματικές καταστάσεις:.....	30
2 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΩΜΟΥ.....	32
2.1) Ολική αρθροπλαστική ώμου:.....	32
2.1.2) Τύποι προθέσεων:.....	35
2.2) Αποτελεσματικότητα της ολικής αρθροπλαστικής:.....	37
2.2.1) Σύγκριση αποτελεσμάτων για μεταξύ των προθέσεων:.....	39
2.2.2) Έρευνες για την εμβιομηχανική ώμου μετά από ολική αρθροπλαστική: .....	40
2.2.3) Έρευνες για τις επιπλοκές της ολικής αρθροπλαστικής: .....	42
2.3) Αντίστροφη ολική αρθροπλαστική ώμου:.....	45
2.3.2) Τύποι προθέσεων:.....	48
2.4) Αποτελεσματικότητα της αντίστροφης ολικής αρθροπλαστικής:.....	51

2.4.1) Σύγκριση αποτελεσμάτων ανάλογα με το είδος πρόθεσης: .....	52
2.4.2) Έρευνες για την εμβιομηχανική ώμου μετά από αντίστροφη ολική αρθροπλαστική: .....	53
2.4.3) Έρευνες για τις επιπλοκές της αντίστροφης ολικής αρθροπλαστικής:.....	55
2.5) Σύγκριση των δύο χειρουργικών τεχνικών:.....	60
3 <sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΩΜΟΥ	63
3.1 Γενικά στοιχεία για την αποκατάσταση μετά από το χειρουργείο: .....	63
3.2 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση μετά από Ολική Αρθροπλαστική Ωμου: .....	64
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	88
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	91

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1.: Το ανώτερο τμήμα του βραχιονίου, το οστό της κλείδας και το οστό της ωμοπλάτης, στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνειά τους.....	13
Εικόνα 1.2.: Η ωμική ζώνη, η στερνοκλειδική άρθρωση, η ακρωμιοκλειδική και η γληνοβραχιόνια άρθρωση με τη σειρά.....	14
Εικόνα 1.3.: Παράδειγμα ωμοβραχιόνιου ρυθμού κατά την απαγωγή του ώμου .....	15
Εικόνα 1.4.: Οι κινήσεις της ωμοπλάτης.....	16
Εικόνα 1.5.: Οι κινήσεις της κλείδας .....	16
Εικόνα 1.6.: Αλλαγές στη θέση και την κίνηση σε ασθενείς με παθολογία στον ώμο .....	23
Εικόνα 1.8.: Ακτινογραφία από εκφυλιστική αρθρίτιδα ώμου όπου φαίνεται χαρακτηριστικά η στένωση του μεσάρθριου διαστήματος .....	26
Εικόνα 1.9.: Εικόνα από ρήξη στροφικού πετάλου (πάνω αριστερά) – Ακτινογραφία από σοβαρής μορφής αρθροπάθεια λόγω ρήξης στροφικού πετάλου (πάνω δεξιά) – Κλινική εικόνα με οστική προεξοχή σε σοβαρή αρθροπάθεια λόγω ρήξης στροφικού πετάλου .....	28
Εικόνα 1.10.: Εικόνα και μαγνητική τομογραφία από ρευματοειδή αρθρίτιδα ώμου (πάνω) – παραμόρφωση του ώμου λόγω ρευματοειδούς αρθρίτιδας στην άρθρωση αυτού.....	29
Εικόνα 1.12.: Κατάγματα 4 τμημάτων (πάνω) – κατάγματα που προκαλούν απώλεια του αρθρικού χόνδρου (κάτω).....	31
Εικόνα 1.11.: Αρθροσκοπική άποψη σοβαρής οστεοαρθρίτιδας της κεφαλής του δεξιού βραχιονίου σε 53χρονη γυναίκα (πάνω αριστερά) – Εικόνα οστεοαρθρίτιδας ώμου (πάνω δεξιά) – Ακτινογραφία ώμου όπου φαίνεται η στένωση της αρθρικής κοιλότητας και οστεόφυτο (κάτω αριστερά) – Μαγνητική τομογραφία όπου φαίνονται οστεόφυτα (κάτω δεξιά).....	30
Εικόνα 2.1: Στις εικόνες φαίνεται η αφαίρεση των οστικών στοιχείων, ο καθαρισμός και η δοκιμή διαφορετικών προθέσεων στην ωμογλήνη .....	33

Εικόνα 2.3: Στις εικόνες φαίνονται τα διαφορετικά μήκη και πλάτη από τις προθέσεις του βραχιονίου και διάφορα είδη από προθέσεις της ωμογλήνης.....	37
Εικόνα 2.2: Στην πρώτη εικόνα φαίνεται η τεχνική με τενοντομή και στη δεύτερη φαίνεται η τεχνική με οστεοτομία.....	35
Εικόνα 2.4.: Στην πρώτη εικόνα φαίνεται μια πιο υψηλή τοποθέτηση, στη μεσαία εικόνα η σωστή τοποθέτηση και στην τρίτη εικόνα μια πιο χαμηλή τοποθέτηση. Αντίστοιχα κάτω από κάθε εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα κατά την απαγωγή του ώμου .....	41
Εικόνα 2.5.: Ο ασθενής έχει υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική και για τους δύο ώμους του. Η κάμψη και η έξω στροφή του είναι σε πολύ καλό επίπεδο αλλά στην τρίτη εικόνα φαίνεται η αδυναμία του υποπλάτιου μυός λόγω ρήξης του όπως φάνηκε έπειτα στην εξέταση με υπέρηχο.....	43
Εικόνα 2.6: Προσθιοπίσθια άποψη (πάνω) και μασχालιαία άποψη (κάτω) από μετεγχειρητικό ώμο. Ο ασθενής παρουσίαζε ικανοποιητικά αποτελέσματα λειτουργικής δραστηριότητας ωστόσο οι εξετάσεις έδειξαν αποτυχία αποκατάστασης του υποπλάτιου μυός και κίνδυνο υπεξαρθρήματος όπως φαίνεται και στις ακτινογραφίες.....	44
Εικόνα 2.7.: Στις εικόνες φαίνονται με τη σειρά η θωρακοδελτοειδής τομή, η προετοιμασία για οστεοτομία της κεφαλής του βραχιονίου, η έναρξη της οπής της ωμογλήνης και τέλος η οπή στο βραχιόνιο οστό.....	47
Εικόνα 2.8.: Οι προθέσεις Mark I και III και άλλη πρόθεση που δοκιμάστηκε ανά τα χρόνια (επάνω) - Εικόνα και ακτινογραφική άποψη της πρόθεσης της αντίστροφης αρθροπλαστικής του ώμου.....	50
Εικόνα 2.9: Στην Α ακτινογραφία φαίνεται το πρώτο είδος πρόθεσης ενώ στη Β το δεύτερο είδος που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα.....	52
Εικόνα 2.10: Το πρώτο διάγραμμα δείχνει τις θώρακο-βραχιόνιες μοίρες και το δεύτερο τις γληνοβραχιόνιες μοίρες. Με το πιο σκούρο χρώμα φαίνεται η παθητική κάμψη και με το πιο ανοιχτό η παθητική απαγωγή σε σύγκριση με τις ενεργητικές αντίστοιχες κινήσεις. Το τρίτο διάγραμμα δείχνει ομοίως τις μοίρες για τις στροφές.....	54
Εικόνα 2.11: Μέγιστη έσω στροφή (Α) και μέγιστη έξω στροφή (Β) μετά από αντίστροφη αρθροπλαστική ώμου .....	55
Εικόνα 2.12: Φθορά του οστού της ωμοπλάτης και χαλάρωση των προθέσεων μετά από 3 (α) και 8 (β) χρόνια από την αρχική επέμβαση.....	56
Εικόνα 2.13: α) Χαλάρωση της πρόθεσης 6 μήνες μετά από το χειρουργείο (προσαρμοσμένο από: Farshad & Gerber, 2010) - β) φθορά της ωμογλήνης και τοποθέτηση αλλομοσχεύματος .....	58
Εικόνα 2.14: Ακτινολογική άποψη και εικόνα άρθρωσης με λοίμωξη μετεγχειρητικά καθώς και λειτουργικά ελλείμματα σε ασθενή λόγω λοίμωξης .....	59
Εικόνα 2.15: Εξάρθρημα στον ώμο μετά από αντίστροφη αρθροπλαστική.....	60
Εικόνα 3.1.: Ασκήσεις κατά την πρώτη φάση.....	69



Εικόνα 3.2.: Τροποποιημένες ασκήσεις για τη δεύτερη φάση της αποκατάστασης.....	70
Εικόνα 3.3.: Οι ασκήσεις της τελευταίας φάσης.....	71
Εικόνα 3.4.: Εκτέλεση ενεργητικής κάμψης αντιβραχίου με κάμψη ώμου και τη χρήση βάρους .....	72
Εικόνα 3.5.: Η προτεινόμενη άσκηση της δεύτερης φάσης της ενδυνάμωσης.....	73
Εικόνα 3.6.: Ασκήσεις κατά την τελική φάση του προγράμματος για εξειδικευμένη ενδυνάμωση.....	75
Εικόνα 3.7.: Στο πρώτο διάγραμμα φαίνεται ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός σε κάμψη με βάρος και στο δεύτερο χωρίς (υγιείς-μαύρο, ολική-άσπρο, αντίστροφη-γκρι).....	76
Εικόνα 3.8.: Στην Α εικόνα φαίνεται η ασφαλής θέση και στη Β εικόνα η θέση που μπορεί να προκληθεί εξάρθρωμα .....	81
Εικόνα 3.9.: Η χρήση του καθρέφτη βοηθά στην εισροή ερεθισμάτων για την επανεκπαίδευση του ώμου.....	82
Εικόνα 3.10.: Τοποθέτηση μαξιλαριού κάτω από τον αγκώνα για προφύλαξη του ώμου .....	83
Εικόνα 3.11.: Παθητική κάμψη του ώμου έως τις 90 <sup>ο</sup> .....	84

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρόιμη ιστορία της αρθροπλαστικής ώμου έχει αναφερθεί ευρέως. Ο Themistocles Gluck ήταν ένας πρωτοπόρος της αρθροπλαστικής και πιθανόν σχεδίασε την πρώτη αρθροπλαστική ώμου στα τέλη του 1800. Αν και ποτέ δεν δημοσίευσε τα σχέδια της εμφύτευσης του, σε ανθρώπους υπάρχει η παραδοχή της πρόιμης αυτής αρθροπλαστικής του ώμου. Συνεπώς, η πρώτη προσθετική αρθροπλαστική ώμου έχει αποδίδεται σε έναν άλλο χειρουργό επίσης στα τέλη του 1800.

Το Μάρτιο του 1893 στο Παρίσι, ο Γάλλος χειρουργός J. Pean πραγματοποίησε την πρώτη αντικατάσταση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης με πρόθεση, σε ένα νεαρό ασθενή που έπασχε από φυματιώδη αρθρίτιδα. Η πρόθεση έμεινε στον ασθενή για δύο χρόνια και κατόπιν αφαιρέθηκε εξαιτίας φλεγμονής που δεν ελεγχόταν. Το 1950 ο Krueger στη Νέα Υόρκη τοποθέτησε μια πρόθεση φτιαγμένη από βιτάλιο σε ασθενή με άσηπτη νέκρωση της κεφαλής του βραχιονίου μετά από εξάρθρημα. Η πρόθεση αυτή ήταν η πρώτη που έμοιαζε με τις μοντέρνες προθέσεις που χρησιμοποιούνται σήμερα.

Όμως ο εμπνευστής της σύγχρονης αρθροπλαστικής του ώμου είναι ο CS. Neer. Αυτός σχεδίασε την πρώτη πρόθεση το 1951. Το 1953 σε μια δημοσίευσή του σχετικά με τα κατάγματα με εξάρθρημα του ώμου, παρουσίασε σχετικά καλά αποτελέσματα από την αφαίρεση του αρθρικού τμήματος της βραχιόνιας κεφαλής σαν ενδεδειγμένη θεραπευτική επιλογή. Πρότεινε τότε την εναλλακτική της αντικατάστασης της βραχιόνιας κεφαλής με πρόθεση, όμως τόνισε ότι αυτή αποτελεί μέθοδο που απαιτεί περαιτέρω διερεύνησης.

Το 1955 δημοσίευσε τις πρώτες δώδεκα περιπτώσεις καταγμάτων και εξάρθρημάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου όπου η κεφαλή είχε αντικατασταθεί από μια πρόθεση που αποτελούσε βελτίωση της αρχικής που είχε σχεδιάσει, την πρόθεση Neer I. Το 1973 για άλλη μια φορά σχεδιάζεται η πρόθεση και προστίθεται η πρόθεση της ωμογλήνης οπότε έχουμε πλέον την πρόθεση Neer II. Η αρθροπλαστική του Neer επιτρέπει την ελεύθερη κίνηση ανάμεσα στις αρθρούμενες επιφάνειες. Από τότε και μέχρι σήμερα έχουν σχεδιαστεί πολλές προθέσεις που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Η αντίστροφη ολική αρθροπλαστική ώμου, περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Grammont και τους συνεργάτες του. Έχει πρόσφατα αποκτήσει δημοτικότητα ως θεραπευτική επιλογή για τους ασθενείς που απαιτούν αντικατάσταση του ώμου ή σε αποτυχία μιας ολικής αρθροπλαστικής. Από τη δεκαετία του 1970 λοιπόν, εμφανίζονται τα πρώτα σχέδια για τις προθέσεις της αντίστροφης αρθροπλαστικής.

Οι προθέσεις αντιστρέφουν τη φυσιολογική ανατομία της άρθρωσης τοποθετώντας μια υποδοχή του εγγύς βραχιονίου και μια «μπάλα» στην ωμογλήνη. Οι υποστηρικτές αυτών των σχεδίων υποστήριξαν ότι αυτή η αλλαγή θα επέτρεπε βελτιωμένη κίνηση και μυϊκή δύναμη χωρίς τον αυξημένο κίνδυνο εξάρθρωσης και χαλάρωσης. Ένας αριθμός εμφυτευμάτων έχουν σχεδιαστεί ανά τα χρόνια μέχρι τη σημερινή μορφή τους.

Η πρώτες προθέσεις σαν τις σημερινές δημιουργήθηκαν από τον Paul Grammont το 1985 και διέφεραν από τις προηγούμενες προθέσεις για την αντίστροφη αρθροπλαστική ώμου. Ο Grammont επικεντρώθηκε σε τέσσερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της άρθρωσης: 1) η πρόσθεση πρέπει να είναι εγγενώς σταθερή, 2) το ένα μέρος πρέπει να είναι κυρτό, και το άλλο μέρος πρέπει να είναι κοίλο, 3) το κέντρο της σφαίρας πρέπει να είναι εντός του αυχένα της ωμογλήνης και 4) το κέντρο της περιστροφής να μεταφερθεί. Ο Grammont σημείωσε πρώτος επίσης ότι η λειτουργία του δελτοειδούς με τα νέα δεδομένα θα αυξηθεί αλλά θα μπορεί να ανταπεξέλθει στις νέες λειτουργικές απαιτήσεις.

Η αντικατάσταση της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης με πρόθεση θεωρείται από τις δυσκολότερες αρθροπλαστικές. Μια προσέγγιση του θέματος από εμβιομηχανική σκοπιά θα μπορούσε να εξηγήσει το γιατί. Η αρθροπλαστική του ώμου καθυστέρησε πολύ να αναπτυχθεί σε σύγκριση με την αρθροπλαστική του ισχίου και του γόνατος. Διάφοροι λόγοι είναι υπεύθυνοι γι' αυτό. Οι ώμοι που χρειάζονται αρθροπλαστική είναι πολύ λιγότεροι από τα ισχία ή τα γόνατα που χρειάζονται πρόθεση. Ακόμα ο ώμος επιτρέπει την αντισταθμιστική κίνηση. Όταν υπάρχει πρόβλημα στη γληνοβραχιόνια άρθρωση προσπαθεί να αντισταθμίσει η ωμοπλατοθωρακική άρθρωση. Ο ασθενής "αποδέχεται" πολλές φορές μια πάθηση του ώμου χρησιμοποιώντας το μέλος λιγότερο, σε αντίθεση με μια πάθηση του ισχίου ή του γόνατος όπου δυσχεραίνεται η μετακίνηση του.

Προϋπόθεση λοιπόν για τη φυσιολογική λειτουργία της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης αποτελεί η ακεραιότητα από τη μια και η φυσιολογική λειτουργία από την άλλη, των μυών του ώμου με έμφαση στη σπουδαιότητα του δελτοειδή και του μυοτενόντιου πετάλου. Σε καταστάσεις όπου η λειτουργία τους είναι σοβαρά επηρεασμένη γίνεται πιο φανερή η ανάγκη εντατικού και κατάλληλου προγράμματος αποκατάστασης για το καλύτερο αποτέλεσμα.

Όπως έχουν τονίσει και οι ίδιοι οι εμπνευστές των χειρουργείων της αρθροπλαστικής του ώμου η φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση είναι απαραίτητη για τη φυσιολογική λειτουργία του ώμου έπειτα από το χειρουργείο. Έτσι σύμφωνα με τα επιστημονικά δεδομένα έπειτα από την ολική αρθροπλαστική του ώμου πρέπει να δίνεται έμφαση μέσω κινητοποίησης και ασκήσεων ενδυνάμωσης στο πέταλο των στροφών. Από την άλλη μεριά δε, λόγω της φύσης του χειρουργείου για την αντίστροφη αρθροπλαστική του ώμου, με παρόμοια μέσα δίνεται έμφαση και ενισχύεται κυρίως ο δελτοειδής μυς.

## 1<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

Σε αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται εν συντομία τα ανατομικά στοιχεία της άρθρωσης του ώμου. Στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία που αφορούν την εμβιομηχανική της άρθρωσης. Ο τρόπος που αλλάζει η εμβιομηχανική της άρθρωσης σε διάφορες παθολογίες περιγράφονται επίσης ώστε να γίνει κατανοητή η παθολογική εμβιομηχανική του ώμου. Τέλος, αναπτύσσονται οι διάφορες παθολογίες που οδηγούν στην επεμβατική λύση της ολικής αρθροπλαστικής του ώμου.

### 1.1 Τα οστικά στοιχεία της ωμικής ζώνης:

Ο ώμος είναι η περιοχή που προσφύεται το άνω άκρο στον κορμό και στον λαιμό του ανθρώπινου σώματος. Τα οστά που σχηματίζουν τον ώμο είναι (βλ. εικόνα 1.1):

- Το οστό της κλείδας και το οστό της ωμοπλάτης (τα οποία σχηματίζουν την ωμική ζώνη).
- Το ανώτερο τμήμα του βραχιονίου οστού (Drake, et al, 2007).

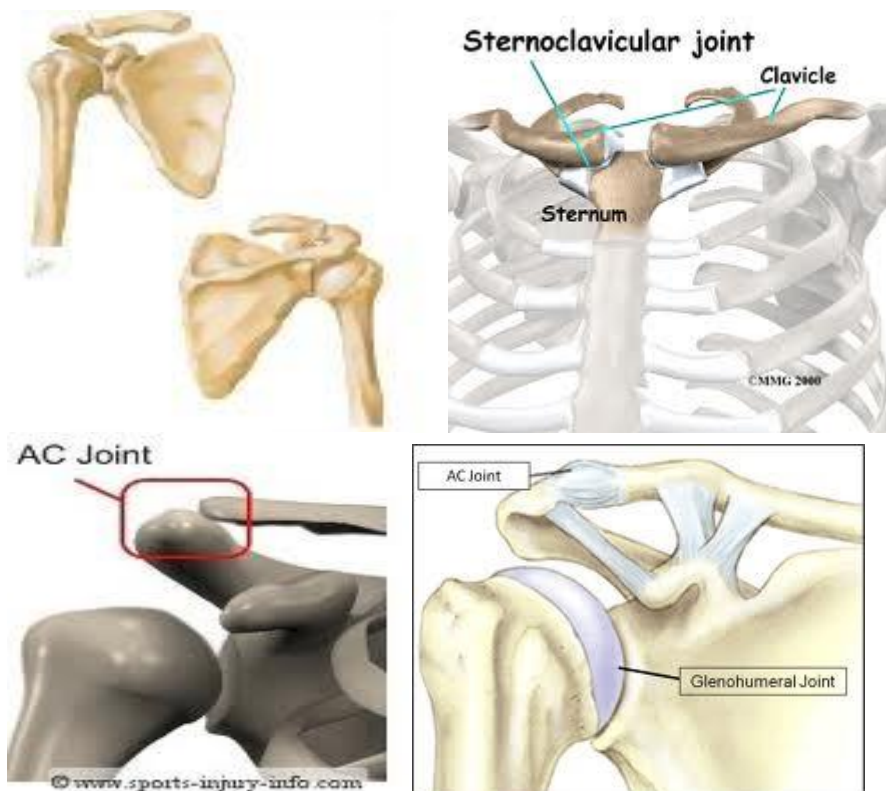


Εικόνα 1.1.: Το ανώτερο τμήμα του βραχιονίου, το οστό της κλείδας και το οστό της ωμοπλάτης, στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνειά τους (πηγή: [www.biology.clc.uc.edu](http://www.biology.clc.uc.edu), [www.highlands.com](http://www.highlands.com), [www.studyblue.com](http://www.studyblue.com)).

## 1.2 Τα αρθρικά στοιχεία της ωμικής ζώνης:

Οι τρεις λοιπόν αρθρώσεις του ώμου είναι (βλ. εικόνα 1.2):

- Στερνοκλειδική άρθρωση: σχηματίζεται μεταξύ του κεντρικού και έσω τμήματος της κλείδας και της κλειδικής εντομής στη λαβή του στέρνου.
- Ακρωμιοκλειδική άρθρωση: αποτελεί μικρή διάρθρωση μεταξύ μιας μικρής αρθρικής γλήνης στη έσω επιφάνεια του ακρωμίου και μιας παρόμοιας γλήνης στο έξω ακρωμιακό άκρο της κλείδας.
- Ωμογληνοβραχιόνια άρθρωση (άρθρωση του ώμου): είναι μια σφαιροειδής διάρθρωση μεταξύ της κεφαλής του βραχιόνιου οστού και της ωμογλήνης της ωμοπλάτης (Drake, et al, 2007; Jenkins, et al, 2007).



Εικόνα 1.2.: Η ωμική ζώνη, η στερνοκλειδική άρθρωση, η ακρωμιοκλειδική και η γληνοβραχιόνια άρθρωση με τη σειρά (πηγή: [www.netterimages.com](http://www.netterimages.com), [www.eorthopod.com](http://www.eorthopod.com), [www.sports-injury-info.com](http://www.sports-injury-info.com), [www.arizonaorthopedicssurgeons.com](http://www.arizonaorthopedicssurgeons.com)).

## 1.3 Τα μυϊκά στοιχεία της ωμικής ζώνης:

Σε αυτήν την ενότητα παρατίθενται ονομαστικά οι μύες που ενεργούν στην ωμική ζώνη σύμφωνα με την επιφάνεια που βρίσκονται:

- *Επιπολής μύες:* Τραπεζοειδής και Δελτοειδής – βαθύτερα του τραπεζοειδή συνδέοντας την ωμοπλάτη με τη σπονδυλική στήλη

βρίσκονται ο Ανεκκτήρας της ωμοπλάτης, ο Μείζων και Ελάσσων ρομβοειδής.

- *Οπίσθια ωμοπλατιαία επιφάνεια:* Υπερακάνθιος, Υπακάνθιος, Μείζων και Ελάσσων Στρογγύλος, Μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιόνιου.
- *Πρόσθια επιφάνεια:* Μείζων και Ελάσσων θωρακικός και Υποκλείδιος – αναφέρεται και η Θωρακοκλειδική περιτονία παρ' όλο που δεν είναι μυς αλλά περιβάλλει τον υποκλείδιο και ελάσσων θωρακικό γεμίζοντας και το μεταξύ τους διάκενο.
- *Οπίσθια επιφάνεια:* Υποπλάτιος και Πλατύς ραχιαίος.
- *Έσω επιφάνεια:* Πρόσθιος οδοντωτός.
- *Μύες που διασχίζουν την περιοχή της μασχάλης:* Δικέφαλος βραχιόνιος και Κορακοβραχιόνιος (Drake, et al, 2007; Jenkins, et al, 2007).

#### 1.4 Τα κινησιολογικά στοιχεία της ωμικής ζώνης:

Οι κινήσεις των άνω άκρων σε σχέση με τον κορμό είναι ένα πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα της ανατομικής συνεργασίας του ανθρώπινου σώματος. Το βραχιόνιο κινείται σε ένα μεγάλο εύρος κινήσεων ενώ κάθε μία από αυτές «συνεργάζεται» με την ωμοπλάτη. Η τελευταία τοποθετεί την ωμογλήνη στην πιο πλεονεκτική θέση για την κεφαλή του βραχιόνιου. Αυτή ακριβώς η συνεργασία ονομάζεται «ωμοβραχιόνιος ρυθμός» (βλ. εικόνα 1.3). Αυτός ο ρυθμός δεν περιγράφεται με κάποια γραμμική σχέση. Ποικίλλει από άτομο σε άτομο και σε κάθε φάση κίνησης. Επιπλέον, υπάρχουν περιπτώσεις όπου η συμμετοχή και κίνηση της ωμοπλάτης καταστέλλεται σκόπιμα (πχ. ασκήσεις στάσης) παρ' όλο που συμμετέχει στη λειτουργική καθημερινή κινητικότητα του άνω άκρου (Hamilton & Luttgens, 2003).

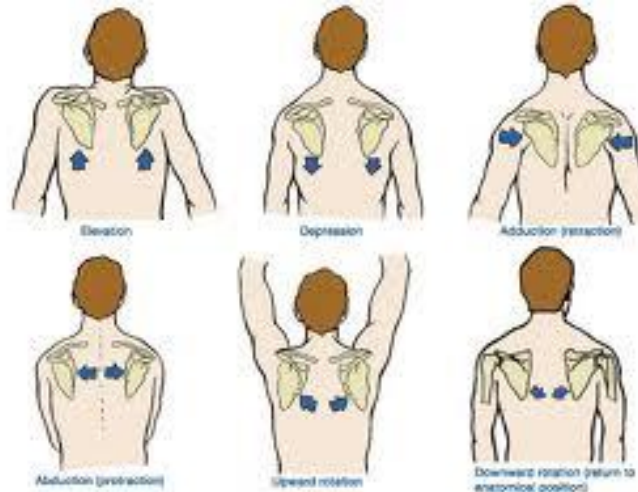


Εικόνα 1.3.: Παράδειγμα ωμοβραχιόνιου ρυθμού κατά την απαγωγή του ώμου (πηγή: [www.physioworks.com.au](http://www.physioworks.com.au)).

### 1.4.1 Οι κινήσεις της ωμοπλάτης:

Κάθε κίνηση της ωμοπλάτης εμπεριέχει κινήσεις και στην ακρωμοκλειδική και στην στερνοκλειδική άρθρωση:

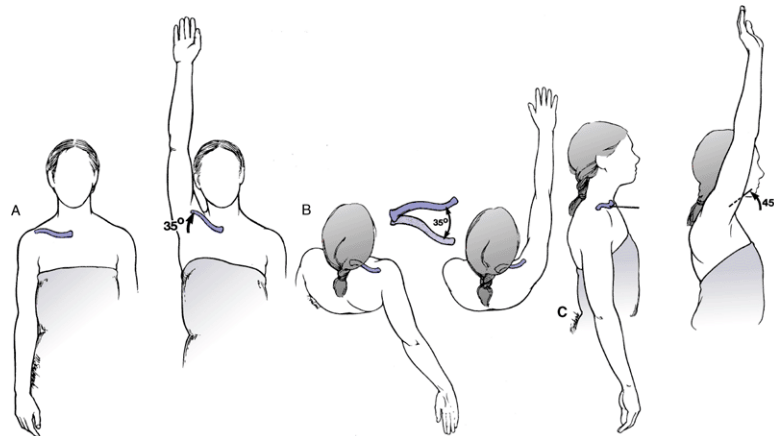
- Ανάσπαση – Κατάσπαση
- Απαγωγή – Προσαγωγή
- Άνω – Κάτω στροφή
- Άνω κλίση (Hamilton & Luttgens, 2003; Drake, et al, 2007)



Εικόνα 1.4.: Οι κινήσεις της ωμοπλάτης (πηγή: [www.acefitness.org](http://www.acefitness.org)).

### 1.4.2 Οι κινήσεις της κλείδας:

- Πρόσθια και οπίσθια κίνηση
- Στροφή
- Ανύψωση (Hamilton & Luttgens, 2003; Drake, et al, 2007)



Εικόνα 1.5.: Οι κινήσεις της κλείδας (πηγή: [www.msdlatinamerica.com](http://www.msdlatinamerica.com)).

### 1.4.3 Οι κινήσεις του ώμου:

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως οι κινήσεις του ώμου συνοδεύονται από κινήσεις της ωμοπλάτης και της κλείδας λόγω της



συνεργατικότητας των ανατομικών στοιχείων. Εφ' όσον έχουν αναλυθεί και οι κινήσεις της ωμοπλάτης και της κλείδας ξεχωριστά σε αυτήν την ενότητα θα περιγραφούν οι κινήσεις της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και ποιες κινήσεις πραγματοποιούνται στις άλλες αρθρώσεις ταυτόχρονα (Hamilton & Luttgens, 2003).

- Απαγωγή – Προσαγωγή
- Κάμψη και Υπερκάμψη
- Έκταση και Υπερέκταση
- Έξω στροφή - Έσω στροφή
- Περιαγωγή (Hamilton & Luttgens, 2003; Karandji, 2001)

### 1.5 Εμβιομηχανικά στοιχεία της άρθρωσης του ώμου:

Ο ώμος είναι μια άρθρωση με τρεις άξονες κίνησης, τρεις βαθμούς ελευθερίας και θεωρείται η πιο ευκίνητη απ' όλες τις αρθρώσεις του σώματος (Karandji, 2001). Από άποψη λειτουργικής ανατομικής ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων αρθρώσεων της ωμικής ζώνης που είναι απαραίτητη για την ομαλή και αποτελεσματική κίνηση. Κάθε άρθρωση της ωμικής ζώνης συμβάλλει ξεχωριστά η κάθε μία, στην κίνηση του άνω άκρου μέσω συντονισμένων ενεργειών (Hamill & Knutzen, 2007; Scibek & Carcia, 2012).

#### 1.5.1 Κινηματική του ώμου:

- Κάμψη και έκταση: η κίνηση της κάμψης εκτελείται φυσιολογικά σε ένα εύρος έως  $180^{\circ}$  όπως και η έκταση, ενώ η τελευταία μπορεί να φτάσει έως και τις  $60^{\circ}$  υπερέκτασης. Ακόμα, η κίνηση της κάμψης περιορίζεται σημαντικά όταν ο ώμος βρίσκεται σε θέση μέγιστης έξω στροφής και φτάνει ως τις  $30^{\circ}$  μόνο.
- Απαγωγή και προσαγωγή: η απαγωγή μπορεί να φτάσει φυσιολογικά έως και τις  $180^{\circ}$  της κίνησης και αντίστοιχα από τη μέγιστη αυτή θέση κατά την επιστροφή στην ανατομική θέση, εκτελείται προσαγωγή  $180^{\circ}$ . Ωστόσο από ουδέτερη θέση είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί μόνο ένα ίχνος προσαγωγής ενώ από μια θέση ελαφριάς κάμψης (ώσπου να τοποθετηθεί ο βραχίονας μπροστά από τον κορμό), η προσαγωγή μπορεί να γίνει μέχρι και  $75^{\circ}$  περίπου. Επιπλέον, η απαγωγή περιορίζεται όταν η γληνοβραχιόνια άρθρωση βρίσκεται σε θέση μέγιστης έσω

στροφής. Τότε ο ώμος μπορεί να αγγίξει μόνο τις 60° για την απαγωγή.

- Έσω και έξω στροφή: ο βραχίονας περιστρέφεται εσωτερικά και εξωτερικά σε συνολικό εύρος κίνησης 180°, δηλαδή περίπου 90° για κάθε στροφή. Βέβαια, αυτό το εύρος κίνησης εξαρτάται από την αρχική θέση του βραχίονα. Δηλαδή από την ουδέτερη θέση του ώμου και 90° κάμψης του αντιβραχίου η έσω στροφή περιορίζεται στις 30° περίπου μόνο και η έξω στροφή στις 80° (Hamill & Knutzen, 2007; Kapandji, 2001; Scibek & Carcia, 2012).

### 1.5.2 Συνδυασμένα χαρακτηριστικά των κινήσεων:

Στην παραπάνω υποενότητα αναφέρθηκαν οι δυνατότητες που παρουσιάζει η κάθε κίνηση του ώμου ξεχωριστά. Σε αυτήν την υποενότητα τώρα γίνεται μια αναφορά στο σύνολο των κινήσεων ή όπως και πιο σωστά αναφέρθηκε προηγουμένως «ωμοβραχιόνιος ρυθμός». Κατά τις κινήσεις της κάμψης και της απαγωγής και προκειμένου να εκτελεστούν σε όλο το φυσιολογικό εύρος τους, συμμετέχουν όλες οι αρθρώσεις της ωμικής ζώνης. Η κάθε κίνηση διαχωρίζεται σε 3 μέρη όπως αναλύονται παρακάτω (Hamilton & Luttgens, 2003).

- Οι φάσεις της κάμψης: 0° - 50°-60° (1<sup>η</sup> φάση), 60° – 120° (2<sup>η</sup> φάση) και 120° – 180° (3<sup>η</sup> φάση)
- Οι φάσεις της απαγωγής: 0° – 90° (1<sup>η</sup> φάση), 90° – 150° (2<sup>η</sup> φάση) και 150° – 180° (3<sup>η</sup> φάση) (Kapandji, 2001)

Οι δύο αυτές κινήσεις στις πρώτες μοίρες τους εξελίσσονται αποκλειστικά στη γληνοβραχιόνια άρθρωση εκτός από τις σταθεροποιητικές κινήσεις της ωμοπλάτης. Έτσι κατά την πρώτη φάση των κινήσεων η αναλογία των γληνοβραχιόνιων κινήσεων προς τις ωμοπλατοθωρακικές κινήσεις είναι 5:4 ενώ στο σύνολο της κάθε κίνησης η ίδια αναλογία αλλάζει σε 2:1 (Hamill & Knutzen, 2007; Inman et al, 1996).

Κατά την κίνηση της κάμψης, η κλείδα συμμετέχει με ανύψωση και στροφή ενώ η ωμοπλάτη με απαγωγή, άνω κλίση και μια τάση προς ανάσπαση. Ακόμη, κατά τις τελευταίες μοίρες της κίνησης ο βραχίονας εκτελεί και μια ελαφριά έξω στροφή η οποία γίνεται πιο έντονη όταν η κίνηση συνεχιστεί πέρα από τις 180° κάμψης. Κατά την κίνηση της απαγωγής ομοίως η κλείδα εκτελεί ανάσπαση και στροφή, η ωμοπλάτη

απαγωγή, άνω κλίση και τάση προς ανάσπαση ενώ ο βραχίονας όπως και πριν στις τελικές μοίρες εκτελεί μια ελαφριά έσω στροφή (Hamilton & Luttgens, 2003; Hamill & Knutzen, 2007).

Η θέση και η κίνηση της ωμοπλάτης και της κλείδας είναι κρίσιμα στοιχεία για την φυσιολογική και αποτελεσματική κινηματική του ώμου. Η άνω κλίση και στροφή της ωμοπλάτης αναφέρεται ως η πιο συχνή και σημαντική κίνηση για τον ωμοβραχιόνιο ρυθμό και όπως φαίνεται παρουσιάζει κάποιες διαφοροποιήσεις ακόμα και ανάμεσα σε υγιή άτομα (Scibek & Carcia, 2012; Ludewig & Reynolds, 2009). Οι κινήσεις της ωμοπλάτης περιλαμβάνουν την ταυτόχρονη κίνηση στην στερνοκλειδική και ακρωμοκλειδική άρθρωση και είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τις κινήσεις κάμψης – έκτασης και απαγωγής – προσαγωγής (Ludewig & Reynolds, 2009).

#### 1.5.3 Κύριες μυϊκές ενέργειες στη γληνοβραχιόνια άρθρωση:

- Κάμψη: πρόσθια μοίρα δελτοειδή και κορακοβραχιόνιος (πρωταγωνιστές) - δικέφαλος βραχιόνιος και μείζων θωρακικός (βοηθητικοί)
- Έκταση: οπίσθια μοίρα δελτοειδή και πλατύς ραχιαίος (πρωταγωνιστές) – μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιονίου, μείζων στρογγύλος και στερνική μοίρα του μείζων θωρακικού (βοηθητικοί)
- Απαγωγή: υπερακάνθιος και μέση μοίρα δελτοειδή (πρωταγωνιστές) – πρόσθια και οπίσθια μοίρα δελτοειδή και μακρά κεφαλή του δικέφαλου βραχιονίου (βοηθητικοί)
- Προσαγωγή: κορακοβραχιόνιος, πλατύς ραχιαίος και μείζων στρογγύλος (πρωταγωνιστές) – μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιονίου και στερνική μοίρα μείζων θωρακικού (βοηθητικοί)
- Έσω στροφή: υποπλάτιος και μείζων στρογγύλος (πρωταγωνιστές) – πρόσθια μοίρα δελτοειδή, πλατύς ραχιαίος και κλειδική μοίρα μείζων θωρακικού (βοηθητικοί)
- Έξω στροφή: ελάσσων στρογγύλος και υπακάνθιος (πρωταγωνιστές) – οπίσθια μοίρα δελτοειδή και υπερακάνθιος (βοηθητικοί) (Hamilton & Luttgens, 2003; Hamill & Knutzen, 2007)

#### 1.5.4 Κύριες μυϊκές ενέργειες στην ωμοπλατοθωρακική άρθρωση:

- Ανάσπαση: ρομβοειδής, ανελκτήρας ωμοπλάτης και άνω μοίρα του τραπεζοειδή
- Κατάσπαση: ελάσσων θωρακικός και κάτω μοίρα τραπεζοειδή
- Απαγωγή: πρόσθιος οδοντωτός (πρωταγωνιστής) και ελάσσων θωρακικός (βοηθητικός)
- Προσαγωγή: ρομβοειδής και μέση μοίρα τραπεζοειδή (πρωταγωνιστές) – άνω και κάτω μοίρα τραπεζοειδή (βοηθητικοί)
- Άνω στροφή: άνω και κάτω μοίρα τραπεζοειδή και πρόσθιος οδοντωτός
- Κάτω στροφή: ελάσσων θωρακικός και ρομβοειδής (πρωταγωνιστές) – ανελκτήρας ωμοπλάτης (βοηθητικός)
- Άνω κλίση: ελάσσων θωρακικός (Hamilton & Luttgens, 2003; Hamill & Knutzen, 2007)

#### 1.5.5 Αλληλεπίδραση των μυών:

Ο δελτοειδής μυς είναι ο πιο ενεργός μυς κατά την κάμψη και απαγωγή του βραχίονα όπου παράγει περίπου το 50% της μυϊκής δύναμης γι' αυτές τις κινήσεις. Η συμβολή του μάλιστα αυξάνεται όσο αυξάνεται βαθμιαία και η κίνηση της απαγωγής και ενεργοποιείται ακόμα περισσότερο μεταξύ 90° και 180° της τελευταίας. Επιπλέον, σπυδαία θεωρείται και η συμβολή του στροφικού πετάλου (ελάσσων στρογγύλος, υποπλάτιος, υπακάνθιος και υπερακάνθιος) σε αυτές τις κινήσεις δεδομένου ότι ο δελτοειδής δεν είναι ικανός να κάμψει ή να απάγει το βραχιόνιο χωρίς τη σταθεροποιητική συμβολή αυτής της ομάδας μυών (Hamill & Knutzen, 2007; Karandji, 2001).

Στα πρώτα στάδια γι' αυτές τις δύο κινήσεις, ο δελτοειδής συνεργάζεται στενά με τον ελάσσων στρογγύλο μυ ώστε, να σταθεροποιηθεί η κεφαλή του βραχιονίου και εν τέλει ο πρώτος να μπορέσει να εκτελέσει τις κινήσεις αυτές. Οι δύο μυϊκές δυνάμεις αυτές είναι ίσες και αντίθετες και δημιουργούν κατ' αυτόν τον τρόπο ένα ζεύγος δυνάμεων. Οι υπόλοιποι μύες του στροφικού πετάλου ενεργοποιούνται έπειτα με σκοπό συνεισφέροντας στη σταθεροποίηση της κεφαλής του βραχιονίου (Hamill & Knutzen, 2007; Phadke et al, 2009).

Όταν οι κινήσεις αυτές ξεπεράσουν τις 90°, η δύναμη του στροφικού πετάλου μειώνεται εκτός από τον υπερακάνθιο ο οποίος

συνεχίζει να συμμετέχει σημαντικά. Στο τελικό εύρος της κίνησης ο δελτοειδής έλκει την κεφαλή του βραχίονα κάτω και έξω από την αρθρική κοιλότητα φέρνοντάς τον σε θέση υπεξαρθρήματος. Έτσι, και στις δύο κινήσεις απαιτείται μια μικρή κίνηση έξω στροφής η οποία όταν ξεπεράσει τις 20° μπορεί να οδηγήσει το δικέφαλο βραχιόνιο να φέρει το βραχίονα και σε απαγωγή (Hamill & Knutzen, 2007).

Εκτός από το στροφικό πέταλο, σημαντικό ρόλο έχουν και ο πρόσθιος οδοντωτός και ο τραπεζοειδής για τις κινήσεις και την σταθεροποίηση της ωμοπλάτης και της κλείδας. Η μεσαία και κάτω μοίρα του πρόσθιου οδοντωτού και η άνω μοίρα του τραπεζοειδή συμμετέχουν ενεργά στις κινήσεις και παράγοντας την απαραίτητη δύναμη για τις κινήσεις της ωμοπλάτης. Από την άλλη, η μέση και κάτω μοίρα του τραπεζοειδή έχουν κατά κύριο λόγο σταθεροποιητική δράση στην ωμοπλάτη ενώ ταυτόχρονα ο ελάσσων θωρακικός αντισταθμίζει τις δυνάμεις αυτές κατά τις κινήσεις του βραχιονίου (Phadke et al, 2009).

Όταν το βραχιόνιο εκτελέσει κίνηση έκτασης ή προσαγωγής τότε και η ωμοπλάτη και η κλείδα θα ακολουθήσουν με αντίστοιχες κινήσεις (αντίθετες απ' ό τι στην κάμψη και απαγωγή – επαναφορά στην ουδέτερη θέση). Ο ρομβοειδής, ο μείζων στρογγύλος και ο πλατύς ραχιαίος δημιουργούν ζεύγη δυνάμεων για να ελέγξουν τις κινήσεις και του βραχιονίου και της ωμοπλάτης. Ακόμα, όταν η κίνηση πρόκειται να εκτελεστεί ενάντια σε μια αντίσταση, επιστρατεύονται και ο ελάσσων θωρακικός και η κάτω μοίρα του τραπεζοειδή προκειμένου να ενισχύσουν την κίνηση (Hamill & Knutzen, 2007; Kapandji, 2001; Hamilton & Luttgens, 2003).

Τέλος, σημαντικές είναι και οι στροφικές κινήσεις του ώμου. Ιδιαίτερα η έξω στροφή όπως προαναφέρθηκε, είναι αναγκαία σε κινήσεις ανύψωσης προς το τελικό εύρος της κίνησης. Ο υπακάνθιος και ο ελάσσων στρογγύλος συμμετέχουν ουσιαστικά στην κίνηση αυτή ενώ ταυτόχρονα ο πρώτος προσδίδει σπουδαία σταθερότητα στην άρθρωση. Επιπλέον, η έσω στροφή παράγεται από τους μύες που σημειώθηκαν παραπάνω, οι οποίοι μάλιστα παράγουν πολύ μεγάλα ποσά μυϊκής δύναμης, τα οποία όμως στις λειτουργικές κινήσεις των άνω άκρων δεν απαιτούνται ή χρησιμοποιούνται (Hamill & Knutzen, 2007).

## 1.6 Παθολογικά εμβιομηχανικά στοιχεία στον ώμο:

Διάφορες παθολογίες όπως αυτές που αναφέρονται στην παρακάτω ενότητα έχουν μελετηθεί από διάφορους ερευνητές και έχει βρεθεί ότι όχι μόνο δημιουργούν επώδυνες καταστάσεις στους ασθενείς λόγω των συμπτωμάτων τους αλλά διαφοροποιούν και την εμβιομηχανική του ώμου. Έτσι, σε αυτήν την ενότητα παρατίθενται δεδομένα της επιστημονικής κοινότητας σχετικά με τα παθολογικά εμβιομηχανικά στοιχεία στην άρθρωση του ώμου.

Οι Ludewig & Reynolds (2009) σημειώνουν ότι οι κύριες μεταβολές που παρουσιάζονται αφορούν τις κινήσεις της ωμοπλάτης και την αδυναμία του στροφικού πετάλου. Το δεύτερο, προσδίδει σημαντική σταθερότητα στην γληνοβραχιόνια άρθρωση καθώς και σπουδαία συμμετοχή στις κινήσεις αυτής. Η αδυναμία των στροφικών μυών οδηγεί σε αλλαγή της κινηματικής της άρθρωσης και αλλαγή στο πρότυπο ενεργοποίησης των μυών για την παραγωγή δύναμης με σκοπό την εκτέλεση των κινήσεων. Επιπλέον, αναφέρεται πως ακριβώς γι' αυτόν το λόγο οι αλλαγές αυτές στους ασθενείς, μπορούν να χαρακτηριστούν και ως αντισταθμιστικές αν και περισσότερο ερευνητικά στοιχεία στο μέλλον θα εξακριβώσουν αυτήν την άποψη.

Ακόμη, πιθανές αλλαγές φαίνεται να συμβαίνουν λόγω ανάπτυξης μυϊκών ανισορροπιών, μυϊκής αδυναμίας, διαφοροποιημένης μυϊκής ενεργοποίησης, λόγω των συμπτωμάτων όπως πόνος, τάση των ενδοαρθρικών στοιχείων, κλπ, (N2-84). Σε άτομα με σύνδρομα πρόσκρουσης, βρέθηκε ότι ο πρόσθιος οδοντωτός παρουσιάζει μικρή ενεργοποίηση ενώ αντίθετα η άνω μοίρα του τραπεζοειδή σημαντικά αυξημένη ενεργοποίηση. Έτσι είναι κατανοητό ότι αυτά τα άτομα παρουσίασαν και σαφώς διαφοροποιημένη κίνηση στην ωμοπλάτη και την κλείδα κατά τις κινήσεις του βραχιονίου (Lin et al, 2005; Ludewig & Cook, 2000). Τέτοια μοτίβα μυϊκής ενεργοποίησης έχουν σημειωθεί και σε άλλους πληθυσμούς με διάφορες παθολογίες στην άρθρωση του ώμου (Ludewig & Reynolds, 2009).

Μια έρευνα των Baumgarten et al (2012) αναφέρει πως όταν μετρήθηκαν άτομα με παθολογίες ώμου βρέθηκαν σημαντικά δεδομένα για την κατανόηση των αλλαγών της εμβιομηχανικής της συγκεκριμένης άρθρωσης. Η έρευνα χρησιμοποίησε για δείγμα συμπτωματικούς και ασυμπτωματικούς ασθενείς με διάφορες παθολογίες στον ώμο. Οι ασθενείς μετρήθηκαν με μια απλή μέθοδο εμβιομηχανικής ανάλυσης και

τα δεδομένα έδειξαν διαφοροποιήσεις στη θέση, τη συμμετοχή και την κίνηση της ωμοπλάτης για όλους τους ασθενείς σε σχέση με τα φυσιολογικά πρότυπα (σύγκριση με την υγιή πλευρά) (βλ. εικόνα 1.6) αλλά και διαφορές ανάμεσα στους ασθενείς που παρουσίαζαν πόνο και σε όσους δεν παρουσίαζαν πόνο. Έτσι γίνεται αντιληπτό πως οι παθολογίες του ώμου επηρεάζουν με παραπάνω από έναν τρόπους την εμβιομηχανική της άρθρωσης.



Εικόνα 1.6.: Αλλαγές στη θέση και την κίνηση σε ασθενείς με παθολογία στον ώμο (προσαρμοσμένο από: Baumgarten et al, 2012).

Σε δημοσιευμένα άρθρα αναφέρεται χαρακτηριστικά πως οι ασθενείς με αρθροπάθεια λόγω ρήξης του στροφικού πετάλου εμφανίζουν σαφώς διαφοροποιημένη εμβιομηχανική στο ώμο. Συγκεκριμένα οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν αλλαγή στον ωμοβραχιόνιο ρυθμό με αυξημένη τη συμμετοχή της ωμοπλάτης στις κινήσεις της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Μάλιστα αναφέρεται η άποψη ότι αυτή η αλλαγή οφείλεται σε μια προσπάθεια να βελτιωθεί η μηκοδυναμική σχέση του δελτοειδή μυ και των άλλων μυών που είναι ανεπηρέαστοι ώστε να μπορούν να αναπτύξουν την απαραίτητη δύναμη για να παραχθούν οι κινήσεις στον ώμο, ή/και να αυξήσουν τον περιορισμένο χώρο του ακρωμίου, να περιορίσουν τον πόνο και τη αδυναμία από τη ρήξη του στροφικού πετάλου (Mell et al, 2005; Paletta et al, 1997; Yamaguchi et al, 2000).

Οι Scibek et al (2009) διεξήγαγαν μια μελέτη με σκοπό να ερευνήσουν την συνδυασμένη κίνηση βραχιονίου και ωμοπλάτης κατά

τις κινήσεις ανύψωσης (κάμψη και απαγωγή) και επαναφοράς τους (έκταση και προσαγωγή) σε ασθενείς με σοβαρή κατάσταση αρθροπάθειας λόγω ρήξης του στροφικού πετάλου. Στη μελέτη πήραν μέρος 15 ασθενείς οι οποίοι μετρήθηκαν με εμβιομηχανικά συστήματα ανάλυσης κίνησης πριν και μετά από χορήγηση αναλγητικών φαρμάκων. Τα δεδομένα τους έδειξαν μια μειωμένη αποδοτικότητα συνολικά στην άρθρωση και ότι οι φυσιολογικές κινήσεις της ωμοπλάτης που συμβαίνουν κανονικά στη διάρκεια αυτών των κινήσεων ήταν αισθητά αυξημένες. Ακόμη, ο πόνος και η σοβαρότητα της κατάστασης κάθε ασθενή αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την αλλαγή αυτή με μια ανάλογη σχέση.

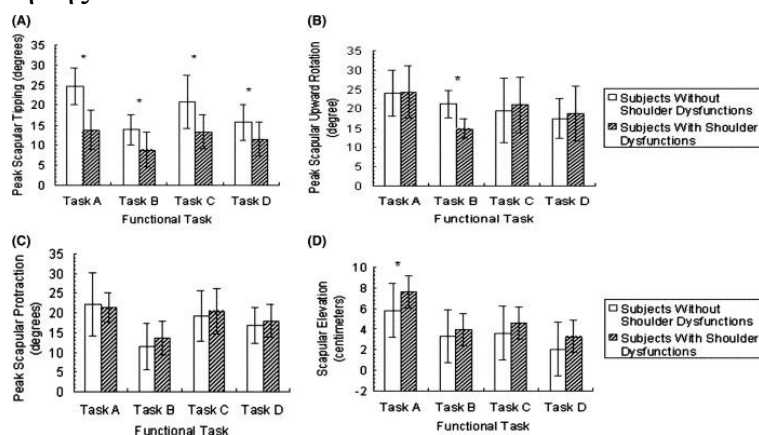
Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα που αφορούν ασθενείς με συμφυτική θυλακίτιδα του ώμου και ασθενείς με ακαμψία στον ώμο. Και οι δύο ομάδες αυτές παρουσίασαν αυξημένη ανοδική κίνηση της ωμοπλάτης κατά τις κινήσεις κάμψης και απαγωγής. Επίσης οι δεύτεροι παρουσίασαν σημαντικά ελλείμματα και στις κινήσεις έσω και έξω στροφής. Ωστόσο, οι συγγραφείς σημειώνουν ότι οι αλλαγές διέφεραν μεταξύ των ασθενών ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασης (Lin et al, 2006; Rundquist, 2007; Vermeulen et al, 2002).

Επιπροσθέτως, ασθενείς με σύνδρομο πρόσκρουσης ώμου συνέκριναν οι Phadke et al (2009) με υγιή άτομα. Οι συγγραφείς σημειώνουν στη δημοσιευμένη έρευνά τους ότι οι ασθενείς παρουσίασαν αλλαγές στα πρότυπα κίνησης της ωμοπλάτης κατά τις κινήσεις της άρθρωσης του ώμου. Επιπλέον, αναφέρουν πως αυτές οι αλλαγές μάλλον οφείλονται στις σημαντικές αλλοιώσεις που βρέθηκαν στη μειωμένη ενεργοποίηση της κάτω μοίρας του πρόσθιου οδοντωτού και του στροφικού πετάλου, την καθυστερημένη ενεργοποίηση της μέσης και κάτω μοίρας του τραπεζοειδή και αντίθετα την αυξημένη ενεργοποίηση της άνω μοίρας του τελευταίου.

Με τα παραπάνω δεδομένα σύμφωνοι είναι και οι Lin et al (2005), οι οποίοι διεξήγαγαν έρευνα ανάμεσα σε υγιείς και ασθενείς που παρουσίαζαν διάφορες παθολογίες στον ώμο. Οι δύο ομάδες μετρήθηκαν με ηλεκτρομυογραφικά συστήματα και συστήματα ανάλυσης κίνησης για 4 λειτουργικές κινήσεις που περιείχαν ανύψωση του ώμου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν εμφανή διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες και οι συγγραφείς τονίζουν την αυξημένη κίνηση της ωμοπλάτης σε αυτές τις κινήσεις για τα άτομα με παθολογία στον ώμο (βλ. εικόνα



1.7). Έτσι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι παθολογικές καταστάσεις του ώμου επηρεάζουν σημαντικά και με αρνητικό τρόπο τα φυσιολογικά πρότυπα κίνησης.



Εικόνα 1.7.: Στα διαγράμματα φαίνεται με τη σειρά η αλλαγή στην άνω κλίση, την άνω στροφή, την απαγωγή και την ανάσπαση της ωμοπλάτης για τις 4 λειτουργικές κινήσεις. Με άσπρο φαίνονται τα αποτελέσματα των υγιών και με γκρι των ασθενών (προσαρμοσμένο από: Lin et al, 2005).

Όπως φαίνεται σύμφωνα με κάποιους ερευνητές, οι αλλαγές στην κινηματική του ώμου διαφέρουν ανάλογα με την παθολογία και ανάλογα με τη σοβαρότητα κάθε κατάστασης. Ενώ είναι γνωστά πολλά για τα συμπτώματα και τα ελλείμματα για κάθε παθολογική κατάσταση τα δεδομένα για τις εμβιομηχανικές αλλαγές παραμένουν σαφώς λιγότερα. Οι επιστήμονες υποστηρίζουν ότι δεν είναι ακόμα γνωστό και ξεκάθαρα σαφές εάν οι αλλαγές αυτές είναι επακόλουθα από τα ελλείμματα και τα συμπτώματα ή εάν είναι προσαρμογές των ασθενών λόγω των προηγούμενων. Περαιτέρω έρευνα απαιτείται για κάθε πάθηση ώστε να γίνει πλήρως κατανοητή αυτή η αλληλεπίδραση (Mell et al, 2005; Rundquist, 2007; Vermeulen et al, 2002; Scibek et al, 2008).

### 1.7 Παθολογίες του ώμου που οδηγούν σε αρθροπλαστική:

Η άρθρωση του ώμου είναι μια αρκετά πολύπλοκη ανατομική δομή η οποία όμως περιβάλλεται από τέτοια μυϊκά και θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία που της παρέχουν αρκετή σταθερότητα, προφυλάσσοντας την (Συμεωνίδης, 1997). Ποιες είναι λοιπόν εκείνες οι καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν αυτήν την άρθρωση σε πλήρη αποκατάσταση της από τεχνητά μοσχεύματα. Η παρούσα εργασία καθώς έχει σκοπό την ανάλυση των τεχνικών της χειρουργικής επέμβασης της ολικής αρθροπλαστικής του ώμου, θεωρείται χρήσιμο και σκόπιμο να

παρατεθούν κάποια ενδεικτικά στοιχεία για τις παθολογικές καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν το άτομο σε μια τέτοια επεμβατική τεχνική αποκατάστασης.

### 1.7.1 Αρθρίτιδα ώμου(εκφυλιστική):

Η αρθρίτιδα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, αποτελεί μια σοβαρή πάθηση και αρκετά συχνή κατά την οποία καταστρέφεται και εξαλείφεται ο αρθρικός χόνδρος. Διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες: α) εκφυλιστική, β) φλεγμονώδη και γ) δευτεροπαθή. Τα συμπτώματα σε γενικές γραμμές περιλαμβάνουν: έντονο πόνο στον ώμο που αντανακλά στην περιοχή του βραχιονίου, πόνο που εντείνεται κατά την κίνηση και τη δραστηριότητα ενώ μειώνεται κατά την ανάπαυση, μειωμένο εύρος τροχιάς κίνησης και αίσθημα κριγμού. Ιδιαίτερα στον ώμο, ο πόνος αυξάνεται μετά από τις 120° κίνησης κατά την απαγωγή και την αξονική συμπίεση της άρθρωσης (Λαμπίρης, 2007; Συμεωνίδης, 1997).

Ένας απεικονιστικός έλεγχος με απλές ακτινογραφίες ή με αξονική τομογραφία τεκμηριώνουν τη διάγνωση. Συνήθη ακτινολογικά ευρήματα είναι η στένωση του μεσάρθριου διαστήματος, τα πρόσθια – κάτω οστεόφυτα και η καταστροφή του ακρωμίου. Εάν η πάθηση βρίσκεται σε τελικό στάδιο και ανάλογα με την έκταση της βλάβης στην ωμογλήνη, συστήνεται χειρουργική επέμβαση αρθροπλαστικής του ώμου (Λαμπίρης, 2007).



Εικόνα 1.8.: Ακτινογραφία από εκφυλιστική αρθρίτιδα ώμου όπου φαίνεται χαρακτηριστικά η στένωση του μεσάρθριου διαστήματος (αριστερά) (πηγή: [www.guildfordupperlimb.co.uk](http://www.guildfordupperlimb.co.uk)) – Εικόνα ώμου με εκφυλιστικά αρθρίτιδα (δεξιά) (πηγή: [www.ourhealthnetwork.com](http://www.ourhealthnetwork.com)).

### 1.7.2 Ρήξεις του στροφικού πετάλου:

Οι ρήξεις του στροφικού πετάλου ταξινομούνται σε οξείες ή χρόνιες και ολικές ή μερικές. Είναι μια κατάσταση που τυπικά εμφανίζεται σε ηλικίες άνω των 40 ετών λόγω επαναλαμβανόμενων μικροτραυματισμών της περιοχής ή λόγω πτώσης σε τεντωμένο βραχίονα, απότομη κίνηση ή ανύψωση βάρους κυρίως από θέση κάμψης ή απαγωγής. Πολλές περιπτώσεις και κυρίως οι ολικές και οι χρόνιες ρήξεις, οδηγούν σε χειρουργικές επεμβατικές μεθόδους που αποτυγχάνουν (Συμεωνίδης, 1997; Dandy & Edwards, 2010; Macaulay et al, 2010).

Οπότε, με ή χωρίς ένα τέτοιο χειρουργείο, στους ασθενείς προκαλούνται προοδευτικά εκφυλιστικές αλλοιώσεις στην άρθρωση και τους τένοντες των μυών, ασβεστοποίηση των τελευταίων, οστικές προεξοχές, κλπ., με αποτέλεσμα οι ασθενείς να οδηγούνται σε αρθροπάθεια του ώμου. Οι ασθενείς εμφανίζουν σημαντικά αυξημένο άλγος αλλά πιο συχνά αδυναμία για την εκτέλεση των κινήσεων της κάμψης, απαγωγής και έξω στροφής του ώμου (Kisner & Colby, 2003; Killian et al, 2012). Όταν τα άτομα διαγνωστούν με σοβαρές αλλοιώσεις και ειδικά με αρθροπάθεια λόγω ρήξης του στροφικού πετάλου, η αρθροπλαστική τεχνική μοιάζει η μόνη λύση (Macaulay et al, 2010).



Εικόνα 1.9.: Εικόνα από ρήξη στροφικού πετάλου (πάνω αριστερά) – Ακτινογραφία από σοβαρής μορφής αρθροπάθεια λόγω ρήξης στροφικού πετάλου (πάνω δεξιά) – Κλινική εικόνα με οστική προεξοχή σε σοβαρή αρθροπάθεια λόγω ρήξης στροφικού πετάλου (κάτω) (πηγή: [www.eorthopod.com](http://www.eorthopod.com), [www.uclahealth.org](http://www.uclahealth.org), [www.jaaos.org](http://www.jaaos.org)).

### 1.7.3 Ρευματοειδής αρθρίτιδα του ώμου:

Η ρευματοειδής αρθρίτιδα είναι η πιο συχνή χρόνια φλεγμονώδης αρθρίτιδα. Αποτελεί μια συστηματική νόσο με κυρίαρχες αλλοιώσεις στους αρθρικούς υμένες των αρθρώσεων. Είναι μια προοδευτική νόσος που ξεκινά με πόνο και οίδημα του αρθρικού υμένα και όσο εξελίσσεται παρουσιάζεται, επίμονη φλεγμονή και καταστροφή της άρθρωσης και των τενόντων. Στα τελικά στάδια ο αρθρικός χόνδρος και τα οστικά στοιχεία της άρθρωσης διαβρώνονται, ενώ επιπλέον η παραμόρφωση της περιοχής οδηγεί σε μηχανικά και λειτουργικά ελλείμματα (Λαμπίρης, 2007).

Η άρθρωση του ώμου καθώς δεν έχει σχεδιαστεί για να υπόκειται σε έντονες φορτίσεις επιδεινώνεται ακόμα περισσότερο στα άτομα που παρουσιάζουν ρευματοειδή αρθρίτιδα. Ο ώμος δεν είναι μηχανικά σταθερός ενώ ταυτόχρονα η μεγάλη αρθρική του κοιλότητα τον καθιστά πιο ευάλωτο και άρα οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν μεγαλύτερη καταστροφή της άρθρωσης, πιο έντονα συμπτώματα πόνου και περιορισμού στην κινητικότητα – λειτουργικότητα τους (Dandy & Edwards, 2010). Χαρακτηριστικά επίσης, στην άρθρωση του ώμου παρατηρούνται φλεγμονή, καταστροφή της αρθρικής κοιλότητας, οστεοπενία και δημιουργία οστικών κυστών (Killian et al, 2012).



Εικόνα 1.10.: Εικόνα και μαγνητική τομογραφία από ρευματοειδή αρθρίτιδα ώμου (πάνω) – παραμόρφωση του ώμου λόγω ρευματοειδούς αρθρίτιδας στην άρθρωση αυτού (πηγή: [www.deweyjonesmd.com](http://www.deweyjonesmd.com), [www.radiopaedia.com](http://www.radiopaedia.com), [www.clinicalmedicine.tripod.com](http://www.clinicalmedicine.tripod.com)).

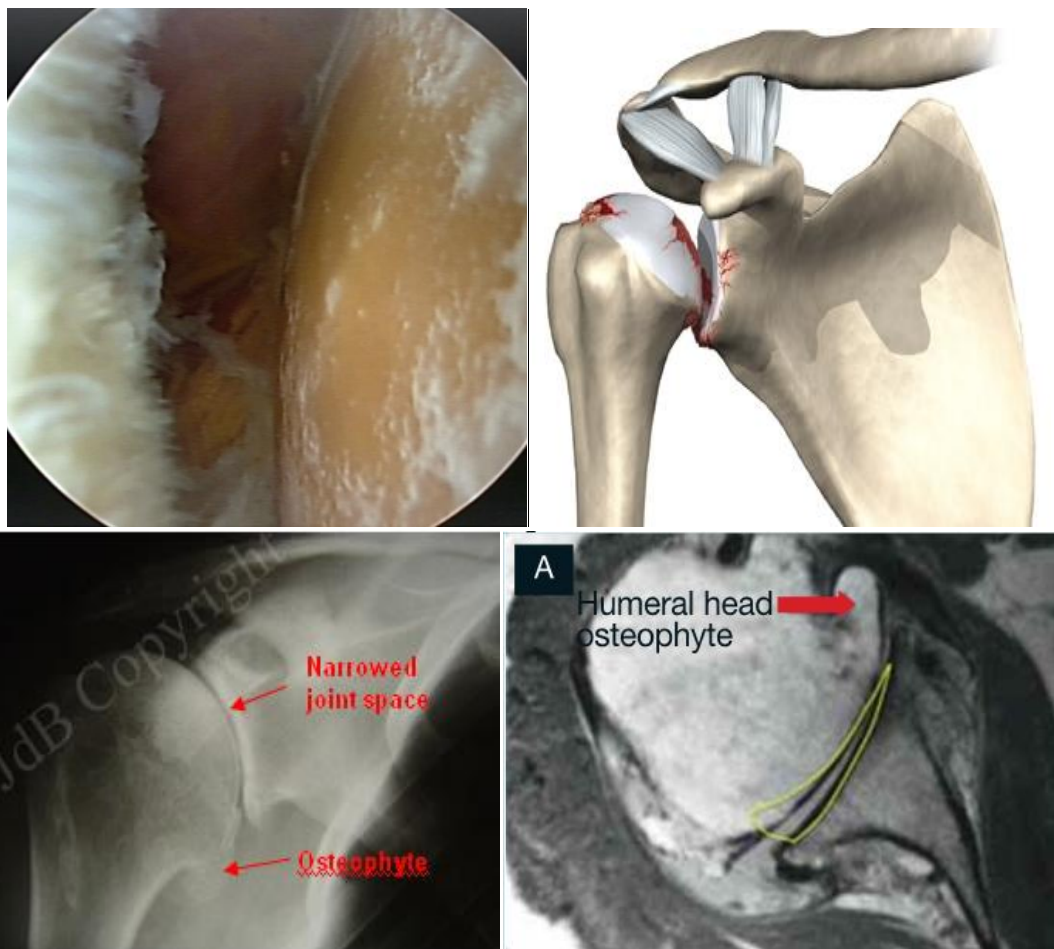
#### 1.7.4 Οστεοαρθρίτιδα του ώμου:

Αποτελεί τη συχνότερη μορφή αρθρίτιδας, είναι πάθηση των αρθρώσεων και χαρακτηρίζεται από επιδεινούμενη φθορά του αρθρικού χόνδρου, ο οποίος σταδιακά καθίσταται μαλακός και διαβρώνεται κατά τόπους. Στην περιφέρεια της παθολογικής άρθρωσης παρατηρείται αντιδραστική παραγωγή νέου οστού (δηλ.: οστεόφυτα) ενώ ο αρθρικός θύλακας παχύνεται και γίνεται πιο σκληρός.

Η οστεοαρθρίτιδα αποτελεί μια εκφυλιστική νόσο των αρθρώσεων. «Είναι το αποτέλεσμα του προοδευτικού κατακερματισμού της αρθρικής επιφάνειας». Η πάθηση αρχίζει με αλλοίωση της αρθρικής επιφάνειας. Όλες αυτές οι αλλοιώσεις οδηγούν στην αποτυχία του χόνδρου να εκπληρώσει τις μηχανικές του ιδιότητες (Λαμπίρης, 2007; Dandy & Edwards, 2010).

Στην άρθρωση του ώμου πιο συγκεκριμένα, η οστεοαρθρίτιδα προκαλεί επώδυνο περιορισμό στο εύρος της κίνησης, ιδιαίτερα στις κινήσεις της κάμψης και της απαγωγής. Οι κινήσεις επίσης, της

ωμοπλατοθωρακικής άρθρωσης προσπαθούν να εξισορροπήσουν την απώλεια της κινητικότητας αλλά συχνά υπάρχει ουσιώδης ανικανότητα και παραγωγή παθολογικών προτύπων κίνησης (Dandy & Edwards, 2010). Η οστεοαρθρίτιδα του ώμου είναι μια πάθηση που αποτελεί πολύ συχνό παράγοντα απώλειας της λειτουργικότητας και αναπηρίας στους ασθενείς της (Killian et al, 2012).



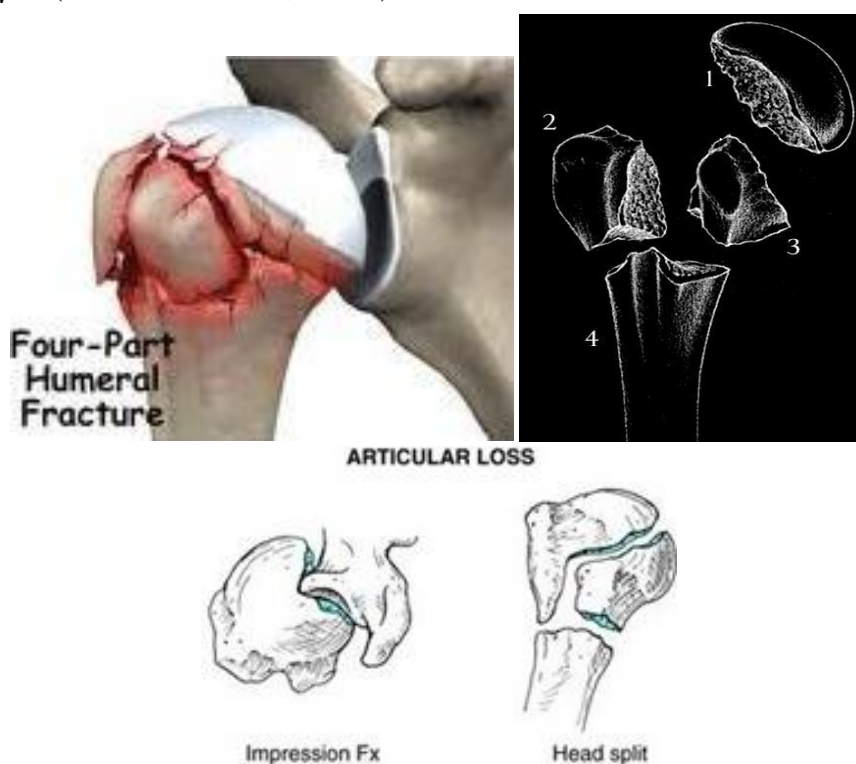
Εικόνα 1.11.: Αρθροσκοπική άποψη σοβαρής οστεοαρθρίτιδας της κεφαλής του δεξιού βραχιονίου σε 53χρονη γυναίκα (πάνω αριστερά) (προσαρμοσμένο από: Meijden et al, 2012) – Εικόνα οστεοαρθρίτιδας ώμου (πάνω δεξιά) – Ακτινογραφία ώμου όπου φαίνεται η στένωση της αρθρικής κοιλότητας και οστεόφυτο (κάτω αριστερά) – Μαγνητική τομογραφία όπου φαίνονται οστεόφυτα (κάτω δεξιά) (πηγή: [www.concordortho.com](http://www.concordortho.com), [www.shoulderinstitution.co.za](http://www.shoulderinstitution.co.za), [www.shouldersurgery.com.au](http://www.shouldersurgery.com.au)).

### 1.7.5 Μετατραυματικές καταστάσεις:

Οποιαδήποτε τραυματική κατάσταση που μπορεί να οδηγήσει σε τραυματισμό του αρθρικού χόνδρου ή/και καταστροφή της άρθρωσης του ώμου μπορούν να οδηγήσουν ακόμα και σε μικρές ηλικίες σε μετατραυματικές καταστάσεις οστεοαρθρίτιδας ή εκφυλισμού της άρθρωσης, με αποτέλεσμα την αρθροπλαστική ώμου ως μόνο επιλογή

αποκατάστασης και θεραπείας (Meijden et al, 2012; Ruckstuhl et al, 2008).

Κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου οστού (συνήθως κατάγματα που συνδυάζουν 4 οστικά τεμάχια και μεταξύ αυτών την αρθρική επιφάνεια), καθ' ἑξιν εξαρθήματα, αποτυχημένα χειρουργεία για τα παραπάνω, κλπ., αποτελούν μετατραυματικές καταστάσεις που μπορούν να οδηγήσουν σε αρθροπλαστική ώμου (Λαμπίρης, 2007). Ακόμη, χρόνιες καταστάσεις που προκαλούν επαναλαμβανόμενους τραυματισμούς και μικροτραυματισμούς στην άρθρωση (άτομα σε αναπηρικό καροτσάκι, κ.ά.) είναι υποψήφιοι για να παρουσιάσουν τέτοια παθολογία (Ruckstuhl et al, 2008).



Εικόνα 1.12.: Κατάγματα 4 τμημάτων (πάνω) – κατάγματα που προκαλούν απώλεια του αρθρικού χόνδρου (κάτω) – (πηγή: [www.sportsarthroscopyindia.com](http://www.sportsarthroscopyindia.com), [www.shouldersurgeon.com](http://www.shouldersurgeon.com), [www.osrthopaedicsone.com](http://www.osrthopaedicsone.com)).

## 2<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΩΜΟΥ

Το κεφάλαιο περιέχει την πλήρη περιγραφή της ολικής αρthroπλαστικής του ώμου. Οι δύο πιο βασικές τεχνικές είναι η απλή ολική αρthroπλαστική ώμου και η αντίστροφη ολική αρthroπλαστική ώμου. Παρακάτω παρατίθενται στοιχεία για τη χειρουργική τεχνική της κάθε μιας, τα είδη των προθέσεων που χρησιμοποιούνται για την κάθε μια ενώ ακολουθούν και επιστημονικά στοιχεία σχετικά με τα υπέρ και τα κατά του κάθε χειρουργείου. Στο τέλος, παρατίθεται μια σύντομη συσχέτιση – σύγκριση των δύο αυτών τεχνικών.

### 2.1) Ολική αρthroπλαστική ώμου:

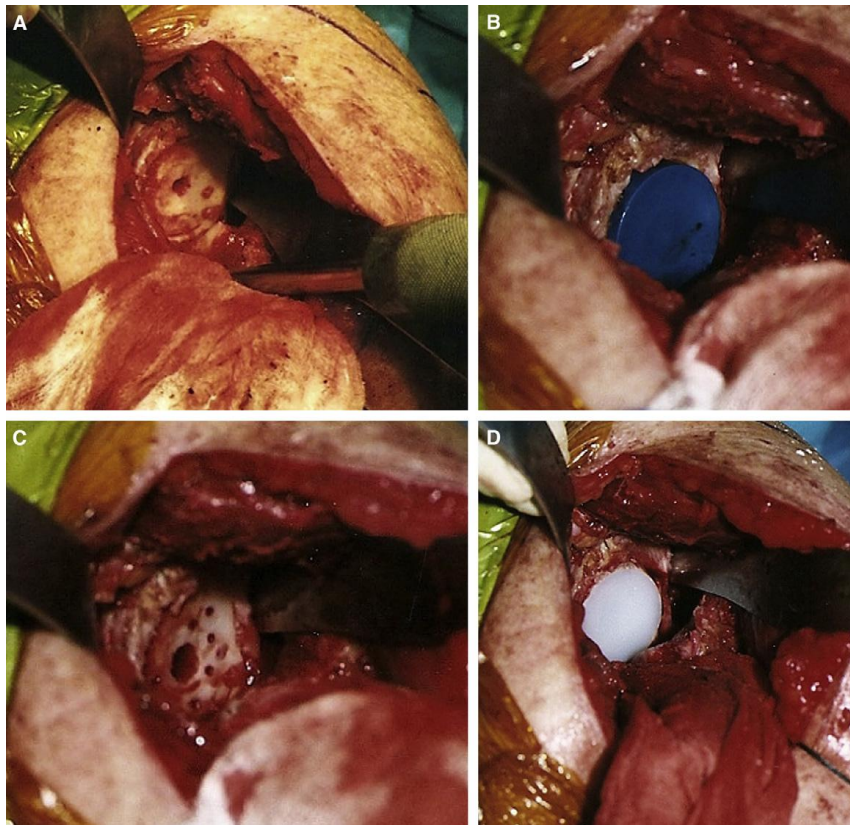
Η ολική αρthroπλαστική ώμου (Total Shoulder Arthroplasty) συνίσταται στην ολική αντικατάσταση των αρθρικών επιφανειών, που συναποτελούν τη γληνοβραχιόνια άρθρωση του ώμου, δηλαδή της βραχιόνιας κεφαλής και της ωμογλήνης. Οι ενδείξεις για ένα τέτοιο χειρουργείο είναι οι παθολογικές καταστάσεις που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Με μια πρόταση όμως μπορεί να ειπωθεί πως ένδειξη αποτελεί η εκτεταμένη καταστροφή και των δύο αρθρικών επιφανειών όπου δεν είναι δυνατόν να αποκατασταθούν. Σε τέτοιες περιπτώσεις η ωμογλήνη συνήθως έχει υποστεί μεγάλη καταστροφή, οστική απώλεια και μείωση στο μέγεθός της και άρα δεν μπορεί πλέον να υποστηρίξει το ρόλο της ως η πλέον υποστηρικτική δομή για την άρθρωση του ώμου (Λαμπίρης, 2007; Gunther & Lynch, 2011).

#### 2.1.1) Περιγραφή τεχνικής:

- Η προσπέλαση γίνεται αρχικά από το θωρακοδελτοειδές διάστημα: εκτείνεται μια τομή από την κλείδα μέχρι και την κατάφυση του δελτοειδούς μυός στο βραχιόνιο οστό. Η έκταση της τομής έχει μήκος το πολύ 8-10cm.
- Ελέγχεται η ακεραιότητα των μυών του στροφικού πετάλου. Έπειτα τέμνεται η καταφυτική περιοχή του υποπλάτιου μυός παράλληλα με την πορεία της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιονίου μυός. Η τομή γίνεται 1-2 εκατοστά εντός της κατάφυσης του υποπλάτιου στο ελάσσων βραχιόνιο όγκωμα.
- Η άρθρωση εκτίθεται και ανοίγεται ώστε να ελεγχθεί το αρθρικό τμήμα της κεφαλής του βραχιονίου. Αυτό το τμήμα στη συνέχεια αφαιρείται με οστεοτομία 35<sup>ο</sup> έσω στροφής και οπίσθια κλίση.



- Η άρθρωση καθαρίζεται και ελέγχεται η κατάσταση της άρθρωσης. Οστεόφυτα, αποκομμένα τμήματα του χόνδρου, κλπ., απομακρύνονται.
- Η ωμογλήνη και ο αυλός του βραχιονίου οστού προετοιμάζονται κατάλληλα για την εφαρμογή της πρόθεσης.
- Αφού εφαρμοστούν δοκιμαστικές προθέσεις προκειμένου να επιλεγεί η κατάλληλη για την περίπτωση γίνεται η τελική καθήλωση των τμημάτων της ολικής αρthroπλαστικής.
- Η στήριξη των προθέσεων γίνεται με την έγχυση ειδικού υλικού (τσιμέντο, κ.ά.) με τη χρήση μιας σύριγγας μέσα από οπές που έχουν προηγουμένως δημιουργηθεί. Πριν την τελική καθήλωση της πρόθεσης του βραχιονίου γίνεται ακρωμιοπλαστική ή ακρωμιοκλειδική αρthroπλαστική εάν ενδείκνυται κατά περίπτωση.
- Το τελευταίο βήμα είναι η σύγκλειση του τραύματος. Πολύ προσεκτικά γίνεται η επανατοποθέτηση των οστικών στοιχείων και η συρραφή του μυοτενόντιου συνόλου του στροφικού πετάλου (Λαμπίρης, 2007; Gunther & Lynch, 2011; Neer et al, 1982).



Εικόνα 2.1: Στις εικόνες φαίνεται η αφαίρεση των οστικών στοιχείων, ο καθαρισμός και η δοκιμή διαφορετικών προθέσεων στην ωμογλήνη (προσαρμοσμένο από: Gunther & Lynch, 2011).

Από τον πρωτοπόρο στο χώρο της αρθροπλαστικής του ώμου Neer και τους συνεργάτες του έχει περιγραφεί η ολική αρθροπλαστική του ώμου καθώς και οι διάφορες τεχνικές παραλλαγές που μπορούν να εφαρμοστούν σε αυτό το χειρουργείο. Σε ένα από τα δημοσιευμένα άρθρα τους αναφέρουν ότι: α) μια μικρή θωρακοδελτοειδής τομή με προσπέλαση από την κλείδα χρησιμοποιήθηκε αρχικά αλλά η ιδέα εγκαταλείφθηκε αργότερα προκειμένου να προφυλαχθεί ο συγκεκριμένος μυς – β) αργότερα χρησιμοποιήθηκε μια προσέγγιση από πιο υψηλό τμήμα που προέβλεπε την απόσπαση του μεσαίου τμήματος του δελτοειδή αλλά επίσης απορρίφθηκε για τον προηγούμενο λόγο – γ) η προσέγγιση από ακόμα υψηλότερα (οπίσθια μοίρα δελτοειδούς) απορρίφθηκε καθώς καθιστά την τοποθέτηση των προθέσεων αρκετά δύσκολη. Έτσι από το 1977 χρησιμοποιείται η μακρά θωρακοδελτοειδής τομή που θεωρείται μακράν η καλύτερη χειρουργική προσέγγιση (Neer et al, 1982).

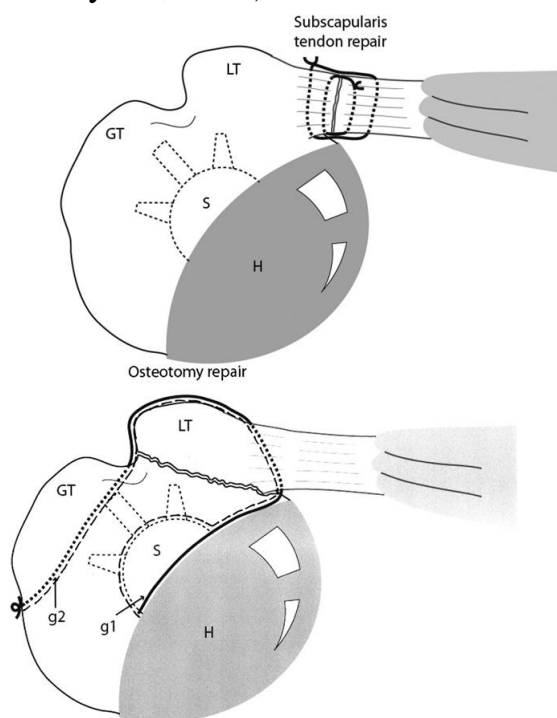
Κατά την αφαίρεση των οστικών στοιχείων η πρόσθια κάψα της άρθρωσης τέμνεται αλλά δεν αφαιρείται. Η κάτω κάψα επίσης τέμνεται σε σκοπό να προστατευτεί το μασχαλιαίο νεύρο. Οποιοδήποτε χείλος της άρθρωσης είναι κατεστραμμένο αποκόπτεται ενώ κάθε άλλο στοιχείο λιγότερο κατεστραμμένο ενισχύεται. Ο επιχείλιο χόνδρος μένει όσο το δυνατόν ανέπαφος (Gunther & Lynch, 2011; Neer et al, 1982).

Εφ' όσον τα μυϊκά και συνδεσμικά στοιχεία μετακινηθούν παραπλεύρως της τομής, σταθεροποιούνται με ειδικά εργαλεία. Πριν από την τοποθέτηση της τελικής πρόθεσης και στο βραχιόνιο οστό, ελέγχεται το στροφικό πέταλο. Ρήξεις του στροφικού πετάλου αποκαθιστούνται έπειτα ώστε ο χειρουργός να μπορεί να χρησιμοποιήσει τους διαθέσιμους τένοντες για την ανακατασκευή του (Neer et al, 1982).

Η τομή του υποπλάτιου μυός αποτελεί κομβικό σημείο της χειρουργικής τεχνικής. Στη βιβλιογραφία περιγράφονται δύο τεχνικές (βλ. εικόνα 2.2): α) η μία τεχνική αναφέρει την τομή του τένοντα του μυός – η τομή γίνεται προκαλώντας σύσπαση του μυός χωρίς να φέρεται το άκρο σε έσω στροφή και β) η άλλη τεχνική περιγράφεται ως τομή του καταφυτικού τένοντα του υποπλάτιου με μια ελάχιστα μικρότερη οστεοτομία του κυρτώματος τοποθετώντας το άκρο σε έσω στροφή (Gunther & Lynch, 2011; Jandhyala et al, 2011). Όπως αναφέρεται και παρακάτω, η δεύτερη τεχνική χρησιμοποιήθηκε αργότερα από τους χειρουργούς ώστε να προστατεύεται ο υποπλάτιος μυς καθώς ερευνητικά

αποτελέσματα δείχνουν μια αδυναμία του μυός έπειτα από το χειρουργείο (Qureshi et al, 2008).

Κάποιες προεγχειρητικές μετρήσεις για την επιλογή της κατάλληλης πρόθεσης γίνονται πάντα. Ωστόσο μόνο διεγχειρητικά μπορεί να επιβεβαιωθεί το κατάλληλο μέγεθος του εμφυτεύματος. Ακόμη, οι προεγχειρητικές μετρήσεις βοηθούν να προσαρμοστεί και να καθοριστεί η γωνία και το βάθος της κεντρικής οπής που δημιουργείται για την τοποθέτηση της πρόθεσης της ωμογλήνης. Η οπή έχει βάθος 2-3mm και στόχος είναι να δημιουργηθεί ένα περιφερικό χείλος για να υποστηρίξεται η πρόθεση. Σε αρκετούς ασθενείς με μεγάλο ποσοστό απώλεια οστικής μάζας στην ωμογλήνη απαιτούνται και πολλαπλές μικρότερες οπές γύρω από την κεντρική ώστε να στερεωθεί καλύτερα το εμφύτευμα (Gunther & Lynch, 2011).



Εικόνα 2.2: Στην πρώτη εικόνα φαίνεται η τεχνική με τενοντομή και στη δεύτερη φαίνεται η τεχνική με οστεοτομία (προσαρμοσμένο από: Jandhyala et al, 2011).

### 2.1.2) Τύποι προθέσεων:

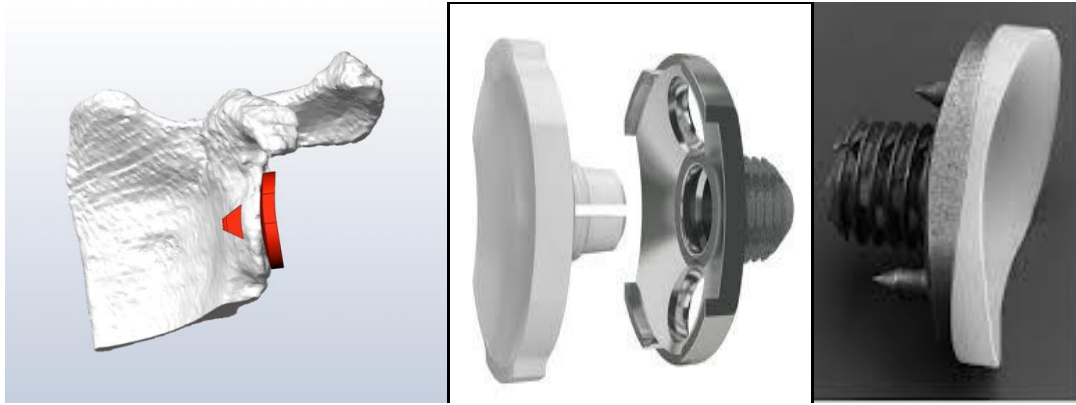
Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι προθέσεων: α) ο περιοριστικός τύπος όπου τα δύο τμήματα της άρθρωσης συνδέονται μεταξύ τους (constrained) και β) ο μη περιοριστικός τύπος στον οποίο τα αρθρικά τμήματα δεν συνδέονται μεταξύ τους (non – constrained). Ο περιοριστικός τύπος πρόθεσης χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που αντιμετωπίζεται αστάθεια ώμου ή οστική ανεπάρκεια. Όμως παρά τις

ενδείξεις που καταγράφονται γι' αυτόν τον τύπο πρόθεσης, σημειώνονται υψηλά ποσοστά αποτυχίας, λόγω μηχανικών παραγόντων φόρτισης στην ωμογλήνη. Από την άλλη, ο μη περιοριστικός τύπος πρόθεσης είναι ο κύριος τύπος προθέσεων που χρησιμοποιείται για την ολική αρθροπλαστική ώμου. Αυτός ο τύπος πρόθεσης συστήνεται σε περιπτώσεις αρθρικής καταστροφής αλλά με επαρκές μυϊκό υπόστρωμα και χωρίς συνυπάρχουσα βλάβη (Λαμπίρης, 2007).

Τα εμφυτεύματα για το βραχιόνιο οστό παρουσιάζονται σε τρία διαφορετικά μήκη και με διαφορετικό πάχος της κεφαλής. Η μεγαλύτερη κεφαλή χρησιμοποιείται συνήθως όταν οι μύες του στροφικού πετάλου δεν παρουσιάζουν κάποια βλάβη ενώ αντίθετα η μικρότερη κεφαλή διευκολύνει την κίνηση όταν απαιτείται και ανακατασκευή του στροφικού πετάλου. Οι προθέσεις είναι ελαφρώς παχύτερες κεντρικά και λεπτότερες περιφερικά προκειμένου να διασφαλιστεί η καλύτερη σταθεροποίηση της πρόθεσης με το ανάλογο υλικό (Neer et al, 1982).

Οι προθέσεις της ωμογλήνης έχουν την ανάλογη καμπυλότητα από τη μία πλευρά σύμφωνα με την καμπυλότητα της κεφαλής του βραχιονίου. Με αυτόν τον τρόπο πιστεύεται ότι πετυχαίνεται καλύτερη κινητικότητα στην άρθρωση παρ' όλο που αυτή τη αντιστοιχία καμπυλότητας δεν μοιάζει ακριβώς με την ανατομική καμπυλότητα των αρθρικών επιφανειών. Ακόμα, οι προθέσεις της ωμογλήνης διαφέρουν ως προς το σημείο σταθεροποίησής τους στην οπίσθια επιφάνεια. Διαφορετικό εμβαδόν επιφάνειας και σχήμα παρουσιάζεται στα διάφορα είδη προθέσεων. Οι πρώτες προθέσεις κατέληγαν με μια τριγωνική άκρη από πολυαιθυλένιο αλλά δε φαίνεται να λειτούργησαν καλά λόγω της άβολης γωνίας τους. Από τότε έχουν σχεδιαστεί και άλλες προθέσεις με ή χωρίς πολυαιθυλένιο και μεταλλική βάση που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα (Gunther & Lynch, 2011; Neer et al, 1982).





Εικόνα 2.3: Στις εικόνες φαίνονται τα διαφορετικά μήκη και πλάτη από τις προθέσεις του βραχιονίου και διάφορα είδη από προθέσεις της ωμογλήνης (πηγή: Gunther & Lynch, 2011 και [www.shoulderarthroplasty.blogspot.com](http://www.shoulderarthroplasty.blogspot.com), [www.depts.washington.edu](http://www.depts.washington.edu), [www.lima.it](http://www.lima.it), [www.arthrex.com](http://www.arthrex.com)).

## 2.2) Αποτελεσματικότητα της ολικής αρthroπλαστικής:

Η ολική αρthroπλαστική δείχνει καλά αποτελέσματα έως και άριστα σε ότι αναφορά την ανακούφιση από τον πόνο και τη μειωμένη κινητικότητα της άρθρωσης (Λαμπίρης, 2007). Αυτή η χειρουργική τεχνική έχει τεκμηριωθεί με πολλά επιστημονικά δεδομένα ως ένα εξαιρετικό μέσο όχι μόνο για τον πόνο αλλά και για τη βελτιωμένη λειτουργία της άρθρωσης του ώμου σε μια πια ποικιλία παθολογικών καταστάσεων. Ο συνδυασμός της ανακατασκευής των αρθρικών επιφανειών με την επούλωση των μαλακών μορίων της άρθρωσης δίνει τη δυνατότητα στους ασθενείς να αποκτήσουν ξανά ομαλή και ανώδυνη κίνηση (Boardman et al, 2001).

Οι Bohsali et al (2006) αναφέρουν στο άρθρο τους ότι η ολική αρthroπλαστική με ανατομικές προθέσεις είναι μια κοινή αλλά και ικανοποιητική θεραπεία για ασθενείς με αρθρίτιδα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Στην έρευνά τους με μέσο όρο παρακολούθησης 5,3 έτη των μετεγχειρητικών ασθενών του δείγματός τους αναφέρουν ότι οι ασθενείς σημειώνουν από ικανοποιητικά έως και εξαιρετικά αποτελέσματα ικανοποίησης για την αποκατάσταση του προβλήματός τους με αυτό το χειρουργείο.

Μια αρκετά εκτεταμένη έρευνα πραγματοποίησαν και οι Neer et al (1982) και τα στοιχεία τους αποτελούν από τα πρώτα ενισχυτικά και θετικά σχόλια για την αποτελεσματικότητα της ολικής αρthroπλαστικής του ώμου. Το δείγμα της μελέτης τους αποτελούνταν από 194 άτομα, οι οποίοι υποβλήθηκαν στη συγκεκριμένη εγχείρηση, με διαφορετικά είδη

πρόθεσης και είχαν διαφορετικές παθολογίες (οστεοαρθρίτιδα, ρευματοειδής αρθρίτιδα, μετατραυματική αρθρίτιδα και αρθροπάθεια λόγω ρήξης του στροφικού πετάλου). Μόνο 4 από το σύνολο των 194 ατόμων βρέθηκαν να μην έχουν ικανοποιητικά αποτελέσματα μετά την επέμβαση. Ακόμη, συνολικά 150 άτομα, δηλαδή το 86% του δείγματος επέδειξε αξιοσημείωτα καλά αποτελέσματα ενώ οι υπόλοιποι χρειάστηκαν και μια δεύτερη επέμβαση λόγω παρουσίας επιπλοκών.

Οι Orfaly et al (2007) δημοσιεύουν άρθρο τους σχετικά με έρευνα που διεξήγαγαν σε 21 ώμους 19 ασθενών. Οι ασθενείς είχαν παραπεμφθεί για χειρουργείο λόγω άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής του βραχιονίου, σημαντικό παράγοντα που οδηγεί σε εκφυλιστική αρθρίτιδα του ώμου. Το δείγμα περιελάμβανε δύο ομάδες ασθενών εκ των οποίων η μία ομάδα είχε υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική και η άλλη σε ήμισυ-ολική αρθροπλαστική ώμου. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι και οι δύο ομάδες είχαν πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα για τη μείωση του πόνου και το εύρος κίνησης.

Άλλη μια μελέτη γύρω από αυτό το θέμα μελετήθηκε και παρουσιάζει επίσης σχετικά πολύ καλά στοιχεία για την ολική αρθροπλαστική. Ένα δείγμα από 34 ασθενείς παρουσιάζει έντονο πόνο και περιορισμένη κινητικότητα μετά από τραυματικές καταστάσεις (κατάγματα βραχιονίου). Όλοι οι ασθενείς υποβάλλονται σε ολική αρθροπλαστική και ακολουθεί μια περίοδος περίπου 9,5 ετών κατά μέσο όρο όπου παρακολουθούνται. Όλοι οι ασθενείς μετεγχειρητικά σημειώνουν: μείωση του πόνου και βελτίωση της απαγωγής και έξω στροφής του ώμου. Από το σύνολο των ασθενών, σχεδόν οι μισοί χαρακτηρίζουν τα αποτελέσματα από εξαιρετικά έως πολύ ικανοποιητικά. Ωστόσο το ποσοστό ικανοποίησης από 100% στον πρώτο χρόνο έπεσε στο 82% μέχρι τα 10 χρόνια έπειτα από το χειρουργείο.

Εκτεταμένη είναι και η έρευνα των Angst et al (2008) όπου αξιολογεί διάφορες παραμέτρους μετά από μια ολική αρθροπλαστική ώμου. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 138 μετεγχειρητικούς ασθενείς οι οποίοι αξιολογήθηκαν με 6 κλινικά μέτρα αποτελέσματος σχετικά με: τον πόνο, τη λειτουργικότητα, τη μείωση των συμπτωμάτων, τη λειτουργική κίνηση ολόκληρου του άνω άκρου, τη μυϊκή δύναμη. Τα αποτελέσματα από όλες τις δοκιμασίες είχαν κάποιες αποκλίσεις μεταξύ τους ωστόσο αυτό το γεγονός δεν αποτρέπει τους ερευνητές να υποστηρίξουν τη θετική κλινική έκβαση και την ικανοποιητική

αποτελεσματικότητα της επέμβασης. Θέτουν όμως το ζήτημα της αξιολόγησης και εύρεσης κάποιων κλινικών μέτρων που θα είναι αξιόπιστα προκειμένου να αξιολογηθούν στο μέλλον με μεγαλύτερη ακρίβεια όλες οι παράμετροι μετά από ένα τέτοιο χειρουργείο.

Υπάρχουν επιπλέον ερευνητικά δεδομένα που υποστηρίζουν ένα νέο και βελτιωμένο εύρος κίνησης μετά από την αρθροπλαστική. Ένα σύνολο από 15 ασθενείς εκτιμήθηκε προεγχειρητικά και μετεγχειρητικά για το εύρος κίνησης σε όλες τις κινήσεις του ώμου αλλά και για τη μυϊκή τους δύναμη γι' αυτές τις κινήσεις. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι όλες οι κινήσεις είχαν κέρδος με μικρότερο στην έσω στροφή και το μεγαλύτερο στην απαγωγή. Επιπροσθέτως, σε αξιολόγηση μετά από 6 και 12 μήνες, το εύρος δεν φάνηκε να αυξήθηκε και πολύ περισσότερο αλλά βρέθηκε σημαντική αύξηση στη μυϊκή δύναμη. Έτσι οι συγγραφείς τονίζουν τα θετικά αποτελέσματα στην κινηματική του ώμου μετεγχειρητικά.

#### 2.2.1) Σύγκριση αποτελεσμάτων για μεταξύ των προθέσεων:

Μεγαλύτερη ποικιλομορφία παρουσιάζουν οι προθέσεις της ωμογλήνης σε σχέση με τις προθέσεις του βραχιονίου. Οι Schrupf et al (2011) αναφέρουν ότι οι πρώτες εμφανίζουν μεγαλύτερα ποσοστά χαλάρωσης και πως η πλειοψηφία των περιπτώσεων οδηγείται σε δεύτερο διορθωτικό χειρουργείο. Έτσι, ακόμη και σήμερα η αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος αποτελεί κρίσιμο σημείο για την ολική αρθροπλαστική του ώμου. Μεταξύ 125 ώμων, τα ποσοστά αποφυγής χαλάρωσης της πρόθεσης κυμάνθηκαν από 95% - 67%. Οι συγγραφείς τονίζουν ότι η διακύμανση στα ποσοστά οφείλεται καθαρά στον τύπο της πρόθεσης. Έτσι μικρότερη επιβίωση σημείωσε η πρόθεση που είχε αποκλειστικά μεταλλική βάση ενώ τα καλύτερα ποσοστά σημείωσε η πρόθεση που είχε και πολυαιθυλένιο (Neer II) όπως σχεδιάστηκε από τον Neer σε δεύτερη φάση (Fox et al, 2009).

Ακόμα μια έρευνα έκανε την ίδια σύγκριση μεταξύ 40 ασθενών. Οι ασθενείς παρακολουθούνταν για 3 χρόνια έπειτα από το αρχικό χειρουργείο. Τα ποσοστά χαλάρωσης ήταν 20% για τις προθέσεις με μεταλλική βάση και 0% για τις προθέσεις που είχαν και πολυαιθυλένιο (Boileau et al, 2002). Αντίθετα, οι Taunton et al (2008) συγκρίνοντας πάλι τις αυτές τις προθέσεις κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι και οι δύο προθέσεις έχουν υψηλό ποσοστό χαλάρωσης με συγκριτικά μεγαλύτερο

αυτές με αποκλειστικά μεταλλική βάση. Δεν υποστηρίζουν δηλαδή τη σαφή ανωτερότητα των προθέσεων που περιέχουν και τα δύο στοιχεία όπως οι δύο προηγούμενες.

Μια έρευνα των Rice et al (2008) αναφέρει την αποτελεσματικότητα της πρόθεσης από πολυαιθυλένιο (Neer II). Στην έρευνα αξιολογήθηκαν 13 ασθενείς μετεγχειρητικά αλλά 14 ώμοι, οι οποίοι υπέφεραν από προχωρημένη οστεοαρθρίτιδα ώμου. οι ασθενείς παρακολούθηθηκαν για τουλάχιστον 2 χρόνια μετά από την επέμβαση. Οι ερευνητές μοιάζουν πολύ ικανοποιημένοι από τα αποτελέσματα αυτής της πρόθεσης όσο αναφορά τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα για τη λειτουργικότητα του ώμου. Παρ' όλα αυτά σημειώνουν ότι η σταθερότητα της άρθρωσης δεν μπορεί να θεωρηθεί και τόσο αξιόπιστη με αυτήν την πρόθεση.

#### 2.2.2) Έρευνες για την εμβιομηχανική ώμου μετά από ολική αρθροπλαστική:

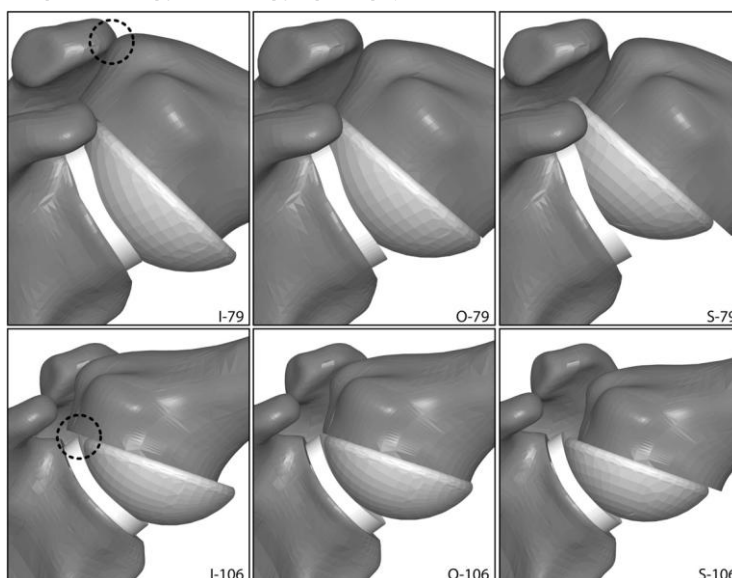
Η έρευνα των Terrier et al (2010) υποθέτει πως η κακή τοποθέτηση της πρόθεσης της κεφαλής του βραχιονίου μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στη μακροπρόθεσμη έκβαση του χειρουργείου της ολικής αρθροπλαστικής του ώμου. Ένα μοντέλο προσομοίωσης χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να αξιολογηθεί η κίνηση της απαγωγής. Εκτελέστηκαν δοκιμές με τοποθέτηση της πρόθεσης σε δύο σημεία με διαφορά 5mm το ένα με το άλλο και εξετάστηκαν η κίνηση, η επαφή των αρθρικών επιφανειών και η πίεση που προκαλεί η πρόθεση.

Η έρευνα καταλήγει στα εξής συμπεράσματα (βλ. εικόνα 2.4): α) μια κακή τοποθέτηση πιο χαμηλά της πρόθεσης μπορεί να προκαλέσει μειωμένο εύρος κίνησης και πρόσκρουση των αρθρικών επιφανειών, β) μια κακή τοποθέτηση πιο ψηλά μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο υπεξαρθρήματος της άρθρωσης και γ) και οι δύο τοποθετήσεις αυξάνουν την πίεση που προκαλεί η πρόθεση στην άρθρωση. Έτσι, οι ερευνητές τονίζουν ότι η επιτυχία της χειρουργικής αυτής μεθόδου έγκειται στην ακριβή ανακατασκευή των ανατομικών δομών της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και εκεί πρέπει να δίνεται μεγαλύτερη προσοχή.

Παρόμοια είναι και τα αποτελέσματα από τη μελέτη των Massimini et al (2008) οι οποίοι αξιολόγησαν τις ίδιες παραμέτρους. Ωστόσο οι μετρήσεις έγιναν σε πτώματα κάτι που όπως δεν μπορεί να αποδείξει εάν η άρθρωση υπόκειται σε φορτίσεις από τις προθέσεις.



Βέβαια τα αποτελέσματά τους συγκλίνουν με αυτά της προηγούμενης μελέτης στο γεγονός ότι το εύρος κίνησης ήταν περιορισμένο και πως οι αρθρικές επιφάνειες ήταν πολύ κοντά με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος τριβής των δύο επιφανειών. Φαίνεται λοιπόν πως μια πολύ ελάχιστη απόκλιση των 5mm κατά την τοποθέτηση της πρόθεσης μπορεί να αποτελεί δραματικό λάθος με αντίστοιχα σοβαρές συνέπειες για τους ασθενείς και την επιτυχία του χειρουργείου (Terrier et al, 2010).



Εικόνα 2.4.: Στην πρώτη εικόνα φαίνεται μια πιο υψηλή τοποθέτηση, στη μεσαία εικόνα η σωστή τοποθέτηση και στην τρίτη εικόνα μια πιο χαμηλή τοποθέτηση. Αντίστοιχα κάτω από κάθε εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα κατά την απαγωγή του ώμου (προσαρμοσμένο από: Terrier et al, 2010).

Μια άλλη έρευνα επικεντρώθηκε στην κινηματική της ωμοπλάτης έπειτα από ολική αρθροπλαστική ώμου. Οι μετρήσεις έγιναν σε 8 άτομα αλλά εξετάστηκαν 10 ώμοι. Τα αποτελέσματα εξάγονται από ειδικό όργανο που μπορεί να «ψηλαφίσει» την ωμοπλάτη, συγκρατείται επάνω σε αυτήν και μετρά τις μοίρες της κίνησής της. Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να εκτελέσουν ενεργητική κάμψη, απαγωγή και ανάσπαση ωμοπλάτης. Τα νούμερα που σημείωσαν οι ερευνητές παρουσιάζουν μια ποικιλία αλλά παράλληλα συγκλίνουν όλα προς το ίδιο γεγονός. Η στροφή της ωμοπλάτης είναι σε όλα τα άτομα αυξημένη. Το συμπέρασμα λοιπόν της έρευνας είναι η δεδομένη μεταβολή στον ωμοβραχιόνιο ρυθμό (Kontaxis & Johnson, 2008).

### 2.2.3) Έρευνες για τις επιπλοκές της ολικής αρθροπλαστικής:

Παρ' όλα τα θετικά σχόλια και αποτελέσματα της ολικής αρθροπλαστικής, σημειώνεται μια μεταβλητότητα στα αναφερόμενα κλινικά αποτελέσματα σχετικά με το τελικό αποτέλεσμα της κίνησης στους ασθενείς (Compito et al, 1994; Torchia et al, 1997). Διάφορες επιπλοκές και ελλείμματα έχουν καταγραφεί σε ασθενείς έπειτα από ένα τέτοιο χειρουργείο (Qureshi et al, 2008). Μερικές από αυτές επιγραμματικά είναι η αστάθεια της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, ρήξη του στροφικού πετάλου, κατάγματα γύρω από τις προθέσεις, άσηπτη χαλάρωση, αποτυχία των προθέσεων, λοιμώξεις, τραυματισμός νεύρων, δυσλειτουργία του δελτοειδούς, κλπ (Martin et al, 2005; Wirth & Rockwood, 1996).

Οι λόγοι για την αποτυχία ή τις επιπλοκές μετά από αυτό το χειρουργείο μπορεί να είναι διάφοροι. Η οστική απώλεια που μπορεί να έχει υποστεί η ωμογλήνη αποτελεί ένα ακόμη στοιχείο λόγω του ότι δεν υπάρχει επαρκές οστικό υπόστρωμα για τη σωστή στήριξη της πρόθεσης αναφέρουν οι Gunther & Lynch (2011). Σε αυτήν την ενότητα παρατίθενται έρευνες σχετικά με αυτά τα ελλείμματα και τις επιπλοκές της ολικής αρθροπλαστικής του ώμου.

Στο άρθρο των Raphael et al (2010) αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι η χαλάρωση των προθέσεων αποτελεί την πιο συχνή επιπλοκή ύστερα από ολική αρθροπλαστική ώμου. Οι ερευνητές συμπεριέλαβαν στην έρευνά τους 28 μετεγχειρητικούς ασθενείς οι οποίοι εμφανίζουν χαλάρωση των προθέσεων μέσα στα επόμενα 2 χρόνια από το χειρουργείο. Όλοι οι ασθενείς όπως σημειώνεται στην έρευνα αναγκάστηκαν σε δεύτερο χειρουργείο προκειμένου να σταθεροποιηθούν οι προθέσεις. Η χαλάρωση αφορούσε την πρόθεση της ωμογλήνης και όπως φαίνεται από τα δεδομένα της έρευνας, το διορθωτικό χειρουργείο είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Οι Armstrong et al (2006) σε δημοσιευμένο άρθρο τους περιγράφουν τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήγαγαν με σκοπό να αξιολογήσουν ασθενείς έπειτα από ολική αρθροπλαστική ώμου. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η συρραφή της τενοντομής του υποπλάτιου μυός στο τέλος της χειρουργικής διαδικασίας είναι πολύ σημαντικό στοιχείο. Η πλήρης επούλωση στο σημείο της συρραφής του μυός, είναι απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία και κίνηση του ώμου μετεγχειρητικά καθώς και για την πρόληψη αστάθειας του ώμου ως

μετεγχειρητική επιπλοκή. Έτσι η έρευνά τους επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση του υποπλάτιου μυός μέσα από φυσική εξέταση και εξέταση με τη χρήση υπερήχων.

Το δείγμα τους περιλαμβάνει 23 ασθενείς (συνολικά 30 ώμους) έπειτα από χειρουργείο. Τα άτομα υποβλήθηκαν σε λειτουργικές δοκιμασίες αξιολόγησης, σε υπέρηχο του μυός, σε φυσική εξέταση και συμπλήρωση ερωτηματολογίων προκειμένου να αξιολογηθεί η έκβαση του χειρουργείου τους. Όλοι οι συμμετέχοντες επέδειξαν σημαντική βελτίωση για το εύρος των κινήσεων του ώμου εκτός από την έσω στροφή όπου στους περισσότερους δε βελτιώθηκε ιδιαίτερα. Το 87% των ασθενών σημείωσε άριστα αποτελέσματα για τον υποπλάτιο μυ από το σύνολο των μέσων αξιολόγησης. Ωστόσο, οι ερευνητές σημειώνουν ότι όταν ζητήθηκε από τους ασθενείς να εκτελέσουν μια δοκιμασία για τη λειτουργική αξιολόγηση του μυός ένα μεγάλο ποσοστό απέτυχε (βλ. εικόνα 2.5).

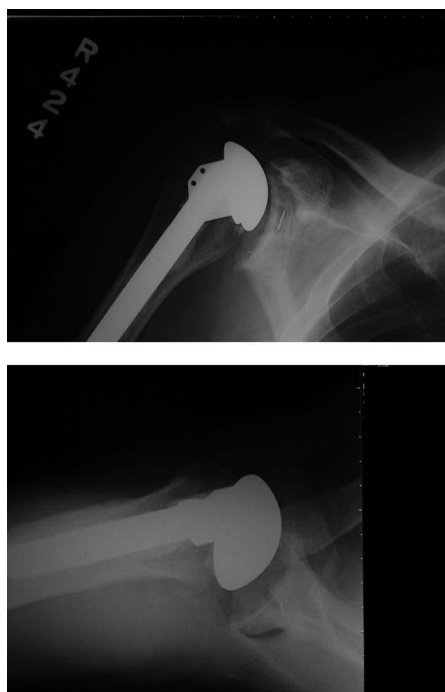


Εικόνα 2.5.: Ο ασθενής έχει υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική και για τους δύο ώμους του. Η κάμψη και η έξω στροφή του είναι σε πολύ καλό επίπεδο αλλά στην τρίτη εικόνα φαίνεται η αδυναμία του υποπλάτιου μυός λόγω ρήξης του όπως φάνηκε έπειτα στην εξέταση με υπέρηχο (προσαρμοσμένο από: Armstrong et al, 2006).

Παρόμοια με τα παραπάνω στοιχεία υποδεικνύουν και άλλες έρευνες. Μια από αυτές είναι και η έρευνα των Moeckel et al (1993) οι οποίοι αξιολόγησαν ένα αρκετά μεγάλο δείγμα μετεγχειρητικών ασθενών. Συνολικά, 236 ασθενείς αξιολογήθηκαν μετεγχειρητικά. Από όλους τους ασθενείς, 7 βρέθηκαν να παρουσιάζουν πρόσθια αστάθεια

στο ώμο και μάλιστα οι 3 από αυτούς χρειάζονταν επιπλέον χειρουργική παρέμβαση για την αποκατάσταση του υποπλάτιου μυός.

Επιπλέον, οι Miller et al (2003) αξιολόγησαν 41 μετεγχειρητικούς ώμους για τη λειτουργία του υποπλάτιου μυός. Τα αποτελέσματά τους είναι Η συγκεκριμένη έρευνα κατέδειξε πως σχεδόν το 1/3 του συνόλου του δείγματος κατά τη φυσική εξέταση, εμφανίζει μειωμένη λειτουργία του μυός, κάτι που αντικατοπτριζόταν και στις καθημερινές λειτουργικές δραστηριότητες των ατόμων. Έπειτα ακόμη και από παρακολούθηση 2 χρόνων κατά μέσο όρο, ο μυς δεν είχε αποκατασταθεί πλήρως για αρκετά μεγάλο ποσοστό των ασθενών που προηγουμένως παρουσίαζαν έλλειμμα. Όλα τα παραπάνω δεδομένα οδηγούν τους επιστήμονες στο συμπέρασμα ότι πρέπει αν βρεθεί ένας καλά τεκμηριωμένος τρόπος αξιολόγησης για το συγκεκριμένο μυ καθώς και να επανεξεταστεί το στοιχείο της αδυναμίας του ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός του κατά το χειρουργείο.



Εικόνα 2.6: Προσθιοπίσθια άποψη (πάνω) και μασχαλιαία άποψη (κάτω) από μετεγχειρητικό ώμο. Ο ασθενής παρουσίαζε ικανοποιητικά αποτελέσματα λειτουργικής δραστηριότητας ωστόσο οι εξετάσεις έδειξαν αποτυχία αποκατάστασης του υποπλάτιου μυός και κίνδυνο υπεξαρθρήματος όπως φαίνεται και στις ακτινογραφίες (προσαρμοσμένο από: Armstrong et al, 2006).

Πολλοί ιατροί λοιπόν λόγω των αποτελεσμάτων αυτών για τον υποπλάτιο μυ, προσπάθησαν να χρησιμοποιήσουν μια μικρότερη

οστεοτομία ώστε να μην προκαλείται τραυματισμός στο συγκεκριμένο μυ. Μια έρευνα λοιπόν πραγματοποιήθηκε ώστε να διαπιστωθεί εάν όντως τα αποτελέσματα ήταν πλέον καλύτερα με την εφαρμογή μικρότερης οστεοτομίας. Το δείγμα της έρευνας περιλαμβάνει 28 μετεγχειρητικούς ασθενείς οι οποίοι παρακολούθηθηκαν για 1 χρόνο περίπου ύστερα από την επέμβαση. Όντως τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν καλύτερη έκβαση. Η πλειοψηφία των ασθενών παρουσίασε καλύτερο εύρος κίνησης για την έσω στροφή. Επίσης, ακόμα μεγαλύτερα ποσοστά ασθενών είχαν θετικά αποτελέσματα για λειτουργικές δοκιμασίες του υποπλάτιου μυός (Qureshi et al, 2008).

Ομοίως και η έρευνα των Jandhyala et al (2011) σύγκρινε ένα σύνολο 36 μετεγχειρητικών ασθενών εκ των οποίων οι 10 είχαν υποβληθεί σε τενοντομή και οι υπόλοιποι 26 σε οστεοτομία. Κατά την αξιολόγηση του δείγματος για τη δύναμη του υποπλάτιου μυός και το εύρος κίνησης του ώμου βρέθηκε ότι: η ομάδα της οστεοτομίας είχε σε γενικές γραμμές καλύτερα αποτελέσματα, μεγαλύτερο εύρος κίνησης και υψηλότερα αποτελέσματα για τη δύναμη του υποπλάτιου. Καθώς το δείγμα της έρευνας είχε παραπεμφθεί για χειρουργείο λόγω οστεοαρθρίτιδας του ώμου, οι συγγραφείς καταλήγουν ότι τουλάχιστον για τους ασθενείς με οστεοαρθρίτιδα η τεχνική με την οστεοτομία είναι ανώτερη από την τεχνική με την τενοντομή.

### 2.3) Αντίστροφη ολική αρθροπλαστική ώμου:

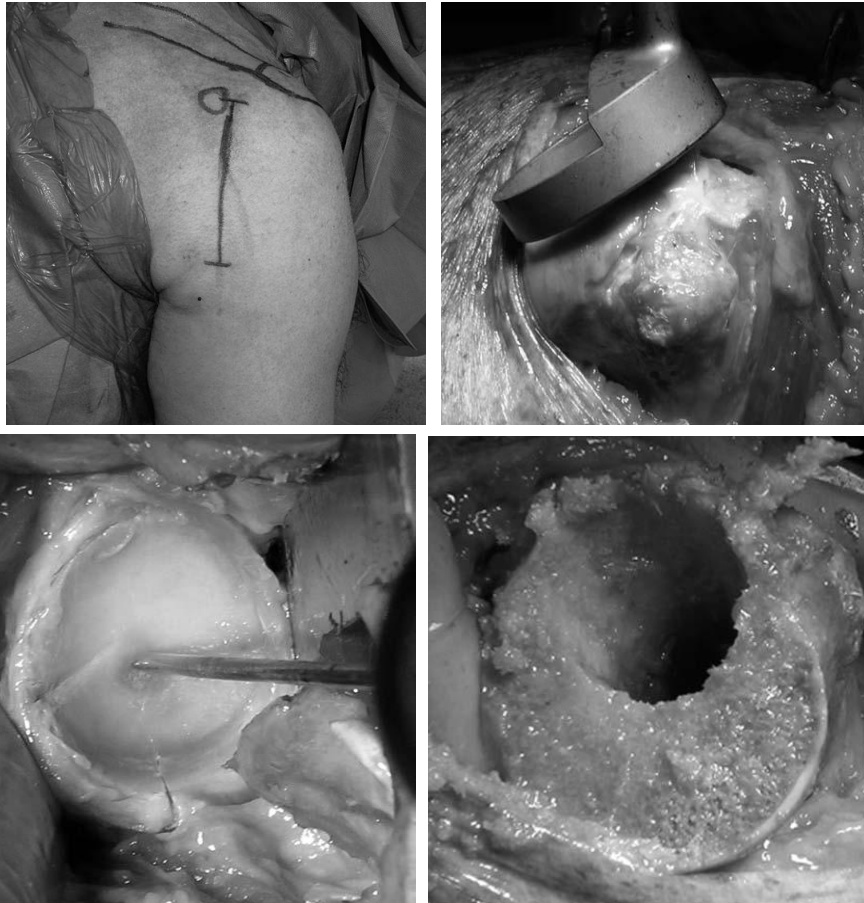
Η αντίστροφη ολική αρθροπλαστική ώμου (Reverse Total Shoulder Arthroplasty) είναι μια πιο ειδική περίπτωση χειρουργικής επέμβασης και συνιστάται κυρίως σε περιπτώσεις αρθροπάθειας από ρήξη του στροφικού πετάλου, αποτυχία ολικής αρθροπλαστικής ώμου, κλπ. Η αποκατάσταση της άρθρωσης μετά από μια τέτοια παθολογία αποτελεί ακόμα και σήμερα πρόκληση για τον τομέα της ορθοπεδικής (Λαμπίρης, 2007; Gunther & Lynch, 2011).

Η χειρουργική αυτή τεχνική χαρακτηρίζεται από την αντιστροφή της φυσιολογικής διαμόρφωσης της υποδοχής της κεφαλής του βραχιονίου και της ωμογλήνης. Η αντιστροφή που εκτελείται έχει ως αποτέλεσμα: α) την μετρίαση και περιφερειοποίηση του κέντρου περιστροφής της άρθρωσης του ώμου και β) την αύξηση της συμμετοχής του δελτοειδούς μυός κατά τις κινήσεις κάμψης και απαγωγής του βραχιονίου. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι που χρήζουν αυτήν την

τεχνική μοναδική και πολύτιμη για τη θεραπεία παθολογικών καταστάσεων που έχουν προαναφερθεί (Farshad & Gerber, 2010; Mole & Favard, 2007; Wall et al, 2007).

### 2.3.1) Περιγραφή τεχνικής:

- Η προσπέλαση γίνεται αρχικά από το θωρακοδελτοειδές διάστημα: εκτείνεται μια τομή από την κλείδα μέχρι και την κατάφυση του δελτοειδούς μυός στο βραχιόνιο οστό.
- Αναγνωρίζεται η κεφαλική φλέβα και προστατεύεται. Έπειτα η κλειδοθωρακική περιτονία τέμνεται και εκκενώνεται ο υπακρωμιακός και υπό-δελτοειδής χώρος. Ο δελτοειδής μυς σταθεροποιείται πίσω από το μείζον βραχιόνιο όγκωμα.
- Η άρθρωση εκτίθεται και ανοίγεται ώστε να ελεγχθεί το αρθρικό τμήμα της κεφαλής του βραχιονίου. Αυτό το τμήμα στη συνέχεια αφαιρείται με οστεοτομία 20° έσω στροφής και οπίσθια κλίση.
- Η άρθρωση καθαρίζεται και ελέγχεται η κατάσταση αυτής. Οστεόφυτα, αποκομμένα τμήματα του χόνδρου, κλπ., απομακρύνονται.
- Στη συνέχεια εκτίθενται και αξιολογούνται η κατάσταση και το βάθος της ωμογλήνης και η κορακοειδής απόφυση.
- Προσδιορίζεται ο χώρος της κεντρικής οπής της ωμογλήνης και εισάγεται ο χειρουργικός οδηγός. Ο οδηγός τοποθετείται κάθετα και δημιουργείται μια οπή με κλίση 5° πρόσθια και προς τα κάτω.
- Τοποθετείται από την οπή η πρώτη βάση της πρόθεσης της ωμογλήνης. Η στήριξη της πρόθεσης γίνεται με επιπλέον 4 βίδες.
- Γίνεται διάνοιξη οπής στο βραχιόνιο οστό και τοποθετείται η πρόθεση του βραχιονίου. Έπειτα βιδώνεται και στηρίζεται η σφαιρική επιφάνεια της πρόθεσης της ωμογλήνης.
- Επιπλέον στήριξη των προθέσεων γίνεται με την έγχυση τσιμέντου ή άλλων σταθεροποιητικών υλικών.
- Πριν από την τελική τοποθέτηση, γίνεται εφαρμογή δοκιμαστικών προθέσεων για τον προσδιορισμό της καλύτερης τοποθέτησης κατά περίπτωση.
- Το τελευταίο βήμα είναι η σύγκλειση του τραύματος. Πολύ προσεκτικά γίνεται η επανατοποθέτηση των οστικών στοιχείων και η συρραφή του δελτοειδούς μυός (Levy & Badman, 2011; Flatow & Harrison, 2011; Seebauer et al, 2005; Matsen et al, 2007).



Εικόνα 2.7.: Στις εικόνες φαίνονται με τη σειρά η θωρακοδελτοειδής τομή, η προετοιμασία για οστεοτομία της κεφαλής του βραχιονίου, η έναρξη της οπής της ωμογλήνης και τέλος η οπή στο βραχιόνιο οστό (προσαρμοσμένο από: Matsen et al, 2007 και Levine & Aviles, 2005).

Όπως και στην ολική αρθροπλαστική η αρχική προσπέλαση γίνεται από το θωρακοδελτοειδές διάστημα. Ωστόσο ακόμα και σήμερα, μπορεί αυτή η τομή να είναι η κυρίαρχη και πιο βασική, υπάρχουν όμως και χρησιμοποιούνται πιο σπάνια και άλλες προσεγγίσεις. Όπως αναφέρεται στο άρθρο των Zumstein et al (2011) μετά από αυτήν την προσέγγιση ακολουθούν με φθίνουσα σειρά προτίμησης οι εξής προσπελάσεις: α) τομή παράπλευρα και πάνω από το δελτοειδή μυ, β) προσέγγιση από την περιοχή του ακρωμίου και γ) με οστεοτομία της κλείδας.

Κατά την αφαίρεση των οστικών στοιχείων η πρόσθια, η οπίσθια και έσω κάψα της άρθρωσης τέμνονται αλλά δεν αφαιρούνται. Ωστόσο μερική ή ολική αφαίρεση της κάτω κάψας μπορεί να εφαρμοστεί προκειμένου να προστατευτεί το μασχαλιαίο νεύρο. Ο επιχείλιος χόνδρος χαράσσεται και ανασηκώνεται περίπου 1cm προκειμένου να αξιολογηθεί και να ψηλαφηθεί η ωμογλήνη (Seebauer et al, 2005).

Η οπή στην ωμογλήνη όπως περιγράφεται παραπάνω δημιουργείται κατ' αυτόν τον τρόπο υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχει επαρκές οστικό υπόστρωμα. Προεγχειρητικές απεικονίσεις και μετρήσεις μπορούν να δώσουν μια ιδέα στο χειρουργό για την κλίση και τον προσανατολισμό που πρέπει να έχει η κεντρική οπή. Σε σημαντικές αλλοιώσεις της περιοχής ο προσανατολισμός που πρέπει να ακολουθήσει ο ιατρός είναι ο ανατομικός άξονας της ωμογλήνης ενώ η κλίση μπορεί να μεταβληθεί από  $5^{\circ}$  –  $10^{\circ}$  (Seebauer et al, 2005).

Σημαντικό στοιχείο επίσης αυτής της επέμβασης είναι και η επιδιόρθωση του υποπλάτιου μυός. Μικρότερη ή μεγαλύτερη τενοντοραφή θα χρειαστεί προκειμένου να επιδιορθωθεί ο τένοντας του μυός. Ο τένοντας του υποπλάτιου τέμνεται 1cm από την έκφυση του και είναι απαραίτητη πράξη. Η σωστή επιδιόρθωσή του είναι πολύ σημαντική καθώς αυτός ο μυς προσφέρει δυναμική σταθεροποίηση στην άρθρωση του ώμου (65,66). Επίσης οι μύες του στροφικού πετάλου ως επί το πλείστον σε τέτοιο χειρουργείο έχουν υποστεί πολύ μεγάλη ζημιά και φθορά. Έτσι απαιτείται η αφαίρεση των πολύ αλλοιωμένων τμημάτων και επιδιόρθωση των υγιών. Αρκετά συχνά μπορεί να έχει προηγηθεί ένα χειρουργείο για επιδιόρθωση του στροφικού πετάλου οπότε πρώτα αφαιρούνται τα ράμματα και η ουλή (Hatzidakis et al, 2005).

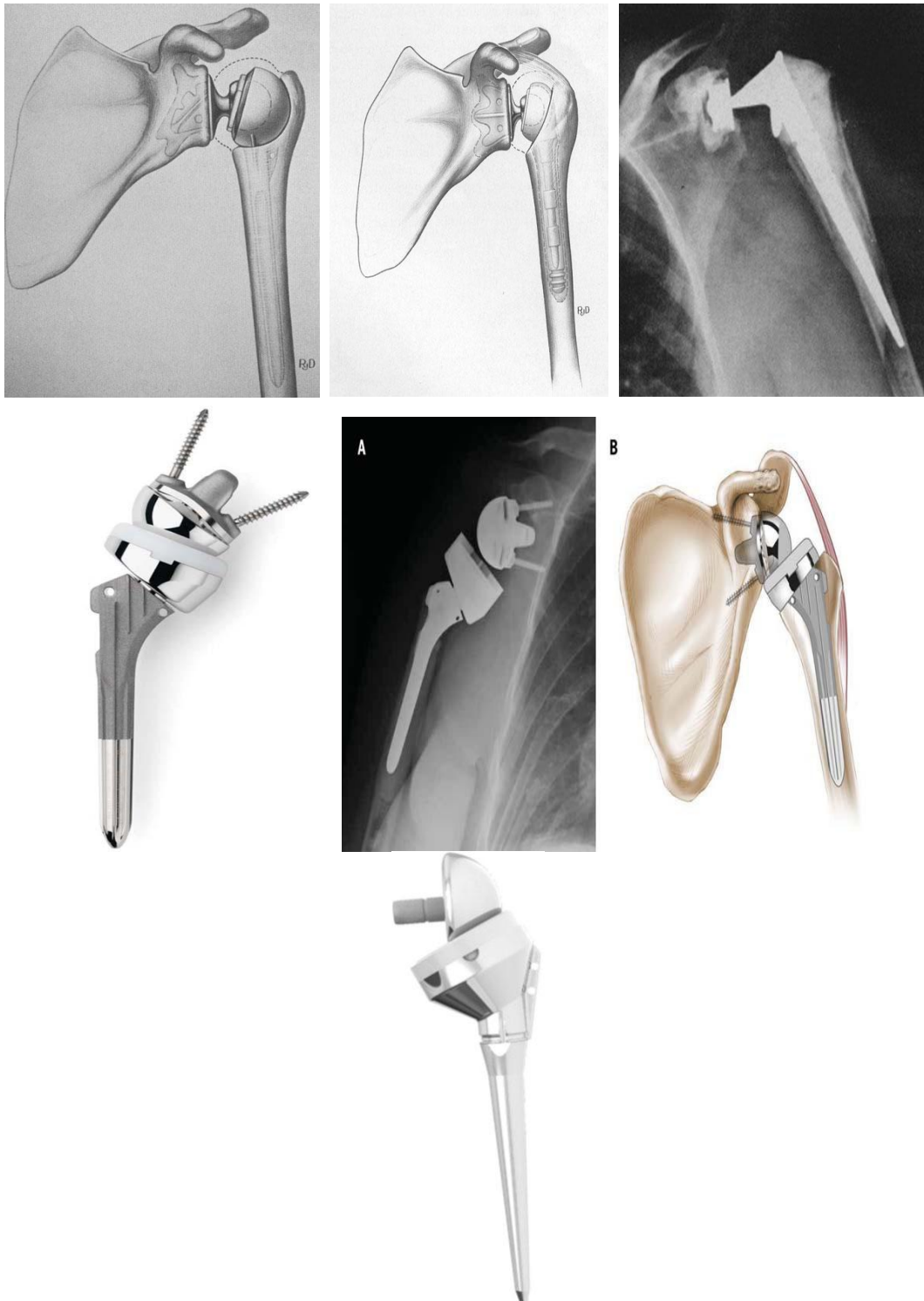
### 2.3.2) Τύποι προθέσεων:

Η πρώτη πρόθεση (Mark I) περιελάμβανε μια υπερμεγέθη σφαίρα στην άκρη του εμφυτεύματος (βλ. εικόνα 2.8). Αυτή η πρόθεση προσέδιδε αυξημένη κινητικότητα στην άρθρωση ωστόσο εμπόδιζε την επανασύνδεση του στροφικού πετάλου. Η δεύτερη έκδοση (Mark II) τροποποιήθηκε μικραίνοντας το μέγεθος της σφαίρας αλλά αντίθετα με την προηγούμενη οδήγησε σε φτωχότερα κινητικά αποτελέσματα. Ακολουθεί λοιπόν η πρόθεση Mark III όπου βασίστηκε στη δεύτερη έκδοση και προστέθηκε το στοιχείο της αξονικής περιστροφής της πρόθεσης αλλά και αυτή σύντομα εγκαταλείφτηκε. Διάφορες προσπάθειες έγιναν από τότε και στο εξής χρησιμοποιώντας τσιμέντο, μεθυλακρυλικά υλικά, κλπ., προκειμένου να σχεδιαστεί μια πρόθεση που δεν θα είχε σοβαρά μειονεκτήματα (βλ. εικόνα 2.8) (Flatow & Harrison, 2011).



Η ιδέα της αντιστροφής του προσανατολισμού της άρθρωσης εφαρμόστηκε αργότερα και επίσης πολλές προθέσεις σχεδιάστηκαν ανά τα χρόνια. Η ιδέα για τον τελικό τύπο της πρόθεσης ξεκινά το 1985 και βασίστηκε ακριβώς στα ανατομικά χαρακτηριστικά της άρθρωσης του ώμου. Ακόμη όμως και αυτή πέρασε από διάφορα στάδια όπου αλλάχτηκαν τα υλικά, προστέθηκαν και αφαιρέθηκαν βίδες, κλπ., ώσπου να αποκτήσει τη σημερινή της μορφή (Flatow & Harrison, 2011).

Οι προθέσεις που χρησιμοποιούνται στην αντίστροφη αρthroπλαστική σήμερα αντιστρέφουν τον προσανατολισμό της άρθρωσης ως εξής (βλ. εικόνα 2.8): αντικαθίσταται ο γληνοειδής βόθρος από μια βάση στην ωμογλήνη που καταλήγει σε μια κυρτή και σφαιρική επιφάνεια. Η πρόθεση του βραχιονίου αποτελείται από το σώμα της πρόθεσης, μια επιφάνεια που αντικαθιστά τον αυχένα του βραχιονίου οστού και καταλήγει σε μια κοίλη επιφάνεια, η οποία έρχεται σε επαφή με τη σφαιρική επιφάνεια της άλλης πρόθεσης (Boudreau et al, 2007).



Εικόνα 2.8.: Οι προθέσεις Mark I και III και άλλη πρόθεση που δοκιμάστηκε ανά τα χρόνια (επάνω) (προσαρμοσμένο από: 43) - Εικόνα και ακτινογραφική άποψη της πρόθεσης της αντίστροφης αρθροπλαστικής του ώμου (προσαρμοσμένο από: Boudreau et al, 2007 και Walker et al, 2011).

#### 2.4) Αποτελεσματικότητα της αντίστροφης ολικής αρθροπλαστικής:

Η αντίστροφη αρθροπλαστική έχει συνδεθεί με ένα υψηλό ποσοστό επιπλοκών μετεγχειρητικά. Σε παθολογικές καταστάσεις όπου ο εκφυλισμός του στροφικού πετάλου είναι αρκετά σοβαρός η αντίστροφη αρθροπλαστική είναι πολύ αποτελεσματικό εργαλείο. Καθώς οι μύες του στροφικού πετάλου συνιστούν σταθεροποιητικά στοιχεία για την άρθρωση του ώμου, η αντιστροφή της σχέσης βραχιονίου – ωμογλήνης φαίνεται να είναι η μόνη επεμβατική λύση που μπορεί να προσφέρει μια νέα σταθερή άρθρωση. Τα αποτελέσματά της ίσως γι' αυτόν το λόγο είναι ομοίως πολύ ικανοποιητικά και για κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου (Bergmann et al, 2008; Boileau et al, 2005; deLeest et al, 1996).

Μια έρευνα των Levy & Badman (2011) έγινε σε 7 ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε αυτήν την επέμβαση λόγω κατάγματος 4 τμημάτων του βραχιονίου οστού. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν σε ένα χρονικό εύρος 12-13 μηνών έπειτα από το χειρουργείο. Τα αποτελέσματα για τη μείωση του πόνου και την απόκτηση εύρους κίνησης αναφέρονται ως πολύ ικανοποιητικά. Συγκεκριμένα σε αυτήν την έρευνα, 4 ασθενείς δήλωσαν εξαιρετικά ικανοποιημένοι, 2 πολύ ικανοποιημένοι και 1 απλά ικανοποιημένος. Οι συγγραφείς τονίζουν πως αν και το δείγμα ήταν μικρό τα αποτελέσματα της έρευνας φανερώνουν τα θετικά αποτελέσματα από την αντίστροφη αρθροπλαστική τουλάχιστον για τους ασθενείς με κατάγματα τέτοιου τύπου.

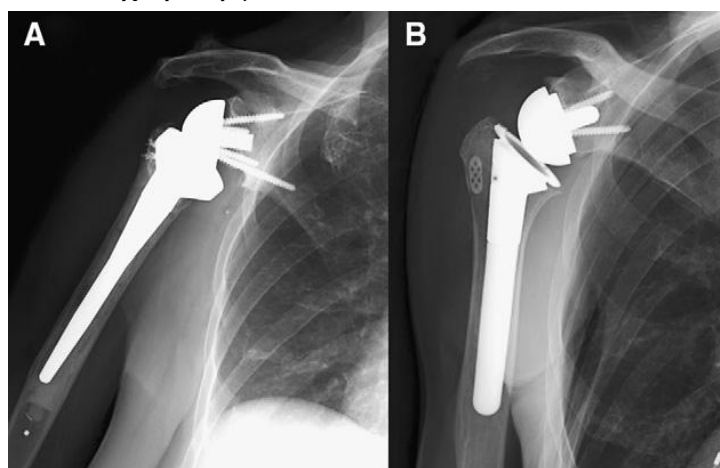
Πιο γενικά δεδομένα παρουσιάζονται σε άλλο άρθρο όπου αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι: οι ασθενείς που υποβλήθηκαν εξ' αρχής σε χειρουργείο αντίστροφης αρθροπλαστικής ώμου εμφανίζουν αξιοσημείωτα καλά αποτελέσματα μετεγχειρητικά. Η μεγαλύτερη βελτίωση παρουσιάζεται στην ενεργητική κάμψη και απαγωγή του ώμου. Ωστόσο τα αποτελέσματα δεν είναι το ίδιο καλά για τις στροφικές κινήσεις όπου φαίνεται ένα μικρό ή και καθόλου κέρδος σε σχέση με την προεγχειρητική κατάσταση των ασθενών (Boudreau et al, 2007).

Όπως σημειώνουν οι deWilde et al (2011) η αντίστροφη αρθροπλαστική μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματική λύση και για ασθενείς που εμφανίζουν παθολογία στον ώμο λόγω όγκων της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Στην έρευνα συμμετέχουν 9 ασθενείς που υποβλήθηκαν στη συγκεκριμένη επέμβαση λόγω όγκων στο άνω πέρας του βραχιονίου οστού. Οι ασθενείς αξιολογούνται με φυσική εξέταση και

με ακτινογραφικό έλεγχο για ένα αρκετό διάστημα και μετά το χειρουργείο. Μόνο δύο ασθενείς παρουσίασαν κάποια επιπλοκή ενώ οι υπόλοιποι σημείωσαν θετικά αποτελέσματα και ιδιαίτερα για το εύρος κίνησης της απαγωγής. Οι συγγραφείς προτείνουν λοιπόν την αντίστροφη τεχνική σε τέτοιες παθολογικές περιπτώσεις.

#### 2.4.1) Σύγκριση αποτελεσμάτων ανάλογα με το είδος πρόθεσης:

Ένα δημοσιευμένο άρθρο των Kempton et al (2011) συγκρίνει τα αποτελέσματα δύο διαφορετικών προθέσεων για αντίστροφη αρthroπλαστική ώμου. Η μία πρόθεση διαθέτει γωνία  $155^{\circ}$  ως προς την κεφαλή του βραχιονίου και δεν προκαλεί μετατόπιση του κέντρου περιστροφής της άρθρωσης ενώ η άλλη διαθέτει γωνία  $143^{\circ}$  και προκαλεί μετατόπιση του άξονα περιστροφής κατά 2,5mm (βλ. εικόνα 2.9). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι στους ασθενείς που χρησιμοποιήθηκε η πρώτη πρόθεση εμφάνισαν πιο έντονα σημάδια φθοράς της ωμοπλάτης με σημαντικά μεγαλύτερη διαφορά (60,7% έναντι 16,2%). Η αξιολόγηση έγινε στη διάρκεια 1 χρόνου έπειτα από το χειρουργείο και οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το δεύτερο είδος πρόθεσης πιθανόν να αυξάνει τη διάρκεια των θετικών αποτελεσμάτων του χειρουργείου.



Εικόνα 2.9: Στην A ακτινογραφία φαίνεται το πρώτο είδος πρόθεσης ενώ στη B το δεύτερο είδος που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα (προσαρμοσμένο από: Kempton et al, 2011).

Ακόμη μια έρευνα διεξήχθη με σκοπό να αξιολογηθούν οι καλύτερες παράμετροι για την τοποθέτηση των προθέσεων στην αντίστροφη αρthroπλαστική. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από 200 υγιή άτομα και με τη βοήθεια ενός υπολογιστικού συστήματος αξιολογήθηκαν 6 διαφορετικές τοποθετήσεις πρόθεσης. Ομοίως με την

προηγούμενη έρευνα και αυτή έδειξε ότι η χρήση πρόθεσης με γωνία 145° είναι καλύτερη από την πρόθεση με γωνία 155°. Ακόμη μια πιο ρηχή υποδοχή για τη σφαιρική επιφάνεια (5mm αντί 8mm) και μετατόπιση του άξονα περιστροφής κατά 5mm επίσης έχει ωφέλιμα αποτελέσματα για την κινητικότητα των ασθενών μετεγχειρητικά. Τέλος σημειώνεται ότι το μεγαλύτερο κέρδος παρουσιάζεται στις προθέσεις που εμπεριέχουν μια μεταλλική βάση πάχους 5mm μεταξύ της σφαιρικής επιφάνειας και της ωμογλήνης (deWilde et al, 2010).

#### 2.4.2) Έρευνες για την εμβιομηχανική ώμου μετά από αντίστροφη ολική αρθροπλαστική:

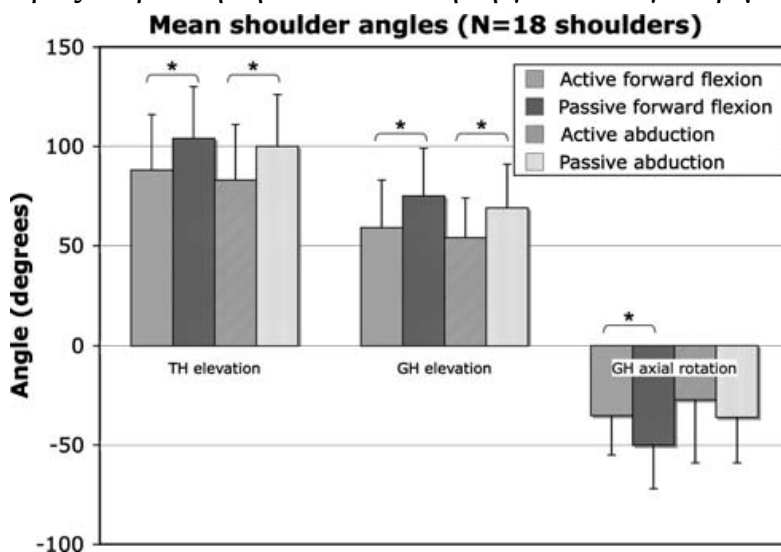
Ενώ τα αποτελέσματα μέχρι τώρα δείχνουν ικανοποιητικά για τη μείωση του πόνου δεν φαίνεται να ισχύει το ίδιο και για το εύρος κίνησης της άρθρωσης μετεγχειρητικά (Frankle et al, 2005; Werner et al, 2005). Διάφορες έρευνες αναφέρουν ότι η κάμψη και η απαγωγή μετεγχειρητικά σημειώνει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα μόνο μέχρι τις 120° περίπου και πως πολλοί ασθενείς δεν αποκτούν όλο το φυσιολογικό εύρος κίνησης (Delloye et al, 2002; Sirveaux et al, 2004). Μάλιστα κάποιοι άλλοι τονίζουν ότι επηρεάζεται και η κινητικότητα της ωμοπλάτης με αποτέλεσμα να υπάρχει αλλαγή στον ωμοβραχιόνιο ρυθμό η οποία επηρεάζει και το εύρος κίνησης για τις στροφικές κινήσεις του ώμου (Veeger et al, 2006).

Σε μελέτη των Boileau et al (2005) τονίζεται ότι ιδιαίτερο έλλειμμα υπάρχει στην έξω στροφή του ώμου. Λόγω της αδυναμίας πλέον των στροφικών μυών η έξω στροφή του ώμου εκτελείται σε μικρότερο εύρος κίνησης για σημαντικό ποσοστό των ασθενών. Ωστόσο, λόγω του ότι οι υπόλοιπες κινήσεις πλησιάζουν το φυσιολογικό εύρος κίνησης οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι αυτό το έλλειμμα στη στροφή μάλλον οφείλεται σε μηχανικούς παράγοντες λόγω της αντιστροφής της σχέσης βραχιονίου και ωμογλήνης ή άλλες μηχανικές αλλαγές που συμβαίνουν στην άρθρωση.

Οι Bergmann et al (2008) παρουσιάζουν μελέτη της στην οποία η αρχική τους υπόθεση ήταν ότι το παθητικό εύρος κίνησης θα είναι μεγαλύτερο από το ενεργητικό εύρος. Ακόμη θέτουν το ερώτημα σε ποιο βαθμό πλέον συμμετέχει το βραχιόνιο οστό στις κινήσεις του ώμου μετά την αντιστροφή. Οι συμμετέχοντες ήταν συνολικά 16 και εξετάστηκαν 18 ώμοι ύστερα από 1 χρόνο κατά μέσο από το χειρουργείο. Για τη

διεξαγωγή της έρευνας χρησιμοποιήθηκε τρισδιάστατη ανάλυση κίνησης προκειμένου να ανιχνευτούν οι παράμετροι της αρχικής υπόθεσης. Αξιολογήθηκαν οι κινήσεις της κάμψης, απαγωγής και των στροφών παθητικά και ενεργητικά για όλα τα άτομα του δείγματος.

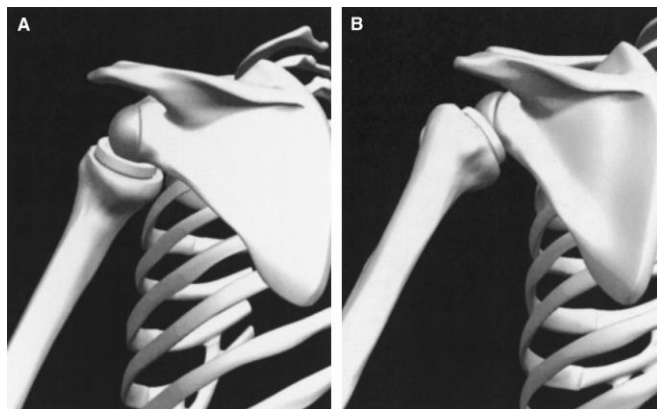
Τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαίωσαν την αρχική υπόθεση των ερευνητών (βλ. εικόνα 2.10). Στην έρευνα τονίζεται πως η μείωση του πόνου ήταν σημαντική αλλά αυτό δεν έπαιξε μάλλον ρόλο στην κινητικότητα των ασθενών. Έτσι, οι αλλαγές αυτές οφείλονται σε μηχανικές μεταβολές της άρθρωσης αλλά και πάλι οι συγγραφείς δεν κατάφεραν να αναγνωρίσουν με σιγουριά τις ακριβείς μεταβολές οι οποίες συμβαίνουν έπειτα από το χειρουργείο. Όμως μέσα από τις μετρήσεις τους φάνηκε πως η ωμοπλάτη είχε διαφορετικό βαθμό συμμετοχής στις παθητικές και ενεργητικές κινήσεις. Το θέμα αυτό αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την ολοκληρωμένη εικόνα γύρω από τα αποτελέσματα της αντίστροφης αρθροπλαστικής και περαιτέρω έρευνα χρειάζεται προς διερεύνηση και κατανόηση για το συγκεκριμένο ζήτημα.



Εικόνα 2.10: Το πρώτο διάγραμμα δείχνει τις θώρακο-βραχιόνιες μοίρες και το δεύτερο τις γληνοβραχιόνιες μοίρες. Με το πιο σκούρο χρώμα φαίνεται η παθητική κάμψη και με το πιο ανοιχτό η παθητική απαγωγή σε σύγκριση με τις ενεργητικές αντίστοιχες κινήσεις. Το τρίτο διάγραμμα δείχνει ομοίως τις μοίρες για τις στροφές (προσαρμοσμένο από: Bergmann et al, 2008).

Όμοια με τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται τα δεδομένα στο άρθρο των Karelse et al (2008). Οι ίδιοι υποστηρίζουν ότι όντως αλλάζει η εμβιομηχανική της άρθρωσης καθώς και η συμμετοχή του βραχιονίου κατά τις κινήσεις του ώμου (βλ. εικόνα 2.11). Επιπλέον, αναφέρουν ότι μειώνεται και το εύρος κίνησης για τις κινήσεις κάμψης,

απαγωγής και των στροφών. Όπως αναφέρουν αυτό ίσως να οφείλεται στην αλλαγή του άξονα των κινήσεων αλλά και στην νέα σχέση βραχιονίου – ωμοπλάτης όχι μόνο κινηματικά αλλά και λόγω της νέας επαφής που έχουν.



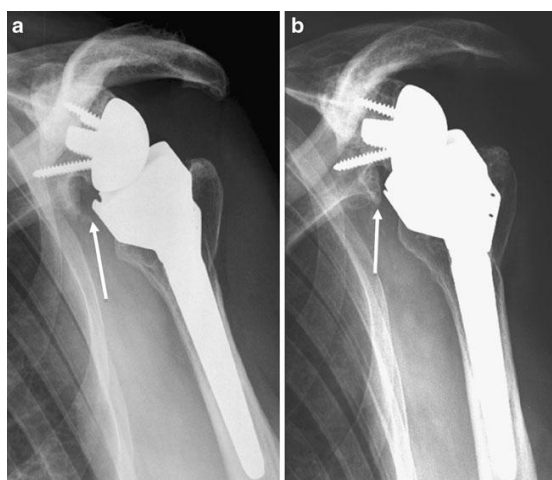
Εικόνα 2.11: Μέγιστη έσω στροφή (A) και μέγιστη έξω στροφή (B) μετά από αντίστροφη αρθροπλαστική ώμου (εικόνα από υπολογιστικό μοντέλο) (προσαρμοσμένο από: Karelse et al, 2008).

#### 2.4.3) Έρευνες για τις επιπλοκές της αντίστροφης ολικής αρθροπλαστικής:

Η μοναδική τεχνική της αντίστροφης αρθροπλαστικής μπορεί να αποτελεί χρήσιμο μέσον για τη θεραπεία παθολογικών καταστάσεων αλλά ταυτόχρονα προκαλεί αλλαγές στην εμβιομηχανική του ώμου και άλλες επιπλοκές (Boileau et al, 2005; Kontaxis & Johnson, 2009). Οι πιο σημαντικές κλινικές επιπλοκές φαίνεται να είναι: η αστάθεια του ώμου, η μόλυνση, η αστάθεια του ακρωμίου και διάφορα κατάγματα. Επίσης, σχηματισμός αιματώματος είναι συχνή επιπλοκή αλλά μπορεί να περιοριστεί και ελεγχθεί καθώς και πιο σπάνια έχει αναφερθεί χαλάρωση της πρόθεσης (Farshad & Gerber, 2010).

Μια πολύ συχνή επιπλοκή της αντίστροφης αρθροπλαστικής είναι η φθορά στο οστό της ωμοπλάτης (Boileau et al, 2005; Werner et al, 2005; Sirveaux et al, 2004). Οι οπές που ανοίγονται προκειμένου να τοποθετηθούν οι προθέσεις αλλά και οι ίδιες οι καταστάσεις που οδηγούν σε μια τέτοια επέμβαση οδηγούν στη φθορά της ωμοπλάτης και τη χαλάρωση των προθέσεων (βλ. εικόνα 2.12) (Levigne et al, 2008; Valenti et al, 2001). Αυτό το γεγονός οδηγεί προοδευτικά σε μειωμένο εύρος κίνησης. Αυτή η επιπλοκή μπορεί όμως να προληφθεί σύμφωνα με τα ερευνητικά δεδομένα. Τα μέχρι σήμερα δεδομένα υποστηρίζουν ότι αν χρησιμοποιηθεί μια πρόθεση με μικρότερη κυρτότητα για παράδειγμα

και μικρότερο μέγεθος θα έχουν αποφευχθεί οι βαθιές οπές. Περαιτέρω έρευνα επί του θέματος χρειάζεται για την αποφυγή αυτής της επιπλοκής (Nyffeler et al, 2005; Gutierrez et al, 2008).



Εικόνα 2.12: Φθορά του οστού της ωμοπλάτης και χαλάρωση των προθέσεων μετά από 3 (α) και 8 (β) χρόνια από την αρχική επέμβαση (προσαρμοσμένο από: Farshad & Gerber, 2010).

Άλλη μια έρευνα ενισχύει τα παραπάνω δεδομένα υποστηρίζοντας μάλιστα την άποψη ότι η φθορά που προκαλείται μπορεί να οδηγήσει και σε κατάγματα της ωμοπλάτης. Μέσα σε ένα διάστημα παρακολούθησης 4,5 χρόνων παρακολουθούνταν 400 ασθενείς μετεγχειρητικά. Το 5,5% αυτών των ατόμων παρουσίασαν κατάγματα στην ωμοπλάτη. Μέσα υποσύνολο αυτό αναγνωρίστηκαν τα εξής είδη κατάγματος: α) αποσπαστικό κάταγμα του ακρωμίου, β) κάταγμα στην οπίσθια επιφάνεια του ακρωμίου και γ) κάταγμα στην επιφάνεια της ωμοπλάτης που έρχεται σε επαφή με το θώρακα. Τα πρώτα δύο είδη σημειώθηκαν με μεγαλύτερη συχνότητα. Έτσι οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η αντίστροφη αρθροπλαστική μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική φθορά της ωμοπλάτης και τα κατάγματα σε αυτήν αποτελούν άλλη μια σοβαρή επιπλοκή της επέμβασης (Crosby et al, 2011).

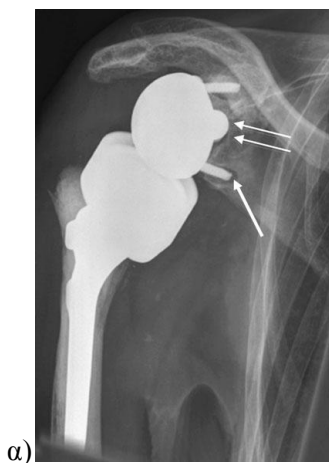
Η χαλάρωση των προθέσεων μπορεί όμως να προκληθεί και από άλλες αιτίες και αποτελεί από μόνη της μια συχνή επιπλοκή της εγχείρησης. Αρκετά συχνά αναφέρονται περιπτώσεις χαλάρωσης της αντίστροφης πρόθεσης που οδηγούν σε χαλάρωση των βιδών της πρόθεσης και πρόκληση κατάγματος στην ωμοπλάτη (βλ. εικόνα 2.13) (Cazeneuve & Cristofari, 2006). Πολλοί παράγοντες έχουν συνδεθεί με αυτήν την επιπλοκή: το γυναικείο φύλλο, η ηλικία, λοίμωξη στην περιοχή αλλά και η ακριβής τοποθέτηση της πρόθεσης (Mole & Favard, 2007). Καθώς η χαλάρωση των προθέσεων αποτελεί ένα συχνό κλινικό

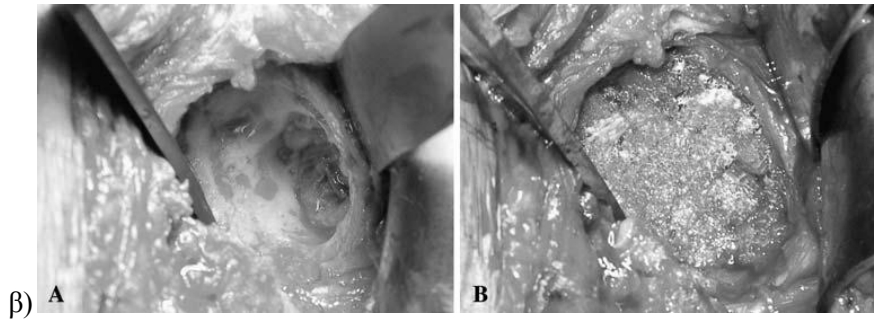


ζήτημα μετεγχειρητικά, αποτελεί ακόμα πρόκληση για τους επιστήμονες του χώρου προκειμένου να βρεθεί τρόπος να προληφθεί ή/και να αντιμετωπισθεί μια τέτοια επιπλοκή (Neyton et al, 2004).

Σημαντικά είναι και τα δεδομένα της έρευνας των Favard et al (2011). Οι ερευνητές σημειώνουν την κλινική έκβαση από 527 αντίστροφες αρθροπλαστικές σε 506 ασθενείς για τις χρονολογίες 1985 – 2003. Τα κλινικά και τα ακτινολογικά δεδομένα αφορούν την παρακολούθηση 2 χρόνων και 5 χρόνων μετά το χειρουργείο για 464 και 148 ασθενείς αντίστοιχα. Η έρευνα λοιπόν δείχνει τουλάχιστον 489 άτομα παρουσίασαν επιπλοκές. Μέσα στα επόμενα χρόνια το 72% - 89% των ατόμων παρουσιάζει χαλάρωση της πρόθεσης. Ακόμη, στα 5 χρόνια παρακολούθησης εμφανίζονται και σημαντικές αλλοιώσεις στην άρθρωση. Έτσι οι συγγραφείς καταλήγουν πως και είναι αυξανόμενη η ανάγκη για ένα τέτοιο χειρουργείο πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή όταν η επέμβαση αφορά νεαρούς ασθενείς (Favard et al, 2011).

Την χαλάρωση των προθέσεων έπειτα από αντίστροφη αρθροπλαστική αξιολόγησαν και οι Scalise & Iannotti (2008). Στην ερευνητική τους μελέτη αναφέρουν ότι έπειτα από τη χαλάρωση των προθέσεων που αποτελεί σοβαρή και συχνή επιπλοκή αυτού του χειρουργείου ως μόνη λύση φαίνεται να είναι ένα δεύτερο χειρουργείο. Στο επανορθωτικό αυτό χειρουργείο καθώς η ωμογλήνη έχει υποστεί φθορά χρησιμοποιείται ένα οστικό αλλομόσχευμα και γίνεται τοποθέτηση νέας πρόθεσης στην ωμογλήνη (βλ. εικόνα 2.13). Τα αποτελέσματα μοιάζουν ενθαρρυντικά και προτείνεται ίσως η χρήση τέτοιου μοσχεύματος και στο αρχικό χειρουργείο.

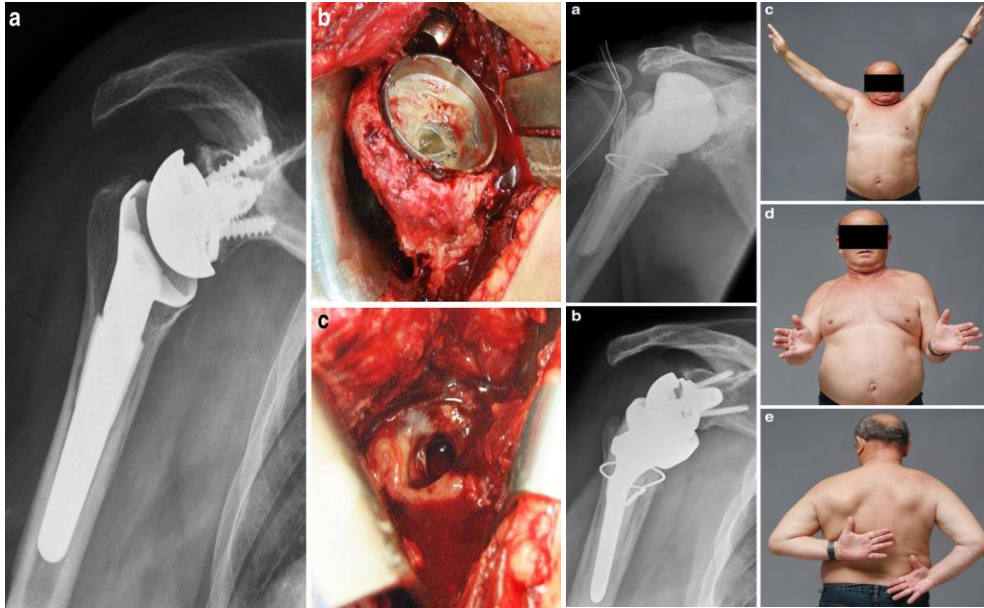




β) Α Β  
Εικόνα 2.13: α) Χαλάρωση της πρόθεσης 6 μήνες μετά από το χειρουργείο (προσαρμοσμένο από: Farshad & Gerber, 2010) - β) φθορά της ωμογλήνης και τοποθέτηση αλλομοσχεύματος (προσαρμοσμένο από: Scalise & Iannotti, 2008).

Επιπλέον, μια άλλη συχνά παρατηρούμενη επιπλοκή είναι η δημιουργία αιματώματος αλλά δεν φαίνεται να επηρεάζει και τόσο πολύ το συνολικό αποτέλεσμα της αντίστροφης αρθροπλαστικής (Mole & Favard, 2007). Ωστόσο η δημιουργία αιματώματος αναφέρεται καθώς μπορεί να αποτελέσει παράγοντα για την ανάπτυξη λοίμωξης στην περιοχή των προθέσεων ενώ αντίθετα δεν έχει διευκρινιστεί κάποιος συγκεκριμένος παράγοντας για τη δημιουργία του αιματώματος (Cheung et al, 2008). Ακόμη, φαίνεται πως ο μόνος τρόπος για την αντιμετώπιση του αιματώματος είναι η χειρουργική παροχέτευση και καθαρισμός της άρθρωσης (Gerber et al, 2009).

Πολύς λόγος γίνεται λοιπόν γύρω από τη λοίμωξη (βλ. εικόνα 2.14). Οι λόγοι που μπορεί να οδηγήσουν στη λοίμωξη της άρθρωσης είναι ποικίλοι. Παράγοντες όπως: η ηλικία, πολλαπλές προηγούμενες χειρουργικές επεμβάσεις αλλά και η απουσία ζωντανών ιστών γύρω από τις προθέσεις, ένα αιμάτωμα, κλπ έχουν ενοχοποιηθεί γι' αυτήν την επιπλοκή (Mole & Favard, 2007; Coste et al, 2004). Ως μόνη λύση προς το παρόν υπάρχει η χορήγηση αντιβιοτικών και ο χειρουργικός καθαρισμός της άρθρωσης (Mole & Favard, 2007; Zimmerli et al, 2004). Η λοίμωξη της άρθρωσης είναι μια σοβαρή κατάσταση καθώς μπορεί να δημιουργήσει και λειτουργικά ελλείμματα όπως πόνος και μειωμένο εύρος κίνησης στον ασθενή (βλ. εικόνα 2.) (Farshad & Gerber, 2010).

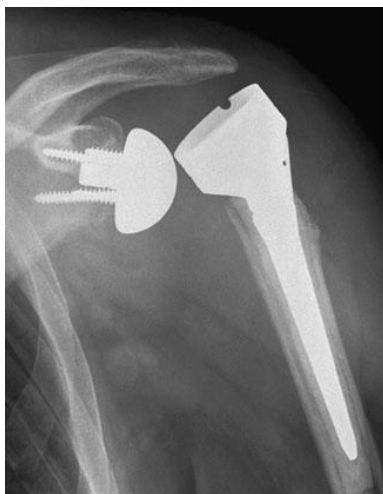


Εικόνα 2.14: Ακτινολογική άποψη και εικόνα άρθρωσης με λοίμωξη μετεγχειρητικά καθώς και λειτουργικά ελλείμματα σε ασθενή λόγω λοίμωξης (προσαρμοσμένο από: Farshad & Gerber, 2010).

Στη συνέχεια η αστάθεια και η κακή επαφή των δύο προθέσεων έχει αναφερθεί ως άλλη μια επιπλοκή της αντίστροφης αρθροπλαστικής που μπορεί να οδηγήσει σε ένα σοβαρό εξάρθημα της άρθρωσης (βλ. εικόνα 2.15) (Mole & Favard, 2007). Γι' αυτήν την επιπλοκή ευθύνονται μηχανικοί παράγοντες όπως η χρήση πρόθεσης με μικρό βάθος, κλπ ενώ αντίθετα η εξασφάλιση επαρκούς μήκους από το βραχιόνιο για την εφαρμογή μεγαλύτερης πρόθεσης μπορεί να αποτρέψει ένα τέτοιο γεγονός (Gutierrez et al, 2008). Φαίνεται λοιπόν πως η μόνη λύση και πάλι είναι η χειρουργική ανάταξη αν και όπως έχει αναφερθεί από κάποιους ερευνητές μπορεί να αντιμετωπισθεί με κλειστή ανάταξη επιτυχώς εάν συμβεί ύστερα από 1 χρόνο τουλάχιστον από την αρχική επέμβαση.

Παρά τις σύγχρονες προόδους που έχουν σημειωθεί στην τεχνική της αντίστροφης αρθροπλαστικής, η αστάθεια παραμένει ένα σαφές μετεγχειρητικό πρόβλημα. Οι Gallo et al (2011) μελέτησαν 57 περιπτώσεις τέτοιου χειρουργείου. Από το σύνολο του δείγματός τους μέσα σε 3 χρόνια, καταγράφηκαν 9 περιπτώσεις αστάθειας που οδήγησαν τελικά σε εξάρθημα του ώμου, μέσα στους πρώτους 6 μήνες μετά από το χειρουργείο. Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η αστάθεια προκλήθηκε από ανεπάρκεια μαλακών μορίων, μειωμένη δύναμη του δελτοειδούς, κακή τοποθέτηση των προθέσεων και από λοίμωξη. Έτσι καταλήγουν ότι

η αστάθεια έπειτα από το χειρουργείο αποτελεί ακόμη και σήμερα πρόκληση για τους επιστήμονες του χώρου (Ladernann et al, 2009).



Εικόνα 2.15: Εξάρθρωμα στον ώμο μετά από αντίστροφη αρthroπλαστική (προσαρμοσμένο από: Farshad & Gerber, 2010).

Όπως αναφέρουν στο άρθρο τους οι Farshad & Gerber (2010) όταν υπάρχει ένδειξη για αντίστροφη αρthroπλαστική, συνήθως το ακρώμιο της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης, εμφανίζεται διαβρωμένο και εύθραυστο. Μετά από ένα χειρουργείο αντίστροφης αρthroπλαστικής, αυξάνονται οι τάσεις και οι δυνάμεις στο δελτοειδή μυ ενώ ακόμα λόγω της αντιστροφής του κέντρου περιστροφής της άρθρωσης αυξάνονται και τα φορτία στην περιοχή του ακρωμίου. Επομένως είναι αναμενόμενη η φθορά του ακρωμίου αλλά και τα ποσοστά κατάγματος που αναφέρονται μετεγχειρητικά (Farshad & Gerber, 2010; Mole & Favard, 2007).

Όστούσο από αυτή την αλλαγή στις φορτίσεις φαίνεται να επηρεάζεται και το οστό της ωμοπλάτης όπου σημειώνονται επίσης κατάγματα. Ένας σίγουρος τρόπος πρόληψης αυτών των επιπλοκών δεν έχει καταγραφεί ακόμα. Αν το κάταγμα αφορά το ακρώμιο τα πράγματα είναι πιο εύκολα καθώς μπορεί να αντιμετωπιστεί συντηρητικά ενώ για ένα κάταγμα στην ωμοπλάτη θα χρειαστεί σίγουρα χειρουργική αντιμετώπιση (Mole & Favard, 2007; Walch et al, 2009).

### 2.5) Σύγκριση των δύο χειρουργικών τεχνικών:

Οι δύο τεχνικές ολικής αρthroπλαστικής είναι οι δύο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες τεχνικές για αυτό το χειρουργείο (Buck et al, 2008). Η ολική αρthroπλαστική έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα για την ανακούφιση των ασθενών από τον πόνο και βελτίωση για τη λειτουργική

κίνηση στους περισσότερους ασθενείς με αρθρίτιδα ώμου όπου η επιδιόρθωση του στροφικού πετάλου είναι δυνατή. Όμως, τα αποτελέσματά της είναι λιγότερο θετικά όταν εμπλέκεται αρθροπάθεια ή σοβαρή παθολογία στο στροφικό πέταλο. Γι' αυτές τις περιπτώσεις η αντίστροφη αρθροπλαστική αποτελεί πολύ χρήσιμο εργαλείο στα χέρια των χειρουργών (Wiater & Fabing, 2009).

Μια μελέτη των deToledo et al (2012) έγινε σε δείγμα 40 ατόμων εκ των οποίων: 17 είχαν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική, 8 σε αντίστροφη αρθροπλαστική και 15 ήταν υγιείς και αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Όλοι οι μετεγχειρητικοί ασθενείς ανέφεραν καλή κινητικότητα εκτός από κάποιες λειτουργικές δραστηριότητες όπου εμφάνιζαν περιορισμό. Με τη βοήθεια ειδικού συστήματος που προσαρμόστηκε στο πάσχον μέλος τα άτομα εκτέλεσαν: κάμψη και έκταση ώμου με βάρος 1kg, χωρίς βάρος και ενάντια στην αντίσταση ενός θεραπευτικού λάστιχου. Και οι δύο ομάδες ασθενών σε σύγκριση με τους υγιείς έδειξαν μεγαλύτερη συμμετοχή της ωμοπλάτης σε όλες τις κινήσεις το οποίο δεν επηρεάστηκε από το φορτίο. Επιπλέον, η ομάδα της ολικής αρθροπλαστικής έδειξε ακόμα μεγαλύτερη αλλαγή του προτύπου κίνησης ενάντια σε εξωτερικό βάρος για τις πιο μεγάλες μοίρες των κινήσεων.

Την ιδιοδεκτικότητα του ώμου έπειτα και από τα δύο χειρουργεία, θέλησαν να αξιολογήσουν οι Kasten et al (2009). Έτσι στη μελέτη τους συμπεριέλαβαν ένα δείγμα που οι μισοί είχαν υποβληθεί σε ολική αρθροπλαστική (λόγω οστεοαρθρίτιδας) και οι υπόλοιποι σε αντίστροφη (λόγω αρθροπάθειας από ρήξη στροφικού πετάλου). Όλοι οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν προεγχειρητικά και 6 μήνες μετά το χειρουργείο, με τη δοκιμασία αναπαραγωγής θέσης της άρθρωσης. Η δοκιμασία προέβλεπε την αναπαραγωγή στις 60° κάμψης, 30° εξωτερικής στροφής και παρομοίως για τις άλλες κινήσεις του ώμου.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι και οι δύο ομάδες σημείωσαν παρόμοια αποτελέσματα, τα οποία δεν είναι και τόσο ενθαρρυντικά. Επιπλέον, η ομάδα της ολικής αρθροπλαστικής σημείωσαν και ελαφρώς πιο χαμηλά αποτελέσματα για τη έσω στροφή. Έτσι, οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η ιδιοδεκτικότητα δεν φαίνεται να βελτιώθηκε. Ίσως βέβαια τα αποτελέσματα της έρευνας να οδηγούνται εκεί λόγω του σύντομου χρονικού διαστήματος που εκτελέστηκε η αξιολόγηση μετεγχειρητικά αλλά ίσως και όχι και απλά η

μειωμένη ιδιοδεκτικότητα να αποτελεί ένα έλλειμμα που δεν μπορεί να διορθώνει η αρθροπλαστική (Kasten et al, 2009).

Οι επιπλοκές της αντίστροφης αρθροπλαστικής του ώμου έχει βρεθεί πως είναι 4 φορές μεγαλύτερο ποσοστιαία σε σχέση με την απλή ολική αρθροπλαστική του ώμου (Farshad & Gerber, 2010). Ακολούθως, η χαλάρωση των προθέσεων είναι συχνή στην αντίστροφη αλλά πολύ λιγότερο συγκριτικά με την ολική (Wirth & Rockwood, 1996; Norris & Iannotti, 2002). Μάλιστα αναφέρεται ως η πιο συχνή αιτία για αναθεώρηση του χειρουργείου της ολικής (Fevang et al, 2002). Τέλος, η λοίμωξη είναι λιγότερο συχνή στην ολική αρθροπλαστική ενώ αντίθετα είναι ιδιαίτερα συχνή στην αντίστροφη αρθροπλαστική (Seebauer, 2007).

### 3<sup>ο</sup> ΚΕΦΑΛΑΙΟ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΟΛΙΚΗ ΑΡΘΡΟΠΛΑΣΤΙΚΗ ΩΜΟΥ

Ο πατέρας της σύγχρονης αρθροπλαστικής του ώμου CS. Neer αναφέρει σε μελέτη του πως «το πρόγραμμα αποκατάστασης μετά την αρθροπλαστική ώμου είναι υψίστης σημασίας» (Neer et al, 1982). Μάλιστα κάποιοι τονίζουν πως το πρόγραμμα φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης μετά από μια αρθροπλαστική ώμου αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα για την κλινική έκβαση της θεραπείας του ασθενή (Boardman et al, 2001). Πιο συγκεκριμένα ο Brems (2007) σημειώνει ότι χωρίς την κατάλληλη αποκατάσταση η αρθροπλαστική θα αποτύχει. Στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας αυτής περιγράφονται, αναλύονται και αξιολογούνται πρωτόκολλα αποκατάστασης που έχουν σχεδιαστεί και δημοσιευτεί ειδικά για το κάθε χειρουργείο. Επίσης παρατίθεται περιγραφή των στόχων αποκατάστασης καθώς και των μέσων φυσικοθεραπείας.

#### 3.1 Γενικά στοιχεία για την αποκατάσταση μετά από το χειρουργείο:

Τόσο η σταθερότητα όσο και η κίνηση του ώμου εξαρτώνται από τη λειτουργία του στροφικού πετάλου και του δελτοειδή μυ τονίζουν οι Neer et al (1982), μετά από την ολική αρθροπλαστική ώμου. Το πρόγραμμα πρέπει να εξατομικεύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του χειρουργού ως προς τη σταθερότητα του εμφυτεύματος και την κατάσταση των μυών μετά την επέμβαση. Οι μύες ταξινομούνται ως εξής: 1) λειτουργικοί και ανέπαφοι, 2) αποσπασμένοι αλλά ικανοί να γίνουν ξανά λειτουργικοί μετά από επιδιόρθωση και 3) αποσπασμένοι και μη ικανοί να γίνουν ξανά λειτουργικοί μετά από επιδιόρθωση λόγω ρίκνωσης ή απονεύρωσης (Neer et al, 1982).

Οι στόχοι για τους ασθενείς που ανήκουν σε μια από τις 2 πρώτες κατηγορίες μυϊκής ικανότητας όπως αναφέρθηκαν προηγουμένως, πρέπει να είναι η πλήρης και σχεδόν φυσιολογική λειτουργική κίνηση. Σε γενικές γραμμές τα προγράμματα αποκατάστασης περιλαμβάνουν παθητικές ασκήσεις που προοδευτικά γίνονται ενεργητικές ενώ εξελικτικά ενσωματώνονται ασκήσεις ενδυνάμωσης και διατάσεις (Brems, 1994; Hughes & Neer, 1975; Brown & Friedman, 1998). Για να πετύχει κανείς το μέγιστο όφελος, το πρόγραμμα πρέπει να ξεκινά αμέσως μετά την επέμβαση (Brems, 2007; Brems, 1994). Ο συγκεκριμένος σχεδιασμός της αποκατάστασης προσπαθεί να

εξισορροπήσει την ανάγκη για απόκτηση και διατήρηση της κίνησης με την ανάγκη να καταστεί ταυτόχρονα δυνατή, η επούλωση των μαλακών μορίων μέσα στην άρθρωση (Boardman et al, 2001).

Αξίζει να σημειωθεί, πως ένα υπερβολικά προστατευτικό πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, μπορεί να οδηγήσει σε ακαμψία. Αντίστοιχα ένα αρκετά επιθετικό πρόγραμμα αποκατάστασης, θα μπορούσε με την ίδια ευκολία να θέσει σε κίνδυνο την επούλωση του υποπλάτιου μυός και το μυϊκό σύστημα των στροφέων, καθώς και τη σταθερότητα και λειτουργικότητα του ώμου (Boardman et al, 2001; Mulieri et al, 2010). Η αποκατάσταση πρέπει να έχει μια λογική σειρά, προοδευτικότητα και να εξελίσσεται μέσα από καλά καθορισμένες φάσεις. Επιπλέον, για να είναι επιτυχής πρέπει ο ασθενής να θεωρήσει τον εαυτό του ενεργητικό στοιχείο του προγράμματος και να καταβάλει τη μέγιστη προσπάθεια υπό τις συμβουλές του χειρουργού και του φυσικοθεραπευτή του (Brems, 2007; Mulieri & al, 2010; Brems, 1994).

Συνοπτικά λοιπόν, το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να έχει ως στόχους με την εξής σειρά:

- Επούλωση των ιστών και των μαλακών μορίων της άρθρωσης του ώμου
- Κινητοποίηση του ώμου (μέγιστο εύρος κίνησης)
- Ενδυνάμωση των μυών του ώμου

### 3.2 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση μετά από Ολική Αρθροπλαστική Ωμου:

Οι ασκήσεις συνήθως χωρίζονται σε 3 φάσεις:

- φάση 1: τοπική εφαρμογή θερμότητας και παθητικές ή υποβοηθούμενες ασκήσεις
- φάση 2: προστίθενται ενεργητικές ασκήσεις στο βαθμό που επιτρέπει η συνέχεια του επιδιορθωμένου ιστού
- φάση 3: περιλαμβάνονται προοδευμένες ασκήσεις για ενδυνάμωση με αντίσταση και διατάσεις (Hughes & Neer, 1975)

Εφ' όσον μετά από τη χειρουργική επέμβαση οι μύες του στροφικού πετάλου είναι άθικτοι το πρόγραμμα αποκατάστασης μπορεί να τροποποιηθεί με στόχο την επιτάχυνση της αποκατάστασης:

- φάση 1: οι ασκήσεις μπορούν να ξεκινήσουν από την έκτη μετεγχειρητική ημέρα και ακολουθείται ομοίως το πρόγραμμα όπως πριν



- φάση 2: οι ενεργητικές ασκήσεις εντάσσονται στο πρόγραμμα από την ενδέκατη ημέρα μετά από το χειρουργείο (Neer et al, 1982)

Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν φυσικά μέσα όπως θερμοθεραπεία και ρεύματα αναλγησίας σε χαμηλή ένταση ενώ δίνεται έμφαση κυρίως στην ενδυνάμωση του δελτοειδή και των έξω στροφέων. Ασθενείς που αντιμετωπίζουν μακροχρόνια ανικανότητα στον ώμο ή/και γενικευμένη μυϊκή ατροφία χρειάζονται και ενίσχυση των μυών της ωμοπλάτης. Όσοι χρήζουν εφαρμογής κηδεμόνα μετεγχειρητικά ξεκινούν το πρόγραμμα αποκατάστασης με την απομάκρυνσή του (Neer et al, 1982).

Για τους ασθενείς που βαθμολογούνται με 2 ή 3 στη δοκιμασία μυϊκής ισχύως τίθενται πιο περιορισμένοι στόχοι κατά την αποκατάσταση. Το πρόγραμμα των ασκήσεων σκοπεύει στην επίτευξη 20° έξω στροφής και 90° απαγωγής της άρθρωσης του ώμου. Τα συγκεκριμένο εύρος επιλέγεται καθώς σε αυτές τις μοίρες κίνησης διατηρείται μεγαλύτερη σταθερότητα στην άρθρωση ενώ παράλληλα επιτρέπει στον ασθενή να φτάσει το χέρι του έως την κεφαλή και την ωμοπλάτη ώστε να εκτελέσει λειτουργικές δραστηριότητες της καθημερινότητάς του (Neer et al, 1982).

Οι Boardman et al (2001) έχουν αναπτύξει ένα πρόγραμμα αποκατάστασης βασισμένο στις αρχές των Hughes & Neer (1975). Το πρόγραμμά τους το εφάρμοσαν και το αξιολόγησαν σε 81 χειρουργημένους ώμους, 77 ασθενών μετά από ολική αρθροπλαστική ώμου. Οι ασθενείς παρακολουθούνταν για τουλάχιστον 2 χρόνια μετά. Το δείγμα περιελάμβανε 26 άνδρες και 51 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας 65 ετών (ενώ οι διαγνώσεις περιελάμβαναν οστεοαρθρίτιδα ώμου, ρευματοειδή αρθρίτιδα, τραυματική αρθρίτιδα, οστεονέκρωση, αρθροπάθεια λόγω ρήξης στροφικού πετάλου και άλλες αιτιολογίες. Όλες οι επεμβάσεις είχαν γίνει με τσιμέντο και εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο.

Το πρωτόκολλο αποκατάστασης επικεντρώνεται κυρίως σε δύο σημεία: τη διατήρηση της κίνησης και την επιτυχή εξέλιξη επούλωσης των μαλακών μορίων. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι το σύνολο των ασθενών απέκτησε την κινητικότητα που μπορεί να επιτευχθεί διεγχειρητικά. Το 70% των ασθενών διατήρησε την κάμψη και απαγωγή ενώ το 90% την έξω στροφή. Συνολικά το 80% του δείγματος σημείωσε εξαιρετικά αποτελέσματα κλινικής επιτυχίας με το συνδυασμό

της επέμβασης και της φυσικοθεραπείας έπειτα. Οι ασθενείς που είχαν υποβληθεί στη χειρουργική επέμβαση λόγω ρευματοειδούς αρθρίτιδας, μετατραυματικής αρθρίτιδας και οστεονέκρωσης βρίσκονταν σε υψηλότερο κίνδυνο για αποτυχία και για τις δύο παραμέτρους που εξετάστηκαν.

Μετεγχειρητικά, το πρωτόκολλο των Boardman et al (2001) ακολουθεί το εξής μοτίβο: Οι ασθενείς χρησιμοποιούν έναν σταθεροποιητικό κηδεμόνα στη διάρκεια της ημέρας για την πρώτη εβδομάδα και κατά τη διάρκεια της νύχτας για τον πρώτο μήνα. Για τις 4 βδομάδες που επακολουθούν στους ασθενείς τοποθετείται ένας νάρθηκας. Οι ασθενείς λαμβάνουν οδηγίες για τις ασκήσεις που πρέπει να εκτελέσουν και ακολουθούν το πρόγραμμα στο σπίτι με τη βοήθεια ενός προσώπου του περιβάλλοντός τους και στη συνέχεια επιστρέφουν για αξιολόγηση και νέες οδηγίες. Το πρόγραμμα ασκήσεων που ακολουθήθηκε ακριβώς, είναι το ακόλουθο:

- Ασκήσεις πλήρους εύρους και ενεργητικές για άκρα χείρα και αντιβράχιο ενώ για τον ώμο παθητικές κινήσεις στα όρια του αντοχής και του πόνου από την πρώτη κιόλας μετεγχειρητική μέρα.
- Το ίδιο πρότυπο ακολουθείται για τις 5 επόμενες βδομάδες, ενώ από την 3<sup>η</sup> βδομάδα προστίθενται και ασκήσεις με τροχαλία για την προώθηση της ανύψωσης του ώμου.
- Από την 5<sup>η</sup> βδομάδα ενσωματώνονται ασκήσεις διάτασης με τη βοήθεια μια ράβδου και υποβοηθούμενες ασκήσεις για τις κινήσεις κάμψη-έκταση, απαγωγή-προσαγωγή, έσω και έξω στροφή από το πλάι και από 90° απαγωγής του ώμου. Επίσης, πρώιμες ήπιες ισομετρικές ασκήσεις ενδυνάμωσης μπορούν να ξεκινήσουν από αυτό το στάδιο.
- Έπειτα από 1 μήνα οι ασθενείς προοδευτικά χρησιμοποιούν θεραπευτικά λάστιχα για ενδυνάμωση.

Σε μελέτη του Brems το 2007, τονίζεται η σημασία όχι μόνο της μετεγχειρητικής αποκατάστασης αλλά και ένας άλλος παράγοντας. Έτσι σημειώνει ότι για να είναι επιτυχημένη η αποκατάσταση πρέπει: Πρώτον, ο φυσικοθεραπευτής να είναι έμπειρος γύρω από την αποκατάσταση ώμου μετά από ένα χειρουργείο αρθροπλαστικής. Δεύτερον, πρέπει να αναπτύξει σχέσεις με τον ασθενή πριν ακόμα από το χειρουργείο ώστε να δημιουργηθεί μεταξύ τους μια φιλική σχέση αλλά κυρίως σχέση

εμπιστοσύνης. Στη συνέχεια, παρουσιάζει αναλυτικά πως πρέπει να είναι σχεδιασμένο το πρόγραμμα αποκατάστασης. Το πρόγραμμα αυτό αποδέχεται, προτείνει και παρουσιάζει και ο Basti το 2005.

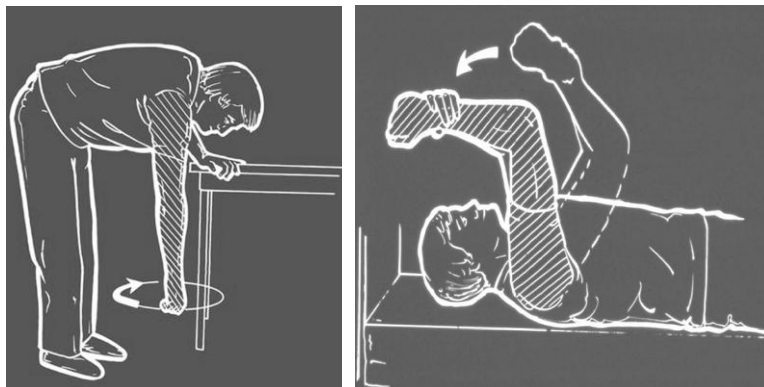
Μέχρι πριν μερικά χρόνια θεωρούνταν σύμφωνα και με τους υπεύθυνους ορθοπεδικούς ότι η αποκατάσταση πρέπει να ξεκινάει βδομάδες αργότερα από το χειρουργείο. Νεότερα όμως στοιχεία δείχνουν ότι η άμεση κινητοποίηση έχει δραστικά αποτελέσματα για την αποκατάσταση του ώμου. Ο Brems (2007) λοιπόν προτείνει την έναρξη της φυσικοθεραπείας από την πρώτη κιόλας μετεγχειρητική ημέρα. Συνιστά στους ασθενείς να χρησιμοποιήσουν το χέρι τους από την επόμενη μέρα του χειρουργείου ενώ εφαρμόζουν υγρή θερμότητα στην περιοχή του ώμου τουλάχιστον 30 λεπτά πριν την έναρξη της συνεδρίας, προκειμένου να μειωθεί η δυσκαμψία της άρθρωσης και να κατευναστεί ο πόνος του ασθενή.

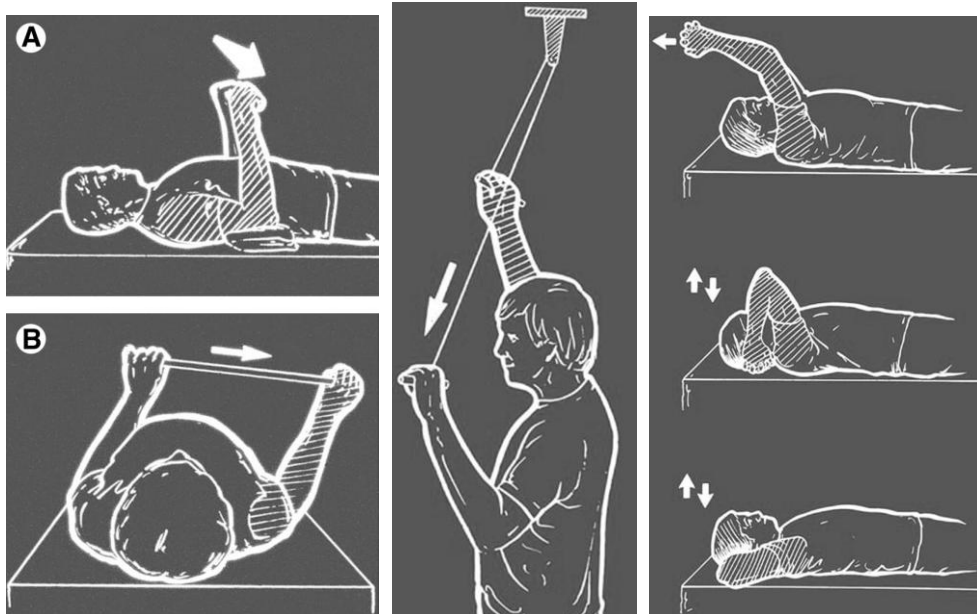
Το πρόγραμμά του διαιρείται σε τρεις φάσεις και στοχεύει στα εξής: 1) εκκίνηση το συντομότερο δυνατό, 2) διευκόλυνση έγκαιρης ενεργητικής κίνησης, 3) εξάλειψη ή περιορισμό βοηθητικών/υποστηρικτικών μέσων και 4) μεγιστοποίηση παθητικού εύρους κίνησης του στροφικού πετάλου πριν την έναρξη της φάσης ενδυνάμωσης. Το πρόγραμμα περιέχει φάση διατάσεων και υποβοηθούμενων ασκήσεων ενώ έπειτα προχωρά στη φάση ενδυνάμωσης. Οι ασκήσεις για αύξηση εύρους κίνησης, οι διατάσεις και οι ασκήσεις ενδυνάμωσης δεν είναι οι ίδιες αλλά τροποποιούνται και προοδευτικά εξελίσσονται. Προτείνονται σύντομες και πολλαπλές συνεδρίες παρά λίγες και παρατεταμένες. Ο συγγραφέας προτείνει δηλαδή, να δαπανούνται κάποια λεπτά ανά συνεδρία αρκετές φορές μέσα στην ίδια ημέρα. Κάθε φάση του προγράμματος αναλύεται παρακάτω (Brems, 2007):

Η πρώτη φάση των διατάσεων ξεκινά στις πρώτες 24-48 ώρες. Αναλγητικά φάρμακα και θερμοθεραπεία επιβάλλονται πριν την κάθε συνεδρία. Οι ασκήσεις που προτείνονται σε αυτή τη φάση είναι οι εξής (βλ. εικόνα 3.1):

- Εκκρεμοειδείς ασκήσεις: ο ασθενής στηρίζεται στο υγιές αντιβράχιο, κάμπτει τη σπονδυλική στήλη και εκτελεί κυκλικές κινήσεις με το πάσχον άκρο. Η άσκηση εκτελείται από θέση πρηνισμού και ύστερα υπτιασμού του αντιβραχίου. Ο χρόνος εκτέλεσης κυμαίνεται από 30-60sec.

- Υποβοηθούμενη κάμψη ώμου από ύπτια θέση: ο ασθενής είναι σε ύπτια θέση χωρίς μαξιλάρι. Εκτελείται ήπια έλξη και έπειτα υποβοηθούμενη κάμψη του ώμου από τον θεραπευτή σταδιακά. Όταν ο ασθενής αισθανθεί πόνο εφαρμόζεται μια ήπια και συνεχής πίεση για 3-5sec. Συνολικά εκτελούνται 2-3 επαναλήψεις.
- Υποβοηθούμενη έξω στροφή: πάλι από την ίδια θέση ενώ μια πετσέτα τοποθετείται κατά μήκος του βραχιονίου στην οπίσθια επιφάνεια ώστε να είναι παράλληλο το άκρο προς τη ράχη. Ο αγκώνας φέρεται περίπου 4 cm μακριά και ο θεραπευτής καθοδηγεί τον ασθενή προς έξω στροφή του ώμου ενώ εφαρμόζει σταθερή πίεση. Συνήθως δίνεται μια ράβδος για να εκτελείται σωστά η κίνηση. Συνολικά η άσκηση εκτελείται για 30-45sec.
- Υποβοηθούμενη κάμψη με τροχαλία: η άσκηση με τροχαλία βοηθά σημαντικά στην παθητική κάμψη του ώμου. Ιδανικά η τροχαλία πρέπει να είναι ακριβώς πάνω από τον ασθενή ή και λίγο πίσω από το κεφάλι του. Η άσκηση χρειάζεται προσοχή καθώς με το κατέβασμα της τροχαλίας είναι ανεπιθύμητη η έκκεντρη συστολή του δελτοειδή και του υπερακανθίου. Ο χρόνος εφαρμογής κυμαίνεται στα 60-90 sec.
- Υποβοηθούμενη απαγωγή: από την ίδια θέση ο ασθενής πλέκει τα δάχτυλά του και με το υγιές υποβοηθά το πάσχον χέρι να έρθει πίσω από το κεφάλι. Τοποθετεί το άκρο έτσι ώστε ο ώμος να είναι σε θέση απαγωγής και τότε ο θεραπευτής πιέζει ήπια τους αγκώνες προς τα κάτω ενώ το άτομο πρέπει να τους επαναφέρει ενεργητικά. Η άσκηση εκτελείται για 30-60sec.



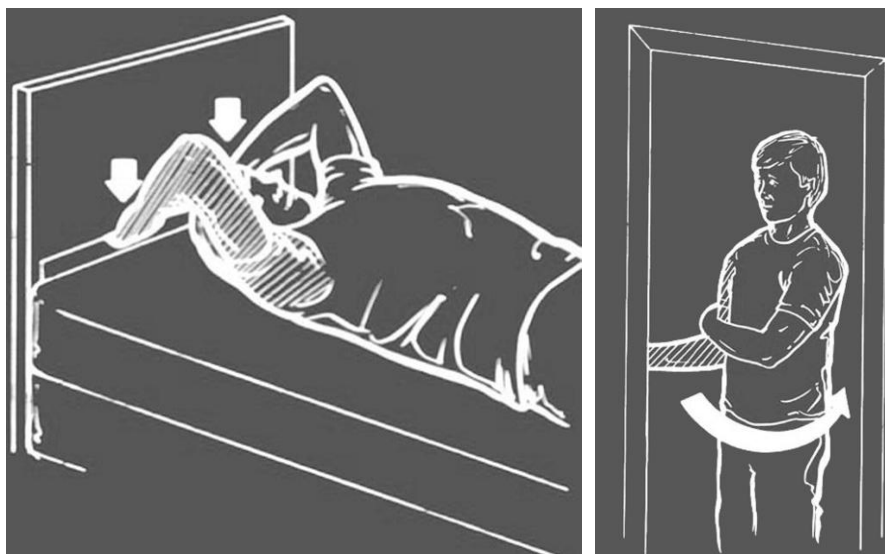


Εικόνα 3.1.: Ασκήσεις κατά την πρώτη φάση (προσαρμοσμένο από: Brems, 2007).

Η δεύτερη φάση διατάσεων αρχίζει έπειτα από 10-14 ημέρες από την αρθροπλαστική. Οι εφαρμογή διατάσεων συνεχίζεται ενώ προστίθεται και άλλες κινήσεις του ώμου. Οι τεχνικές των κινήσεων της πρώτης φάσης αλλάζουν προοδευτικά (βλ. εικόνα 3.2):

- Υποβοηθούμενη έσω στροφή: τα δύο άκρα τοποθετούνται πίσω από την πλάτη και το υγιές συγκρατεί το πάσχον από τον καρπό. Το πάσχον άκρο τραβιέται προς τα επάνω ενώ ο ασθενής προσπαθεί να συγκρατήσει το άνω τμήμα του βραχίονα και του αντιβραχίου σε οβελιαίο επίπεδο. Όταν επιτευχθεί η μέγιστη έκταση το άκρο τραβιέται μέχρι το πίσω μέρος και καθώς ο αγκώνας κάμπτεται αυξάνεται η έσω στροφή. Ως μέτρο εύρους της κίνησης χρησιμοποιείται το σημείο που μπορεί να ακουμπήσει ο αντίχειρας του πάσχοντος άκρου.
- Υποβοηθούμενη κάμψη: ο ασθενής σε ύπτια θέση όπως στην πρώτη φάση χρησιμοποιεί το κεφαλάρι του κρεβατιού. Το υγιές μέλος βοηθά το πάσχον να ακουμπήσει προς τα πίσω ενώ ο ασθενής κάμπει την πλάτη του προκειμένου να τοποθετήσει τα χέρια του κάτω από το κεφαλάρι. Μόλις κρατήσει το κεφαλάρι μειώνει την κλίση της πλάτης του ώστε να αυξηθεί η κάμψη του ώμου.
- Υποβοηθούμενη έξω στροφή: ο ασθενής στέκεται δίπλα σε μια πόρτα με το χειρουργημένο άκρο να βρίσκεται σε κάμψη 90° του αντιβραχίου. Με το άλλο χέρι του συγκρατεί σφιχτά το βραχιόνιο

ενώ ταυτόχρονα στρέφει τον κορμό του και εκτελεί έξω στροφή του ώμου. η συγκεκριμένη άσκηση είναι χρήσιμη για αύξηση του εύρους κίνησης από 40° έως 60°.



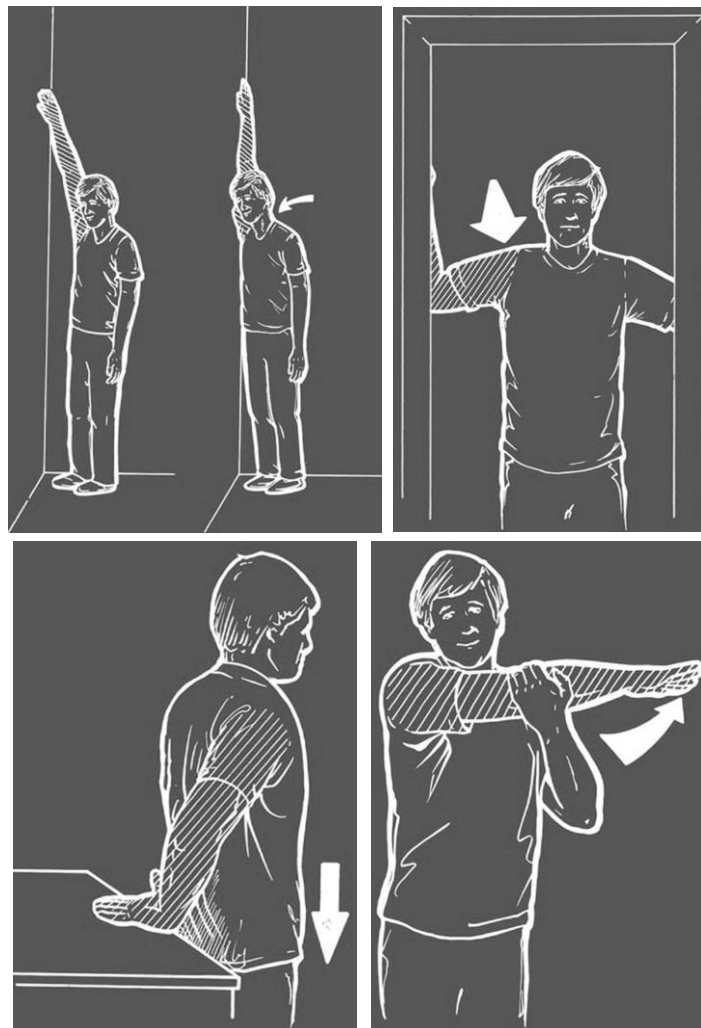
Εικόνα 3.2.: Τροποποιημένες ασκήσεις για τη δεύτερη φάση της αποκατάστασης (προσαρμοσμένο από: Brems, 2007).

Στην τρίτη και τελευταία φάση του προγράμματος των διατάσεων οι ασκήσεις εξελίσσονται περισσότερο για να βοηθήσουν την ανάκτηση των τελευταίων 20° για όλες τις κινήσεις του ώμου (βλ. εικόνα 3.3). Όπως και στις προηγούμενες φάσεις, οι ασκήσεις πρέπει να εκτελούνται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα, η διάρκεια όλων των ασκήσεων πρέπει να είναι 3-5sec περίπου και η χρήση τους συνίσταται επ' αόριστον. Κατά προτίμηση οι πρώτη φορά που θα εκτελούνται οι ασκήσεις, πρέπει να είναι νωρίς τον πρωί μετά από ένα ζεστό μπάνιο:

- Υποβοηθούμενη κάμψη: ο ασθενής στέκεται σε έναν τοίχο με το χέρι ανυψωμένο ενώ στέκεται 12-14 cm μακριά δημιουργώντας μια γωνία στον ώμο. Ο στόχος είναι να διατηρήσει τη θέση του ασκώντας ελαφρά πίεση προς τον τοίχο από τον ώμο του. Η πίεση ασκείται σταθερά για μερικά δευτερόλεπτα.
- Υποβοηθούμενη έξω στροφή: ο ασθενής βρίσκεται μπροστά από μια πόρτα και τοποθετεί τα χέρια του σε κάμψη ώμου και αγκώνα 90° για την κάθε άρθρωση πλευρικά της πόρτας. Στη συνέχεια σκύβει τον κορμό του προς τα μπροστά και πρέπει να διατηρήσει την πίεση για 5-10 sec σταθερά.
- Υποβοηθούμενη έσω στροφή: ξανά από την όρθια θέση το άτομο στέκεται μπροστά από μια επίπεδη σταθερή επιφάνεια

τοποθετώντας το χέρι του επάνω με την ραχιαία επιφάνεια του καρπού προς την επιφάνεια και τον αντίχειρα προς τη μέση γραμμή της σπονδυλικής. Έπειτα κάμπτει τα γόνατά του ώστε να κάμψει τον αγκώνα και να αυξήσει την έσω στροφή. Εάν ο αντίχειρας τραβηχτεί προς τη θωρακική μοίρα αυξάνεται κι άλλο το εύρος της κίνησης.

- Υποβοηθούμενη προσαγωγή: ο ώμος φέρεται σε 90° κάμψη και με υγιές άκρο κινεί το μέλος προς τον αντίθετο ώμο έως ότου νιώσει τη διάταση στη σύστοιχη ωμοπλάτη.



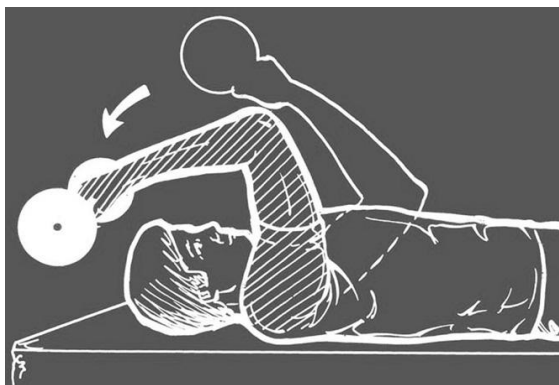
Εικόνα 3.3.: Οι ασκήσεις της τελευταίας φάσης (προσαρμοσμένο από: Brems, 2007).

Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης αρχίζει κάπου παράλληλα με το πρόγραμμα των διατάσεων εάν σκεφτεί κανείς ότι στην τρίτη φάση αυτών έχουν περάσει ήδη 3-4 εβδομάδες από το χειρουργείο. Οι ασκήσεις που προτείνονται για την πρώτη φάση της ενδυνάμωσης μπορούν να προσπεραστούν γρήγορα εάν ο ασθενής έχει αποκτήσει καλή ενεργητική κίνηση και φαίνεται δυνατός για να συνεχίσει με τις ασκήσεις

της δεύτερης φάσης. Η πρώτη φάση είναι σχεδιασμένη για την ενίσχυση της πρόσθιας μοίρας του δελτοειδή και του υπερακανθίου. Η δεύτερη δίνει περισσότερη προσοχή στην ενίσχυση του στροφικού πετάλου. Στην τελευταία φάση επιδιώκεται ενδυνάμωση όλων των μυών και σε συνεργικές κινήσεις. Οι ασκήσεις πρέπει όπως και προηγουμένως να εκτελούνται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα.

Έτσι, κατά την πρώτη φάση της ενδυνάμωσης προτείνονται οι εξής ασκήσεις (βλ. εικόνα 3.4):

- Από ύπτια θέση χωρίς μαξιλάρι κάτω από το κεφάλι, ο ασθενής εκτελεί κάμψη του πάσχοντος ώμου στις 90° και από εκείνη τη θέση επιχειρεί κάμψη και έκταση του αγκώνα σε εύρος κίνησης 90°. Αρχικά η άσκηση γίνεται ενάντια στη δύναμη της βαρύτητας. Η διατήρηση αυτού του εύρους βοηθά στην ενδυνάμωση μέσω της έκκεντρης σύσπασης. Ο ασθενής ξεκουράζεται για λίγο και επαναλαμβάνει. Ιδανικά μπορεί να εκτελέσει 10 επαναλήψεις πριν σταματήσει. Όταν η άσκηση εκτελείται ενεργητικά με 10 επαναλήψεις 2 φορές την ημέρα το πρόγραμμα εξελίσσεται.
- Στη πορεία προστίθεται ένα βαράκι του ενάμιση κιλού. Ο ασθενής συνεχίζει να εκτελεί την άσκηση με στόχο και πάλι τις 10 επαναλήψεις χωρίς σταμάτημα 2 φορές την ημέρα. Κάθε φορά που πετυχαίνει το στόχο του προσθέτει ακόμη μισό κιλό βάρος. Όταν θα καταφέρει τη σωστή εκτέλεση με τη χρήση 5 κιλών βάρους προχωρά στη δεύτερη φάση.



Εικόνα 3.4.: Εκτέλεση ενεργητικής κάμψης αντιβραχίου με κάμψη ώμου και τη χρήση βάρους (προσαρμοσμένο από: Brems, 2007).

Κατά τη δεύτερη φάση της ενδυνάμωσης κύριο στοιχείο αποτελεί η έκκεντρη άσκηση για τους μύες του στροφικού πετάλου και το δελτοειδή μυ (βλ. εικόνα 3.5):



- Από την καθιστή ή την όρθια θέση ο ασθενής υποβοηθούμενα κάμπτει τον ώμο του μέχρι το μέγιστο εύρος. Έπειτα αποσύρει το υγιές άκρο και το πάσχον πρέπει να διατηρηθεί σε αυτήν τη θέση ώστε να προαχθεί ο μυϊκός έλεγχος. Στη συνέχεια εκτείνει αργά τον ώμο του ενώ κάμπτει ταυτόχρονα τον αγκώνα. Πριν την επόμενη επανάληψη, ο ασθενής ξεκουράζεται για λίγα δευτερόλεπτα.
- Προοδευτικά η άσκηση εκτελείται όπως και πριν αλλά, μετά την κάμψη εκτελεί κατ' ευθείαν ενεργητική έκταση. Ο στόχος είναι και πάλι 10 επαναλήψεις χωρίς διάλειμμα, 2 φορές ημερησίως.
- Προς εξέλιξη του προγράμματος όταν επιτευχθεί ο στόχος προστίθεται και ένα βεράκι του μισού κιλού, στη συνέχεια του ενάμιση κιλού έως ότου να εκτελεί την άσκηση με βάρος 5-6 κιλών. Η αύξηση της επιβάρυνσης πρέπει να είναι σταδιακή ενώ στο τέλος μπορεί να εκτελεί την έκταση και πιο αργά.



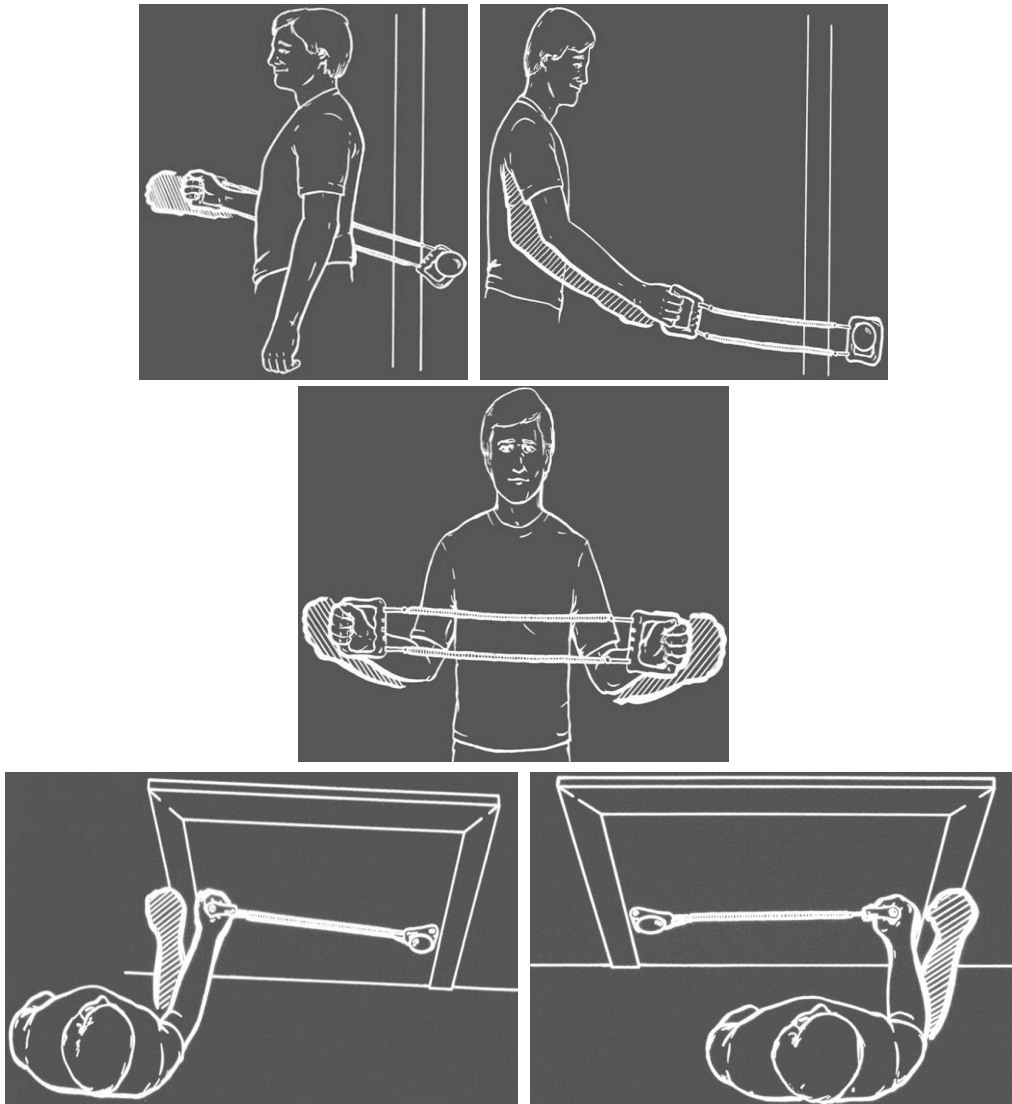
Εικόνα 3.5.: Η προτεινόμενη άσκηση της δεύτερης φάσης της ενδυνάμωσης (προσαρμοσμένο από: Brems, 2007).

Κατά την τελευταία φάση της ενδυνάμωσης, χρησιμοποιούνται θεραπευτικά λάστιχα ή ιμάντες ενδυνάμωσης και οι ασκήσεις είναι πιο εξειδικευμένες. Πλέον ο στόχος είναι η ενίσχυση κάθε μυ ξεχωριστά αλλά και κάθε μοίρας του δελτοειδή ξεχωριστά (βλ. εικόνα 3.6):

- Για την ενίσχυση της πρόσθιας μοίρας του δελτοειδή ο ασθενής στέκεται μπροστά από μια πόρτα και παράλληλα προς τον τοίχο. Το βραχιόνιο είναι παράλληλο προς το σώμα και ο αγκώνας σε κάμψη 90°. Το λάστιχο σταθεροποιείται πίσω από την πόρτα και

έλκεται προς τα εμπρός για 45° περίπου. Η θέση διατηρείται για 5 sec και έπειτα επαναφέρει στην αρχική θέση αργά.

- Για την οπίσθια μοίρα του δελτοειδή ο ασθενής και πάλι παράλληλα προς τον τοίχο αντικρίζει αυτή τη φορά την πόρτα και φέρει τον ώμο σε 45° κάμψης. Από εκεί ξεκινά να τραβάει το λάστιχο προς τα πίσω χωρίς όμως να ξεπερνά τον κορμό δηλαδή να εκτελεί υπερέκταση.
- Η ενίσχυση της μεσαίας μοίρα του δελτοειδή είναι προτιμότερο να γίνεται μπροστά από έναν καθρέφτη για να διατηρείται μια συμμετρία στην κίνηση. Ο ασθενής με κεκκαμένους τους αγκώνες του, συγκρατεί με τα δύο του χέρια το λάστιχο και ταυτόχρονα το τραβά εκτελώντας απαγωγή συμμετρικά χωρίς να υπερβαίνει τις 45° κίνησης.
- Οι μύες της έσω στροφής ενδυναμώνονται με την εκτέλεση της κίνησης ενάντια στη δύναμη του λάστιχου και αντίστοιχα ενδυναμώνονται και οι έξω στροφείς. Τονίζεται στον ασθενή να συγκρατεί συνεχώς το βραχιόνιο κολλημένο στον κορμό του και να μην υπερβαίνει τις 45° κίνησης.
- Κάθε μια από τις ασκήσεις πρέπει να εφαρμόζεται με τη συχνότητα που αναφέρθηκε και για τις άλλες δυο φάσεις. Έπειτα από 3 μήνες αποκατάστασης προστίθενται και ασκήσεις για την ενίσχυση των ωμοπλατιαίων μυών. Ανάλογα με διάφορους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν ένα πρόγραμμα αποκατάστασης, οι παράγοντες εξέλιξης των ασκήσεων όπως το επίπεδο των ασκήσεων, η ένταση, κλπ μεταβάλλονται.

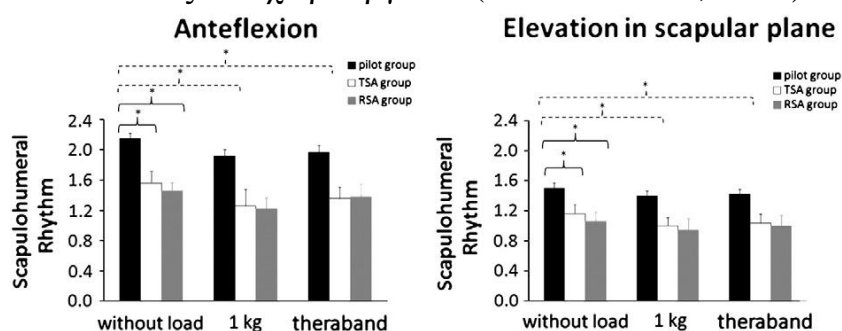


Εικόνα 3.6.: Ασκήσεις κατά την τελική φάση του προγράμματος για εξειδικευμένη ενδυνάμωση (προσαρμοσμένο από: Brems, 2007).

Τα προγράμματα αποκατάστασης πρέπει να εστιάζουν στη μυϊκή ενδυνάμωση και γι' αυτό το λόγο προτείνεται η εκτέλεση των ασκήσεων με βεράκια ή/και λάστιχα. Μια έρευνα που διεξήχθη με σκοπό να αξιολογήσει πως επηρεάζουν τα εξωτερικά φορτία την κινηματική του χειρουργημένου ώμου έπειτα από το χειρουργείο είναι αυτή των deToledo et al (2012). Το δείγμα της μελέτης τους συμπεριελάμβανε υγιή άτομα αλλά και άτομα έπειτα από ολική αρθροπλαστική ώμου. Η κινηματική του ώμου καταγράφηκε για τις ασκήσεις στροφής και κάμψης χωρίς φορτίο, με βεράκι ενός κιλού και με τη χρήση λάστιχου (deToledo et al, 2012).

Σημαντικές διαφορές βρέθηκαν μεταξύ χειρουργημένων και μη ατόμων. Σημειώθηκε μεγαλύτερη συμμετοχή της ωμοπλάτης στην

κίνηση για τους πρώτους και στις τρεις καταστάσεις. Ακόμα τα χειρουργημένα άτομα όταν χωρίστηκαν σε όσους είχαν υποβληθεί σε απλή αρθροπλαστική και όσους είχαν υποβληθεί σε αντίστροφη βρέθηκε ότι είχαν μικρές διαφορές στην κάμψη ενάντια σε φορτίο (βλ. εικόνα 3.7). Η έρευνα καταλήγει πως η προσθήκη φορτίου επηρεάζει την κινηματική της άρθρωσης ανεξάρτητα από το είδος του φορτίου και ανεξάρτητα από το είδος του χειρουργείου (deToledo et al, 2012).



Εικόνα 3.7.: Στο πρώτο διάγραμμα φαίνεται ο ωμοβραχιόνιος ρυθμός σε κάμψη με βάρος και στο δεύτερο χωρίς (υγιείς-μαύρο, ολική-άσπρο, αντίστροφη-γκρι) (προσαρμοσμένο από: deToledo et al, 2012).

Οι Mulieri et al (2010) διεξήγαν μια ερευνητική μελέτη ώστε να αξιολογήσουν δύο διαφορετικά πρωτόκολλα αποκατάστασης μετά από ολική αρθροπλαστική ώμου. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 81 άτομα που είχαν υποβληθεί σε χειρουργείο και χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η Α ομάδα περιελάμβανε 43 άτομα τα οποία ακολούθησαν ένα τυπικό και ενισχυμένο πρόγραμμα ενώ η Β ομάδα με 38 άτομα δέχτηκαν συμβουλές από το φυσιοθεραπευτή για να εκτελέσουν ένα πιο συντηρητικό πρόγραμμα με ασκήσεις μόνοι τους. Κάθε ομάδα έπειτα από ορισμένο χρονικό διάστημα αξιολογούνταν και περνούσε στη επόμενη φάση του προγράμματός της. Τα πρωτόκολλα αποκατάστασης των δύο ομάδων διαχωρίζονταν ως εξής:

Για την Α ομάδα σχεδιάστηκε ένα πρόγραμμα με 4 στάδια εξέλιξης των ασκήσεων το οποίο εκτελούσαν τα άτομα υπό την επίβλεψη του φυσιοθεραπευτή:

- Φάση 1 (0-3 εβδομάδες): τα άτομα φορούν νάρθηκα που αφαιρούν μόνο για την το μπάνιο καθώς επίσης και κατά την εκτέλεση: α) εκκρεμοειδών ασκήσεων, β) ενεργητικών κινήσεων στις παρακείμενες αρθρώσεις του άκρου, γ) παθητική στροφή έως 20° και δ) παθητική κάμψη έως 120°.

- Φάση 2 (4-6 εβδομάδες): ο νάρθηκας συνεχίζει να χρησιμοποιείται και αφαιρείται πάλι για το μπάνιο αλλά και στην εκτέλεση: α) ασκήσεων με αντίσταση για τις υπόλοιπες αρθρώσεις, β) υποβοηθούμενης κάμψης ώμου, γ) ισομετρικών ασκήσεων για τις υπόλοιπες κινήσεις και δ) ασκήσεων κλειστής κινητικής αλυσίδας.
- Φάση 3 (7-9 εβδομάδες): ο νάρθηκας πλέον αφαιρείται τελείως. Οι ασκήσεις εξελίσσονται σε: α) υποβοηθούμενες και ισομετρικές όλων των κινήσεων του ώμου, β) ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας ενώ γ) προωθείται η ενεργητική κάμψη και έκταση του ώμου.
- Φάση 4: πλέον εκτελούνται κανονικά: α) ενεργητικές ασκήσεις για όλες τις κινήσεις από την όρθια θέση και β) προστίθενται ασκήσεις ενδυνάμωσης με αντίσταση και λειτουργικές κινήσεις της καθημερινότητας.

Σε ότι αναφορά τη Β ομάδα ακολουθήθηκε ένα πρόγραμμα μη επιβλεπόμενο υπό τις οδηγίες του φυσιοθεραπευτή και μόνο:

- Για τις πρώτες 6-8 εβδομάδες τα άτομα χρησιμοποιούν νάρθηκα όλη την ημέρα ο οποίος αφαιρείται μόνο για το μπάνιο και για την εκτέλεση εκκρεμοειδών ασκήσεων.
- Με το πέρας αυτού του διαστήματος, εκτελείται επαναξιολόγηση των ατόμων, ο νάρθηκας αφαιρείται και αντικαθίσταται από έναν κηδεμόνα για τις ώρες που βρίσκονται εκτός σπιτιού. Επιπλέον, εκτελούν υποβοηθούμενες ασκήσεις κάμψης και έκτασης από ύπτια θέση ενώ επιτρέπεται και η εκτέλεση καθημερινών λειτουργικών δραστηριοτήτων.
- Ύστερα από 14 εβδομάδες επιτρέπεται στα άτομα η συμμετοχή σε οποιαδήποτε δραστηριότητα επιθυμούν, εφ' όσον νιώθουν εμπιστοσύνη στο χέρι τους να την εκτελέσουν.

Τα δημογραφικά δεδομένα για τους συμμετέχοντες και στις δύο ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά. Ωστόσο, η Α ομάδα επιδεικνύει μεγαλύτερη λειτουργικότητα και εύρος κίνησης για την έσω στροφή. Τα άτομα αξιολογήθηκαν σε 3, 6, 12 μήνες και έπειτα σε ένα εύρος 24-82 μηνών ξανά. Η Α ομάδα σημείωσε σημαντικές βελτιώσεις, αυξανόμενες σε κάθε επόμενη αξιολόγηση εκτός από την κίνηση της έσω στροφής και εκτός από την τελευταία παρακολούθηση. Το ίδιο και η Β ομάδα έδειξε βελτιώσεις μέχρι τους 12 μήνες αλλά όχι περαιτέρω στο επόμενο χρονικό διάστημα. Δεν υπήρξαν ιδιαίτερες διαφορές μεταξύ της συνολικής

εικόνας βελτίωσης των ατόμων εκτός από την έσω στροφή ενώ αξιοσημείωτο είναι ότι η Β ομάδα δήλωσε σε μεγαλύτερο ποσοστό ότι έμεινε ευχαριστημένη από το πρόγραμμα αποκατάστασης.

Οι συγγραφείς συμπερασματικά σημειώνουν ότι η έρευνα απέτυχε να αποδείξει την αξία και την αποτελεσματικότητα ενός συστηματικού και τυπικού προγράμματος αποκατάστασης μετεγχειρητικά, αλλά αυτό όπως τονίζουν και οι ερευνητές, μπορεί να οφείλεται σε ποικίλους παράγοντες. Έτσι καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι πρέπει να αξιολογηθούν περισσότερα πρωτόκολλα αποκατάστασης για την αρθροπλαστική ώμου και να επανεκτιμηθούν διάφορα στοιχεία γύρω από το σχεδιασμό ενός τέτοιου προγράμματος.

Επιπροσθέτως, ένα ακόμη πρωτόκολλο αποκατάστασης έπειτα από ολική αρθροπλαστική ώμου παρατίθεται στο βιβλίο των Kisner & Colby (2003). Οι συγγραφείς προτείνουν ότι μετά από μια τέτοια επεμβατική μέθοδο, η αποκατάσταση πρέπει να είναι προοδευτική και να ξεκινά ήδη από τις πρώτες ημέρες όπου ο ώμος θα είναι ακόμα ακινητοποιημένος. Το πρόγραμμά τους χωρίζεται σε τρεις φάσεις: α) φάση μέγιστης προστασίας, β) φάση μέτριας προστασίας και γ) φάση ελάχιστης προστασίας. Πιο αναλυτικά το πρωτόκολλο περιγράφεται παρακάτω:

- *Φάση μέγιστης προστασίας*: ήπια μάλαξη στην περιοχή του αυχένα, του ώμου και του άνω κορμού, ενεργητικές κινήσεις στις παρακείμενες αρθρώσεις, συνεχής παθητική κίνηση από την 1<sup>η</sup> – 3<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα στον ώμο σε ασφαλές εύρος κίνησης – όταν τελειώσει η περίοδος ακινητοποίησης του ώμου το πρόγραμμα προχωρά με ήπιες παθητικές και υποβοηθούμενες κινήσεις του ώμου με έμφαση στην κάμψη, απαγωγή έως 90° (με τον αγκώνα σε κάμψη 90° και το βραχιόνιο σε θέση έσω στροφής) και έξω στροφή έως την ουδέτερη θέση με το βραχιόνιο πλάι στον κορμό του ασθενή καθώς επίσης και ήπιες εκκρεμοειδείς ασκήσεις – η φάση αυτή διαρκεί από 1-3 εβδομάδες ή ακόμα 4-6 εβδομάδες εάν ο ασθενής παρουσιάζει αδυναμία του στροφικού πετάλου.
- *Φάση μέτριας προστασίας*: μετάβαση σε υποβοηθούμενες και ελεύθερες ενεργητικές ασκήσεις ανοιχτής κινητικής αλυσίδας στον ώμο από όλες τις θέσεις (ύπτια, πλάγια, πρηνή, καθιστή και όρθια), ασκήσεις με τη χρήση ράβδου, τροχαλίας, κλπ – προοδευτικά μπορούν να ενταχθούν ισομετρικές συσπάσεις με μικρή αντίσταση σε διάφορα σημεία-σε όλο το εύρος των κινήσεων, δίνεται

ιδιαίτερη έμφαση στους μύες της ωμοπλάτης αλλά και το δελτοειδή – η συγκεκριμένη φάση μπορεί να ξεκινήσει από 2-4 εβδομάδες και να συνεχιστεί για 4-6 ή ακόμα να διαρκέσει 6-8 εβδομάδες σε αδυναμία του στροφικού πετάλου όπως αναφέρθηκε και πριν.

- *Φάση ελάχιστης προστασίας*: συνεχώς εξελισσόμενες ασκήσεις στον ώμο με μικρή αντίσταση στο διαθέσιμο εύρος κάθε κίνησης με τη βοήθεια θεραπευτικών λάστιχων, ιμάντων, κλπ., (προτιμούνται μικρά φορτία και πολλές επαναλήψεις), ασκήσεις όλου του άνω άκρου σε κλειστή κινητική αλυσίδα (push-ups σε τοίχο, κλπ), ήπιες διατάσεις (κράτα – χαλάρωση, παρατεταμένη διάταση, αυτοδιάταση), ασκήσεις με εναλλαγές ταχύτητας και κατεύθυνσης, λειτουργικές κινήσεις μέσα ασκήσεις με αντίσταση – η τελευταία φάση της αποκατάστασης μπορεί να ξεκινήσει περίπου στην 4<sup>η</sup> – 6<sup>η</sup> εβδομάδα, ο ασθενής έπειτα μπορεί να ακολουθήσει ένα πρόγραμμα με λειτουργικές και προοδευτικές ασκήσεις στο σπίτι για διάστημα 6 μήνες έως και 1 χρόνο, μέχρις ότου αποκτήσει ξανά τη φυσιολογική λειτουργικότητα του άκρου του.

### 3.3 Φυσικοθεραπευτική αποκατάσταση μετά από Αντίστροφη Αρθροπλαστική Ώμου:

Παρά το γεγονός ότι η αντίστροφη αρθροπλαστική ώμου είναι μια χειρουργική τεχνική που έχει περιγραφεί και εφαρμόζεται ήδη 2 δεκαετίες, τα επιστημονικά δεδομένα και οι έρευνες γύρω από το μετεγχειρητικό πρόγραμμα αποκατάστασης των ασθενών δυστυχώς είναι κάπως περιορισμένα. Οι Boudreau et al (2007) υπογραμμίζουν στο άρθρο τους ότι έπειτα από ένα τέτοιο χειρουργείο οι μύες του στροφικού πετάλου εμφανίζονται «σχεδόν λειτουργικά απόντες ή ελάχιστα λειτουργικοί». Ακόμη, παρατηρούνται εμβιομηχανικές αλλαγές όπως μια ενυπάρχουσα τάση για αστάθεια του ώμου σε σχέση με την ολική τεχνική. Γίνεται λοιπόν εύκολα αντιληπτό ότι εφ' όσον τα κινηματικά και εμβιομηχανικά ελλείμματα διαφέρουν από εκείνα της ολικής αρθροπλαστικής οι στόχοι και οι μέθοδοι αποκατάστασης θα διαφέρουν επίσης (Blacknall & Neumann, 2011; Boudreau et al, 2007).

Ο φυσιοθεραπευτής σε συνεργασία πάντα με τον θεράποντα ιατρό του εκάστοτε ασθενή, πρέπει να σχεδιάζουν προσεκτικά και εξατομικευμένα το πρόγραμμα μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Ο

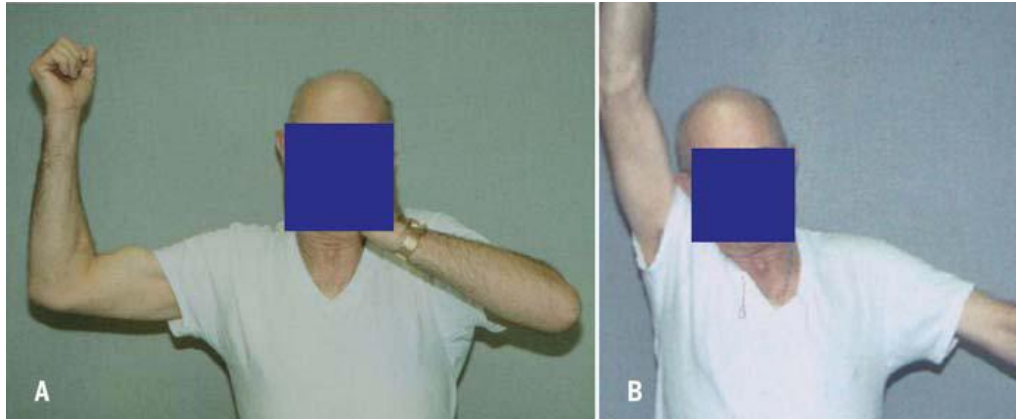
φυσιοθεραπευτής πρέπει να είναι γνώστης των παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν την αποκατάσταση. Αυτοί οι παράγοντες είναι: α) προεγχειρητική λειτουργικότητα της άρθρωσης, β) το είδος της πρόθεσης, γ) η κατάσταση των εμπλεκόμενων οστών της άρθρωσης, δ) η ακεραιότητα του στροφικού πετάλου, ε) η συνολική σταθερότητα της άρθρωσης και στ) το γεγονός εάν το στροφικό πέταλο επισκευάστηκε ή χρησιμοποιήθηκε μόσχευμα από τένοντα (Blacknall & Neumann, 2011; Boudreau et al, 2007).

Ανάλογα με όλους αυτούς τους παράγοντες παρατηρείται μια ποικιλία και διαφορετικότητα στη λειτουργικότητα και το εύρος κίνησης του ώμου έπειτα από αυτό το χειρουργείο. Επιπροσθέτως, είναι σημαντικό να λαμβάνεται υπ' όψιν ο τρόπος ζωής του ασθενή, οι προσδοκίες και οι στόχοι του ώστε να σχεδιαστεί το κατάλληλο πρόγραμμα αποκατάστασης. Έτσι σε γενικές γραμμές και ανεξάρτητα το επίπεδο λειτουργικότητας που προσδοκά ο κάθε ασθενής τρεις είναι οι βασικοί στόχοι της αποκατάστασης:

- Προστασία της άρθρωσης
- Λειτουργία του δελτοειδή μυ
- Εξασφάλιση και βελτίωση λειτουργικότητας και εύρους κίνησης της άρθρωσης (Boudreau et al, 2007; Blacknall & Neumann, 2011).

Πιο αναλυτικά, όταν αναφέρεται η προστασία της άρθρωσης οι συγγραφείς εννοούν τις θέσεις και κινήσεις που είναι επίφοβες για εξάρθρωμα ώμου. Έτσι κατά την απαγωγή και έξω στροφή του ώμου δεν υπάρχει κίνδυνος εξάρθρωματος. Αντίθετα, κατά την κίνηση έσω στροφής και απαγωγής του ώμου σε συνδυασμό με έκταση του ώμου καθώς και από την αναπαραγωγή αυτής της θέσης, η πρόθεση μπορεί να ολισθήσει πρόσθια και κάτω (βλ. εικόνα 3.8). Έτσι δραστηριότητες που περιλαμβάνουν την υπερέκταση του άκρου ή/και από εκείνη τη θέση, η προσπάθεια του ατόμου να ακουμπήσει την πλάτη ή το ισχίο του απαγορεύονται, ειδικά κατά την άμεση μετεγχειρητική περίοδο. Μάλιστα αυτό αποτελεί και κύρια μετεγχειρητική προφύλαξη και φροντίδα για τουλάχιστον 12 βδομάδες μετά (Boudreau et al, 2007).





Εικόνα 3.8.: Στην Α εικόνα φαίνεται η ασφαλής θέση και στη Β εικόνα η θέση που μπορεί να προκληθεί εξάρθρωμα (προσαρμοσμένο από: Boudreau et al, 2007).

Η ενίσχυση του δελτοειδούς μυός καθώς οι μύες του στροφικού πετάλου είναι αδύναμοι, ίσως είναι το πιο σημαντικό σημείο της αποκατάστασης για τη μετεγχειρητική ανάκαμψη (Boudreau et al, 2007; Blacknall & Neumann, 2011). Η σταθερότητα και η κινητικότητα της άρθρωσης εξαρτώνται πλέον σε μεγάλο βαθμό από το δελτοειδή μυ και το μυϊκό σύστημα της ωμοπλάτης. Άρα οι επιλογή των κατάλληλων ασκήσεων γίνεται βάσει της ενεργοποίησης και ενδυνάμωσης αυτών των μυών, με προοδευτικό τρόπο. Έπειτα από ένα τέτοιο χειρουργείο, τη γενεσιουργό δύναμη για την κάμψη και την απαγωγή του άκρου, αποτελεί ο δελτοειδής μυς. Έτσι, προτείνονται τεχνικές βιοανάδρασης για την ενίσχυση και την επανεκπαίδευση των λειτουργιών αυτών, με πλούσια ανατροφοδότηση του ατόμου μέσα από ποικιλία ερεθισμάτων (βλ. εικόνα 3.9) (Boudreau et al, 2007).

Τέλος, για την επίτευξη του τρίτου στόχου που θα χαρίσει στο άτομο και πάλι τη λειτουργική του κινητικότητα, η εξασφάλιση των στροφικών κινήσεων είναι μείζονος σημασίας. Όπως προαναφέρθηκε, η προεγχειρητική κατάσταση και η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε έχει εξέχουσα σημασία. Παράλληλα τα προηγούμενα βήματα της αποκατάστασης θα ενισχύσουν ανάλογα με την πρόοδο αυτό το κομμάτι. Πρέπει να λαμβάνεται ωστόσο υπ' όψιν, ότι το μέγιστο εύρος μετά από ένα τέτοιο χειρουργείο δεν θα φτάσει το φυσιολογικό ενεργητικό φάσμα (πχ. κάμψη τουλάχιστον 105°) (Boudreau et al, 2007).



Εικόνα 3.9.: Η χρήση του καθρέφτη βοηθά στην εισροή ερεθισμάτων για την επανεκπαίδευση του ώμου (προσαρμοσμένο από: Blacknall & Neumann, 2011).

Οι Boudreau et al (2007) παρουσιάζουν λοιπόν ένα πρωτόκολλο αποκατάστασης σύμφωνα με τα ελλείμματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν και τους βασικούς στόχους της μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει 4 φάσεις όπου η κάθε μια είναι δομημένη με βάση το χρονοδιάγραμμα της μετεγχειρητικής επούλωσης των μαλακών μορίων. Υποστηρίζουν ένα πρόγραμμα που να βασίζεται στην αξιολόγηση του ασθενούς και την πρόοδο της επούλωσης. Επίσης, το πρόγραμμα σχεδιάζεται βάσει των διεγχειρητικών και μετεγχειρητικών ευρημάτων, της κλινικής εικόνας και τους στόχους του ασθενή. Το πρωτόκολλο αυτό αποδέχονται και αναλύουν στο δημοσιευμένο άρθρο τους και οι Blacknall & Neumann (2011). Επίσης ίδιο πρωτόκολλο παραθέτει σε πρόσφατο άρθρο του και ο Metcalf (2012).

Η φάση 1 καλείται «φάση προστασίας» και είναι η άμεση μετεγχειρητική περίοδος, η οποία ξεκινά από την 1<sup>η</sup> μετεγχειρητική κιάλας ημέρα και διαρκεί έως το τέλος της 6<sup>ης</sup> μετεγχειρητικής εβδομάδας. Σε περίπτωση που η αντίστροφη τεχνική αρθροπλαστικής χρησιμοποιήθηκε, λόγω αποτυχίας μιας ολικής, ή χρησιμοποιήθηκε άλλη από την παραδοσιακή προσέγγιση κατά την αντίστροφη τεχνική, ο χρόνος της 1<sup>ης</sup> φάσης πρέπει να παρατείνεται για 3-4 εβδομάδες προς επούλωση των μαλακών μορίων. Η συμμετοχή του περιβάλλοντος του ασθενή είναι κρίσιμη για να διασφαλιστεί η προστασία της άρθρωσης. Οι στόχοι λοιπόν σε αυτή τη φάση είναι:

- Διατήρηση ακεραιότητας της αντικαθιστάμενης άρθρωσης
- Αποκατάσταση του παθητικού εύρους κίνησης του ώμου και του ενεργητικού εύρους στις παρακείμενες αρθρώσεις
- Προαγωγή επούλωσης μαλακών μορίων

Οι προφυλάξεις που συνίστανται σε αυτή τη φάση είναι:

- Ακινητοποίηση με κηδεμόνα για 3-4 βδομάδες
- Τοποθέτηση μαξιλαριού κάτω από το αντιβράχιο, κατά την ύπτια κατάκλιση (βλ. εικόνα 3.10)
- Αποφυγή ενεργητικού εύρους, σήκωμα βάρους και υποστήριξης βάρους στην πάσχουσα πλευρά
- Προτείνονται δινόλουτρο, θερμά λουτρά και βάδιση μέσα σε νερό για 4 βδομάδες



Εικόνα 3.10.: Τοποθέτηση μαξιλαριού κάτω από τον αγκώνα για προφύλαξη του ώμου (προσαρμοσμένο από: Blacknall & Neumann, 2011).

Για τις πρώτες 4 ημέρες συστήνεται:

- Έναρξη κινήσεων στο παθητικό εύρος κίνησης, από την ύπτια θέση και μετά από την επίλυση του μεσοσκληνικού μπλοκ
- Παθητική κάμψη και απαγωγή, έως τις 90° και μέσα στα όρια του πόνου, από την ύπτια θέση (βλ. εικόνα 3.11)
- Παθητική έξω στροφή έως 20°-30° μόλις επιτραπεί ενώ η έσω στροφή αποφεύγεται τελείως
- Ασκήσεις ενεργητικές και υποβοηθούμενες στις παρακείμενες αρθρώσεις
- Έναρξη ισομετρικών ασκήσεων υπομέγιστης έντασης για του μύες της ωμοπλάτης
- Συνεχής κρυοθεραπεία τις πρώτες 72 ώρες με συχνότητα 4-5 φορές της ημέρα για 20 λεπτά



Εικόνα 3.11.: Παθητική κάμψη του ώμου έως τις 90ο (προσαρμοσμένο από: Blacknall & Neumann, 2011).

Από την 5<sup>η</sup> έως της 21<sup>η</sup> ημέρα:

- Συνέχιση όλων των προηγούμενων ασκήσεων
- Έναρξη ισομετρικών ασκήσεων υπομέγιστης έντασης για το δελτοειδή μυ με προσοχή κατά την έκταση του ώμου
- Συνέχιση κρυοθεραπείας όπως και πριν

Κατά την 3<sup>η</sup> – 6<sup>η</sup> εβδομάδα:

- Εξέλιξη των προηγούμενων ασκήσεων και προοδευτικότητα του εύρους κίνησης στα όρια του πόνου – κάμψη και απαγωγή έως τις 120°
- Στο τέλος της 6<sup>ης</sup> βδομάδας ενσωματώνεται και η έσω στροφή αλλά με προσοχή
- Ασκήσεις με αντίσταση, ήπιας έντασης για τις παρακείμενες αρθρώσεις
- Συνέχιση της κρυοθεραπείας

Μετά το πέρας της 6<sup>ης</sup> εβδομάδας τα κριτήρια για την ένταξη τη φάση 2 είναι τα ακόλουθα:

- Ικανοποιητικό εύρος κίνησης στον ώμο και φυσιολογικό εύρος κίνησης για τις παρακείμενες αρθρώσεις
- Ικανότητα του ασθενή για ισομετρική ενεργοποίηση του δελτοειδή μυ και όλων των ωμοπλατειαίων μυών

Η φάση 2 της αποκατάστασης ξεκινά την 6<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα και διαρκεί έως και την 12<sup>η</sup>. Οι βασικοί στόχοι αυτής της φάσης είναι:

- Συνεχής προοδευτικότητα απόκτησης και επιτυχής ανάκτηση του φυσιολογικού εύρους των κινήσεων του ώμου
- Έλεγχος του πόνου και της φλεγμονής – προαγωγή της επούλωσης των ιστών της άρθρωσης

- Επανάκτηση της σταθερότητας του ώμου μέσα από δυναμική σταθεροποίηση

Οι προφυλάξεις αυτής της φάσης ορίζονται οι εξής:

- Αποφυγή υπερέκτασης ώμου
- Σε φτωχή εμβιομηχανική ώμου, αποφεύγονται οι επαναλαμβανόμενες ασκήσεις και δραστηριότητες του ώμου
- Περιορισμός άρσης βάρους (όχι μεγαλύτερο βάρος από ένα γεμάτο φλιτζάνι)
- Αποφυγή υποστήριξης βάρους στην πάσχουσα πλευρά

Για τις εβδομάδες 6-8:

- Έναρξη υποβοηθούμενων ασκήσεων σε ασφαλές εύρος κίνησης
- Εξάσκηση της κάμψης, απαγωγής και των στροφών του ώμου από την καθιστή και την όρθια θέση
- Ήπιες ισομετρικές ασκήσεις υπομέγιστης έντασης για τις στροφικές κινήσεις
- Ήπια κινητοποίηση και σταθεροποίηση του ωμοπλατοθωρακικού ρυθμού και εναλλαγή με ισομετρικές ασκήσεις.
- Έναρξη ήπιων ισοτονικών ασκήσεων υπομέγιστης έντασης για το δελτοειδή μυ και τους μύες της ωμοπλάτης
- Προοδευμένη ενδυνάμωση στις παρακείμενες αρθρώσεις
- Συνέχιση κρυοθεραπείας εφ' όσον χρειάζεται
- Ο ασθενής μπορεί να ξεκινήσει να σιτίζεται με τη χρήση του χειρουργημένου άκρου του και να εκτελεί ελαφριές λειτουργικές δραστηριότητες

Προχωρώντας στην 9<sup>η</sup> – 12<sup>η</sup> εβδομάδα:

- Συνεχίζονται οι προηγούμενες ασκήσεις με προοδευτική εξέλιξη
- Έναρξη ενεργητικών ασκήσεων για εύρος κίνησης από την ύπτια θέση, με χρήση βάρους 0,5-1,4 κιλά προοδευτικά
- Προοδευτικές ήπιες ισοτονικές ασκήσεις υπομέγιστης έντασης για τις στροφικές κινήσεις του ώμου

Στο τέλος της φάσης 2 και για την ένταξη στη φάση 3 ο ασθενής πρέπει να:

- Εμφανίζει βελτιωμένη λειτουργικότητα στον ώμου
- Εκτελεί ισοτονικές ασκήσεις των ωμοπλατιαίων μυών καθώς και του δελτοειδή

Έπειτα, στη φάση 3 ο στόχος είναι η ενίσχυση και η ανάπτυξη της λειτουργικότητας του άκρου ενώ οι προφυλάξεις που πρέπει να παίρνονται είναι οι εξής:

- Αποφυγή άρσης βάρους πάνω από 2,7 κιλά
- Αποφυγή απότομης άρσης βάρους
- Αποφυγή κινήσεων ώθησης

Η φάση 3 περιλαμβάνει το διάστημα μεταξύ 12<sup>ης</sup> και 16<sup>ης</sup> εβδομάδας:

- Συνεχίζεται το πρόγραμμα ασκήσεων όπως στην προηγούμενη φάση
- Αυξάνεται ελαφρώς η επιβάρυνση κατά την κάμψη
- Οι ασκήσεις εκτελούνται από την όρθια θέση πλέον

Τυπικά μετά από 4 μήνες αποκατάστασης ο ασθενής εισέρχεται στη φάση 4 όπου 3-4 φορές την εβδομάδα υποβάλλεται σε:

- Ασκήσεις ενδυνάμωσης
- Ασκήσεις που ενσωματώνουν ή/και προσομοιάζουν καθημερινές λειτουργικές δραστηριότητες του ατόμου

Μετά από αυτό το διάστημα, ο ασθενής μπορεί να ολοκληρώσει το πρόγραμμα αποκατάστασής του, εφ' όσον είναι ικανός να εκτελεί ενεργητικές κινήσεις του ώμου χωρίς πόνο και οι οποίες θα ανταποκρίνονται στη λειτουργική εμβιομηχανική της άρθρωσης (κάμψη 80° -120° και έσω στροφή 30°).

Ο Lervick (2003) δημοσιεύει ένα παρόμοιο πρωτόκολλο αποκατάστασης μετά από αντίστροφη αρθροπλαστική ώμου που διέπεται από τους ίδιους κανόνες όπως και το προαναφερθέν. Ωστόσο παρουσιάζει κάποιες σημαντικές διαφορές. Το πρόγραμμα αρχικά χωρίζεται σε πέντε στάδια (0-4, 5-6, 7-10, 11-16 και έως την 28<sup>η</sup> εβδομάδα). Από την πρώτη φάση της αποκατάστασης προτείνεται ότι και προηγουμένως με τη διαφορά ότι: α) συστήνονται ισομετρικές συσπάσεις του δελτοειδή μυ και β) ασκήσεις για την απαγωγή 2 φορές ημερησίως ενώ γ) απαγορεύονται οι στροφές του ώμου τελείως. Ακόμη, επιτρέπονται ελαφρές δραστηριότητες όπως σίτιση, κλπ, με τη χρήση του πάσχοντος άκρου. Κατά την 5<sup>η</sup> – 6<sup>η</sup> εβδομάδα ενσωματώνει και τη δυναμική σταθεροποίηση της ωμοπλάτης. Τέλος, το πρόγραμμα προτείνει κατά τις μετεγχειρητικές εβδομάδες 11-16 την εκτέλεση ασκήσεων ενδυνάμωσης και την εφαρμογή διατάσεων αλλά

ενσωματώνει και τις λειτουργικές δραστηριότητες από την 20<sup>η</sup> εβδομάδα και έπειτα.

Ένα άλλο πρόγραμμα αποκατάστασης παρουσιάζει ο Holtby (2009). Σε σχέση με το πρόγραμμα που παρουσιάστηκε αναλυτικά προηγουμένως προτείνονται αρκετές επαναλήψεις στις ασκήσεις των παρακείμενων αρθρώσεων και επανεκτέλεση αυτών τουλάχιστον 4-5 φορές ημερησίως. Ακόμη, σχετικά νωρίς μετά το χειρουργείο προτείνει εκκρεμοειδείς ασκήσεις και ενεργητική προσαγωγή στις ωμοπλάτες, 3-5 φορές την ημέρα. Επίσης, από την έκτη εβδομάδα έως την όγδοη συστήνει ασκήσεις με θεραπευτική μπάλα (πχ., πίεση της μπάλας στον τοίχο). Από την όγδοη εβδομάδα επιπλέον προσθέτει ασκήσεις από την καθιστή και όρθια θέση ενώ από τη 12<sup>η</sup> εβδομάδα και ασκήσεις κλειστής κινητικής αλυσίδας – τύπου push-ups στον τοίχο.

Περαιτέρω έρευνα χρειάζεται στο μέλλον για την πρόταση, το σχεδιασμό και την αξιολόγηση προγραμμάτων αποκατάστασης έπειτα από αντίστροφη αρθροπλαστική ώμου. Ακόμη, περισσότερες έρευνες θα μπορούσαν να γίνουν για την ανάπτυξη ίσως και προεγχειρητικών προγραμμάτων αποκατάστασης και για τις δύο τεχνικές αρθροπλαστικής.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ώμος είναι η περιοχή που προσφύεται το άνω άκρο στον κορμό και στο λαιμό του ανθρώπινου σώματος. Οι κινήσεις των άνω άκρων σε σχέση με τον κορμό είναι ένα πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα της ανατομικής συνεργασίας του ανθρώπινου σώματος. Το βραχιόνιο κινείται σε ένα μεγάλο εύρος κινήσεων ενώ κάθε μια από αυτές «συνεργάζεται» με την ωμοπλάτη. Η τελευταία τοποθετεί την ωμογλήνη στην πιο πλεονεκτική θέση για την κεφαλή του βραχιονίου. Αυτή ακριβώς η συνεργασία ονομάζεται «ωμοβραχιόνιος ρυθμός».

Ο ώμος είναι μια άρθρωση με τρεις άξονες κίνησης, τρεις βαθμούς ελευθερίας και θεωρείται η πιο ευκίνητη απ' όλες τις αρθρώσεις του σώματος. Από άποψη λειτουργικής ανατομικής ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αλληλεπίδραση μεταξύ των διαφόρων αρθρώσεων της ωμικής ζώνης που είναι απαραίτητη για την ομαλή και αποτελεσματική κίνηση. Κάθε άρθρωση της ωμικής ζώνης συμβάλλει ξεχωριστά η κάθε μια, στην κίνηση του άνω άκρου μέσω συντονισμένων κινήσεων.

Διάφορες όμως παθολογικές καταστάσεις μπορούν να οδηγήσουν λοιπόν την άρθρωση του ώμου και τα στοιχεία αυτής, σε έντονο εκφυλισμό. Το αποτέλεσμα είναι εκτός από επώδυνες καταστάσεις και η μείωση της λειτουργικότητας του ώμου. Οι κύριες παθήσεις που οδηγούν στην αρθροπλαστική είναι: εκφυλιστική αρθρίτιδα, ρήξεις του στροφικού πετάλου, ρευματοειδής αρθρίτιδα, οστεοαρθρίτιδα και μετατραυματικές καταστάσεις.

Οι δύο πιο βασικές τεχνικές για την αρθροπλαστική του ώμου είναι: α) ολική αρθροπλαστική του ώμου και β) αντίστροφη αρθροπλαστική του ώμου. Η ολική αρθροπλαστική του ώμου (Total Shoulder Arthroplasty) συνίσταται στην ολική αντικατάσταση των αρθρικών επιφανειών, που συναποτελούν τη γληνοβραχιόνια άρθρωση του ώμου, δηλαδή της βραχιόνιας κεφαλής και της ωμογλήνης.

Με μια πρόταση όμως μπορεί να ειπωθεί πως ένδειξη αποτελεί η εκτεταμένη καταστροφή και των δύο αρθρικών επιφανειών όπου δεν είναι δυνατόν να αποκατασταθούν. Σε τέτοιες περιπτώσεις η ωμογλήνη συνήθως έχει υποστεί μεγάλη καταστροφή, οστική απώλεια και μείωση στο μέγεθος της και άρα δεν μπορεί πλέον να υποστηρίξει το ρόλο της ως η πλέον υποστηρικτική δομή για την άρθρωση του ώμου.



Η αντίστροφη ολική αρθροπλαστική ώμου (Reverse Total Shoulder Arthroplasty) είναι μια πιο ειδική περίπτωση χειρουργικής επέμβασης και συνίσταται κυρίως σε περιπτώσεις αρθροπάθειας από ρήξη του στροφικού πετάλου, αποτυχία ολικής αρθροπλαστικής ώμου, κλπ. Η χειρουργική αυτή τεχνική χαρακτηρίζεται από την αντίστροφή της φυσιολογικής διαμόρφωσης της υποδοχής της κεφαλής του βραχιονίου και της ωμογλήνης.

Η αντιστροφή που εκτελείται έχει ως αποτέλεσμα: α) τη μετρίαση και περιφερειοποίηση του κέντρου περιστροφής της άρθρωσης του ώμου και β) την αύξηση της συμμετοχής του δελτοειδούς μυός κατά τις κινήσεις κάμψης και απαγωγής του βραχιονίου. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι που χρήζουν αυτήν την τεχνική μοναδική και πολύτιμη για τη θεραπεία παθολογικών καταστάσεων που έχουν προαναφερθεί.

Ανά τα χρόνια έχουν περιγραφεί και σχεδιαστεί διάφορες τεχνικές για το κάθε χειρουργείο. Επίσης, έχουν προταθεί και ποικίλα είδη προθέσεων για την κάθε μια. Οι κύριες όμως τεχνικές και οι βασικές προθέσεις που χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα βασίζονται στις ιδέες και τις αρχές των εμπνευστών του κάθε χειρουργείου.

Τα ερευνητικά αποτελέσματα για την κάθε τεχνική όπως μελετήθηκαν και παρουσιάζονται φαίνεται να συγκλίνουν σε αρκετό βαθμό ως προς την αποτελεσματικότητα της κάθε τεχνικής. Τα δεδομένα υποδεικνύουν ικανοποιητικά έως και εξαιρετικά αποτελέσματα για την έκβαση του κάθε χειρουργείου. Ωστόσο, δε λείπουν και οι πολυάριθμες αναφορές για τις επιπλοκές της κάθε τεχνικής. Παρ' όλη την εξέλιξη στον τομέα της αρθροπλαστικής είναι αρκετά τα ζητήματα που χρήζουν περαιτέρω μελέτη προς βελτίωση των αρθροπλαστικών για αποφυγή επιπλοκών και την καλύτερη κλινική έκβαση των ασθενών μετεγχειρητικά. Συγκρίνοντας πάντως τα δύο χειρουργεία φαίνεται πως υπάρχουν επιπλοκές που εμφανίζονται και στις δύο περιπτώσεις αλλά παράλληλα διαφέρουν ως προς την αποτελεσματικότητά τους σε κάποιες παθολογικές καταστάσεις που ενδείκνυται για ολική αρθροπλαστική ώμου.

Τέλος, γίνεται λόγος για τη φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση έπειτα από το κάθε χειρουργείο ξεχωριστά. Και στις δύο περιπτώσεις η σωστή και ολοκληρωμένη μετεγχειρητική αποκατάσταση αποτελεί

σημείο – κλειδί για την κλινική πορεία των ασθενών. Ήδη από τις πρώτες περιγραφές των χειρουργείων από τους σχεδιαστές τους αναφέρεται χαρακτηριστικά πόσο πολύτιμη είναι η συμβολή της φυσικοθεραπείας στους μετεγχειρητικούς αυτούς ασθενείς.

Οι βασικοί στόχοι και για τις δύο επεμβάσεις είναι η ανάκτηση όσο το δυνατόν φυσιολογικού εύρους τροχιάς και η ενδυνάμωση των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση του ώμου. Ωστόσο καθώς το κάθε χειρουργείο έχει διαφορετικά αποτελέσματα για την άρθρωση οι παραπάνω στόχοι δεν είναι ακριβώς οι ίδιοι για την κάθε περίπτωση. Στην ολική αρθροπλαστική κύριος στόχος είναι η ενδυνάμωση του στροφικού πετάλου ενώ στην αντίστροφη είναι η ενδυνάμωση του δελτοειδούς.

Έτσι, τα φυσιοθεραπευτικά προγράμματα αποκατάστασης που έχουν σχεδιαστεί και προταθεί διαφέρουν για τις δύο χειρουργικές επεμβάσεις. Όλα αυτά τα χρόνια έχουν δημοσιευτεί διάφορα προγράμματα που προτείνονται από την επιστημονική κοινότητα. Οι περισσότερες αναφορές γίνονται για την ολική αρθροπλαστική ενώ λιγότερες είναι εκείνες για την αντίστροφη αρθροπλαστική του ώμου. Το κάθε πρόγραμμα που παρουσιάζεται φαίνεται να έχει διαφορές από τα υπόλοιπα ως προς τα στάδια, την προοδευτικότητα, κλπ.

Γίνεται λοιπόν σαφές, ότι η ολική αρθροπλαστική του ώμου είναι η μόνη λύση για όσους έχουν υποστεί εκτεταμένη καταστροφή της άρθρωσης του ώμου. Ακόμα όμως και σήμερα και οι δύο τεχνικές της έχουν περιθώρια βελτίωσης και μελλοντικές έρευνες επί του θέματος μπορούν ίσως να δώσουν τις λύσεις στα ελλείμματα της κάθε μιας. Επιπροσθέτως, περισσότερη έρευνα και μελέτη χρήζει η φυσιοθεραπευτική αποκατάσταση των ασθενών. Έρευνες στο εγγύς μέλλον για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση προγραμμάτων αποκατάστασης κρίνονται απαραίτητες προκειμένου να οριστούν και να προταθούν συγκεκριμένα προγράμματα για το κάθε χειρουργείο ώστε οι μετεγχειρητικοί ασθενείς να μπορούν να αποκτήσουν βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα τη λειτουργικότητα του άκρου τους ξανά.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Αρθρογραφία:

1. Angst, F., Golghahn, J., Drerup, S., Aeschlimann, A., Schwyzer, HK., Simmen, BR., 2008, Responsiveness of Six Outcome Assessment Instruments in Total Shoulder Arthroplasty. *Arthritis & Rheumatism*. 3(59):391–398.
2. Armstrong, A., Lashgari, C., Teefey, S., Menendez, J., Yamaguchi, K., Galatz, LM., M., 2006). Ultrasound evaluation and clinical correlation of subscapularis repair after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 15:541-548.
3. Baumgarten, KM., Osborn, R., Schweinle, WE., Eidsness, J., Schelhaas, D., 2012, A NOVEL TECHNIQUE FOR DETERMINING SCAPULOHUMERAL TRANSLATION: A CASE CONTROL AND INTER RATER RELIABILITY STUDY. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. 1(7):39-48.
4. Bergmann, JH., deLeeuw, M., Janssen , TWJ., Veeger, DHEJ., Willems, WJ., 2008, Contribution of the Reverse Endoprosthesis to Glenohumeral Kinematics. *Clin Orthop Relat Res*. 466: 594–598.
5. Blacknall, J., Neumann, L., 2011, Rehabilitation following reverse total shoulder replacement. *Shoulder and Elbow*. 3(2011):232–240.
6. Boardman, ND., Cofield, PH., Bengtson, KA., Little, R., Jones, MC., Rowland, CM., 2001, Rehabilitation After Total Shoulder Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 4(16):483-486.
7. Bohsali, K., Wirth, MA., Rockwood, CAJr., 2006, Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 22(88):79-92.
8. Boileau, P., Avidor, C., Krishnan, SG., Walch, G., Kempf, JF., Mole, D., 2002, Cemented polyethylene versus uncemented metal-backed glenoid components in total shoulder arthroplasty: a prospective, double-blind, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg*. 4(11):351–359.
9. Boileau, P., Watkinson, DJ., Hatzidakis, AM., Grammont, BF., 2005, Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg*. 14(suppl S):147S–161S.
10. Boudreau, S., Boudreau, ED., Higgins, LD., Wilcox III, RB., 2007, Rehabilitation Following Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 12(37):734-743.

11. Brems, JJ., 1994, Rehabilitation Following Total Shoulder Arthroplasty. *CLINICAL ORTHOPAEDICS AND RELATED RESEARCH*. 307:70-85.
12. Brems, JJ., 2007, Rehabilitation After Total Shoulder Arthroplasty: Current Concepts. *Semin Arthro*. 18:55-65.
13. Brown, DD., Friedman, RJ., 1998, Postoperative rehabilitation following total shoulder arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 29:535.
14. Cazeneuve, J., Cristofari, D., 2006, Grammont reversed prosthesis for acute complex fracture of the proximal humerus in an elderly population with 5 to 12 years follow-up. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 6(92):543–548.
15. Cheung, E., Sperling, JW., Cofield, RH., 2008, Infection associated with hematoma formation after shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 6(466):1363–1367.
16. Compito, C., Self, EB., Bigliani, LU., 1994, Arthroplasty and acute shoulder trauma: reasons for success and failure. *Clin Orthop*. 307:27-36.
17. Coste, J., Reig, S., Trojani, C., Berg, M., Walch, G., Boileau, P., 2004, The management of infection in arthroplasty of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br*. 1(86):65–69.
18. Crosby, LA., Hamilton, A., Twiss, T., 2011, Scapula Fractures After Reverse Total Shoulder Arthroplasty: Classification and Treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 469:2544-2549.
19. Delloye, C., Joris, D., Colette, A., Eudier, A., Dubuc, JE., 2002, Mechanical complications of total shoulder inverted prosthesis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. (88):410-414.
20. deLeest, O., Rozing, PM., Rozendaal, LA., van der Helm, FC., 1996, Influence of glenohumeral prosthesis geometry and placement on shoulder muscle forces. *Clin Orthop Relat Res*. (330): 222-233.
21. deToledo, JM., Loss, JF., Janssen, TW., van der Scheer, JW., Alta, TD., Willems, WJ., Veeger, D., 2012, Kinematic evaluation of patients with total and reverse shoulder arthroplasty during rehabilitation exercises with different loads. *Journal of Clinical Biomechanics*. 8(27):793-800.
22. deWilde, LF., Poncet, D., Middernacht, B., Ekelund, A., 2010, Prosthetic overhang is the most effective way to prevent scapular conflict in a reverse total shoulder prosthesis. *Acta Orthopaedica*. 6(81):719–726.

23. deWilde, L., Boileau, P., Van der Bracht, H., 2011, Does Reverse Shoulder Arthroplasty for Tumors of the Proximal Humerus Reduce Impairment? *Clin Orthop Relat Res.* 469:2489–2495.
24. Farshad, M., Gerber, C., 2010, Reverse total shoulder arthroplasty—from the most to the least common complication. *International Orthopaedics*, 34:1075–1082.
25. Favard, L., Levigne, C., Nerot, C., Gerber, C., deWilde, L., Mole, D., 2011, Reverse Prostheses in Arthropathies With Cuff Tear. *Clin Orthop Relat Res.* 469:2469–2475.
26. Fevang, B., Lie, SA., Havelin, LI., Skredderstuen, A., Furnes, O., 2002, Risk factors for revision after shoulder arthroplasty: 1,825 shoulder arthroplasties from the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 1(80):83–91.
27. Flatow, EL., Harrison, AK., 2011, A History of Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 469:2432–2439.
28. Fox, T., Cil, A., Sperling, JW., Sanchez-Sotelo, J., Schleck, CD., Cofield, RH., 2009, Survival of the glenoid component in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 6(18):859–863.
29. Frankle, M., Siegal, S., Pupello, D., Saleem, A., Mighell, M., Vasey, M., 2005, The reverse shoulder prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum two-year follow-up study of sixty patients. *J Bone Joint Surg Am.* 87:1697–1705.
30. Gallo, RA., Gamradt, SC., Mattern, CJ., Cordasco, FA., Craig, EV., Dines, DM., Warren, RF., 2011, Instability after reverse total shoulder replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 20: 584-590.
31. Gerber, C., Pennington, SD., Nyffeler, RW., 2009, Reverse total shoulder arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 5(17):284–295.
32. Gunther, SB., Lynch, TL., 2011, Total shoulder replacement surgery with custom glenoid implants for severe bone deficiency. *J Shoulder Elbow Surg.* 5(21): 1-10.
33. Gutierrez, S., Levy, JC., Frankle, MA., Cuff, D., Keller, TS., Pupello, DR., 2008, Evaluation of abduction range of motion and avoidance of inferior scapular impingement in a reverse shoulder model. *J Shoulder Elbow Surg.* 7(14):608-615.
34. Gutierrez, S., Keller, TS., Levy, JC., Lee, WE., Luo, ZP., 2008, Hierarchy of stability factors in reverse shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 3(466):670-676.

35. Hatzidakis, AM., Norris, TR., Boileau, P., 2005, Reverse Shoulder Arthroplasty Indications, Technique, and Results. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery*. 3(6):135–149.
36. Holtby, R., 2009, Rehabilitation Program Following Reverse Total Shoulder Replacement. *Sunnybrook Health Sciences Centre*. 2009:1-13.
37. Hughes, M., Neer, CS., 1975, Glenohumeral joint replacement and postoperative rehabilitation. *Phys Ther*. 55:850.
38. Inman, V., Saunders, JB., Abbott, LC., 1996, Observations of the function of the shoulder joint. *Clin Orthop Relat Res*. (330):3-12.
39. Jandhyala, S., Unnithan, A., Hughes, S., Hong, T., 2011 Subscapularis tenotomy versus lesser tuberosity osteotomy during total shoulder replacement: a comparison of patient outcomes. *J Shoulder Elbow Surg*. 20:1102-1107.
40. Karelse, AT., Bhatia, DN., deWilde, L., 2008, Prosthetic component relationship of the reverse Delta III total shoulder prosthesis in the transverse plane of the body. *J Shoulder Elbow Surg*. 17:602-607.
41. Kasten, P., Maier, M., Rettig, O., Raiss, P., Wolf, S., Loew, M., 2009, Proprioception in total, hemi- and reverse shoulder arthroplasty in 3D motion analyses: a prospective study. *International Orthopaedics*. 33:1641–1647.
42. Kempton, LB., Balasubramaniam, M., Ankersen, E., Wiater, JM., 2011, A radiographic analysis of the effects of prosthesis design on scapular notching following reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 20:571-576.
43. Killian, ML., Cavinatto, L., Galatz, LM., Thomopoulos, S., 2012, Recent advances in shoulder research. *Arthritis Research & Therapy*. (14):214-224.
44. Kontaxis, A., Johnson, GR., 2008, Adaptation of scapula lateral rotation after reverse anatomy shoulder replacement. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. 1(11):73-80.
45. Kontaxis, A., Johnson, R., 2009, The biomechanics of reverse anatomy shoulder replacement—a modelling study. *Clin Biomech*. 3(24):254–260.
46. Ladermann, A., Williams, MD., Melis, B., Hoffmeyer, P., Walch, G., 2009, Objective evaluation of lengthening in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 4(18):588–595.
47. Levigne, C., Boileau, P., Favard, L., Garaud, P., Molé, D., Sirveaux, F., 2008, Scapular notching in reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 6(17):925–935.

48. Lervick, GN., 2003, POSTOPERATIVE REHABILITATION PROTOCOL: REVERSE TOTAL SHOULDER ARTHROPLASTY. *Min Orth Spor Med Inst.* 2003:1.
49. Levy, JC., Badman, B., 2011, Reverse Shoulder Prosthesis for Acute Four-Part Fracture: Tuberosity Fixation Using a Horseshoe Graft. *J Orthop Trauma.* 2011(25):318-324.
50. Lin, JJ., Hanten, WP., Olson, SL., et al., 2005, Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* 6(15):576-586.
51. Lin, JJ., Lim, HK., Yang, JL., 2006, Effect of shoulder tightness on glenohumeral translation, scapular kinematics, and scapulohumeral rhythm in subjects with stiff shoulders. *J Orthop Res.* 5(24):1044-1051.
52. Ludewig, P., Cook, C., 2000, Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther.* 80:276–291.
53. Ludewig, PM., Reynolds, JF., 2009, The Association of Scapular Kinematics and Glenohumeral Joint Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2(39):90–104.
54. Macaulay, AA., Greiwe, RM., Bigliani, LU., 2010, Rotator Cuff Deficient Arthritis of the Glenohumeral Joint. *Clinics in Orthopedic Surgery.* 2:196-202.
55. Martin, S., Zurakowski, D., Thornhill, TS., 2005, Uncemented glenoid component in total shoulder arthroplasty. Survivorship and outcomes. *J Bone Joint Surg Am.* 87:1284-1292.
56. Massimini, D., Li, G., Warner, JJ., 2008, Glenohumeral articular contact kinematics of patients after total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 4(92):916-926.
57. Matsen, FA., Boileau, P., Walch, G., Gerber, C., Bicknell, RT., 2007, The Reverse Total Shoulder Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 89:660-667.
58. Meijden, Ov., Gaskill, TR., Millett, PJ., 2012, Glenohumeral Joint Preservation: A Review of Management Options for Young, Active Patients with Osteoarthritis. *Hindawi Publishing Corporation Advances in Orthopedics.* 2012:1.
59. Mell, A., LaScalza, S., Guffey, P., et al., 2005, Effect of rotator cuff pathology on shoulder rhythm. *J Shoulder Elbow Surg.* 14(1 Suppl):58-64.

60. Metcalf, MH., 2012, Delta Reverse Total Shoulder Arthroplasty Rehabilitation. *RCM Ortho Clin.* 2012:1.
61. Michener, LA., McClure, PW., Karduna, AR., 2003, Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 18:369–379.
62. Miller, S., Hazrati, Y., Klepps, S., Chiang, A., Flatow, EL., 2003, Loss of subscapularis function after total shoulder replacement: a seldom recognized problem. *J Shoulder Elbow Surg.* 12:29-34.
63. Moeckel, B., Altchek, DW., Warren, RF., Wickiewicz, TL., Dines, DM., 1993, Instability of the shoulder after arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 72:492-497.
64. Mole, D., Favard, L., 2007, Excentered scapulohumeral osteoarthritis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 93(suppl 6):37-44.
65. Mulieri, P. J., Holcomb, JO., Dunning, PA., Pliner, M., Bogle, RK., Pupello, D., Frankle, MA., 2010, Is a formal physical therapy program necessary after total shoulder arthroplasty for osteoarthritis? *J Shoulder Elbow Surg.* 19:570-579.
66. Neer, C., Watson, KC., Stanton, FJ., 1982, Recent Experience in Total Shoulder Replacement. *The Journal of Bone and Surgery.* 3(64):319-337.
67. Neyton, L., Sirveaux, F., Roche, O., Molé, D., Boileau, P., Walch, G., 2004, Results of revision surgery for glenoid loosening: a multicentric series of 37 shoulder prosthesis. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2(90):111–121.
68. Norris, T., Iannotti, J., 2002, Functional outcome after shoulder arthroplasty for primary osteoarthritis: a multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2(11):130-135.
69. Nyffeler, R., Werner, CM., Gerber, C., 2005, Biomechanical relevance of glenoid component positioning in the reverse Delta III total shoulder prosthesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 5(14): 524-528.
70. Orfaly, RM., Rockwood, CAJr., Esenyel, CZ., Wirth, MA., 2007, Shoulder arthroplasty in cases with avascular necrosis of the humeral head. *J Shoulder Elbow Surg.* 16(suppl):27-32
71. Paletta, G., Warner, JJ., Warren, RF., Deutsch, A., Altchek, DW., 1997, Shoulder kinematics with two-plane x-ray evaluation in patients with anterior instability or rotator cuff tearing. *J Shoulder Elbow Surg.* 6(6):516–527.



72. Phadke, V., Camargo, PR., Ludewig, PM., 2009, Scapular and rotator cuff muscle activity during arm elevation: A review of normal function and alterations with shoulder impingemen. *Rev Bras Fisioter.* 1(13):1–9.
73. Qureshi, S., Hsiao, A., Klug, RA., Lee, E., Braman, J., Flatow, EL., 2008, Subscapularis function after total shoulder replacement: Results with lesser tuberosity osteotomy. *Elbow Surg.* 17:68-72.
74. Raphael, BS., Dines, JS., Warren, RF., Figgie, M., Craig, EV., Fealy, S., Dines, DM., 2010, Symptomatic Glenoid Loosening Complicating Total Shoulder Arthroplasty. *HSSJ.* 6:52–56.
75. Rice, RS., Sperling, JW., Miletti, J., Schleck, C., Cofield, RH., 2008, Augmented Glenoid Component for Bone Deficiency in Shoulder Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 466:579-583.
76. Rundquist, P., 2007, Alterations in scapular Kinematics in subjects with idiopathic loss of shoulder range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1(37):19-25.
77. Scalise, JJ., Iannotti, JP., 2008, Bone Grafting Severe Glenoid Defects in Revision Shoulder Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 466:139–145.
78. Schrupf, M., Maak, T., Hammoud, S., Craig , EV., 2011, The glenoid in total shoulder arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 4:191-199.
79. Scibek, J., Mell, AG., Downie, BK., Carpenter, JE., Hughes, RE., 2008, Shoulder kinematics in patients with full-thickness rotator cuff tears following a subacromial injection. *J Shoulder Elbow Surg.* 1(17):172–181.
80. Scibek, JS., Carpenter, JE., Hughes, RE., 2009, Rotator Cuff Tear Pain and Tear Size and Scapulohumeral Rhythm. *Journal of Athletic Training.* 2(44):148–159.
81. Scibek, JS., Carcia, CR., 2012, Assessment of scapulohumeral rhythm for scapular plane shoulder elevation using a modified digital inclinometer. *World J Orthop.* 6(3):87-94.
82. Seebauer, L., Walter, W., Keyl, W., 2005, Reverse Total Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Defect Arthropathy. *Eur J Trauma.* 31:508-520.
83. Seebauer, L., 2007, Total reverse shoulder arthroplasty: European lessons and future trends. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 36(suppl 12):22-28.
84. Sirveaux, F., Favard, L., Oudet, D., Huquet, D., Walch, G., Mole, D., 2004, Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of

glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br.* 86:388-395.

85. Taunton, M., McIntosh, AL., Sperling, JW., Cofield, RH., 2008, Total shoulder arthroplasty with a metal-backed, bone-ingrowth glenoid component. Medium to long-term results. *J Bone Joint Surg Am.* 10(90):2180–2188.

86. Terrier, A., Ramondetti, S., Merlini, F., Pioletti, DD., Farron, A., 2010, Biomechanical consequences of humeral component malpositioning after anatomical total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 19:1184-1190.

87. Torchia, M., Cofield, RH., Settegren, CR., 1997, Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg.* 6: 495-505.

88. Veeger, H., Magermans, DJ., Nagels, J., Chadwick, EKJ., van der Helm, FCT., 2006, A kinematical analysis of the shoulder after arthroplasty during a hair combing task. *Clin Biomech.* 21(suppl 1):S39–S44.

89. Vermeulen, H., Stokdijk, M., Eilers, PH., Meskers, CG., Rozing, PM., Vliet-Vlieland, TP., 2002, Measurement of three dimensional shoulder movement patterns with an electromagnetic tracking device in patients with a frozen shoulder. *Ann Rheum Dis.* (61):115–120.

90. Walch, C., Mottier, F., Wall, B., Boileau, P., Molé, D., Favard, L., 2009, Acromial insufficiency in reverse shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg.* 3(18):495–502.

91. Walker, M., Brooks, J., Willis, M., Frankle, M., 2011, How Reverse Shoulder Arthroplasty Works. *Clin Orthop Relat Res.* 469:2440–2451.

92. Wall, B., Nove-Josserand, L., O'Connor, DP., Edwards, TB., Walch, G. 2007, Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am.* 7(89):1476-1485.

93. Werner, C., Steinmann, PA., Gilbert, M., Gerber, C., 2005, Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 87:1476–1486.

94. Wiater, J., Fabing, M., 2009. Shoulder arthroplasty: prosthetic options and indications. *J Am Acad Orthop Surg.* 17:415–425.

95. Wirth, M., Rockwood, C., 1996, Complications of total shoulder-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 4(78):603–616.

96. Yamaguchi, K., Sher, JS., Anderson, WK., et al., 2000, Glenohumeral motion in patients with rotator cuff tears: a comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg.* 1(9):6-11.
97. Zimmerli, W., Trampuz, A., Ochsner, PE., 2004, Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med.* 16(351):1645–1654.
98. Zumstein, MA., Pinedo, M., Old, J., Boileau, P., 2011, Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: A systematic review. *J Shoulder Elbow Surg.* 50:146-157.

#### Βιβλιογραφία:

1. Basti, J., 2005. Rehabilitation of Shoulder Arthroplasty. Στο *Shoulder Arthroplasty* από Bigliani, LU., Flatow, LE., pp.166-207, New York: Springer.
2. Dandy, DA., Edwards, DJ., 2010. *Βασική Ορθοπαιδική και Τραυματολογία*, 5<sup>th</sup> edn, Μετάφραση και Επιμέλεια από τα Αγγλικά από Κορρές, Δ., Ξενάκης, ΘΑ., Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
3. Drake, R., Vogl, W., Mitchell, A., 2007. *GRAY'S Ανατομία* 2<sup>nd</sup> edn, Μετάφραση από τα Αγγλικά από Τουσίμης, Δ., Επιμέλεια από Σκανδαλάκης, ΠΠ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις ΠΧ. Πασχαλίδης.
4. Hamill, J., Knutzen, K., 2007. *Βασική Βιο-Μηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης*. 2<sup>nd</sup> edn, Μετάφραση από τα Αγγλικά και Επιμέλεια από Μπουντόλος, ΚΔ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις ΠΧ. Πασχαλίδης.
5. Hamilton, N., Luttgens, K., 2003, *ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ Επιστημονική βάση της ανθρώπινης κίνησης*. 10<sup>th</sup> edn, Μετάφραση από τα Αγγλικά από Κατσουλάκης, ΚΔ., Επιμέλεια από Γιόφτσος, Γ., Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΡΙΣΙΑΝΟΥ Α.Ε.
6. Jenkins, G., Kemnitz, C., Tortora, G., 2007. *ANATOMY AND PHYSIOLOGY from Science to Life*, New Jersey: Wiley & Sons, Inc.
7. Karandji, I., 2001, *Η Λειτουργική Ανατομική των Αρθρώσεων*. 5<sup>th</sup> edn, Vol I, Μετάφραση από τα Αγγλικά και Επιμέλεια από Νάτσης, Κ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις ΠΧ. Πασχαλίδης.
8. Kisner, C., Colby, LA., 2003, *Θεραπευτικές ασκήσεις Βασικές Αρχές και Τεχνικές*. 3<sup>rd</sup> edn, Μετάφραση από τα Αγγλικά και Επιμέλεια από Σπυριδόπουλος, Κ., Σάτκα, Γ., Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Σιώκης.

9. Levine, WN., Aviles, S., 2005, *Total Shoulder Replacement: Humeral Component Technique*. In L. U. Bigliani, & E. L. Flatow, *Shoulder Arthroplasty* (pp. 21-36). New York: Springer.
10. Valenti, P., Boutens, D., Nerot, C., 2001, *Delta 3 reversed prosthesis for osteoarthritis with massive rotator cuff tear: long term results (>5 years)*. In G. Walch, P. Boileau, & D. Mole, *Shoulder prosthesis*. (pp. 253-259). Montpellier: Sauramps Medical.
11. Λαμπίρης, ΗΔ., 2007, *ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ & ΤΡΑΥΜΑΤΟΛΟΓΙΑ*. 2<sup>nd</sup> edn, Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις ΠΧ. Πασχαλίδης.
12. Συμεωνίδης, ΠΠ., 1997, *ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ – Κακώσεις και παθήσεις του μυοσκελετικού συστήματος*. 2<sup>nd</sup> edn, Θεσσαλονίκη: UNIVERSITY STUDIO PRESS.

Ηλεκτρονικές πηγές:

1. [www.biology.clc.uc.edu](http://www.biology.clc.uc.edu)
2. [www.highlands.com](http://www.highlands.com)
3. [www.studyblue.com](http://www.studyblue.com)
4. [www.netterimages.com](http://www.netterimages.com)
5. [www.eorthopod.com](http://www.eorthopod.com)
6. [www.sports-injury-info.com](http://www.sports-injury-info.com)
7. [www.arizonaorthopedicssurgeons.com](http://www.arizonaorthopedicssurgeons.com)
8. [www.physioworks.com.au](http://www.physioworks.com.au)
9. [www.acefitness.org](http://www.acefitness.org)
10. [www.msdlatinamerica.com](http://www.msdlatinamerica.com)
11. [www.guildfordupperlimb.co.uk](http://www.guildfordupperlimb.co.uk)
12. [www.ourhealthnetwork.com](http://www.ourhealthnetwork.com)
13. [www.eorthopod.com](http://www.eorthopod.com)
14. [www.uclahealth.org](http://www.uclahealth.org)
15. [www.jaaos.org](http://www.jaaos.org)
16. [www.deweyjonesmd.com](http://www.deweyjonesmd.com)
17. [www.radiopaedia.com](http://www.radiopaedia.com)
18. [www.clinicalmedicine.tripod.com](http://www.clinicalmedicine.tripod.com)
19. [www.concordortho.com](http://www.concordortho.com)
20. [www.shoulderinstitute.co.za](http://www.shoulderinstitute.co.za)
21. [www.shouldersurgery.com.au](http://www.shouldersurgery.com.au)

22. [www.sportsarthroscopyindia.com](http://www.sportsarthroscopyindia.com)
23. [www.shouldersurgeon.com](http://www.shouldersurgeon.com)
24. [www.osrthopaedicsone.com](http://www.osrthopaedicsone.com)
25. [www.shoulderarthroplasty.blogspot.com](http://www.shoulderarthroplasty.blogspot.com)
26. [www.depts.washington.edu](http://www.depts.washington.edu)
27. [www.lima.it](http://www.lima.it)
28. [www.arthrex.com](http://www.arthrex.com)