

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (Π.Δ.Α.) – University of West Attica

Σχολή Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας

Τμήμα Φυσικοθεραπείας

Πτυχιακή Εργασία

“Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση σε Κατάγματα – Εξαρθρήματα Galeazzi και Monteggia”

“Postoperative Galeazzi and Monteggia Fracture’s Physiotherapy Intervention”



Φοιτητές / Α.Μ.: *Ταμπουρατζής Σταμάτης / 17164*

Χατζηιορδάνου Δημήτριος / 16031

Εισηγητής: *Καθηγητής Παπαθανασίου Γεώργιος*

Συν-επιβλέπουσα: *Δρ Στάση Σοφία*

Αθήνα 2021



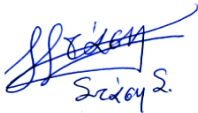
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ &
ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

“Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση σε Κατάγματα – Εξαρθήματα Galeazzi και Monteggia”

“Postoperative Galeazzi and Monteggia Fracture’s Physiotherapy Intervention”

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του Εισηγητή

Η πτυχιακή/διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

Α/α	ΟΝΟΜΑ ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
2	ΚΟΥΜΑΝΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
3	ΣΤΑΣΗ ΣΟΦΙΑ	ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟΣ ΥΠΟΤΡΟΦΟΣ	

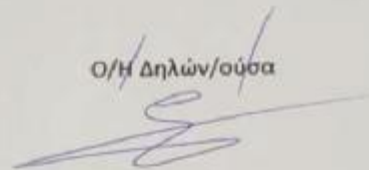
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Ταμπουρατζής Σταμάτης του Δημητρίου, με αριθμό μητρώου 17164 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/η Δηλών/ούσα



ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ/ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Χατζηιορδάνου Δημήτριος του Ιωάννη, με αριθμό μητρώου 16031 φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επαγγελματιών Υγείας & Πρόνοιας του Τμήματος Φυσικοθεραπείας, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο/Η Δηλών/ούσα
ΧΑΤΖΗΙΟΡΔΑΝΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα θέλαμε να εκφράσουμε στον εισηγητή μας Καθηγητή κ. Παπαθανασίου Γεώργιο καθώς και στην συν-επιβλέπουσα Δρ Στάση Σοφία για την πολύτιμη βοήθεια που μας προσέφερε με τη σωστή καθοδήγησή της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μας εργασίας. Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας για τη στήριξη που μας παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η θεραπεία εκλογής των καταγμάτων – εξάρθρημάτων Galeazzi και Monteggia είναι η χειρουργική σταθεροποίηση όπου πραγματοποιείται ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση του κατάγματος της κερκίδας και ανάταξη του εξάρθρηματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης για τα Galeazzi, ενώ ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση του κατάγματος της ωλένης και ανάταξη της παρεκτοπισμένης κερκιδικής κεφαλής στα Monteggia. Οι χειρουργικές προσπελάσεις και οι τεχνικές ανάταξης πρέπει να είναι πλήρως εμπεδωμένες από τον χειρουργό ορθοπαιδικό, ώστε να σταθεροποιηθεί το κάταγμα και να αναταχθεί εξίσου το εξάρθρημα και στις δύο περιπτώσεις. Κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, καταπονούνται τα μυοτενόντια και θυλακοδεσμικά στοιχεία της περιοχής, ενώ κάποιες χειρουργικές προσπελάσεις εγκυμονούν τεχνικά υψηλό κίνδυνο εξαιτίας της ύπαρξης νευρικού και αγγειακού ιστού στις περιοχές αυτές. Η αυξημένη αυτή πολυπλοκότητα απαιτεί μια σωστά οργανωμένη και ενημερωμένη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Η μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση θα πρέπει να στοχεύει στην διασφάλιση του χειρουργικού αποτελέσματος σε συνδυασμό με την αποκατάσταση του ασθενή, προστατεύοντας επιπλέον τις περιοχές της εκάστοτε κάκωσης από υπέρμετρες φορτίσεις κατά τη διάρκεια του προγράμματος κινησιοθεραπείας και της ενδυνάμωσης.

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε στις βάσεις δεδομένων Pubmed, Cochrane Library, Scopus, Google Scholar, Medscape και ResearchGate καθώς και στον ιστότοπο της AO Foundation, με σχετικές λέξεις κλειδιά και φράσεις [Galeazzi fracture-dislocation, Monteggia fracture-

dislocation, Galeazzi fractures Classification System, Monteggia fractures Classification System, Fracture of the radius with dislocation of distal radioulnar joint, Ulnar fracture with radius dislocation, ORIF - Compression Planting, Anterior-volar approach (Henry), Speed and Boyd's approach, Galeazzi fracture dislocation postoperative rehabilitation, Galeazzi fracture therapy protocol, Distal radius fracture orif rehabilitation protocol, Clinical protocol Galeazzi frx, Radial fracture with druj dislocation clinical guidelines, Monteggia fracture rehabilitation, Monteggia fracture treatment, Monteggia fracture physical therapy, Monteggia fracture rehabilitation protocols, Evaluation and management of Monteggia fractures Postoperative management of Monteggia fractures]. Κατά την ανασκόπηση αυτή, δεν ανευρέθηκαν ολοκληρωμένες κατευθυντήριες οδηγίες, οι οποίες να έχουν δημοσιευθεί στοχευμένα για την μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση των κατάγματος-εξαρθρήματων Galeazzi και Monteggia. Ωστόσο, ανευρέθηκαν ορισμένες κλινικές οδηγίες μέσω μετεγχειρητικών πρωτοκόλλων παρέμβασης για κατάγματα του άπω τριτημορίου της κερκίδας, εξαρθρήματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, καταγμάτων άνω τριτημορίου της ωλένης και εξαρθρημάτων της κεφαλής της κερκίδας. Η ολοκληρωμένη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση των καταγμάτων – εξαρθρημάτων Galeazzi και Monteggia απαιτεί τον συνδυασμό αυτών των μεμονωμένων κλινικών οδηγιών. Η ολοκληρωμένη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση των κατάγματος-εξαρθρήματων Galeazzi απαιτεί συνδυασμό της αποκατάστασης των κατάγματος του άπω τριτημορίου της κερκίδας και του εξαρθρήματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, ενώ στη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση των κατάγματος-εξαρθρημάτων Monteggia

συνδυάζεται η αποκατάσταση των καταγμάτων άνω τριτημορίου της ωλένης μαζί με την αποκατάσταση των εξάρθρημάτων της κεφαλής της κερκίδας.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση σε ασθενείς που έχουν υποστεί κάταγμα – εξάρθρημα Galeazzi ή Monteggia, με σκοπό την αντιμετώπιση τους αναφορικά με τις χειρουργικές μεθόδους αποκατάστασης που εφαρμόζονται, τις αντίστοιχες μετεγχειρητικές προφυλάξεις για κάθε περίπτωση και τα φορτία που ασκούνται στην περιοχή των κακώσεων. Παρουσιάζονται εμπειριστατωμένες επισημάνσεις που θα μπορέσει να αξιοποιήσει κάθε επαγγελματίας φυσικοθεραπευτής κατά το σχεδιασμό ενός προγράμματος αποκατάστασης έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος των μετεγχειρητικών επιπλοκών και να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό λειτουργικό αποτέλεσμα για τους ασθενείς, μετά από τις συγκεκριμένες μικτές κακώσεις.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Κατάγματα – Εξάρθρηματα Galeazzi, Κατάγματα – Εξάρθρηματα Monteggia, Ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση (*Open Reduction Internal Fixation surgery-ORIF*), Μετεγχειρητική Φυσικοθεραπευτική Παρέμβαση.

Abstract

The treatment of choice for Galeazzi and Monteggia fractures - dislocations is the surgical stabilization. Galeazzi fractures *are best* treated with open reduction of the radius and the distal radioulnar joint, while open reduction and internal fixation of the ulnar fracture and reduction of the displaced radial head is carried out for Monteggia. Surgical approaches and reduction techniques must be fully established by the orthopedic surgeon in order to stabilize the fracture and repair the dislocation equally in both cases. During the surgery muscles, tendons, ligaments and the articular capsule of the injured area are strained, while some surgical approaches carry a technically high risk due to the presence of nervous and vascular tissue in these areas. This high complexity requires a well-organized and up-to-date physiotherapeutic intervention. Postoperative physiotherapy should aim to ensure the surgical outcome in conjunction with the patient's rehabilitation, as well as protecting the injured area from excessive loads during the kinesiotherapy and strengthening program.

The literature review was performed on the PubMed, Cochrane Library, Scopus, Google Scholar, Medscape and ResearchGate databases as well as on the AO Foundation website, with relevant keywords and phrases [Galeazzi fracture-dislocation, Monteggia fracture-dislocation, Galeazzi fractures Classification System, Monteggia fractures Classification System, Fracture of the radius with dislocation of distal radioulnar joint, Ulnar fracture with radius dislocation, ORIF - Compression Planting, Anterior-volar approach (Henry), Speed and Boyd's approach, Galeazzi fracture dislocation postoperative rehabilitation, Galeazzi fracture therapy protocol, Distal radius fracture orif

rehabilitation protocol, Clinical protocol Galeazzi frx, Radial fracture with druj dislocation clinical guidelines, Monteggia fracture rehabilitation, Monteggia fracture treatment, Monteggia fracture physical therapy, Monteggia fracture rehabilitation protocols, Evaluation and management of Monteggia fractures Postoperative management of Monteggia fractures]. During this review, no comprehensive guidelines were found to have been published specifically for the postoperative physiotherapy intervention of Galeazzi and Monteggia fractures. However, some clinical guidelines have been found regarding postoperative intervention protocols for fractures of the distal third of the radius, dislocation of the distal radioulnar joint, fractures of the proximal third of the ulna and dislocation of the radial head. The integrated physiotherapy intervention of the Galeazzi and Monteggia fractures - dislocations requires the combination of these individual clinical instructions. Specifically, the physiotherapy intervention for Galeazzi fractures-dislocations requires the combination of both the distal radius fracture's rehabilitation and the distal radioulnar joint's dislocation rehabilitation. The Monteggia fractures-dislocations is required the proximal ulna fracture's rehabilitation combined with the radial head dislocation's rehabilitation.

In the present thesis, the physiotherapy intervention's considerations of Galeazzi or Monteggia fracture - dislocation are presented, regarding the fracture - dislocation type, the surgical treatment or the conservative management, as well as the corresponding postoperative precautions for each case and the loads exerted on the location of the injury. These considerations could be used by professional physiotherapists in order to organize the rehabilitation program, to minimize the risk of postoperative

complications and to achieve the best possible functional outcome for patients with a Galeazzi or Monteggia fracture - dislocation.

KEY WORDS: Galeazzi fracture – dislocation, Monteggia fracture – dislocation, Open Reduction Internal Fixation surgery-ORIF, Postoperative physiotherapeutic intervention

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	σελ. 2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	σελ. 3
ABSTRACT.....	σελ. 6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	σελ. 12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	σελ. 18
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ. 19
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΣΤΩΝ - ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ.....	σελ. 22
1.1 Οστά άνω άκρου.....	σελ. 23
1.1.1 Βραχιόνιο οστό.....	σελ. 23
1.1.2 Αντιβράχιο (Πήληξ).....	σελ. 24
1.1.3 Άκρα χείρα.....	σελ. 27
1.2 Αρθρώσεις - Διαρθρώσεις άνω άκρου.....	σελ. 28
1.2.1 Αγκώνας.....	σελ. 28
1.2.2 Βραχιονοωλένια διάρθρωση.....	σελ. 29
1.2.3 Βραχιονοκερκιδική διάρθρωση.....	σελ. 31
1.2.4 Άνω - Εγγύς κερκιδωλενική διάρθρωση.....	σελ. 32
1.2.5 Κάτω - Άπω κερκιδωλενική διάρθρωση.....	σελ. 33
1.2.6 Άρθρωση του καρπού - Κερκιδοκαρπική διάρθρωση..σελ.	34
1.3 Συνδεσμολογία.....	σελ. 35
1.3.1 Βραχιονοωλένια & Βραχιονοκερκιδική διάρθρωση....σελ.	35
1.3.2 Άνω - Εγγύς κερκιδωλενική διάρθρωση.....σελ.	39
1.3.3 Κάτω - Άπω κερκιδωλενική διάρθρωση.....σελ.	41
1.3.4 Άρθρωση του καρπού - Κερκιδοκαρπική διάρθρωση..σελ.	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΥΟΛΟΓΙΑ.....	σελ. 47
2.1 Αναφερόμενος μυϊκός ιστός.....	σελ. 47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ.....	σελ. 52

3.1 Κινησιολογία αγκώνα και άνω κερκιδωλενικής.....σελ. 52	
3.1.1 Κάμψη και έκταση.....σελ. 52	
3.1.2 Πρηνισμός και Υπτιασμός.....σελ. 54	
3.2 Κινησιολογία άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης.....σελ. 56	
3.3 Κινησιολογία κερκιδοκαρπικής διάρθρωσης.....σελ. 57	
3.4 Κίνηση στον άνω στοίχο των οστών του καρπού.....σελ. 59	

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ – ΕΞΑΡΘΗΜΑΤΑ GALEAZZI & MONTEGGIA.....σελ. 64

4.1 Κάταγμα - Εξάρθρωμα Galeazzi.....σελ. 64	
4.2 Κάταγμα - Εξάρθρωμα Monteggia.....σελ. 72	
4.3 Συνδυασμός μικτών κακώσεων Galeazzi - Monteggia.....σελ. 84	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΙΚΤΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ GALEAZZI & MONTEGGIA.....σελ. 86

5.1 Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης καταγμάτων - εξαρθρημάτων Galeazzi.....σελ. 86	
5.1.1 Μέθοδοι προσπέλασης.....σελ. 86	
5.1.2 Σταθεροποίηση του κατάγματος της κερκίδας.....σελ. 96	
5.1.3 Ανάταξη άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης.....σελ. 106	
5.1.4 Επιπλοκές χειρουργικής διαδικασίας.....σελ. 113	
5.2 Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης καταγμάτων - εξαρθρημάτων Monteggia.....σελ. 114	
5.2.1 Μέθοδοι προσπέλασης.....σελ. 116	
5.2.2 Σταθεροποίηση του κατάγματος της ωλένης.....σελ. 122	
5.2.3 Έλεγχος κεφαλής της κερκίδας.....σελ. 131	
5.2.4 Επιπλοκές χειρουργικής διαδικασίας.....σελ. 132	
5.3 Αξιολόγηση της οστεοσύνθεσης και έλεγχος σταθερότητας της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης.....σελ. 134	

5.4 Ακτινολογικός έλεγχος.....σελ.	137
5.5 Αφαίρεση του χειρουργικού εμφυτεύματος / πλάκας.....σελ.	138
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ - ΕΞΑΡΘΡΗΜΑΤΑ GALEAZZI.....σελ.	139
6.1 Περίοδος μέγιστης προστασίας.....σελ.	141
6.2 Περίοδος μερικής προστασίας.....σελ.	144
6.3 Περίοδος ελεύθερων δραστηριοτήτων / ελάχιστης προστασίας.....σελ.	153
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ - ΕΞΑΡΘΡΗΜΑΤΑ MONTEGGIA.....σελ.	158
7.1 Περίοδος μέγιστης προστασίας.....σελ.	158
7.2 Περίοδος μερικής προστασίας.....σελ.	162
7.3 Περίοδος ελεύθερων δραστηριοτήτων / ελάχιστης προστασίας.....σελ.	170
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.	176
8.1 Ομοιότητες και διαφορές των καταγμάτων – εξάρθρημάτων Galeazzi & Monteggia.....σελ.	176
ΑΝΑΦΟΡΕΣ – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....σελ.	190

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Ευθυγράμμιση του αγκώνα στο μετωπιαίο επίπεδο-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 241).....**σελ. 31**

Εικόνα 2. Έσω πλάγιος σύνδεσμος. **A.** Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος αποτελείται από την πρόσθια, οπίσθια και εγκάρσια μοίρα. **B.** Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος αντιστέκεται σε βλαισά φορτία-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 243).**σελ. 37**

Εικόνα 3. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος αποτελείται από τον κερκιδικό πλάγιο, τον ωλένιο πλάγιο και τον επικουρικό έξω πλάγιο σύνδεσμο-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 245).....**σελ. 38**

Εικόνα 4. Η άνω κερκιδωλενική διάρθρωση υποστηρίζεται από το δακτυλιοειδή σύνδεσμο που περιβάλλει τον αυχένα της κερκίδας, καθώς και από το μεσόστυο υμένα και τη λοξή χορδή. **A.** Η πρόσθια άποψη παρουσιάζει και τις τρεις ενισχυτικές δομές. **B.** Η ανώτερη άποψη αποκαλύπτει τον τρόπο με τον οποίο ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος περιβάλλει την κεφαλή της κερκίδας-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 246).....**σελ. 41**

Εικόνα 5. Ο θύλακας της κάτω κερκιδωλενικής άρθρωσης προσφύεται στην περιφέρεια της σιγμοειδούς εντομής, στο κάθισμα της ωλένης και στα όρια του ινοχόνδρινου δίσκου-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 308).....**σελ. 44**

Εικόνα 6. Σύνδεσμοι κερκιδοκαρπικής. **A.** Ραχιαίος κερκιδοκαρπικός σύνδεσμος **B.** Παλαμιαίος κερκιδοκαρπικός σύνδεσμος – Κερκιδικός πλάγιος σύνδεσμος – Ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 313).....**σελ. 46**

Εικόνα 7. Η κίνηση του περιφερικού τμήματος της κερκίδας και της ωλένης κατά τη διάρκεια του πρηνισμού. **A.** Ο πρηνισμός που παράγεται από την κίνηση της κερκίδας γύρω από σταθερή ωλένη έχει ως αποτέλεσμα την κίνηση του χεριού στο χώρο. **B.** Ο πρηνισμός με το χέρι σταθερό στο χώρο απαιτεί τη μετακίνηση της ωλένης οπίσθια, έξω πλάγια και κατόπιν πρόσθια-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 250).....**σελ. 56**

Εικόνα 8. Οι γενικές ή σφαιρικές κινήσεις του καρπού περιλαμβάνουν την κάμψη, την έκταση, την κερκιδική και ωλένια απόκλιση, καθώς και την περιαγωγή-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 316).....**σελ. 58**

Εικόνα 9. Πηγή συνολικής κίνησης του καρπού. Η συνολική κίνηση του καρπού αποτελεί το συνδυασμένο αποτέλεσμα της κίνησης και στην κερκιδοκαρπική και στη μεσοκαρπιαία άρθρωση-(Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. Σελίδα 317).....**σελ. 60**

- Εικόνα 10.** Κάταγμα – Εξάρθρωμα Galeazzi (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....σελ. 65
- Εικόνα 11.** Απλή ακτινογραφία κάτω πέρατος αντιβραχίου-πηχεοκαρπικής, προσθιοπίσθια λήψη / Ακτινολογικός έλεγχος κατάγματος-εξαρθήματος Galeazzi (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.wikidoc.org).....σελ. 70
- Εικόνα 12.** Απλή ακτινογραφία κάτω πέρατος αντιβραχίου-πηχεοκαρπικής, πλάγια λήψη / Ακτινολογικός έλεγχος κατάγματος-εξαρθήματος Galeazzi (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.wikidoc.org).....σελ. 71
- Εικόνα 13.** Περίπτωση κατάγματος – εξαρθήματος Monteggia. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 73
- Εικόνες 14, 15 & 16.** Κατάγματα – εξαρθήματα Monteggia τύπου I, II & III αντίστοιχα. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....σελ. 75
- Εικόνα 17.** Τεχνική εφαρμογής νάρθηκα sugar-tong (Διαθέσιμη στον διαδικτυακό τόπο: www.msdmanuals.com).....σελ. 79
- Εικόνα 18.** Προεγχειρητική ακτινογραφική απεικόνιση διπλής κάκωσης Monteggia-Galeazzi **A.** Προσθιοπίσθια λήψη **B.** Πλάγια λήψη (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5505878)...σελ. 85
- Εικόνα 19.** Διαμήκης τομή κατά την έναρξη της διαδικασίας πρόσθιας προσπέλασης (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....σελ. 88
- Εικόνα 20.** Διάνοξη δέρματος, υποδόριων και βαθύτερων ιστών για τον εντοπισμό του επιπολής κερκιδικού νεύρου και των διακλαδώσεων της κερκιδικής αρτηρίας (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....σελ. 88
- Εικόνα 21.** Πρηνισμός αντιβραχίου με σκοπό τον εντοπισμό δομών στη μεσότητα του (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....σελ. 90
- Εικόνα 22.** Αντιβράχιο σε θέση πρηνισμού για την προσπέλαση των εν τω βάθει δομών του περιφερικού τριτημορίου του (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....σελ. 90
- Εικόνα 23.** Σημεία αναφοράς της τομής στην οπισθοπλάγια διαδικασία προσπέλασης (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 93
- Εικόνα 24.** Έναρξη της τομής στην μεσότητα του αντιβραχίου (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 94
- Εικόνα 25.** Υππιασμός αντιβραχίου με στόχο τον εντοπισμό του υππιαστή μύος

- και του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 95
- Εικόνα 26.** Προσπέλαση των δομών του άπω πέρατος του αντιβραχίου (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 96
- Εικόνα 27.** Μέθοδοι σταθεροποίησης του κατάγματος της κερκίδας: 1. Πλάκα σταθεροποίησης με προσθήκη κοχλία. 2. Ανεξάρτητος κοχλίας σταθεροποίησης προστατευόμενος από πλάκα (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 98
- Εικόνα 28.** Αξονική συμπίεση της καταγματικής εστίας με την τοποθέτηση έκκεντρου κοχλία (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 98
- Εικόνα 29.** Μοχλός οστών ως μέσο υποβοήθησης της ανάταξης του κατάγματος (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 100
- Εικόνα 30.** Συγκράτηση κατάγματος με λαβίδα μετά την ανάταξη και υπολογισμός βάθους τρύπας για την επιλογή κατάλληλου μήκους κοχλία (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 101
- Εικόνα 31.** Διαδικασία σταθεροποίησης του κατάγματος με την χρήση κοχλία στερέωσης δια μέσου της πλάκας (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 102
- Εικόνα 32.** Μέθοδος σταθεροποίησης με την προσθήκη επιπλέον κοχλία στερέωσης (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 103
- Εικόνα 33.** Εναλλακτικός τρόπος εισαγωγής των κοχλιών στην πλάκα δυναμικής συμπίεσης **A.** Ουδέτερη θέση κοχλία **B.** Έκκεντρη θέση κοχλία (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 104
- Εικόνα 34.** Τεχνική ανάταξης και διατήρησης εγκάρσιων καταγμάτων κερκίδας / “Push-Pull” technique (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 105
- Εικόνα 35.** Οπές πλάκας στερέωσης εγκάρσιου κατάγματος κερκίδας (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 106
- Εικόνα 36.** Εφαρμογή βελόνας Kirschner για την αποκατάσταση της σταθερότητας στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 108

- Εικόνα 37.** Τοποθέτηση βελόνας Kirschner σε ανοικτή ανάταξη με οπίσθια προσπέλαση (Διατίθεται στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 109
- Εικόνα 38.** Προσέγγιση άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης με πρόσθια προσπέλαση (Για λόγους σαφήνειας στην συγκεκριμένη εικόνα παραλήφθηκε η απεικόνιση του διατετημένου τετράγωνου πρηνιστή) (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 111
- Εικόνα 39.** Αποκατάσταση εξαρθήματος ωλένιας κεφαλής στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση μέσω κλειστής ανάταξης (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 113
- Εικόνα 40.** Πιθανή τοποθέτηση του ασθενή για την οπίσθια προσπέλαση. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 116
- Εικόνα 41 & 42.** Σημεία τομής του δέρματος κατά την οπίσθια προσπέλαση. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 117
- Εικόνα 43.** Η παρουσία του ωλένιου νεύρου κατά την προσπέλαση. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 118
- Εικόνα 44.** Η πορεία της τομής κατά την πλάγια προσπέλαση. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 119
- Εικόνα 45.** Απεικόνιση της οστεοτομίας του έξω επικόνδουλου. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 120
- Εικόνα 46.** Προσπέλαση Speed and Boyd. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 121
- Εικόνα 47.** Απεικόνιση της πορείας της προσπέλασης Speed and Boyd. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 122
- Εικόνα 48.** Σταθεροποίηση με ανεξάρτητο κοχλία και σταθεροποίηση με πλάκα – κοχλία αντίστοιχα. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 123
- Εικόνα 49 & 50.** Οι λαβίδες ανάταξης και η λαβίδα – μοχλός που χρησιμοποιούνται για την ανάταξη των οστών. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 125
- Εικόνα 51.** Εισαγωγή κοχλία με τη βοήθεια του τρυπανιού. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 127
- Εικόνα 52.** Απεικόνιση της συμπίεσης μετά από μικρή κάμψη της πλάκας. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 128

- Εικόνα 53.** Η τεχνική «Push-Pull». (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 129
- Εικόνα 54.** Τοποθετημένη πλάκα συμπίεσης σε εγκάρσιο κάταγμα ωλένης. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 130
- Εικόνα 55 & 56.** Τοποθέτηση του πρώτου και της δεύτερου κοχλία, αντίστοιχα. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 131
- Εικόνα 57.** Το αντιβράχιο μετά την τοποθέτηση της πλάκας στην ωλένη. (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 132
- Εικόνα 58.** Αξιολόγηση οστεοσύνθεσης κατάγματος κερκίδας (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 134
- Εικόνα 59.** Αξιολόγηση άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης μέσω προσθιοπίσθιας μετατόπισης της ωλένιας κεφαλής (Διατίθεται στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 136
- Εικόνα 60.** Αξιολόγηση άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης μέσω συμπίεσης της ωλένης στην κερκίδα καθώς το αντιβράχιο παθητικά υποβάλλεται σε υππιασμό και ακολούθως πρηνισμό (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: surgeryreference.aofoundation.org).....σελ. 137
- Εικόνα 61.** Ορθωτικό μέσο Muenster, ακινητοποίησης αντιβραχίου (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orfit.com).....σελ. 143
- Εικόνα 62.** Ορθωτικό μέσο cock-up, παροχής σταθερότητας στη διάρθρωση του καρπού (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orfit.com).....σελ. 146
- Εικόνα 63.** Χρήση μπάλας για την συν-ενεργοποίηση πρηνιστών – υππιαστών και την βελτίωση του συντονισμού των κινήσεων του καρπού και του αντιβραχίου (με ανοικτά και κλειστά μάτια) (Geoffroy C et al, 2017).....σελ. 147
- Εικόνα 64.** Ασκήσεις άκρας χείρας, δακτύλων και καρπού με χρήση TheraPutty (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.metronorth.health.qld.gov.au / Royal Brisbane and Women’s Hospital, Occupational Therapy).....σελ. 151
- Εικόνα 65.** Παιχνίδι λαβυρίνθου με κλίση - Labyrinth (marble game) (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.wikipedia.org).....σελ. 152
- Εικόνα 66.** Μηχάνημα ισοκινητικής άσκησης βασισμένο στις τεχνικές της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (Geoffroy C et al, 2017).....σελ. 154
- Εικόνα 67.** Πλειομετρικές ασκήσεις τετράγωνου πρηνιστή (Geoffroy C et al, 2017).....σελ. 155

Εικόνα 68. Η θέση του ασθενή για την άσκηση της κάμψης – έκτασης του αγκώνα, με το βραχίονα σταθεροποιημένο στο τραπέζι (Διαθέσιμο στο διαδικτυακό τόπο: <https://www.physiosunit.com>).....σελ. 167

Εικόνα 69. Η σωστή θέση για την άσκηση του πρηνισμού – υπτιασμού του αντιβραχίου, με τη βοήθεια μιας ράβδου (Διαθέσιμο στο διαδικτυακό τόπο: <https://www.physiosunit.com>).....σελ. 168

Εικόνα 70. Η θέση του ασθενή για τις ασκήσεις των στροφικών κινήσεων αλλά και της κάμψης του καρπού (Διαθέσιμη στο διαδικτυακό τόπο: <https://www.physiosunit.com>).....σελ. 169

Εικόνα 71. Άσκηση για την ενδυνάμωση της λαβής – σύλληψης αντικειμένου (Διαθέσιμο στο διαδικτυακό τόπο: <https://www.physiosunit.com>).....σελ. 169

Εικόνα 72. Παράδειγμα άσκησης ανύψωσης για την δυσκαμψία των ώμων (Διαθέσιμο στο διαδικτυακό τόπο: <https://www.physiosunit.com>).....σελ. 170

Εικόνα 73. Άσκηση εκκρεμούς για την ενδυνάμωση και την αύξηση της τροχιάς έκτασης της άρθρωσης του αγκώνα (Διαθέσιμο στο διαδικτυακό τόπο: <https://www.physiosunit.com>).....σελ. 173

Εικόνα 74. Ασκήσεις τρικεφάλων με τη χρήση τροχαλίας με βάρος, από όρθια θέση (standing triceps pull-downs) (Διαθέσιμο από τον διαδικτυακό τόπο: <https://www.anabolicaliens.com>).....σελ. 174

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Μύες του βραχίονα (Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Κλινική Ανατομία. 2^η Ελληνική Έκδοση. Λευκωσία-Κύπρος: Broken Hill Publishers LTD, 2010: σελ. 800).....**σελ. 47**

Πίνακας 2: Μύες του πρόσθιου διαμερίσματος του πήχη (Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Κλινική Ανατομία. 2^η Ελληνική Έκδοση. Λευκωσία-Κύπρος: Broken Hill Publishers LTD, 2010: σελ. 814-815).....**σελ. 48**

Πίνακας 3: Μύες του οπίσθιου διαμερίσματος του πήχη (Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Κλινική Ανατομία. 2^η Ελληνική Έκδοση. Λευκωσία-Κύπρος: Broken Hill Publishers LTD, 2010: σελ. 818-819).....**σελ. 50**

Πίνακας 4: Ταξινόμηση καταγμάτων Monteggia κατά Bado (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....**σελ. 74**

Πίνακας 5: Ταξινόμηση τύπου II κατά Jupiter (Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.orthobullets.com).....**σελ. 76**

Πίνακας 6: Πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αποκατάστασης μικτών κακώσεων Galeazzi σύμφωνα με τους Gwinn et al (Komura S, Nonomura H, Satake T, Yokoi T. Bilateral Galeazzi fracture-dislocations: a case report of early rehabilitation. Strat Traum Limb Recon. 2012; 7:99–104).....**σελ. 139**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας ήταν η διερεύνηση της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης ύστερα από τη χειρουργική αντιμετώπιση των καταγμάτων – εξάρθρημάτων Galeazzi και Monteggia.

Τα κατάγματα-εξάρθρηματα Galeazzi είναι μικτές κακώσεις, όπου το κάταγμα του μέσου ή περιφερικού τριτημορίου της κερκίδας συνοδεύεται από εξάρθρημα ή υπερξάρθρημα της ωλένης στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση. Ένα στα τέσσερα κατάγματα της διάφυσης της κερκίδας ανήκουν στις κακώσεις Galeazzi, οι οποίες παραμένουν δύσκολο να διαγνωστούν κλινικά και μπορεί να προκληθούν σοβαρές επιπλοκές εάν δεν ξεκινήσει έγκαιρα και στοχευμένα η αποκατάστασή τους. Αντίστοιχα, τα κατάγματα - εξάρθρηματα Monteggia, τα οποία αποτελούν περίπου το 1% έως 2% όλων των καταγμάτων του αντιβραχίου, ορίζονται ως ένα κάταγμα του κεντρικού τριτημορίου της ωλένης συνοδευόμενο από ένα εξάρθρημα της κεφαλής της κερκίδας. Εξαιτίας του πλούσιου παθοφυσιολογικού υποβάθρου και της πολυπλοκότητας αναφορικά με την αποκατάσταση δύο διαφορετικών ειδών κάκωσης (κάταγμα – εξάρθρημα), απαιτείται για τις μικτές κακώσεις Galeazzi και Monteggia μια σωστά οργανωμένη και ενημερωμένη μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση.

Η εργασία αποτελείται από 8 κεφάλαια. Στα πρώτα τρία κεφάλαια (Κεφάλαιο 1,2,3), περιλαμβάνεται το γενικό μέρος της εργασίας στο οποίο δίνεται έμφαση στη συνολική κατανόηση των επιπτώσεων, των δύο αυτών κακώσεων, αλλά και στην λειτουργία ολόκληρου του μέλους του τραυματία. Έτσι, αρχικά αναφέρονται οι βασικές ανατομικές δομές (οστά, αρθρώσεις,

σύνδεσμοι, μύες) γύρω από την περιοχή της εκάστοτε κάκωσης καθώς και η κινήσιολογική λειτουργία αυτών, ολοκληρώνοντας έτσι το γενικό μέρος της εργασίας.

Στην συνέχεια, στο 4^ο κεφάλαιο με το οποίο ξεκινά το ειδικό μέρος της πτυχιακής εργασίας, πραγματοποιείται μια αναλυτική παρουσίαση των καταγμάτων-εξαρθρημάτων Galeazzi και Monteggia, η οποία περιλαμβάνει τον ορισμό τους, βασικά επιδημιολογικά και παθοφυσιολογικά στοιχεία, τα συστήματα ταξινόμησής τους καθώς και τις επιπλοκές τους.

Το 5^ο κεφάλαιο περιλαμβάνει τις μεθόδους χειρουργικής αντιμετώπισης των καταγμάτων – εξαρθρημάτων Galeazzi και Monteggia, ενώ στο 6^ο και 7^ο κεφάλαιο της εργασίας αναλύονται οι κλινικές οδηγίες και οι επισημάνσεις σχετικά τη μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση των μικτών αυτών κακώσεων. Η εργασία ολοκληρώνεται με το 8^ο κεφάλαιο στο οποίο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τη συστηματική ανασκόπηση της πρόσφατης υπάρχουσας ερευνητικής βιβλιογραφίας σχετικά με την αποκατάσταση των επιμέρους κακώσεων των καταγμάτων – εξαρθρημάτων Galeazzi και Monteggia.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο σχεδιασμό του προγράμματος των μικτών κακώσεων Galeazzi και Monteggia, το οποίο απαρτίζεται από τα διακριτά στάδια της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης: «Περίοδος μέγιστης προστασίας – Περίοδος μερικής προστασίας – Στάδιο Ελεύθερων Δραστηριοτήτων / Περίοδος ελάχιστης προστασίας».

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΟΣΤΩΝ-ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Το άνω άκρο αποτελείται από τέσσερα κύρια τμήματα τα οποία υποδιαιρούνται περαιτέρω σε:

1. Όμος: το εγγύς τμήμα του άκρου το οποίο υπερκαλύπτει μέρη του κορμού (θώρακα και ράχης) και του κατώτερου πλάγιου λαιμού, αυτός περιλαμβάνει τη θωρακική, ωμοπλατιαία και δελτοειδή χώρα του άνω άκρου και την πλάγια μοίρα (τον μείζονα υπερκλείδιο βόθρο) της πλάγιας τραχηλικής χώρας. Η ωμική ζώνη αποτελεί έναν οστέινο δακτύλιο, ατελή προς τα πίσω, που σχηματίζεται από τις ωμοπλάτες και τις κλείδες και συμπληρώνεται μπροστά από τη λαβή του στέρνου (μοίρα του αξονικού σκελετού).
2. Βραχίονας: το μακρύτερο τμήμα του άκρου και η πιο κινητική του μοίρα, ανεξάρτητη από τον κορμό. Ο σκελετός του βραχίονα, αποτελείται από ένα μόνο μακρύ οστό, το οποίο ονομάζεται βραχιόνιο. Συνδέει τον ώμο και τον αγκώνα και αποτελείται από την πρόσθια και την οπίσθια χώρα του βραχίονα.
3. Πήχη: το δεύτερο μακρύτερο τμήμα του άνω άκρου. Ο σκελετός του πήχη (αντιβραχίου), αποτελείται από δύο μακριά οστά, παράλληλα μεταξύ τους, την ωλένη προς τα μέσα και την κερκίδα προς τα έξω, τα οποία συνδέουν τον αγκώνα με τον καρπό.
4. Άκρα χείρα: μοίρα του άνω άκρου άνω του πήχη σχηματίζεται γύρω από τον καρπό, το μετακάρπιο και τις φάλαγγες. Είναι η μοίρα του άνω άκρου που βρίσκεται άνω του αντιβραχίου και αποτελείται από τον καρπό, την παλάμη, τη ράχη της άκρας χείρας και τα δάκτυλα (μαζί με

τον αντίχειρα). Έχει πλούσια νεύρωση με αισθητικές απολήξεις για την αίσθηση της αφής, του πόνου και της θερμοκρασίας. (Moore KL et al, 2013)

1.1 Οστά άνω άκρου

1.1.1 Βραχιόνιο οστό

Το βραχιόνιο οστό, το μεγαλύτερο οστό του άνω άκρου, αρθρώνεται με την ωμοπλάτη κατά τη γληνοβραχιόνια διάρθρωση και με την κερκίδα και την ωλένη κατά τη διάρθρωση του αγκώνα. Το εγγύς άκρο του βραχιόνιου οστού έχει μια κεφαλή, έναν χειρουργικό και ανατομικό αυχένα και ένα μείζον και ένα έλασσον όγκωμα. Η σφαιρική κεφαλή του βραχιόνιου αρθρώνεται με την ωμογλήνη. Ο ανατομικός αυχέννας του βραχιόνιου οστού σχηματίζεται μέσω μιας αύλακας που περιβάλλει την κεφαλή και την ξεχωρίζει από το μείζον και το έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Ο χειρουργικός αυχέννας, μια συχνή θέση κατάγματος, αποτελεί τη στενή μοίρα κάτω από την κεφαλή και τα φύματα. (Moore KL et al, 2013)

Η διάφυση του βραχιόνιου οστού έχει δυο εμφανή χαρακτηριστικά: το δελτοειδές τράχυσμα προς τα έξω, για την κατάφυση του δελτοειδούς μυός και την λοξή κερκιδική αύλακα προς τα πίσω, μέσα στην οποία βρίσκονται το κερκιδικό νεύρο και η εν τω βάθει βραχιόνια αρτηρία καθώς αυτά περνούν μπροστά από τη μακρά κεφαλή και μεταξύ της έσω και της έξω κεφαλής του τρικέφαλου βραχιόνιου μυός. Το κάτω άκρο της διάφυσης του βραχιόνιου οστού διευρύνεται καθώς σχηματίζονται οι οξείες έσω ή υπετροχίλια ακρολοφία και η έξω υπερκονδύλια ακρολοφία και μετά αυτή απολήγει προς

τα κάτω στην ιδιαίτερα εμφανή έσω παρατροχίλια και στην έξω παρακονδύλια απόφυση, που παρέχουν προσφύσεις για τους μυς (Moore KL et al, 2013).

Το κάτω άκρο του βραχιόνιου – περιλαμβάνει την τροχιλία, τον κόνδυλο, τον ωλεκρανικό βόθρο, τον κορωνοειδή βόθρο και το κερκιδικό βοθρίο. Έχει δυο αρθρικές επιφάνειες: μια έξω, τον κόνδυλο για την άρθρωση με την κεφαλή της κερκίδας και μια έσω σχήματος τροχαλίας την τροχιλία για την άρθρωση με το εγγύς άκρο της ωλένης. Δυο κοιλότητες, ή βόθροι, απαντώνται ο ένας δίπλα στον άλλο πάνω από την τροχιλία, κάνοντας το κάτω άκρο αρκετά λεπτό μεταξύ της παρακονδύλιας απόφυσης και της παρατροχίλιας απόφυσης. Προς τα εμπρός, ο κορωνοειδής βόθρος δέχεται την κορωνοειδή απόφυση της ωλένης κατά τη διάρκεια μιας πλήρους κάμψης του αγκώνα. Προς τα πίσω, ο ωλεκρανικός βόθρος δέχεται το ωλέκρο της ωλένης κατά τη διάρκεια μια πλήρους έκτασης του αγκώνα. Πάνω από τον κόνδυλο και προς τα εμπρός, το ρηχότερο κερκιδικό βοθρίο δέχεται την περιφέρεια της κεφαλής της κερκίδας όταν ο πήχης βρίσκεται σε πλήρη κάμψη. (Moore KL et al, 2013)

1.1.2 Αντιβράχιο (Πήχης)

Ο πήχης σχηματίζεται από δύο παράλληλα οστά, την κερκίδα και την ωλένη, το ένα από τα οποία, η κερκίδα μπορεί να περιστρέφεται γύρω από το άλλο (την ωλένη). (Moore KL et al, 2013)

Ωλένη

Η ωλένη αποτελεί το σταθεροποιό οστό του πήχη και είναι το εσωτερικότερο και μακρύτερο από τα δυο οστά. Το πιο ογκώδες εγγύς άκρο της είναι εξειδικευμένο για την άρθρωση με το βραχιόνιο οστό προς τα πάνω και την

κεφαλή της κερκίδας προς τα έξω. Για την άρθρωση με το βραχιόνιο οστό η ωλένη έχει δυο εμφανείς προπέτειες: α) το ωλέκρανο που προβάλλει προς τα πάνω από την οπίσθια επιφάνεια της (δημιουργώντας το χαρακτηριστικό σημείο του αγκώνα) και χρησιμεύει σαν ένας βραχύς μοχλός για την έκταση του αγκώνα και β) την κορωνοειδή απόφυση, η οποία προβάλλει προς τα εμπρός. Το ωλέκρανο και η κορωνοειδής απόφυση σχηματίζουν τα τοιχώματα της τροχιλιακής εντομής, η οποία αρθρώνεται με την τροχιλία του βραχιόνιου οστού. Η άρθρωση μεταξύ της ωλένης και του βραχιόνιου οστού επιτρέπει κυρίως μόνο την κάμψη και την έκταση της διάρθρωσης του αγκώνα, αν και μια ελαφρά απαγωγή - προσαγωγή μπορεί να συμβεί κατά την διάρκεια του πρηνισμού και του υππιασμού του πήχη. Κάτω από την κορωνοειδή απόφυση βρίσκεται το ωλένιο τράχυσμα για την κατάφυση του τένοντα του πρόσθιου βραχιονίου μυός. (Moore KL et al, 2013)

Πάνω στην έξω επιφάνεια της κορωνοειδούς απόφυσης βρίσκεται μια λεία στρογγυλεμένη κοιλότητα, η κερκιδική εντομή, η οποία δέχεται την πλατιά περιφέρεια της κεφαλής της κερκίδας. Κάτω από την κερκιδική εντομή πάνω στην έξω επιφάνεια της διάφυσης της ωλένης βρίσκεται μια εμφανής ακρολοφία, η ακρολοφία του υππιαστή. Μεταξύ αυτής και της άπω μοίρας της κορωνοειδούς απόφυσης βρίσκεται μια κοιλότητα, το βοθρίο του υππιαστή. Η εν τω βάθει μοίρα του υππιαστή μυός προσφύεται στην ακρολοφία και στο βοθρίο του υππιαστή. Η διάφυση της ωλένης είναι παχιά και κυλινδρική προς τα πάνω αλλά στενεύει καθώς αυτή προχωρά προς τα κάτω. Κατά το στενό κάτω άκρο της βρίσκεται μια μικρή αλλά απότομη μεγέθυνση, η δίκην δίσκου κεφαλή της ωλένης με μια μικρή, κωνική ωλένια στυλοειδή απόφυση. Η ωλένη

δεν φτάνει στη διάρθρωση του καρπού ή κερκιδοκαρπική άρθρωση. (Moore KL et al, 2013)

Κερκίδα

Η κερκίδα βρίσκεται προς τα έξω και είναι το βραχύτερο από τα δύο οστά του πήχη. Το εγγύς άκρο της περιλαμβάνει μια βραχεία κεφαλή, έναν αυχένα και ένα προς τα έσω κατευθυνόμενο όγκωμα. Προς τα πάνω, η λεία άνω επιφάνεια της δισκοειδούς κεφαλής της κερκίδας είναι κοίλη για την άρθρωση με τον κόνδυλο του βραχιόνιο οστού της διάρθρωσης του αγκώνα. Η κεφαλή επίσης αρθρώνεται περιφερικά με την κερκιδική εντομή της ωλένης, έτσι η κεφαλή καλύπτεται με αρθρικό χόνδρο. Επιπλέον, ο αυχένος της κερκίδας αποτελεί μια σύσφιξη κάτω από την κεφαλή. Το ωοειδές κερκιδικό όγκωμα βρίσκεται κάτω από την έσω μοίρα του αυχένα και ξεχωρίζει το εγγύς άκρο της κερκίδας από τη διάφυση. (Moore KL et al, 2013)

Η διάφυση της κερκίδας, σε αντίθεση με αυτή της ωλένης, βαθμιαία μεγεθύνεται καθώς αυτή φέρεται προς τα κάτω. Το κάτω άκρο της έχει βασικά τέσσερις επιφάνειες σε μια εγκάρσια διατομή. Η έσω επιφάνεια δημιουργεί μια κοιλότητα, την ωλένια εντομή, η οποία δέχεται την κεφαλή της ωλένης. Η έξω επιφάνεια της μεταπίπτει βαθμιαία σε ένα χείλος, που απολήγει προς τα κάτω στην κερκιδική στυλοειδή απόφυση. Παράλληλα, προβάλλον προς τα πίσω, το ραχιαίο φύμα της κερκίδας βρίσκεται μεταξύ των κατά τα άλλα ρηχών αυλάκων που χρησιμεύουν για τη δίοδο των τενόντων των μυών του πήχη. Η κερκιδική στυλοειδής απόφυση είναι μεγαλύτερη από τη στυλοειδή απόφυση της ωλένης και εκτείνεται περισσότερο προς τα κάτω. Αυτή η σχέση έχει σημασία όταν η ωλένη και / ή η κερκίδα υφίστανται κάταγμα. (Moore KL et al, 2013)

Το μεγαλύτερο μέρος των διαφύσεων της κερκίδας και της ωλένης έχει βασικά τριγωνικό σχήμα σε εγκάρσια διατομή, με μια στρογγυλεμένη, επιπολής κατευθυνόμενη βάση και μια οξεία, προς τα κάτω κατευθυνόμενη κορυφή. Η κορυφή σχηματίζεται από ένα τμήμα του οξέος μεσόστεου χείλους της κερκίδας ή της ωλένης το οποίο συνδέεται με τον λεπτό ινώδη μεσόστεο υμένα του πήχη. Η πλειοψηφία των ινών του μεσόστεου υμένα παρουσιάζει μια λοξή πορεία, φερόμενες προς τα κάτω από την κερκίδα καθώς αυτές εκτείνονται προς τα έσω προς την ωλένη. Έτσι αυτές είναι τοποθετημένες για να μεταδίδουν τις δυνάμεις που προέρχονται από την κερκίδα προς την ωλένη για τη μετάδοση τους προς το βραχιόνιο. (Moore KL et al, 2013)

1.1.3 Άκρα χείρα

Ο σκελετός της άκρας χείρας, αποτελείται από τα οστά του καρπού, του μετακαρπίου και των φαλάγγων των δακτύλων. Ο καρπός έχει 8 βραχεία οστά τοποθετημένα σε δύο σειρές. Το μετακάρπιο έχει 5 μακρά οστά, το ένα δίπλα στο άλλο και αρθρώνονται προς τα πάνω με αυτά του καρπού και προς τα κάτω με το άνω άκρο της πρώτης φάλαγγας κάθε δακτύλου. Τα μετακάρπια σχηματίζουν το σκελετό της παλάμης μεταξύ του καρπού και των φαλάγγων. Κάθε μετακάρπιο οστό σχηματίζεται από τη βάση, το σώμα ή διάφυση και την κεφαλή. Το πρώτο μετακάρπιο, δηλαδή του μεγάλου δακτύλου (αντίχειρα), είναι το πιο παχύ και βραχύ, ενώ έχει ιδιαίτερη κινητικότητα με αποτέλεσμα τη μεγάλη ευχέρεια κινήσεων. Τα οστά του πρώτου στοίχου του καρπού είναι το σκαφοειδές, το μηνοειδές, το πυραμοειδές και το πισσοειδές, ενώ του δευτέρου στοίχου το μείζον πολύγωνο, το ελάσσον πολύγωνο, το κεφαλωτό και το αγκιστρωτό. (Moore KL et al, 2013)

Για το σκοπό της παρούσας εργασίας δίνεται έμφαση μόνο στα οστά του πρώτου στοίχου. Το σκαφοειδές είναι ένα οστό σε σχήμα σκάφης, που αρθρώνεται με την κερκίδα προς τα πάνω και διαθέτει ένα φύμα, το σκαφοειδές φύμα, ενώ είναι και το πιο μεγάλο οστό στον άνω στοίχο του καρπού. Το μηνοειδές είναι ένα οστό σε σχήμα ημισελήνου και βρίσκεται ανάμεσα στο σκαφοειδές και το πυραμοειδές. Αρθρώνεται με την κερκίδα, ενώ είναι πιο πλατύ στην μπροστινή του επιφάνεια. Το πυραμοειδές οστό έχει σχήμα πυραμίδας προς την έσω πλευρά και αρθρώνεται με τον αρθρικό δίσκο της κάτω κερκιδωλενικής διάρθρωσης. Το πισσοειδές οστό είναι μικρό, σε σχήμα πίσου και βρίσκεται πάνω από την παλαμιαία επιφάνεια του πυραμοειδούς. (Moore KL et al, 2013)

1.2 Αρθρώσεις – Διαρθρώσεις άνω άκρου

Αναφορικά με τις αρθρώσεις που, στα πλαίσια σύνταξης της συγκεκριμένης εργασίας, πρέπει να αναλυθούν είναι οι ακόλουθες: η διάρθρωση του αγκώνα, η άνω και κάτω κερκιδωλενική άρθρωση και η κερκιδοκαρπική άρθρωση.

1.2.1 Αγκώνας

Η διάρθρωση του αγκώνα, μία γίγγλιμη ή γωνιώδης διάρθρωση, εντοπίζεται 2-3 εκατοστά κάτω από την παρατροχίλια και την παρακονδύλια ακρολοφία του βραχιονίου οστού. Αποτελείται από τις αρθρώσεις μεταξύ του περιφερικού τμήματος του βραχιονίου, του κεντρικού τμήματος της ωλένης και του κεντρικού τμήματος της κερκίδας. Η σχήματος *τροχιλίας* τροχιλία και ο σφαιροειδής κόνδυλος του βραχιονίου οστού αρθρώνονται με την τροχιλιακή εντομή της ωλένης και με την ελαφρώς κοίλη άνω επιφάνεια της κεφαλής της

κερκίδας, αντίστοιχα. Επομένως, υπάρχει μία βραχιονοωλένια και μία βραχιονοκερκιδική διάρθρωση. Οι αρθρικές επιφάνειες, καλύπτονται με υαλοειδή χόνδρο και βρίσκονται σχεδόν σε πλήρη επαφή ή εφαρμόζουν πλήρως όταν ο πήχης βρίσκεται σε μία θέση μεταξύ πρηνισμού και υππιασμού ενώ βρίσκεται σε κάμψη κατά μία ορθή γωνία. Και οι δύο επιμέρους αρθρώσεις του αγκώνα νευρώνονται από κλάδους του μυοδερματικού, μέσου, ωλένιου και κερκιδικού νεύρου. (Moore KL et al, 2013; Oatis CA, 2016)

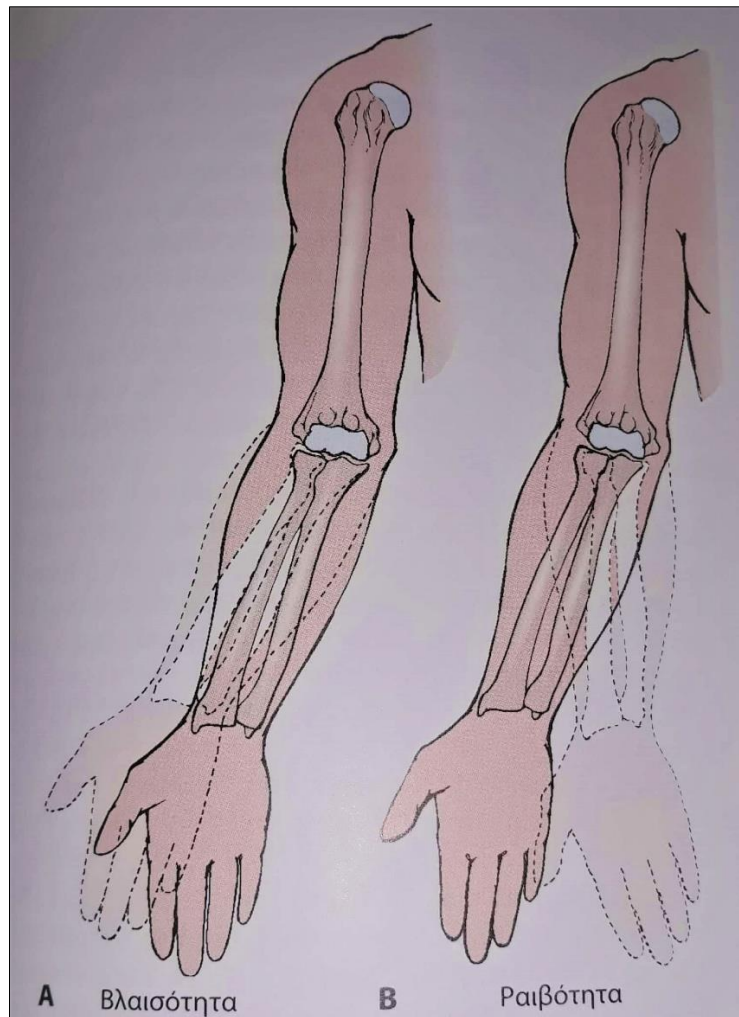
1.2.2 Βραχιονοωλένια διάρθρωση

Η βραχιονοωλένια διάρθρωση αποτελείται από την τροχιλιακή εντομή της ωλένης που περιβάλλει την τροχιλία του βραχιονίου. Η πρόσθια καμπύλη του περιφερικού τμήματος του βραχιονίου και του εγγύς τμήματος της ωλένης βοηθούν στον καθορισμό των σχετικών ποσών των κινήσεων της κάμψης και της έκτασης στη βραχιονοωλένια διάρθρωση. Η πρόσθια κλίση και των δύο οστών τοποθετεί τις αρθρικές επιφάνειες έτσι ώστε να ευνοείται η καμπτική κινητικότητα περισσότερο από την κινητικότητα έκτασης. Ένας περισσότερο προς τα άνω προσανατολισμός αυτών των επιφανειών θα επέτρεπε μεγαλύτερο εύρος κίνησης έκτασης, αυξάνοντας την απόσταση που θα μπορούσε να διανύσει η ωλένη προτού να εισέλθει το ωλέκραιο στον ωλεκρικό βόθρο. Εντούτοις, η κάμψη θα περιοριζόταν νωρίτερα με την είσοδο της κορωνοειδούς απόφυσης στον κορωνοειδή βόθρο. (Oatis CA, 2016)

Η ευθυγράμμιση της ωλένης και του βραχιονίου στο μετωπιαίο επίπεδο συσχετίζεται επίσης με το σχήμα της άρθρωσής τους. Η έσω επιφάνεια της τροχιλίας εκτείνεται περιφερικότερα από την έξω επιφάνεια. Αυτή η προέκταση τοποθετεί το έσω τμήμα της τροχιλιακής εντομής της ωλένης

επίσης περιφερικότερα, έχοντας ως συνέπεια την έξω πλάγια (κερκιδική) απόκλιση της ωλένης σε σχέση με το βραχιόνιο. Αν και αυτός ο προσανατολισμός περιγράφεται χαρακτηριστικά ως γωνία απόκλισης (ή μεταφοράς), ένας γενικότερος όρος για την ευθυγράμμιση αυτή είναι η **βλαισότητα**. Η βλαισότητα ορίζεται ως η έξω πλάγια απόκλιση ενός περιφερικού τμήματος σε σχέση με το κεντρικότερο σε αυτό τμήμα. Η **ραιβότητα** είναι το αντίθετο, δηλαδή η έσω πλάγια απόκλιση ενός περιφερικού τμήματος σε σχέση με το κεντρικότερο σε αυτό τμήμα (**Εικόνα 1**). Η ουδέτερη θέση μεταξύ της ραιβότητας και της βλαισότητας επιτυγχάνεται όταν η γωνία μεταξύ του κεντρικού και του περιφερικού τμήματος είναι 180° (συνήθως περιγράφεται ως 0°). Η ευθυγράμμιση βλαισότητας, ή γωνία μεταφοράς, του αγκώνα έχει αποτελέσει το αντικείμενο ιδιαίτερης μελέτης. Έχουν αναφερθεί μέσες γωνίες μεταφοράς $10-15^{\circ}$. (Oatis CA, 2016)

Η θέση χαλάρωσης της βραχιονοωλένιας διάρθρωσης είναι όταν ο αγκώνας βρίσκεται σε κάμψη 70° και το αντιβράχιο σε υπτιασμό 10° . Η άρθρωση βρίσκεται στην ουδέτερη θέση 0° μεταξύ υπτιασμού και πρηνισμού και με τον αντίχειρα να κοιτά προς τα πάνω. Το θυλακικό πρότυπο της άρθρωσης είναι η κάμψη που περιορίζεται περισσότερο από την έκταση και η άρθρωση βρίσκεται στην σφικτή της θέση όταν το αντιβράχιο βρίσκεται σε υπτιασμό. Όταν η άρθρωση βρίσκεται στην πλήρη έκταση το ωλέκραιο δεν βρίσκεται σε επαφή με την τροχιλία, ενώ, όταν το αντιβράχιο βρίσκεται σε πλήρη κάμψη, η έξω επιφάνεια του ωλεκράνου δεν έρχεται σε επαφή με την τροχιλία. Οι μεταβολές αυτές επιτρέπουν τις πλευρικές κινήσεις της άρθρωσης που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση του υπτιασμού και του πρηνισμού του αντιβραχίου. (Magee DJ, 2014)



Εικόνα 1. Ευθυγράμμιση του αγκώνα στο μετωπιαίο επίπεδο

1.2.3 Βραχιονοκερκιδική διάθρωση

Η βραχιονοκερκιδική άρθρωση αποτελείται από την κερκιδική κεφαλή που έρχεται σε επαφή με τον κόνδυλο του βραχιονίου. Επειδή ο κόνδυλος βρίσκεται στην πρόσθια επιφάνεια του περιφερικού τμήματος του βραχιονίου, η κεφαλή της κερκίδας αρθρώνεται μόνο με ένα τμήμα του κονδύλου όταν ο αγκώνας βρίσκεται σε έκταση. Η επαφή μεταξύ βραχιονίου και κερκίδας αυξάνεται με την κάμψη του αγκώνα. Η πίεση ορίζεται ως δύναμη ανά μονάδα επιφανείας. Κατά συνέπεια, για ένα δεδομένο φορτίο στην βραχιονοκερκιδική

άρθρωση, η πίεση στην άρθρωση είναι μικρότερη όταν ο αγκώνας βρίσκεται σε κάμψη από ό,τι όταν βρίσκεται στη μέγιστη έκταση, επειδή η επαφή μεταξύ των οστών είναι μεγαλύτερη κατά την κάμψη. (Oatis CA, 2016)

Αναφορικά με τα επιμέρους στοιχεία της άρθρωσης, η θέση χαλάρωσης της βραχιονοκερκιδικής άρθρωσης είναι όταν ο αγκώνας βρίσκεται σε πλήρη έκταση και το αντιβράχιο σε πλήρη υπτιασμό. Όταν ο αγκώνας βρίσκεται σε κάμψη 90° και το αντιβράχιο σε υπτιασμό 5° , η άρθρωση βρίσκεται στη σφικτή της θέση. Όπως συμβαίνει και με τη βραχιονοωλένια διάρθρωση, το θυλακικό πρότυπο περιλαμβάνει τον μεγαλύτερο περιορισμό της κάμψης από ότι της έκτασης. (Magee DJ, 2014)

1.2.4 Άνω - Εγγύς κερκιδωλενική διάρθρωση

Η άνω κερκιδωλενική άρθρωση είναι μηχανικά αρκετά ευδιάκριτη από τις αρθρώσεις του βραχιονίου, παρά το ότι βρίσκεται και αυτή μέσα στο θύλακα της άρθρωσης του αγκώνα. Η άρθρωση περιγράφεται ως τροχοειδής άρθρωση με έναν μοναδικό άξονα κίνησης. Αντίθετα με τις αρθρώσεις του βραχιονίου, η αρχιτεκτονική των οστών της άνω κερκιδωλενικής άρθρωσης, που περιλαμβάνει την περιφέρεια της κερκιδικής κεφαλής και την κερκιδική γλήνη της ωλένης, παρέχει ελάχιστη ή καμία υποστήριξη στην άρθρωση. Επομένως, η υποστήριξη της άνω κερκιδωλενικής άρθρωσης παρέχεται από τους περιβάλλοντες συνδετικούς ιστούς, συμπεριλαμβανομένου του θύλακα και του έξω πλάγιου συνδέσμου, του δακτυλιοειδή συνδέσμου, του μεσόστεου υμένα καθώς και της λοξής χορδής. (Oatis CA, 2016)

Η άρθρωση βρίσκεται στη χαλαρή της θέση όταν βρίσκεται σε υπτιασμό 35° και κάμψη του αγκώνα 70° . Η σφικτή θέση της άρθρωσης είναι ο υπτιασμός

5⁰. Το θυλακικό πρότυπο της είναι ο ομοιόμορφος περιορισμός του υππιασμού και του πρηνισμού. Επιπροσθέτως, η εγγύς κερκιδωλενική διάρθρωση νευρώνεται από το μυοδερματικό, το μέσο και το ωλένιο νεύρο. Ο πρηνισμός είναι βασικά μια λειτουργία του μέσου νεύρου, ενώ ο υππιασμός είναι μια λειτουργία του μυοδερματικού και του κερκιδικού νεύρου. (Magee DJ, 2014; Moore KL et al, 2013)

1.2.5 Κάτω - Άπω κερκιδωλενική διάρθρωση

Η κάτω (άπω) κερκιδωλενική διάρθρωση έχει περιγραφεί ως τμήμα μιας σύνθετης άρθρωσης μαζί με την άνω κερκιδωλενική άρθρωση. Μαζί οι δύο αυτές αρθρώσεις αποτελούν την πηγή του πρηνισμού και του υππιασμού του αντιβραχίου. Ταξινομείται ως τροχοειδής ή αξονική άρθρωση. Η στρογγυλεμένη κεφαλή της ωλένης αρθρώνεται με την ωλένια (σιγμοειδή) εντομή της έσω επιφάνειας του κάτω άκρου της κερκίδας. Η κάτω κερκιδωλενική άρθρωση είναι μια διάρθρωση και οι αρθρούμενες επιφάνειες της κερκίδας και της ωλένης καλύπτονται και οι δύο από αρθρικό χόνδρο. Επιπλέον το πρόσθιο και το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο εννευρώνουν την άρθρωση ενώ ακόμη η άρθρωση βρίσκεται στην χαλαρή της θέση στον υππιασμό των 10⁰ και στην σφικτή της θέση στον υππιασμό των 5⁰. Το θυλακικό πρότυπο της κάτω κερκιδωλενικής άρθρωσης είναι η πλήρης τροχιά κίνησης με τον πόνο να εμφανίζεται στα τελικά οριά της. (Oatis CA, 2016; Moore KL et al, 2013; Magee DJ, 2014)

Η κάτω κερκιδωλενική άρθρωση επιτρέπει αξιοσημείωτη κινητικότητα για τον πρηνισμό και τον υππιασμό του αντιβραχίου, καθώς επίσης και για την ωλένια απόκλιση του καρπού, ενισχύοντας τις δεξιότητες της άκρας χείρας. Η κάτω κερκιδωλενική άρθρωση επιτρέπει επίσης τη μετάδοση των φορτίων

από την άκρα χείρα και την κερκίδα προς την ωλένη. Η εντομή της κεφαλής της ωλένης εκμηδενίζει τη μετάδοση φορτίων, ώστε το μεγαλύτερο μέρος των αξονικών φορτίων να διαβιβάζεται στην κερκίδα. Επιπλέον, παρουσιάζει ιδιαίτερη ολίσθηση μεταξύ της ωλένης και της σιγμοειδούς εντομής της κερκίδας εξαιτίας της διαφοράς στην κυρτότητα της κάθε αρθρικής επιφάνειας. Η ακτίνα κυρτότητας της ωλένιας κεφαλής είναι μικρότερη από αυτήν της σιγμοειδούς εντομής, γεγονός το οποίο υποδηλώνει ότι η ωλένια κεφαλή είναι πιο κυρτή από τη σιγμοειδή εντομή. Η διαφορά στην κυρτότητα μεταξύ αυτών των δύο επιφανειών ενθαρρύνει τις κινήσεις ολίσθησης στην άρθρωση. (Oatis CA, 2016)

1.2.6 Άρθρωση του καρπού – Κερκιδοκαρπική διάρθρωση

Η διάρθρωση του καρπού ή κερκιδοκαρπική διάρθρωση είναι μια ελλειψοειδής τύπου διάρθρωση. Αποτελεί την άρθρωση μεταξύ της κερκίδας και του άνω στοίχου των οστών του καρπού, αλλά μόνο το σκαφοειδές και το μηνοειδές αρθρώνονται άμεσα με την κερκίδα. Το πυραμοειδές αρθρώνεται με την κάτω επιφάνεια του τρίγωνου χόνδρου. Το πισοειδές δρά κυρίως ως ένα σησαμοειδές οστό, αυξάνοντας την ικανότητα σαν μοχλού του ωλένιου καμπήρα του καρπού ενώ βρίσκεται σε ένα επίπεδο μπροστά από το επίπεδο των άλλων καρπιαίων οστών, αρθρούμενο μόνο με το πυραμοειδές. Η άρθρωση του καρπού έχει δύο βαθμούς ελευθερίας και είναι στη χαλαρή της θέση όταν βρίσκεται σε ουδέτερη θέση μεταξύ κάμψης-έκτασης, με ελαφρά ωλένια απόκλιση. Η σφικτή της θέση είναι η έκταση με κερκιδική απόκλιση ενώ το θυλακικό πρότυπο της είναι ο όμοιος περιορισμός της κάμψης και της έκτασης. Η εννεύρωση της άρθρωσης του καρπού προέρχεται από τον πρόσθιο μεσόστεο κλάδο του μέσου νεύρου, τον οπίσθιο μεσόστεο κλάδο

του κερκιδικού νεύρου και από τον ραχιαίο και τον εν τω βάθει κλάδο του ωλένιου νεύρου. (Moore KL et al, 2013; Oatis CA, 2016; Magee DJ, 2014)

Η κάτω επιφάνεια της κερκίδας μαζί με τον τρίγωνο χόνδρο είναι αμφίκοιλη, ενώ η άνω επιφάνεια του άνω στοίχου την οστών του καρπού είναι αμφίκυρτη. Οι οστικές αρθρικές επιφάνειες καλύπτονται από αρθρικό χόνδρο. Αν και οι αντίστοιχες αρθρικές επιφάνειες εμφανίζονται εναρμονισμένες, η επαφή μεταξύ του σκαφοειδούς και του μηνοειδούς με την κερκίδα δεν είναι ούτε σταθερή ούτε σε πλήρη αναλογία. Επιπλέον, η περιοχή επαφής είναι μεγαλύτερη μεταξύ του σκαφοειδούς και της κερκίδας από ότι μεταξύ του μηνοειδούς και της κερκίδας. Κατά συνέπεια, η κερκιδοκαρπική άρθρωση καταδεικνύει μικρότερο βαθμό αντιστοιχίας μεταξύ των αρθρικών επιφανειών από ότι αναμένεται από μια τυπική διαξονική άρθρωση. Ενώ το συνολικό σχήμα των επιφανειών της κερκιδοκαρπικής άρθρωσης αναλογεί σε μια απλή διαξονική άρθρωση, υπάρχει ερευνητική απόδειξη ότι τα μεμονωμένα καρπικά οστά διαδραματίζουν σημαντικούς μεμονωμένους ρόλους στη μηχανική της κερκιδοκαρπικής άρθρωσης. (Oatis CA, 2016)

1.3 Συνδεσμολογία

1.3.1 Βραχιονοωλένια & Βραχιονοκερκιδική διάρθρωση

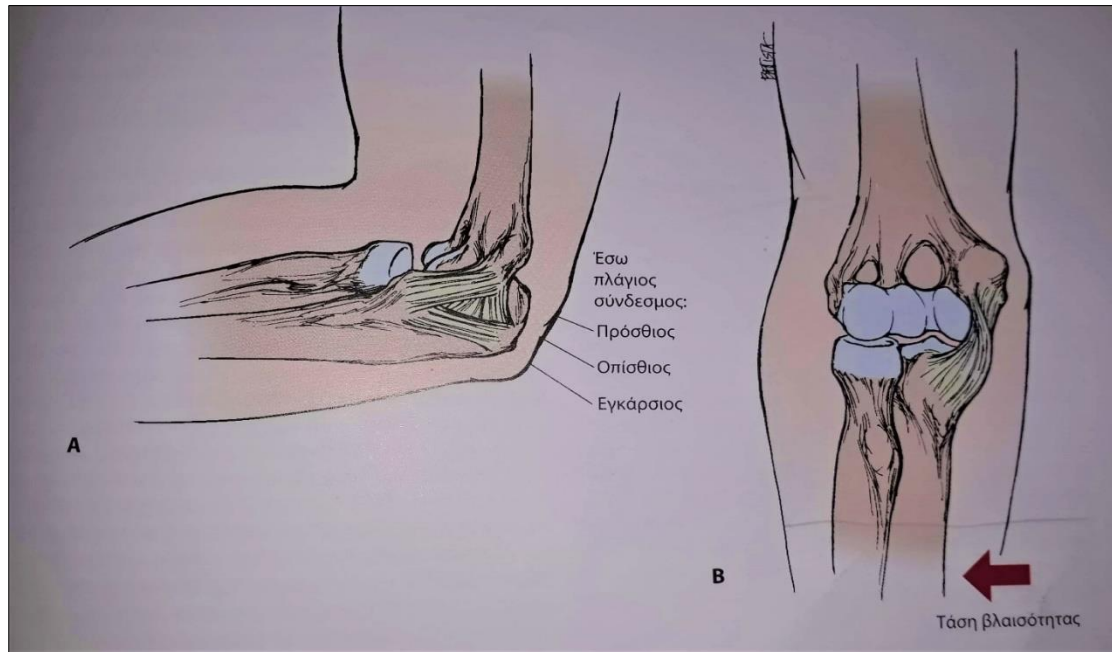
Η πρώτη πηγή υποστήριξης της βραχιονοωλένιας και της βραχιονοκερκιδικής άρθρωσης αποτελείται από τις ίδιες τις οστικές επιφάνειες, οι οποίες έχουν περιγραφεί ανωτέρω. Οι κύριες υποστηρικτικές δομές της άρθρωσης του αγκώνα είναι ο θύλακας, ο έσω ή ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος και ο έξω πλάγιος σύνδεσμος. Ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος

υποστηρίζει την άνω κερκιδωλενική άρθρωση και περιγράφεται παρακάτω μαζί με αυτή. (Oatis CA, 2016)

Η ινώδης στιβάδα του αρθρικού θυλάκου περιβάλλει τη διάρθρωση του αγκώνα. Αυτός προσφύεται στο βραχιόνιο οστό στα περιθώρια των έξω και των έσω απολήξεων των αρθρικών επιφανειών του κονδύλου και της τροχιλίας. Προς τα εμπρός και προς τα πίσω αυτός φέρεται προς τα πάνω, κεντρικότερα του κορωνοειδούς φύματος και του ωλεκρανικού βόθρου. Ο αρθρικός υμένας επενδύει την έσω επιφάνεια της ινώδους στοιβάδας του αρθρικού θυλάκου και τις ενδοθυλακικές μη αρθρικές μοίρες του βραχιόνιου οστού. Αυτός επίσης συνεχίζεται προς τα κάτω με τον αρθρικό υμένα της εγγύς ή άνω κερκιδωλενικής διάρθρωσης. Ο αρθρικός θύλακος είναι ασθενέστερος προς τα άνω και πίσω αλλά ενισχύεται αμφοτερόπλευρα από πλάγιους συνδέσμους. (Moore KL et al, 2013)

Ο έσω και ο έξω πλάγιος σύνδεσμος ενισχύουν το θύλακα έσω και έξω, αντίστοιχα. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος είναι ο μεγαλύτερος εκ των δύο πλάγιων συνδέσμων. Αποτελείται από ξεχωριστές μοίρες, την πρόσθια, την οπίσθια και τη μικρότερη εγκάρσια μοίρα όπως παρουσιάζεται στην **εικόνα 2**. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από το περιφερικότερο άκρο της παρατροχιλίας απόφυσης. Η πρόσθια μοίρα του έσω πλάγιου συνδέσμου καταφύεται στο ωλέκρανο. Η εγκάρσια μοίρα στην πραγματικότητα συνδέεται και σταθεροποιεί το έσω τμήμα της τροχιλιακής εντομής, χωρίς να προσφύεται στο βραχιόνιο. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος συνολικά αντιστέκεται στις δυνάμεις βλαισότητας που τείνουν να παρεκκλίνουν το αντιβράχιο έξω πλάγια. Συγκεκριμένα, το προσθιότερο τμήμα της πρόσθιας μοίρας του έσω πλάγιου συνδέσμου βρίσκεται σε τάση κατά την έκταση, το μέσο τμήμα είναι

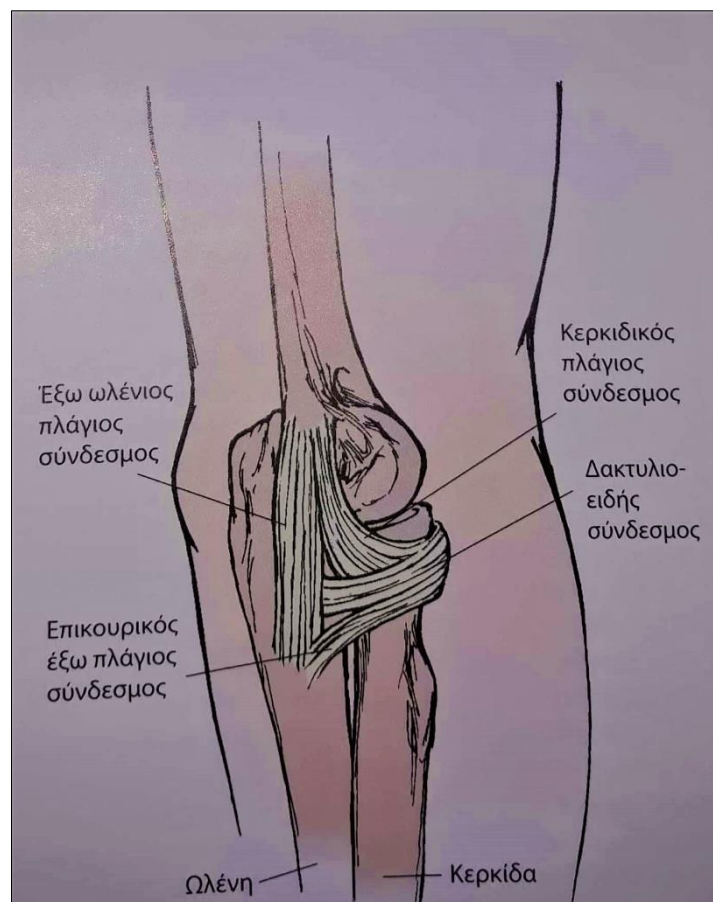
τεταμένο στη μέση τροχιά της κάμψης, και το πιο οπίσθιο τμήμα της πρόσθιας μοίρας του έσω πλάγιου συνδέσμου είναι τεταμένο μαζί με την οπίσθια μοίρα του έσω πλάγιου συνδέσμου στην τελική τροχιά της κάμψης. (Oatis CA, 2016)



Εικόνα 2. Έσω πλάγιος σύνδεσμος. Α. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος αποτελείται από την πρόσθια, οπίσθια και εγκάρσια μοίρα. Β. Ο έσω πλάγιος σύνδεσμος αντιστέκεται σε βλαισά φορτία

Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος εκφύεται από την παρακονδύλιο απόφυση του βραχιονίου και μπορεί να διαιρεθεί σε τρεις ξεχωριστές δέσμες (**Εικόνα 3.**). Η πρώτη δέσμη, γνωστή ως ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος, εισέρχεται στο κεντρικό τμήμα του ογκώματος του υπτιαστή της ωλένης. Η κερκιδική δέσμη του έξω πλάγιου συνδέσμου είναι γνωστή ως κερκιδικός πλάγιος σύνδεσμος και εκτείνεται από την παρακονδύλιο απόφυση έως το δακτυλιοειδή σύνδεσμο, έχοντας μορφή βεντάλιας και διαθέτοντας πρόσθιο, μέσο και οπίσθιο τμήμα. Η τρίτη δέσμη του έξω πλάγιου συνδέσμου, γνωστή ως επικουρικός έξω πλάγιος σύνδεσμος, εκτείνεται από το δακτυλιοειδή

σύνδεσμο έως το όγκωμα του υππιαστή. Αυτές οι τρεις δέσμες του έξω πλάγιου συνδέσμου παρέχουν σταθερότητα ενάντια στην υπερβολική απόκλιση ραιβότητας. Όπως και με τον έσω πλάγιο σύνδεσμο, οι ξεχωριστές δέσμες εμφανίζονται να έχουν ιδιαίτερους ρόλους στην παροχή σταθεροποίησης. Συγκεκριμένα, το μέσο τμήμα του κερκιδικού πλάγιου συνδέσμου βρίσκεται σε τάση σε όλο το εύρος της κάμψης και της έκτασης, ενώ το πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα είναι σε τάση κατά την έκταση και την κάμψη, αντίστοιχα. Ο ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος βρίσκεται σε τάση κατά την πλήρη κάμψη του αγκώνα, αλλά αναπτύσσει τάση με μια πρόσθετη φόρτιση ραιβότητας σε οποιοδήποτε τμήμα του εύρους της κάμψης ή της έκτασης. (Oatis CA, 2016)



Εικόνα 3. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος αποτελείται από τον κερκιδικό πλάγιο, τον ωλένιο πλάγιο και τον επικουρικό έξω πλάγιο σύνδεσμο

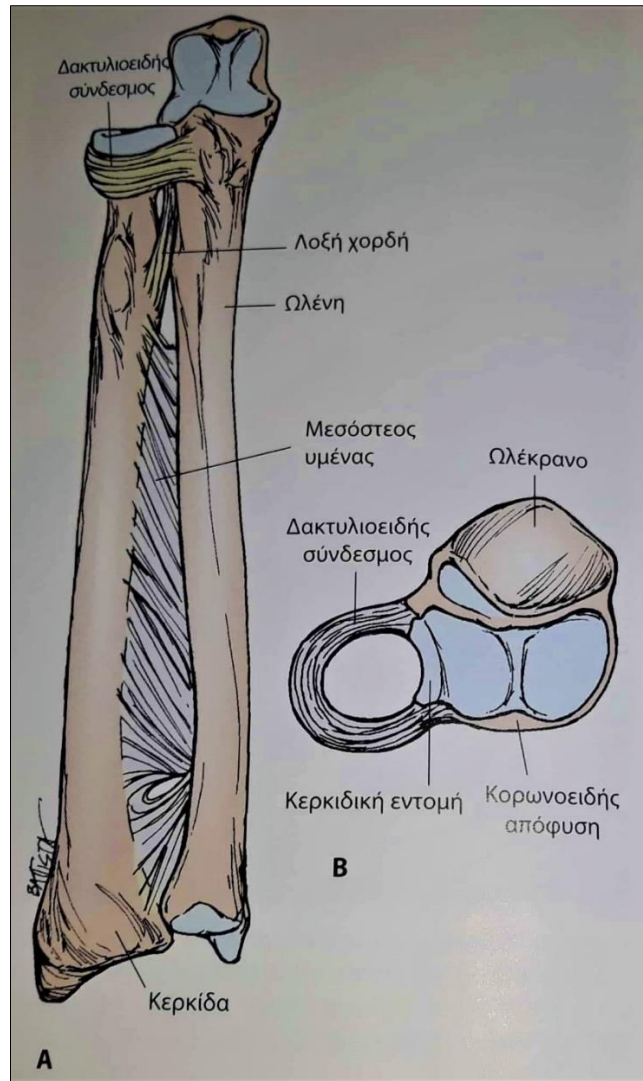
1.3.2 Άνω - Εγγύς κερκιδωλενική

Αναφορικά με τον αρθρικό θύλακο της άνω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, η ινώδης στοιβάδα του περικλείει τη διάρθρωση και συνεχίζεται με την ινώδη στοιβάδα του αρθρικού θύλακα του αγκώνα. Ο αρθρικός υμένας επενδύει την κάτω επιφάνεια της ινώδους στοιβάδας και τις μη αρθρούμενες επιφάνειες των οστών. Ο αρθρικός υμένας αποτελεί μια προς τα κάτω επέκταση του αρθρικού υμένα της διάρθρωσης του αγκώνα. (Moore KL et al, 2013)

Ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος είναι μια πλατιά, ισχυρή, ινώδης δέσμη που περιβάλλει τον αυχένα της κερκίδας, προσφυόμενη στο πρόσθιο και οπίσθιο όριο της κερκιδικής εντομής της ωλένης (**Εικόνα 4**). Κατά συνέπεια διαμορφώνει ένα δακτύλιο που περιβάλλει την κερκίδα, έχοντας τις κύριες προσφύσεις του στην ωλένη, αν και υπάρχουν μερικές χαλαρές προσφύσεις στο θύλακα, καθώς επίσης και στο οπίσθιο τμήμα της τροχιλίας και στον κερκιδικό αυχένα. Η εν τω βάθει επιφάνεια του δακτυλιοειδούς συνδέσμου περιβάλλεται από ινώδη χόνδρο, που παρέχει επιπρόσθετη ακαμψία και ανθεκτικότητα. Η αυξημένη μηχανική ακαμψία είναι σημαντική επειδή, αντίθετα με τους περισσότερους συνδέσμους, οι οποίοι συνδέονται άμεσα με τα οστά που υποστηρίζουν, ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος λειτουργεί πρώτιστα ως ανάρτηση, ενεργώντας ως εμπόδιο στην ολίσθηση της κερκίδας. Διαθέτει ελάχιστη ή καμία περιοριστική επίδραση στη φυσιολογική κίνηση της άνω κερκιδωλενικής άρθρωσης. Επιπλέον, ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος προσδένει την κερκίδα στην ωλένη, ελέγχοντας αποτελεσματικά το πλάγιο υπεξάρθρωμα της. Τέλος, ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος αποτελεί την κύρια προστασία ενάντια

στο προς τα κάτω υπεξάρθρωμα ή εξάρθρωμα της άνω κερκιδωλενικής άρθρωσης. (Oatis CA, 2016)

Η λοξή χορδή είναι μια λεπτή δέσμη ινών που εκτείνεται περιφερικά από το ωλένιο όγκωμα προς την κερκίδα, ακριβώς κάτω από το κερκιδικό όγκωμα όπως φαίνεται στην **εικόνα 4**. Η λειτουργική σημασία της είναι ασαφής. Ο μεσόστεος υμένας εκφύεται κατά μήκος από την έσω επιφάνεια του σώματος της κερκίδας και περνά προς τα έσω και κάτω στη μεσόστη επιφάνεια της ωλένης. Οι ίνες του μεσόστεου υμένα έχουν σχεδόν κάθετο προσανατολισμό με τις ίνες της λοξής χορδής. Ένας σαφής ρόλος του μεσόστεου υμένα είναι να δεσμεύει την κερκίδα πάνω στην ωλένη σε όλο το μήκος του αντιβραχίου. Ο πρηνισμός και ο υππιασμός επηρεάζουν την τάση του υμένα καθώς η κερκίδα στρέφεται γύρω από την ωλένη. Η τάση είναι ελάχιστη στον υππιασμό και μέγιστη στην ουδέτερη θέση ή στον πρηνισμό. Αυτή η αυξημένη τάση βοηθά στην σταθεροποίηση του αντιβραχίου στις θέσεις που χρησιμοποιούνται συχνότερα για την ισχυρή λαβή ή την άρση βαρών. Ακόμη, ο μεσόστεος υμένας διαδραματίζει ένα ρόλο στη διαβίβαση των φορτίων που ασκούνται στο περιφερικό τμήμα της κερκίδας προς την ωλένη. Τέτοια φορτία εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια της στήριξης στην άκρα χείρα ή κατά τη διάρκεια μιας πτώσης πάνω σε τεντωμένο χέρι. (Oatis CA, 2016)



Εικόνα 4. Η άνω κερκιδωλενική διάρθρωση υποστηρίζεται από το δακτυλιοειδή σύνδεσμο που περιβάλλει τον αυχένα της κερκίδας, καθώς και από το μεσόστεο υμένα και τη λοξή χορδή. **A.** Η πρόσθια άποψη παρουσιάζει και τις τρεις ενισχυτικές δομές. **B.** Η ανώτερη άποψη αποκαλύπτει τον τρόπο με τον οποίο ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος περιβάλλει την κεφαλή της κερκίδας

1.3.3 Κάτω - Άπω κερκιδωλενική άρθρωση

Οι μη συσταλτές ενισχυτικές δομές της κάτω κερκιδωλενικής άρθρωσης είναι ο αρθρικός θύλακας και το σύμπλεγμα του τρίγωνου χόνδρου. Ο θύλακας της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης προσφύεται στην περιφέρεια της σιγμοειδούς εντομής της κερκίδας, στα κεντρικά και πλάγια χείλη του

καθίσματος της ωλένης και στα όρια του τριγώνου χόνδρου (**Εικόνα 5**). Το άνω τμήμα του θύλακα σχηματίζει μία προβολή μεταξύ της κερκίδας και της ωλένης, δημιουργώντας μια κυματοειδή αρθρική κοιλότητα. Το κάτω τμήμα του θύλακα είναι πιο ισχυρό και βοηθά στη σταθεροποίηση της άρθρωσης σε αξονική κατεύθυνση. Ο θύλακας είναι αρκετά λεπτός πρόσθια αλλά διαθέτει πτυχές που ξετυλίγονται κατά τη διάρκεια του υπτιασμού ώστε να επιτραπεί το πλήρες εύρος κίνησης. Αν και ο θύλακας είναι παχύτερος οπίσθια, διαθέτει λιγότερες πτυχές από το πρόσθιο τμήμα του. (Oatis CA, 2016)

Το σύμπλεγμα του τριγώνου χόνδρου αποτελείται από τον τρίγωνο χόνδρο, το ραχιαίο κερκιδωλενικό σύνδεσμο, τον παλαμιαίο κερκιδωλενικό σύνδεσμο, τους ωλένιους πλάγιους συνδέσμους και τον ομόλογο μηνίσκο. Αν και ο ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο στη σταθεροποίηση της κάτω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, συμβάλλει επίσης και στην υποστήριξη του καρπού. Επομένως, αναφέρεται εκτενώς αργότερα σε αυτό το κεφάλαιο ως τμήμα των ενισχυτικών δομών της κερκιδοκαρπικής άρθρωσης. Οι λειτουργίες του τριγώνου χόνδρου είναι οι εξής:

- Σταθεροποιεί την κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση
- Φέρει την ωλένη σε επαφή με τον καρπό
- Επιτρέπει την αξονική φόρτιση του ωλένιου τμήματος του αντιβραχίου
- Αυξάνει την αρθρική επιφάνεια για τον καρπό
- Σταθεροποιεί την ωλένια πλευρά του ίδιου του καρπού

(Oatis CA, 2016)

Ο ραχιαίος και ο παλαμιαίος κερκιδωλενικός σύνδεσμος του συμπλέγματος προσφύονται στη ραχιαία και την πρόσθια επιφάνεια της

σιγμοειδούς εντομής αντίστοιχα, ενώ και οι δύο διαθέτουν προσφύσεις με τον τρίγωνο χόνδρο. Αυτοί οι δύο σύνδεσμοι παρέχουν την κριτικής σημασίας υποστήριξη στην κάτω κερκιδωλενική άρθρωση. Παράλληλα, ο τρίγωνος χόνδρος γεμίζει το διάστημα μεταξύ ωλένης και καρπού. Όπως δείχνει το ονομά του, ο δίσκος διαμορφώνει ένα τρίγωνο, με τη βάση του να προσφύεται στο κάτω χείλος της σιγμοειδούς εντομής της κερκίδας. Η κορυφή του τριγώνου χόνδρου προσφύεται μέσω χαλαρού συνδετικού ιστού στη βάση της στυλοειδούς απόφυσης και στο βοθρίο της ωλένης. Ο τρίγωνος χόνδρος είναι κοίλος και στην άνω και στην κάτω επιφάνειά του, όπου αρθρώνεται με τον πόλο της ωλένης άνω και με το μηνοειδές και το πυραμοειδές κάτω. Λειτουργικά συμβάλλει στην κατανομή οποιουδήποτε φορτίου που διαβιβάζεται από την άκρα χείρα στην ωλένη και μπορεί να συμβάλει στην αξονική και μετωπιαία σταθερότητα της κάτω κερκιδωλενικής άρθρωσης. Τέλος ο ομόλογος μηνίσκος αποτελεί ένα μαλακό μόριο που διατρέχει από το ραχιαίο χείλος της κερκίδας προς τα έξω στην παλαμιαία επιφάνεια του έξω τμήματος του πυραμοειδούς οστού. Αποτελείται από χαλαρό συνδετικό ιστό παρά από ινώδη χόνδρο ή συνδεσμικό ιστό ενώ λειτουργική σημασία του είναι ασαφής. (Oatis CA, 2016)



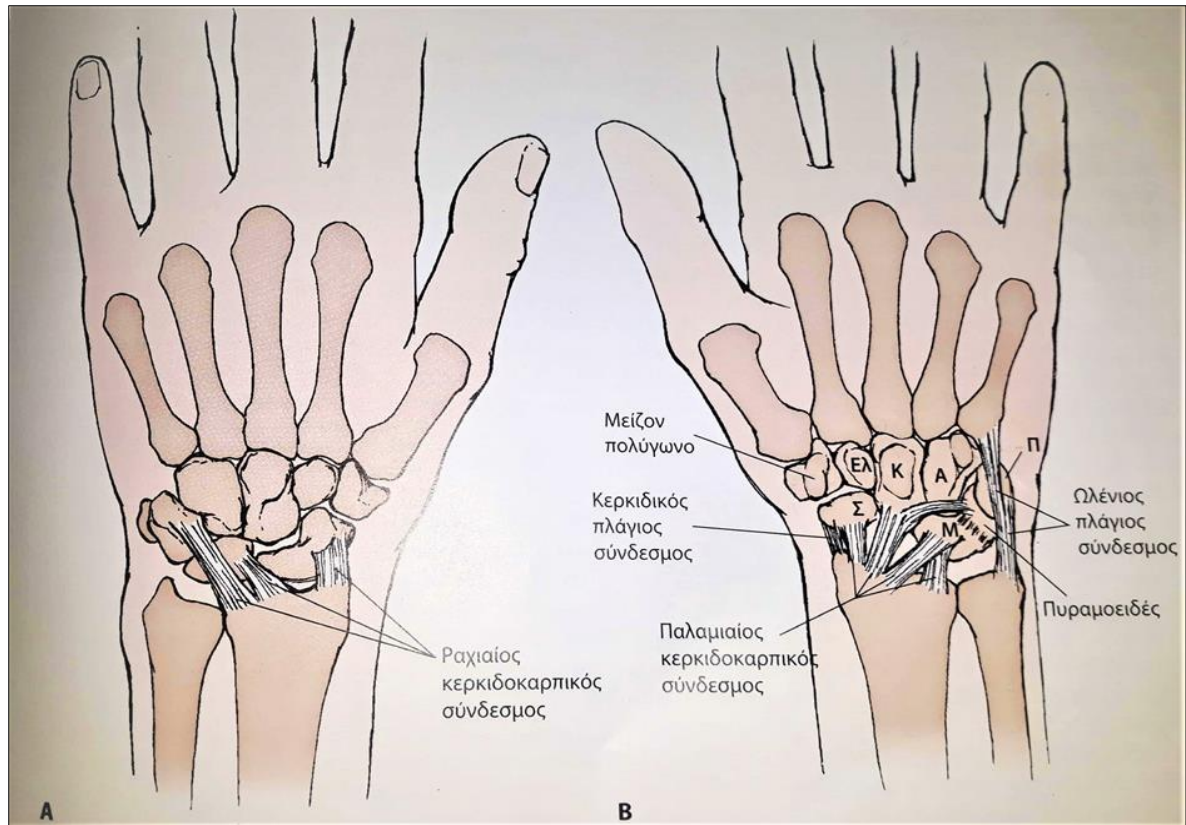
Εικόνα 5. Ο θύλακας της κάτω κερκιδωλενικής διάρθρωσης προσφύεται στην περιφέρεια της σιγμοειδούς εντομής, στο κάθισμα της ωλένης και στα όρια του ινοχόνδρινου δίσκου.

1.3.4 Άρθρωση καρπού - Κερκιδοκαρπική διάρθρωση

Το σχήμα των αρθρικών επιφανειών παρέχει μικρή έμφυτη σταθερότητα στην κερκιδοκαρπική άρθρωση. Αντί αυτού, η άρθρωση υποστηρίζεται και στις τέσσερις πλευρές από ινώδη θύλακα και από συνδέσμους. Ο θύλακας πλαισιώνει την κερκιδοκαρπική άρθρωση και προσφύεται στη ραχιαία, κερκιδική και παλαμιαία πλευρά της αρθρικής επιφάνειας της κερκίδας, καθώς και στη ραχιαία, ωλένια και παλαμιαία επιφάνεια του τριγώνου χόνδρου. Κατά συνέπεια ο τρίγωνος χόνδρος διαμορφώνει το έδαφος της κάτω κερκιδωλενικής άρθρωσης και την οροφή του ωλένιου τμήματος της

κερκιδοκαρπικής άρθρωσης. Ο θύλακας καταφύεται στην περιφέρεια του σκαφοειδούς, του μηνοειδούς και του πυραμοειδούς. (Oatis CA, 2016)

Η ινώδης στοιβάδα του αρθρικού θυλάκου ενισχύεται από ισχυρούς ραχιαίους και παλαμιαίους κερκιδοκαρπικούς συνδέσμους. Οι παλαμιαίοι κερκιδοκαρπικοί σύνδεσμοι φέρονται από την κερκίδα προς τους δύο στοίχους των οστών του καρπού, συμπεριλαμβανομένων του σκαφοειδούς, του μηνοειδούς και του πυραμοειδούς από τον άνω στοίχο καθώς και του κεφαλωτού από τον κάτω στοίχο. Οι σύνδεσμοι είναι ισχυροί και κατευθύνονται κατά τέτοιο τρόπο ούτως ώστε η άκρα χείρα να ακολουθεί την κερκίδα κατά τη διάρκεια του υππιασμού του πήχη. Οι ραχιαίοι κερκιδοκαρπικοί σύνδεσμοι φέρονται από τη ραχιαία επιφάνεια των κάτω ορίων της κερκίδας έως το μηνοειδές, το πυραμοειδές και το σκαφοειδές. Έχουν τέτοια κατεύθυνση ούτως ώστε η άκρα χείρα να ακολουθεί την κερκίδα κατά τη διάρκεια του πρηνισμού του πήχη. Ο αρθρικός θύλακος ενισχύεται επίσης επί τα εντός από τον ωλένιο πλάγιο σύνδεσμο, ο οποίος προσφύεται στη στυλοειδή απόφυση της ωλένης και στο πυραμοειδές οστό. Ο αρθρικός θύλακος ενισχύεται και επί τα εκτός από τον κερκιδικό πλάγιο σύνδεσμο, ο οποίος προσφύεται στη στυλοειδή απόφυση της κερκίδας και στο σκαφοειδές οστό. Όλα τα ανωτέρω απεικονίζονται στην εικόνα που ακολουθεί (**Εικόνα 6**). (Moore KL et al, 2013; Oatis CA, 2016)



Εικόνα 6. Σύνδεσμοι κερκιδοκαρπικής. Α. Ραχιαίος κερκιδοκαρπικός σύνδεσμος Β. Παλαμιαίος κερκιδοκαρπικός σύνδεσμος – Κερκιδικός πλάγιος σύνδεσμος – Ωλένιος πλάγιος σύνδεσμος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΜΥΟΛΟΓΙΑ

2.1 Αναφερόμενος μυϊκός ιστός

Στον **πίνακα 1** αναφέρονται οι μύες που εντοπίζονται στον βραχίονα και παίζουν σημαντικό ρόλο στην κίνηση του αγκώνα. Επίσης, υπάρχουν 17 μύες που διασχίζουν τη διάρθρωση του αγκώνα, μερικοί από αυτούς δρουν πάνω στη διάρθρωση του αγκώνα αποκλειστικά, ενώ άλλοι δρουν στον καρπό και στα δάκτυλα. Οι μύες του πρόσθιου διαμερίσματος του πήχη, όπως περιγράφεται στον **πίνακα 2**, διακρίνονται σε τρεις στιβάδες, την επιπολή (πρώτη), τη μέση (δεύτερη) και την εν τω βάθει (τρίτη) στιβάδα. Αντίστοιχα, οι μύες του οπίσθιου διαμερίσματος του πήχη, διακρίνονται στην επιπολή και την εν τω βάθει στιβάδα, με τους μύες της εν τω βάθει να ομαδοποιούνται σε αυτούς που δρουν στον αντίχειρα (**πίνακας 3**). (τροποποιημένο από Moore KL et al, 2013)

Πίνακας 1: Μύες του Βραχίονα (τροποποιημένο από εγχειρίδιο "Κλινική Ανατομία")				
Μυς	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση	Μυϊκή Λειτουργία
Δικέφαλος Βραχιόνιος	Η βραχεία κεφαλή: από την κορυφή της κορακοειδούς απόφυσης της ωμοπλάτης. Η μακρά κεφαλή: από το υπεργλήνιο φύμα της ωμοπλάτης	Στο δικεφαλικό όγκωμα της κερκίδας και στην περιτονία του πήχη μέσω της απονεύρωσης του δικεφάλου	Από το μυοδερματικό νεύρο (A5, A6, A7)	Υππιάζει τον πήχη και, όταν αυτός βρίσκεται σε ύπτια θέση, κάμπει τον πήχη / η βραχεία κεφαλή ανθίσταται στην παρεκτόπιση ή στο εξάρθρημα του ώμου.
Πρόσθιος Βραχιόνιος	Από κάτω ήμισυ της πρόσθιας επιφάνειας του βραχιόνιου οστού	Στην κορωνοειδή απόφυση και στο ωλένιο τράχισμα	Από το μυοδερματικό νεύρο (A5, A6) και από το κερκιδικό νεύρο (A5, A6)	Κάμπει τον πήχη σε όλες τις θέσεις.

Τρικέφαλος Βραχιόνιος	Η μακρά κεφαλή: από το υπογλήνιο φύμα της ωμοπλάτης. Η έξω κεφαλή: από την οπίσθια επιφάνεια του βραχιόνιου, πάνω από την κερκιδική αύλακα Η έσω κεφαλή: από την οπίσθια επιφάνεια του βραχιόνιου κάτω από την κερκιδική αύλακα	Στο εγγύς του ωλεκράνου της ωλένης και στην περιτονία του πήχη	Από το κερκιδικό νεύρο (A6, A7, A8)	Είναι ο κύριος εκτείνων του πήχη, η μακρά κεφαλή ανθίσταται στην παρεκτόπιση του βραχιόνιου, ιδιαίτερα σημαντική κατά τη διάρκεια της προσαγωγής.
Αγκωνιαίος	Από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιόνιου οστού	Στην έξω επιφάνεια του ωλεκράνου και στην άνω μοίρα της οπίσθιας επιφάνειας της ωλένης	Από το κερκιδικό νεύρο (A7, A8, Θ1)	Βοηθά τον τρικέφαλο στην έκταση του πήχη, σταθεροποιεί τη διάρθρωση του αγκώνα, μπορεί να προκαλέσει απαγωγή της ωλένης κατά τη διάρκεια του πρηνισμού

Πίνακας 2: Μύες του πρόσθιου διαμερίσματος του πήχη (από εγχειρίδιο "Κλινική Ανατομία")				
Μυς	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση	Κύρια Λειτουργία
Επιτολής (πρώτη) στοιβάδα				
Στρογγυλός πρηνιστής				
Ωλένια κεφαλή	Κορωνοειδής απόφυση	Από το μέσο της κυρτότητας της έξω επιφάνειας της κερκίδας	Μέσο νεύρο (A6,A7)	Πρηνίζει και κάμπτε τον πήχη
Βραχιόνια κεφαλή	Παρατροχίλια απόφυση του βραχιόνιου οστού (κοινή έκφυση των καμπτήρων)	Στη βάση του δεύτερου μετακαρπίου		Κάμπτε και απάγει την άκρα χείρα (στον καρπό)
Κερκιδικός καμπτήρας του καρπού				
Μακρός παλαμικός		Στο κάτω ήμισυ του καθεκτικού συνδέσμου των καμπτήρων και	Μέσο νεύρο (A7, A8)	Κάμπτε την άκρα χείρα (στον καρπό) και τείνει την παλαμιαία

		στην κορυφή της παλαμιαίας απονεύρωσης		απονεύρωση
Ωλένιος καμπτήρας του καρπού				
Βραχιόνια κεφαλή		Στο πισσοειδές, στο άγκιστρο του αγκιστρωτού, στο πέμπτο μετακάρπιο	Ωλένιο νεύρο (A7, A8)	Κάμπτει και προσάγει την άκρα χείρα (στον καρπό)
Ωλένια κεφαλή				
Μέση (δεύτερη) στοιβάδα				
Επιπολής κοινός καμπτήρας των δακτύλων				
Βραχιονο-ωλένια κεφαλή	Από την παρατροχίλια απόφυση (την κοινή έκφυση των καμπτήρων και από την κορωνοειδή απόφυση	Στις διαφύσεις των μέσων φαλάγγων των τεσσάρων έσω δακτύλων	Από το μέσο νεύρο (A7, A8, Θ1)	Κάμπτει τις μέσες φάλαγγες κατά τις εγγύς μεσοφαλαγγικές διαρθρώσεις των έσω τεσσάρων δακτύλων δρώντας πιο ισχυρά, κάμπτει επίσης τις εγγύς φάλαγγες κατά τις μετακαρπο-φαλαγγικές διαρθρώσεις
Κερκιδική κεφαλή	Από το άνω μισό του πρόσθιου χείλους			
Εν τω βάθει (Τρίτη) στοιβάδα				
Εν τω βάθει κοινός καμπτήρας των δακτύλων				
Έσω μοίρα	Από τα εγγύς τρία τεταρτημόρια της έσω και της πρόσθιας επιφάνειας της ωλένης και από το μεσόστεο υμένα	Στις βάσεις των άπω φαλάγγων του τέταρτου και του πέμπτου δακτύλου	Από το ωλένιο νεύρο (A8, Θ1)	Κάμπτει τις άπω φάλαγγες του τέταρτου και του πέμπτου δακτύλου κατά τις άπω μεσοφαλαγγικές διαρθρώσεις
Έξω μοίρα		Στις βάσεις των άπω φαλάγγων του δεύτερου και του τρίτου δακτύλου	Από το πρόσθιο μεσόστεο νεύρο , από το μέσο νεύρο (A8, Θ1)	Κάμπτει τις άπω φάλαγγες του δεύτερου και του τρίτου δάκτυλου κατά τις άπω μεσοφαλαγγικές διαρθρώσεις
Μακρός καμπτήρας	Από την πρόσθια	Στη βάση της άπω φάλαγγας		Κάμπτει τις φάλαγγες του

του αντίχειρα	επιφάνεια της κερκίδας και από τον παρακείμενο μεσόστεο υμένα	του αντίχειρα		πρώτου δακτύλου (αντίχειρα)
Τετράγωνος πρηνιστής	Από το κάτω τεταρτημόριο της πρόσθιας επιφάνειας της ωλένης	Στο κάτω τεταρτημόριο της πρόσθιας επιφάνειας της κερκίδας		Πρηνίζει τον πήχη Οι εν τω βάθει ίνες συγκρατούν την κερκίδα και την ωλένη μαζί

Πίνακας 3: Μύες του οπίσθιου διαμερίσματος του πήχη (από εγχειρίδιο "Κλινική Ανατομία")				
Μυς	Έκφυση	Κατάφυση	Νεύρωση	Κύρια Λειτουργία
Επιπολής στοιβάδα				
Βραχιονοκερκιδικός	Από τα εγγύς 2/3 της υπερπαρακονδύλιας ακρολοφίας του βραχιόνιου οστού	Στην έξω επιφάνεια του κάτω άκρου της κερκίδας πάνω από τη στυλοειδή απόφυση	Από το κερκιδικό νεύρο (A5,A6,A7)	Σχετικά ασθενή κάμψη του πήχη, μέγιστη όταν ο πήχης βρίσκεται σε μέση θέση πρηνισμού
Μακρός κερκιδικός εκτείνων τον καρπό	Από την υπερπαρακονδύλια ακρολοφία του βραχιόνιου οστού	Στη ραχιαία επιφάνεια της βάσης του δεύτερου μετακαρπίου	Από το κερκιδικό νεύρο (A6, A7)	Εκτείνουν και απάγουν την άκρα χείρα κατά τη διάρθρωση του καρπού
Βραχύς κερκιδικός εκτείνων τον καρπό	Από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιόνιου οστού (κοινή έκφυση των εκτεινόντων)	Στη ραχιαία επιφάνεια της βάσης του τρίτου μετακαρπίου	Από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A7,A8)	Εκτείνει τα έσω τέσσερα δάκτυλα
Κοινός εκτείνων τους δακτύλους		Στις ραχιαίες απονευρώσεις των τεσσάρων έσω δακτύλων		
Εκτείνων το μικρό δάκτυλο		Στη ραχιαία απονεύρωση του 5 ^{ου} δακτύλου		
Ωλένιος εκτείνων τον καρπό	Από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιόνιου οστού, από το οπίσθιο χείλος της ωλένης μέσω μιας κοινής απονεύρωσης	Στην ραχιαία επιφάνεια της βάσης του πέμπτου μετακαρπίου		Εκτείνει και προσάγει την άκρα χείρα κατά τη διάρθρωση του καρπού

Εν τω βάθει στοιβάδα				
Υππιαστής	Από την παρακονδύλια απόφυση του βραχιόνιου οστού, από τον κερκιδικό πλάγιο και από τον δακτυλιοειδή σύνδεσμο, από το βοθρίο του υππιαστή, από την ακρολοφία της ωλένης	Στην έξω, στην οπίσθια και στην πρόσθια επιφάνεια του εγγύς τριτημορίου της κερκίδας	Από τον εν τω βάθει κλάδο του κερκιδικού νεύρου (A7,A8)	Υππιάζει τον πήχη Στρέφει την κερκίδα για να στραφεί η παλάμη προς τα εμπρός ή προς τα άνω (με τον αγκώνα σε κάμψη)
Ίδιος εκτείνων τον δείκτη	Από την οπίσθια επιφάνεια του κάτω τριτημορίου της ωλένης και από το μεσόστεο υμένα	Στη ραχιαία απονεύρωση του δεύτερου δακτύλου	Από το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο (A7,A8) συνέχεια του εν τω βάθει κλάδου του κερκιδικού νεύρου	Εκτείνει το δεύτερο δάκτυλο (κάνοντας ικανή την ανεξάρτητη έκταση του) Βοηθά στην έκταση της άκρας χείρας κατά τον καρπό
Ομαδοποίηση των μυών της εν τω βάθει στοιβάδας				
Μακρός απαγωγός του αντίχειρα	Από την οπίσθια επιφάνεια του άνω ημίσεος της ωλένης, από την κερκίδα και από τον μεσόστεο υμένα	Στη βάση του πρώτου μετακαρπίου	Από το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο (A7,A8) που είναι η	Απάγει τον αντίχειρα και τον εκτείνει κατά τη καρπομετακάρπια διάρθρωση
Μακρός εκτείνων τον αντίχειρα	Από την οπίσθια επιφάνεια του μέσου τριτημορίου της ωλένης και από το μεσόστεο υμένα	Στη ραχιαία επιφάνεια της βάσης της άπω φάλαγγας του αντίχειρα	συνέχεια του εν τω βάθει κλάδου του κερκιδικού νεύρου	Εκτείνει την άπω φάλαγγα του αντίχειρα κατά τη μεσοφαλαγγική διάρθρωση Εκτείνει τη μετακαρποφαλαγγική και τη καρπομετακάρπια διάρθρωση
Βραχύς εκτείνων τον αντίχειρα	Από την οπίσθια επιφάνεια του κάτω τριτημορίου της κερκίδας και από το μεσόστεο υμένα	Στη ραχιαία επιφάνεια της βάσης της εγγύς φάλαγγας του αντίχειρα		Εκτείνει την εγγύς φάλαγγα του αντίχειρα κατά τη μετακαρποφαλαγγική διάρθρωση Εκτείνει την καρπομετακάρπια διάρθρωση

(Moore KL et al, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΚΙΝΗΣΙΟΛΟΓΙΑ

3.1 Κινησιολογία αγκώνα και άνω κερκιδωλενικής

Το σύμπλεγμα της άρθρωσης του αγκώνα, συμπεριλαμβανομένης και της άνω κερκιδωλενικής άρθρωσης πέρα από τις βασικές επιμέρους αρθρώσεις της βραχιονοωλένιας και βραχιονοκερκιδικής, περιέχει μια γωνιώδη και μια τροχοειδή άρθρωση. Επομένως, περιγράφεται μερικές φορές ως τροχογίγγλυμος άρθρωση. Εντούτοις, οι κινήσεις της κάμψης και της έκτασης συμβαίνουν στις βραχιόνιες αρθρώσεις και οι κινήσεις του πρηνισμού και του υππιασμού εμφανίζονται στην άνω κερκιδωλενική διάρθρωση. Οι κινήσεις είναι αρκετά ανεξάρτητες μεταξύ τους και περιγράφονται χωριστά (Oatis CA, 2016).

3.1.1 Κάμψη και Έκταση

Η κάμψη και η έκταση συμβαίνουν γύρω από έναν άξονα που περνά μέσω του κέντρου της τροχιλίας και του κονδύλου. Το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής αποτελεί μια δισδιάστατη μέθοδο περιγραφής του ποσού μετακίνησης που εμφανίζεται σε μια άρθρωση κατά τη διάρκεια της στροφής. Το στιγμιαίο κέντρο περιστροφής αλλάζει ελάχιστα σε όλο το εύρος της κάμψης και της έκτασης του αγκώνα, δείχνοντας ότι αυτές οι κινήσεις εμφανίζονται γύρω από έναν σχεδόν σταθερό άξονα. (Oatis CA, 2016)

Στην βραχιονοωλένια άρθρωση κατά την κάμψη η κοίλη αρθρική επιφάνεια της ωλένης κυλίει και ολισθαίνει πάνω στην τροχιλία προς την ίδια κατεύθυνση (κοιλιακά). Η πλήρης κάμψη απαιτεί την επεκτασιμότητα των εκτεινόντων μυών, του οπίσθιου αρθρικού θυλάκου, του ωλένιου νεύρου και συγκεκριμένα τμήματα των πλαγίων συνδέσμων. Επιπλέον κατά την έκταση η

αρθρική επιφάνεια της ωλένης κυλίνει και ολισθαίνει πάνω στην τροχλία του βραχιονίου οστού προς την κατεύθυνση της κίνησης (ραχιαία). Για την πλήρη έκταση του αγκώνα απαιτείται η επεκτασιμότητα των μαλακών μορίων όπως του δέρματος, των καμπτήρων μυών, του πρόσθιου αρθρικού θύλακα, των πρόσθιων ινών του έσω πλάγιου συνδέσμου ενώ ακόμα και η δυνατότητα του ωλεκράνου να εισέλθει στο ωλεκρανικό βόθρο του βραχιονίου. (Καρακασίδου Π, 2014)

Στη βραχιονοκερκιδική άρθρωση κατά την κάμψη, η αρθρική επιφάνεια της κεφαλής της κερκίδας κυλίνεται και ολισθαίνει πάνω στον κόνδυλο προς την ίδια κατεύθυνση με την κίνηση και κατά την έκταση, η κύλιση και η ολίσθηση γίνονται προς την κατεύθυνση της έκτασης. Σε σύγκριση με την βραχιονοωλένια άρθρωση, η βραχιονοκερκιδική συμβάλλει ελάχιστα στην σταθερότητα του αγκώνα στο οβελιαίο επίπεδο. Ωστόσο, συμβάλλει κατά 50% στην σταθερότητα της άρθρωσης του αγκώνα στο μετωπιαίο επίπεδο, εναντίον βλαισών δυνάμεων. (Καρακασίδου Π, 2014)

Η ενεργητική τροχιά κάμψης του αγκώνα κυμαίνεται από 140° έως 150° . Η κίνηση συνήθως διακόπτεται από την επαφή του αντιβραχίου με τους μύες του βραχίονα. Η ενεργητική έκταση του αγκώνα προσεγγίζει τις 0° , αν και σε ορισμένους παρατηρείται υπερέκταση έως 10° , ιδιαίτερα στις γυναίκες. Η υπερέκταση αυτή θεωρείται ως φυσιολογική στην περίπτωση που συμβαίνει το ίδιο συμμετρικά και δεν υπάρχει ιστορικό τραύματος. Φυσιολογικά η κίνηση περιορίζεται από το κλείδωμα του ωλεκράνου στον αντίστοιχο βόθρο του βραχιονίου οστού. Επιπλέον, οι βραχιόνιες αρθρώσεις διαθέτουν μικρή έσω και έξω κινητικότητα, καθώς επίσης και έσω και έξω στροφική κινητικότητα, φτάνοντας περίπου συνολικά τις 10° . Η αναγνώριση της ύπαρξης αυτής της

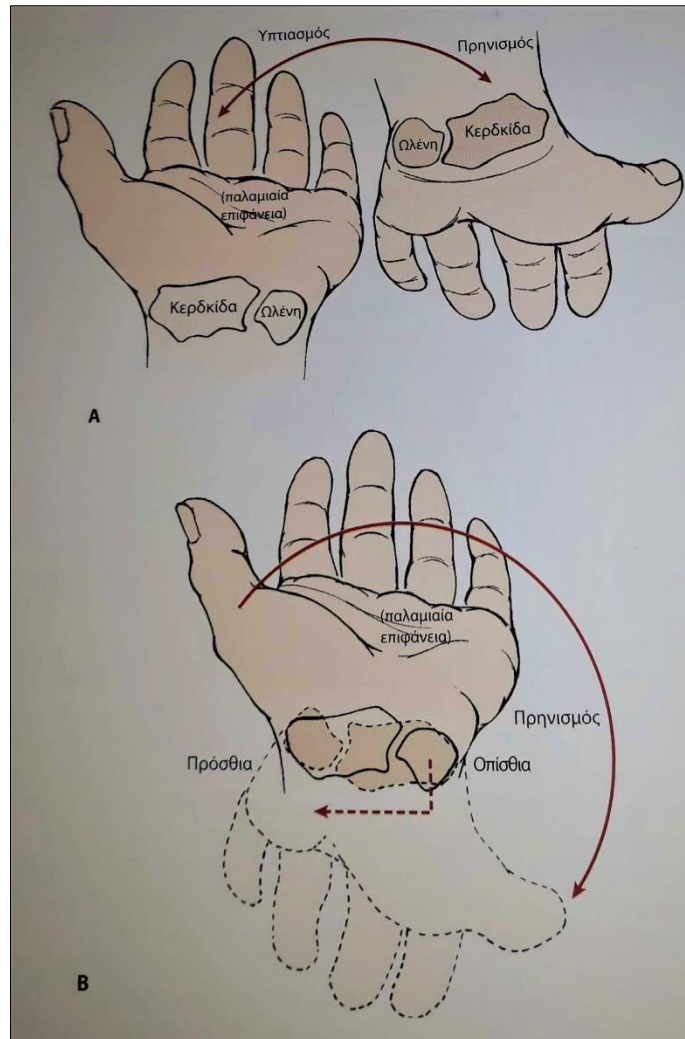
μη-γίγλυμης κινητικότητας είναι κρίσιμη στην ανάπτυξη βιώσιμων ολικών προθέσεων για τον αγκώνα. (Magee DJ, 2014; Oatis CA, 2016)

3.1.2 Πρηνισμός και Υππιασμός

Ο πρηνισμός και ο υππιασμός λαβαίνουν μέρος στην άνω κερκιδωλενική άρθρωση αλλά εμπλέκουν και την κάτω κερκιδωλενική άρθρωση. Ο άξονας του πρηνισμού και του υππιασμού είναι μια νοητή γραμμή που διατρέχει από το κέντρο σχεδόν του βοθρίου της κερκιδικής κεφαλής έως την κεφαλή της ωλένης. Όπως και με τον άξονα της κάμψης και της έκτασης, ο άξονας πρηνισμού και υππιασμού εμφανίζεται σταθερός, με το περιφερικό τμήμα της κερκίδας να ολισθαίνει γύρω από ένα σχετικά ακίνητο περιφερικό τμήμα της ωλένης. Κατά τη διάρκεια του πρηνισμού και του υππιασμού με σταθερή ωλένη, ο άξονας της κίνησης εντοπίζεται στην ωλένια κεφαλή. Όταν λαμβάνει μέρος ο πρηνισμός με την κερκίδα να κινείται γύρω από την σταθερή ωλένη, το χέρι πρέπει να κινείται στο διάστημα **(Εικόνα 7)**. (Oatis CA, 2016)

Σύμφωνα με τον κανόνα κυρτού-κοίλου στην άνω κερκιδωλενική άρθρωση θα πρέπει η κεφαλή της κερκίδας να ολισθαίνει ραχιαία κατά τον πρηνισμό και κοιλιακά κατά τον υππιασμό. Ο ενεργητικός υππιασμός του αντιβραχίου προσεγγίζει τις 90° , θέση κατά την οποία η παλάμη κοιτά προς τα πάνω. Η ενεργητική τροχιά κίνησης του πρηνισμού είναι περίπου η ίδια όπως και του υππιασμού (80° - 90°) οπότε η παλάμη στρέφεται προς τα κάτω. Σημειώνεται πάντως πως τόσο κατά τον πρηνισμό όσο και κατά τον υππιασμό οι 75° οφείλονται στις αρθρώσεις του αντιβραχίου ενώ οι υπόλοιπες 15° οφείλονται στην κίνηση του καρπού. (Magee DJ, 2014)

Άξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός πως ο θύλακας είναι κάπως χαλαρός πρόσθια και οπίσθια ώστε να επιτρέπει το πλήρες εύρος κίνησης κάμψης και έκτασης. Οι πλάγιοι σύνδεσμοι εντούτοις βρίσκονται σε τάση στην κάμψη και την έκταση. Αυτοί οι πλάγιοι σύνδεσμοι έχουν κάποια επίδραση στη φυσιολογική αρθρική κινητικότητα, εντούτοις ο κύριος ρόλος τους είναι να αποτρέψουν την υπέρμετρη κινητικότητα. Η κάμψη του αγκώνα περιορίζεται περισσότερο από την επαφή των μυών του αντιβραχίου και του βραχίονα. Επιπλέον, το εύρος κίνησης του πρηνισμού και του υππιασμού του αγκώνα επίσης περιορίζεται πρωταρχικά από τη διάταση των ανταγωνιστών μυών. Ο έξω πλάγιος σύνδεσμος μπορεί να συμβάλει στον περιορισμό του εύρους κίνησης του πρηνισμού και ο μεσόστεος υμένας μπορεί να περιορίσει και τον πρηνισμό και τον υππιασμό. Παρόλα αυτά, φυσιολογικά η κινητικότητα του πρηνισμού περιορίζεται από τη μυϊκή διάταση. (Oatis CA, 2016)



Εικόνα 7. Η κίνηση του περιφερικού τμήματος της κερκίδας και της ωλένης κατά τη διάρκεια του πρηνισμού. **A.** Ο πρηνισμός που παράγεται από την κίνηση της κερκίδας γύρω από σταθερή ωλένη έχει ως αποτέλεσμα την κίνηση του χεριού στο χώρο. **B.** Ο πρηνισμός με το χέρι σταθερό στο χώρο απαιτεί τη μετακίνηση της ωλένης οπίσθια, έξω πλάγια και κατόπιν πρόσθια.

3.2 Κινησιολογία άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης

Η κίνηση στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση είναι στενά συνδεδεμένη με την κίνηση της άνω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, με τις δύο αρθρώσεις να ενεργούν ουσιαστικά ως μια ενιαία σύνθετη άρθρωση. Κατά συνέπεια, ο πρηνισμός και ο υππιασμός εμφανίζονται ταυτόχρονα στις δύο αρθρώσεις.

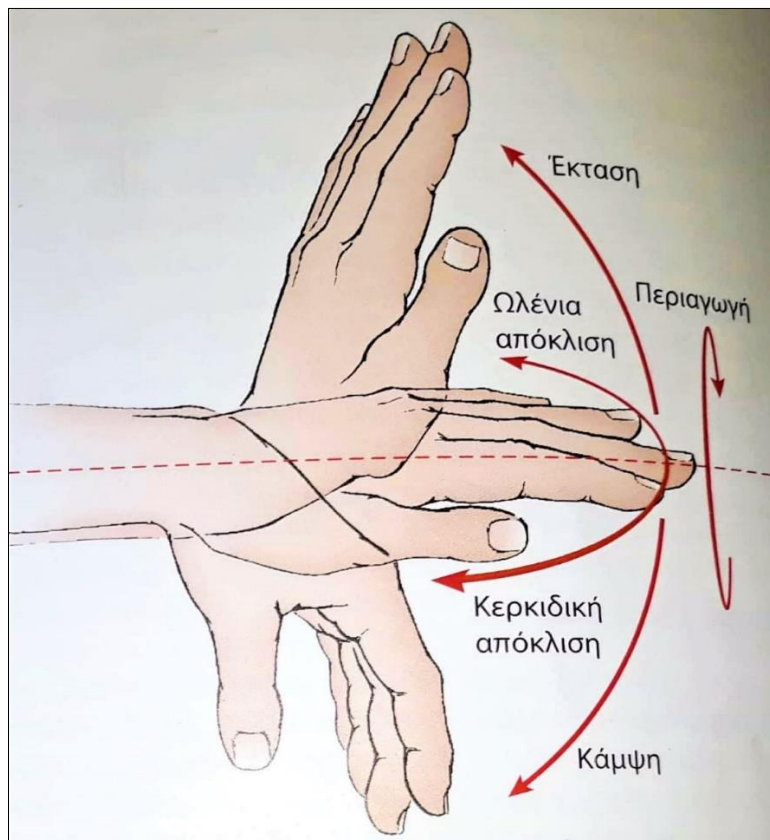
Όσον αφορά την κίνηση της κερκίδας στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση θα πρέπει να ολισθαίνει κοιλιακά στον πρηνισμό και ραχιαία στον υπτιασμό. Εντούτοις, η κίνηση στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση είναι πιο σύνθετη από ό,τι μια απλή στροφή γύρω από έναν άξονα. Ο πρηνισμός, ακόμη μπορεί να λάβει μέρος γύρω από ένα χέρι σταθερό στο χώρο, ή γύρω από ένα χέρι που κινείται προς μια νέα θέση στο χώρο. Στην τελευταία περίπτωση, η κερκίδα περιστρέφεται γύρω από την ωλένη, με τον άξονα της κίνησης να βρίσκεται κοντά στο βοθρίο της ωλένης. (Oatis CA, 2016)

Παρ'όλα αυτά, όταν η άκρα χείρα συλλαμβάνει το πόμολο της πόρτας, ή όταν στρέφει κατσαβίδι, με άλλα λόγια σε συνθήκες κλειστής κινηματικής αλυσίδας, τόσο η ωλένη όσο και η κερκίδα κινούνται κατά τη διάρκεια του πρηνισμού. Σε αυτή την περίπτωση, ο άξονας της στροφής βρίσκεται πιο έξω πλάγια στην ωλένη. Επιπλέον, καθώς η κερκίδα βρίσκεται γύρω από την ωλένη κατά τη διάρκεια του πρηνισμού με την άκρα χείρα σταθερή, η ωλένη ολισθαίνει ραχιαία και κερκιδικά πάνω στη σιγμοειδή εντομή της κερκίδας. Αυτή η κίνηση ολίσθησης επιτρέπεται λόγω της ασυμφωνίας των αρθρικών επιφανειών της κάτω κερκιδωλενικής άρθρωσης. (Oatis CA, 2016)

3.3 Κινησιολογία κερκιδοκαρπικής διάρθρωσης

Ο καρπός σαν σύνολο, όπως προαναφέρθηκε, αποτελεί μια κονδυλοειδή ή διαξονική άρθρωση, επιτρέποντας την κάμψη, την έκταση, την κερκιδική απόκλιση (απαγωγή) και την ωλένια απόκλιση (προσαγωγή) (**Εικόνα 8**). Όπως οποιαδήποτε διαξονική άρθρωση, ο καρπός συνδυάζει επίσης αυτές τις κινήσεις για να εκτελέσει την περιαγωγή, μια κυκλική κίνηση της άκρας

χείρας γύρω από το αντιβράχιο. Αυτές οι κινήσεις συχνά αναφέρονται ως γενικές ή σφαιρικές κινήσεις του καρπού. Εντούτοις, η κίνηση στον καρπό είναι πιο σύνθετη από ότι προτείνουν αυτές οι κινήσεις. Για να γίνουν κατανοήτες οι διαθέσιμες κινήσεις στον καρπό, οι κινήσεις των μεμονωμένων δομών πρέπει να εκτιμηθούν. Για τον σκοπό συγγραφής της συγκεκριμένης εργασίας πρέπει να δοθεί έμφαση στην κίνηση του άνω στοιχείου των οστών του καρπού. (Oatis CA, 2016)



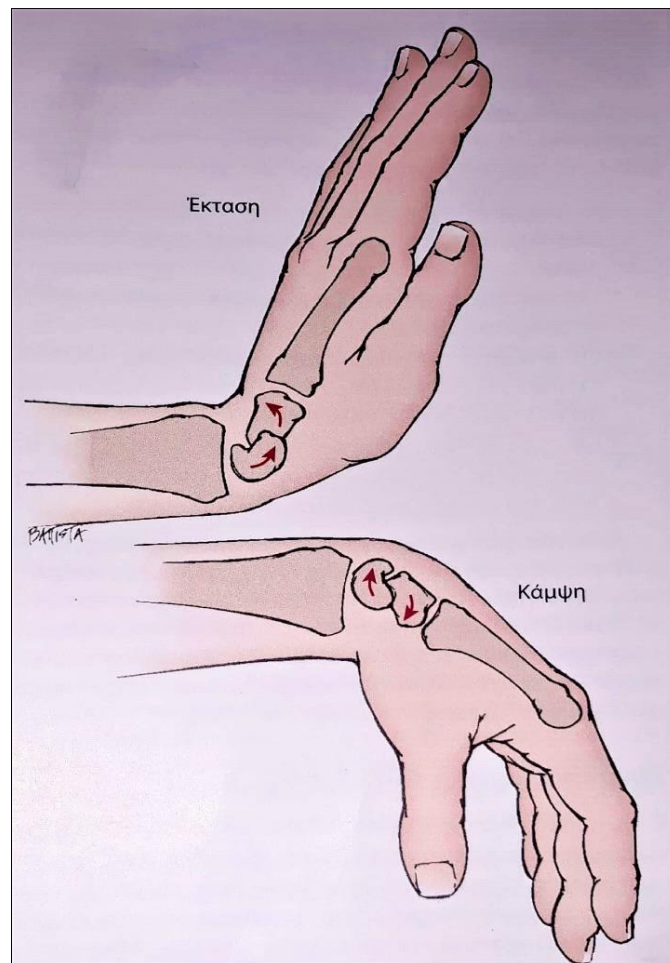
Εικόνα 8. Οι γενικές ή σφαιρικές κινήσεις του καρπού περιλαμβάνουν την κάμψη, την έκταση, την κερκιδική και ωλένια απόκλιση, καθώς και την περιαγωγή.

3.4 Κίνηση στον άνω στοίχο των οστών του καρπού

Καθένα από τα καρπικά οστά είναι ικανό για την τρισδιάστατη κίνηση της κάμψης, έκτασης, της κερκιδικής και ωλένιας απόκλισης και ακόμη του πρηνισμού και του υππιασμού. Το σκαφοειδές, το μηνοειδές και το πυραμοειδές εμφανίζονται να κινούνται πιο ανεξάρτητα μεταξύ τους, σε σχέση με τα οστά του κάτω στοίχου που κινούνται σχεδόν ως ενιαία μονάδα. Κάμπτονται επί της κερκίδας κατά τη διάρκεια της κάμψης του καρπού και εκτείνονται κατά τη διάρκεια της έκτασης του καρπού, με το σκαφοειδές να διαθέτει τη μέγιστη κινητικότητα και προς τις δύο κατευθύνσεις. Κατά τη διάρκεια της κάμψης του καρπού, το σκαφοειδές και το πυραμοειδές υποβάλλονται σε πρηνισμό σε σχέση με το μηνοειδές, και υππιασμό κατά τη διάρκεια της έκτασης του καρπού. Οι κινήσεις που εμφανίζονται σε ένα επίπεδο διαφορετικό από τη σφαιρική κίνηση του καρπού είναι γνωστές ως κινήσεις εκτός επιπέδου. Η συμβολή του κάθε στοίχου των οστών του καρπού στη γενική κίνηση του καρπού είναι επίσης σημαντική στην κατανόηση της μηχανικής της κίνησης του καρπού. Στην κάμψη και στην έκταση του καρπού, ο κάτω στοίχος των καρπικών οστών κινείται ως μονάδα και υποβάλλεται σε απλές κινήσεις κάμψης και έκτασης επί του άνω στοίχου. (Oatis CA, 2016)

Παρά τις ασυμφωνίες που υπάρχουν σχετικά με την συνεισφορά των δύο στοίχων στην κάμψη και την έκταση του καρπού, υπάρχει σαφής αναγνώριση ότι η φυσιολογική κίνηση του καρπού απαιτεί την ουσιαστική κίνηση και στην κερκιδοκαρπική και στη μεσοκαρπιαία άρθρωση (**Εικόνα 9**). Ενδεικτικά αναφέρεται πως το κεφαλωτό ακολουθεί την κίνηση του 3ου μετακαρπίου και συμβάλλει στην κίνηση κατά 100%, το μηνοειδές συμβάλλει στην τροχιά της κίνησης κατά 50%, το πυραμοειδές συμβάλλει στην κίνηση κατά 68% ενώ το

σκαφοειδές συμβάλλει στην κίνηση κατά 90%. Παράλληλα αναφορικά με το εύρος των ενεργητικών κινήσεων κάμψης και έκτασης του καρπού προκύπτει πως η τροχιά κίνησης κάμψης είναι 80⁰ έως 90⁰ και η τροχιά κίνησης της έκτασης είναι 70⁰ έως 90⁰. (Magee DJ, 2014)



Εικόνα 9. Πηγή συνολικής κίνησης του καρπού. Η συνολική κίνηση του καρπού αποτελεί το συνδυασμένο αποτέλεσμα της κίνησης και στην κερκιδοκαρπική και στη μεσοκαρπιαία άρθρωση

Η κερκιδική και η ωλένια απόκλιση του καρπού εμφανίζονται να περιλαμβάνουν πιο σύνθετες, εκτός επιπέδου κινήσεις των καρπικών οστών. Η κερκιδική απόκλιση του καρπού εμφανίζεται να συνοδεύεται από την κάμψη

του άνω στοίχου των καρπικών οστών, η οποία βοηθά στην αποφυγή της πρόσκρουσης του σκαφοειδούς στην κερκιδική στυλοειδή απόφυση. Συγχρόνως, ο κάτω στοίχος των καρπικών οστών υποβάλλεται σε έκταση. Το αντίστροφο εμφανίζεται κατά την ωλένια απόκλιση του καρπού. Ομοίως, η κερκιδική απόκλιση αναφέρεται να συνοδεύεται από σχετικό πρηνισμό του άνω στοίχου, ενώ η ωλένια απόκλιση σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα συνοδεύεται από υππιασμό του άνω στοίχου. Ωστόσο, οι περισσότερες μελέτες συμφωνούν ότι ο κάτω στοίχος συμβάλει στο μεγαλύτερο μέρος του εύρους κίνησης της ωλένιας και κερκιδικής απόκλισης. Τέλος, οι κινήσεις των καρπικών οστών μπορεί να μεταβάλλονται ανάλογα με τη θέση του αντιβραχίου και από τις κινήσεις του καρπού που συνδυάζουν την κάμψη και την έκταση με την κερκιδική ή την ωλένια απόκλιση. (Oatis CA, 2016)

Σύμφωνα με τον κανόνα κυρτού-κοίλου στην κερκιδικαρπική άρθρωση, κατά την κερκιδική απόκλιση τα οστά του α' στοίχου ολισθαίνουν ωλένια ενώ κατά την ωλένια απόκλιση κερκιδικά. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως η κερκιδική απόκλιση του καρπού προκαλεί ταυτόχρονη κάμψη του α' στίχου και έκταση του β' στίχου με αποτέλεσμα τα οστά του α' στοίχου να ολισθαίνουν ραχιαία ενώ η ωλένια απόκλιση του καρπού προκαλεί ταυτόχρονη έκταση του α' στίχου και κάμψη του β' στίχου με αποτέλεσμα τα οστά του α' στοίχου να ολισθαίνουν παλαμιαία. Αναφορικά με το ενεργητικό εύρος προκύπτει ότι η τροχιά κίνησης της κερκιδικής και ωλένιας απόκλισης στον καρπό είναι 15^0 και 30^0 έως 45^0 , αντίστοιχα. (Καρακασίδου Π, 2014; Magee DJ, 2014)

Είναι σαφές από τα αποτελέσματα που παρουσιάστηκαν παραπάνω ότι απαιτείται συνεχής έρευνα για να διευκρινισθούν οι ακριβείς κινήσεις των

μεμονωμένων καρπικών οστών, καθώς επίσης και των παραγόντων που επηρεάζουν αυτές τις κινήσεις. Εντούτοις, ορισμένα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν:

- Ο καρπός λειτουργεί ως δύο χωριστοί στοίχοι
- Ο κάτω στοίχος λειτουργεί κυρίως ως ενιαία μονάδα
- Τα οστά του κάτω στοίχου καταδεικνύουν αρκετά ανεξάρτητη κίνηση
- Οι κινήσεις των καρπικών οστών είναι τρισδιάστατες ακόμα και όταν η κίνηση του καρπού εμφανίζεται σε ένα ενιαίο επίπεδο
- Όλες οι κινήσεις του καρπού επιτελούνται με τις σημαντικές συνεισφορές και από την κερκιδοκαρπική και από τη μεσοκαρπιαία άρθρωση

(Oatis CA, 2016)

Τέλος, η κίνηση των καρπικών οστών αποτελεί κυρίως το αποτέλεσμα της συνδεσμικής έλξης ή / και της ώθησης και της έλξης από τα παρακείμενα καρπικά οστά. Είναι πιθανό οι ασθενείς που έχουν ακόμη και μικρές αστάθειες ή υπεξαρθρήματα ενός μεμονωμένου καρπικού οστού να παρουσιάζουν σημαντική δυσλειτουργία του καρπού συνολικά. (Oatis CA, 2016)

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ – ΕΞΑΡΘΡΗΜΑΤΑ GALEAZZI & MONTEGGIA

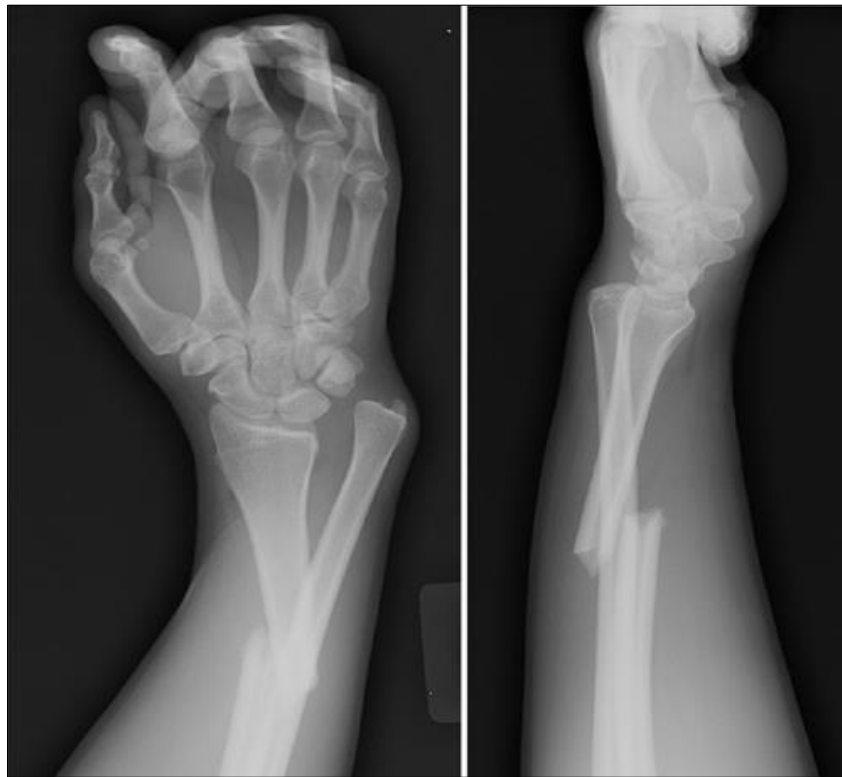
4.1 Κάταγμα - Εξάρθρωμα Galeazzi

Εισαγωγικά στοιχεία

Ο Sir Astley Cooper περιέγραψε για πρώτη φορά τη συγκεκριμένη μικτή κάκωση το 1822, αλλά μόλις το 1934 έγινε γνωστή η επωνομασία, όταν ο Riccardo Galeazzi παρουσίασε τον μηχανισμό, την επίπτωση και την αντιμετώπιση αυτού του τραυματισμού. Η εξέλιξη των απεικονιστικών μεθόδων και της διερεύνησης των καταγμάτων βοήθησαν στον καθορισμό, την ταξινόμηση και την καθοδήγηση της λειτουργικής αποκατάστασης. Τα κατάγματα-εξάρθρωμα Galeazzi παραμένουν δύσκολο να διαγνωστούν κλινικά και μπορεί να προκληθούν σοβαρές επιπλοκές εάν δεν ξεκινήσει έγκαιρα και ορθολογημένα η θεραπεία τους. (Johnson NP et al, 2020)

Τα κατάγματα-εξάρθρωμα Galeazzi πρόκειται για μικτές κακώσεις, όπου το κάταγμα του μέσου προς περιφερικού τριτημορίου της κερκίδας συνοδεύεται από εξάρθρωμα ή υπερξάρθρωμα της ωλένης στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση (**Εικόνα 10**). Συνήθως η παρεκτόπιση της ωλένης, στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση, είναι ραχιαία αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να συμβεί και παλαμιαία παρεκτόπιση. Ο μηχανισμός πρόκλησης της συγκεκριμένης κάκωσης αποτελεί ένα άμεσο τραύμα στον καρπό, μετά από πτώση σε τεντωμένο άνω άκρο με τον καρπό σε θέση ραχιαίας έκτασης και το αντιβράχιο σε θέση υπερπρηνισμού. Η κάκωση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης μπορεί να είναι καθαρά συνδεσμική (ρήξη του συμπλέγματος του τρίγωνου χόνδρου), ή μπορεί το συνδεσμικό

σύμπλεγμα να παραμείνει άθικτο κατά την εξάρθρωση. (Johnson NP et al, 2020; Παπαθανασίου Γ και συν, 2014)



Εικόνα 10. Κάταγμα – Εξάρθρωμα Galeazzi

Επιδημιολογία

Τα κατάγματα Galeazzi αντιπροσωπεύουν περίπου το 7% όλων των καταγμάτων του αντιβράχιου σε ενήλικες. Ένα στα τέσσερα κατάγματα της διάφυσης της κερκίδας ανήκουν στις κακώσεις Galeazzi ενώ ακόμα τα κατάγματα του περιφερικού τριτημορίου της διάφυσης της κερκίδας είναι συχνότερα από εκείνα του μέσου τριτημορίου, εμφανιζόμενα περίπου 1 έως 10 ανά 10.000 άτομα ετησίως. Το συχνότερο ηλικιακό εύρος εμφάνισης στα παιδιά είναι μεταξύ 9 έως 12 ετών και σε αυτή την περίπτωση μπορεί να παρατηρηθεί διαχωρισμός της άπω ωλένιας επίφυσης. Παράλληλα, οι σημαντικότεροι παράγοντες κινδύνου πρόκλησης καταγμάτων στη διάφυση

των οστών του αντιβραχίου, περιλαμβάνουν τα αθλήματα επαφής όπως είναι το ποδόσφαιρο και η πάλη, την οστεοπόρωση και την περίοδο μετά την εμμηνόπαυση στις γυναίκες. Αυτοί οι παράγοντες κινδύνου συσχετίζονται με διτροφική κατανομή, με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης σε νεαρούς άνδρες (10: 10.000) και σε ηλικιωμένες γυναίκες (5: 10.000). (Johnson NP et al, 2020)

Παθοφυσιολογία

Τα κατάγματα-εξαρθρήματα Galeazzi σε φυσιολογικούς υγιείς ενήλικες, μπορεί να προκληθούν λόγω του τραύματος υψηλής ενέργειας (π.χ. αυτοκινητιστικά ατυχήματα), τραυματισμών που σχετίζονται με τον αθλητισμό και πτώσεις από το ύψος. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου καταγμάτων εξ' ανεπαρκείας είναι μια χρόνια μεταβολική νόσος όπως η οστεοπόρωση, η οστεοπενία, η διατροφική διαταραχή, η υψηλότερη ηλικία, η παρατεταμένη χρήση κορτικοστεροειδών, το γυναικείο φύλο, ο χαμηλότερος Δείκτης Μάζας Σώματος, το ιστορικό μιας πρόσφατης πτώσης και προηγούμενου κατάγματος. (Gibson M et al, 2020)

Το μοτίβο του κατάγματος των οστών και η σοβαρότητα του τραυματισμού εξαρτώνται από ποικιλία παραγόντων όπως: η ηλικία των ασθενών, το βάρος των ασθενών, το παρελθοντικό ιστορικό των ασθενών, οι παθολογικές καταστάσεις που επηρεάζουν την ποιότητα των οστών (όπως η οστεοπόρωση και οι κακοήθειες), η ενέργεια του τραυματισμού και η θέση της εκάστοτε ανατομικής δομής την στιγμή του τραυματισμού. Επιπλέον, μία από τις σημαντικότερες καταστάσεις που προκαλούν μείωση της οστικής πυκνότητας είναι η αυτοφαγοκύττωση, δηλαδή ο μηχανισμός μέσω του οποίου τα οστεοκύτταρα αποφεύγουν το οξειδωτικό στρες. Η ικανότητα της

αυτοφαγοκύττωσης μειώνεται καθώς οι ασθενείς μεγαλώνουν ηλικιακά ενώ καθώς τα οστεοκύτταρα αυξάνονται μειώνεται η βιωσιμότητά τους και μαζί με αυτή και η πυκνότητα της οστικής μάζας. (Gibson M et al, 2020)

Συστήματα ταξινόμησης

Δύο συστήματα ταξινόμησης έχουν προταθεί για την κατηγοριοποίηση των καταγμάτων-εξαρθρημάτων Galeazzi. Η πρώτη ταξινόμηση βασίζεται στην κατεύθυνση της παρεκτόπισης του περιφερικού καταγματικού τεμαχίου της κερκίδας με αποτέλεσμα οι κακώσεις Galeazzi να ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, με την πρώτη να περιλαμβάνει ραχιαία-οπίσθια παρεκτόπιση ενώ η δεύτερη την παλαμιαία-πρόσθια παρεκτόπιση. Το δεύτερο σύστημα ταξινόμησης βασίζεται στους Rettig ME and Raskin KB που κατηγοριοποίησαν τις μικτές κακώσεις Galeazzi με βάση τη σταθερότητα του κατάγματος της κερκίδας. Διαπίστωσαν ότι η σταθερότητα του κατάγματος εξαρτάται από την απόσταση της καταγματικής εστίας από την περιφερική αρθρική επιφάνεια της κερκίδας. Προέκυψαν δύο τύποι καταγμάτων Galeazzi, με τον πρώτο να περιλαμβάνει κάταγμα το οποίο εντοπίζεται πιο κοντά στον καρπό, δηλαδή το κάταγμα της κερκίδας απέχει λιγότερο από 7.5 cm από την αρθρική επιφάνεια και συνδέεται με σημαντική αστάθεια στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50% των περιπτώσεων. Αντίθετα, ο δεύτερος τύπος περιλαμβάνει κάταγμα το οποίο εντοπίζεται πιο μακριά από τον καρπό, δηλαδή το κάταγμα της κερκίδας απέχει περισσότερο από 7,5 cm από την αρθρική επιφάνεια ενώ συνδέεται με σημαντική αστάθεια στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση μόνο περίπου στο 5% των περιπτώσεων. (Johnson NP et al, 2020; Miller MD et al, 2017)

Ιστορικό και φυσική εξέταση

Οι ασθενείς με κατάγματα στη διάφυση των οστών του αντιβραχίου συνήθως παραπονούνται για πόνο στο σημείο της κάκωσης. Η φυσική εξέταση του ασθενούς θα πρέπει να ξεκινήσει με την παρατήρηση του δέρματος του και των μαλακών ιστών, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις ορατές οστικές παραμορφώσεις, τις βλάβες του δέρματος (όπως μώλωπες, εκχύμωση, οίδημα), τις μυϊκές συσπάσεις, τη ρήξη των τενόντων και τα νευροαγγειακά ελλείμματα. Είναι απαραίτητο να εντοπιστούν ανοιχτές πληγές που βρίσκονται πάνω από την περιοχή του κατάγματος, δηλαδή η περίπτωση ανοιχτού κατάγματος, που απαιτεί άμεση χειρουργική επέμβαση. Επίσης η ήπια ψηλάφηση ελεγχόμενη συμπίεση θα βοηθήσει για την εξακρίβωση παραμορφώσεων αλλά και εστιακής ευαισθησίας ενώ εξίσου σημαντική είναι η αξιολόγηση της ακεραιότητας των περιφερικών και κεντρικών αρθρώσεων, σε σχέση με την περιοχή του κατάγματος, για τον εντοπισμό συνοδών κακώσεων και βλαβών. (Johnson NP et al, 2020)

Επιπροσθέτως, η πτώση πάνω σε τεταμένο άνω άκρο εγείρει υποψίες για τραυματισμό στον καρπό και αστάθεια στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση, γι' αυτό και η λεπτομερής εξέταση των αρθρώσεων αυτών είναι ιδιαίτερα σημαντική. Οι τραυματισμοί υψηλών μηχανικών φορτίων χρήζουν λεπτομερούς νευροαγγειακής αξιολόγησης με επαναλαμβανόμενες εξετάσεις που αναζητούν σημάδια οξέος συνδρόμου διαμερίσματος. Επιπλέον, συνίσταται να ερωτηθεί ο ασθενής για αδυναμία, μούδιασμα, παραισθησίες και αντανακλούμενο πόνο. Αν και η νευρική κάκωση είναι λιγότερο συχνή, η αξιολόγηση του μέσου και κερκιδικού νεύρου είναι απαραίτητη για τον

αποκλεισμό βλάβης του νευρικού ιστού στο αντιβράχιο ενώ τέλος τραυματισμός του ωλένιου νεύρου είναι σπάνιος. (Johnson NP et al, 2020)

Επιπλέον, τα σημεία αστάθειας της άπω κερκιδωλενικής περιλαμβάνουν το κάταγμα της στυλοειδούς απόφυσης της ωλένης, τη διεύρυνση της διάρθρωσης στην προσθιοπίσθια ακτινολογική προβολή, το εξάρθρημα στην πλάγια προβολή και τη βράχυνση της κερκίδας ≥ 5 mm. Η αξιολόγηση του εύρους τροχιάς του πρηνισμού και του υπτιασμού του αντιβραχίου πραγματοποιείται με στόχο τον έλεγχο της αστάθειας στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση. Η συμπίεση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και η πρόκληση πόνου στον καρπό ή στην μεσότητα του αντιβραχίου αποτελεί μία επιπλέον θετική ένδειξη, στα πλαίσια της φυσικής εξέτασης των καταγμάτων – εξαρθημάτων Galeazzi. (Miller MD et al, 2017; Allen D, 2019)

Εκτίμηση - Απεικονιστικός έλεγχος

Απαιτείται λεπτομερής ακτινολογικός έλεγχος του κατάγματος της κερκίδας και του εξαρθήματος της ωλένης, με μία προσθιοπίσθια και μία πλάγια ακτινογραφική λήψη να διεξάγονται συνήθως για την συνεκτίμηση της κάκωσης, όπως αναπαριστάται ακολούθως στις εικόνες **11** και **12** αντίστοιχα. Μία επιπλέον λοξή / πλάγια λήψη συνηγορεί περεταίρω στην καλύτερη ταξινόμηση του τραυματισμού. Επιπρόσθετες ακτινογραφίες στην περιοχή του καρπού και του αγκώνα προτείνονται για τον έλεγχο πιθανών συνοδών κακώσεων. Συνήθως δεν απαιτούνται προηγμένες τεχνικές απεικονιστικού ελέγχου για την αρχική αξιολόγηση. Ωστόσο, για τον προεγχειρητικό προγραμματισμό, μπορεί να πραγματοποιηθεί έλεγχος πιθανής ψευδάρθρωσης με αξονική τομογραφία (CT-scanning) και η μαγνητική

τομογραφία (MRI) μπορεί να συμβάλει στην αξιολόγηση της ακεραιότητας του συμπλέγματος τρίγωνου χόνδρου και του μεσόστεου υμένα. (Johnson NP et al, 2020)



Εικόνα 11. Απλή ακτινογραφία κάτω πέρατος αντιβραχίου-πηχεοκαρπικής, προσθιοπίσθια λήψη / Ακτινολογικός έλεγχος κατάγματος-εξάρθρωματος Galeazzi



Εικόνα 12. Απλή ακτινογραφία κάτω πέρατος αντιβραχίου-πηχεοκαρπικής, πλάγια λήψη / Ακτινολογικός έλεγχος κατάγματος - εξάρθρωματος Galeazzi

Επιπλοκές καταγμάτων – εξάρθρωμάτων Galeazzi

Οι επιπλοκές των μικτών κακώσεων Galeazzi περιλαμβάνουν την μόλυνση των τραυμάτων, πιθανή κάκωση νεύρων ή αγγείων, ανεπαρκή πόρωση του κατάγματος της κερκίδας, συνοστέωση κερκίδας-ωλένης, δυσκαμψία αγκώνα σε περίπτωση παρατεταμένης ακινητοποίησης, ασβεστοποιό μυοσίτιδα, χρόνια αστάθεια, ψευδάρθρωση αλλά και υπεξάρθρωμα της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης το οποίο μπορεί να προκληθεί από την βαρύτητα, την τάση του τετράγωνου πρηνιστή ή του βραχιονοκερκιδικού. Παράλληλα, μπορεί να παρατηρηθεί παγίδευση μυών και τενόντων με συνηθέστερους για τα κατάγματα Galeazzi να είναι οι τένοντες του ωλένιου εκτείνων τον καρπό, του ίδιου εκτείνων το μικρό δάκτυλο και του μακρού καμπήρα του αντίχειρα. Ακόμα, η παγίδευση μυοτενόντιων δομών δυσχεραίνει την διαδικασία της ανάταξης και πιθανώς να χρειαστεί χειρουργική αποκατάσταση για να αποφευχθεί η χρόνια αστάθεια. (Johnson NP et al, 2020)

Επιπροσθέτως, αξίζει να αναφερθεί πως οι διακλαδώσεις του κερκιδικού νεύρου είναι οι συνηθέστες νευρικές δομές που τραυματίζονται. Αυτό συνήθως οφείλεται σε ρήξη των αισθητικών κλάδων του κερκιδικού νεύρου κατά τη διάρκεια της παλαμιαίας / πρόσθιας χειρουργικής προσπέλασης, όπως αναλύεται σε επόμενο κεφάλαιο. Αντίστοιχα, το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο, το οποίο είναι κινητικός κλάδος του κερκιδικού νεύρου, εμφανίζει πιθανότητα τραυματισμού κατά τη διάρκεια της ραχιαίας / οπίσθιας χειρουργικής προσπέλασης. Έχει παρατηρηθεί ακόμη παροδικός τραυματισμός του πρόσθιου μεσόστεου νεύρου ενώ οι τραυματισμοί του ωλένιου είναι σπάνιοι. Τέλος, οι τραυματισμοί νευρικών δομών σπάνια απαιτούν ειδική θεραπεία και η πλειονότητα των ασθενών έχει πλήρη αποκατάσταση της συμπτωματολογίας σε 9 έως 12 εβδομάδες. (Allen D, 2019; Gibson M et al, 2020; Johnson NP et al, 2020)

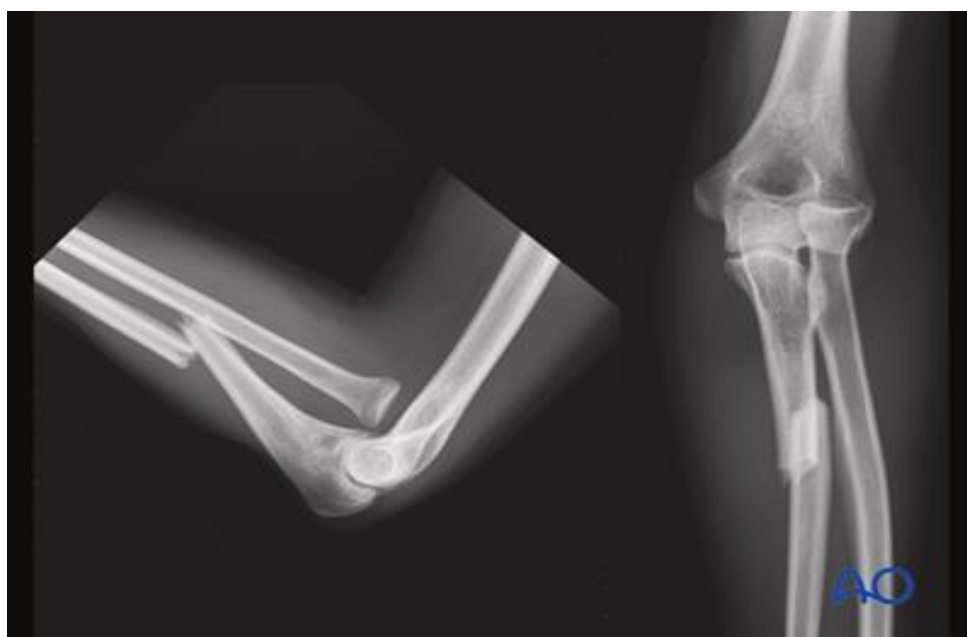
4.2 Κάταγμα – Εξάρθρωμα Monteggia

Εισαγωγικά στοιχεία

Η κάκωση αυτή περιγράφηκε αρχικά από τον Monteggia στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, ως ένα κάταγμα του κεντρικού τριτημορίου της ωλένης συνοδευόμενο από ένα εξάρθρωμα της κεφαλής της κερκίδας (**Εικόνα 13**). Στην βραχιονοκερκιδική διάρθρωση παρατηρείται επίσης εξάρθρωμα ή υπεξάρθρωμα. Ο ορισμός έχει επεκταθεί για την περιγραφή σχεδόν όλων των καταγμάτων της ωλένης, που συνοδεύονται από εξάρθρωμα της βραχιονοκερκιδικής διάρθρωσης, συμπεριλαμβανομένων και των διωλεκρικών καταγμάτων κατά τα οποία η κεντρική κερκιδωλενική άρθρωση παραμένει ακέραιη. Στην περίπτωση που η διάφυση της ωλένης

έχει πρόσθια γωνίωση (ο πιο συχνός τύπος), η κεφαλή της κερκίδας έχει πρόσθιο εξάρθρημα. Εάν η κορυφή του κατάγματος βρίσκεται οπίσθια, το εξάρθρημα της κερκίδας θα είναι και αυτό οπίσθιο. Παρομοίως, στην περίπτωση πλάγιας γωνίωσης του κατάγματος, υπάρχει έξω πλάγια παρεκτόπιση της κεφαλής της κερκίδας. Στα παιδιά το κάταγμα της ωλένης μπορεί να είναι ατελές (δίκηνη χλωρού ξύλου ή πλαστικής παραμόρφωσης κάταγμα). (Solomon L et al, 2007)

Επιπλέον, ο μηχανισμός πρόκλησης του κατάγματος - εξαρθήματος Monteggia είναι η πτώση πάνω στο χέρι. Στην περίπτωση που κατά την πρόσκρουση το σώμα στραφεί γύρω από το χέρι, προκαλείται έντονος πρηνισμός του αντιβραχίου λόγω της ροπής του. Πραγματοποιείται πρόσθια εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας και ακολουθεί το κάταγμα στο άνω τριτημόριο της ωλένης, η παρεκτόπιση του οποίου είναι προς τα εμπρός. Σε μερικές περιπτώσεις η αιτία της κάκωσης είναι η υπερέκταση του αντιβραχίου. (Solomon L et al, 2007)



Εικόνα 13. Περίπτωση κατάγματος – εξαρθήματος Monteggia.

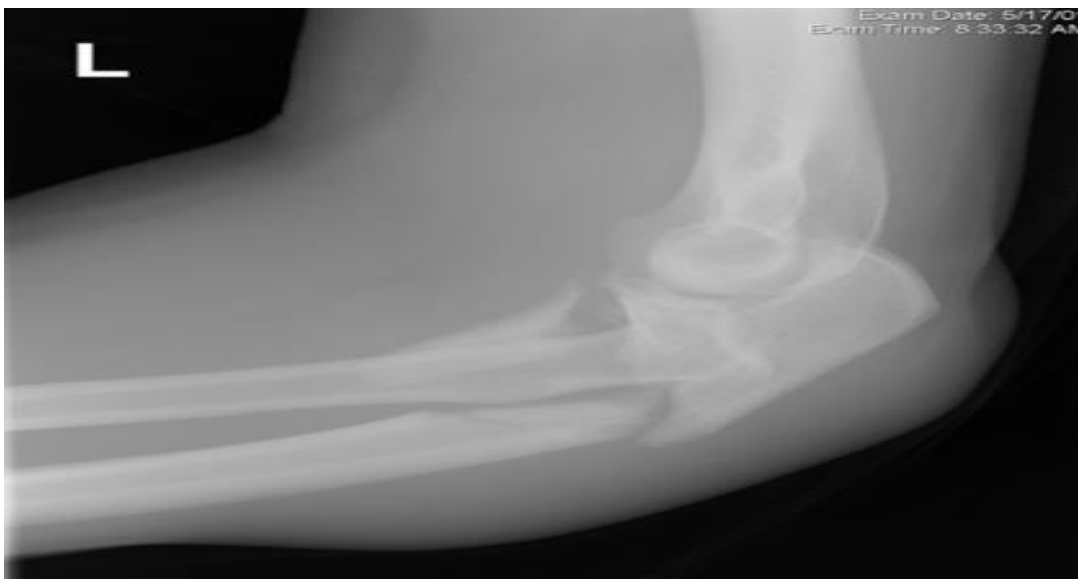
Ταξινόμηση καταγμάτων Monteggia

Αν και η αρχική περιγραφή του Monteggia ήταν ένα κάταγμα του εγγύς τρίτου της ωλένης, σε συνδυασμό με εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας, οι επόμενοι επιστήμονες έχουν συμπεριλάβει στη συγκεκριμένη κατηγορία τραυματισμών, κάταγμα σε οποιοδήποτε σημείο της ωλένης. Έχουν προταθεί αρκετές ταξινομήσεις για αυτήν την κατάσταση. Το 1967, ο Bado ταξινόμησε το κάταγμα Monteggia σε τέσσερις τύπους, ανάλογα με την κατεύθυνση της εξάρθρωσης της κερκιδικής κεφαλής και τη γωνίωση του κατάγματος. Στον τύπο I η εξάρθρωση είναι πρόσθια, στον τύπο II οπίσθια και στον τύπο III πλευρική (**εικόνες 14, 15, 16**). Ο τύπος IV ορίζεται ως κάταγμα και των δύο οστών του αντιβραχίου με εξάρθρωση της κερκιδικής κεφαλής. (Johnson NP et al, 2021)

Πίνακας 4: Ταξινόμηση καταγμάτων Monteggia κατά Bado.

Τύπος I	60%	Κάταγμα του εγγύς ή μέσου τριτημορίου της ωλένης με πρόσθια εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας (πιο συχνή σε παιδιά και νεαρούς ενήλικες)
Τύπος II	15%	Κάταγμα του εγγύς ή μέσου τριτημορίου της ωλένης με οπίσθια εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας (70 έως 80% των ενήλικων καταγμάτων Monteggia)
Τύπος III	20%	Κάταγμα της μετάφυσης της ωλένης (περιφερικά προς την κορωνοειδή απόφυση) με πλευρική εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας
Τύπος IV	5%	Κάταγμα του εγγύς ή μέσου τριτημορίου της ωλένης και της κερκίδας με εξάρθρωση της κερκιδικής κεφαλής προς οποιαδήποτε κατεύθυνση

(Jones T, 2020)



Εικόνες 14, 15 & 16. Κατάγματα – εξάρθρηματα Monteggia τύπου I, II & III αντίστοιχα.

Η κατεύθυνση της εξάρθρωσης της κεφαλής της κερκίδας σχετίζεται με τον μηχανισμό της κάκωσης και επομένως είναι χρήσιμη στον προσδιορισμό του κατάλληλου τύπου ανάταξης και της θέσης της ακινητοποίησης του άκρου. Η κατεύθυνση της εξάρθρωσης είναι επίσης σημαντική επιδημιολογικά, με τις οπίσθιες μετατοπίσεις της κερκιδικής κεφαλής να συμβαίνουν κυρίως σε μεσήλικες και ηλικιωμένους ασθενείς, τις πλάγιες συχνότερα σε παιδιά και τις πρόσθιες να είναι συχνές σε παιδιά και νεαρούς ενήλικες. Η αναγνώριση της σημασίας της σταθερής ανατομικής ανάταξης του κατάγματος της ωλένης ως θεμέλιο της βέλτιστης θεραπείας των καταγμάτων Monteggia έχει οδηγήσει σε μειωμένη έμφαση στην κατεύθυνση της εξαρθρωμένης κερκιδικής κεφαλής και σε αυξημένη εστίαση στον τύπο του κατάγματος της ωλένης. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τα παιδιά, στα οποία η ποικιλία των τύπων κατάγματος που εμφανίζονται σε ανώριμα οστά οδηγεί σε διακριτά μοτίβα τραυματισμού που επηρεάζουν τη θεραπεία. (Ring D et al, 1998)

Το κάταγμα τύπου II υποδιαιρέθηκε σε τέσσερις ομάδες από τους Jupiter et al. Στον τύπο IIa, το κάταγμα της ωλένης περιλαμβάνει το κατώτερο μέρος του ωλεκράνου και την κορωνοειδή απόφυση, στον τύπο IIb το κάταγμα βρίσκεται στη συμβολή μετάφυσης και διάφυσης, σε απόσταση από την κορωνοειδή απόφυση, στον τύπο IIc το κάταγμα είναι στη διάφυση και στον τύπο IId το κάταγμα εκτείνεται στο εγγύς μισό της ωλένης. [Wheeless CR, (n.d); Jones T, 2020]

Πίνακας 5: Ταξινόμηση τύπου II κατά Jupiter

Τύπος IIa	Επίπεδο κορωνοειδούς απόφυσης
Τύπος IIb	Συμβολή διάφυσης – μετάφυσης

Τύπος IIc	Διάφυση
Τύπος IId	Στο εγγύς μισό της ωλένης

(Jones T, 2020)

Όταν αυτοί οι τραυματισμοί συνδυάζονται με κατάγματα της κεφαλής της κερκίδας ή της κορωνοειδούς απόφυσης ή και πιο σύνθετα, ονομάζονται παραλλαγή Monteggia ή τύπου Monteggia. (Calderazzi F et al, 2018)

Επιδημιολογικά στοιχεία

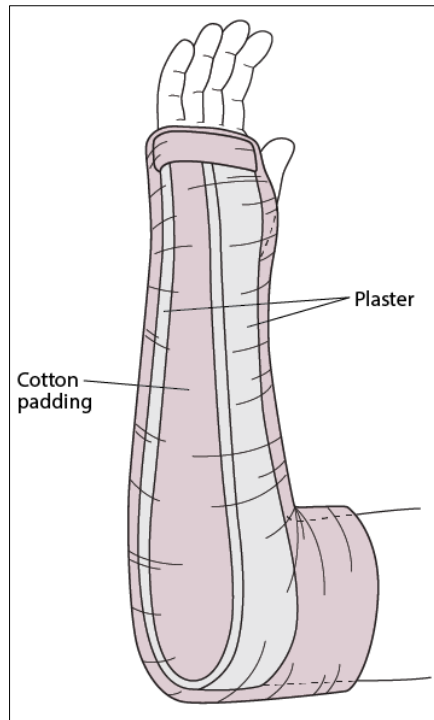
Τα κατάγματα Monteggia αντιπροσωπεύουν περίπου 1% έως 2% όλων των καταγμάτων του αντιβραχίου. Τα περιφερικά κατάγματα του αντιβραχίου είναι πολύ συχνότερα από τα κατάγματα διάφυσης του αντιβραχίου, τα οποία εμφανίζονται σε περίπου 1 έως 10 ανά 10.000 άτομα ετησίως. Οι πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για κατάγματα της διάφυσης της ωλένης είναι τραυματισμοί σε αθλήματα (ποδόσφαιρο και πάλη), η οστεοπόρωση και η περίοδος μετά την εμμηνόπαυση. Αυτοί οι παράγοντες κινδύνου συσχετίζονται με την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης σε νεαρά αγόρια (10: 10.000) και σε ηλικιωμένες γυναίκες (5: 10.000). (Johnson NP et al, 2021)

Κλινική εικόνα

Η παραμόρφωση της ωλένης είναι τις περισσότερες φορές εμφανής αλλά το εξάρθρημα της κεφαλής της κερκίδας καλύπτεται λόγω του οιδήματος. Χρήσιμη ένδειξη αποτελεί η παρουσία πόνου και ευαισθησίας στην εξωτερική πλευρά του αγκώνα. Είναι αναγκαίο να γίνεται εξέταση του καρπού και της άκρας χείρας για τυχόν κάκωση του κερκιδικού νεύρου. (Solomon L et al, 2007)

Όσον αφορά τον ακτινολογικό έλεγχο, στα μεμονωμένα κατάγματα της ωλένης θα πρέπει να λαμβάνεται μία αληθής προσθιοπίσθια και μία πλάγια ακτινογραφία του αγκώνα. Στην πιο συχνή μορφή της, η κεφαλή της κερκίδας (που φυσιολογικά είναι σε αντιστοιχία με τον κόνδυλο) παρεκτοπίζεται προς τα εμπρός και δημιουργείται έτσι ένα κάταγμα με πρόσθια γωνίωση. Κατά την προς τα πίσω ή προς τα έξω γωνίωση της ωλένης, η κεφαλή της κερκίδας παρεκτοπίζεται συνήθως οπίσθια ή έξω και πλάγια. Τα διωλεκρανικά κατάγματα συνήθως συνοδεύονται από εξάρθρωμα της κεφαλής της κερκίδας. (Solomon L et al, 2007)

Ασθενείς με κατάγματα Monteggia συχνά εμφανίζονται στα επείγοντα, αλλά η διάγνωση αυτών των καταγμάτων δεν είναι απλή. Όταν δεν γίνεται η διάγνωση, αυτά τα κατάγματα μπορεί να έχουν υψηλή νοσηρότητα. Ως εκ τούτου, θα πρέπει να παραπέμπονται σε κάποιον ορθοπεδικό χειρουργό όσο το δυνατόν πιο γρήγορα. Η αρχική αντιμετώπιση για ένα ύποπτο κάταγμα περιλαμβάνει ανάπαυση, πάγο, ακινητοποίηση και ανύψωση. Στις περισσότερες περιπτώσεις, πρέπει να γίνει προσπάθεια κλειστής ανάταξης. Εάν γίνει παγίδευση του δακτυλιοειδή συνδέσμου, η ανάταξη μπορεί να μην είναι δυνατή. Στους ασθενείς με κάταγμα Monteggia θα πρέπει να τοποθετείται sugar-tong νάρθηκας με επείγουσα παραπομπή σε ορθοπεδικό **(Εικόνα 17)**. Η τεχνική sugar-tong επιλέγεται για κατάγματα κερκίδας και ωλένης, παρεμποδίζοντας τον πρηνισμό και τον υππιασμό του αντιβραχίου, την κάμψη και την έκταση του καρπού ενώ ακόμη ακινητοποιεί και τον αγκώνα. (Johnson NP et al, 2021; Holtz M et al, 2017)



Εικόνα 17. Τεχνική εφαρμογής νάρθηκα sugar-tong

Θεραπεία

Το σημαντικό για την επιτυχία της θεραπείας της κάκωσης είναι η αποκατάσταση του μήκους της ωλένης καθώς μόνο έτσι μπορεί να αναταχθεί πλήρως η εξarthρωμένη κερκίδα. Στα ενήλικα άτομα αυτό επιτυγχάνεται μόνο με χειρουργική επέμβαση. Στο κάταγμα της ωλένης θα πρέπει να γίνει ανατομική ανάταξη και κατόπιν να στερεοποιηθεί με πλάκα και κοχλίες. Είναι δυνατόν να τοποθετηθούν και οστικά μοσχεύματα για την ενίσχυση της πύρωσης. Το εξάρθρωμα που γίνεται στην κεφαλή της κερκίδας, ανατάσσεται αυτόματα μετά την οστεοσύνθεση. Θα πρέπει να γίνεται έλεγχος της σταθερότητας σε όλο το εύρος κίνησης της κάμψης – έκτασης του αγκώνα. Σε περίπτωση που η κεφαλή της κερκίδας δεν ανατάσσεται ή δεν είναι σταθερή, θα πρέπει να γίνει ανοιχτή ανάταξη. Τα υψηλά οπίσθια κατάγματα – εξarthρήματα είναι ιδιαίτερα ασταθή και κάποιες φορές συνοδεύονται από

υπεξάρθρημα της βραχιονοωλένιας διάρθρωσης. Είναι ανάγκη να γίνεται πάντα εξέταση για πιθανό συνοδό κάταγμα της κορωνοειδούς απόφυσης, το οποίο μπορεί επίσης να χρειάζεται οστεοσύνθεση. Όταν ο αγκώνας σταθεροποιηθεί, ο ασθενής είναι σε θέση να ξεκινήσει πρόγραμμα αποκατάστασης μετά από 10 ημέρες. Σε περίπτωση που υπάρχει αμφιβολία για τη σταθερότητα του θα πρέπει να τοποθετηθεί γύψος και να ακινητοποιηθεί σε θέση κάμψης για 6 εβδομάδες. (Solomon L et al, 2007)

Ειδικά χαρακτηριστικά στα παιδιά

Στα παιδιά, τα γενικά χαρακτηριστικά του κατάγματος – εξαρθήματος Monteggia είναι παρόμοια με αυτά ενηλίκων. Βέβαια, στην περίπτωση των παιδιών το κάταγμα μπορεί να είναι ατελές. Εάν δεν γίνει έγκαιρη διάγνωση και διόρθωση, μπορεί να δημιουργηθεί χρόνιο υπεξάρθρημα της κεφαλής της κερκίδας. Τα κατάγματα που είναι ατελή είναι δυνατόν να αναταχθούν κλειστά αν και θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν πως χρειάζεται εφαρμογή μεγάλης δύναμης για τον ευθείασμό της ωλένης, η οποία έχει υποστεί πλαστική παραμόρφωση. Μετά την ανάταξη πρέπει να ελεγχθεί η θέση της κεφαλής της κερκίδας. Εάν δεν βρίσκεται στην ανατομική θέση μπορεί να γίνει κλειστή ανάταξη με κάμψη και υππιασμό του αγκώνα και άμεση πίεση πάνω στην κεφαλή της κερκίδας. Το άκρο θα ακινητοποιηθεί σε γύψο, με τον αγκώνα σε κάμψη ώστε να αποφευχθεί νέο εξάρθρημα, για 3 εβδομάδες. (Solomon L et al, 2007).

Η μη χειρουργική θεραπεία θα είναι επιτυχής για τα περισσότερα κατάγματα Monteggia στα παιδιά επειδή:

A) η πλειονότητα των καταγμάτων είναι εγγενώς σταθερή

B) απαιτούν συντομότερο χρόνο για να επουλωθούν τόσο τα οστά όσο και οι σύνδεσμοι

Γ) μπορούν να ακινητοποιηθούν για τη διάρκεια της αρχικής περιόδου επούλωσης (3 έως 6 εβδομάδες) με μικρή δυσκολία στην ανάκτηση της εύρους κίνησης που χάθηκε λόγω δυσκαμψίας και

Δ) υπάρχει η δυνατότητα αναδιαμόρφωσης των ήπιων γωνιακών παραμορφώσεων (λιγότερο από 10 μοίρες).

(Ring D et al, 1998)

Τα πλήρη κατάγματα σε παιδικούς τραυματισμούς Monteggia αντιπροσωπεύουν την εξαίρεση σε αυτόν τον κανόνα. Η πλήρης διακοπή της συνέχειας των οστών είναι πιθανό να σχετίζεται με σημαντικό τραύμα μαλακού ιστού στους συγκεκριμένους τραυματισμούς. Η αποκατάσταση των καταγμάτων αυτών με κλειστή ανάταξη και ακινητοποίηση δεν είναι ασυνήθιστη. Η επίτευξη σταθερής ανατομικής ανάταξης του κατάγματος της ωλένης (και αντίστοιχα της κεφαλής της κερκίδας), συχνά απαιτεί λειτουργική στερέωση. (Ring D et al, 1998)

Διαφοροποίηση για ενήλικες και παιδιά

Τα παιδιά έχουν συνήθως καλύτερα συνολικά αποτελέσματα σε σχέση με τους ενήλικες. Αυτό θεωρείται ότι οφείλεται σε πολλούς λόγους, συμπεριλαμβανομένης της ικανότητας ανάπτυξης παραμορφώσεων με μικρή γωνία, του μικρότερου χρόνου επούλωσης και της μεγαλύτερης σταθερότητας των καταγμάτων Monteggia στα παιδιά. Η αντιμετώπιση καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά του κατάγματος της ωλένης. Η μη-χειρουργική αντιμετώπιση είναι επιτυχής σε αυτόν τον πληθυσμό εάν η ωλένη έχει υποστεί πλαστική

παραμόρφωση ή ελλιπές κάταγμα (δίκην χλωρού ξύλου). Αυτό το κάταγμα θα πρέπει να αντιμετωπιστεί με κλειστή ανάταξη και να γίνει τοποθέτηση νάρθηκα με τον αγκώνα να κάμπτεται σε περίπου 110° σε πλήρη χαλάρωση για 6 εβδομάδες. (Konrad GG et al, 2007)

Αντίθετα, οι ενήλικες είναι πιο επιρρεπείς στη μεγάλη γωνίωση και αποφεύγονται οι κλειστές τεχνικές ανάταξης. Τα πλήρη κατάγματα της ωλένης απαιτούν χειρουργική αντιμετώπιση με την τεχνική της ανοικτής ανάταξης και εσωτερικής οστεοσύνθεσης, χρησιμοποιώντας πλάκες και κοχλίες. Επιπλέον, η εξάρθρωση της κερκιδικής κεφαλής συνήθως διορθώνεται εύκολα μετά την αντιμετώπιση του κατάγματος. Μετά τη χειρουργική επέμβαση, το άκρο τοποθετείται σε νάρθηκα με το αντιβράχιο σε πλήρη ύπτια θέση και με κάμψη αγκώνα περίπου 100° όσον αφορά τα κατάγματα τύπου I, III και IV. Για κατάγματα τύπου II ο αγκώνας πρέπει να είναι στο νάρθηκα σε κάμψη 70° . (Konrad GG et al, 2007)

Ορισμένες μόνο αναφορές παρουσιάζουν μαζί τα αποτελέσματα της θεραπείας των καταγμάτων - εξάρθρωμάτων Monteggia σε παιδιά και ενήλικες. Επειδή αυτοί οι τύποι καταγμάτων είναι διαφορετικοί σε ενήλικες και στα παιδιά όσον αφορά τον μηχανισμό, τα πρότυπα τραυματισμού, την πρόγνωση και την προτιμώμενη μέθοδο θεραπείας, καλό είναι να εξετάζονται ξεχωριστά. Παρά την πρόοδο στη χειρουργική διαχείριση και την καλύτερη κατανόηση των βιομηχανικών αρχών, ένα κάταγμα Monteggia εξακολουθεί να σχετίζεται συχνά με επιπλοκές, κακά λειτουργικά αποτελέσματα και περαιτέρω χειρουργικές επεμβάσεις. (Konrad GG et al, 2007).

Συσχέτιση ταξινόμησης με την έκβαση της θεραπείας

Οι Givon et al ανέφεραν ότι σε μια πολυκεντρική μελέτη 67 ασθενών, παρατηρήθηκαν εξαιρετικά ή καλά αποτελέσματα σε κατάγματα τύπου I και III, ενώ τα κατάγματα τύπου II και IV είχαν απλώς καλά έως φτωχά αποτελέσματα. Ο Ring και οι συνεργάτες του μελέτησαν 48 ενήλικες με κάταγμα - εξάρθρωμα Monteggia σε μια έρευνα 6,5 ετών. Έξι στους οκτώ ασθενείς με κακά αποτελέσματα είχαν τραυματισμούς τύπου II. (Konrad GG et al, 2007)

Ο Konrad και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν μία ανασκοπική μελέτη με στόχο τη συσχέτιση των ταξινομήσεων Bado και Jupiter με τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα μετά τη χειρουργική αντιμετώπιση οξέων καταγμάτων Monteggia σε ενήλικες, καθώς επίσης και τον προσδιορισμό προγνωστικών παραγόντων που επηρεάζουν τη λειτουργική έκβαση. Τα αποτελέσματά υποστηρίζουν την υπόθεση ότι η κατεύθυνση της εξάρθρωσης της κερκιδικής κεφαλής (ταξινόμηση Bado) και η θέση κατάγματος την ωλένης στον τύπο II (ταξινόμηση του Jupiter) ενδέχεται να επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Το φύλο και η ηλικία του ασθενούς ή η μέθοδος στερέωσης της κερκίδας δεν επηρέασαν το αποτέλεσμα. Τα κατάγματα τύπου II ήταν πιο συνηθισμένα από τα αυτά του τύπου I. Όσον αφορά τα παιδιά, τα κατάγματα τύπου I ήταν πιο συχνά και οι τραυματισμοί τύπου II ήταν σπάνιοι. Οι ασθενείς στη μελέτη με τραυματισμό τύπου I παρουσίασαν εξαιρετικά ή καλά αποτελέσματα στις περισσότερες περιπτώσεις. Ο λόγος για αυτό μπορεί να είναι η χαμηλή συχνότητα επιπρόσθετων καταγμάτων της κερκιδικής κεφαλής ή της κορωνοειδούς απόφυσης σε αυτήν την ομάδα. Τα κατάγματα τύπου II έδειξαν ένα σημαντικά φτωχότερο αποτέλεσμα. Τα χειρότερα αποτελέσματα

βρέθηκαν στην ομάδα με ενδοαρθρικό κάταγμα της κερκιδικής κεφαλής και κάταγμα της κορωνοειδούς απόφυσης. (Konrad GG et al, 2007)

4.3 Συνδυασμός μικτών κακώσεων Galeazzi - Monteggia

Τα είδη τραυματισμών, τα οποία περιλαμβάνουν ταυτόχρονα την εμφάνιση μικτών κακώσεων Galeazzi και Monteggia, είναι εξαιρετικά σπάνια. Μόνο μερικές περιπτώσεις συνδυασμένου τραυματισμού στο ίδιο άκρο έχουν αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία, από τις οποίες καμία δεν περιελάμβανε διπολικά κατάγματα. Αναφορικά με το περιστατικό που περιγράφεται από τους Koutserimpas Ch et al (2017), ο ασθενής υπέστη ανοιχτό διπολικό κάταγμα - εξάρθρημα Monteggia, καθώς και διπολικό κάταγμα - εξάρθρημα Galeazzi (**Εικόνα 18**). Ένα κάταγμα που περιλαμβάνει και τα δύο οστά του αντιβράχιου θα μπορούσε να συσχετιστεί με σοβαρές κακώσεις μαλακών ιστών, οι οποίες επιδρούν αρνητικά στην κυκλοφορία του αίματος στην περιοχή. Στο συγκεκριμένο περιστατικό, ο ασθενής διαγνώστηκε με ψευδάρθρωση, 6 μήνες μετά το αρχικό χειρουργείο. Αυτό πιθανώς αποδίδεται στο ανοιχτό κάταγμα, τη βλάβη του μαλακού ιστού, τον υψηλό βαθμό της αρχικής παρεκτόπισης των καταγματικών τεμαχίων, τον υψηλής ενέργειας τραυματισμό, καθώς και το μοτίβο των καταγμάτων (διπολικό). (Koutserimpas Ch et al, 2017)

Παράλληλα, ανάλογης βαρύτητας κακώσεις αν δεν αντιμετωπιστούν άμεσα και αποτελεσματικά μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές διαταραχές όπως είναι η μακροπρόθεσμη λειτουργική ανικανότητα και ο πόνος στον ασθενή. Έτσι προκύπτει η αναγκαιότητα διεξαγωγής χειρουργείου για την

αποκατάσταση αυτών των τραυματισμών με στόχο πάντα την όσο το δυνατόν ικανοποιητικότερη συνολική έκβαση της αντιμετώπισής τους. Ο ασθενής του περιστατικού που προαναφέρθηκε είχε ικανοποιητικό λειτουργικό αποτέλεσμα παρά το γεγονός ότι υποβλήθηκε σε 2 χειρουργικές επεμβάσεις. Επίσης, εξαιρετικά σημαντικό είναι να εκτιμηθούν λεπτομερώς, τόσο κλινικά όσο και με μεθόδους ακτινολογικού ελέγχου, οι περιφερικές και εγγύτερες αρθρώσεις με στόχο την αξιολόγηση του εξάρθρηματος. Συχνά τα κατάγματα του αντιβραχίου προκαλούν εξάρθρημα στον καρπό και τον αγκώνα ενώ εκείνα της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης δεν είναι εύκολο να διαγνωστούν και γι' αυτό κατά την ακτινογραφική αξιολόγηση ελέγχονται συγκεκριμένα ευρήματα όπως η βράχυνση της κερκίδας και το κάταγμα της στυλοειδούς απόφυσης της ωλένης. (Koutserimpas Ch et al, 2017)



Εικόνα 18. Προεγχειρητική ακτινογραφική απεικόνιση διπλής κάκωσης Monteggia-Galeazzi A. Προσθιοπίσθια λήψη B. Πλάγια λήψη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΜΙΚΤΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ GALEAZZI & MONTEGGIA

5.1 Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης καταγμάτων - εξαρτημάτων Galeazzi

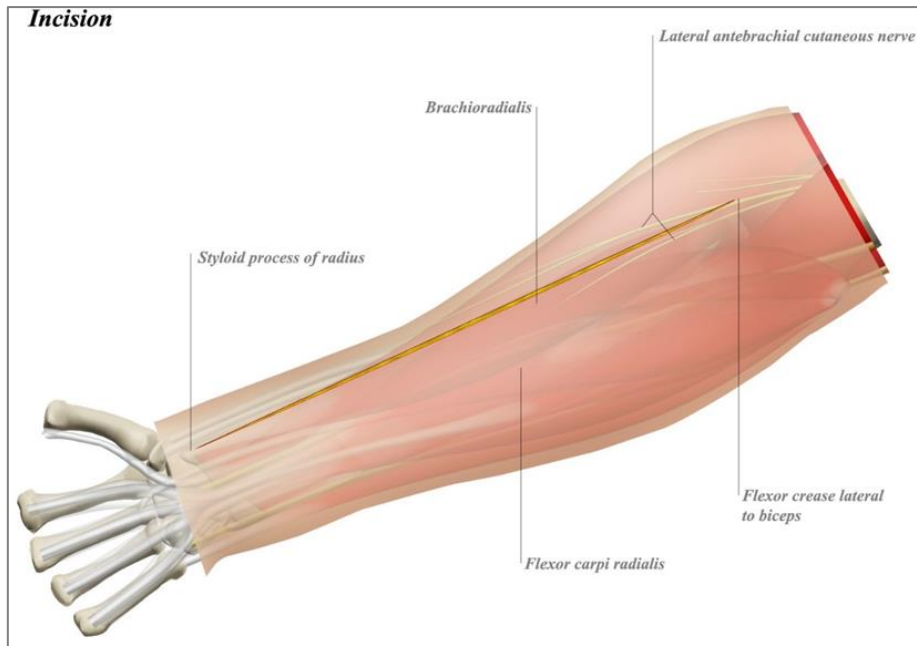
Τα κατάγματα - εξαρτημάτα Galeazzi είναι εξαιρετικά ασταθή στα ενήλικα άτομα με άμεση συνέπεια η συντηρητική προσέγγιση στην αποκατάσταση τους να μην επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Η θεραπεία εκλογής είναι η χειρουργική και συνίσταται σε ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση (***Open Reduction Internal Fixation surgery-ORIF***) του κατάγματος της κερκίδας και ταυτόχρονα σταθεροποίηση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης. Σε όλες τις περιπτώσεις προτείνεται η διεξαγωγή χειρουργείου αφενός καθώς απαιτείται ανατομική ανατάξη της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και αφετέρου η άμεση χειρουργική αντιμετώπιση έχει αποδειχθεί αποτελεσματικότερη συγκριτικά με την άργη συντηρητική ανάπτυξη των ιστών. (Dewo P, 2015; Allen D, 2019)

5.1.1 Μέθοδοι προσπέλασης

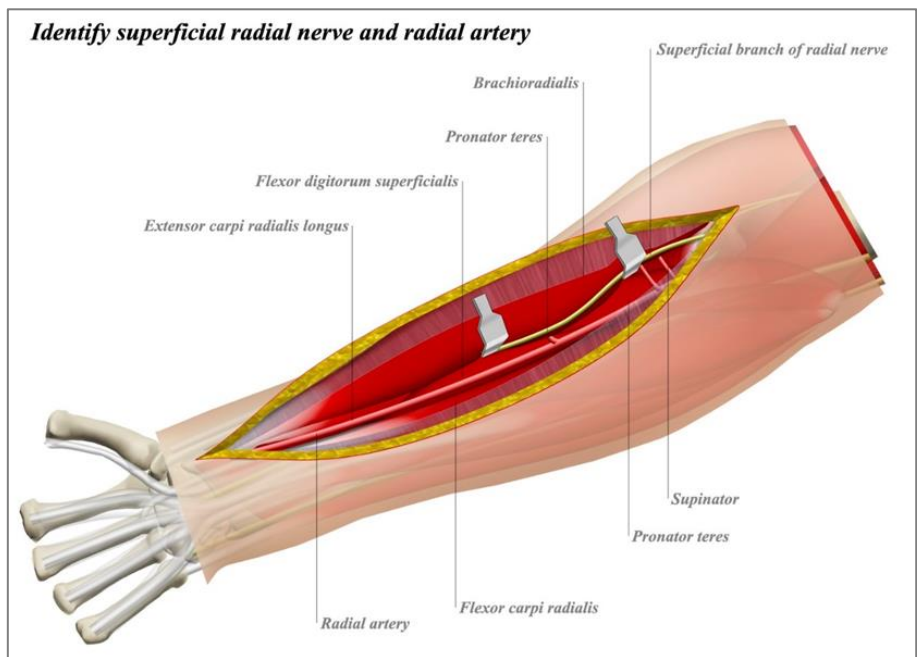
Η χειρουργική αποκατάσταση του κατάγματος της κερκίδας και της σταθερότητας της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης γίνεται συνήθως μέσω της πρόσθιας προσπέλασης κατά Henry (volar approach). Η συγκεκριμένη μέθοδος, η οποία παρέχει πρόσβαση στην πρόσθια επιφάνεια της διάφυσης της κερκίδας, χρησιμοποιείται ως χειρουργική θεραπεία και σε άλλες περιπτώσεις όπως είναι η οστεοτομία της κερκίδας, τα κατάγματα του εγγύς τμήματος της κερκίδας και το σύνδρομο επιφανειακής συμπίεσης κερκιδικού

νεύρου (Wartenberg). Η διεξαγωγή της συγκεκριμένης χειρουργικής διαδικασίας περιλαμβάνει αρχικά την προετοιμασία του ασθενούς δηλαδή την τοποθέτηση του άνω άκρου του σε ύπτια θέση πάνω στο ιατρικό κρεβάτι το οποίο διαθέτει ειδικούς βραχίονες σταθεροποίησης όλου του άκρου. Το πλάνο προσέγγισης των δομών συνίσταται από την προσπέλαση του νευρικού ιστού στο εγγύς τμήμα του αντιβραχίου μεταξύ βραχιονοκερκιδικού (κερκιδικό νεύρο) και στρογγύλου πρηνιστή (μέσο νεύρο) ενώ στο άπω πέρας του αντιβραχίου μεταξύ βραχιονοκερκιδικού (κερκιδικού νεύρου) και κερκιδικού καμπήρα του καρπού (μέσο νεύρο). (Heim D et al, 2013)

Αναλυτικότερα, όσον αφορά την διαδικασία της προσέγγισης, πραγματοποιείται μια διαμήκης τομή η οποία ξεκινά ακριβώς δίπλα από την κατάφυση του δικεφάλου βραχιονίου μυός στο δικεφαλικό όγκωμα της κερκίδας και τελειώνει στο ύψος της στυλοειδούς απόφυσης της κερκίδας (**Εικόνα 19**). Ακολούθως, σύμφωνα με την τομή του δέρματος, τέμνονται οι υποδόριοι ιστοί και η εν τω βάθει περιτονία με σκοπό τη δημιουργία διαστήματος μεταξύ βραχιονοκερκιδικού και κερκιδικού καμπτήρα του καρπού περιφερικά αλλά και στο εγγύς πέρας του αντιβραχίου μεταξύ βραχιονοκερκιδικού και στρογγύλου πρηνιστή. Επιπλέον, είναι σημαντικό να εντοπιστεί επακριβώς ο επιπολής κλάδος του κερκιδικού νεύρου κάτω από τον βραχιονοκερκιδικό μύ και να συνδεθούν οι διακλαδώσεις της κερκιδικής αρτηρίας έτσι ώστε να διευκολυνθεί η πλευρική-προς τα έξω, σε σχέση με την μέση γραμμή, διακράτηση του βραχιονοκερκιδικού κατά την διάρκεια της προσπέλασης (**Εικόνα 20**). (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 19. Διαμήκης τομή κατά την έναρξη της διαδικασίας πρόσθιας προσπέλασης.

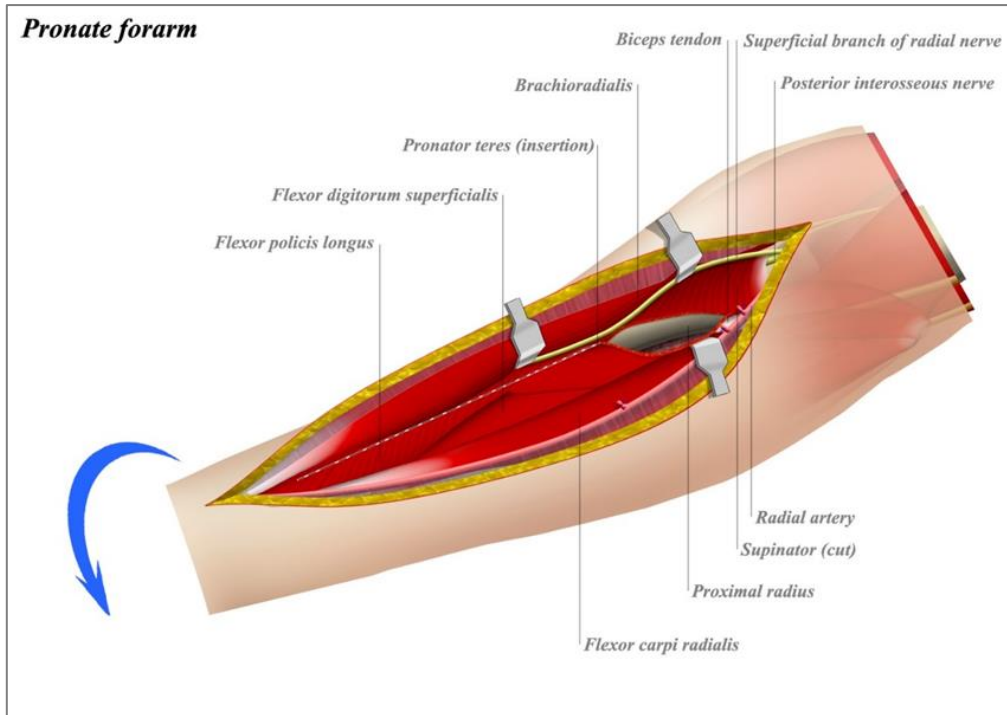


Εικόνα 20. Διάνοιξη δέρματος, υποδόριων και βαθύτερων ιστών για τον εντοπισμό του επιπολής κερκιδικού νεύρου και των διακλαδώσεων της κερκιδικής αρτηρίας.

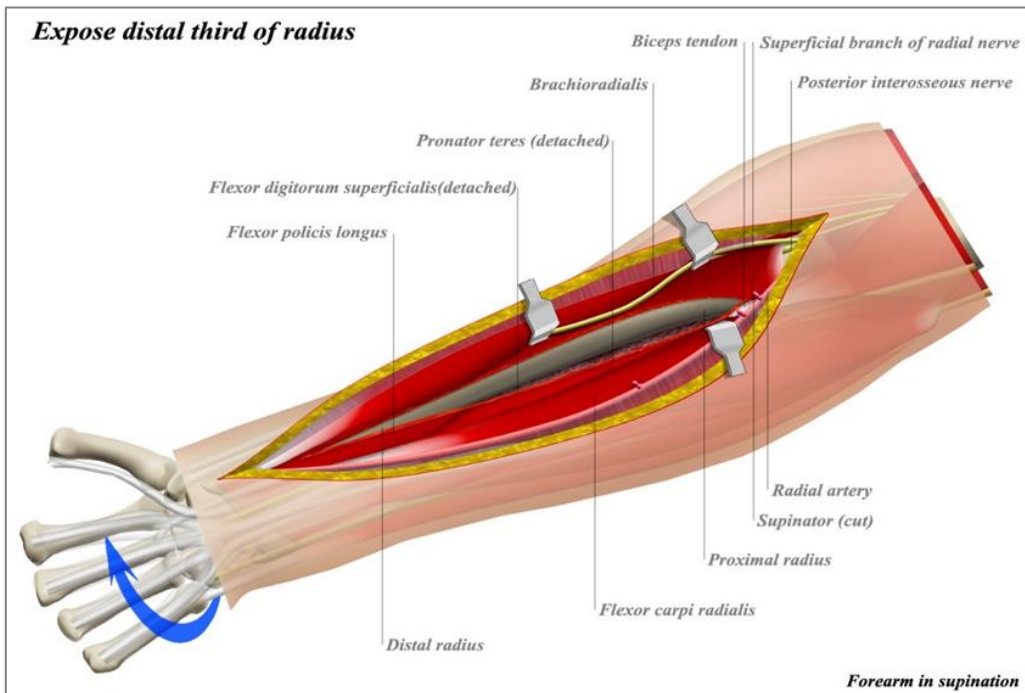
Επιπροσθέτως, αναφορικά με την διαδικασία προσπέλασης στις εν τώ βάθει δομές του άνω τριτημορίου του αντιβραχίου ακολουθείται μια πορεία κερκιδικά

από το σημείο κατάφυσης του δικεφάλου βραχιονίου στο δικεφαλικό όγκωμα προς τον ορογόνο θύλακα της περιοχής, ο οποίος τέμνεται με σκοπό να δοθεί πρόσβαση στο εγγύς πέρας της κερκίδας (η κερκιδική αρτηρία διατρέχει την ωλένια επιφάνεια του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου). Έπειτα υππιάζεται πλήρως το αντιβράχιο για να μετατοπιστεί κερκιδικά το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο και να έλθει η έκφυση του υππιαστή μυός στην πρόσθια επιφάνεια της κερκίδας. Σε αυτή τη θέση πραγματοποιείται τομή του υππιαστή κατά μήκος της ευρείας κατάφυσης του και συνεχίζεται η υποπερισστική τομή πλευρικά. (Heim D et al, 2013)

Παράλληλα, όπως περιγράφεται στην **εικόνα 21**, η προσέγγιση των δομών της μεσότητας του αντιβραχίου επιτυγχάνεται αρχικά με τον πρηνισμό του αντιβραχίου με στόχο την μετατόπιση και την εμφάνιση της κατάφυσης του στρογγύλου πρηνιστή κατά μήκος της έξω επιφάνειας της κερκίδας. Ακολούθως, αποσπάται η έκφυση του στρογγύλου πρηνιστή από το όστο και συγκρατείται προς τα έσω (σε σχέση με την μέση γραμμή). Τέλος, όσον αφορά την προσπέλαση των δομών του άπω πέρατος του αντιβραχίου απαιτείται πρώτον ένας ελαφρύς υππιασμός και στην συνέχεια διαμελισμός του περιόστεου της πλευρικής επιφάνειας του περιφερικού τριτημορίου της κερκίδας με κατεύθυνση προς τον τετράγωνο πρηνιστή και τον μακρό καμπτήρα του αντίχειρα (**Εικόνα 22**). (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 21. Πρηνισμός αντιβραχίου με σκοπό τον εντοπισμό δομών στη μεσότητα του.



Εικόνα 22. Αντιβράχιο σε θέση πρηνισμού για την προσπέλαση των εν τω βάθει δομών του περιφερικού τριτημορίου του.

Οι κίνδυνοι εφαρμογής της συγκεκριμένης μεθόδου προσπέλασης είναι οι ακόλουθοι:

1. Οπίσθιο μεσόστεο νεύρο

- Εισέρχεται στον υπτιαστή κάτω από μία σκληρή ινώδη περιτονία της περιοχής, γνωστή ως αψίδα του Frohse.
- Η αψίδα σχηματίζεται από την πάχυνση της άκρης της επιπολής στοιβάδας του υπτιαστή.
- Η συμπίεση του νεύρου στο συγκεκριμένο σημείο προκαλεί παράλυση ή δυσλειτουργία των εκτεινόντων μυών καρπού και δακτύλων, γνωστή ως σύνδρομο συμπίεσης / παγίδευσης του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου.
- Σημαντικό βήμα για την προστασία του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου αποτελεί η αποκόλληση του υπτιαστή από την κερκίδα, να μην τοποθετηθούν τα ειδικά εργαλεία συγκράτησης των δομών για την προσπέλαση στην οπίσθια επιφάνεια του αυχένα της κερκίδας και η αποφυγή της υπέρμετρης κερκιδικής διακράτησης του υπτιαστή (τάση στον υπτιαστή κατά την προσπέλαση).
- Ο τραυματισμός οδηγεί σε νευραπραξία η οποία χρειάζεται ένα διάστημα 6 έως 9 μηνών για να αποκατασταθεί.

(Heim D et al, 2013)

2. Επιπολής κλάδος του κερκιδικού νεύρου

- Διατρέχει την οπίσθια έξω επιφάνεια του αντιβραχίου διερχόμενο κάτω από το σώμα του βραχιονοκερκιδικού.
- Η κινητοποίηση μεταξύ βραχιονοκερκιδικού, μακρού και βραχέος κερκιδικού εκτείνων τον καρπό προκαλεί ερεθισμό του νεύρου στην συγκεκριμένη περιοχή, στο ύψος περίπου της παρακονδυλίου απόφυσης.
- Ο τραυματισμός οδηγεί στην δημιουργία επώδυνου νευρινώματος.

(Heim D et al, 2013)

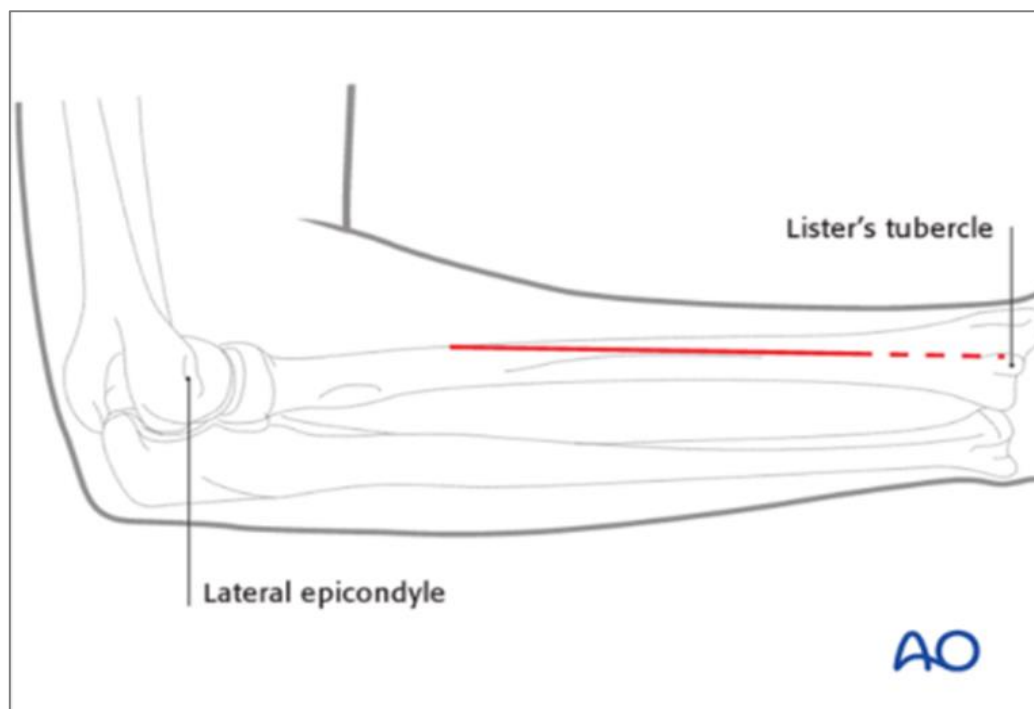
3. Κερκιδική αρτηρία

- Ο μικρότερος τελικός κλάδος της βραχιόνιας αρτηρίας ο οποίος διερχόμενος κάτω από τον βραχιονοκερκιδικό μύ διατρέχει το αντιβράχιο με κατεύθυνση προς τα κάτω και έξω.

(Heim D et al, 2013)

Επιπροσθέτως, μία ακόμη μέθοδος προσπέλασης η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατάγματα της μεσότητας και του κάτω πέρατος του οστού της κερκίδας είναι η οπισθοπλάγια προσέγγιση κατά Thompson. Σε αυτή τη μέθοδο η τομή του δέρματος διατρέχει την ραχιαία επιφάνεια του αντιβραχίου και το μήκος της εξαρτάται από την απαιτούμενη έκθεση των ιστών. Τα σημεία αναφοράς της τομής είναι ο έξω επικόνδυλος του βραχιονίου στο εγγύς τμήμα του πήχη (η τομή δεν εκτείνεται μέχρι τον επικόνδυλο) και περιφερικά το φύμα του Lister, το οποίο εντοπίζεται στην ραχιαία επιφάνεια του άπω πέρατος της

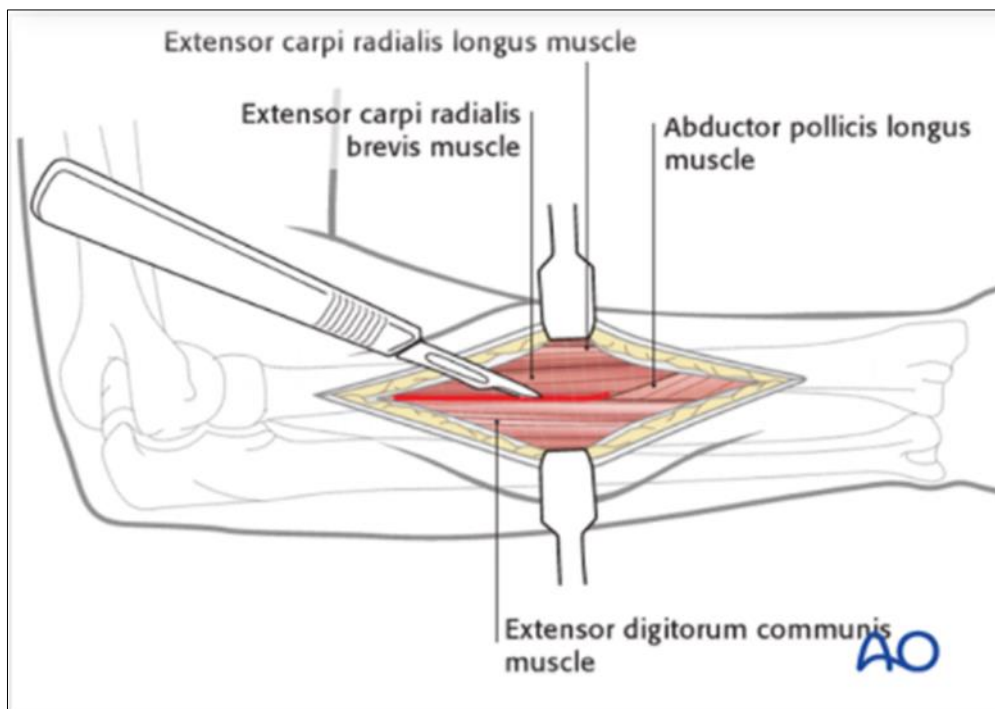
κερκίδας (**Εικόνα 23**). Ιδιαίτερη προσοχή υφίσταται για την κεφαλική φλέβα και τον επιπολή κλάδο του κερκιδικού νεύρου κατά μήκος του περιφερικού τμήματος της τομής. (Heim D et al, 2013)



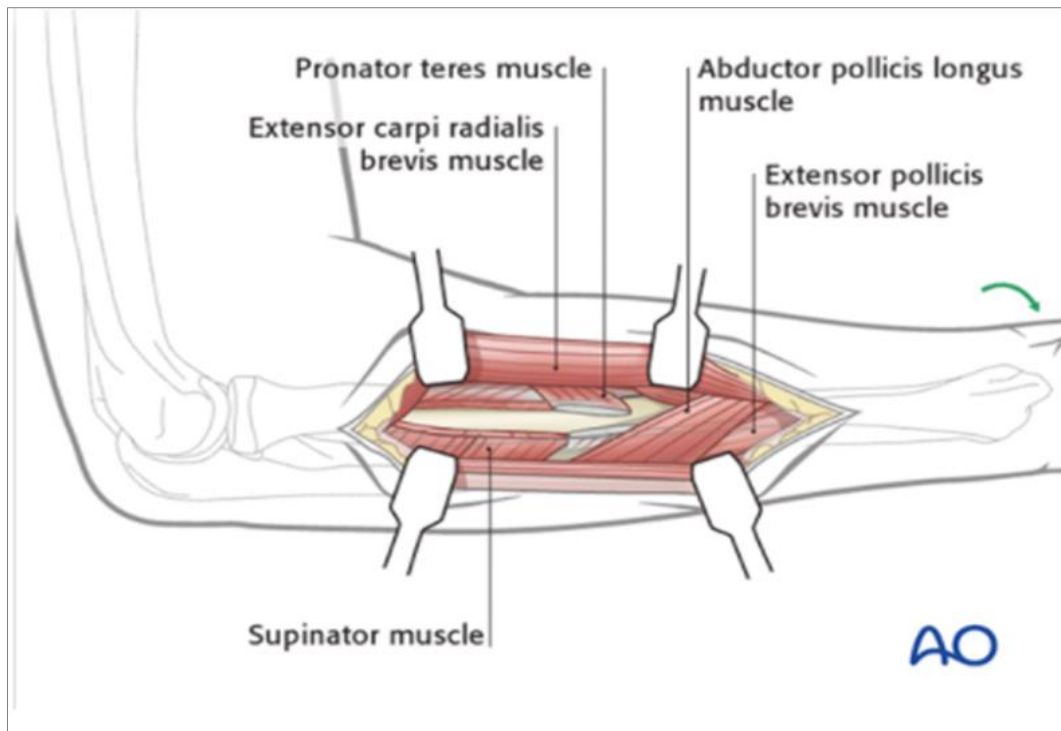
Εικόνα 23. Σημεία αναφοράς της τομής στην οπισθοπλάγια διαδικασία προσπέλασης.

Το σημείο έναρξης της τομής με σκοπό τον εντοπισμό και την προσέγγιση των εν τω βάθει δομών είναι στο ύψος της έκφυσης του μακρού απαγωγού του αντίχειρα στην ραχιαία επιφάνεια του αντιβραχίου (**Εικόνα 24**). Η τομή συνεχίζεται με κατεύθυνση προς το άνω τμήμα του αντιβραχίου μεταξύ του βραχέος κερκιδικού εκτείνων τον καρπό, ο οποίος θα συγκρατηθεί προς τα έξω, και του κοινού εκτείνων τους δακτύλους ο οποίος θα συγκρατηθεί εσωτερικά. Με αυτόν τον τρόπο θα δοθεί η δυνατότητα εμφάνισης του υππιαστή μυός κεντρικά και του υπόλοιπου τμήματος του μακρού απαγωγού του αντίχειρα περιφερικά. Ακολούθως, απαιτείται πλήρης υππιασμός του αντιβραχίου έτσι ώστε να γίνει αντιληπτή η έκφυση του υππιαστή και για να

απομακρυνθεί από το σημείο της τομής το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο (**Εικόνα 25**). Εάν είναι απαραίτητη η κινητοποίηση του στρογγύλου πρηνιστή, προτείνεται εν μέρει ο διαχωρισμός του από την κατάφυση του στην κερκίδα ώστε ταυτόχρονα να παραμείνει επαρκής ποσότητα τενόντιου ιστού στην περιοχή που θα μπορούσε να βοηθήσει την συνέχεια της αποκατάστασης του κατάγματος. Πρέπει, ακόμη, να σημειωθεί ο κίνδυνος που ενέχει σε περίπτωση τραυματισμού του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου. (Heim D et al, 2013).



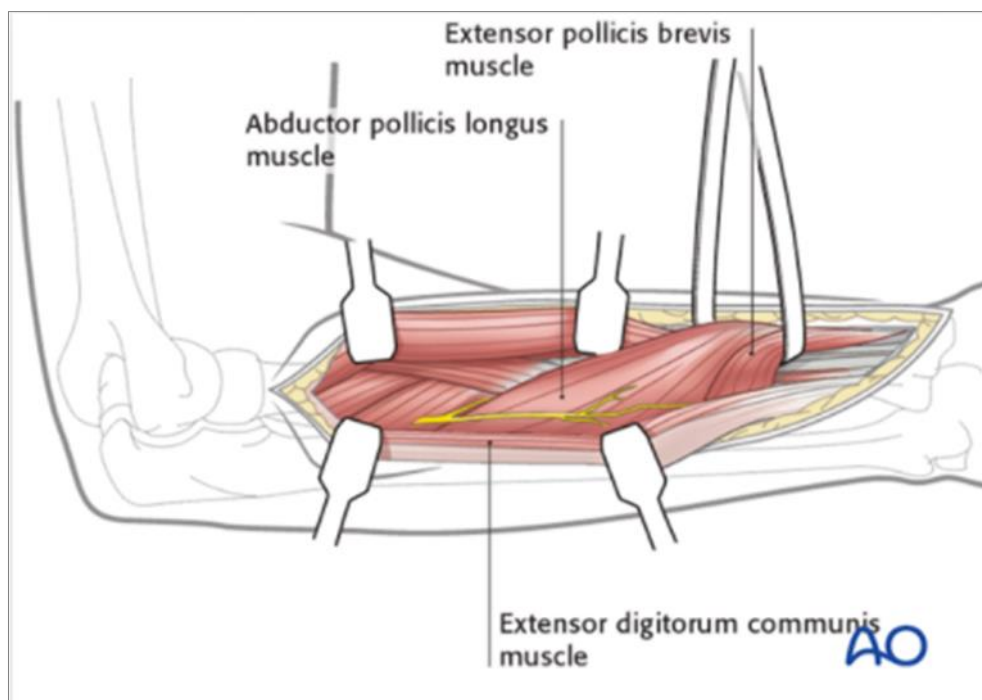
Εικόνα 24. Έναρξη της τομής στην μεσότητα του αντιβραχίου.



Εικόνα 25. Υπτιασμός αντιβραχίου με στόχο τον εντοπισμό του υπτιαστή μύος και του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου.

Στην συνέχεια, με δεδομένο ότι το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο διέρχεται μέσα από τον υπτιαστή υπάρχει περίπτωση να απαιτηθεί η δημιουργία μιας μικρής τρύπας στον μύ με σκοπό τον εντοπισμό του νεύρου και την προστασία του από κάποιον επερχόμενο τραυματισμό. Το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο, επίσης, μπορεί να γίνει αντιληπτό και ως μια προεξοχή πάνω στον υπτιαστή. Επιπροσθέτως, ο υπτιαστής απαιτείται να ανυψωθεί προσεκτικά και όπως είναι λογικό να διακοπεί η σύνδεση του με την κερκίδα με σκοπό την προφύλαξη του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου. Σε αυτό το σημείο, με στόχο την προσπέλαση των δομών του άπω πέρατος του αντιβραχίου, η τομή επεκτείνεται μέχρι το φύμα του Lister. Έτσι εντοπίζονται ο μακρός απαγωγός και ο βραχύς εκτείνων τον αντίχειρα και ανυψώνονται με την τεχνική vessel loop ενώ ο τένοντας του μακρού κερκιδικού εκτείνων τον καρπό αποσύρεται εξωτερικά για διακράτηση (**Εικόνα 26**). Τέλος, περιφερικότερα συχνά είναι

απαραίτητη η τομή του ραχιαίου συνδέσμου, ο οποίος σταθεροποιεί τους τένοντες των εκτεινόντων μυών καρπού και δακτύλων, αλλά και η συγκράτηση του τένοντα του μαρκού εκτείνων τον αντίχειρα εσωτερικά σε σχέση με το φύμα του Lister. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 26. Προσπέλαση των δομών του άπω πέρατος του αντιβραχίου

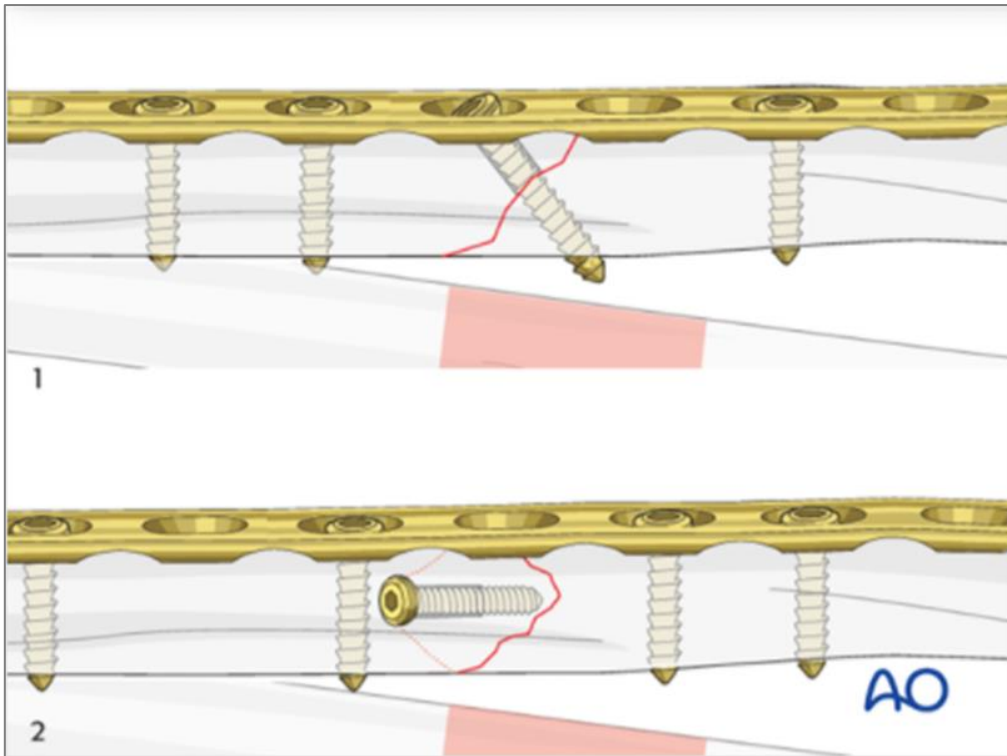
5.1.2 Σταθεροποίηση του κατάγματος της κερκίδας

Στα κατάγματα / εξάρθρηματα Galeazzi η ανατομική ανάταξη και η σταθεροποίηση του κατάγματος της κερκίδας είναι απαραίτητες με σκοπό την ακριβή και επιτυχημένη αντιμετώπιση της αστάθειας στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση και κατ' επέκταση την επίτευξη ενός ικανοποιητικού αποτελέσματος στα πλαίσια αποκάστασης του ασθενούς. Αρχικά, επιδιορθώνεται η οστική κάκωση της κερκίδας με ανοικτή ανάταξη και έπειτα ελέγχεται η θέση της κεφαλής της ωλένης καθώς στις περισσότερες περιπτώσεις ανατάσσεται αυτόματα. Ωστόσο, εάν η κεφαλή της ωλένης

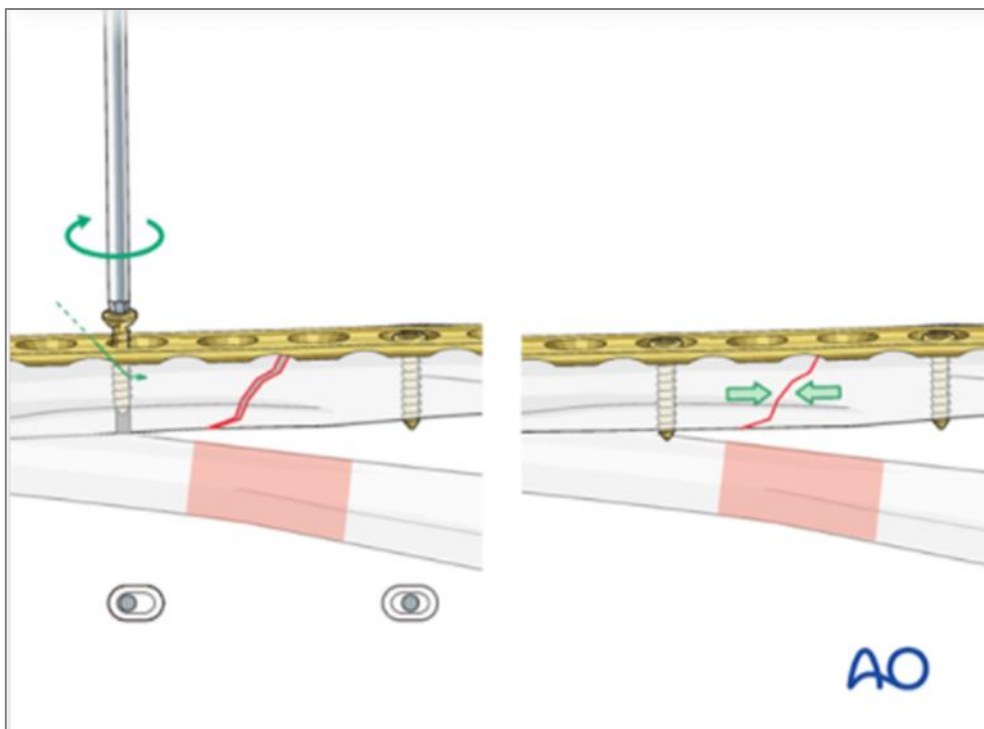
παραμένει ασταθής ή δεν αναταχθεί αυτόματα τότε απαιτείται ειδική διαδικασία προσπέλασης των δομών και σταθεροποίησης της στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση, όπως περιγράφεται σε επόμενο κεφάλαιο. (Heim D et al, 2013)

Απλά & λοξά κατάγματα κερκίδας – Simple & Oblique radial fractures

Αναλυτικότερα, τα απλά κατάγματα της κερκίδας, συμπεριλαμβανομένων και των λοξών καταγμάτων, αποκαθίστανται με την εφαρμογή διακαταγματικής συμπίεσης είτε χρησιμοποιώντας ανεξάρτητο κοχλία σταθεροποίησης προστατευόμενο από πλάκα είτε χρησιμοποιώντας πλάκα συμπίεσης ως βασικό μηχανισμό φόρτισης με την επακόλουθη προσθήκη κοχλία σταθεροποίησης διαμέσου της πλάκας (**Εικόνα 27**). Επίσης, εάν διατίθεται ένας βιδωτός κοχλίας με σπείρωμα (διαφυσιακός κοχλίας), μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επίτευξη της διακαταγματικής συμπίεσης και σταθεροποίησης των καταγματικών τεμαχίων. Η διακαταγματική συμπίεση μπορεί να πραγματοποιηθεί φορτίζοντας αξονικά την επιφάνεια της καταγματικής εστίας, μέσω διάφορων ειδικών τεχνικών ενώ η αξονική συμπίεση με πλάκα αυτοσυμπίεσης επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση έκκεντρου κοχλία (**Εικόνα 28**). Ανάλογα, τέλος, με την επιλεγείσα μέθοδο προσπέλασης η πλάκα θα εφαρμοστεί είτε στην πρόσθια είτε στην οπίσθια επιφάνεια της κερκίδας. (Heim D et al, 2013)

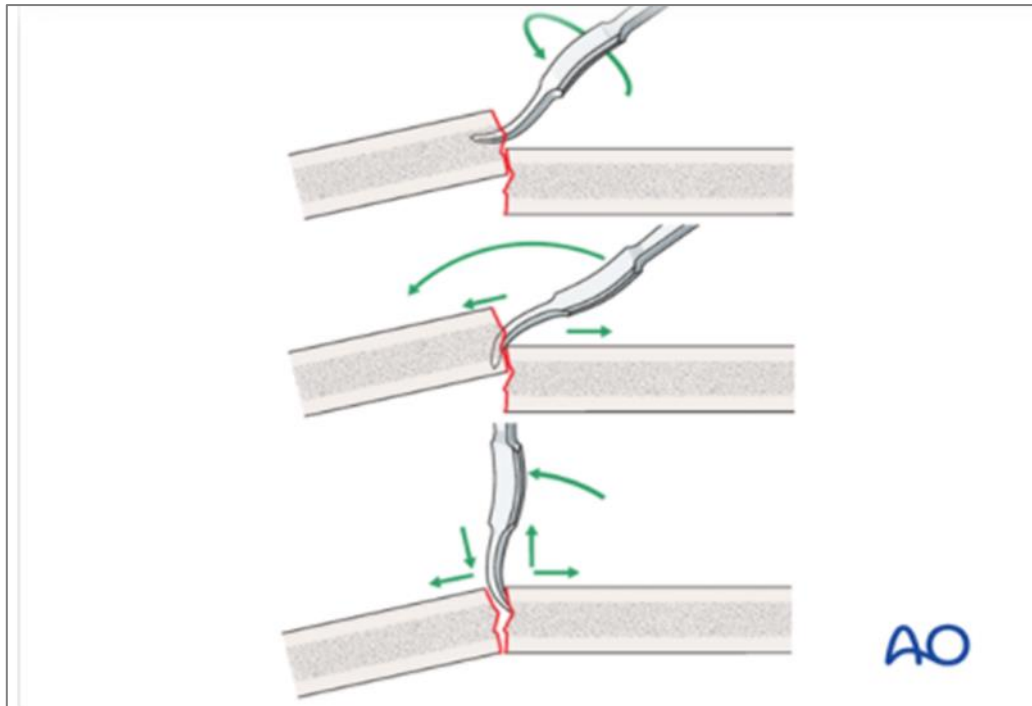


Εικόνα 27. Μέθοδοι σταθεροποίησης του κατάγματος της κερκίδας: 1. Πλάκα σταθεροποίησης με προσθήκη κοχλίας. 2. Ανεξάρτητος κοχλίας σταθεροποίησης προστατευόμενος από πλάκα.



Εικόνα 28. Αξονική συμπίεση της καταγματικής εστίας με την τοποθέτηση έκκεντρου κοχλίας.

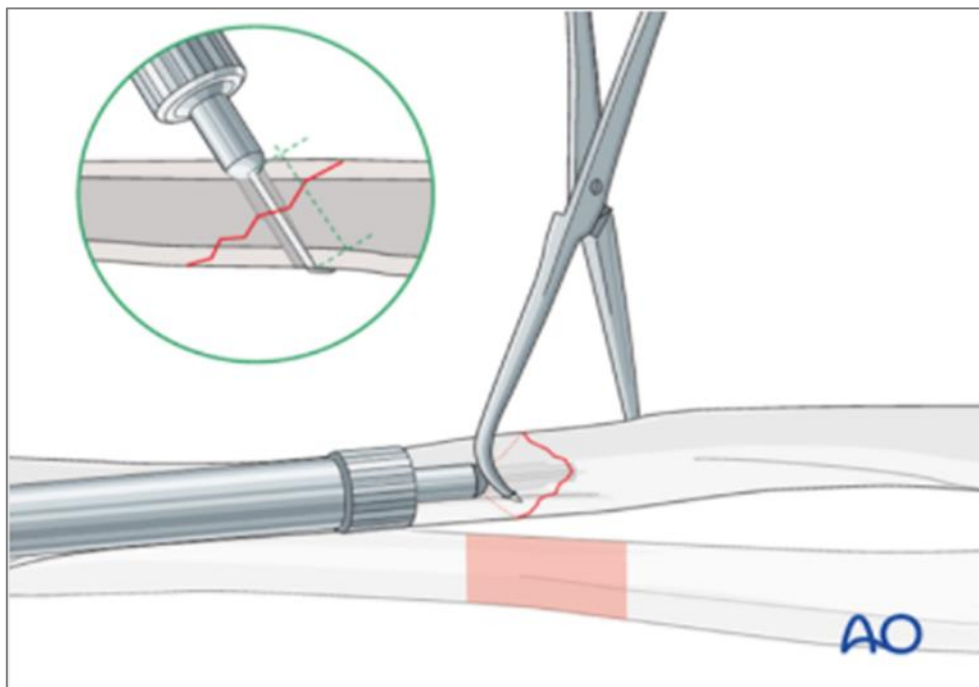
Η ανάταξη του κατάγματος γίνεται ανατομικά, με την χρήση λαβίδας ανάταξης για κάθε βασικό καταγματικό τεμάχιο. Προτείνεται η χρήση λαβίδας με αμβλεία επιφάνεια σε σχέση με λαβίδα μυτερής επιφάνειας, ειδικά αν απαιτούνται μεγαλύτερες δυνάμεις ενώ για την υποβοήθηση της ανάταξης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας μικρός μοχλός οστών (**Εικόνα 29**). Αντίθετα, για την διατήρηση της ανάταξης χρησιμοποιείται λαβίδα στερέωσης με μυτερή επιφάνεια η οποία τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρεμβαίνει στην σχεδιαζόμενη, για την πλάκα σταθεροποίησης, θέση. Σημαντικά στοιχεία για την πορεία του χειρουργείου είναι το μήκος της χρησιμοποιούμενης πλάκας και ο αριθμός των βιδών. Στο αντιβράχιο εκτός από τους κοχλίες σταθεροποίησης απαιτούνται 3 δι-φλοιώδεις βίδες στερέωσης (bicortical plate screws) της πλάκας για κάθε καταγματικό τεμάχιο λόγω των υψηλών στρεφικών τάσεων. Για εμβιομηχανικούς λόγους, κάθε οπή της πλάκας δεν καλύπτεται από βίδα και ως εκ τούτου χρησιμοποιούνται συνήθως πλάκες τουλάχιστον με 8 ή 9 οπές. (Heim D et al, 2013)



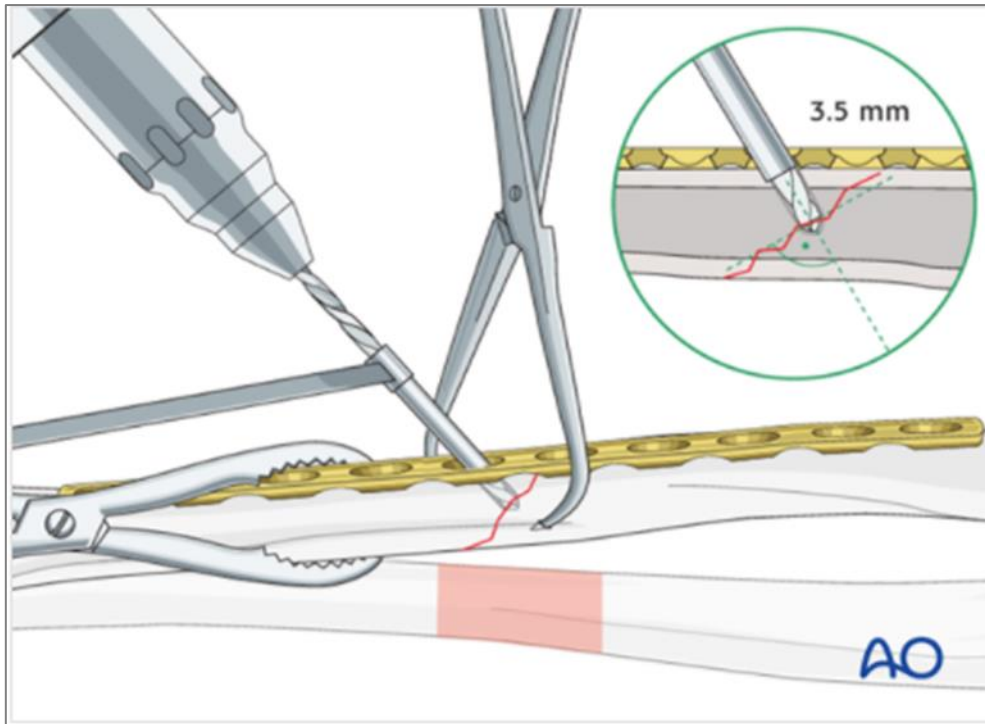
Εικόνα 29. Μοχλός οστών ως μέσο υποβοήθησης της ανάταξης του κατάγματος.

Επιπρόσθετα, εάν η μορφολογία του κατάγματος επιτρέπει την χρήση κοχλίας σταθεροποίησης ανεξάρτητα από την πλάκα, τότε η πλάκα λειτουργεί ως μηχανισμός εξουδετέρωσης (προστασία) και δεν πρέπει να εφαρμόζεται αξονική συμπίεση. Σε αυτή τη μέθοδο χρησιμοποιείται τρυπάνι με οδηγό 3.5mm - 2.5mm μέσα στην ολισθαίνουσα οπή για τη δημιουργία τρύπας ενώ για τον υπολογισμό του μήκους του κοχλίας χρησιμοποιείται μηχανισμός μέτρησης του βάθους της τρύπας (**Εικόνα 30**). Μία τροποποίηση αυτής της μεθόδου στεθεροποίησης είναι η χρήση του κοχλίας, ως βασικό μηχανισμό στερέωσης, αλλά δια μέσου της πλάκας, μέθοδος η οποία μπορεί να είναι επικίνδυνη σε ορισμένες περιπτώσεις καταγμάτων και δεν επιτρέπει την εφαρμογή αξονικής φόρτισης. Μετά την ανατομική του ανάταξη, το κάταγμα συγκρατείται με μυτερές λαβίδες στερέωσης και σε αυτό το σημείο τοποθετείται μία πλάκα κατάλληλου περιγράμματος η οποία στερεώνεται σε

ένα κύριο καταγματικό τεμάχιο είτε με ανεξάρτητο κοχλία είτε με λαβίδα οστών, όπως φαίνεται στην **εικόνα 31**. Διεξάγεται η διαδικασία ανοίγματος τρύπας και επακριβώς υπολογισμού του βάθους της με σκοπό την επιλογή των κατάλληλων διαστάσεων του κοχλία ο οποίος εισάγεται στην καταγματική εστία μέσω της πλάκας, σφίγγεται προσεκτικά διασφαλίζοντας ότι το κάταγμα παραμένει αναταγμένο, συμπιέζεται κατάλληλα και η πλάκα εφαρμόζει με ακρίβεια στην επιφάνεια των οστών. Τέλος, τοποθετούνται οι κοχλίες στερέωσης της πλάκας και στα δύο οστικά θραύσματα. (Heim D et al, 2013)



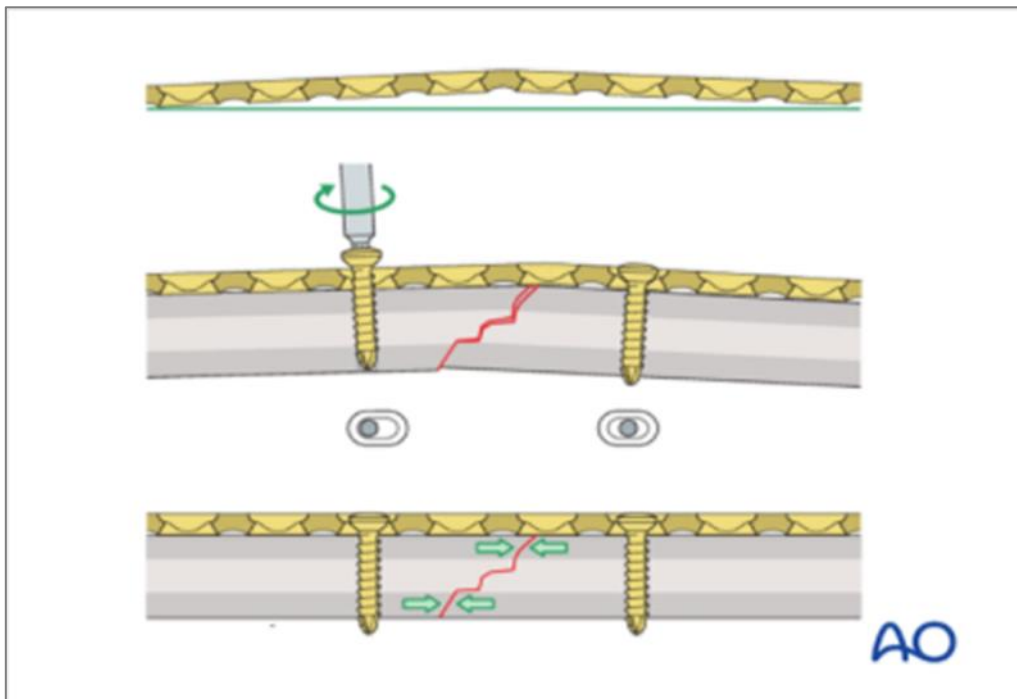
Εικόνα 30. Συγκράτηση κατάγματος με λαβίδα μετά την ανάταξη και υπολογισμός βάθους τρύπας για την επιλογή κατάλληλου μήκους κοχλία.



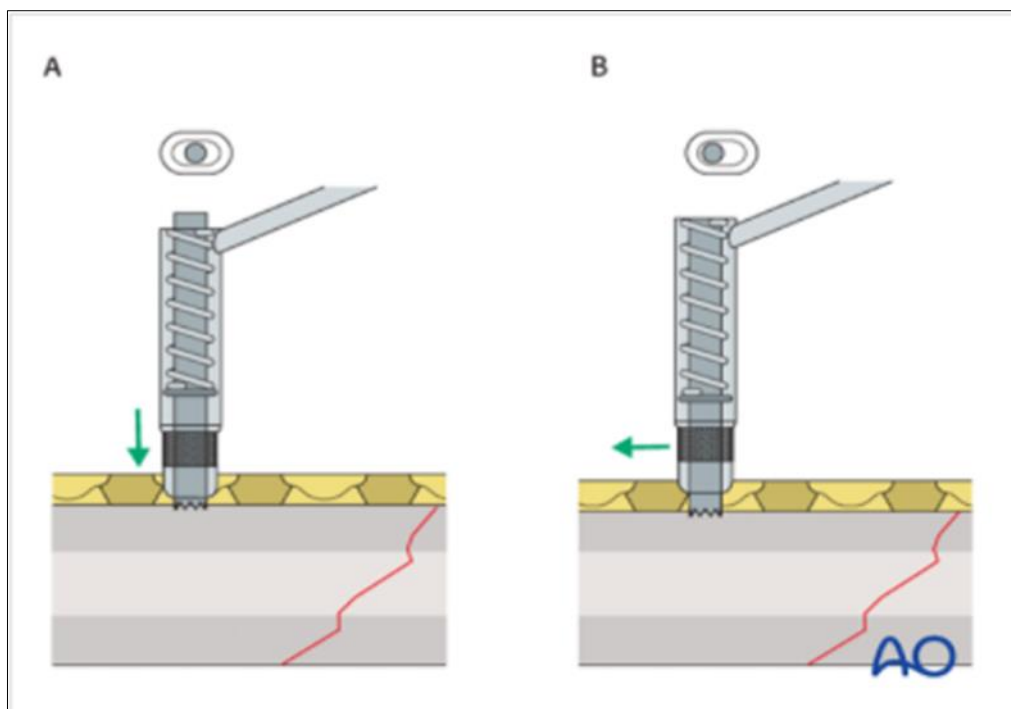
Εικόνα 31. Διαδικασία σταθεροποίησης του κατάγματος με την χρήση κοχλίας στερέωσης δια μέσου της πλάκας.

Μία ακόμη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την σταθεροποίηση των απλών και λοξών καταγμάτων της κερκίδας είναι η εφαρμογή πλάκας στερέωσης με την προσθήκη επιπλέον κοχλίας σταθεροποίησης. Υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθεί κενό μεταξύ του οστικού φλοιού της καταγματικής εστίας και της πλάκας σταθεροποίησης αξονικής φόρτισης, όταν η τελευταία διατείνεται καθώς σφίγγεται ο κοχλίας στερέωσης. Η λύση σε αυτό είναι να αυξηθεί η κλίση της πλάκας μέσω της έκκεντρης εφαρμογής επιπλέον κοχλίας στερέωσης, με σκοπό το κέντρο της να μετατοπιστεί 1-2mm μακριά από την αναταγμένη καταγματική εστία. Καθώς λοιπόν, ο πρόσθετος κοχλίας στερέωσης σφίγγεται η τάση που δημιουργείται στην πλάκα συμπιέζει το κάταγμα ομοιόμορφα σε όλη την διάμετρο του οστού (**Εικόνα 32**). Ένας εναλλακτικός τρόπος εισαγωγής των κοχλιών στην πλάκα δυναμικής συμπίεσης πραγματοποιείται σύμφωνα με τον Universal Drill Guide. Όταν

αυτός ο οδηγός δημιουργίας τρυπών πιέζεται μέσα από την οπή της πλάκας η θέση του κοχλία θα είναι ουδέτερη (neutral) ενώ όταν συγκρατείται ενάντια στο άκρο της οπής της πλάκας, χωρίς να ασκεί πίεση προς τα κάτω, η θέση του κοχλία θα είναι έκκεντρη (**Εικόνα 33**). Για την επίτευξη της πλήρους σταθερότητας και σε αυτή την περίπτωση, ειδικότερα για τα λοξά κατάγματα, προτείνεται η χρήση (όπως προηγουμένως) κοχλία στερέωσης δια μέσου της πλάκας, μετά την επίτευξη της πρωτεύουσας αξονικής συμπίεσης. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 32. Μέθοδος σταθεροποίησης με την προσθήκη επιπλέον κοχλία στερέωσης.

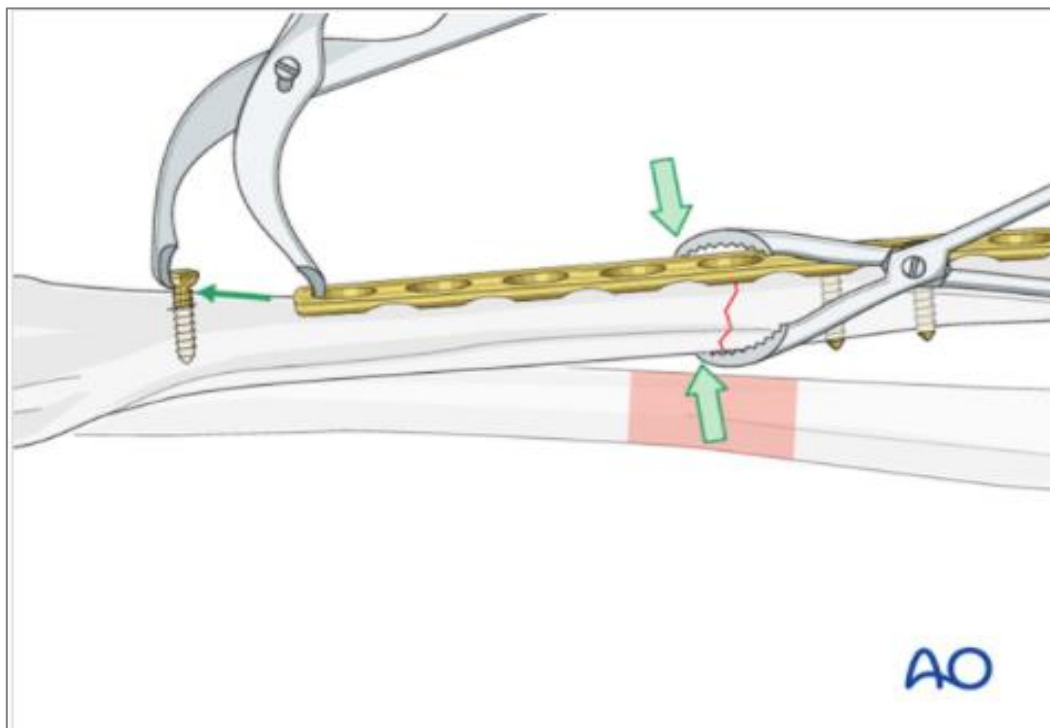


Εικόνα 33. Εναλλακτικός τρόπος εισαγωγής των κοχλιών στην πλάκα δυναμικής συμπίεσης A. Ουδέτερη θέση κοχλία B. Έκκεντρη θέση κοχλία.

Εγκάρσια κατάγματα κερκίδας - Transverse radial fractures

Τα εγκάρσια κατάγματα της κερκίδας σταθεροποιούνται μέσω της εφαρμογής διακαταγματικής συμπίεσης με πλάκα αυτοσυμπίεσης (DCP, LC-DCP, LCP, κλπ.) η οποία πραγματοποιεί αξονική φόρτιση. Η διαδικασία προσπέλασης των ιστών, η διαδικασία επιλογής τοποθέτησης της πλάκας, του μήκους της και του αριθμού των βιδών είναι η ίδια με προηγουμένως αλλά εκείνη της ανατομικής ανάταξης του κατάγματος τροποποιείται. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός πως ένα εγκάρσιο αναταγμένο κάταγμα δεν μπορεί να συγκρατηθεί μόνο με λαβίδα ανάταξης. Όμως τα κατάγματα αυτού του είδους είναι συνήθως οδοντωτά και επομένως διατηρούνται εκ φύσεως σταθερά μετά την ανατομική ανάταξη. Εάν δεν συμβεί αυτό, η πλάκα σταθεροποιείται στο ένα οστικό θραύσμα και στην συνέχεια το άλλο οστικό θραύσμα ανατάσσεται

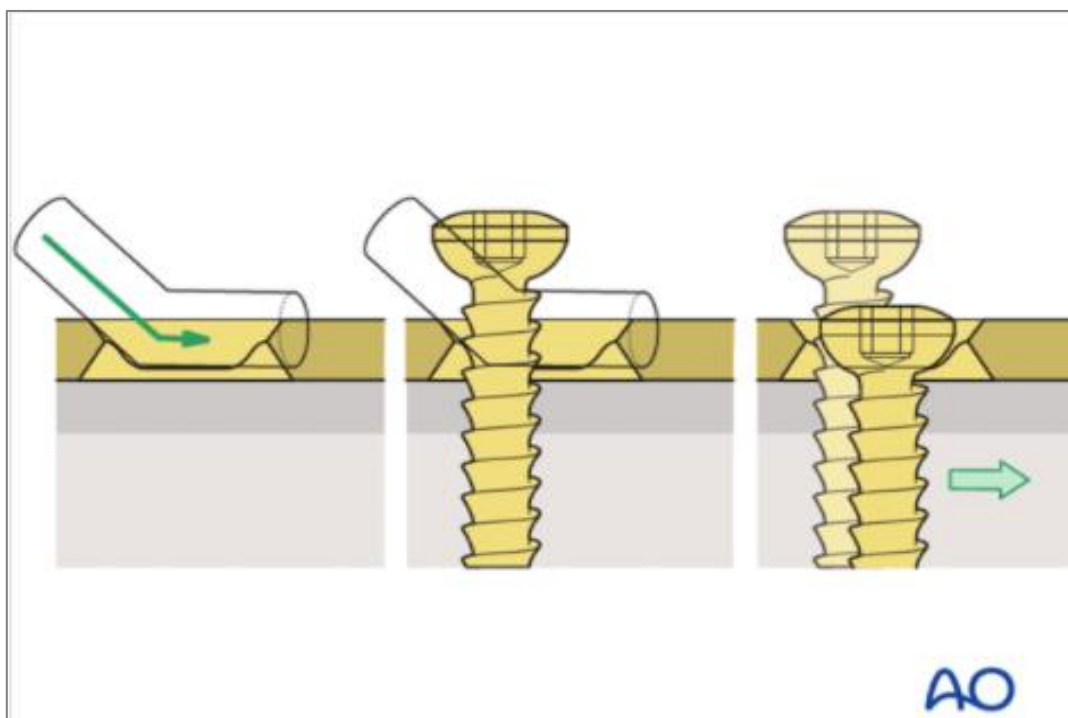
στερεώνοντάς το πάνω στην πλάκα. Επιπλέον χρήσιμη είναι η τεχνική «Push-Pull» για την διαδικασία ανατομικής ανάταξης. Σύμφωνα με αυτή, αρχικά χρησιμοποιείται μία λαβίδα μεταξύ του άκρου της πλάκας και ενός ανεξάρτητου κοχλία για την υποβοήθηση της ανάταξης. Έπειτα, εφόσον επιτευχθεί η ανάταξη για την διατήρησή της, χρησιμοποιώντας τον ίδιο ανεξάρτητο κοχλία, μπορεί να επιτευχθεί αξονική φόρτιση τραβώντας το άκρο της πλάκας προς τον κοχλία με ένα μικρό σφιγκτήρα Verbrugge (**Εικόνα 34**). (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 34. Τεχνική ανάταξης και διατήρησης εγκάρσιων καταγμάτων κερκίδας / “Push-Pull” technique.

Παράλληλα, αναφορικά με την διαδικασία σταθεροποίησης των εγκάρσιων καταγμάτων της κερκίδας αξίζει να αναφερθεί πως οι οπές της πλάκας έχουν κυλινδρικό σχήμα με γωνίες ενώ η σφαιρική κάτω επιφάνεια της κεφαλής του κοχλία γλιστρά κάτω από τον κεκλιμένο κύλινδρο καθώς σφίγγεται, όπως περιγράφεται στην **εικόνα 35**. Η οριζόντια κίνηση της κεφαλής του κοχλία,

καθώς προσκρούει στην πλευρική επιφάνεια της οπής, οδηγεί σε κίνηση του οστικού θραύσματος σε σχέση με την πλάκα και σε συμπίεση του κατάγματος. Η υπόλοιπη διαδικασία είναι παρόμοια με εκείνη της στερέωσης των απλών και λοξών καταγμάτων της κερκίδας. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 35. Οπές πλάκας στερέωσης εγκάρσιου κατάγματος κερκίδας.

5.1.3 Ανάταξη άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης

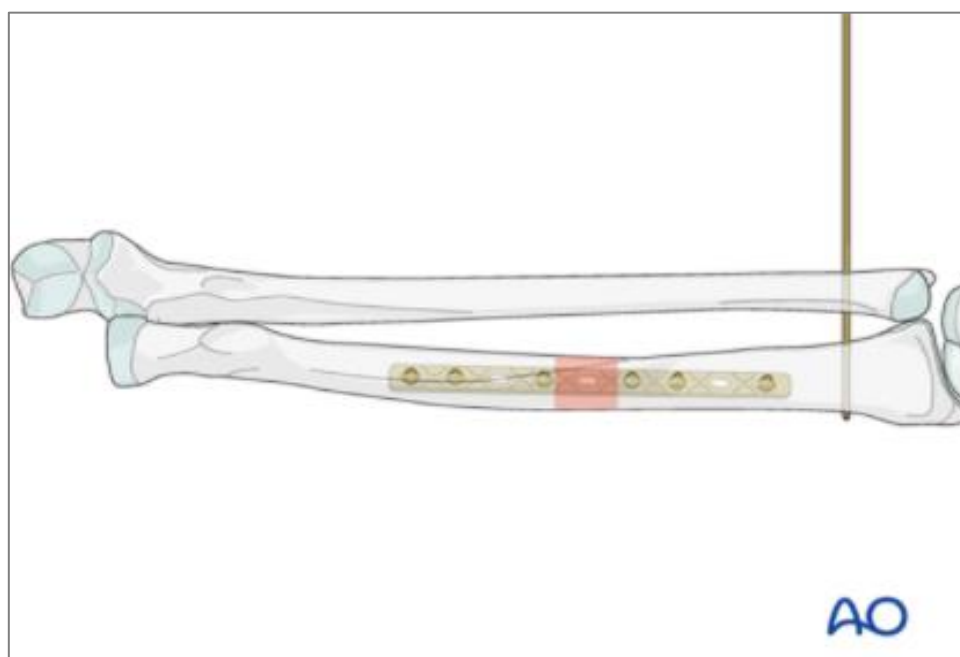
Προσπελάσεις & αποκατάσταση της σταθερότητας της άρθρωσης

Μετά την ανάταξη της κερκίδας ελέγχεται η θέση της κεφαλής της ωλένης σε όλο το εύρος κίνησης του αντιβραχίου. Στις περισσότερες περιπτώσεις η κεφαλή της ωλένης ανατάσσεται αυτόματα με την ανάταξη του κατάγματος ενώ ακόμη ελέγχεται παθητικά η σταθερότητα της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, περιστρέφοντας το αντιβράχιο του ασθενούς από θέση πρηνισμού προς πλήρη υπτιασμό με την ταυτόχρονη ψηλάφηση της κεφαλής

της ωλένης. Με δεδομένο ότι άρθρωση έχει αναταχθεί αυτόματα και έχει διασφαλισθεί η σταθερότητα της, συνίσταται η ακινητοποίηση της για 3 εβδομάδες με την εφαρμογή αφαιρούμενου νάρθηκα ο οποίος περιορίζει – ελέγχει τις κινήσεις της ώστε να πραγματοποιηθεί η επούλωση των θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων. Παρ’ όλα αυτά εάν η κεφαλή της ωλένης δεν αναταχθεί αυτόματα απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης με στόχο την αντιμετώπιση της πιθανής κάκωσης ή / και ρήξης θυλακοσυνδεσμικών και μυοτενόντιων δομών. Παραδείγματος χάριν στα οπίσθια εξαρτήματα της κεφαλής της ωλένης μπορεί να συμβεί παγίδευση με άμεση κάκωση του τένοντα του ωλένιου εκτείνων τον καρπό. (Heim D et al, 2013)

Το αντιβράχιο του ασθενούς πρέπει να εξεταστεί για να προσδιοριστεί σε ποια θέση ανατάσσεται το εξάρτημα της άπω κερκιδωλενικής, θέση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την μετεγχειρητική ναρθηκοποίηση του μέλους. Στην περίπτωση κατά την οποία η κεφαλή της ωλένης είναι εξαιρετικά ασταθής, ως μοναδική λύση, προτείνεται η σταθεροποίηση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης με την προσωρινή εφαρμογή βελόνων Kirschner (*K-wires*). Οι βελόνες Kirschner περεμβάλονται μεταξύ και των δύο οστών του αντιβραχίου στο κάτω πέρασ του (**Εικόνα 36**), το οποίο προτείνεται να βρίσκεται σε μέση θέση ή σε θέση υπτιασμού. Αυτή η μέθοδος σταθεροποίησης πρέπει να διατηρείται για 3 με 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά και αναλόγως να αποφεύγονται οι κινήσεις πρηνισμού και υπτιασμού του αντιβραχίου. Έτσι λοιπόν, για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης διαδικασίας και την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος στα πλαίσια της αποκατάστασης της σταθερότητας της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης προτείνονται είτε η

ανοικτή ανάταξη, μέσω πρόσθιας ή οπίσθιας προσπέλασης, είτε η κλειστή ανάταξη. (Heim D et al, 2013)



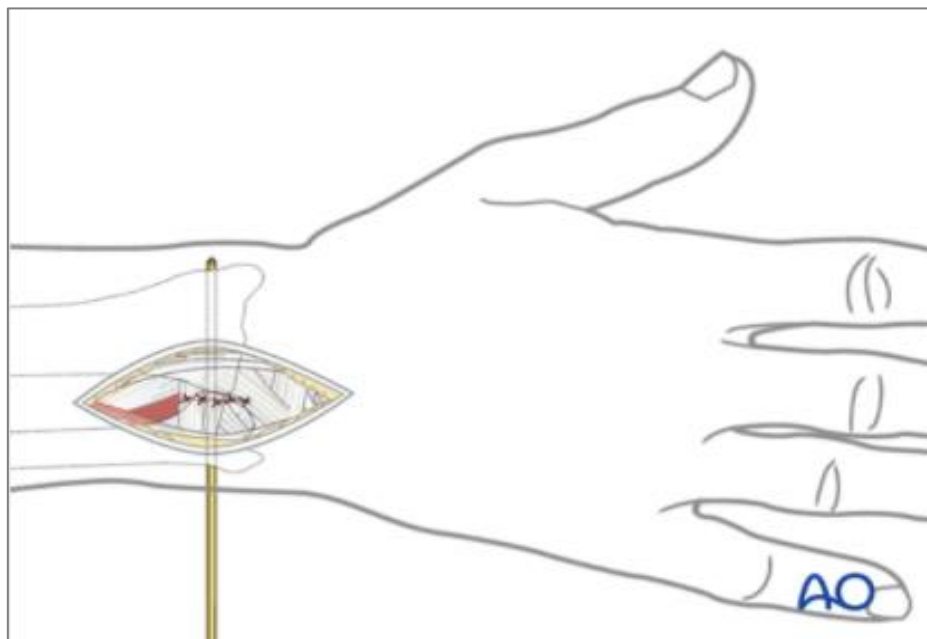
Εικόνα 36. Εφαρμογή βελόνας Kirschner για την αποκατάσταση της σταθερότητας στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση.

Η ανοικτή ανάταξη με την προσπέλαση των παρεμβαλλόμενων μαλακών μορίων απαιτείται σε σπάνιες περιπτώσεις όταν δηλαδή η κλειστή ανάταξη δεν μπορεί να επιτευχθεί ή να διατηρήσει στην φυσιολογική αρθρική επαλληλία. Η επιλογή της μεθόδου προσπέλασης, είτε πρόσθια είτε οπίσθια, εξαρτάται από την κατεύθυνση παρεκτόπισης της ωλένιας κεφαλής. Συνεπώς προκύπτουν τα εξής:

1. Ανοικτή ανάταξη με οπίσθια προσπέλαση

Η οπίσθια προσπέλαση πραγματοποιείται στο διάστημα μεταξύ του 4^{ου} και 5^{ου} διαμερίσματος των εκτεινόντων του αντιβραχίου. Οι τένοντες του κοινού εκτείνων του δακτύλου αποσύρονται προς τα έξω ενώ ο τένοντας του εκτείνων το μικρό δάκτυλο προς την εσωτερική πλευρά.

Ιδιαίτερη προσοχή υφίσταται σχετικά με τους επιπολείς φλεβικούς κλάδους στην περιοχή. Η παρεκτοπισμένη ωλένια κεφαλή συγκρατείται προσεκτικά εκτός άρθρωσης για να ελεγχθεί το εσωτερικό της από τυχόν παρεμβαλλόμενα τεμάχια μαλακών ιστών ή χόνδρων. Έπειτα καθαρίζεται η άρθρωση, ανατάσσεται η ωλένια κεφαλή, συνήθως με υπτιασμό μετά από οπίσθια εξαρθήματα και πραγματοποιείται συρραφή του αρθρικού θυλάκου με ράμματα απορροφήσιμου υλικού. Για την αποφυγή υποτροπής του εξαρθήματος επιλέγεται ακινητοποίηση του αντιβραχίου σε θέση μεταξύ πρηγισμού και υπτιασμού, δηλαδή σε θέση μέγιστης σταθερότητας η οποία επιτυγχάνεται με την χρήση γύψου ή αφαιρούμενου νάρθηκα ο οποίος ελέγχει την κίνηση στην άρθρωση. Η προσωρινή εφαρμογή βελόνων Kirschner επιλέγεται εκλεκτικά από ορισμένους χειρουργούς, γίνεται όμως απαραίτητη στην περίπτωση εμμένουσας αστάθειας μετά την συνδεσμική αποκατάσταση (**Εικόνα 37**). (Heim D et al, 2013)

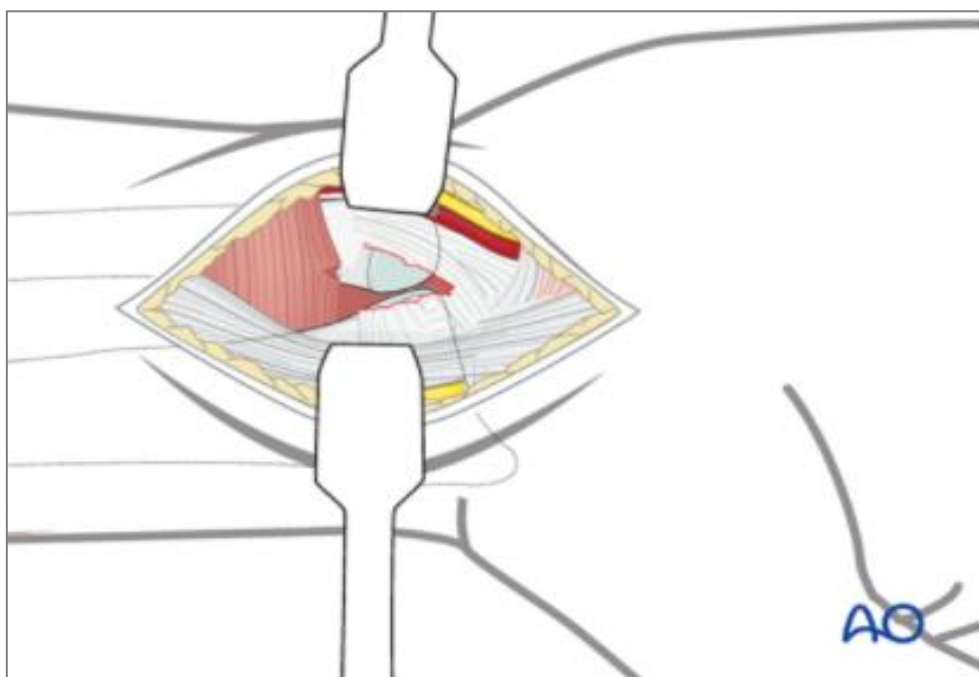


Εικόνα 37. Τοποθέτηση βελόνας Kirschner σε ανοικτή ανάταξη με οπίσθια προσπέλαση.

2. Ανοικτή ανάταξη με πρόσθια προσπέλαση

Η προσέγγιση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης από την πρόσθια / παλαμιαία επιφάνεια του αντιβραχίου συνεπάγεται βαθιά τομή μεταξύ σημαντικών ανατομικών δομών και εξαιτίας αυτού προτείνεται να αποφεύγεται. Ευτυχώς όμως, το πρόσθιο εξάρθημα της κεφαλής της ωλένης είναι σπάνιο. Η τομή πραγματοποιείται στο ύψος της μέσης επιφάνειας του καταφυτικού τένοντα του μακρού παλαμικού ενώ υφίσταται ιδιαίτερη προσοχή για το μέσο νεύρο στην κερκιδική πλευρά αλλά και για το ωλένιο νεύρο και τα αιμοφόρα αγγεία στην ωλένια πτυχή της τομής. Προς τα έξω συγκρατούνται το μέσο νεύρο, οι τένοντες των καμπήρων καρπού και δακτύλων και ο τένοντας του μακρού παλαμικού ενώ προς τα έσω το ωλένιο νεύρο και τα αγγεία. Το περιφερικό τμήμα του τετράγωνου πρηνιστή τέμνεται διαμήκως δίνοντας πρόσβαση στην παρεκτοπισμένη ωλένια κεφαλή και στον αρθρικό θύλακα που έχει υποστεί ρήξη. Έπειτα ανατάσσεται η ωλένια κεφαλή συνήθως με πρηνισμό ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να επανασυγκολληθεί ο αρθρικός θύλακας (**Εικόνα 38**). Αναφορικά με την πρόληψη υποτροπής του εξάρθηματος και την χρήση των βελόνων Kirschner ισχύει ότι και στην ανοικτή ανάταξη με οπίσθια προσπέλαση. Τέλος αξίζει να αναφερθεί πως, αν η πρόσθια προσπέλαση για την ανάταξη του κατάγματος της κερκίδας μπορεί να επεκταθεί περιφερικότερα χωρίς τον κίνδυνο τραυματισμού μαλακών μορίων, η άπω κερκιδωλενική διάρθρωση

συνίσταται να προσεγγιστεί με αυτό τον τρόπο ανυψώνοντας την μυϊκή γαστέρα του τετράγωνου πρηνιστή. (Heim D et al, 2013)

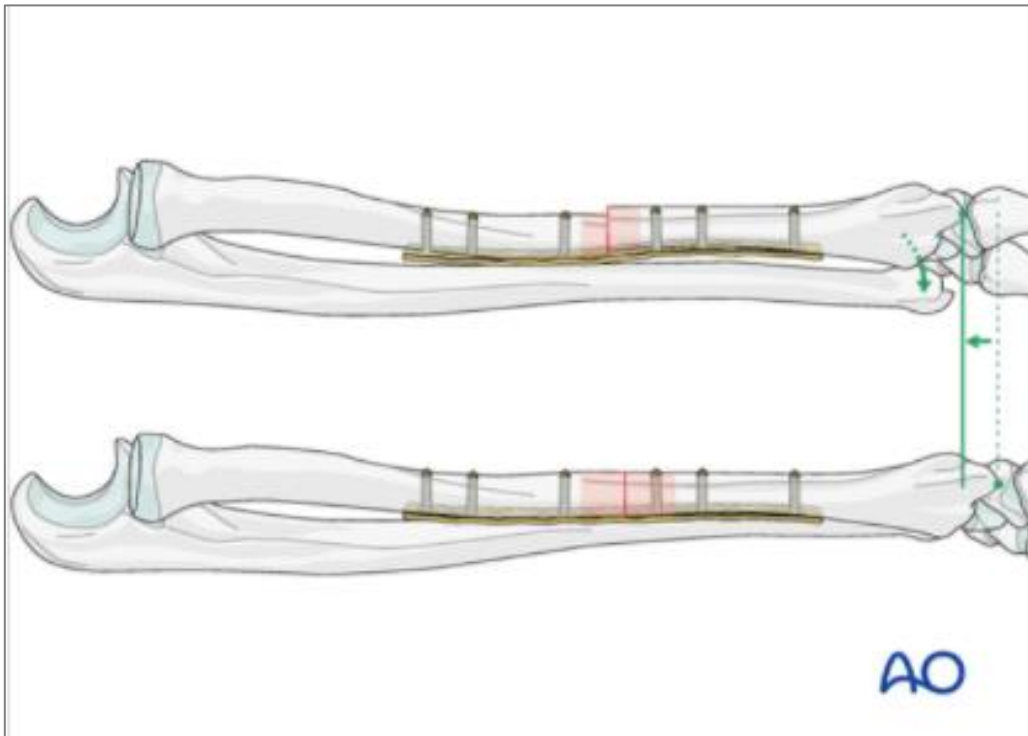


Εικόνα 38. Προσέγγιση άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης με πρόσθια προσπέλαση (Για λόγους σαφήνειας στην συγκεκριμένη εικόνα παραλήφθηκε η απεικόνιση του διατετμημένου τετράγωνου πρηνιστή)

3. Κλειστή ανάταξη και σταθεροποίηση

Η σταθεροποίηση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης μέσω κλειστής ανάταξης διατηρείται με την προσωρινή (3-4 εβδομάδων) εφαρμογή βελόνων Kirschner πλησίον της άρθρωσης, με το αντιβράχιο να βρίσκεται σε θέση κατά την οποία η κεφαλή της ωλένης επιδεικνύει την μεγαλύτερη σταθερότητα της. Η θέση αυτή του αντιβραχίου συνήθως είναι η μέση ή η θέση υππιασμού εκτός από σπάνιες περιπτώσεις πρόσθιου εξαρθήματος της ωλένιας κεφαλής. Οι περισσότεροι χειρουργοί προτείνουν τον περιορισμό των κινήσεων του αντιβραχίου, οι οποίες πραγματοποιούνται στην εγγύς και άπω

κερκιδωλενική διάρθρωση, κατά την διάρκεια εφαρμογής των βελόνων Kirschner, μέσω της χρήσης νάρθηκα ή γύψου. Άξιο αναφοράς αποτελεί το γεγονός ότι σε περίπτωση ανεπαρκούς ανατομικής ανάταξης της κερκίδας θα προκύψει αποτυχημένη ανάταξη και της ωλένιας κεφαλής στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση, με επακόλουθη αστάθεια. Μία τέτοια κατάσταση θα απαιτήσει χειρουργείο αναθεώρησης και αποκατάστασης της σταθερότητας του κατάγματος της κερκίδας αλλά και της βέλτιστης λειτουργίας του αντιβραχίου γενικότερα. Στο επάνω μέρος της εικόνας που ακολουθεί (**Εικόνα 39**) απεικονίζεται η αποτυχημένη ανάταξη της κερκίδας με αποτέλεσμα την βράχυνση του μήκους της και την αδυναμία άμεσης διόρθωσης του εξαρθήματος της ωλένης ενώ στο κάτω μέρος απεικονίζεται η ανατομική ανάταξη της κερκίδας και η αυτόματη ανάταξη της ωλένιας κεφαλής στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 39. Αποκατάσταση εξαρθήματος ωλένιας κεφαλής στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση μέσω κλειστής ανάταξης.

5.1.4 Επιπλοκές χειρουργικής διαδικασίας

1. Διαχείριση του πόνου: Ο πόνος μετά από τραυματισμό ή χειρουργική επέμβαση είναι ένα φυσικό αποτέλεσμα της διαδικασίας της επούλωσης. Τα φάρμακα που συνταγογραφούνται συχνά για βραχυπρόθεσμη ανακούφιση από τον πόνο μετά από χειρουργική επέμβαση ή τραυματισμό είναι τα οπιοειδή, τα μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη (ΜΣΑΦ) και τα τοπικά αναισθητικά. Αξίζει να αναφερθεί πως αν και τα οπιοειδή βοηθούν στην ανακούφιση του πόνου μετά από χειρουργική επέμβαση ή τραυματισμό, είναι ναρκωτικές ουσίες και μπορεί γίνουν εθιστικά. Είναι σημαντικό λοιπόν

να χρησιμοποιούνται μόνο σύμφωνα με τις οδηγίες του γιατρού.
(Gibson M et al, 2020)

2. Σύνδρομο διαμερίσματος: Υπάρχει αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης συνδρόμου διαμερίσματος σε υψηλής ενέργειας τραυματισμούς, ανοικτά κατάγματα και αγγειακές κακώσεις ή πηκτωματοπάθειες. Σύνηθες διαγνωστικό κριτήριο αποτελεί η αναπαραγωγή πόνου κατά την παθητική διάταση. (Allen D, 2019)
3. Υποτροπή κατάγματος: Η υποτροπή του κατάγματος της κερκίδας μπορεί να εμφανιστεί μετά την αφαίρεση της διακαταγματικής πλάκας. Παράγοντες που συνηγορούν σε αυτό είναι η αφαίρεση της πλάκας νωρίτερα του προβλεπόμενου μετεγχειρητικού χρονικού διαστήματος, οι μεγάλες πλάκες (4,5 mm), τα συντηρητικά κατάγματα και ο παρατεταμένος ακτινολογικός έλεγχος. (Allen D, 2019)
4. Κίνδυνοι ανοικτής ανάταξης και εσωτερικής οστεούνθεσης: Πιθανή μόλυνση, καταστροφή νεύρων ή αγγείων, συνοστέωση κερκίδας-ωλένης και ενδεχόμενο ψευδάρθρωσης. (Gibson M et al, 2020)

5.2 Μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης καταγμάτων - εξαρτημάτων

Monteggia

Τα κατάγματα - εξαρτήματα Monteggia δεν επιτρέπουν λάθη κατά τη διάρκεια της χειρουργικής επέμβασης, καθώς ακόμη και ένα μικρό λάθος θα μπορούσε να αποδειχθεί επιζήμιο για την εκτέλεση και την ολοκλήρωση όλων των χειρουργικών βημάτων. Μετά από ανατομική αποκατάσταση και σταθεροποίηση του κατάγματος της ωλένης, μέσω μιας οπίσθιας προσπέλασης, συνήθως θα προκληθεί μετατόπιση της κερκιδικής κεφαλής.

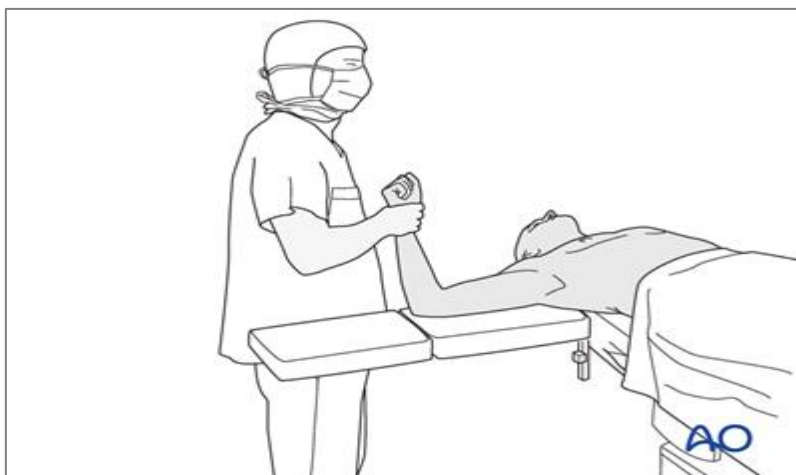
Εάν στη συνέχεια η χειρουργική επέμβαση στην κεφαλή της κερκίδας είναι απαραίτητη, μπορεί να προσεγγιστεί μέσω ξεχωριστής τομής. Είναι δυνατόν να γίνει μια εγγύς τομή, σύμφωνα με την τεχνική προσπέλασης Speed and Boyd για ταυτόχρονη πρόσβαση στην κερκιδική κεφαλή. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην τραυματισθεί το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο. (Heim D et al, 2013).

Στα κατάγματα - εξάρθρα Monteggia, η ανατομική ανάταξη και η στερέωση της ωλένης είναι υποχρεωτική, για να εξασφαλιστεί και η σταθεροποίηση της κερκιδικής κεφαλής. Μόλις ολοκληρωθεί η λειτουργική στερέωση, ο χειρουργός πρέπει να διασφαλίσει τη σταθερότητα της κεφαλής της κερκίδας, η θέση της οποίας μεταβάλλεται αυτόματα στις περισσότερες από αυτές τις περιπτώσεις (> 90%). Ο χειρουργός πρέπει να καθορίσει τη θέση του αντιβραχίου, μεταξύ πρηνισμού και υπτιασμού, στην οποία η κεφαλή της κερκίδας είναι πιο σταθερή. Αυτό συμβαίνει συχνά σε θέση πλήρης χαλάρωσης αφότου η κεφαλή έχει μετατοπιστεί εμπρός. Η σταθερή θέση του αντιβραχίου είναι εκείνη που θα χρησιμοποιηθεί όταν εφαρμόζεται μετεγχειρητικός εκτοπισμός. Εάν η κερκιδική κεφαλή δεν τοποθετηθεί σωστά ή αν μετατοπιστεί στην κίνηση του αντιβραχίου (πρηνισμός / υπτιασμός και κάμψη / έκταση), αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε βλάβη του άξονα ωλένης, ή μπορεί να υπάρχει παρεμβολή μαλακού ιστού. Εάν η ωλένη αποκατασταθεί αλλά η εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας παραμένει, τότε θα χρειαστεί μια μικρή πλευρική προσπέλαση ή μια προσέγγιση κατά Speed and Boy. (Heim D et al, 2013)

5.2.1 Μέθοδοι Προσπέλασης

Οπίσθια προσπέλαση

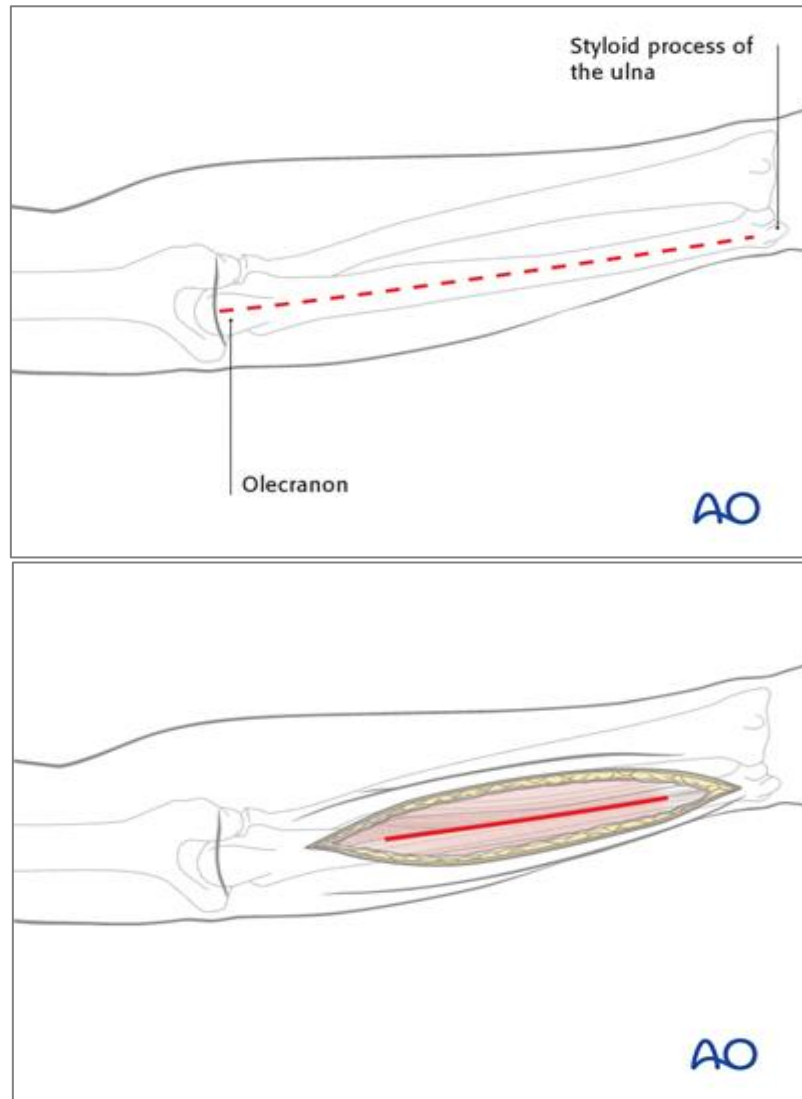
Σε μεμονωμένα κατάγματα της ωλένης, για την σταθεροποίηση συχνά βοηθάει το κράτημα του βραχίονα σε ουδέτερη θέση. Ορισμένοι χειρουργοί προτιμούν να τοποθετούν το μέλος του ασθενούς πάνω από το στήθος για να έχουν άνετη πρόσβαση. Υπάρχουν άλλοι που προτιμούν το μέλος στο πλάι με τον αγκώνα να ακουμπά στον ειδικό βραχίονα σταθεροποίησης του χειρουργικού κρεβατιού και το αντιβράχιο να διατηρείται κάθετα, όπως φαίνεται στην **εικόνα 40**. Στη συγκεκριμένη περίπτωση δίνεται η δυνατότητα ευκολότερης προσέγγισης και της κερκίδας. (Heim D et al, 2013)



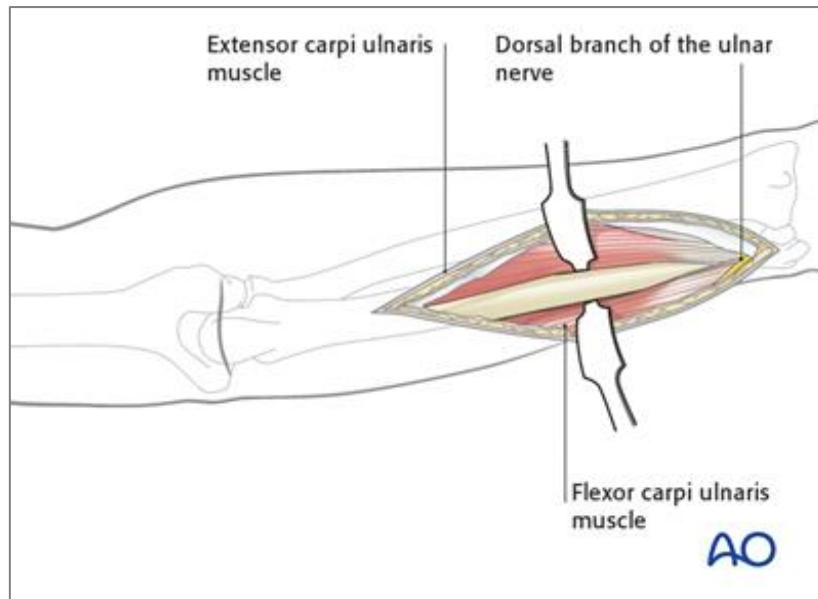
Εικόνα 40. Πιθανή τοποθέτηση του ασθενή για την οπίσθια προσπέλαση.

Η προσπέλαση αυτή προσφέρει καλή εικόνα ολόκληρου του άξονα της ωλένης. Το μήκος της τομής εξαρτάται από την απαιτούμενη εικόνα που χρειάζεται ο χειρουργός. Η τομή του δέρματος ακολουθεί το υποδόριο περίγραμμα της ωλένης, κατά μήκος μιας γραμμής που σχηματίζεται μεταξύ του ωλεκράνου και της στυλοειδούς απόφυσης (**Εικόνα 41**). Η βαθιά τομή θα πρέπει να πραγματοποιείται στο διάστημα μεταξύ ωλένιου καμπήρα και

ωλένιου εκτείνοντα του καρπού (**Εικόνα 42**). Σε μια περιφερική προσπέλαση της ωλένης, χρειάζεται προσοχή ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός του ωλένιου νεύρου (**Εικόνα 43**). (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 41 & 42. Σημεία τομής του δέρματος κατά την οπίσθια προσπέλαση.

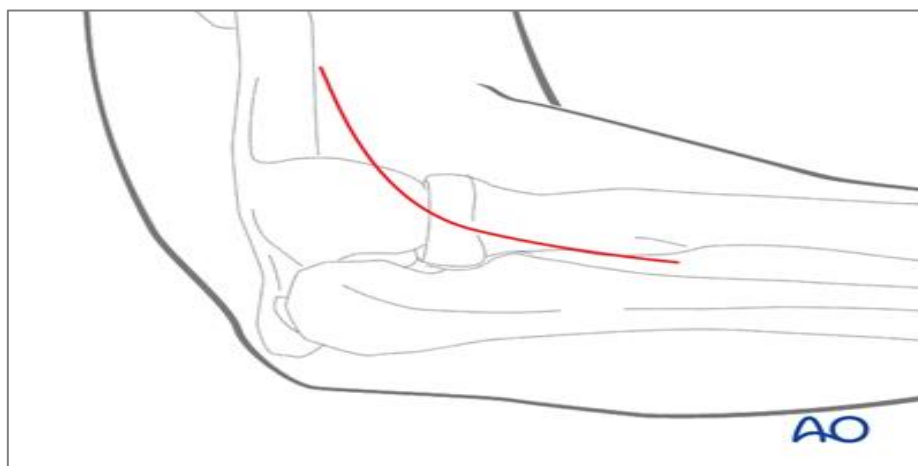


Εικόνα 43. Η παρουσία του ωλένιου νεύρου κατά την προσπέλαση.

Πλάγια προσπέλαση

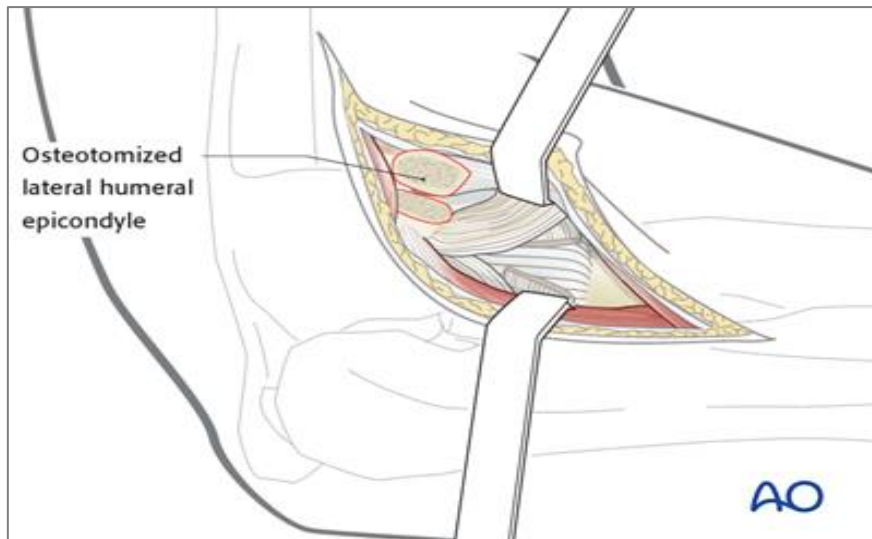
Η πλάγια προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πρόσβαση στην κεφαλή της κερκίδας. Η τομή ξεκινάει σε απόσταση 2 cm από τον έξω επικόνδυλο και συνεχίζει κατά μήκος της άρθρωσης του αγκώνα, πάνω από την κεφαλή της κερκίδας και περίπου 5 cm μακριά από την άρθρωση, όπως φαίνεται στην **εικόνα 44**. Ο υποδόριος ιστός και η εν τω βάθει περιτονία τέμνεται σύμφωνα με την τομή αυτή. Στη συνέχεια, ανυψώνεται ο υποδόριος ιστός και βρίσκεται το διάστημα μεταξύ του αγκωνιαίου μύος και του ωλένιου εκτείνοντα του καρπού. Μπορεί να υπάρχουν δυσκολίες στον προσδιορισμό του διαστήματος μεταξύ αυτών των δύο μυών λόγω κάποιου μώλωπα ή / και αιμορραγίας του τραύματος. Ακολούθως, διαχωρίζεται ο αγκωνιαίος από τον ωλένιο εκτείνοντα του καρπού και ανασηκώνεται ο αρθρικός θύλαος. Γίνεται τομή ώστε να φανεί η κεφαλή της κερκίδας και ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος. Για την αποφυγή του τραυματισμού του, πρέπει να σημειωθεί ότι ο

δακτυλιοειδής σύνδεσμος βρίσκεται 1 cm πρόσθια της ωλένης. Επίσης, το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο, μέσω του υππιαστή, διασχίζει την κερκίδα από μπροστά, σε απόσταση τριών δακτύλων από την κερκδική κεφαλή. Έτσι, χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη διάρκεια αυτής της προσπέλασης. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 44. Η πορεία της τομής κατά την πλάγια προσπέλαση.

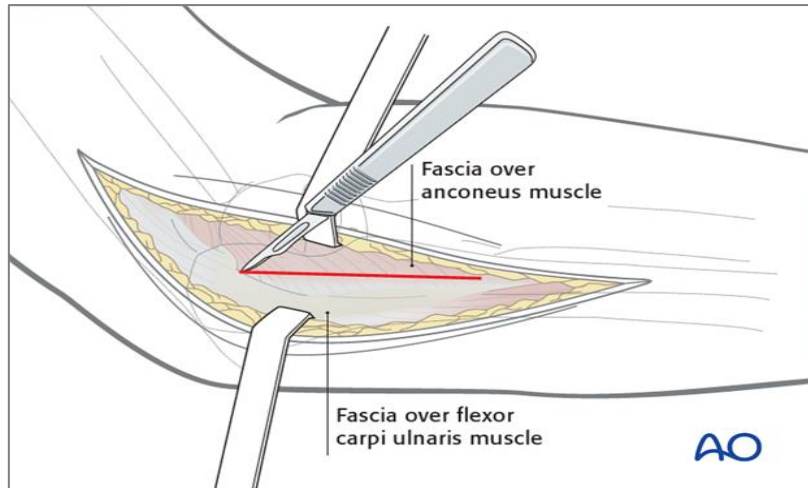
Μια παραλλαγή της πλάγιας προσέγγισης για τη διατήρηση των πλάγιων συνδέσμων και των τενόντων περιλαμβάνει οστεοτομία του έξω επικόνδουλου. Η γραμμή της οστεοτομίας επισημαίνεται με κόκκινο χρώμα στην παρακάτω εικόνα (**Εικόνα 45**). Οι μαλακοί ιστοί και ο επικόνδουλος αντανakλούν πρόσθια και παρέχουν πρόσβαση στην κερκίδα και την ωλένη. Μετά από αυτήν την προσπέλαση απαιτείται ανάταξη του επικονδύλου. Η απαραίτητη τρύπα για τον κοχλία μπορεί να γίνει πριν από την οστεοτομία. Είναι σημαντικό να αποφευχθεί η βλάβη του κερκδικού νεύρου. Ο πλήρης πρηνισμός του πήχη προστατεύει το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο, απομακρύνοντάς το από το χειρουργικό πεδίο. Η τομή του θύλακα πρέπει να γίνεται προσεχτικά, καθώς το κερκδικό νεύρο βρίσκεται πάνω από το εμπρόσθιο τμήμα του θύλακα του αγκώνα. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 45. Απεικόνιση της οστεοτομίας του έξω επικόνδουλου.

Προσπέλαση Speed and Boyd

Αυτή η προσπέλαση παρέχει καλή έκθεση για χειρουργεία που περιλαμβάνουν κατάγματα του εγγύς πέρατος της ωλένης και παρεκτοπίσεις της κεφαλής της κερκίδας. Η τεχνική αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατάγματα - εξάρθματα Monteggia με παρεκτόπιση της κεφαλής της κερκίδας ύστερα από την ανατομική ανάταξη και την στερέωση του κατάγματος της ωλένης. Το πλεονέκτημά της είναι ότι και οι δύο βλάβες (κάταγμα ωλένης και εξάρθρωση της κεφαλής της κερκίδας) είναι προσβάσιμες μέσω μιας μόνο προσπέλασης. Στις μικτές κακώσεις Monteggia, η λήψη των αποφάσεων βασίζεται στην κατεύθυνση της εξάρθρωσης της κερκιδικής κεφαλής. Η οπίσθια μετατόπιση αντιμετωπίζεται μέσω της προσπέλασης Speed and Boyd ενώ η πρόσθια μετατόπιση μέσω της πλάγιας προσπέλασης (**Εικόνα 46**). (Heim D et al, 2013)

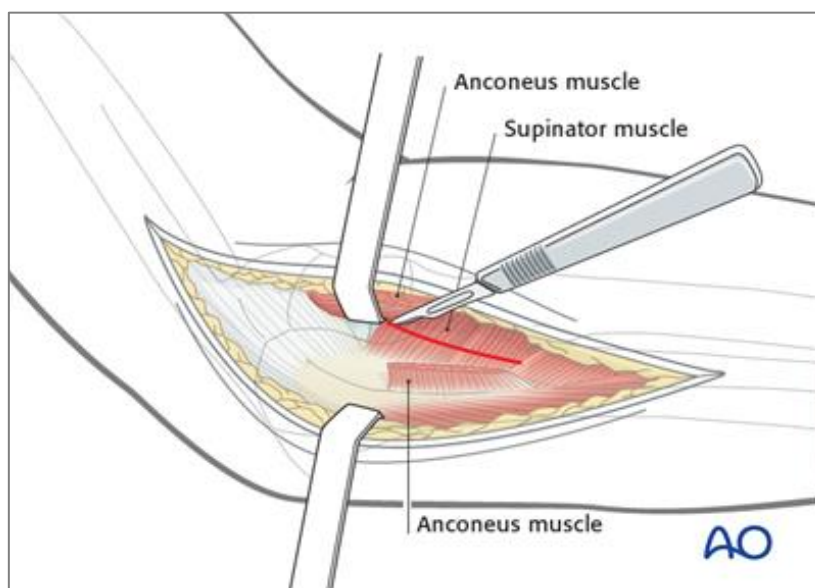


Εικόνα 46. Προσπέλαση Speed and Boyd.

Η τομή του δέρματος αρχίζει κοντά στον αγκώνα και πλευρικά στον τένοντα του τρικέφαλου. Κυρτώνει περιφερικά, πάνω από το ωλέκρανο και συνεχίζει κατά μήκος του υποδόριου περιγράμματος της ωλένης. Αξίζει να σημειωθεί ότι αν και αυτή η προσπέλαση είναι χρήσιμη για την προσέγγιση και των δύο οστών στο εγγύς τμήμα τους μέσω μίας μόνο τομής, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος συνοστέωσης (όπως και σε οποιαδήποτε συνδυαστική προσπέλαση, τόσο στην κερκίδα όσο και στην ωλένη). Γίνεται τομή της εν τω βάθει περιτονίας σύμφωνα με την αρχική και πλησιάζει το πλάγιο μέρος της ωλένης, μεταξύ της έκφυσης του αγκωνιαίου και του ωλένιου καμπτήρα του καρπού. (Heim D et al, 2013)

Ο αγκωνιαίος μυς συγκρατείται πρόσθια και πλευρικά μετά την διακοπή της έκφυσης του. Ο επόμενος μυς που συναντάται είναι ο υπτιαστής, ο οποίος αποσπάται κοντά στην έκφυση της ωλένης. Στη συνέχεια ο αγκωνιαίος και ο υπτιαστής, απελευθερώνονται από την οπίσθια πλευρά του μεσόστεου υμένα, με αρκετή προσοχή για να προστατευτεί το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο (**Εικόνα 47**). Με την υποχώρηση αυτών των μυών, εκτίθεται ο αρθρικός θύλακας

πάνω από την κεφαλή της κερκίδας, επιτρέποντας έτσι την διόρθωση του καθώς και του δακτυλιοειδούς συνδέσμου. (Heim D et al, 2013)

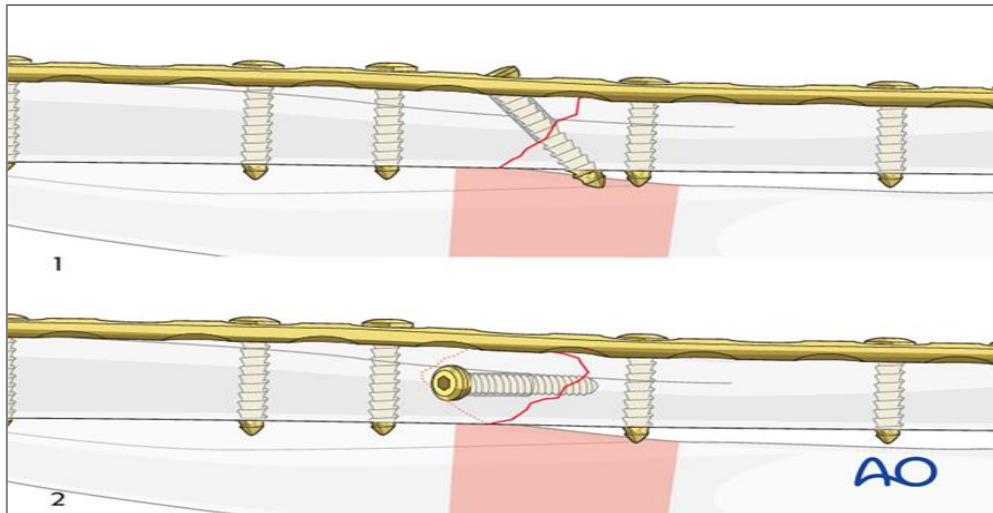


Εικόνα 47. Απεικόνιση της πορείας της προσπέλασης Speed and Boyd.

5.2.2 Σταθεροποίηση κατάγματος της ωλένης

Λοξά κατάγματα

Αναφορικά με την ανάταξη και τη σταθεροποίηση του κατάγματος της ωλένης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε ανεξάρτητος κοχλίας συνοδευόμενος από πλάκα, είτε χρησιμοποιώντας πλάκα συμπίεσης ως κύρια συσκευή φόρτισης με την προσθήκη επακόλουθου κοχλίου μέσω της πλάκας (**Εικόνα 48**). (Heim D et al, 2013)



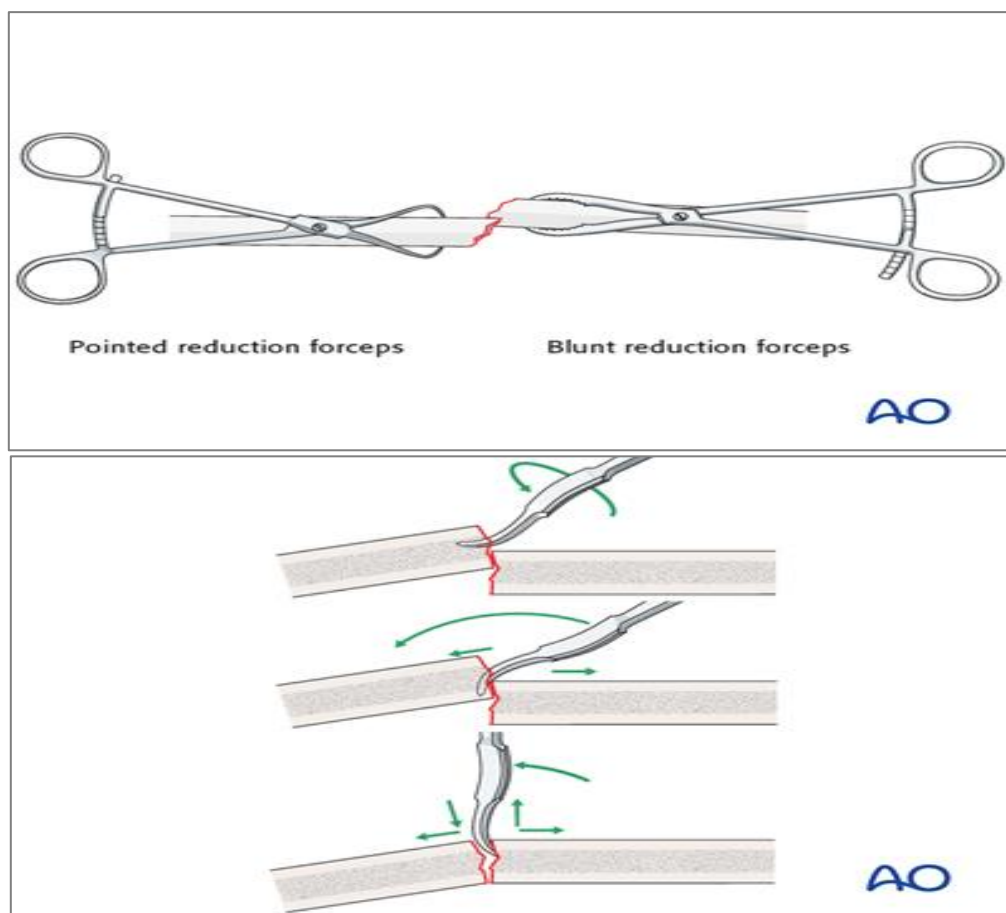
Εικόνα 48. Σταθεροποίηση με ανεξάρτητο κοχλία και σταθεροποίηση με πλάκα – κοχλία αντίστοιχα.

Η απόλυτη σταθερότητα του κατάγματος, η οποία ορίζεται ως η πλήρης κατάργηση της διακαταγματικής κίνησης, επιτυγχάνεται με τη διακαταγματική συμπίεση, η οποία καταλήγει σε άμεση επούλωση των οστών (σε απλές περιπτώσεις κατάγματος). Η διακαταγματική συμπίεση μπορεί να επιτευχθεί με έναν κοχλία, που εισάγεται είτε μέσω μιας οπής της πλάκας, είτε ξεχωριστά από την πλάκα. Εάν είναι διαθέσιμος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας μερικώς σπειροειδής ήλος για τη διαδικασία αυτή. Οι οπές της πλάκας έχουν σχήμα γωνιακού κυλίνδρου. Η σφαιρική κάτω επιφάνεια της κεφαλής του κοχλία γλιστρά κάτω από τον κεκλιμένο κύλινδρο καθώς σφίγγεται. Η οριζόντια κίνηση της κεφαλής, καθώς προσκρούει στην γωνιακή πλευρά της οπής, οδηγεί σε κίνηση του κατεαγόντος οστού σε σχέση με την πλάκα και οδηγεί σε συμπίεση του κατάγματος. Η συμπίεση μπορεί επίσης να επιτευχθεί φορτίζοντας αξονικά τη λοξή θέση του κατάγματος, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένες τεχνικές. Η αξονική αυτή συμπίεση, για την οποία χρησιμοποιούνται πλάκες αυτοσυμπίεσης (DCP, LC-DCP, LCP, κ.λπ.), επιτυγχάνεται με εκκεντρική τοποθέτηση κοχλία. (Heim D et al, 2013)

Η πλάκα στην ωλένη μπορεί να τοποθετηθεί κάτω από τον ωλένιο εκτείνων του καρπού, κάτω από τον ωλένιο καμπτήρα του καρπού, ή στο διάστημα μεταξύ αυτών των μυών. Σε ένα κεντρικό κάταγμα μπορεί να είναι πιο δύσκολο να τοποθετηθεί η πλάκα κάτω από τον εκτείνων του καρπού. Σε πιο περιφερικά κατάγματα, οι πλάκες πρέπει να τοποθετούνται στο διάστημα μεταξύ των μυών αυτών. Ενώ η θέση της πλάκας στην υποδόρια όψη της ωλένης προτιμάται εβιομηχανικά, η προεξοχή της πλάκας μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα και να προκαλέσει ερεθισμό. Για να αποφευχθεί η υπερβολικά επιφανειακή θέση της πλάκας, μπορεί να τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να καλυφθεί από το διαμέρισμα των μυών. Στα λοξά κατάγματα, η θέση της πλάκας πρέπει να είναι σύμφωνη με την μορφολογία του κατάγματος. Είναι προτιμότερο ο κοχλίας να εισαχθεί μέσω της πλάκας, εάν είναι δυνατόν. (Heim D et al, 2013)

Το κάταγμα ανατάσσεται ανατομικά, χρησιμοποιώντας λαβίδα ανάταξης σε κάθε κύριο θραύσμα (**Εικόνα 49**). Η χρήση αμβλείας αντί μυτερής λαβίδας μπορεί να είναι χρήσιμη, ειδικά εάν απαιτείται μεγαλύτερη δύναμη. Επίσης, ένας μικρός μοχλός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη ανάταξη των θραυσμάτων, όπως φαίνεται στην **εικόνα 50**. Η ανάταξη των επικαλυπτόμενων λοξών καταγμάτων μπορεί μερικές φορές να επιτευχθεί με το στρίψιμο της λαβίδας. Η διατήρηση της ανάταξης των οστών γίνεται με μυτερή λαβίδα. Η λαβίδα τοποθετείται έτσι, ώστε να μην παρεμβαίνει στη σχεδιαζόμενη θέση της πλάκας. Εκτός από τους κοχλίες σταθεροποίησης που χρησιμοποιούνται, απαιτούνται τρεις δι-φλοιώδεις βίδες (bicortical plate screws) στερέωσης της πλάκας σε κάθε κύριο θραύσμα του κατάγματος, λόγω των υψηλών στροφικών τάσεων. Για εβιομηχανικούς λόγους, δεν

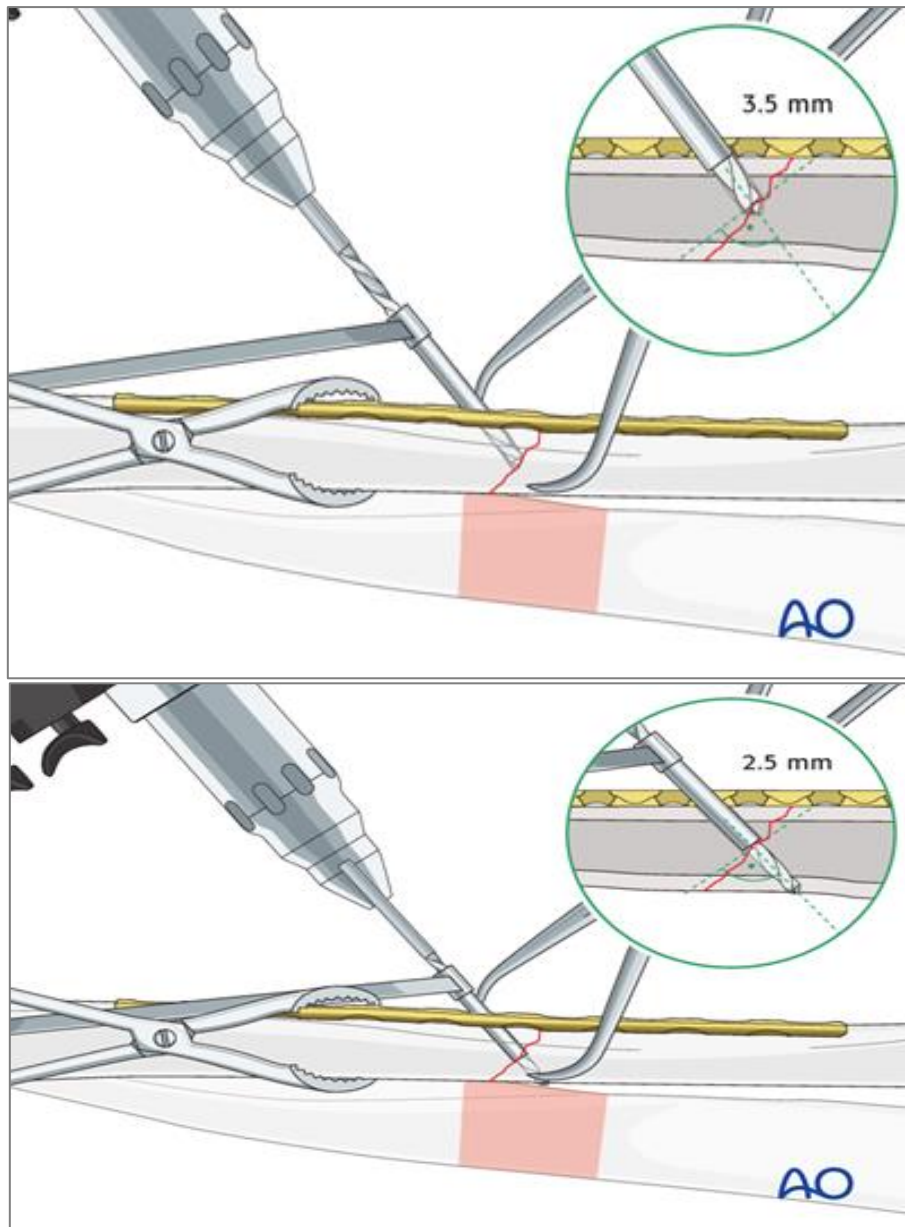
πρέπει να καταλαμβάνεται κάθε τρύπα της πλάκας από βίδες. Ως εκ τούτου, χρησιμοποιούνται συνήθως πλάκες με τουλάχιστον 8 ή 9 οπές. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 49 & 50. Οι λαβίδες ανάταξης και η λαβίδα – μοχλός που χρησιμοποιούνται για την ανάταξη των οστών.

Εάν η μορφολογία του κατάγματος υπαγορεύει ότι ο κοχλίας θα πρέπει να τοποθετηθεί ξεχωριστά από την πλάκα, τότε η πλάκα ενεργεί ως πλάκα εξουδετέρωσης (προστασία από φορτία) και δεν πρέπει να εφαρμόζεται αξονική φόρτιση. Χρησιμοποιώντας ένα τρυπάνι 3,5 mm με κεφαλή 3,5 mm, ανοίγεται μια ολισθαίνουσα οπή στον κοντινό φλοιό. Πρέπει η κατεύθυνση του τρυπανιού να είναι όσο το δυνατόν πιο κάθετη στο επίπεδο θραύσης. Τοποθετείται ο οδηγός του τρυπανιού (3,5 mm / 2,5 mm) στην ολισθαίνουσα

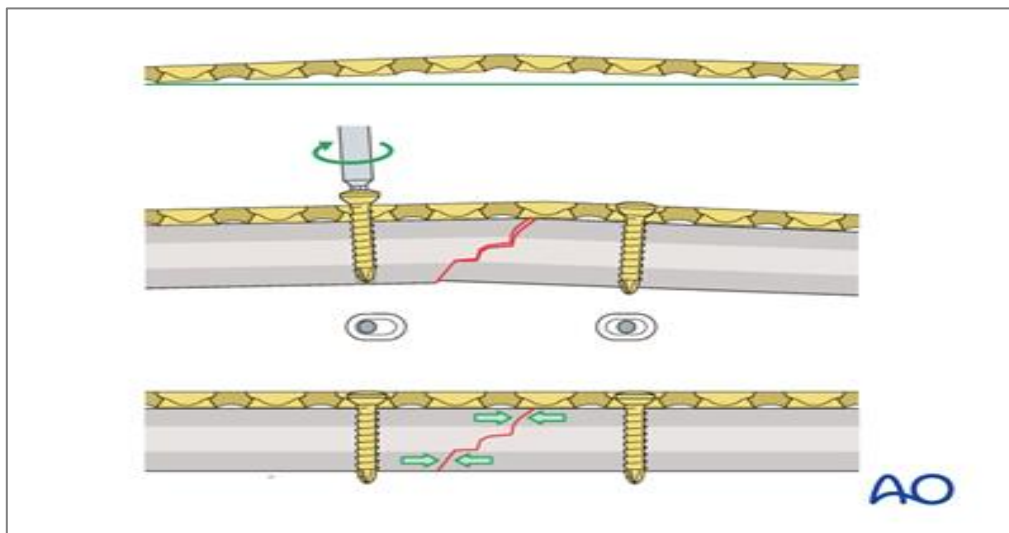
οπή. Στη συνέχεια χρησιμοποιείται μετρητής βάθους για τη μέτρηση του μήκους του κοχλίου (**Εικόνα 51**). Μετράται η μεγαλύτερη πλευρά της λοξής οπής, όπως φαίνεται στην **εικόνα 51**, για να εξασφαλιστεί το επαρκές μήκος του κοχλίου, ο οποίος πρέπει να προεξέχει 1-2 mm για να εξασφαλιστεί το μέγιστο κράτημα του σπειρώματος. Ωστόσο, ένας πολύ μακρύς κοχλίας μπορεί να είναι ευαίσθητος ή να τραυματίσει μαλακούς ιστούς. Κατόπιν, εισάγεται ο κοχλίας και σφίγγεται προσεκτικά, διασφαλίζοντας ότι το κάταγμα παραμένει αναταγμένο και συμπιεσμένο. Για την προστασία της στερέωσης του κοχλίου, εφαρμόζεται μια καμπυλοειδής πλάκα δίπλα στην κεφαλή του χωρίς αξονική φόρτιση. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 51. Εισαγωγή κοχλίας με τη βοήθεια του τρυπανιού.

Εάν η πλάκα που θα ασκήσει αξονική φόρτιση είναι ακριβώς διαμορφωμένη για την αναταγμένη επιφάνεια του κατάγματος, θα υπάρξει κάποιο κενό στον αντίθετο φλοιό όταν η πλάκα τεντώνεται από το βίδωμα. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι να δημιουργείται μια κάμψη της πλάκας έτσι ώστε το κέντρο της να διαφέρει 1-2 mm από την ανατομικά αναταγμένη επιφάνεια. Όταν η ουδέτερη πλευρά της πλάκας εφαρμόζεται στο οστό, θα εμφανιστεί ελαφρύ κενό μεταξύ φλοιού και πλάκας. Καθώς ο κοχλίας σφίγγεται, η τάση που θα

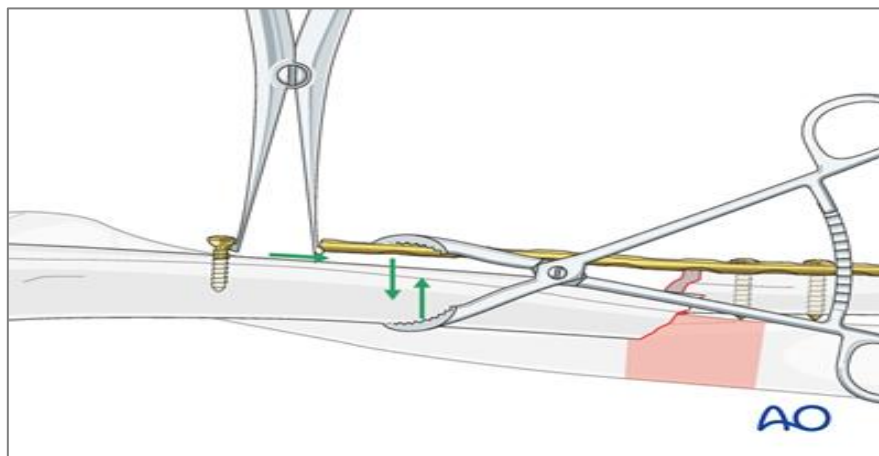
δημιουργηθεί στην πλάκα θα συμπιέζει το κάταγμα ομοιόμορφα σε όλη την διάμετρο του οστού, όπως παρουσιάζεται στην **εικόνα 52**. Η προεξοχή της πλάκας στερεώνεται σε ένα από τα κύρια θραύσματα με έναν κοχλία. Μια λαβίδα ανάταξης τοποθετείται στο αντίθετο θραύσμα για να το συγκρατήσει στη θέση πάνω στην πλάκα. Ο στόχος αυτού του ελιγμού είναι να δημιουργήσει μια κοιλότητα στην οποία το άλλο θραύσμα θα μπορεί να συμπιεστεί και να κλειδωθεί είτε με κοχλία συμπίεσης είτε χρησιμοποιώντας την τεχνική «Push-Pull». (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 52. Απεικόνιση της συμπίεσης μετά από μικρή κάμψη της πλάκας.

Αναλυτικότερα, κατά την τεχνική «Push-Pull» μία λαβίδα ανάταξης τοποθετείται πάλι στο αντίθετο θραύσμα για να το συγκρατεί στη θέση ανάταξης πάνω στην πλάκα. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας τον ίδιο κοχλία, μπορεί να επιτευχθεί αξονική συμπίεση τραβώντας το άκρο της πλάκας προς τον κοχλία με ένα μικρό σφιγκτήρα Verbrugge (**Εικόνα 53**). Μόλις αναταχθεί το κάταγμα, ένας δεύτερος κοχλίας εισάγεται κεντρικά στο αναταγμένο θραύσμα. Με το σφίξιμο του κεντρικά τοποθετημένου κοχλία, επιτυγχάνεται αξονική συμπίεση. Εάν είναι απαραίτητο να αυξηθεί η αξονική συμπίεση, ένας

δεύτερος κοχλίας μπορεί να εισαχθεί έκκεντρα στο ίδιο θραύσμα με τον πρώτο έκκεντρο κοχλία. Καθώς σφίγγεται ο δεύτερος κοχλίας, ο πρώτος στο ίδιο θραύσμα θα πρέπει να χαλαρώσει ελαφρά για να επιτρέψει στην πλάκα να γλιστρήσει πάνω στο οστό. Η σταθερότητα της πλάκας σε λοξά κατάγματα μπορεί να αυξηθεί σημαντικά με την εισαγωγή ενός κοχλία μέσω της πλάκας, μετά την επίτευξη της πρωτεύουσας αξονικής συμπίεσης. Έτσι, ολοκληρώνεται η οστεοσύνθεση μέσω της πλάκας συμπίεσης, ενός λοξού κατάγματος με επιπλέον στερέωση. (Heim D et al, 2013)

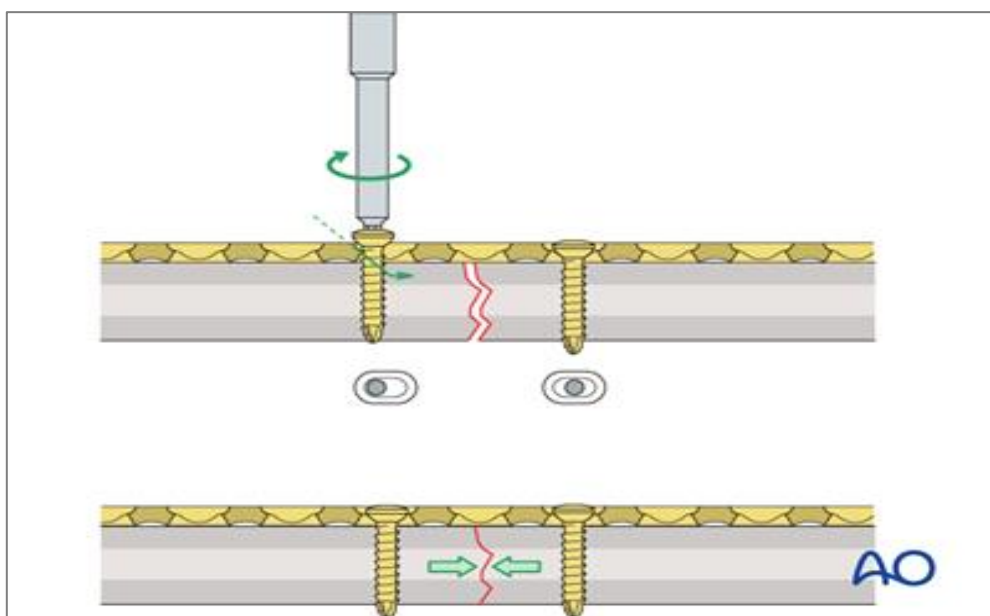


Εικόνα 53. Η τεχνική «Push-Pull».

Εγκάρσια κατάγματα

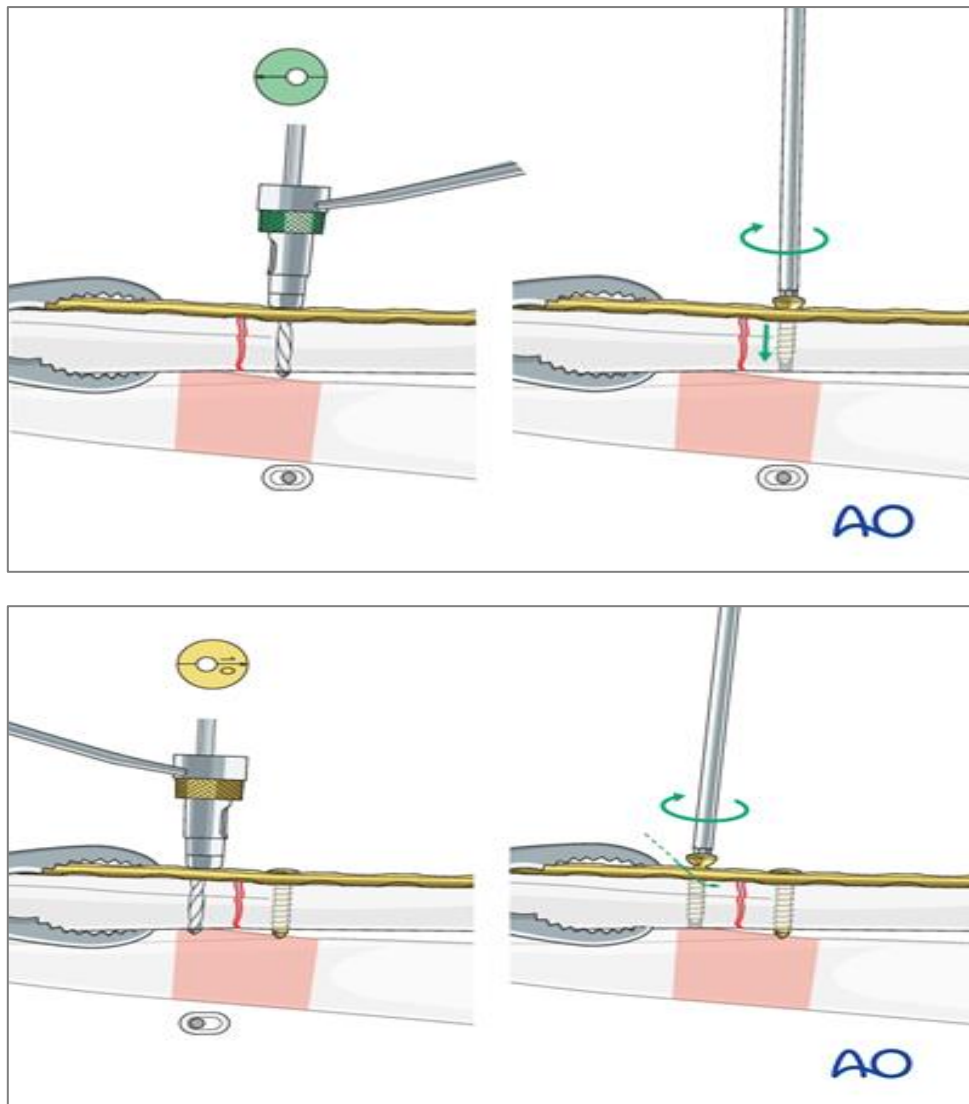
Η χειρουργική τεχνική σταθεροποίησης με πλάκα χρησιμοποιείται σε εγκάρσια και λοξά κατάγματα της ωλένης (καταγματικής γωνίας $<30^{\circ}$). Η απόλυτη σταθερότητα του κατάγματος, που επιτυγχάνεται με την συμπίεση μέσω της πλάκας, οδηγεί σε άμεση πύρωση του κατάγματος. Χρησιμοποιώντας πλάκες αυτοσυμπίεσης (DCP, LC-DCP, LCP, κ.λπ.), η αξονική συμπίεση προκύπτει από τον έκκεντρο κοχλία (**Εικόνα 54**). Εάν η πλάκα που θα χρησιμοποιηθεί ταιριάζει ακριβώς στο περίγραμμα των οστών του κατάγματος, θα υπάρξει κάποιο κενό όταν η πλάκα συμπιεσθεί

σφίγγοντας τον κοχλία. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι να "κάμπτεται" η πλάκα έτσι ώστε το κέντρο της να μεταβάλλεται κατά 1-2 mm από την τροποποιημένη επιφάνεια του κατάγματος. Όταν η ουδέτερη πλευρά της πλάκας εφαρμόζεται στο οστό, θα εμφανιστεί κενό, αλλά καθώς ο κοχλίας σφίγγεται, η τάση που δημιουργείται στην πλάκα συμπιέζει το κάταγμα ομοιόμορφα σε όλη την διάμετρο του οστού. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 54. Τοποθετημένη πλάκα συμπίεσης σε εγκάρσιο κάταγμα ωλένης

Η τεχνική χειρουργικής σταθεροποίησης του κατάγματος μέσω της πλάκας συμπίεσης, η ανατομική ανάταξη των καταγματικών τεμαχίων καθώς και η μέθοδος εισαγωγής των κοχλιών είναι κοινές με αυτές που εφαρμόζονται στα λοξά κατάγματα, όπως περιγράφεται στις **εικόνες 55** και **56**.

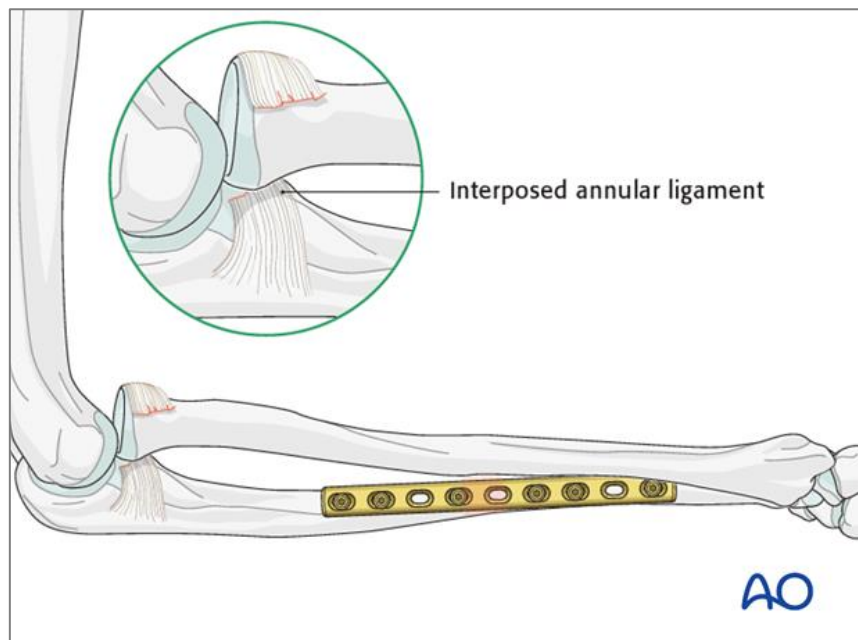


Εικόνα 55 & 56. Τοποθέτηση του πρώτου και δεύτερου κοχλία, αντίστοιχα.

5.2.3 Έλεγχος της κεφαλής της κερκίδας

Μετά την σταθεροποίηση του κατάγματος της ωλένης, ελέγχεται η θέση της κεφαλής της κερκίδας, η οποία ανατάσσεται στις περισσότερες περιπτώσεις αυτόματα. Εάν δεν αναταχθεί σωστά ή αν παρεκτοπισθεί πρόσθια στην κίνηση του αντιβραχίου (πρηνισμός / υπτιασμός και κάμψη / έκταση), γίνεται ανατομική ανάταξη με πλάγια προσπέλαση. Σε τέτοιες περιπτώσεις, ο δακτυλιοειδής σύνδεσμος και ο αρθρικός θύλακας που παρεμβάλλονται υπόκεινται σε κάκωση με αποτέλεσμα να εξάγονται και να επιδιορθώνονται.

Εάν η κεφαλή έχει μετατοπιστεί οπίσθια, χρησιμοποιείται η τεχνική Speed and Boyd για να γίνει η κατάλληλη συρραφή (**Εικόνα 57**). Σημαντικό είναι το γεγονός ότι θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν ότι η βλάβη της ωλένης θα οδηγήσει σε αυτόματη αλλαγή της ανατομικής θέσης των οστών ή και σε αστάθεια της κερκιδικής κεφαλής. Μια τέτοια κατάσταση απαιτεί επανεξέταση της σταθεροποίησης του κατάγματος της ωλένης με σκοπό τη βέλτιστη λειτουργία του αντιβραχίου, ως έκβαση της αποκατάστασης του ασθενούς (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 57. Το αντιβράχιο μετά την τοποθέτηση της πλάκας στην ωλένη

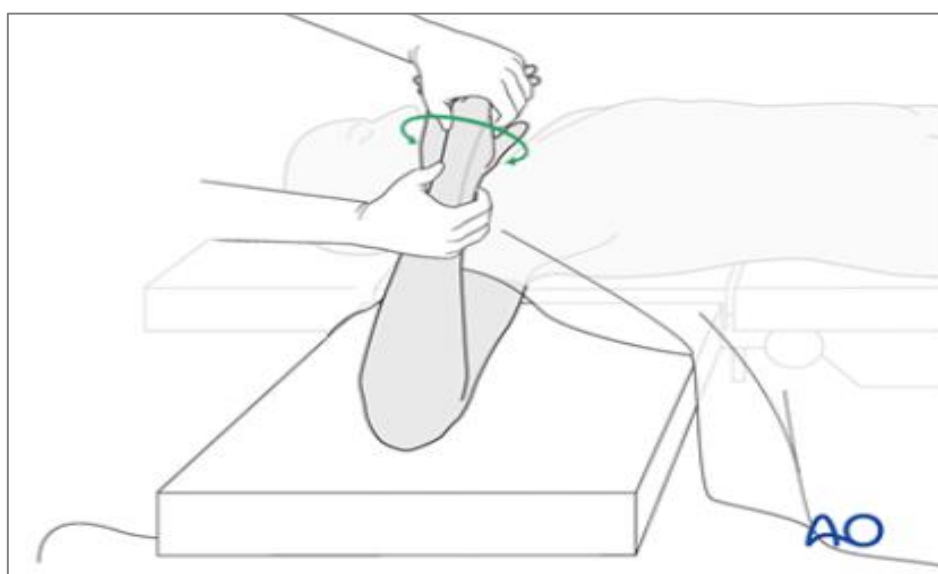
5.2.4 Επιπλοκές χειρουργικής διαδικασίας

1. Πώρωση σε πλημμελή θέση, με εξάρθρωση της κερκιδικής κεφαλής:
Συνήθως προκαλείται από την αποτυχία επίτευξης ανατομικής ευθυγράμμισης της ωλένης. Η θεραπεία περιλαμβάνει οστεοτομία και ανοιχτή ανάταξη της κεφαλής της κερκίδας. (Jones T, 2020)

2. Παράλυση του οπίσθιου μεσόστεου ή του κερκιδικού νεύρου από την πρόσθια μετατόπιση της κεφαλής της κερκίδας: Η πιθανότητα να συμβεί φτάνει στο 10%, σε οξείς τραυματισμούς. Η ανάκαμψη συνηθώς γίνεται αυτόματα και δεν ενδείκνυται η χειρουργική αντιμετώπιση. Συνίσταται η παρακολούθηση για 2-3 μήνες. (Jones T, 2020)
3. Σύνδρομο διαμερισμάτων: Το σύνδρομο διαμερισμάτων είναι μια πιθανή πρώιμη μετεγχειρητική επιπλοκή που μπορεί να είναι δύσκολο να διαγνωστεί σε μικρότερα παιδιά. Η παρουσία πλήρους παθητικής ή ενεργητικής έκτασης των δακτύλων, χωρίς ενόχληση, αποκλείει την ισχαιμία των μυών. Εάν υπάρχουν κλινικά σημεία συνδρόμου διαμερίσματος θα πρέπει να αφαιρεθεί ο νάρθηκας, να ανυψωθεί το άκρο και να ενθαρρυνθεί η ενεργητική κίνηση των δακτύλων. Εάν γίνει η διάγνωση του συνδρόμου διαμερίσματος, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί άμεσα χειρουργική θεραπεία. (Howard A et al, 2019)
4. Αγγειακή νέκρωση: Μια ακόμα πιθανή επιπλοκή είναι και η αγγειακή νέκρωση. Η κερκιδική κεφαλή είναι κυρίως ενδοαρθρική και καλύπτεται με χόνδρο. Εάν δεν διατηρηθεί το περίοστεο και η ανοικτή ανάταξη δεν γίνει προσεκτικά, μπορεί να μεταβληθεί σε μεγάλο βαθμό η παροχή του αίματος. Ο βαθμός παρεκτόπισης σε ορισμένα κατάγματα είναι τέτοιος ώστε όλες οι προσφύσεις των μαλακών μορίων να τέμνονται και η αγγειακή νέκρωση να είναι αναπόφευκτη. (Howard A et al, 2019)
5. Δυσκαμψία του αγκώνα: Η δυσκαμψία του αγκώνα μπορεί να παρατηρηθεί μετά από τη χειρουργική αντιμετώπιση ενός κατάγματος – εξαρθήματος Monteggia. Είναι πιο εύκολο να αποφευχθεί παρά να αντιμετωπιστεί. (Howard A et al, 2019)

5.3 Αξιολόγηση της οστεοσύνθεσης και έλεγχος σταθερότητας της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης

Η πλήρης και ακριβής αξιολόγηση της οστεοσύνθεσης του κατάγματος επιτυγχάνεται μέσω απεικονιστικών ελέγχων. Οι απεικονιστικές μέθοδοι παρέχουν την δυνατότητα επιβεβαίωσης της ορθής ανάταξης, της σωστής τοποθέτησης της πλάκας σταθεροποίησης και της επιλογής κοχλιών κατάλληλου μεγέθους. Σε περιπτώσεις στις οποίες δεν έχει πραγματοποιηθεί ξεχωριστή ανάταξη του εξαρθρώματος της κεφαλής της ωλένης στα κατάγματα Galeazzi ή του εξαρθρώματος της κεφαλής της κερκίδας στα κατάγματα Monteggia, συνίσταται η εκτίμηση και η εύρεση της θέσης του αντιβραχίου, μεταξύ του πρηνισμού και υπτιασμού, που του παρέχει τη μέγιστη δυνατή σταθερότητα (**Εικόνα 58**). Αυτή θα είναι η θέση του αντιβραχίου στην οποία μετεγχειρητικά θα εφαρμοστεί ο νάρθηκας ελέγχου των κινήσεων. (Heim D et al, 2013)

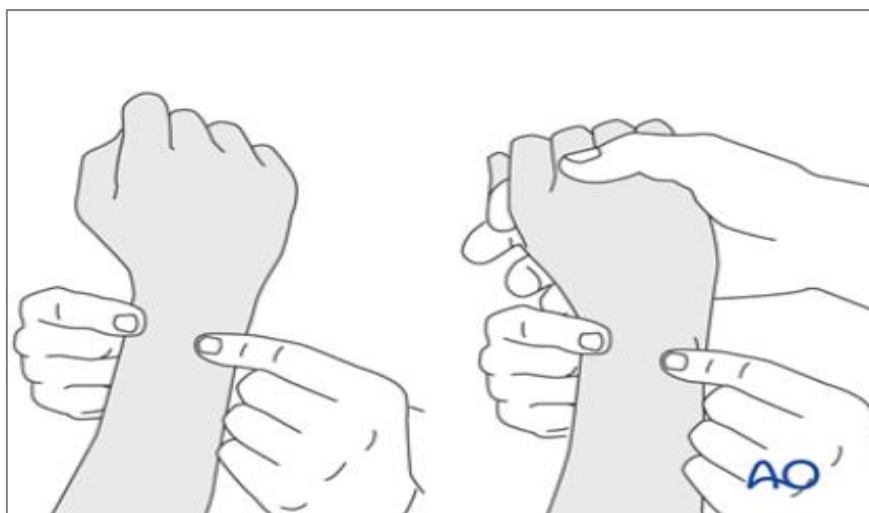


Εικόνα 58. Αξιολόγηση οστεοσύνθεσης κατάγματος κερκίδας.

Παράλληλα, αναφορικά με την αξιολόγηση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, πρέπει να τονιστεί πως πριν την διεξαγωγή του χειρουργείου είναι απαραίτητος ο έλεγχος της φυσιολογικής πλευράς, σαν σημείο αναφοράς για την τραυματισμένη. Μετά την ανάταξη του εξαρθρώματος της ωλένης και του εξαρθρώματος της κερκίδας για τα κατάγματα Galeazzi και Monteggia αντίστοιχα, πρέπει να ελεγχθεί η σταθερότητα της διάρθρωσης καθώς και η συμμετοχή της στις στροφικές κινήσεις πρηνισμού – υππιασμού του αντιβραχίου, το οποίο περιστρέφεται πλήρως με σκοπό την επιβεβαίωση της έλλειψης ή της ύπαρξης ανατομικού μπλόκ. Αυτό επιτυγχάνεται με τις εξής δύο μεθόδους: (Heim D et al, 2013)

1. Πρώτη (1^η) Μέθοδος

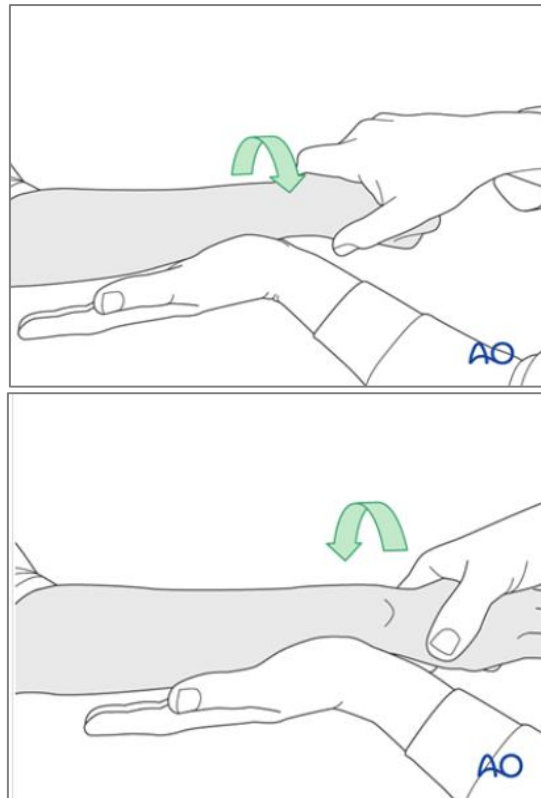
Για τα κατάγματα - εξαρθρώματα Galeazzi, ο αγκώνας κάμπτεται κατά 90° πάνω στην προέκταση, του χειρουργικού κρεβατιού, για τον βραχίονα και ελέγχεται η προσθιοπίσθια μετατόπιση της ωλένιας κεφαλής με το αντιβράχιο και τον καρπό σε μέση θέση. Αντιστοίχως, για τα κατάγματα - εξαρθρώματα Monteggia ο αγκώνας κάμπτεται κατά 90° και η ραχιαία - παλαμιαία κάμψη του καρπού δοκιμάζεται από μέση θέση. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται με τον καρπό σε κερκιδική απόκλιση, θέση η οποία σταθεροποιεί την άπω κερκιδωλενική διάρθρωση εάν δεν έχει πραγματοποιηθεί ρήξη του συμπλέγματος τρίγωνου χόνδρου (**Εικόνα 59**). Η διαδικασία πραγματοποιείται ξανά με το αντιβράχιο και τον καρπό σε θέση πλήρους πρηνισμού και υππιασμού. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 59. Αξιολόγηση άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης μέσω προσθιοπίσθιας μετατόπισης της ωλένιας κεφαλής.

2. Δεύτερη (2^η) Μέθοδος

Η ωλένη συμπιέζεται πάνω στην κερκίδα καθώς το αντιβράχιο παθητικά υποβάλλεται σε πλήρη υπτιασμό και πρηνισμό (**Εικόνα 60**). Στην περίπτωση αναπαραγωγής ήχου τύπου “clunk” η δοκιμασία είναι θετική για αστάθεια στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση. Η ένδειξη αυτή θα μπορούσε να υποδηλώσει ακόμη κάταγμα στην βάση της στυλοειδούς απόφυσης της ωλένης ενώ αν εντοπιστεί κάταγμα στην κορυφή της στυλοειδούς απόφυσης πρέπει να ελεγχθεί η ακεραιότητα του συμπλέγματος τρίγωνου χόνδρου. (Heim D et al, 2013)



Εικόνα 60. Αξιολόγηση άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης μέσω συμπίεσης της ωλένης στην κερκίδα καθώς το αντιβράχιο παθητικά υποβάλλεται σε υπτιασμό και ακολούθως σε πρηνισμό.

5.4 Ακτινολογικός έλεγχος

Η παρακολούθηση της πορείας των μικτών κακώσεων Galeazzi και Monteggia μέσω ακτινογραφιών γίνεται σύμφωνα με εξατομικευμένο πρωτόκολλο. Ο ακτινολογικός έλεγχος συνίσταται να πραγματοποιηθεί στις 2 εβδομάδες μετεγχειρητικά για να εξασφαλιστεί ότι η ωλένια και η κερκιδική κεφαλή αντίστοιχα, παραμένουν σωστά τοποθετημένες ενώ για την αξιολόγηση της πύρωσης του κατάγματος της κερκίδας και της ωλένης μετά από 6 εβδομάδες, 12 εβδομάδες και μετά από 1 έτος. Η προοδευτική φόρτιση του μέλους μπορεί να ξεκινήσει 8 εβδομάδες περίπου μετά την χειρουργική επέμβαση, υπό την προϋπόθεση ότι τα αποτελέσματα του ακτινολογικού

ελέγχου για την επούλωση των οστικών δομών του αντιβραχίου είναι ικανοποιητικά. (Heim D et al, 2013)

5.5 Αφαίρεση του χειρουργικού εμφυτεύματος / πλάκας

Το ζήτημα της αφαίρεσης των χειρουργικών εμφυτευμάτων στα κατάγματα τα οποία εντοπίζονται στην διάφυση του αντιβραχίου, είναι αμφιλεγόμενο. Η αφαίρεση του εμφυτεύματος δεν ενδείκνυται ως μοναδική λύση καθώς η κερκίδα δεν είναι ένα οστό το οποίο υποστηρίζει το σωματικό βάρος του ανθρώπου (weight-bearing bone) ενώ επίσης η αφαίρεση της διακαταγματικής πλάκας είναι μια διαδικασία απαιτητική και συνάμα επικίνδυνη, με την πρόκληση νευρικής κάκωσης να εγκυμονεί. Επιπλέον, με δεδομένο ότι υπάρχει σημαντικός κίνδυνος υποτροπής του κατάγματος, οι περισσότεροι χειρουργοί επιλέγουν να μην αφαιρέσουν την πλάκα από το αντιβράχιο. Σήμερα οι γενικές οδηγίες, λοιπόν, περιλαμβάνουν την αφαίρεση του χειρουργικού εμφυτεύματος της κερκίδας μόνο σε συμπτωματικούς ασθενείς αλλά όχι νωρίτερα από 2 χρόνια μετά την οστεοσύνθεση. (Heim D et al, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ - ΕΞΑΡΘΡΗΜΑΤΑ GALEAZZI

Ο Gwinn και οι συνεργάτες του σε μια έρευνα που διεξήχθη το 2010 αξιολόγησαν την εφαρμογή πρωτοκόλλου πρώιμης κινητοποίησης στα πλαίσια αποκατάστασης καταγμάτων - εξάρθρωμάτων Galeazzi και το 92% του δείγματος που συμμετείχε στην έρευνα ολοκλήρωσε επιτυχώς την διαδικασία. Η έρευνα αυτή απέδειξε ότι ήταν δυνατή η πρώιμη κινητοποίηση του αντιβραχίου, των περισσότερων περιστατικών με κάκωση Galeazzi, ύστερα από επιτυχημένη ανάταξη της κερκίδας και σταθεροποίηση της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης. Στον πίνακα που ακολουθεί (**Πίνακας 6**) αναφέρονται συνοπτικά τα βασικά χαρακτηριστικά στοιχεία του μετεγχειρητικού πρωτοκόλλου που εφάρμοσαν ο Gwinn και οι συνεργάτες του. (Komura S et al, 2012)

Πίνακας 6: Πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αποκατάστασης μικτών κακώσεων Galeazzi σύμφωνα με τους *Gwinn et al*

1. Πρώτες 2 εβδομάδες: Ακίνητοποίηση του καρπού στην θέση των 30⁰ υπτιασμού (του αντιβραχίου) με τον αγκώνα ελεύθερο να κάμπτεται πλήρως και να εκτείνεται με την χρήση ορθωτικού ή νάρθηκα.

2. Επόμενες 2 εβδομάδες: Υποβοηθούμενη και ενεργητική κίνηση του καρπού από την μέση θέση προς την θέση υπτιασμού (του αντιβραχίου).

3. Επόμενες 2 εβδομάδες: Πλήρους εύρους τροχιάς υποβοηθούμενη και ενεργητική κίνηση του καρπού σε όλα τα επίπεδα.

4. Στις 6 εβδομάδες: Έναρξη ασκήσεων ενδυνάμωσης χωρίς περιορισμό πλέον, στην κίνηση του καρπού.

Λόγω του εξάρθρωματος της κεφαλής της ωλένης στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση η μετεγχειρητική λειτουργική αποκατάσταση των καταγμάτων -

εξαρθρημάτων Galeazzi διαφέρει από εκείνη των τυπικών καταγμάτων της διάφυσης της κερκίδας. Μετά την σταθεροποίηση του κατάγματος, με ή χωρίς την ανάταξη του εξαρθρήματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, μετεγχειρητικά συνίσταται ακινητοποίηση σε μακρύ γύψινο νάρθηκα για 3 εβδομάδες στην θέση του αντιβραχίου (μεταξύ πρηνισμού-υππιασμού) η οποία κατά την χειρουργική διαδικασία είχε αποδειχθεί ότι παρέχει την μέγιστη δυνατή σταθερότητα στην κάτω κερκιδωλενική διάρθρωση, επιτρέποντας δηλαδή στα ριχθέντα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία να επουλωθούν. Το χειρουργημένο μέλος ανυψώνεται και η ενεργητική κινητοποίηση των δακτύλων ξεκινά από την πρώτη εβδομάδα. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το περιφερικό τμήμα της ωλένης σταθεροποιείται στην κερκίδα με βελόνες Kirschner, η βελόνα αφαιρείται μετά από 3 εβδομάδες. Τέλος, οι ασκήσεις κινητοποίησης του αγκώνα, του αντιβραχίου και του καρπού ξεκινούν μετά την αφαίρεση του γύψινου επιδέσμου και των βελόνων Kirschner. (Heim D et al, 2013)

Παράλληλα, τονίζεται πώς πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο σχεδιασμό του προγράμματος με βάση τα κριτήρια ολοκλήρωσης των διακριτών σταδίων της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης: «Περίοδος μέγιστης προστασίας – Περίοδος μερικής προστασίας – Στάδιο Ελεύθερων Δραστηριοτήτων / Περίοδος ελάχιστης προστασίας». Τα κύρια κριτήρια σταδιοποίησης του προγράμματος αφορούν στην αξιολόγηση της κλινικής εικόνας του ασθενούς και της διαδικασίας πώρωσης του κατάγματος και σταθεροποίησης του εξαρθρήματος από τον θεράποντα χειρουργό, ενώ ιδιαίτερα σημαντική είναι η λειτουργική αξιολόγηση του ασθενούς από τον φυσικοθεραπευτή. (Τροποποιημένο από: Παπαθανασίου Γ και συν, 2014)

6.1 Περίοδος μέγιστης προστασίας

Φάση 1: 1^η μετεγχειρητική ημέρα – 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά

Στην μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μικτών κακώσεων όπως οι κακώσεις Galeazzi, συνδυάζονται οι βασικές αρχές αντιμετώπισης των εξαρτημάτων της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και των καταγμάτων του μέσου προς περιφερικού τριτημορίου κερκίδας.

Με σκοπό την αποτελεσματικότερη διαχείριση του ασθενούς κατά την περίοδο μέγιστης προστασίας αλλά και κατ' επέκταση την επιτυχημένη έκβαση του προγράμματος αποκατάστασης προτείνεται αρχικά η διαρκής επικοινωνία μεταξύ φυσικοθεραπευτή και ορθοπαιδικού χειρουργού. Έτσι, με ιδιαίτερη προσοχή και σεβασμό απέναντι στην διαδικασία επούλωσης των ιστών, τίθενται οι επιμέρους στόχοι της πρώτης φάσης του προγράμματος αποκατάστασης όπως είναι η προστασία της ανάταξης του εξαρτήματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και η ακινητοποίηση του ανακατασκευασθέντος κατάγματος της κερκίδας, ο έλεγχος του πόνου και του οιδήματος, η προώθηση της κινητικότητας του ουλώδους ιστού με σκοπό την μείωση των συμφύσεων μετά την χειρουργική τομή, η διατήρηση του εύρους τροχιάς των μη ακινητοποιημένων αρθρώσεων, η εκπαίδευση του ασθενούς σε πρόγραμμα στο σπίτι και η ενημέρωση του για την σημασία εφαρμογής του μετεγχειρητικού νάρθηκα όλο το 24ώρο. (Rasmussen J; Kirkpatrick A et al, 2019 ; Klika B et al, 2019)

Ακόμη, επισημαίνεται ότι ο ασθενής παραπέμπεται σε πρόγραμμα φυσικοθεραπείας μετά την επαναξιολόγηση του από τον χειρουργό στις 2 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Η αρχική συνεδρία περιλαμβάνει τις οδηγίες εφαρμογής του νάρθηκα, την εκπαίδευση του ασθενούς σε ασκήσεις εύρους

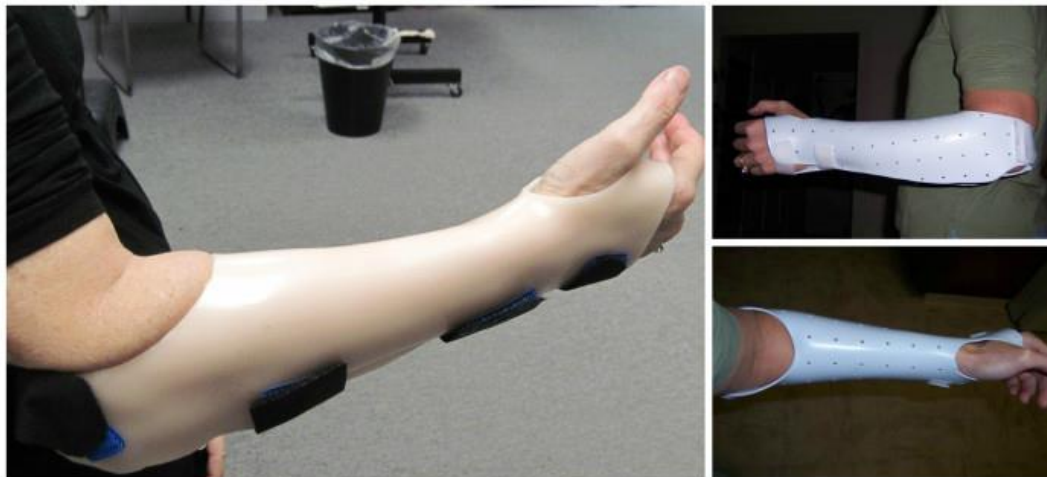
τροχιάς των μη ακινητοποιημένων (ελεύθερων) αρθρώσεων, σε τεχνικές διαχείρισης του οιδήματος και της ουλής καθώς και την ενημέρωσή του σχετικά με τους περιορισμούς των φυσικών δραστηριοτήτων. Στην περίπτωση υπεξαρθρήματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης, η οξεία μετεγχειρητική φάση περιλαμβάνει ακινητοποίηση στην θέση ανάταξης και το αντιβράχιο συγκεκριμένα ακινητοποιείται σε μέση θέση. Η μετεγχειρητική θέση ακινητοποίησης και η διάρκεια της ακινητοποίησης είναι παρόμοιες με εκείνες των απλών εξαρθρημάτων. (Klika B et al, 2019; Ceulemans L, 2013)

Κατά την περίοδο έως και τις 14 πρώτες ημέρες μετεγχειρητικά προτείνεται να μην αφαιρεθούν οι χειρουργικοί επίδεσμοι και αν αυτοί εκτείνονται πάνω από τον αγκώνα απαγορεύεται και η οδήγηση. Επίσης κατά την περίοδο αυτή απαγορεύεται η οποιαδήποτε ανύψωση πάνω από μισό κιλό (1 λίβρα → 0,45 κιλά) με το χειρουργημένο μέλος (π.χ. μια μικρή κούπα καφέ, τα κλειδιά). Επιπλέον έως και 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά αποφεύγονται οι κινήσεις πρηνισμού και υππιασμού του αντιβραχίου ενώ μέχρι και τις 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά συνίσταται ο ασθενής να αποφύγει την ανύψωση ή την έλξη μεγάλου βάρους. (Holtkamp K, 2016; McGregor T)

Αναλυτικότερα, για τον ασθενή προτείνεται νάρθηκας Muenster, δηλαδή νάρθηκας πλήρους περιορισμού του πρηνισμού και του υππιασμού του αντιβραχίου με τον αγκώνα σε κάμψη 90° , τον καρπό σε ελαφρά έκταση και το αντιβράχιο σε μέση θέση (**Εικόνα 61**), ενώ η εφαρμογή του συνίσταται να πραγματοποιείται καθ' όλη την διάρκεια της μέρας. Επιπλέον, τονίζεται πως η σταθεροποίηση του κατάγματος και του εξαρθήματος με την χρήση σταθερού νάρθηκα συμβάλλει στην πρόληψη των συμπτωμάτων χρόνιας μετατραυματικής ή μετεγχειρητικής αστάθειας της άπω κερκιδωλενικής

διάρθρωσης ενώ ακόμη μπορεί να είναι μια βιώσιμη εναλλακτική λύση για την ιατρική διαχείριση, ειδικά για ασθενείς με χαμηλές μετεγχειρητικές απαιτήσεις.

(Holtkamp K, 2016; Kirkpatrick A et al, 2019; Ceulemans L, 2013)



Εικόνα 61. Ορθωτικό μέσο Muenster, ακινητοποίησης αντιβραχίου.

Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις της πρώτης φάσης του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνουν κυρίως παγοθεραπεία για την διαχείριση του πόνου και του οιδήματος. Ακόμη συνίσταται η διατήρηση της άκρας χειρός σε θέση ανύψωσης, κατά προτίμηση πάνω από το επίπεδο της καρδιάς, όταν ο ασθενής ξεκουράζεται αλλά και η χρήση αντιθρομβωτικού γαντιού για τον έλεγχο του οιδήματος. (Kirkpatrick A et al, 2019; Klika B et al, 2019)

Όσον αφορά το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας σε αυτή τη φάση, πραγματοποιούνται υποβοηθούμενες και ενεργητικές ασκήσεις των ελεύθερων αρθρώσεων (δηλαδή στις αρθρώσεις του ώμου, του αγκώνα, των δαχτύλων και του αντίχειρα ειδικότερα) σύμφωνα με την ανοχή του ασθενούς στον πόνο, αποκλείοντας τυχόν πρόσθετες προφυλάξεις αναφερόμενες από τον χειρουργό. Συνιστάται το πρόγραμμα να περιλαμβάνει στοχευμένες ασκήσεις οι οποίες να εκτελούνται σε λίγα σετ αλλά συχνά μέσα στο 24ώρο, αντί ενός προγράμματος μεγαλύτερης διάρκειας με πολλές ασκήσεις, αλλά όχι

τόσο συχνό μέσα στο 24ώρο. Ακόμη, οι ασκήσεις πρέπει να εκτελούνται χωρίς την παρουσία πόνου ενώ προτείνεται να δίνεται έμφαση στις ασκήσεις εύρους τροχιάς για την πρόληψη ελλειμμάτων κίνησης στις αρθρώσεις του ώμου και του αγκώνα. Τονίζεται πώς πρέπει να είναι ήπια και ελεγχόμενη η έναρξη των ασκήσεων εύρους τροχιάς στις οποίες ενεργοποιείται ο μακρός εκτείνων του αντίχειρα, ειδικά αν το κάταγμα της κερκίδας περιλαμβάνει το ραχιαίο φύμα του Lister. Επιπλέον, είναι σημαντικός ο έλεγχος αναπαραγωγής πόνου στην κοιλότητα (ανατομική ταμβακοθήκη) που σχηματίζεται κατά την έκταση του αντίχειρα μεταξύ των τενόντων του πρώτου ραχιαίου διαμερίσματος (μακρός απαγωγός και βραχύς εκτείνων του αντίχειρα) και του τρίτου ραχιαίου διαμερίσματος (μακρός εκτείνων του αντίχειρα) με την κίνηση στην οποία ενεργοποιείται ο μακρός εκτείνων τον αντίχειρα, με την έκταση δηλαδή της μεσοφαλαγγικής άρθρωσης του αντίχειρα. (Klika B et al, 2019; Rasmussen J; Kirkpatrick A et al, 2019)

6.2 Περίοδος μερικής προστασίας

Φάση 2 – Έναρξη προγράμματος κινησιοθεραπείας των αρθρώσεων που συμμετέχουν άμεσα στην κάκωση: 6 – 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά

Η δεύτερη φάση του προγράμματος αποκατάστασης στοχεύει στην συνέχεια της προστασίας της επούλωσης των ιστών, παράλληλα με την προσπάθεια ανάκτησης φυσιολογικού ενεργητικού εύρους τροχιάς, χωρίς την παρουσία πόνου, στις αρθρώσεις του καρπού και του αντιβραχίου. Ακόμη, διατηρούνται οι τεχνικές ελέγχου του πόνου, του οιδήματος ενώ η αποκατάσταση της ευκαμψίας και της ελαστικότητας των ιστών είναι ιδιαίτερα

σημαντική για την πορεία του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος. Οι τεχνικές διαχείρισης του ουλώδους ιστού, πραγματοποιούνται με σκοπό την μείωση της ευαισθησίας και της πυκνότητας του ουλώδους ιστού μέσω υπερήχων ή μέσω της εφαρμογής σιλικονούχων μεμβρανών με γέλη (silicone gel pads), ανάλογα με την κρίση του θεραπευτή. Επιπλέον, αναφορικά με την αντιμετώπιση του μετεγχειρητικού οιδήματος πραγματοποιούνται αποσυμφορητικές τεχνικές μάλαξης στην περιοχή της ουλής (σε γενικές γραμμές όχι νωρίτερα από 2 μέρες μετά την αφαίρεση των ραμμάτων) αφού η ουλή έχει πλήρως κλείσει χωρίς να υπάρχει κάποια φθορά. Προτείνονται αρχικά ήπιες τεχνικές και χρήση λιπαντικού μέσου (λοσιόν). Τονίζεται, επίσης, πως η εκτέλεση των ασκήσεων ενεργητικού εύρους τροχιάς, χωρίς την παρουσία πόνου, αποτελεί βασικό κριτήριο μετάβασης στην 3^η φάση του προγράμματος. (Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)

Την περίοδο αυτή πραγματοποιείται μετάβαση σε νάρθηκα – ορθωτικό μέσο καρπού άκρας χείρας, παραδείγματος χάριν προτείνεται ο λειτουργικός νάρθηκας καρπού cock-up (**Εικόνα 62**). Ο ασθενής αρχίζει να διακόπτει την χρήση του νάρθηκα στις 8 εβδομάδες μετεγχειρητικά, ωστόσο συνεχίζει να φορά τον νάρθηκα μεταξύ των θεραπευτικών συνεδριών. Επιπροσθέτως, οι θεραπευτικές παρεμβάσεις για τον ασθενή διατηρούνται όπως στην 1^η φάση ενώ προτείνονται περεταίρω η εφαρμογή ξηρής θερμότητας (Fluidotherapy) με στόχο την αναλγητική θέρμανση των ιστών και την υποβοήθηση του εύρους κίνησης και της απευαισθητοποίησης αλλά και το παραφινόλουτρο για την μεταφορά θερμότητας και στους εν τω βάθει ιστούς. Λοιπές παρεμβάσεις, παραδείγματος χάριν εφαρμογή τεχνικών ηλεκτροθεραπείας, όπως είναι ο Διαδερμικός Ηλεκτρικός Νευρομυϊκός Ερεθισμός (TENS) συχνότητας 100 Hz,

μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν. Συνεχίζονται και οι τεχνικές διαχείρισης του ουλώδους ιστού, οι τεχνικές χειρομάλαξης, η εφαρμογή αντιθρομβωτικού γαντιού με στόχο την μείωση του οιδήματος ενώ προτείνεται επιπλέον και η εφαρμογή κινησιοπερίδεσης (Kinesiotaping). (Klika B et al, 2019; Holtkamp K, 2016; Geoffroy C et al, 2017; Kirkpatrick A et al, 2019)



Εικόνα 62.Ορθωτικό μέσο cock-up, παροχής σταθερότητας στη διάρθρωση του καρπού.

Στα πλαίσια του προγράμματος κινησιοθεραπείας σε αυτή την φάση της αποκατάστασης και συγκεκριμένα στις 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά πραγματοποιείται η έναρξη ήπιων ενεργητικών ασκήσεων εύρους τροχιάς για τον καρπό και το αντιβράχιο. Προτείνονται ενεργητικού εύρους ασκήσεις 6 φορές ανα την ημέρα διάρκειας 10 λεπτών το κάθε σέτ. Αρχικά πραγματοποιούνται, σε συνθήκες κλειστής κινηματικής αλυσίδας (με ελεγχόμενη φόρτιση), υποβοηθούμενες ενεργητικές ασκήσεις με την χρήση μικρής ελαφριάς μπάλας και πρόοδος σταδιακά σε ασκήσεις ανοιχτής κινηματικής αλυσίδας ενάντια στην βαρύτητα. Υπάρχει περίπτωση το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας να καθυστερήσει εάν η σταθερότητα της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης αλλά και η οστική ποιότητα ή / και η πρόοδος της στερέωσης του κατάγματος της κερκίδας δεν είναι επαρκής. Είναι απαραίτητος ο τακτικός έλεγχος μέσω της χρήσης απεικονιστικών μεθόδων

και η ακολουθία των κατευθυντήριων οδηγιών του εκάστοτε χειρουργού σχετικά με τις πιθανές αποκλίσεις στο πρόγραμμα αποκατάστασης. (Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)

Χαρακτηριστικό παράδειγμα άσκησης που μπορεί να εκτελεστεί σε αυτή την φάση της αποκατάστασης και περιλαμβάνει αρθρικές κινήσεις με εφαρμογή ελεγχόμενης συμπίεσης των ιστών σε συνθήκες κλειστής κινηματικής αλυσίδας με την ταυτόχρονη χρήση ιατρικής μπάλας, είναι εκείνη η οποία περιγράφεται στην **εικόνα 63**. Στην άσκηση αυτή γίνεται συν-ενεργοποίηση πρητιστών – υππιαστών για τη βελτίωση του συντονισμού των κινήσεων του καρπού και του αντιβράχιου. (Τροποποιημένο από: Geoffroy C et al, 2017)



Εικόνα 63. Χρήση μπάλας για την συν-ενεργοποίηση πρητιστών – υππιαστών και την βελτίωση του συντονισμού των κινήσεων του καρπού και του αντιβράχιου (με ανοικτά και κλειστά μάτια).

Αυτός ο τύπος άσκησης επιδρά θετικά στην διαχείριση του πόνου, επιτρέπει στον ασθενή να έχει καλύτερη αντίληψη της άρθρωσης του και να κατανοεί ποιές είναι οι επικίνδυνες καταστάσεις κατά την διάρκεια της δεύτερης φάσης

της αποκατάστασης, όταν δηλαδή οι ιστοί δεν είναι αρκετά ισχυροί ακόμα. Επιπροσθέτως, οι ασκήσεις ανάκτησης φυσιολογικού ενεργητικού και παθητικού εύρους τροχιάς για τις αρθρώσεις του ώμου, του αγκώνα, των δακτύλων και του αντίχειρα, συνεχίζονται. Τέλος, ο ασθενής ενθαρρύνεται σταδιακά να ενσωματώσει, τις εμπλεκόμενες στην κάκωση, αρθρώσεις σε καθημερινές δραστηριότητες χαμηλών απαιτήσεων ενώ συνίσταται ακόμη η υποστήριξη του καρπού του μέσω της χρήσης νάρθηκα σε υψηλών απαιτήσεων καθημερινές δραστηριότητες, εντός πάντοτε των περιορισμών φυσικής δραστηριότητας και σύμφωνα με τις οδηγίες του θεράποντα ιατρού. (Geoffroy C et al, 2017; Kirkpatrick A et al, 2019; Klika B et al, 2019)

Φάση 3 – Πρόοδος ασκήσεων κινησιοθεραπείας και έναρξη προγράμματος ενδυνάμωσης: 12-16 εβδομάδες μετεγχειρητικά

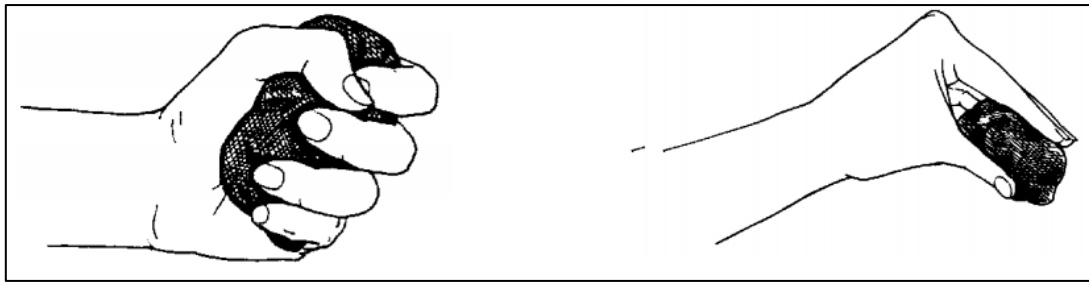
Οι στόχοι της 3^{ης} φάσης του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνουν την αποκατάσταση του λειτουργικού εύρους των κινήσεων του καρπού και του αντιβραχίου, χωρίς την παρουσία πόνου και την πλήρη κίνηση των λοιπών αρθρώσεων του ώμου, του αγκώνα, των δακτύλων και του αντίχειρα. Η αύξηση της μυϊκής δύναμης χωρίς την ταυτόχρονη αύξηση του επιπέδου του πόνου και η έναρξη του προγράμματος ενδυνάμωσης, ασκήσεων ισοτονικών συστολών αρχικά, αποτελούν επιπλέον χαρακτηριστικά αυτής της φάσης. Ο ασθενής σταδιακά επιστρέφει στις καθημερινές του δραστηριότητες ενώ η επιστροφή του, στους απαιτητικούς ρυθμούς εργασίας και άθλησης, γίνεται πάντοτε ανάλογα με την καθοδήγηση του ορθοπαιδικού χειρουργού. (Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)

Παράλληλα, επισημαίνεται πως η παθητική κινητοποίηση του αντιβραχίου πρέπει να πραγματοποιείται με ασφάλεια στην περιοχή της άρθρωσης του αγκώνα και όχι προς το άπω πέρας του (προς την άρθρωση του καρπού) με στόχο την αποφυγή εφαρμογής στρεπτικών φορτίων στην άπω κερκιδωλενική διάρθρωση. Επισημαίνεται ότι, αν και οι τεχνικές παθητικής κινητοποίησης ενδείκνυται για την αντιμετώπιση των περιορισμών που τίθενται από τις αρθρώσεις και τα μαλακά μέρη, απαγορεύεται η διεξαγωγή τους με την παρουσία πόνου καθώς και οι διατάσεις πέραν του λειτουργικού εύρους των αρθρώσεων. Ο τελικός στόχος της χειρουργικής επέμβασης είναι η σταθεροποίηση του εξάρθρωματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και η πώρωση του κατάγματος της κερκίδας ώστε ο καρπός να λειτουργεί αποτελεσματικά και ανώδυνα. (Klika B et al, 2019)

Ο ασθενής σταδιακά μειώνει τον χρόνο εφαρμογής του νάρθηκα – ορθωτικού μέσου του καρπού. Μετά την διακοπή χρήσης του νάρθηκα, ο ασθενής μπορεί να συνεχίσει την εφαρμογή του κατά την διάρκεια των ασκήσεων αντίστασης. Οριστική διακοπή πραγματοποιείται μετά τις 12 εβδομάδες, εκτός αν απαιτείται η εφαρμογή του για την υποστήριξη του καρπού σε βαριές χειρωνακτικές εργασίες ή υψηλών απαιτήσεων αθλητικές δραστηριότητες. Επιπλέον, συνεχίζονται, όπως και στα προηγούμενα στάδια του προγράμματος αποκατάστασης, οι τεχνικές διαχείρισης του πόνου, του οιδήματος και οι αποσυμφορητικές τεχνικές μάλαξης και κινητοποίησης των ιστών. Επίσης διατηρούνται και προοδεύουν οι υποβοηθούμενες και οι ενεργητικές ασκήσεις βελτίωσης του εύρους τροχιάς των αρθρώσεων καρπού και αντιβραχίου, συμπεριλαμβανομένης της ενεργητικής έκτασης του καρπού με ταυτόχρονη κάμψη των δακτύλων (για την απομόνωση των εκτεινόντων

του καρπού και την αναχαίτηση των εκτεινόντων των δακτύλων). Προτείνονται ακόμη ασκήσεις σύνθετης κάμψης καρπού και δακτύλων με στόχο την πρόληψη της βράχυνσης των εξωαρθρικών ιστών. (Kirkpatrick A et al, 2019)

Επιπροσθέτως, σε αυτή την φάση της αποκατάστασης μπορεί να ξεκινήσει ένα προοδευτικό πρόγραμμα ενδυνάμωσης πάντοτε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του ορθοπαιδικού χειρουργού και τα αποτελέσματα του ακτινολογικού ελέγχου σχετικά με την επούλωση του κατάγματος της κερκίδας αλλά και την σταθερότητα της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης. Το πρόγραμμα αρχικά περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης αντιβραχίου, καρπού και άκρας χείρας ξεκινώντας από ισομετρικές και σταδιακά μεταβαίνοντας σε ισοτονικές συστολές. Αναλυτικότερα, προτείνεται πρόγραμμα χαμηλών εντάσεων αρχικά, το οποίο περιλαμβάνει διαλλειματική-διακοπτόμενη ισομετρική άσκηση σύσφιξης γροθιάς (hand grip) έντασης 70% της μιας μέγιστης ισομετρικής συστολής, διάρκειας 2 δευτερολέπτων, με διάστημα ανάπαυσης για 2 δευτερόλεπτα και 10 επαναλήψεις. Ακόμη, οι ισοτονικών συστολών ασκήσεις ενδυνάμωσης, συμπεριλαμβανομένων των αντιστάσεων στον καρπό και το αντιβράχιο, πραγματοποιούνται αρχικά με την χρήση ιμάντων looped Theraband. Συνίστανται, επίσης, ασκήσεις χειρολαβής και κίνησης “τσιμπήματος” των δακτύλων με την χρήση TheraPutty (θεραπευτική πλαστελίνη εξάσκησης) (**Εικόνα 64**), ασκήσεις δηλαδή βελτίωσης της δύναμης των μυών άκρας χείρας, δακτύλων και καρπού. (Holtkamp K, 2016; Klika B et al, 2019; Ceulemans L, 2013; Kirkpatrick A et al, 2019)



Εικόνα 64. Ασκήσεις άκρας χείρας, δακτύλων και καρπού με χρήση TheraPutty.

Έπειτα, σύμφωνα με την σταδιακή πρόοδο του προγράμματος αποκατάστασης επιτρέπεται στον ασθενή να ξεκινήσει ήπιες ασκήσεις ανύψωσης και έλξης, περίπου με βάρος ενός κιλού (2 λίβρες → 0.9 κιλά). Το βάρος μπορεί να αυξηθεί στο μέτρο του ανεκτού, ανάλογα με την δύναμη και την ανοχή του ασθενούς. Ακόμη, σε συνθήκες κλειστής κινηματικής αλυσίδας, ξεκινούν ασκήσεις βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας και της σταθερότητας του μέλους του ασθενούς (π.χ. ασκήσεις ρυθμικής σταθεροποίησης με το χέρι του ασθενούς τοποθετημένο πάνω σε μια μπάλα – αύξηση φορτίσεων σε σχέση με την προηγούμενη φάση). Στην συνέχεια παρατηρείται μετάβαση στις ασκήσεις βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας και της σταθερότητας του μέλους, με την διεξαγωγή ασκήσεων κλειστής κινηματικής αλυσίδας, όπως για παράδειγμα χρήση παλλόμενης ράβδου-ταλάντωσης body blade, ασκήσεις με Thera-Band FlexBar, ασκήσεις σταθμισμένες στο αλφάβητο (με το χέρι του ο ασθενής σκιαγραφεί τα γράμματα της αλφάβητου), χρήση Gyro-Ball / Power-Ball, παιχνίδια ηλεκτρονικών εφαρμογών, παιχνίδι λαβύρινθου με κλίση για την βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων της άκρας χείρας (**Εικόνα 65**) και πρόοδος σε ασκήσεις με μηχανήμα επαναφοράς της ιατρικής μπάλας. (Holtkamp K, 2016; Kirkpatrick A et al, 2019; Klika B et al, 2019)



Εικόνα 65. Παιχνίδι λαβυρίνθου με κλίση - Labyrinth (marble game).

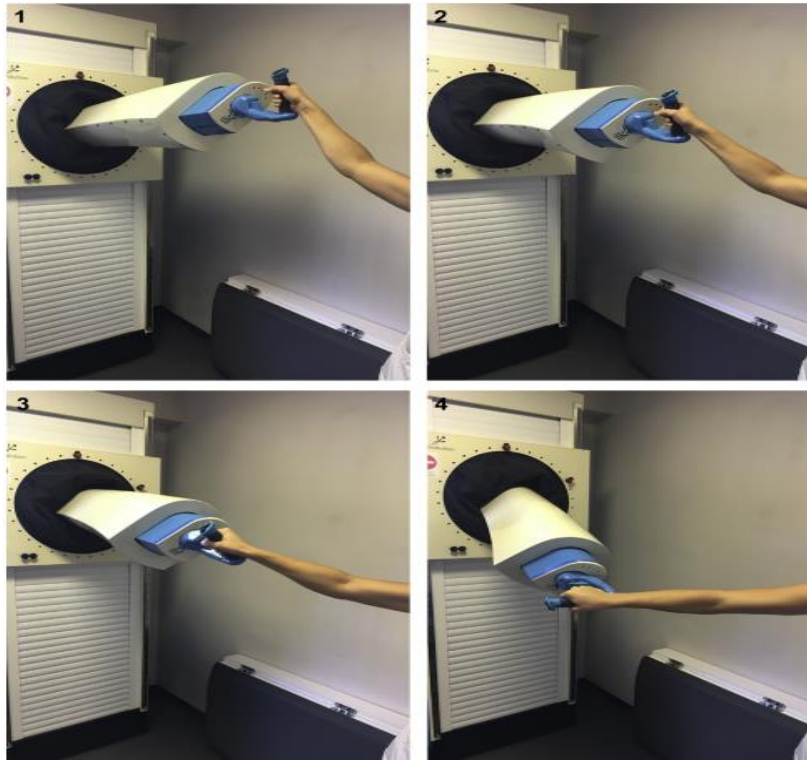
Στο πρόγραμμα ενδυνάμωσης, ανάλογα με την πρόοδο του ασθενούς πάντοτε, εισάγονται ασκήσεις σταθεροποίησης της ωμοπλάτης αλλά και ενδυνάμωσης του εγγύς πέρας του μέλους. Αξίζει να αναφερθεί πως αν ο ασθενής στο τέλος της 3^{ης} φάσης της αποκατάστασης, δεν έχει καταφέρει να αποκτήσει λειτουργικό εύρος τροχιάς και ικανοποιητική δύναμη, τότε παραπέμπεται για εργοθεραπεία (occupational therapy) για επιπλέον 2-4 εβδομάδες. Δραστηριοποιείται και λειτουργικά ο ασθενής διατηρώντας τη συμμετοχή, των εμπλεκόμενων στην κάκωση αρθρώσεων, σε καθημερινές και οργανικές δραστηριότητες, εντός πάντοτε των περιορισμών φυσικής δραστηριότητας. Τέλος, ο νάρθηκας καρπού – άκρας χείρας συνεχίζει να εφαρμόζεται σε υψηλών απαιτήσεων καθημερινές δραστηριότητες. (Klika B et al, 2019; Holtkamp K, 2016)

6.3 Περίοδος ελεύθερων δραστηριοτήτων / Ελάχιστης προστασίας

Φάση 4 – Πρόοδος προγράμματος ενδυνάμωσης και επιστροφή στην πλήρη λειτουργικότητα: 16+ εβδομάδες μετεγχειρητικά

Η 4^η και τελευταία φάση του προγράμματος αποκατάστασης ασθενούς με μικτή κάκωση Galeazzi στοχεύει στην αποκατάσταση της λειτουργικής του δύναμης, στην επιστροφή του σε συνθήκες εργασίας πλήρους απασχόλησης και στην ανάκτηση του 85% του προεγχειρητικού εύρους τροχιάς στους 6 μήνες. Τονίζεται ακόμη πως οι ασθενείς που επιστρέφουν σε βαριές χειρωνακτικές εργασίες θα επωφεληθούν από την χρήση ορθωτικού μέσου υποστήριξης του καρπού – άκρας χείρας και ταυτόχρονα με αυτό θα καταφέρουν να περιορίσουν τις πιθανότητες επανατραυματισμού. (Klika B et al, 2019)

Στην συνέχεια του προγράμματος ενδυνάμωσης εισάγονται οι ασκήσεις ισοκινητικής συστολής. Η χρήση ενός 3D μηχανήματος ισοκίνησης, όπως είναι το Kinevolution (**Εικόνα 66**), μπορεί να βοηθήσει στην αναπαραγωγή λειτουργικών κινήσεων χρησιμοποιώντας τεχνικές βασισμένες στην θεωρία της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation-PNF). Υπάρχει ισχυρή ερευνητική και επιστημονικά τεκμηριωμένη απόδειξη σχετικά με την ευεργετική επίδραση των ισοκινητικών ασκήσεων στην δύναμη, την αντοχή, την ιδιοδεκτικότητα αλλά και σε άλλα βασικά λειτουργικά στοιχεία των αρθρώσεων. Ωστόσο, αυτού του είδους η συσκευή δεν είναι οικονομικά προσιτή και σπάνια διατίθεται στους θεραπευτές. (Geoffroy C et al, 2017)



Εικόνα 66. Μηχάνημα ισοκινητικής άσκησης βασισμένο στις τεχνικές της ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης.

Παρατηρείται πρόοδος (π.χ. σταδιακή αύξηση των απαιτήσεων σε αντιστάσεις, χρονική διάρκεια, σετ των ασκήσεων) του προγράμματος ενδυνάμωσης του καρπού και του αντιβραχίου αλλά και στις ασκήσεις σταθεροποίησης της ωμοπλάτης και ενδυνάμωσης όλου του μέλους. Στο πρόγραμμα αποκατάστασης, επίσης, συμπεριλαμβάνονται και οι πλειομετρικές ασκήσεις. Οι πλειομετρικές ασκήσεις αντιστοιχούν σε έκκεντρη μυϊκή συστολή ακολουθούμενη άμεσα από σύγκεντρη συστολή. Αυτού του είδους οι ασκήσεις είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες και συμβάλλουν σημαντικά στην βελτίωση της συνολικής σταθερότητας του μέλους του ασθενούς καθώς ενισχύουν την μυϊκή ενεργοποίηση μέσω της δημιουργίας προσαρμογών στο αισθητικοκινητικό σύστημα. Μπορούν να πραγματοποιηθούν ζητώντας από τον ασθενή να ασκηθεί, αρχικά ενάντια σε ένα τοίχο ή στο πάτωμα και έπειτα

χρησιμοποιώντας μια μπάλα γυμναστικής όπως περιγράφεται στην **εικόνα 67**, όπου εκτελείται πλειομετρική συστολή του τετράγωνου πρηνιστή. (Klika B et al, 2019; Geoffroy C et al, 2017)



Εικόνα 67. Πλειομετρικές ασκήσεις τετράγωνου πρηνιστή

Παράλληλα, ο ασθενής μπορεί να συνεχίσει τις δραστηριότητες καθημερινής ζωής στο μέτρο του ανεκτού. Αναφορικά με την κατάσταση εργασίας του, ο ασθενής επιτρέπεται να επιστρέψει σε ρυθμούς πλήρους εργασιακής απασχόλησης στις 16+ εβδομάδες μετεγχειρητικά και εφόσον οι σωματικές απαιτήσεις της εργασίας έχουν καλυφθεί δια μέσου του προγράμματος αποκατάστασης. Στην αντίθετη περίπτωση, προτείνεται επαναξιολόγηση της λειτουργικής ικανότητας του ασθενούς και εφαρμογή ενός προγράμματος προετοιμασίας για την ασφαλή επιστροφή τους σε φυσιολογικούς ρυθμούς εργασίας ειδικότερα για επαγγέλματα υψηλών απαιτήσεων και βαριά χειρωνακτική εργασία. Τέλος, εφόσον η διαδικασία επούλωσης των ιστών μπορεί να διαρκέσει έως ένα ολόκληρο έτος, συνιστάται η συνέχιση του

προγράμματος άσκησης στο σπίτι με σκοπό την ολοκληρωμένη επίτευξη των στόχων της αποκατάστασης. (Holtkamp K, 2016; Kirkpatrick A et al, 2019)

Όπως είναι κατανοητό, ως αποτέλεσμα οποιουδήποτε τραυματισμού, οι υποδοχείς στις αρθρώσεις και τους συνδέσμους που βοηθούν στην ιδιοδεκτικότητα χάνουν μέρος της λειτουργικότητάς τους. Η περίοδος ακινητοποίησης ενισχύει αυτήν τη μείωση της ιδιοδεκτικότητας. Παρόλο που το αντιβράχιο και ο αγκώνας δεν θεωρούνται αρθρώσεις που φέρουν βάρος, ακόμη και μια δραστηριότητα που βοηθά τον ασθενή να σηκωθεί με τα χέρια του από μια καρέκλα ή να τραβήξει ένα ποτήρι από ένα ντουλάπι, απαιτεί συνθήκες κλειστής κινητικής αλυσίδας. [Peak Performance PT (n.d)]

Στην περίπτωση που ο ασθενής είναι αθλητής, τότε η ιδιοδεκτικότητά του άνω άκρου του είναι υψίστης σημασίας για την επιστροφή του στις αθλητικές δραστηριότητες. Ο ασθενής θα πρέπει να επανεκπαιδευτεί από τον φυσικοθεραπευτή για την εκτέλεση ασκήσεων, ώστε να επανακτήσει την λειτουργικότητά του. Το πρόγραμμα ασκήσεων μπορεί να περιλαμβάνει ασκήσεις, όπως το κύλισμα μιας μπάλας πάνω σε μια επιφάνεια με το χέρι του, το κράτημα ενός βάρους πάνω από το κεφάλι ενώ κινεί τον ώμο του, ή η ώθηση σε μια ασταθή επιφάνεια. Η πρόοδος του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνει ασκήσεις όπως η ρίψη ή η σύλληψη μιας μπάλας. Για τους αθλητές προτείνονται ασκήσεις που μιμούνται τις γρήγορες κινήσεις των αθλημάτων ή των δραστηριοτήτων που εκτελούν. [Peak Performance PT (n.d)]

Εν κατακλείδι, αξίζει να αναφερθεί πως μετά την περίοδο ακινητοποίησης οι ασθενείς συχνά εμφανίζουν έκπτωση της καρδιαγγειακής – αερόβιας ικανότητας τους, μείωση της μυϊκής δύναμης του ακινητοποιημένου μέλους

και ελάττωση του εύρους τροχιάς κίνησης των αντίστοιχων αρθρώσεων. Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση του ασθενούς, λοιπόν, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ταχύτερη αποκατάστασή του, μπορεί να βοηθήσει τον ασθενή να επιστρέψει γρήγορα και με ασφάλεια στις καθημερινές του δραστηριότητες ενώ ακόμη να βελτιώσει την λειτουργική ικανότητα του και να δράσει ως μέσο πρόληψης μελλοντικών τραυματισμών. Όσον αφορά την βελτίωση της καρδιαγγειακής φυσικής κατάστασης προτείνεται η συνταγογράφηση εξατομικευμένου προγράμματος από εξειδικευμένο φυσικοθεραπευτή ανάλογα πάντοτε με την πρόοδο αποκατάστασης του τραυματισμού και τις ανάγκες του ασθενούς. (Ceulemans L, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΤΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ – ΕΞΑΡΘΡΗΜΑΤΑ MONTEGGIA

Στα κατάγματα – εξαρθρώματα Monteggia, εξαιτίας του εξαρθρώματος της κεφαλής της κερκίδας στην άνω κερκιδωλενική διάρθρωση η μετεγχειρητική λειτουργική τους αποκατάσταση διαφέρει από εκείνη των τυπικών καταγμάτων της διάφυσης του αντιβραχίου. Μετά την αποκατάσταση του κατάγματος της ωλένης και της επιτυχημένης ανάταξης της κερκιδικής κεφαλής, η προσέγγιση μετεγχειρητικά περιλαμβάνει ακινητοποίηση του άκρου σε νάρθηκα για 3 εβδομάδες. Η θέση του αντιβραχίου θα είναι αυτή που τέθηκε κατά τη χειρουργική διαδικασία για να δώσει τη μέγιστη σταθερότητα της κεφαλής της κερκίδας και συνηθέστερα είναι η θέση χαλάρωσης. Η ανύψωση του άκρου και η ενεργητική κινητοποίηση των δακτύλων ξεκινάει νωρίς. Οι ενεργητικές κινήσεις του καρπού και του αγκώνα αλλά και οι ασκήσεις πρηνισμού - υππιασμού του πήχη θα ξεκινήσουν μόνο μετά την αφαίρεση του γύψου. (Heim D et al, 2013)

7.1 Περίοδος μέγιστης προστασίας

Φάση 1: 1^η μετεγχειρητική ημέρα - 6^η εβδομάδα μετεγχειρητικά

Στην μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μικτών κακώσεων, όπως είναι οι κακώσεις Monteggia, συνδυάζονται οι βασικές αρχές αντιμετώπισης των εξαρθημάτων αγκώνος και των καταγμάτων του εγγύς τριτημορίου της ωλένης.

Η αρχική μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση επικεντρώνεται στην πρόληψη και την μείωση του οιδήματος, στη διαχείριση του πόνου και στην προστασία της επούλωσης των ιστών. Οι πρωταρχικοί στόχοι του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος μετά τη χειρουργική αντιμετώπιση του εξαρθήματος του αγκώνα είναι η αποκατάσταση της κινητικότητας των αρθρώσεων, η προστασία των ανακατασκευασθέντων ιστών, η διατήρηση της σταθερότητας του αγκώνα και τελικά η αποκατάσταση της συνολικής λειτουργικότητας του. Η αποκατάσταση της λειτουργικής τροχιάς της κίνησης είναι απαραίτητη για να επιτραπεί στον ασθενή η επιστροφή στις φυσιολογικές του δραστηριότητες. Παρόλα αυτά, η αύξηση του εύρους τροχιάς της κίνησης δεν πρέπει να επιτυγχάνεται εις βάρος της σταθερότητας των αρθρώσεων. (Watkins C et al, 2018)

Για την προφύλαξη του αναταγμένου κατάγματος και του εξαρθήματος, κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας υπάρχουν κάποιες συγκεκριμένες επισημάνσεις. Αρχικά, προτείνεται η αποφυγή εφαρμογής δυνάμεων ραιβότητας στην άρθρωση του αγκώνα. Ο αγκώνας πρέπει να διατηρείται στο πλάι του σώματος για όλες τις δραστηριότητες, ενώ θα πρέπει να αποφεύγεται η διακράτηση του αγκώνα έξω και μακριά από το σώμα (ενεργητική απαγωγή του ώμου). Επιπλέον, σε σύνθετες περιπτώσεις καταγμάτων όπως είναι τα Monteggia, θα πρέπει να αποφεύγεται η άρση ή η εφαρμογή βάρους για 6 εβδομάδες (ή έως ότου παρατηρηθεί πώρωση και σταθεροποίηση του κατάγματος). Συνεπώς, απαγορεύεται η ανύψωση βάρους μεγαλύτερου από ένα φλιτζάνι καφέ, και οποιαδήποτε άσκηση πίεσης σε επιφάνεια. Παράλληλα, αν και η πλήρης έκταση είναι ένας από τους κύριους στόχους της αποκατάστασης, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την

προστασία του «ευάλωτου» αγκώνα και την αποφυγή της πλήρους έκτασης. Επιπλέον, εάν έχει πραγματοποιηθεί εσωτερική οστεοσύνθεση της ωλένης και ανάταξη της κερκιδικής κεφαλής, ο υπτιασμός και ο πρηγισμός θα πρέπει να ξεκινήσουν με βάση τη σταθερότητα του κατάγματος, αλλά εντός 2 - 4 εβδομάδων μετεγχειρητικά. [Palm Beach Orthopaedic Institute (n.d.); Myeroff C, 2019; Tejwani N (n.d.)]

Ανάλογα με τον τραυματισμό των μαλακών μορίων, μπορεί να υπάρξει σημαντικό οίδημα τις πρώτες 14 ημέρες μετεγχειρητικά. Επομένως, πρέπει να δοθεί έμφαση τις πρώτες μέρες μετά τη χειρουργική αποκατάσταση στον έλεγχο του οιδήματος. Ο ασθενής αναλόγως με τις οδηγίες του χειρουργού θα πρέπει να φοράει μετεγχειρητικό αντιθρομβωτικό γάντι. Συνιστάται η διακράτηση της άκρας χείρας σε επίπεδο υψηλότερα από την καρδιά για τις πρώτες 2-3 ημέρες μετεγχειρητικά. Παράλληλα, κατά την ύπτια θέση στο κρεβάτι θα πρέπει το μέλος να ανυψώνεται σε επίπεδο πάνω από την καρδιά με τη χρήση μαξιλαριών. (Myeroff C 2019; Mammoth Orthopedic Institute (n.d.); Watkins C et al, 2018)

Παράλληλα, στις φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις για την ανακούφιση του πόνου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν φυσικά μέσα όπως η παγοθεραπεία, οι υπέρηχοι αλλά και ηλεκτροφυσικά μέσα παραδείγματος χάριν Διαδερμικός Ηλεκτρικός Νευρομυϊκός Ερεθισμός (TENS). Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές μάλαξης στο αντιβράχιο και στον καρπό για την μείωση του πόνου και την βελτίωση της κυκλοφορίας. Ακόμη, συνιστάται, συμπεριλαμβανομένης της φαρμακευτικής αγωγής, τεχνικές βιοανάδρασης και χαλάρωσης. Με τη μείωση του πόνου, θα αυξηθεί και η ικανότητα συμμετοχής στις θεραπευτικές ασκήσεις. Ο ασθενής ενθαρρύνεται να

χρησιμοποιήσει τον προσβεβλημένο βραχίονα για λειτουργικές δραστηριότητες, σύμφωνα με τις οδηγίες προστασίας, καθ' όλη τη διαδικασία της αποκατάστασης. [Watkins C et al, 2018; Peak Performance PT (n.d.)]

Αναφορικά με το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας, η οποία θα ξεκινήσει με την αφαίρεση του αρχικού νάρθηκα, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί. Αναλυτικότερα, ο σταθερός νάρθηκας συνήθως αφαιρείται 7 έως 10 ημέρες μετά τη χειρουργική επέμβαση. Ο σταθερός νάρθηκας μπορεί να αντικατασταθεί με έναν αφαιρούμενο λειτουργικό νάρθηκα, ο οποίος μπορεί να αφαιρείται για την υγιεινή του μέλους και να επιτρέψει την πρόωρη άσκηση, προστατεύοντας παράλληλα τους χειρουργημένους ιστούς. (Watkins C et al, 2018)

Οι κινήσεις της άρθρωσης του ώμου θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε όλο το εύρος, ειδικά σε ενήλικες ασθενείς για να αποφευχθούν οι δευτερογενείς δυσκαμψίες. Στην αρχή, ο φυσικοθεραπευτής πρέπει να ελέγξει ότι είναι δυνατή η πλήρης παθητική κάμψη στις μετακαρποφαλαγγικές αρθρώσεις και ότι ο γύψος δεν εμποδίζει το τελικό εύρος κάμψης σε αυτές τις αρθρώσεις. Επιπροσθέτως, πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η έγκαιρη κινητοποίηση του καρπού και των δακτύλων καθώς μπορεί να υπάρξουν σοβαρές επιπτώσεις λόγω της παρατεταμένης ακινητοποίησης, συμπεριλαμβανομένων της δυσκαμψίας, της αυξημένης αντίληψης του πόνου και της αυξημένης διάρκειας της αναπηρίας, τα οποία παρατείνουν τη διαδικασία αποκατάστασης. Ο ασθενής θα χρειαστεί ενθάρρυνση, ενώ παράλληλα θα πρέπει ο φυσικοθεραπευτής να διαχειριστεί την πιθανή απροθυμία του. (Jayant J et al, 2017)

Όσον αφορά την κινησιοθεραπεία σε αυτή τη φάση, οι υποβοηθούμενες και ενεργητικές ασκήσεις των ελεύθερων αρθρώσεων πραγματοποιούνται σύμφωνα με την ανοχή του ασθενούς στον πόνο. Προτείνεται ενεργητικό εύρος κίνησης (AROM) και όχι παθητικό εύρος κίνησης (PROM), για να επωφεληθεί ο ασθενής από τις δυνάμεις σταθεροποίησης των μυών που περιβάλλουν τον αγκώνα. Ο ασθενής ενθαρρύνεται να εκτελεί αυτές τις ασκήσεις σε τακτά διαστήματα καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Καθώς τα οστά και τα μαλακά μόρια αρχίζουν να επουλώνονται, η τροχιά κίνησης μπορεί να αυξηθεί και να ξεκινήσουν ελαφριές λειτουργικές δραστηριότητες. Η πρόοδος του προγράμματος πραγματοποιείται μόλις η άρθρωση θεωρηθεί σταθερή από το χειρουργό. (Watkins C et al, 2018)

7.2 Περίοδος μερικής προστασίας

Φάση 2 – Πρόγραμμα κινησιοθεραπείας των αρθρώσεων που συμμετέχουν άμεσα στην κάκωση & σταδιακή πρόοδος: 6 - 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά

Σε αυτή τη φάση της αποκατάστασης αφαιρείται ο ιμάντας υποστήριξης της άκρας χείρας, ενώ διακόπτεται σταδιακά ο νάρθηκας κατά τη διάρκεια του ύπνου. Ο στόχος της φάσης αυτής είναι η αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων του πάσχοντος μέλους, η σταδιακή ενδυνάμωση του μέλους, η ομαλή επούλωση των ιστών και η μείωση - ανακούφιση του πόνου. Όσον αφορά το εύρος κίνησης, το ζητούμενο είναι να ανακτηθεί η πλήρης τροχιά κίνησης των μυών του αγκώνα και του αντιβραχίου. Η πλήρης έκταση του

αγκώνα εκτελείται με το αντιβράχιο σε μέση θέση ή σε πρηνισμό έως τους 3 μήνες. Η κινητοποίηση του αγκώνα αυξάνεται προοδευτικά με υποβοηθούμενες και ενεργητικές ασκήσεις σε μεγαλύτερο εύρος κίνησης, στα όρια που επιτρέπει ο πόνος. Οι κινήσεις του καρπού και των δακτύλων πραγματοποιούνται πλέον σε φυσιολογικό βαθμό και με μεγαλύτερη ενεργητικότητα. [Myeroff C, 2019; Palm Beach Orthopaedic Institute (n.d.)]

Επιπλέον επισημαίνεται πως στα απλά κατάγματα της ωλένης, μετά το διάστημα των 6 εβδομάδων, ο ασθενής επιτρέπεται να επανέλθει σταδιακά στις περισσότερες δραστηριότητες, αφού γίνει επανεξέταση μέσω ακτινογραφιών. Στις περιπτώσεις των μικτών κακώσεων Monteggia όμως η επανένταξη στις καθημερινές δραστηριότητες γίνεται πιο συντηρητικά λόγω του εξαρθήματος της κεφαλής της κερκίδας. Έτσι, η ενδυνάμωση ξεκινάει περίπου 8 εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση, ενώ σε περιπτώσεις που συνοδεύονται από κατάγματα της κεφαλής της κερκίδας και της κορωνοειδούς απόφυσης μπορεί να χρειαστεί να προστατευθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Η δραστηριότητα του αγκώνα επιτρέπεται στο εύρος κίνησης που ορίζει σταθεροποίησή του, με περιορισμό στην ανύψωση βάρους έως 0.45 kg (1 lb). Συνεχίζεται η σειρά ασκήσεων ενεργητικής κίνησης και ενδυνάμωσης των μυών του αντιβραχίου. Παράλληλα, ξεκινούν οι ήπιες ασκήσεις για τον δικέφαλο και τον τρικέφαλο βραχιόνιο. Όμως, και σε αυτή τη φάση οι περιορισμοί της άρσης βάρους διατηρούνται έως τους 3 μήνες. (Watkins C et al, 2018; Chaverneff F (n.d.); Tejwani N (n.d.)]

Μετά την αφαίρεση και του νάρθηκα, ένα έντονο πρόγραμμα ασκήσεων για κάμψη - έκταση του αγκώνα και πρηνισμό - υππιασμό του αντιβραχίου πρέπει να οργανωθεί και να εκτελεστεί. Το ζητούμενο είναι η αντιμετώπιση της

πιθανής δυσκαμψίας του αγκώνα για μεγάλο χρονικό διάστημα, λόγω της εξάρθρωσης της κεφαλής της κερκίδας. Εάν η ανάταξη της κεφαλής της κερκίδας επιτευχθεί και διατηρηθεί, τότε τα αποτελέσματα είναι καλά και το ιδανικό εύρος μπορεί να ανακτηθεί σε 8-12 εβδομάδες. Ωστόσο, υπάρχουν και οι περιπτώσεις που ακόμη και μετά από χειρουργικές επεμβάσεις, τα αποτελέσματα έχουν μειωμένη πρόοδο ως προς το εύρος τροχιάς της κίνησης. (Jayant J et al, 2017)

Σε αυτή τη φάση, το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας περιλαμβάνει ενεργητικές κινήσεις του αγκώνα και του καρπού. Συνιστάται ενεργητική υποβοηθούμενη και ελεύθερη ενεργητική κίνηση κατά την κάμψη. Η έκταση του αγκώνα θα πρέπει να γίνεται με ενεργητική υποβοηθούμενη κίνηση ή παθητικά, έως τις 30°. Κατά την έκταση του αγκώνα, το αντιβράχιο θα πρέπει να βρίσκεται σε πρηνισμό. Ο πρηνισμός και ο υπτιασμός του μέλους, αρχικά, θα πρέπει να γίνεται με τον αγκώνα σε 90° κάμψης. Ωστόσο, πρέπει να υπάρχει προσοχή όσον αφορά την πρόοδο των κινήσεων του πρηνισμού και του υπτιασμού. Οι κινήσεις αυτές θα πρέπει είναι ήπιες με το αντιβράχιο πλήρως υποστηριζόμενο, π.χ. πάνω στο μηρό με τον ασθενή σε καθιστή θέση. Επιπλέον, σε αυτό το στάδιο ο ασθενής πρέπει να διδαχθεί να κάνει ελεγχόμενες, ήπιες ισομετρικές ασκήσεις για τους καμπτήρες και τους εκτείνοντες του αγκώνα ενώ το άκρο βρίσκεται στο νάρθηκα. [Myeroff C, 2019; Palm Beach Orthopaedic Institute (n.d.); Jayant J et al, 2017]

Παράλληλα, καθώς ο πόνος μειώνεται, θα πρέπει να ξεκινήσει αυτοβοηθούμενη διάταση του μέλους από το αντίθετο χέρι. Ο ασθενής μπορεί να κάθεται σε ένα скаμνί με την πλάτη του σε έναν τοίχο. Ο αγκώνας πρέπει να διατηρείται στις 90°, με την οπίσθια όψη του να αγγίζει τον τοίχο. Η

ενεργητική χαλαρή διάταση μέσω του πρηνισμού και του υππιασμού διευκολύνεται κρατώντας μια ράβδο, με ελάχιστο βάρος. Ο υππιασμός και ο πρηνισμός σε συνδυασμό με τη χαλαρή κάμψη και έκταση του αγκώνα, αντίστοιχα, διευκολύνουν την ασφαλή ανάκτηση του φυσιολογικού εύρους των κινήσεων αυτών. Η σταδιακή εξέλιξη των ασκήσεων μπορεί να επαναφέρει το πλήρες εύρος κίνησης των κινήσεων του πρηνισμού και του υππιασμού. Τα παιδιά γενικά επανακτούν πλήρως το εύρος τροχιάς των κινήσεων σε διάστημα 8 - 10 εβδομάδων, ενώ οι ενήλικες χρειάζονται τουλάχιστον 14 - 16 εβδομάδες. (Jayant J et al, 2017)

Επομένως, στο στάδιο αυτό η φυσικοθεραπεία θα επικεντρωθεί στην ανάκτηση του μεγαλύτερου εύρους κίνησης, της δύναμης και της επιδεξιότητας στην άκρα χείρα, τον καρπό, τον αγκώνα και τον ώμο. Ο ώμος είναι ο συνδετικός κρίκος του αντιβραχίου με το υπόλοιπο σώμα, οπότε πρέπει να είναι ισχυρός και καλά ελεγχόμενος για να λειτουργεί καλά το υπόλοιπο άνω άκρο, συμπεριλαμβανομένης της άκρας χείρας. Ο φυσικοθεραπευτής θα δώσει ένα πρόγραμμα ασκήσεων διάτασης και ενδυνάμωσης στο οποίο ο ασθενής θα εξασκηθεί στο φυσικοθεραπευτήριο και στη συνέχεια θα εκτελεί ένα μέρος του προγράμματος ασκήσεων και στο σπίτι. Αυτές οι ασκήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση εξοπλισμού αποκατάστασης όπως εύκαμπτες μπάλες ή Theraband που παρέχουν πρόσθετη αντίσταση για την άκρα χείρα και τον καρπό. [Peak Performance PT (n.d.)]

Επιπλέον, ο φυσικοθεραπευτής θα ξεκινήσει τεχνικές κινητοποίησης των αρθρώσεων. Αυτή η τεχνική ενθαρρύνει τις άκαμπτες αρθρώσεις του αγκώνα και του καρπού να κινηθούν σταδιακά στο φυσιολογικό εύρος κίνησής τους.

Συνήθως, η επανάκτηση του φυσιολογικού εύρους κίνησης και της δύναμης μετά από ένα κάταγμα του αντιβραχίου πραγματοποιείται γρήγορα, ωστόσο στα κατάγματα - εξαρθήματα Monteggia θα χρειαστεί λίγο περισσότερο χρόνο. Καθώς το εύρος κίνησης και η δύναμη βελτιώνονται, οι ασκήσεις προσαρμόζονται για να διασφαλιστεί ότι η αποκατάστασή εξελίσσεται τόσο γρήγορα όσο το επιτρέπει το σώμα του ασθενή. [Peak Performance PT (n.d.)]

Στην κλινική πράξη διαπιστώνεται ότι οι ασθενείς μπορεί να αναπτύσσουν και προβλήματα παγωμένου ώμου στο σχετικό άνω άκρο λόγω της ακινητοποίησης, εκτός από τη δυσκαμψία στον καρπό και στις μικρές αρθρώσεις των δακτύλων. Έτσι, το πρόγραμμα αποκατάστασης πρέπει να περιλαμβάνει μια ολιστική προσέγγιση, για την αντιμετώπιση όλων αυτών των προβλημάτων. (Ekka SS, 2016)

Η αποκατάσταση της δυσκαμψίας του αγκώνα απαιτεί μεγάλη προσοχή στις ασκήσεις. Αρχικά, λόγω του πόνου θα πρέπει να υπάρχει προσοχή κατά την κάμψη και έκταση του αγκώνα, σταθεροποιώντας το βραχίονα. Γι' αυτό, προτείνεται να γίνονται οι ασκήσεις με ένα τραπέζι μπροστά από τον ασθενή ώστε να τοποθετείται το πάσχον χέρι για τη σταθεροποίησή του, όπως φαίνεται στην **εικόνα 68**. Ιδανικά, ο αγκώνας πρέπει να βρίσκεται στην άκρη του τραπεζιού για να επιτρέπεται η επαρκής κίνηση στον αγκώνα. Με αυτήν τη θέση ως στάση εκκίνησης, μετακινείται αργά το αντιβράχιο για να πραγματοποιηθεί η κίνηση της κάμψης και της έκτασης. Το άλλο χέρι μπορεί να κρατιέται για μεγαλύτερη σταθερότητα. Αρχικά, η κίνηση πρέπει να βρίσκεται εντός του εύρους που δεν προκαλεί πόνο και καθώς προχωράει η αποκατάσταση, το εύρος κίνησης πρέπει να αυξάνεται. Με την πάροδο του

χρόνου, η άσκηση μπορεί να γίνεται ελεύθερα, χωρίς τη βοήθεια του τραπέζιού για υποστήριξη. (Ekka SS, 2016)



Εικόνα 68. Η θέση του ασθενή για την άσκηση της κάμψης – έκτασης του αγκώνα, με το βραχίονα σταθεροποιημένο στο τραπέζι.

Η επόμενη κίνηση που χρειάζεται να γίνει και συχνά αγνοείται από τους ασθενείς, είναι ο πρηνισμός και ο υπτιασμός του αντιβραχίου. Η άσκηση αυτή μπορεί να γίνει και με τη βοήθεια μιας ράβδου (με το ελάχιστο δυνατό βάρος), ανάλογα με την πρόοδο της αποκατάστασης. Η αρχική θέση του ασθενή για αυτή την άσκηση είναι δίπλα από ένα τραπέζι, με το αντιβράχιο επάνω σε αυτό. Ο καρπός τοποθετείται στην άκρη του τραπεζιού για να αφηθεί ο κατάλληλος χώρος για την κίνηση της ράβδου, όπως παρουσιάζεται στην **εικόνα 69**. Σε αυτή την φάση, περιστρέφεται η ράβδος και προς τις δύο κατευθύνσεις, δεξιόστροφα και αριστερόστροφα. Η κίνηση θα πρέπει να γίνεται στα όρια που δεν προκαλείται πόνος στον ασθενή. Όσο προχωρά η αποκατάσταση, η άσκηση του πρηνισμού και του υπτιασμού θα γίνεται με μεγαλύτερο εύρος κίνησης, έχοντας κερδίσει μοίρες. (Ekka SS, 2016)



Εικόνα 69. Η σωστή θέση για την άσκηση του πρηνισμού – υπτιασμού του αντιβραχίου, με τη βοήθεια μιας ράβδου.

Οι ασκήσεις κάμψης του καρπού θα βοηθήσουν στην μείωση της δυσκαμψίας και την επανάκτηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης. Ο ασθενής κάθεται με ένα τραπέζι μπροστά του, κρατώντας το χέρι του πάνω σε αυτό και κάμπτοντας το αντιβράχιο σε 90° . Με το άλλο χέρι κρατά το αντιβράχιο του ακριβώς κάτω από την άρθρωση του καρπού για να το σταθεροποιήσει. Στη συνέχεια, κάμπτει τον καρπό προς τα εμπρός και προς τα πίσω για τουλάχιστον 20 έως 30 φορές κατά τη διάρκεια μίας συνεδρίας. Όσον αφορά τις στροφικές κινήσεις του καρπού, η αρχική θέση της άσκησης είναι ίδια με εκείνη της κάμψης. Ο ασθενής σταθεροποιώντας το αντιβράχιο κάτω από την άρθρωση του καρπού, περιστρέφει την άκρα χείρα του δεξιόστροφα και αριστερόστροφα για 2 έως 3 λεπτά (**Εικόνα 70**). (Ekka SS, 2016)



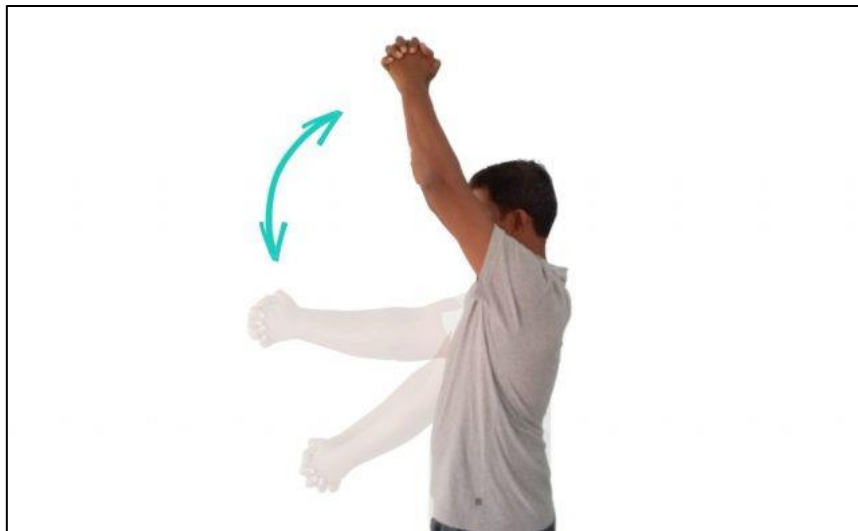
Εικόνα 70. Η θέση του ασθενή για τις ασκήσεις των στροφικών κινήσεων αλλά και της κάμψης του καρπού.

Η αδυναμία και η μειωμένη αντοχή του ατόμου κατά τη σύλληψη ενός αντικειμένου, καθώς και η δυσκαμψία στις αρθρώσεις των δακτύλων παρατηρείται σε πολλές περιπτώσεις καταγμάτων Monteggia, καθώς συχνά αγνοούν πλήρως το προσβεβλημένο χέρι κατά την περίοδο της ακινητοποίησης. Για αυτήν την άσκηση χρειάζεται μια μπάλα ενδυνάμωσης χεριού με gel. Ο ασθενής πιάνει τη μπάλα και την πιέζει στην παλάμη του, για αρκετές επαναλήψεις (**Εικόνα 71**). Αυτή είναι μια πολύ απλή αλλά εξίσου αποτελεσματική άσκηση για το πρόβλημα αυτό. (Ekka SS, 2016)



Εικόνα 71. Άσκηση για την ενδυνάμωση της λαβής – σύλληψης αντικειμένου.

Μετά την ακινητοποίηση, ο πόνος στον ώμο με δυσκαμψία είναι πολύ συχνός στα κατάγματα - εξάρθρημα Monteggia. Μία άσκηση για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος είναι η ανύψωση των ώμων. Η εκτέλεση αυτής της άσκησης είναι εύκολη και ξεκινά από τη χαλαρή θέση πιάνοντας τα χέρια μεταξύ τους, όπως φαίνεται στην **εικόνα 72**. Στη συνέχεια κρατώντας τους αγκώνες σε έκταση, ανυψώνονται τα μέλη του ασθενούς ως το σημείο που επιτρέπει ο πόνος. Με κάθε επανάληψη της άσκησης θα πρέπει να γίνεται προσπάθεια για την αύξηση του εύρους κίνησης. (Ekka SS, 2016)



Εικόνα 72. Παράδειγμα άσκησης ανύψωσης για την δυσκαμψία των ώμων

7.3 Περίοδος ελεύθερων δραστηριοτήτων / Ελάχιστης προστασίας

Φάση 3 – Πρόγραμμα ενδυνάμωσης και πρόοδος του / Επιστροφή στις δραστηριότητες: 12-16+ εβδομάδες μετεγχειρητικά

Κατά την 3^η φάση του προγράμματος αποκατάστασης σε ασθενή με κάταγμα – εξάρθρημα Monteggia, οι στόχοι περιλαμβάνουν την επανάκτηση

του μεγαλύτερου δυνατού εύρους κίνησης και την ενδυνάμωση του χειρουργημένου μέλους. Σταδιακά ο ασθενής θα επανέλθει στις καθημερινές του δραστηριότητες, εκτελώντας τις κάθε φορά έως τα ανεκτά όρια, σύμφωνα με το εύρος τροχιάς που έχει ανακτηθεί. Η επιστροφή στις δυναμικές ασκήσεις και στις αθλητικές δραστηριότητες δεν επιτρέπεται έως ότου ολοκληρωθεί η πλήρης πώρωση του κατάγματος. Συνήθως αυτό συμβαίνει μετά από 3 με 4 μήνες ή και περισσότερο (έως 6 μήνες) σε εξαιρετικά υψηλής ενέργειας κατάγματα, συνδυαστικά με το κάταγμα της κεφαλής της κερκίδας. Έτσι, ξεκινάει το ανεξάρτητο πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι και η σταδιακή επιστροφή στον αθλητισμό και στις απαιτητικές εργασίες. Απαραίτητη λοιπόν είναι η αξιολόγηση της πώρωσης του κατάγματος και της σταθερότητας του αγκώνα από το χειρουργό. Εάν έχει επέλθει πώρωση και σταθεροποίηση του κατάγματος και του εξαρθήματος της κεφαλής της κερκίδας, οι ασθενείς επιτρέπεται να αυξήσουν σταδιακά το επίπεδο της δραστηριότητας τους έως ότου να φτάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Επιπλέον, το μειωμένο εύρος κίνησης λόγω του περιορισμού από το νάρθηκα δεν υπάρχει, δίνοντας έτσι μεγαλύτερη ελευθερία κίνησης. Παράλληλα, ενθαρρύνεται η συνέχιση των ασκήσεων ενδυνάμωσης της άκρας χείρας, του αντιβραχίου, του αγκώνα καθώς επίσης και του ώμου. [Myeroff C, 2019; Tejwani N (n.d.); Chaverneff F (n.d.)]

Ο ασθενής συνεχίζει με τις ασκήσεις ενδυνάμωσης στις οποίες αυξάνεται η αντίσταση. Στις κινήσεις κάμψης και έκτασης του καρπού προστίθενται προοδευτικές αντιστάσεις, όπως και στις ασκήσεις για τον πρηνισμό και τον υπτιασμό, σε όλο το διαθέσιμο εύρος κίνησης. Οι αντιστάσεις, ακόμη, αυξάνονται ανάλογα με την ανοχή του ασθενούς. Έπειτα, παρατηρείται

πρόοδος στις ασκήσεις ενδυνάμωσης άκρας χείρας και δακτύλων με τη βοήθεια ασκήσεων όπως είναι εκείνες που περιλαμβάνουν μπαλάκι μεγαλύτερης αντίστασης. Επιπλέον, χρειάζεται η ενσωμάτωση ασκήσεων ιστοτονικών συστολών με αντίσταση για την άκρα χείρα. Ο ασθενής εκπαιδεύεται στις ισομετρικές ασκήσεις για κάμψη / απαγωγή / αντίθεση του αντίχειρα, με το αντίθετο χέρι του να παρέχει την απαιτούμενη αντίσταση. Το ίδιο συμβαίνει και για την άρθρωση του αγκώνα με στόχο την ενδυνάμωση των δομών που τον περιβάλλουν. (Schmitt LC et al, 2004)

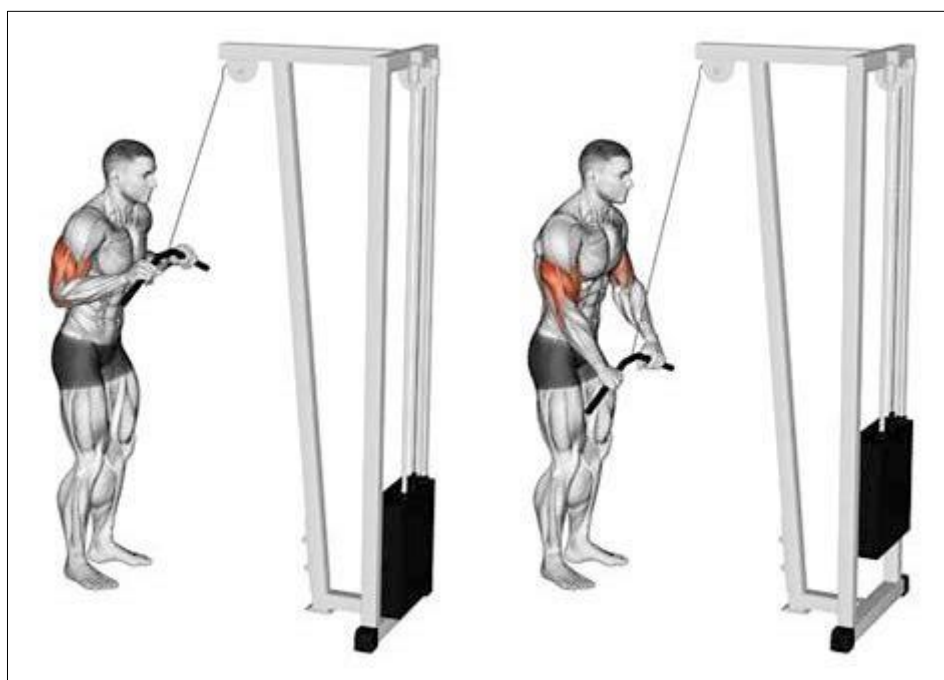
Μία επιπλέον άσκηση που μπορεί να βοηθήσει στην ενδυνάμωση του αγκώνα και τη βελτίωση της θέσης άρθρωσης είναι η εκκρεμοειδής άσκηση του ώμου. Αυτή η άσκηση πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας βάρος 1,5 έως 2 kg για ενήλικες και 1 kg για παιδιά. Ο ασθενής εξασφαλίζει σταθερή βάση στήριξης και πιάνει το βάρος με το πάσχον χέρι, όπως φαίνεται στην **(Εικόνα 73)**. Στη συνέχεια θα πρέπει να χαλαρώσει τους μύες του αγκώνα και του βραχίονα. Έτσι, το βάρος ευθυγραμμίζεται με την άρθρωση του αγκώνα, συμβάλλοντας στην αύξηση της δύναμης αλλά και της τροχιάς έκτασης του αγκώνα. Ο ασθενής θα πρέπει να παραμείνει σε αυτή τη θέση για 30 δευτερόλεπτα ή να ταλαντεύει το άκρο του εμπρός και πίσω σαν εκκρεμές. (Ekka SS, 2016)



Εικόνα 73. Άσκηση εκκρεμούς για την ενδυνάμωση και την αύξηση της τροχιάς έκτασης της άρθρωσης του αγκώνα.

Κατά την επιστροφή στις προηγούμενες δραστηριότητες και τον αθλητισμό είναι σημαντικό για τον ασθενή να ξαναρχίσει το πρόγραμμα ανύψωσης βάρους. Μόλις το κάταγμα και το εξάρθημα σταθεροποιηθούν, και με την έγκριση του ορθοπαιδικού χειρουργού του, ο ασθενής επιστρέφει σταδιακά στην άρση βάρους με κατάλληλες τροποποιήσεις για να προστατεύσει το πάσχον αντιβράχιο και την άρθρωση του αγκώνα από περαιτέρω τραυματισμό. Ο ασθενής εκπαιδεύεται σχετικά με την ανύψωση βάρους όσον αφορά τη σωστή τεχνική, τις εναλλακτικές ασκήσεις και την ποσότητα βάρους που θα χρησιμοποιήσει. Για παράδειγμα, όπως περιγράφεται στην **εικόνα 74**, μπορεί πραγματοποιήσει ασκήσεις τρικεφάλων με τη χρήση τροχαλίας με βάρος από όρθια θέση (standing triceps pull-downs) για να μειώσει την πίεση που ασκείται στην ωλένη. Επιπλέον, δίνεται εντολή στον ασθενή να σηκώσει μέχρι και 25% μικρότερο βάρος σε σχέση με πριν από τη χειρουργική επέμβαση. Σε μια προσπάθεια παρακολούθησης της άσκησης του, μπορεί να ζητηθεί από τον ασθενή να διατηρήσει ένα ημερολόγιο για την καθημερινή

ανύψωση βάρους (συμπεριλαμβανομένου του τύπου άσκησης και του βάρους). [Peak Performance PT (n.d.)]



Εικόνα 74. Ασκήσεις τρικεφάλων με τη χρήση τροχαλίας με βάρους, από όρθια θέση (standing triceps pull-downs).

Ως αποτέλεσμα οποιουδήποτε τραυματισμού, οι υποδοχείς στις αρθρώσεις και τους συνδέσμους που βοηθούν στην ιδιοδεκτικότητα χάνουν μέρος της λειτουργικότητάς τους. Η περίοδος ακινητοποίησης ενισχύει αυτήν τη μείωση της ιδιοδεκτικότητας. Παρόλο που το αντιβράχιο και ο αγκώνας δεν θεωρούνται αρθρώσεις που φέρουν βάρους, ακόμη και μια δραστηριότητα που βοηθά τον ασθενή να σηκωθεί με τα χέρια του από μια καρέκλα ή να τραβήξει ένα ποτήρι από ένα ντουλάπι, απαιτεί συνθήκες κλειστής κινητικής αλυσίδας. [Peak Performance PT (n.d.)]

Στην περίπτωση που ο ασθενής είναι αθλητής, τότε η ιδιοδεκτικότητά του άνω άκρου του είναι υψίστης σημασίας για την επιστροφή του στις αθλητικές δραστηριότητες. Ο ασθενής θα πρέπει να επανεκπαιδευτεί από τον

φυσικοθεραπευτή για την εκτέλεση ασκήσεων, ώστε να επανακτήσει τη λειτουργικότητά του. Το πρόγραμμα ασκήσεων μπορεί να περιλαμβάνει ασκήσεις, όπως το κύλισμα μιας μπάλας πάνω σε μια επιφάνεια με το χέρι του, το κράτημα ενός βάρους πάνω από το κεφάλι ενώ κινεί τον ώμο του, ή η ώθηση σε μια ασταθή επιφάνεια. Η πρόοδος του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνει ασκήσεις όπως η ρίψη ή η σύλληψη μιας μπάλας. Για τους αθλητές προτείνονται ασκήσεις που μιμούνται τις γρήγορες κινήσεις των αθλημάτων ή των δραστηριοτήτων που εκτελούν. [Peak Performance PT (n.d.)]

Εν κατακλείδι, αξίζει να αναφερθεί πως μετά την περίοδο ακινητοποίησης οι ασθενείς συχνά εμφανίζουν έκπτωση της καρδιαγγειακής – αερόβιας ικανότητας τους, μείωση της μυϊκής δύναμης του ακινητοποιημένου μέλους και ελάττωση του εύρους τροχιάς κίνησης των αντίστοιχων αρθρώσεων. Η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση του ασθενούς, λοιπόν, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ταχύτερη αποκατάστασή του, μπορεί να βοηθήσει τον ασθενή να επιστρέψει γρήγορα και με ασφάλεια στις καθημερινές του δραστηριότητες ενώ ακόμη να βελτιώσει την λειτουργική ικανότητα του και να δράσει ως μέσο πρόληψης μελλοντικών τραυματισμών. Όσον αφορά την βελτίωση της καρδιαγγειακής φυσικής κατάστασης προτείνεται η συνταγογράφηση εξατομικευμένου προγράμματος από εξειδικευμένο φυσικοθεραπευτή ανάλογα πάντοτε με την πρόοδο αποκατάστασης του τραυματισμού και τις ανάγκες του ασθενούς. (Ceulemans L, 2013)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 Ομοιότητες και διαφορές των καταγμάτων – εξάρθρωμάτων Galeazzi & Monteggia

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάστηκαν οι κακώσεις Galeazzi και Monteggia, δύο μικτές κακώσεις της περιοχής του αντιβραχίου με ιδιαίτερη λειτουργική σημασία για το άνω άκρο.

Στο γενικό μέρος της εργασίας και με σκοπό την συνολική κατανόηση των επιπτώσεων, των δύο αυτών κακώσεων, στην λειτουργία ολόκληρου του μέλους του τραυματία, αναφέρθηκαν οι βασικές ανατομικές δομές (οστά, αρθρώσεις, σύνδεσμοι, μύες) γύρω από την περιοχή της εκάστοτε κάκωσης καθώς και η κινησιολογική λειτουργία αυτών.

Στο ειδικό μέρος της παρούσας πτυχιακής εργασίας παρουσιάζονται αναλυτικά οι κακώσεις Galeazzi και Monteggia, όπως και η περίπτωση συνδυασμού τους. Ακολουθούν οι μέθοδοι χειρουργικής αντιμετώπισης των κακώσεων ενώ η εργασία ολοκληρώνεται με την ιδιαίτερα σημαντική μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση και την προσέγγιση του ασθενούς μετά από μικτές κακώσεις Galeazzi και Monteggia.

Στην μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική παρέμβαση μικτών κακώσεων όπως οι κακώσεις Galeazzi και Monteggia, συνδυάζονται οι βασικές αρχές αντιμετώπισης εξάρθρωμάτων άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και καταγμάτων μέσου προς περιφερικού τριτημορίου κερκίδας για τις κακώσεις Galeazzi ενώ αντίστοιχα για τις κακώσεις Monteggia εξάρθρωματος αγκώνα και κατάγματος του εγγύς τριτημορίου της ωλένης. Οι ομοιότητες και οι διαφορές της μετεγχειρητικής αποκατάστασης των κακώσεων Galeazzi και Monteggia, για κάθε στάδιο της μετεγχειρητικής αποκατάστασης, παρατίθενται συνοπτικά στη συνέχεια.

Στάδιο μέγιστης προστασίας

Ομοιότητες

- Βασικός στόχος της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης και στις δύο περιπτώσεις είναι η προστασία της επούλωσης των ιστών, της πώρωσης του κατάγματος και της ανάταξης του εκάστοτε εξαρθήματος, ο έλεγχος του πόνου και του οιδήματος, η διατήρηση του εύρους τροχιάς των μη ακινητοποιημένων αρθρώσεων, η σταδιακή αποκατάσταση της κινητικότητας των αρθρώσεων που εμπλέκονται στις κακώσεις Galeazzi και Monteggia και η ενημέρωση του ασθενούς για την σημασία εφαρμογής του μετεγχειρητικού νάρθηκα όλο το 24ώρο. [Τροποποιημένο από: Rasmussen J (n.d.); Kirkpatrick A et al, 2019 ; Klika B et al, 2019]
- Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις της πρώτης φάσης του προγράμματος αποκατάστασης περιλαμβάνουν κυρίως παγοθεραπεία για την διαχείριση του πόνου και του οιδήματος. Ακόμη συνίσταται η διατήρηση της άκρας χειρός σε θέση ανύψωσης, κατά προτίμηση πάνω από το επίπεδο της καρδιάς, όταν ο ασθενής ξεκουράζεται αλλά και η χρήση αντιθρομβωτικού γαντιού για τον έλεγχο του οιδήματος, και στις δύο περιπτώσεις. (Kirkpatrick A et al, 2019; Klika B et al, 2019; Watkins C et al, 2018)
- Κατά την περίοδο της μέγιστης προστασίας επισημαίνεται πως απαγορεύεται η άρση ή εφαρμογή βάρους στο τραυματισμένο μέλος για 6 εβδομάδες ή έως ότου παρατηρηθεί ικανοποιητική πώρωση του κατάγματος. Συνεπώς, απαγορεύεται η οποιαδήποτε ανύψωση πάνω από μισό κιλό [1 λίβρα (0,45 κιλά)] με το χειρουργημένο μέλος (π.χ. μια μικρή

κούπα καφέ, τα κλειδιά) και οποιαδήποτε άσκηση πίεσης σε επιφάνεια.

[Holtkamp K, 2016; McGregor T (n.d.)]

- Όσον αφορά το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας σε αυτή τη φάση, πραγματοποιούνται υποβοηθούμενες και ενεργητικές ασκήσεις των ελεύθερων αρθρώσεων σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με την ανοχή του ασθενούς στον πόνο, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν πρόσθετες προφυλάξεις αναφερόμενες από τον χειρουργό. Οι κινήσεις της άρθρωσης του ώμου θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε όλο το εύρος, ειδικά σε ενήλικες ασθενείς για να αποφευχθούν οι δευτερογενείς δυσκαμψίες. Ακόμα, προτείνονται ασκήσεις ενεργητικού εύρους κίνησης (AROM) και όχι παθητικού εύρους κίνησης (PROM), για να επωφεληθεί ο ασθενής από τις δυνάμεις σταθεροποίησης των μυών που περιβάλλουν την άρθρωση. Συνιστάται το πρόγραμμα να περιλαμβάνει στοχευμένες ασκήσεις οι οποίες να εκτελούνται σε λίγα σετ αλλά συχνά μέσα στο 24ώρο, αντί ενός προγράμματος μεγαλύτερης διάρκειας με πολλές ασκήσεις, αλλά όχι τόσο συχνό μέσα στο 24ώρο. [Klika B et al, 2019; Rasmussen J (n.d.); Kirkpatrick A et al, 2019; Jayant J et al, 2017; Watkins C et al, 2018]

Διαφορές

- Κατά την περίοδο έως και τις 14 πρώτες ημέρες μετεγχειρητικά προτείνεται να μην αφαιρεθούν οι γύψινοι χειρουργικοί επίδεσμοι στον ασθενή με κάκωση Galeazzi. Σε ασθενή με κάκωση Monteggia συνήθως αφαιρούνται στις 7 έως 10 μέρες μετεγχειρητικά. Έπειτα, για τα Galeazzi προτείνεται νάρθηκας Muenster, δηλαδή νάρθηκας πλήρους περιορισμού πρηνισμού και υππιασμού του αντιβραχίου με τον αγκώνα σε κάμψη 90⁰, τον καρπό σε ελαφρά έκταση και το αντιβράχιο σε μέση θέση και η εφαρμογή του

συνίσταται να πραγματοποιείται καθ' όλη την διάρκεια της μέρας. Αντιστοίχως, στις κακώσεις Monteggia μπορεί να αντικατασταθεί με έναν αφαιρούμενο λειτουργικό νάρθηκα, ο οποίος δίνει την δυνατότητα αφαίρεσης για την υγιεινή του μέλους και να επιτρέψει την πρόωρη άσκηση, προστατεύοντας παράλληλα τους χειρουργημένους ιστούς. (Holtkamp K, 2016; Klika B et al, 2019; Watkins C et al, 2018)

- Στην περίπτωση των καταγμάτων – εξάρθρημάτων Monteggia, ο υπτιασμός και ο πρηνισμός του αντιβραχίου θα πρέπει να ξεκινήσει με βάση τη σταθερότητα του κατάγματος, αλλά εντός 2-4 εβδομάδων ενώ αντίθετα στην περίπτωση των Galeazzi έως και 4 εβδομάδες μετεγχειρητικά αποφεύγονται οι κινήσεις πρηνισμού και υπτιασμού. (Holtkamp K, 2016; Chhabra et al 2019)
- Έπειτα, αναφορικά με τις μικτές κακώσεις Monteggia προτείνεται η αποφυγή εφαρμογής δυνάμεων ραιβότητας στην άρθρωση του αγκώνα, η διακράτηση του αγκώνα έξω και μακριά από το σώμα (ενεργητική απαγωγή του ώμου) καθώς και η πλήρης έκταση του. [Palm Beach Orthopaedic Institute (n.d.); Myeroff C, 2019]
- Αναφορικά με το κινησιοθεραπευτικό πρόγραμμα, στις μικτές κακώσεις Galeazzi πρότείνεται να δίνεται έμφαση στις ασκήσεις εύρους τροχιάς για την πρόληψη ελλειμμάτων κίνησης στις αρθρώσεις του ώμου και του αγκώνα. Τονίζεται πώς πρέπει να είναι ήπια και ελεγχόμενη η έναρξη των ασκήσεων εύρους τροχιάς στις οποίες ενεργοποιείται ο μακρός εκτείνων του αντίχειρα, ειδικά αν το κάταγμα της κερκίδας περιλαμβάνει το ραχιαίο φύμα του Lister καθώς ακόμη είναι σημαντικός και ο έλεγχος αναπαραγωγής πόνου στην ανατομική ταμβακοθήκη κατά την έκταση της

μεσοφαλαγγικής άρθρωσης του αντίχειρα. [Klika B et al, 2019; Rasmussen J (n.d.); Kirkpatrick A et al, 2019]

- Στα κατάγματα – εξαρθήματα Monteggia πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η έγκαιρη κινητοποίηση του καρπού και των δακτύλων καθώς μπορεί να υπάρξουν σοβαρές επιπτώσεις λόγω της παρατεταμένης ακινητοποίησης, συμπεριλαμβανομένων της δυσκαμψίας, της αυξημένης αντίληψης του πόνου και της αυξημένης διάρκειας της αναπηρίας, τα οποία παρατείνουν τη διαδικασία αποκατάστασης. Η πρόοδος του προγράμματος πραγματοποιείται μόλις η άρθρωση θεωρηθεί σταθερή από το χειρουργό. (Jayant J et al, 2017; Watkins C et al, 2018)

Στάδιο μερικής προστασίας

Ομοιότητες

- Κατά την περίοδο μερικής προστασίας συνεχίζεται η προφύλαξη της επούλωσης των ιστών, διατηρούνται οι τεχνικές ελέγχου του πόνου, του οιδήματος ενώ η αποκατάσταση της ευκαμψίας και της ελαστικότητας των ιστών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την πορεία του φυσικοθεραπευτικού προγράμματος. (Τροποποιημένο από: Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)
- Επιπλέον, οι τεχνικές διαχείρισης του ουλώδους ιστού, πραγματοποιούνται με σκοπό την μείωση της ευαισθησίας και της πυκνότητας του ουλώδους ιστού μέσω υπερήχων ή μέσω της εφαρμογής σιλικονούχων μεμβρανών με γέλη (silicone gel pads), ανάλογα με την κρίση του θεραπευτή. Αναφορικά με την αντιμετώπιση του μετεγχειρητικού οιδήματος πραγματοποιούνται αποσυμφορητικές τεχνικές μάλαξης στην περιοχή της ουλής (σε γενικές

γραμμές όχι νωρίτερα από 2 μέρες μετά την αφαίρεση των ραμμάτων) αφού η ουλή έχει πλήρως κλείσει χωρίς να υπάρχει κάποια φθορά. Προτείνονται αρχικά ήπιες τεχνικές και χρήση λιπαντικού μέσου (λοσιόν). (Τροποποιημένο από: Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)

- Περεταίρω, προτείνονται η εφαρμογή ξηρής θερμότητας (Fluidotherapy) με στόχο την αναλγητική θέρμανση των ιστών και την υποβοήθηση του εύρους κίνησης και της απευαισθητοποίησης, αλλά και το παραφινόλουτρο για την μεταφορά θερμότητας και στους εν τω βάθει ιστούς. Λοιπές παρεμβάσεις, παραδείγματος χάριν εφαρμογή τεχνικών ηλεκτροθεραπείας, όπως είναι ο Διαδερμικός Ηλεκτρικός Νευρομυϊκός Ερεθισμός (TENS) συχνότητας 100 Hz, μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν και στις δύο περιπτώσεις καταγμάτων - εξάρθρημάτων. (Klika B et al, 2019; Geoffroy C et al, 2017; Watkins C et al, 2018)

Διαφορές

- Μία από τις βασικές διαφορές στην μετεγχειρητική αποκατάσταση των μικτών κακώσεων Galeazzi και Monteggia εντοπίζεται στο χρονικό διάστημα που διαρκεί η περίοδος της μερικής προστασίας. Όσον αφορά τα κατάγματα – εξάρθρηματα Monteggia, η περίοδος αυτή ξεκινάει στις 6 και ολοκληρώνεται στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Αντίθετα, στα κατάγματα – εξάρθρηματα Galeazzi η περίοδος μερικής προστασίας χωρίζεται σε δύο επιμέρους φάσεις. Η πρώτη φάση ξεκινά στις 6 και ολοκληρώνεται στις 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά, ενώ η δεύτερη φάση έχει διάρκεια 4 εβδομάδες, μεταξύ 12^{ης} έως 16^{ης} εβδομάδας μετεγχειρητικά.
- Στις μικτές κακώσεις Galeazzi κατά τις 6-12 εβδομάδες της περιόδου αυτής πραγματοποιείται μετάβαση σε νάρθηκα – ορθωτικό μέσο καρπού άκρας

χείρας, ενώ ο ασθενής αρχίζει να διακόπτει την χρήση του νάρθηκα στις 8 εβδομάδες μετεγχειρητικά. Οριστική διακοπή της χρήσης του νάρθηκα πραγματοποιείται μετά τις 12 εβδομάδες, εκτός αν απαιτείται η εφαρμογή του για την υποστήριξη του καρπού σε βαριές χειρωνακτικές εργασίες ή υψηλών απαιτήσεων αθλητικές δραστηριότητες. Αναλόγως στις μικτές κακώσεις Monteggia σε αυτή τη φάση της αποκατάστασης αφαιρείται ο μάντας υποστήριξης της άκρας χείρας, ενώ διακόπτεται σταδιακά ο νάρθηκας κατά τη διάρκεια του ύπνου. [Klika B et al, 2019; Holtkamp K, 2016; Geoffroy C et al, 2017; Kirkpatrick A et al, 2019; Myeroff C, 2019; Palm Beach Orthopaedic Institute (n.d.)]

- Στα πλαίσια του προγράμματος κινησιοθεραπείας συνίσταται η έναρξη της προσπάθειας ανάκτησης φυσιολογικού ενεργητικού εύρους τροχιάς, χωρίς την παρουσία πόνου, στις αρθρώσεις του καρπού και της άπω κερκιδωλενικής για τις μικτές κακώσεις Galeazzi ενώ αντίστοιχα του αγκώνα και της άνω κερκιδωλενικής για τις μικτές κακώσεις Monteggia. (Τροποποιημένο από: Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)
- Αναλυτικότερα, σε αυτή την φάση της αποκατάστασης και συγκεκριμένα στις κακώσεις Galeazzi στις 6 εβδομάδες μετεγχειρητικά πραγματοποιείται η έναρξη ήπιων ενεργητικών ασκήσεων εύρους τροχιάς για τον καρπό και το αντιβράχιο. Αρχικά πραγματοποιούνται, σε συνθήκες κλειστής κινηματικής αλυσίδας (με ελεγχόμενη φόρτιση), υποβοηθούμενες ενεργητικές ασκήσεις με την χρήση μικρής, ελάχιστου βάρους, μπάλας και πρόοδος σταδιακά σε ασκήσεις ανοιχτής κινηματικής αλυσίδας ενάντια στην βαρύτητα. Υπάρχει περίπτωση το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας να καθυστερήσει εάν η σταθερότητα της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης

αλλά και η οστική ποιότητα ή / και η πρόοδος της πώρωσης του κατάγματος της κερκίδας δεν είναι επαρκής. Ωστόσο, σύμφωνα με την φυσιολογική πρόοδο του προγράμματος αποκατάστασης προτείνονται επιπλέον ενεργητική έκταση καρπού με ταυτόχρονη κάμψη των δακτύλων (για την απομόνωση των εκτεινόντων του καρπού και την αναχαίτηση των εκτεινόντων των δακτύλων) αλλά και ασκήσεις σύνθετης κάμψης καρπού και δακτύλων με στόχο την πρόληψη της βράχυνσης των εξωαρθρικών ιστών. (Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)

- Για τις μικτές κακώσεις Monteggia συνίσταται η πλήρης έκταση του αγκώνα να εκτελείται με το αντιβράχιο σε μέση θέση ή σε πρηνισμό έως τους 3 μήνες. Τονίζεται, πως σε αυτή την περίοδο (έως 12 εβδομάδες μετεγχειρητικά) το ζητούμενο είναι ανάκτηση της πλήρους τροχιάς κίνησης του αγκώνα και του αντιβραχίου. Σε αυτή τη φάση, το πρόγραμμα κινησιοθεραπείας περιλαμβάνει ενεργητικές κινήσεις του αγκώνα και του καρπού. Συνιστάται ενεργητική υποβοηθούμενη και ελεύθερη ενεργητική κίνηση κατά την κάμψη. Η έκταση του αγκώνα θα πρέπει να γίνεται με ενεργητική υποβοηθούμενη κίνηση ή παθητικά, έως τις 30°. Κατά την έκταση του αγκώνα, το αντιβράχιο θα πρέπει να βρίσκεται σε πρηνισμό. Ο πρηνισμός και ο υπτιασμός του μέλους, αρχικά, θα πρέπει να γίνεται με τον αγκώνα σε 90° κάμψης. Ωστόσο, πρέπει να υπάρχει προσοχή όσον αφορά την πρόοδο των κινήσεων του πρηνισμού και του υπτιασμού. Παράλληλα, καθώς ο πόνος μειώνεται, θα πρέπει να ξεκινήσει αυτοβοηθούμενη διάταση του μέλους από το αντίθετο χέρι. Στις περιπτώσεις μικτών κακώσεων Monteggia, η ενδυνάμωση των αρθρώσεων που δεν εμπλέκονται άμεσα στην κάκωση, ξεκινάει περίπου 8 εβδομάδες μετά τη χειρουργική

επέμβαση. [Myeroff C, 2019; Palm Beach Orthopaedic Institute (n.d.); Jayant J et al, 2017; Watkins C et al, 2018]

- Σε γενικές γραμμές στις μικτές κακώσεις Monteggia κατά την περίοδο αυτή (8 εβδομάδες μετά τη χειρουργική επέμβαση και μετέπειτα) ο αγκώνας είναι έτοιμος να ανεχθεί την ενδυνάμωση. Η δραστηριότητα του αγκώνα επιτρέπεται στο εύρος κίνησης που επιτρέπει η στήριξη του, με περιορισμό στην ανύψωση βάρους έως 0.45 kg (1 lb). Συνεχίζεται η σειρά ασκήσεων ενεργητικής κίνησης και ενδυνάμωσης των μυών του αντιβραχίου. Παράλληλα, ξεκινούν οι ήπιες ασκήσεις για το δικέφαλο και τον τρικέφαλο βραχιόνιο. Αρχικά, λόγω του πόνου θα πρέπει να υπάρχει προσοχή κατά την κάμψη και έκταση του αγκώνα, σταθεροποιώντας το βραχίονα. Έπειτα, επισημαίνεται πως πρέπει να δοθεί έμφαση στην πλήρη αποκατάσταση του πρηγισμού και του υππιασμού του αντιβραχίου. Ασκήσεις τέτοιου είδους μπορούν να γίνουν και με τη βοήθεια μιας ράβδου (με το ελάχιστο δυνατό βάρος). Η κίνηση θα πρέπει να γίνεται στα όρια που δεν προκαλείται πόνος στον ασθενή. Όσο προχωρά η αποκατάσταση, η άσκηση του πρηγισμού και του υππιασμού θα γίνεται με μεγαλύτερο εύρος κίνησης, έχοντας κερδίσει μοίρες. Πολύ σημαντικές είναι οι ασκήσεις κάμψης του καρπού θα βοηθήσουν στην μείωση της δυσκαμψίας και την επανάκτηση του εύρους κίνησης της άρθρωσης. Αντίστοιχη προσέγγιση προτείνεται και στις αρθρώσεις των δακτύλων όπου συνίστανται και ασκήσεις ενδυνάμωσης τύπου «σύσφιξης» γροθιάς. Τέλος, η δυσκαμψία που μπορεί να έχει προκληθεί στον ώμο μπορεί να αντιμετωπιστεί με ασκήσεις όπως η ελεύθερη ανύψωση του μέλους. [Watkins C et al, 2018; Chaverneff F (n.d.); Tejwani N (n.d.); Jayant J et al, 2017; Ekka SS, 2016]

- Το πρόγραμμα ενδυνάμωσης των αρθρώσεων που εμπλέκονται στις κακώσεις Galeazzi μπορεί να ξεκινήσει προοδευτικά κατά την τελευταία εβδομάδα της συγκεκριμένης φάσης (12^η εβδομάδα) ή στο διάστημα μεταξύ 12-16 εβδομάδων μετεγχειρητικά πάντοτε σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες του ιατρού και τα αποτελέσματα του ακτινολογικού ελέγχου. Αρχικά, το πρόγραμμα περιλαμβάνει ασκήσεις ενδυνάμωσης αντιβραχίου, καρπού και άκρας χείρας ξεκινώντας από ισομετρικές και σταδιακά μεταβαίνοντας σε ισοτονικές συστολές. Οι αντιστάσεις στον καρπό και το αντιβράχιο πραγματοποιούνται αρχικά με την χρήση ιμάντων looped Theraband. Έπειτα, ανάλογα με την πρόοδο του ασθενούς επιτρέπεται η έναρξη ήπιων ασκήσεων ανύψωσης και έλξης, ενώ ακόμη σε συνθήκες κλειστής κινηματικής αλυσίδας, ξεκινούν ασκήσεις βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας και της σταθερότητας του μέλους του ασθενούς. Τέλος, στο πρόγραμμα ενδυνάμωσης, ανάλογα με την πρόοδο του ασθενούς πάντοτε, εισάγονται ασκήσεις σταθεροποίησης της ωμοπλάτης αλλά και ενδυνάμωσης του εγγύς πέρατος του μέλους. (Holtkamp K, 2016; Klika B et al, 2019; Ceulemans L, 2013; Kirkpatrick A et al, 2019)

Στάδιο ελάχιστης προστασίας / ελεύθερων δραστηριοτήτων

Ομοιότητες

- Στο στάδιο αυτό η φυσικοθεραπεία θα επικεντρωθεί στην ανάκτηση μεγαλύτερου εύρους κίνησης, δύναμης και της επιδεξιότητας στις αρθρώσεις που εμπλέκονται στην εκάστοτε κάκωση. [Τροποποιημένο απο: Peak Performance PT (n.d)]

- Επισημαίνεται πως η παθητική κινητοποίηση του αντιβραχίου πρέπει να πραγματοποιείται με ασφάλεια στην περιοχή της άρθρωσης του αγκώνα και όχι προς το άπω πέρας του (προς την άρθρωση του καρπού) με στόχο την αποφυγή εφαρμογής στρεπτικών φορτίων στον αγκώνα, στην άπω και στην άνω κερκιδωλενική διάρθρωση. Ο τελικός στόχος της χειρουργικής επέμβασης για τις μικτές κακώσεις Galeazzi και Monteggia είναι η σταθεροποίηση του εξάρθρηματος της άπω κερκιδωλενικής διάρθρωσης και η ανάταξη της παρεκτόπισης της κεφαλής της κερκίδας αντίστοιχα ενώ η πύρωση των καταγμάτων των οστών του αντιβραχίου είναι σημαντική και στις δυο περιπτώσεις. (Τροποποιημένο από: Klika B et al, 2019; Kirkpatrick A et al, 2019)
- Η επιστροφή στις δυναμικές ασκήσεις και στις αθλητικές δραστηριότητες δεν επιτρέπεται έως ότου ολοκληρωθεί η πλήρης πύρωση του κατάγματος της κερκίδας ή της ωλένης αντίστοιχα. Επιπλέον, ως αποτέλεσμα οποιουδήποτε τραυματισμού, οι υποδοχείς στις αρθρώσεις και τους συνδέσμους που βοηθούν στην ιδιοδεκτικότητα χάνουν μέρος της λειτουργικότητας τους εξαιτίας της περιόδου ακινητοποίησης του μέλους. Έτσι λοιπόν, συνίσταται ένα εξατομικευμένο και προοδευτικό πρόγραμμα βελτίωσης της ιδιοδεκτικότητας του μέλους τους ασθενούς με κάταγμα – εξάρθρημα Galeazzi ή Monteggia. Στην περίπτωση που ο ασθενής είναι αθλητής, τότε η ιδιοδεκτικότητα του άνω άκρου του είναι υψίστης σημασίας για την επιστροφή του στις αθλητικές δραστηριότητες. Σε αυτή την περίπτωση προτείνονται ασκήσεις που μιμούνται τις γρήγορες κινήσεις των αθλημάτων ή των δραστηριοτήτων που εκτελούν. [Holtkamp K, 2016; Kirkpatrick A et al, 2019; Tejwani N; Peak Performance PT (n.d)]

- Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί πως μετά την περίοδο ακινητοποίησης οι ασθενείς συχνά εμφανίζουν έκπτωση της καρδιαγγειακής – αερόβιας ικανότητας τους. Όσον αφορά, λοιπόν, την βελτίωση της καρδιαγγειακής φυσικής κατάστασης προτείνεται η συνταγογράφηση εξατομικευμένου προγράμματος από εξειδικευμένο φυσικοθεραπευτή ανάλογα πάντοτε με την πρόοδο αποκατάστασης του τραυματισμού και τις ανάγκες του ασθενούς. (Ceulemans L, 2013)

Διαφορές

- Στο στάδιο ελάχιστης προστασίας και ειδικότερα σχετικά με την κατάσταση εργασίας του, ο ασθενής επιτρέπεται να επιστρέψει σε ρυθμούς πλήρους εργασιακής απασχόλησης στις 12+ εβδομάδες μετεγχειρητικά στην περίπτωση των μικτών κακώσεων Monteggia ενώ στις 16+ εβδομάδες για τα κατάγματα – εξάρθρημα Galeazzi, εφόσον οι σωματικές απαιτήσεις της εργασίας έχουν καλυφθεί δια μέσου του προγράμματος αποκατάστασης, και στις δύο περιπτώσεις μικτών κακώσεων. [Klika B et al, 2019; Tejwani N (n.d.)]
- Κατά την περίοδο ελεύθερων δραστηριοτήτων (12-16 εβδομάδες μετεγχειρητικά), σε ασθενή με κάταγμα – εξάρθρημα Monteggia, απαραίτητη είναι η αξιολόγηση της πώρωσης του κατάγματος της ωλένης και της σταθερότητας του αγκώνα από το χειρουργό ενώ ακόμη ενθαρρύνεται η συνέχιση των ασκήσεων ενδυνάμωσης της άκρας χείρας, του αντιβραχίου, του αγκώνα καθώς και του ώμου. Σύμφωνα με την πρόοδο του ασθενούς, στις κινήσεις κάμψης και έκτασης του καρπού προστίθενται προοδευτικές αντιστάσεις, όπως και στις ασκήσεις για τον πρηγισμό και τον υππιασμό, σε όλο το διαθέσιμο εύρος κίνησης. Επιπλέον,

χρειάζεται η ενσωμάτωση ισοτονικών ασκήσεων με αντίσταση για την άκρα χείρα. Ο ασθενής εκπαιδεύεται στις ισοτονικές ασκήσεις για κάμψη / απαγωγή / αντίθεση του αντίχειρα, με το αντίθετο χέρι του να παρέχει την απαιτούμενη αντίσταση. Το ίδιο συμβαίνει και για την άρθρωση του αγκώνα για την ενδυνάμωση των δομών που τον περιβάλλουν. Επιπροσθέτως, μόλις το κάταγμα και το εξάρθρημα σταθεροποιηθούν, και με την έγκριση του χειρουργού του, ο ασθενής επιστρέφει σταδιακά στην άρση βάρους με κατάλληλες τροποποιήσεις για να προστατεύσει το πάσχον αντιβράχιο και την άρθρωση του αγκώνα από περαιτέρω τραυματισμό. (Myeroff C, 2019; Tejwani N; Chaverneff F; Schmitt LC et al, 2004; Peak Performance PT)

- Η τελευταία φάση του προγράμματος αποκατάστασης (περίοδος ελεύθερων δραστηριοτήτων - 16+ εβδομάδες μετεγχειρητικά) ασθενούς με μικτή κάκωση Galeazzi στοχεύει στην ανάκτηση του 85% του προεγχειρητικού εύρους τροχιάς στους 6 μήνες. Στην συνέχεια του προγράμματος ενδυνάμωσης εισάγονται οι ασκήσεις ισοκινητικής συστολής, για τις οποίες υπάρχει ισχυρή ερευνητικά και επιστημονικά τεκμηριωμένη απόδειξη σχετικά με την ευεργετική επίδραση τους σε βασικά λειτουργικά στοιχεία των αρθρώσεων όπως στην δύναμη, την αντοχή και την ιδιοδεκτικότητα. Παρατηρείται πρόοδος (π.χ. σταδιακή αύξηση των απαιτήσεων σε αντιστάσεις, χρονική διάρκεια, σετ των ασκήσεων) του προγράμματος ενδυνάμωσης του καρπού και του αντιβραχίου αλλά και στις ασκήσεις σταθεροποίησης της ωμοπλάτης και ενδυνάμωσης όλου του μέλους. Στο πρόγραμμα αποκατάστασης, επίσης, συμπεριλαμβάνονται και οι πλειομετρικές ασκήσεις οι οποίες είναι ιδιαίτερα ωφέλιμες και συμβάλλουν σημαντικά στην βελτίωση της συνολικής σταθερότητας του

μέλους του ασθενούς καθώς ενισχύουν την μυϊκή ενεργοποίηση μέσω της δημιουργίας προσαρμογών στο αισθητικοκινητικό σύστημα. (Klika B et al, 2019; Geoffroy C et al, 2017)

Συμπερασματικά, αξίζει να αναφερθεί πως η μετεγχειρητική φυσικοθεραπευτική προσέγγιση του ασθενούς ύστερα από κάταγμα – εξάρθρημα Galeazzi ή Monteggia, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ταχύτερη αποκατάστασή του, μπορεί να βοηθήσει τον ασθενή να επιστρέψει γρήγορα και με ασφάλεια στις καθημερινές του δραστηριότητες ενώ ακόμη να βελτιώσει την λειτουργική ικανότητα του και να δράσει ως μέσο πρόληψης μελλοντικών τραυματισμών. Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη την έλλειψη της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με την ύπαρξη κλινικών οδηγιών για την αποκατάσταση των καταγμάτων - εξάρθρημάτων Galeazzi και Monteggia, κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω διερεύνηση της μετεγχειρητικής φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης στις μικτές αυτές κακώσεις.

Αναφορές – Βιβλιογραφία

1. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Γεώργιος Παπαθανασίου, Σοφία Στάση 2014. Γεώργιος Παπαθανασίου, Σοφία Στάση. «Κλινική Άσκηση στη Φυσικοθεραπεία Μυοσκελετικών Κακώσεων και Παθήσεων. Ενότητα 15: Φυσικοθεραπευτική Αποκατάσταση μετά από Χειρουργική Αντιμετώπιση Καταγμάτων Αντιβραχίου». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: ocp.teiath.gr.
2. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Παλίνα Καρακασίδου 2014. Παλίνα Καρακασίδου. «Κινησιολογία Ι (Θ). Ενότητα 4: Αρθρώσεις αγκώνα και αντιβραχίου». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: ocp.teiath.gr.
3. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Αθήνας, Παλίνα Καρακασίδου 2014. Παλίνα Καρακασίδου. «Τεχνικές Κινητοποίησης και Θεραπευτικοί Χειρισμοί (Θ). Ενότητα 6: Εξέταση επικουρικών κινήσεων και κινητοποίηση καρπού, αγκώνα και αντιβραχίου». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: ocp.teiath.gr
4. Allen D. (2019). Galeazzi Fractures. Ortho Bullets. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.orthobullets.com/trauma/1029/galeazzi-fractures> (10/1/2021)
5. Brou KE, Henry MH, Smith DW. Early active rehabilitation for operatively stabilized distal radius fractures. Journal of Hand Therapy, 2004, 17: 43-49
6. Bruder AM, Dodd KJ, Shields N, Taylor NF. Physiotherapy intervention practice patterns used in rehabilitation after distal radius fracture. Physiotherapy 99, 2013, 233-240
7. Calderazzi F, Galavotti C, Nosenzo A, Menozzi M, Ceccarelli F. How to approach Monteggia-like lesions in adults: A review. Ann Med Surg (Lond), 2018 Nov; 35: 108–116.
8. Cannon, Nancy M. et. al. Diagnosis and Treatment Manual for Physicians and Therapists, 4th Ed. The Hand Rehabilitation Center of Indiana. Indianapolis, Indiana. 2001.
9. Ceulemans L. (2013). Subluxation of the distal radioulnar joint. Physiopedia contributors. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://www.physio-pedia.com/Subluxation_of_the_distal_radioulnar_joint (19/3/2021)
10. Chaverneff F. Evaluation and Management of Complex Elbow Dislocations. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.clinicalpainadvisor.com/home/decision-support-in-medicine/shoulder-and-elbow/evaluation-and-management-of-complex-elbow-dislocations/> (21/3/2021)
11. Chhabra AB, Robinson EP. (2019). Evaluation and Management of Monteggia Fractures. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.clinicalpainadvisor.com/home/decision-support-in->

- [medicine/shoulder-and-elbow/evaluation-and-management-of-monteggia-fractures/](#) (7/4/2021)
12. Chung KC, Mathews AL. Management of Complications of Distal Radius Fractures. *Hand Clinics*, 2015, 31(2): 205–215. <http://doi.org/10.1016/j.hcl.2014.12.002>
 13. Dewo P, Yudhistira JF, Lanodiyu Z, Magetsari R. Functional Outcome of Galeazzi Fractures Treated by ORIF and DRUJ Stabilization either Using Long Arm Cast or Transfixing Wire. *Orthopedic & Muscular System: Current Research*, 2015, 4:3
 14. Ekka SS. (2016). Monteggia fracture: Causes, Physiotherapy management exercises. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://physiosunit.com/monteggia-fracture-its-treatment/?utm_campaign=shareaholic&utm_medium=facebook&utm_source=socialnetwork (30/3/2021)
 15. Geoffroy C, Grelet V, Léger O, Lemoine S, Mesplié G, Ricarrère D. Rehabilitation of distal radioulnar joint instability: A literature review. *Hand Surgery and Rehabilitation* 36, 2017, 314–321
 16. Gibson M, Ajari O, Govindavarjhulla A, Kumar V, Maddaleni M, Rezazadehsaatlou M. (2020). Galeazzi fracture. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://www.wikidoc.org/index.php/Galeazzi_fracture (17/1/2021)
 17. Handoll HHG, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2015
 18. Holtkamp K. (2016). Distal Radius Fracture ORIF Rehabilitation Protocol. *Orthoillinois*. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.orthoillinois.com/wp-content/uploads/2016/12/DistalRadiusFractureORIF2017.pdf> (19/3/2021)
 19. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Anterior approach (Henry). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/approach/anterior-approach-henry> (10/1/2021)
 20. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Approaches to the DRUJ (posterior/anterior). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/approach/approaches-to-the-druj-posterior-anterior> (16/1/2021)
 21. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Approach to the ulna. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/approach/approach-to-the-ulna> (15/1/2021)
 22. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Lateral approach to the proximal radius. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/approach/lateral-approach-to-the-proximal-radius> (16/1/2021)

23. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Oblique radial fracture: lag screw and plate fixation. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/basic-technique/oblique-radial-fracture-lag-screw-and-plate-fixation> (16/1/2021)
24. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Oblique ulnar fracture: lag screw and plate fixation. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/basic-technique/oblique-ulnar-fracture-lag-screw-and-plate-fixation> (15/1/2021)
25. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). ORIF – Planting, Simple fracture of the ulna, with dislocation of proximal radioulnar joint (Monteggia). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/simple-fracture-of-the-ulna-with-dislocation-of-proximal-radioulnar-joint-monteggia/orif-plating> (15/1/2021)
26. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Posterolateral approach (Thompson). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/approach/posterolateral-approach-thompson#deep-dissection-middle-third> (15/1/2021)
27. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Simple fracture of the radius, with dislocation of distal radioulnar joint (Galeazzi). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/simple-fracture-of-the-radius-with-dislocation-of-distal-radioulnar-joint-galeazzi/orif-plating> (14/1/2021)
28. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Speed and Boyd approach. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/approach/speed-and-boyds-approach> (16/1/2021)
29. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Transverse radial fracture: compression plating. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/basic-technique/transverse-radial-fracture-compression-plating> (16/1/2021)
30. Heim D, Luria S, Mosheiff R, Weil Y. (2013). Transverse ulnar fracture: compression planting. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/forearm-shaft/basic-technique/transverse-ulnar-fracture-compression-plating> (17/1/2021)

31. Holtz M, Ostermayer D, Donaldson R, Fan T. (2017). Sugar tong splint. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://wikem.org/wiki/Sugar_tong_splint (12/3/2021)
32. Howard A, Slongo T, Schmittebecher P (2019). Complications of radial head and neck fractures. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/pediatric-trauma/proximal-forearm/further-reading/complications-of-radial-head-and-neck-fractures> (21/1/2021)
33. Howard A, Slongo T, Schmittebecher P (2019). Open reduction; plate fixation. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/pediatric-trauma/proximal-forearm/21u-m-61-monteggia-lesion/open-reduction-plate-fixation> (16/1/2021)
34. Jayant J, Prakash K. Essentials of Orthopaedics & Applied Physiotherapy. 3d Edition. India: Elsevier, RELX India Pvt, Ltd, 2017: 125-129. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://books.google.gr/books?id=tT9yDQAAQBAJ&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (29/3/2021)
35. Johnson NP, Silberman M. Monteggia Fractures. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2021 Jan. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470575/>
36. Johnson NP, Smolensky A. Galeazzi Fractures. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2020 Jan. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470188>
37. Jones T. (2020). Monteggia Fractures. Ortho Bullets. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.orthobullets.com/trauma/1024/monteggia-fractures> (11/1/2021)
38. Kirkpatrick A, Carriveau M, Voss M. (2019). Distal Radius Fracture ORIF. BayCare Clinic. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.baycare.net/medical-services/orthopedics-sports-medicine/therapy-protocols> (22/3/2021)
39. Klika B, Voss M (2019). Distal Radioulnar Joint - DRUJ Reconstruction. BayCare Clinic. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.baycare.net/medical-services/orthopedics-sports-medicine/therapy-protocols> (22/3/2021)
40. Komura S, Nonomura H, Satake T, Yokoi T. Bilateral Galeazzi fracture-dislocations: a case report of early rehabilitation. Strat Traum Limb Recon, 2012, 7: 99–104
41. Konrad GG, Kundel K, Kreuz PC, Oberst M, Sudkamp NP. Monteggia fractures in adults. Long-term results and prognostic factors, 2007
42. Koutserimpas Ch, Salasidis A, Swatoh P, Tsironis G, Tsironis K. Combined open bipolar Monteggia and Galeazzi fracture: a case report with a 1-year follow-up. Strat Traum Limb Recon, 2017, 12: 121–125.

43. Lawler E, Adams BD. Reconstruction for DRUJ Instability. *Hand*, 2007, 2: 123-126
44. Magee DJ. Αξιολόγηση Ορθοπαιδικών Προβλημάτων. 6^η Έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία, 2014: 396-436 & 437-516.
45. Mammoth Orthopedic Institute (n.d.). Post-Operative Instructions: Both Bone Forearm Fracture (Radius and Ulna). Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.mammothortho.com/pdf/wrist-radius-ulna-fracture-postop.pdf> (2/4/2021)
46. McGregor T (n.d.). Rehabilitation Protocol and Post-Operative Instructions: Radius and/or Ulnar shaft Forearm Fracture Open Reduction Internal Fixation. General Ortho and Sports Medicine South Bend Orthopaedics. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.sbirtho.com/physical-therapy-prtocols-orthopaedic-surgeon-in.html#parentHorizontalTab5> (7/4/2021)
47. Miller MD, Thompson SR. Review Ορθοπαιδικής. 2^η Ελληνική Έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας, 2017: 878
48. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Κλινική Ανατομία. 2^η Ελληνική Έκδοση. Λευκωσία-Κύπρος: Broken Hill Publishers LTD, 2013: σελ. 734 – 890.
49. Myeroff C. (2019). Monteggia Fracture Dislocation – ORIF, Dr. Chad Myeroff's Rehabilitation Protocol. Health Paterns Specialty Center, Tria Orthopaedic Center. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.twincitiesshoulderandelbow.com/dr-myeroff-sheets/dr-myeroffs-shoulder-and-elbow-rehab-protocols.pdf> (1/4/2021)
50. Oatis CA. Η Μηχανική & Παθομηχανική της Ανθρώπινης Κίνησης. 3^η Έκδοση. Πάτρα: Εκδόσεις Gotsis, 2016: σελ. 232-254, 295-338.
51. Palm Beach Orthopaedic Institute, P.A. (n.d.). Rehabilitation Protocol Monteggia Fracture – Dislocation. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.pboi.com/pdfs/hill-pt-monteggia-fracture.pdf> (20/3/2021)
52. Peak Performance, PT (n.d.). Adult Forearm Fractures. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.peakphysicaltherapy.com/Injuries-Conditions/Elbow/Elbow-Issues/Adult-Forearm-Fractures/a-3267/article.html> (28/3/2021)
53. Rasmussen J (n.d). Client centered approach to distal radius fracture management. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://el Paso.ttuhs.edu/el Paso/cme/ documents/Client-centered-approach-to-distal-radius-fracture-management.pdf>
54. Ring D, Jupiter JB, Waters PM. Monteggia Fractures in Children and Adults. *Journal of the American Academy of Orthopaedics Surgeons*, July 1998, 215-224.
55. Schmitt LC, Schmitt LA, Rudolph KS. (2004). Management of a Patient With a Forearm Fracture and Median Nerve Injury. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό

- τόπο: <https://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2004.34.2.47>
(16/4/2021)
56. Solomon L, Warwick D, Nayagam S. Σύγχρονη Ορθοπαιδική & Τραυματιολογία. Ελληνική Έκδοση. Αθήνα: Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, 2007: σελ. 756 - 757
57. Tejwani N (n.d). Fractures of the Olecranon and Proximal Ulna. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.clinicalpainadvisor.com/home/decision-support-in-medicine/shoulder-and-elbow/fractures-of-the-olecranon-and-proximal-ulna/> (16/4/2021)
58. Valdes K. A retrospective pilot study comparing the number of therapy visits required to regain functional wrist and forearm range of motion following volar plating of a distal radius fracture. Journal of Hand Therapy, 2009, 22: 312-318.
59. Watkins C, Getz CL. (2018). Rehabilitation After ORIF of Elbow Dislocations. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://musculoskeletalkey.com/rehabilitation-after-orif-of-elbow-dislocations/> (12/3/2021)
60. Wheeless CR (n.d). Monteggia's Fractures. Wheelessonline. Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.wheelsonline.com/trauma-fractures/montegqias-fracture/> (11/1/2021)