

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Κλινικές – Κλινικοεργαστηριακές Ιατρικές Ειδικότητες»

Ορθοπαιδική Κλινική
Διευθυντής: Καθηγητής Η. Λαμπίρης

Σύνθετα (2, 3 και 4 τμημάτων) κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου.
Διάγνωση, χειρουργική αντιμετώπιση και λειτουργική αποκατάσταση



Ανδρέας Μ. Παναγόπουλος

Διδακτορική Διατριβή

Πάτρα 2005

Πανεπιστήμιο Πάτρας
Τμήμα Ιατρικής

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«Κλινικές – Κλινικοεργαστηριακές Ιατρικές Ειδικότητες»

Ορθοπαιδική Κλινική
Διευθυντής: Καθηγητής Η. Λαμπίρης

**Σύνθετα (2, 3 και 4 τμημάτων) κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου
Διάγνωση, χειρουργική αντιμετώπιση και λειτουργική αποκατάσταση**



Ανδρέας Μ. Παναγόπουλος

Διδακτορική Διατριβή

Πάτρα 2005

Μέλη της τριμελούς επιτροπής:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. κ. Παναγιώτης Δημακόπουλος | Αναπλ. Καθηγητής Ορθοπαιδικής
Επιβλέπων Καθηγητής |
| 2. κ. Ηλίας Λαμπίρης | Καθηγητής Ορθοπαιδικής
Μέλος τριμελούς επιτροπής |
| 3. κ. Μίνος Τυλλιανάκης | Αναπλ. Καθηγητής Ορθοπαιδικής
Μέλος τριμελούς επιτροπής |

Μέλη της επταμελούς επιτροπής:

- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1. κ. Π. Δημακόπουλος | Καθηγητής |
| 2. κ. Η. Λαμπίρης | Καθηγητής |
| 3. κ. Μ. Τυλλιανάκης | Αναπλ. Καθηγητής |
| 4. κ. Φ. Καλφαρέντζος | Καθηγητής |
| 5. κ. Ν. Παλληκαράκης | Καθηγητής |
| 6. κ. Δ. Σιαμπλής | Αναπλ. Καθηγητής |
| 7. κ. Η. Παναγιωτόπουλος | Αναπλ. Καθηγητής |

...Εδώ, απέφυγες την περιπέτεια
να ξαναυπάρχεις
κι είναι το χέρι σου μόνο
στην τετράγωνη νύχτα της φωτογραφίας

Σαν ανάσταση σκίζει το χάρτινο σύμπαν
μοναχό κι ανεβαίνει,
σαν αίφνης
που αίρει το Λίγο του κόσμου

...Εδώ, το χέρι που θα χάραξε
ένα καλή αντάμωση
στην πρώτη πέτρα των ανθρώπων

...Με μια ελάχιστη κίνηση
το χέρι αλλάζει πάλι
επαγγελίες αιωρήσεως

...Τώρα όμοια με χάδι ανοδικό
στα μακριά μαλλιά μιας μνήμης.

Κική Δημουλά

το Λίγο του Κόσμου (1971)
Φωτογραφία χεριού

Θέλω να ευχαριστήσω αρχικά τον Καθηγητή κ. **Παναγιώτη Δημακόπουλο**, για το ότι με εισήγαγε με τη γνώση και την εμπειρία του, στην κατανόηση της Παθολογικής Φυσιολογίας και των Χειρουργικών Τεχνικών Αποκατάστασης του Ώμου, αυτής της τόσο πολύπλοκης και συνάμα τόσο ενδιαφέρουσας άρθρωσης.

Επίσης, ευχαριστώ τον Καθηγητή κ. **Ηλία Λαμπίρη** που με πρότεινε ως υποψήφιο διδάκτορα του Πανεπιστημίου Πατρών καθώς και για την αμέριστη υποστήριξη του και την καθοδήγηση που απλόχερα μου προσέφερε στην εκπόνηση της παρούσας Διατριβής αλλά και σε όλη της διάρκεια της εξειδίκευσής μου στην Ορθοπαιδική.

Δεν μπορώ να μην αναφέρω την υλική και ηθική υποστήριξη του Αναπλ. Καθηγητή κ. **Μίνου Τυλλιανάκη** που, με τις εύστοχες παρατηρήσεις του και την ευφράδεια του λόγου που τον χαρακτηρίζει, συνέβαλλε στην ανάλυση, τεκμηρίωση και παρουσίαση του υλικού της παρούσας Διατριβής.

Θα ήταν παράλειψη να μην αναφέρω τη συμβολή των συναδέλφων μου ιατρών της Ορθοπαιδικής Κλινικής για τη συλλογή των στοιχείων της παρούσας Διατριβής καθώς επίσης και τους ιατρούς του Τμήματος Επεμβατικής Ακτινολογίας, ιδιαίτερα τον Καθηγητή κ. **Δ. Σιαμπλή** και τον Επιμελητή κ. **Δ. Καρναπατίδη**, καθώς και τον Διδάκτορα του τμήματος Φυσικής κ. **Γ. Σακελλαρόπουλο** για την συνεισφορά τους στην πραγματοποίηση της κλινικής αγγειογραφικής μελέτης.

Τέλος, ένα μεγάλο Ευχαριστώ στη σύζυγο μου **Γιώτα**, όχι μόνο για τις εύστοχες συμβουλές της αλλά κυρίως για την ανεξάντλητη υπομονή και την συμπαράστασή της στην επίπονη και μακροχρόνια αυτή προσπάθεια.

Πάτρα Ιούνιος 2005

Ανδρέας Παναγόπουλος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	Σελ.
ΚΕΦ 1. Στοιχεία ανατομικής του ώμου	1-23
ΚΕΦ 2. Στοιχεία κινηματικής & εμβιομηχανικής της άρθρωσης του ώμου	24-31
ΚΕΦ 3. Επιδημιολογία, κλινική εικόνα και ακτινολογική διάγνωση των καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου	32-40
ΚΕΦ 4. Τα συστήματα ταξινόμησης των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου	41-53
ΚΕΦ 5. Παθοφυσιολογία των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου	54-70
ΚΕΦ 6. Θεραπευτική προσέγγιση των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου	71-86
ΚΕΦ 7. Συστήματα αξιολόγησης της λειτουργικής αποκατάστασης του τραυματισμένου ώμου	87-96
 B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
ΚΕΦ 8. Ανασκόπηση των τεχνικών εσωτερικής οστεοσύνθεσης στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου	97-126
ΚΕΦ 9. Η προτεινόμενη εγχειρητική τεχνική της οστεοσυρραφής και το αναλυτικό πρωτόκολλο φυσιοθεραπείας	127-155
ΚΕΦ 10. Γενικά επιδημιολογικά στοιχεία των ασθενών με κάταγμα άνω πέρατος βραχιονίου (1991-2003)	156-162
ΚΕΦ 11. Υλικό-Μέθοδος της παρούσας διατριβής	163-176

ΚΕΦ 12. Αποτελέσματα και στατιστική ανάλυση	177-196
ΚΕΦ 13. Κλινική μελέτη της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής με ψηφιακή αγγειογραφία στα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα	197-206
ΚΕΦ 14. Συζήτηση-συμπεράσματα	207-217
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	218-219
SUMMARY	220-221
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	222-239
ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ-ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ	239-242

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ[§]

1.1 Εισαγωγή

Η περιοχή του ώμου αποτελεί τη βάση στήριξης του άνω άκρου πάνω στον κορμό. Λειτουργικά περιλαμβάνει **πέντε αρθρώσεις** που συνεργάζονται αρμονικά μεταξύ τους και με τις εμπλεκόμενες μυϊκές ομάδες για κάθε θέση που λαμβάνει το βραχιόνιο οστό και μαζί του ολόκληρο το άνω άκρο, στο χώρο. Πραγματικές αρθρώσεις είναι η γληνοβραχιόνιος, η ακρωμιοκλειδική και η κλειδοθωρακική, ενώ αρθρώσεις που εννοούνται ως τέτοιες με την λειτουργική - κι όχι την ανατομική έννοια του όρου - είναι η ωμοπλατιοθωρακική και η υποδελτοειδής. Η τελευταία προσομοιάζεται με άρθρωση λόγω της στενής σχέσης του δελτοειδούς μυός με το μυοτενόντιο πέταλο των στροφέων και του ιδιαιτέρως ευκίνητου θυλάκου μέσω του οποίου ολισθαίνει ο μύς πάνω στα υποκείμενα ανατομικά στοιχεία.

1.2 Η ακρωμιοκλειδική διάρθρωση

Κατά την άρθρωση αυτή συντάσσονται η ωοειδής αρθρική επιφάνεια του έσω χείλους του ακρωμίου και η αρθρική επιφάνεια του έξω άκρου της

Εικόνα. 1.1 Η ακρωμιοκλειδική και κορακοκλειδική άρθρωση. 1. ακρωμιοκλειδικοί σύνδεσμοι, 2. κορακοκλειδικοί σύνδεσμοι, 3. κορακοακρωμιακός σύνδεσμος



κλείδας (Εικ. 1.1). Ο αρθρικός θύλακος είναι χαλαρός και προσφύεται στα χείλη των αρθρικών επιφανειών. Η άρθρωση ενισχύεται με τον άνω και κάτω **ακρωμιοκλειδικό σύνδεσμο** οι οποίοι εκτείνονται μέχρι τα άκρα των

[§] Βιβλιογραφικές αναφορές ανατομικής του ώμου: από 1-35.

συντασσόμενων οστών. Στη διάρθρωση αυτή γίνονται κινήσεις της ωμοπλάτης προς τα άνω, προς τα κάτω, προς τα πρόσω και προς τα πίσω σε πεπερασμένο κάθε φορά εύρος που καθορίζεται από την κορακοκλειδική συνδέσμωση. Οι ακρωμιοκλειδικοί σύνδεσμοι παρέχουν οριζόντια σταθερότητα στις κινήσεις της κλείδας.

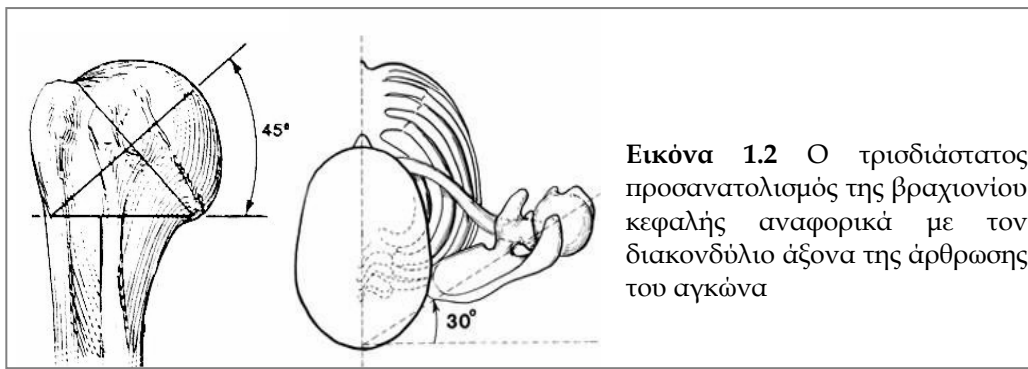
1.3 Η κορακοκλειδική συνδέσμωση

Η κλείδα συνδέεται με την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης με τους κορακοκλειδικούς συνδέσμους, που παρέχουν κάθετη σταθερότητα στην προς τα άνω παρεκτόπιση της κλείδας. Ο επί τα εκτός ευρισκόμενος σύνδεσμος λέγεται **τραπεζοειδής** και φέρεται από την οριζόντια μοίρα της κορακοειδούς απόφυσης στην κάτω επιφάνεια της κλείδας, ενώ επί τα εντός βρίσκεται ο **κωνοειδής** σύνδεσμος που φέρεται από την γωνία της κορακοειδούς απόφυσης στο κωνοειδές φύμα της κλείδας. Ο **κορακοακρωμιακός** σύνδεσμος τέλος, φέρεται από την κορυφή του ακρωμίου στο έσω χείλος της κορακοειδούς απόφυσης σαν θόλος πάνω από την διάρθρωση του ώμου (Εικ. 1.1). Στην πραγματικότητα δρα σαν φραγμός στην προς τα άνω μετανάστευση της κεφαλής του βραχιονίου και για τον λόγο αυτό αποφεύγεται η χειρουργική αφαίρεσή του. Ειδικότερα, επιθυμείται η διατήρησή του σε περιπτώσεις ανεπάρκειας του μυοτενοντίου πετάλου των στροφένων, όπως στην ρευματοειδή αρθρίτιδα, ενώ αφαιρείται μερικώς μόνο σε περιπτώσεις υπακρωμιακής προστριβής, όπου συνυπάρχει συνήθως οστεόφυτο που εξορμάται από την πρόσφυση του συνδέσμου στο ακρώμιο.

1.4 Η γληνοβραχιόνιος άρθρωση

Πρόκειται για την άρθρωση της κεφαλής του βραχιονίου οστού με την ωμοπλάτη. Είναι η άρθρωση με την μεγαλύτερη κινητικότητα από όλες τις αρθρώσεις του σώματος. Το άνω πέρας του βραχιονίου είναι υποστρόγγυλο και εμφανίζει αρθρική επιφάνεια, την **κεφαλή του βραχιονίου οστού** που αρθρώνεται με την ωμογλήνη της ωμοπλάτης στην διάρθρωση του ώμου. Η

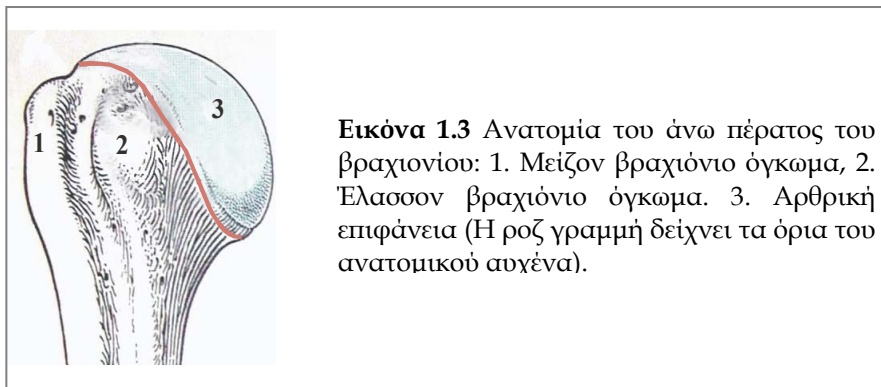
αρθρική επιφάνεια αντιστοιχεί στο $1/3$ σφαίρας και έχει ακτίνα 3 cm περίπου, σχηματίζοντας γωνία 45° με τη διάφυση του βραχιονίου. Η κεφαλή είναι προσανατολισμένη προς τα έσω, άνω και οπίσω, έτσι ώστε ο επιμήκης άξονάς της και ο επιμήκης άξονας της διάφυσης, να σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία **130-135°**, ενώ ο άξονας που διαπερνά το κέντρο της κεφαλής να σχηματίζει με το μετωπιαίο επίπεδο, που αντιστοιχεί στους βραχιόνιους κονδύλους, γωνία **30-40°** προς τα οπίσω. Το επίπεδο της ωμογλήνης σχηματίζει επίσης γωνία 25° προς τα οπίσω με το μετωπιαίο επίπεδο. Ο προσανατολισμός δηλαδή της κεφαλής σε σχέση με το μετωπιαίο επίπεδο βρίσκεται σε θέση **retroversion** και ταυτίζεται με τον αντίστοιχο προσανατολισμό της ωμογλήνης (Εικ. 1.2).



Εικόνα 1.2 Ο τρισδιάστατος προσανατολισμός της βραχιονίου κεφαλής αναφορικά με τον διακονδύλιο άξονα της άρθρωσης του αγκώνα

Επί τα εκτός της κεφαλής φέρεται κυκλικά ο **ανατομικός αυχένας** του βραχιονίου οστού, στον οποίο προσφύεται ο αρθρικός θύλακος της άρθρωσης του ώμου. Επί τα εκτός του ανατομικού αυχένα προβάλλουν το **μείζον (MBO)** και το **έλασσον (EBO) βραχιόνιο όγκωμα** από τα οποία αρχίζουν, πορευόμενες προς τα κάτω, οι αντίστοιχες ακρολοφίες των ογκωμάτων (Εικ. 1.3). Κάτω από τα βραχιόνια ογκώματα φέρεται κυκλικά ο **χειρουργικός αυχένας** του βραχιονίου οστού, όπου παρατηρούνται συχνά κατάγματα. Στα βραχιόνια ογκώματα και στην έσω επιφάνεια του χειρουργικού αυχένα καταφύονται οι **μύες του στροφικού πετάλου (rotator cuff-RC)** του ώμου. Το στροφικό πέταλο του ώμου αποτελείται από τον υπερακάνθιο, υπακάνθιο, ελάσσων στρογγύλο και υποπλάτιο μυ και σταθεροποιεί την άρθρωση του ώμου “κεντριοποιώντας” την κεφαλή στην

ωμογλήνη. Μεταξύ της ακρολοφίας του μείζονος και ελάσσονος ογκώματος αφορίζεται η αύλακα του δικεφάλου βραχιονίου μυός, εντός της οποίας πορεύεται η μακρά κεφαλή του δικεφάλου βραχιονίου τένοντα. Ο εγκάρσιος σύνδεσμος γεφυρώνει τα χείλη της δικεφαλικής αύλακος κεντρικά, μετατρεπόμενος έτσι σε οστεοϊνώδες έλυτρο για την υποδοχή του τένοντα. Περιφερικά, η καταφυτική μοίρα του υποπλατίου τένοντα στο ΕΒΟ δημιουργεί το δάπεδο του ελύτρου, ενώ ο υπερακάνθιος με την πρόσφυσή του στο ΜΒΟ δημιουργεί την οροφή του. Το βάθος της δικεφαλικής αύλακας παίζει σημαντικό ρόλο στην παθογένεια της τενοντίτιδας του δικεφάλου

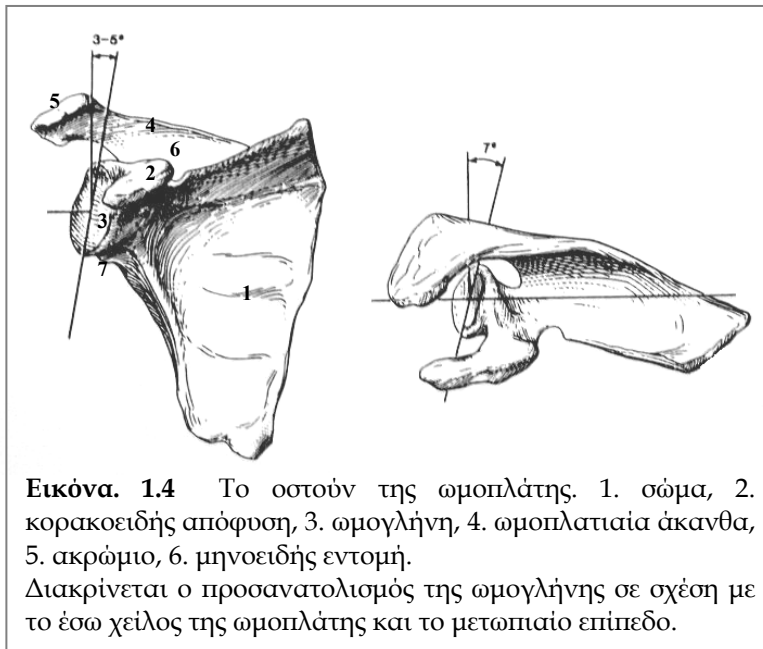


εκθέτοντας τον τένοντα σε άλλοτε άλλον βαθμό προστριβής.

Υπάρχουν τρεις μυϊκές προσφύσεις (**facets**) στο ΜΒΟ: η άνω (superior), μέση (middle) και η κάτω (inferior). Ο υπερακάνθιος προσφύεται στο άνω facet και στο $\frac{1}{2}$ μέσο facet, ενώ στην οπίσθια επιφάνεια ο υπακάνθιος προσφύεται στο μέσο facet, περιβάλλοντας το οπίσθιο χείλος του υπερακανθίου μυός. Ο ελάσσων στρογγύλος μυς καταφύεται στο κάτω facet, ενώ ο τένοντας του υποπλατίου μυός στο ΕΒΟ.

Η **ωμοπλάτη** είναι πλατύ και λεπτό οστό, τριγωνικού σχήματος, που επικάθεται στην οπίσθια επιφάνεια του οπίσθιου θωρακικού τοιχώματος εκτεινόμενη από το ύψος της 2^{ης} έως της 7^{ης} πλευράς (Εικ. 1.4). Η βάση του τριγώνου βλέπει προς τα άνω και η κορυφή του προς τα κάτω. Η έξω γωνία της ωμοπλάτης εμφανίζει ωοειδή αβαθή αρθρική επιφάνεια, την **ωμογλήνη**, με την οποία αρθρώνεται η ωμοπλάτη με την κεφαλή του βραχιονίου οστού. Στο άνω χείλος της ωμογλήνης βρίσκεται το **υπεργλήνιο φύμα** από το οποίο

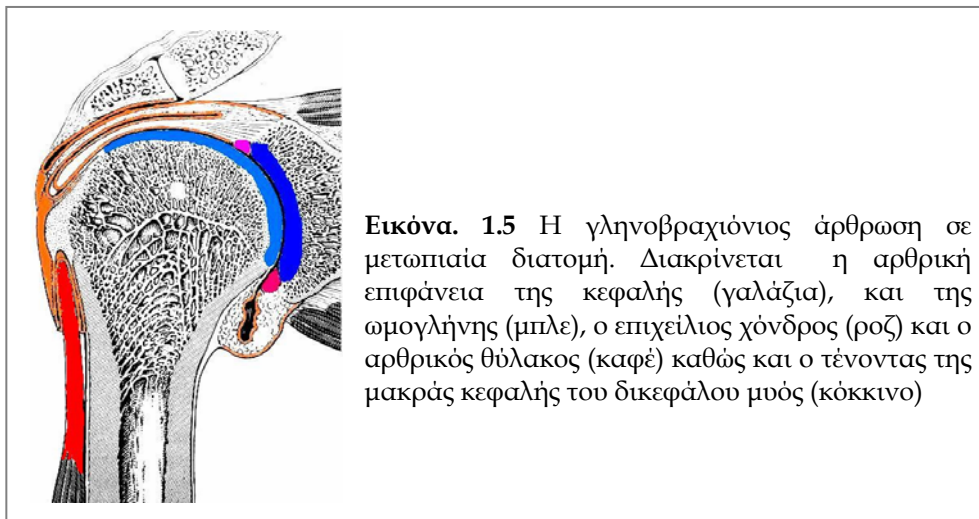
εκφύεται η μακρά κεφαλή του δικέφαλου βραχιονίου μυός. Κάτω από την ωμογλήνη υπάρχει το **υπογλήνιο φύμα**, από το οποίο εκφύεται η μακρά κεφαλή του τρικέφαλου βραχιονίου μυός. Η ωμογλήνη διαχωρίζεται από το σώμα της ωμοπλάτης μέσω του **αυχένα**. Το άνω χείλος της ωμοπλάτης καταλήγει προς τα έξω στην **κορακοειδή απόφυση**, της οποίας η οριζόντια



μοίρα συντάσσεται με την κλείδα κατά την κορακοκλειδική συνδέσμωση. Από την κορακοειδή απόφυση εκφύονται ο ελάσσων θωρακικός μυς, η βραχεία κεφαλή του δικέφαλου βραχιονίου μυός και ο κορακοβραχιόνιος μυς καθώς και ο κορακοακρωμιακός, ο κορακοβραχιόνιος και οι κορακοκλειδικοί σύνδεσμοι. Επί τα εντός της απόφυσης βρίσκεται στο άνω χείλος η ωμοπλατιαία εντομή που με τον εγκάρσιο σύνδεσμο μετατρέπεται στο **εγκάρσιο τρήμα** της ωμοπλάτης. Δια του τελευταίου διέρχεται το υπερπλάτιο νεύρο και η υπερπλάτια φλέβα, ενώ ύπερθεν του συνδέσμου πορεύεται η υπερπλάτια αρτηρία. Η πρόσθια επιφάνεια της ωμοπλάτης είναι υπόκοιλη και σχηματίζει τον **υποπλάτιο βόθρο** στον οποίον προσφύεται ο υποπλάτιος μυς. Στην οπίσθια επιφάνεια τέλος φέρεται εγκάρσια, κοντά στο άνω χείλος, η **ωμοπλατιαία άκανθα**, η οποία χωρίζει τον **υπερακάνθιο** από τον **υπακάνθιο βόθρο**. Η ωμοπλατιαία άκανθα, κοντά στην ωμογλήνη, αποπλατύνεται και σχηματίζει το **ακρώμιο**.

Το ακρώμιο φέρεται προς τα έξω, πάνω από την ωμογλήνη και την κεφαλή του βραχιονίου οστού, δηλαδή πάνω από την διάρθρωση του ώμου. Το έσω χείλος του ακρώμιου διαθέτει αρθρική επιφάνεια για τη σύνταξη με το ακρωμιακό άκρο της κλείδας κατά την **ακρωμιοκλειδική διάρθρωση**. Στην ουδέτερη θέση, σχηματίζει με το μετωπιαίο επίπεδο γωνία 30° , ενώ με τον επιμήκη άξονα της κλείδας γωνία 60° . Στις πρώτες 30° απαγωγής η ωμοπλάτη παραμένει σταθερή, αλλά στη συνέχεια της κίνησης και για κάθε 10° κίνησης του βραχιονίου η ωμοπλάτη κινείται συγχρόνως κατά 5° . Η στερνοκλειδική άρθρωση συμμετέχει με 40° κίνηση και η ακρωμιοκλειδική με 20° μέχρι την πλήρη απαγωγή του βραχίονα.

Η **αρθρική επιφάνεια** της ωμογλήνης, είναι αποοειδούς σχήματος, με μεγαλύτερο τον οβελιαίο άξονα και ομοιάζει με ανεστραμμένο κόμμα. Η επιφάνειά της είναι κοίλη και έχει ακτίνα καμπυλότητας πολύ μεγαλύτερη από αυτήν της κεφαλής, καλύπτοντας κάθε στιγμή μόνο το $1/3$ της αρθρικής επιφάνειάς της (Εικ. 1.5). Στο γεγονός αυτό οφείλεται η μεγάλη ελευθερία κινήσεων που υπάρχει στη άρθρωση του ώμου.



Ο **επιχείλιος χόνδρος** της ωμογλήνης, είναι ένας ινοχόνδρινος δακτύλιος, αποτελούμενος από πυκνό συνδετικό ιστό που βρίσκεται στερεά προσκολλημένος ιδιαίτερα στο πρόσθιο και κάτω χείλος της ωμογλήνης. Το άνω τμήμα αυτού παρουσιάζεται σαν να αιωρείται από το χείλος της

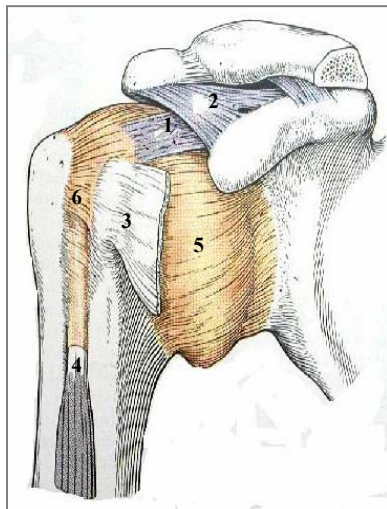
ωμογλήνης μέσα στο μεσάρθριο. Συμφύεται με τους γληνοβραχιόνιους συνδέσμους καθώς και με την μακρά κεφαλή του δικεφάλου στο υπεργλήνιο φύμα. Αυξάνει κατά **30%** την επιφάνεια της ωμογλήνης, δημιουργεί φαινόμενο κενού και προσδίδει μεγαλύτερη πρόσθια-κάτω σταθερότητα στην άρθρωση.

Ο **αρθρικός θύλακος** έχει ιδιαίτερα μεγάλο όγκο της τάξης των 10-15 ml και διπλάσια επιφάνεια από αυτή της βραχιονίου κεφαλής. Εκ των έσω καλύπτεται με τον αρθρικό υμένα ενώ επί τα εκτός καλύπτεται από τους μύες του στροφικού πετάλου του ώμου σε όλη του την περιφέρεια του εκτός από το άνω τμήμα αυτής. Ιδιαίτερα, οι τένοντες του υποπλατίου και υπερακανθίου μύος συχνά συμφύονται με τον θύλακο στην περιοχή κατάφυσής τους. Ο θύλακος εκφύεται από το ελεύθερο χείλος του επιχειλίου χόνδρου, συμφύεται με το έξω τμήμα αυτού και εκτείνεται μέχρι τον αυχένα της ωμοπλάτης ενώ προς τα πάνω συνεχίζει μέχρι την κορακοειδή απόφυση και την αύλακα του δικεφάλου. Στην κεφαλή εισέρχεται στην περιοχή του ανατομικού αυχένα σε στενή επαφή με τον αρθρικό χόνδρο. Ιστολογικά ο θύλακος αποτελείται από τρία στρώματα, ένα ενδιάμεσο με εγκάρσια διεύθυνση των ινών σε σχέση με την ωμογλήνη και δύο εκατέρωθεν αυτού με οριζόντια κατανομή των ινών του. Οι γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι ενισχύουν τον αρθρικό θύλακο συμφυόμενοι με αυτόν και ιδιαίτερα το πρόσθιο τμήμα του, ενώ αντίθετα η οπίσθια μοίρα του είναι αρκετά λεπτότερη. Μερικοί θεωρούν τον μέσο και κάτω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο ως πάχυνση του αρθρικού θυλάκου.

1.5 Οι πέριξ της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης σύνδεσμοι

Ο **κορακοβραχιόνιος σύνδεσμος** (Εικ. 1.6) εκφύεται από την βάση και το έξω χείλος της κορακοειδούς απόφυσης και διατρέχει εγκάρσια μέχρι την κατάφυσή του στα βραχιόνια ογκώματα με δύο δεσμίδες εκ των οποίων η καταφυόμενη στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα διατείνεται και περιορίζει την πρόσθια κάμψη ενώ αντίθετα, η δεσμίδα προς το έλασσον βραχιόνιο

όγκωμα διατείνεται και περιορίζει την οπίσθια έκταση. Οι δύο δεσμίδες βρίσκονται εκατέρωθεν της αύλακας του δικεφάλου και συμφύονται με τον **εγκάρσιο βραχιόνιο σύνδεσμο** που αποτελεί την οροφή της κεντρικής μοίρας της δικεφαλικής αύλακας και δρα σαν οστεοϊνώδης σωλήνας για την υποδοχή της μακράς κεφαλής.



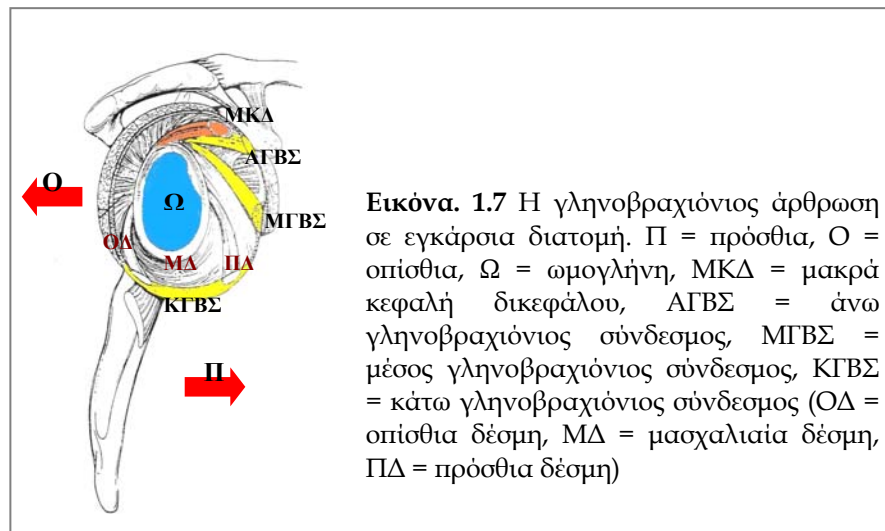
Εικόνα. 1.6 Οι πέριξ της άρθρωσης σύνδεσμοι: 1. κορακοβραχιόνιος, 2. κορακοακρωμιακός, 3. τένοντας του υποπλάτιου, 4. μακρά κεφαλή του δικεφάλου, 5. αρθρικός θύλακος, 6. εγκάρσιος βραχιόνιος σύνδεσμος

Ο κορακοβραχιόνιος σύνδεσμος ενεργοποιείται όταν το βραχιόνιο βρίσκεται σε έξω στροφή. Ο ρόλος του, σε συνεργασία με την οροφή του θυλάκου, είναι να εμποδίζει την μετανάστευση της βραχιονίου κεφαλής προς την περιφέρεια σε υπεξαρθρηματική σχέση.

Οι τρεις **γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι** είναι ιδιαίτερα σημαντικοί για την σταθερότητα της άρθρωσης και καλύπτουν την πρόσθια-κάτω επιφάνεια αυτής σχηματίζοντας το γράμμα «Z» (Εικ. 1.7). Αποτελούνται από:

- τον ασταθή και κυμαινόμενο σε μέγεθος **άνω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο** (ΑΓΒΣ) που εκφύεται από την άνω-πρόσθια μοίρα του επιχειλίου χόνδρου και καταφύεται στην κεφαλή του βραχιονίου.
- τον **μέσο γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο** που εκφύεται από το άνω-πρόσθιο χείλος της ωμογλήνης και καταφύεται στο έλασσον βραχιόνιο όγκωμα κάτω από τον τένοντα του υποπλάτιου μυός με τον οποίον συμφύεται,
- και, τον ισχυρότερο από όλους **κάτω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο** που ομοιάζει με άγκιστρο και αποτελείται από μια ισχυρή πρόσθια δέσμη, μια οπίσθια δέσμη και την μασχαλιαία δέσμη μεταξύ των δύο

προηγούμενων. Προσομοιάζοντας την ωμογλήνη με ρολόι, η πρόσθια δέσμη εκφύεται από την ωμογλήνη ή τον επιχείλιο χόνδρο από την 2^η – 4^η ώρα ενώ η οπίσθια δέσμη από την 7^η-9^η ώρα. Ο σύνδεσμος καταφύεται σε όλη την κάτω επιφάνεια του ανατομικού αυχένα της βραχιονίου κεφαλής σχηματίζοντας ένα U ή V.



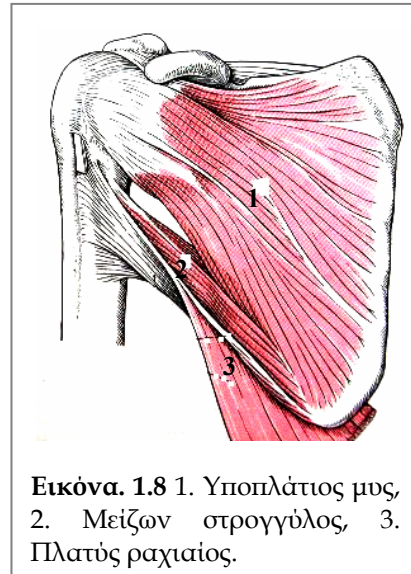
Μεταξύ του άνω και του κάτω γληνοβραχιόνιου συνδέσμου σχηματίζεται διάκενο διάστημα που ονομάζεται **τρήμα του Weitbrecht** ή “cleft” διαμέσου του οποίου υπάρχει φυσιολογική επικοινωνία της άρθρωσης με τον υποκορακοειδή ορογόνο θύλακο, ενώ μεταξύ του μέσου και κάτω γληνοβραχιόνιου συνδέσμου υπάρχει έτερος χώρος που καλείται **τρήμα του Rouvier**, διαμέσου του οποίου υπάρχει επικοινωνία της άρθρωσης με τον υποδελτοειδή ορογόνο θύλακο.

1.6 Οι μύες της ωμικής ζώνης

Οι μύες της ωμικής ζώνης διακρίνονται σε μύς της **πρόσθιας** (υποπλάτιος) και **οπίσθιας** (υπερακάνθιος, υπακάνθιος, μείζων & ελάσσων στρογγύλος) επιφάνειας της ωμοπλάτης και στον **δελτοειδή** μυ, ο οποίος καλύπτει από τα άνω, πρόσω, έξω και πίσω τη διάρθρωση του ώμου, καθώς και το άνω τεταρτημόριο του βραχιονίου οστού, συμβάλλοντας έτσι στη διαμόρφωση της στρογγυλότητας του ώμου.

α) Υποπλάτιος μυς

Ο υποπλάτιος μυς εκφύεται από τον υποπλάτιο βόθρο και τις υποπλάτιες γραμμές της πρόσθιας επιφάνειας της ωμοπλάτης καθώς και από τα μεσομύδια διαφράγματα που προσφύονται στα χείλη της (Εικ. 1.8). Οι μυϊκές ίνες συγκλίνουν και καταφύονται με πλατύ τένοντα στο έλασσον βραχιόνιο όγκωμα. Μεταξύ του τένοντος του μυός και του αρθρικού θύλακου της διάρθρωσης του ώμου υπάρχει ο υποπλάτιος ορογόνος θύλακος.



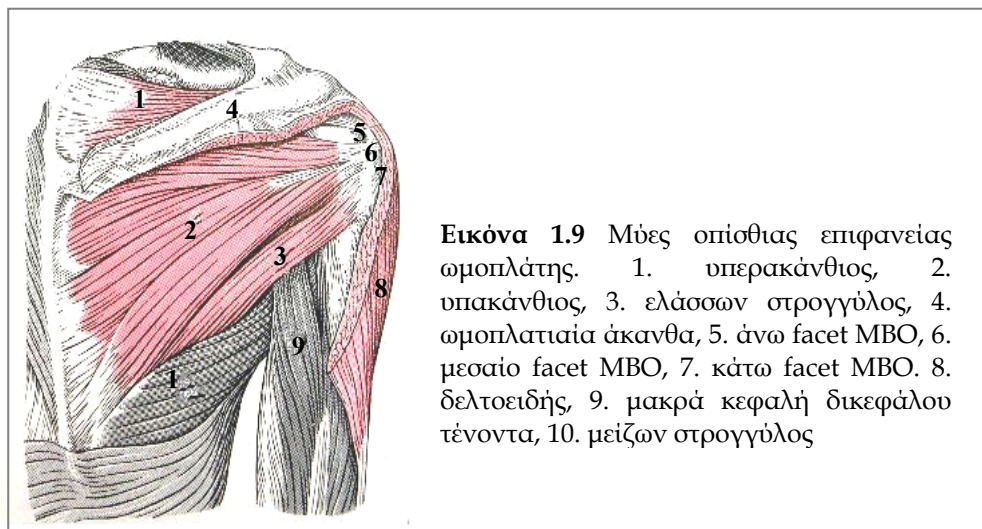
Εικόνα. 1.8 1. Υποπλάτιος μυς, 2. Μείζων στρογγύλος, 3. Πλάτος ραχιαίος.

Η καταφυτική μοίρα του μυός συμβάλλει στο σχηματισμό του οπισθίου τοιχώματος της μασχαλιαίας κοιλότητας. Ως μοναδικός μυς του προσθίου στροφικού πετάλου του ώμου, σταθεροποιεί ενεργητικά τη γληνοβραχιόνιο διάρθρωση ανθιστάμενος στην προς τα άνω και προς τα κάτω παρεκτόπιση της βραχιονίου κεφαλής και δρα ως ισχυρός έσω στροφέας του βραχίονα. Θεωρείται από μερικούς και ως παθητικός σταθεροποιητής της άρθρωσης λόγω των πυκνών ινών κολλαγόνου που περιέχονται στην πρόσφυση του καθώς και στη μερική σύμφυσή του με τον μέσο και κάτω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο. Νευρώνεται από το άνω και κάτω υποπλάτιο νεύρο (A5-8) που αποτελούν βραχείς κλάδους του βραχιονίου πλέγματος.

β) Υπερακάνθιος μυς

Βρίσκεται υπό τον τραπεζοειδή μυ και εκφύεται από τον υπερακάνθιο βόθρο και την υπερακάνθια περιτονία που καλύπτει τον μυ. Καταφύεται στο άνω και το 1/2 μέσο facet του MBO καθώς και στον αρθρικό θύλακο της άρθρωσης του ώμου (Εικ. 1.9). Η μυϊκή του γαστέρα έχει αποειδές σχήμα με παχύ κεντρικό τενοντώδη πυρήνα, κυρίως στο πρόσθιο τμήμα αυτής. Οι επιπολής τενόντιες στοιβάδες διατρέχουν οριζοντίως, ενώ οι εν τω βάθει λοξά. Ο

υπερακάνθιος μυς σταθεροποιεί μαζί με τους άλλους μυς του μυοτενοντίου πετάλου την άρθρωση του ώμου και υποβοηθάει τον δελτοειδή στην έναρξη της πρόσθιας ανάτασης. Η έναρξη της τελευταίας σε περίπτωση παράλυσης του υπερακάνθιου μυός απαιτεί μεγαλύτερη δράση του δελτοειδούς, αλλά οι μύες του μυοτενοντίου πετάλου παραμένουν ικανοί για την σταθεροποίηση της κεφαλής στην άρθρωση του ώμου. Η νεύρωση του μυός γίνεται από το υπερπλάτιο νεύρο (A4-6) που είναι βραχύς κλάδος του βραχιονίου πλέγματος.



γ) Υπακάνθιος μυς

Ο μυς εκφύεται από τα δύο έσω τριτημόρια του υπακάνθιου βόθρου, την κάτω επιφάνεια της ωμοπλατιαίας άκανθας και από την υποπλάτια περιτονία (Εικ. 1.9). Ο αποπλατυσμένος τένοντάς του καταφύεται στο μεσαίο facet του MBO και συνδέεται με τον θύλακο της διάρθρωσης του ώμου. Ο υπερακάνθιος μυς σταθεροποιεί την διάρθρωση του ώμου ανθιστάμενος σε δυνάμεις που τείνουν να παρεκτοπίσουν την κεφαλή προς τα άνω και πίσω και ευθύνεται για το 60% περίπου της δύναμης εξωτερικής στροφής του βραχίονα. Νευρώνεται όπως και ο υπερακάνθιος από το υπερπλάτιο νεύρο (A4-6).

δ) Μείζων στρογγύλος μυς

Εκφύεται από το κάτω τριτημόριο της οπίσθιας επιφάνειας του μασχαλιαίου χείλους της ωμοπλάτης και η τενοντώδης πρόσφυση του εισέρχεται στο έσω χείλος της δικεφαλκής αύλακας (Εικ. 1.9). Κατά τη διαδρομή του περιστρέφεται σπειροειδώς κατά 180°, με τις οπίσθιες τενόντιες δεσμίδες να καταλήγουν στην πρόσθια επιφάνεια του βραχίονα. Προκαλεί εσωτερική στροφή, προσαγωγή και έκταση του βραχίονα. Νευρώνεται από το κάτω υποπλάτιο νεύρο (A5-7), βραχύ κλάδο του βραχιονίου πλέγματος.

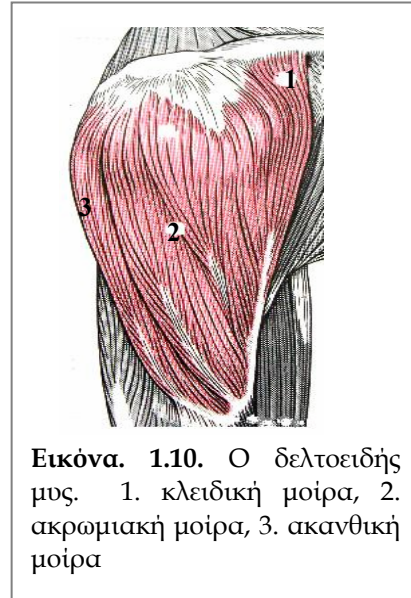
ε) Ελάσσων στρογγύλος μυς

Ο μυς, που συμφύεται εν μέρει με τον υπακάνθιο, εκφύεται από τα δύο άνω τριτημόρια της οπίσθιας επιφάνειας του μασχαλιαίου χείλους της ωμοπλάτης, από την υπακάνθια περιτονία και από το μεσομύϊο διάφραγμα που τον διαχωρίζει από τον υπακάνθιο μυ (Εικ. 1.9). Φέρεται πίσω από τη διάρθρωση του ώμου και καταφύεται στο κάτω facet του MBO και στον θύλακο της διάρθρωσης του ώμου. Σταθεροποιεί την διάρθρωση του ώμου ανθιστάμενος στην προς τα άνω και πίσω παρεκτόπιση της κεφαλής και προκαλεί το 40% της έξω στροφής του βραχίονα. Νευρώνεται από τον οπίσθιο κλάδο του μασχαλιαίου νεύρου (A5-6).

στ) Δελτοειδής μυς

Ο δελτοειδής μυς έχει τριγωνικό σχήμα και καλύπτει τη διάρθρωση του ώμου και το άνω τεταρτημόριο του βραχιονίου οστού (Εικ. 1.10). Εκφύεται με μια συνεχή σειρά πρόσθιων, μέσων και οπίσθιων εκφυτικών δεσμίδων που βρίσκονται έναντι των καταφύσεων του τραπεζοειδή μυ. Οι πρόσθιες δεσμίδες εκφύονται από το έξω τριτημόριο του προσθίου χείλους της κλείδας (**κλειδική μοίρα**), οι μέσες από το έξω χείλος του ακρωμίου (**ακρωμιακή μοίρα**) και οι οπίσθιες από το κάτω χείλος της ωμοπλατιαίας άκανθας (**ακανθική μοίρα**). Οι μυϊκές δεσμίδες περιβάλλουν τη διάρθρωση του ώμου από τα άνω, πρόσω έξω και πίσω και συγκλίνουσες καταφύονται στο

δελτοειδές τράχυσμα (φύμα), που βρίσκεται στο μέσο περίπου της έξω επιφάνειας του βραχιονίου οστού. Ο δελτοειδής μυς σε συνεργασία με τον υπερακάνθιο απάγει το βραχίονα μέχρι την οριζόντια θέση. Η κύρια ενέργειά του γίνεται με την ισχυρή μέση (ακρωμιακή) μοίρα, ενώ οι ασθενέστερες, κλειδική και ακανθική, παρεμποδίζουν αντίστοιχα την προς τα πρόσω ή πίσω αιώρηση του βραχίονα. Η απαγωγή του βραχίονα με το



Εικόνα. 1.10. Ο δελτοειδής μυς. 1. κλειδική μοίρα, 2. ακρωμιακή μοίρα, 3. ακανθική μοίρα

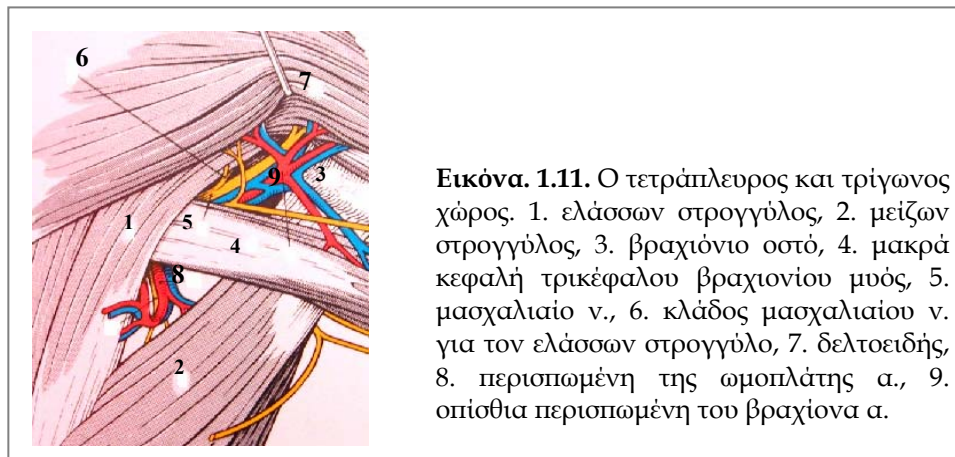
δελτοειδή μυ γίνεται μέχρι περίπου τις 90°-100°, γιατί στη θέση αυτή το ΜΒΟ έρχεται σε επαφή με το ακρώμιο. Επομένως η περαιτέρω ανύψωση του βραχίονα επιτυγχάνεται μόνο μετά από στροφή της ωμοπλάτης (με την ενέργεια του τραπεζοειδή και πρόσθιου οδοντωτού μυός), έτσι ώστε η ωμογλήνη της ωμοπλάτης να φέρεται προς τα πάνω. Η πρόσθια μοίρα του μυός μπορεί να προκαλέσει ακόμα κάμψη και έσω στροφή του βραχίονα, αντίθετα δε, η οπίσθια μοίρα προκαλεί έκταση και έξω στροφή του βραχίονα. Παράλυση του δελτοειδούς μυός έχει σαν συνέπεια την απώλεια του 50% της δύναμης απαγωγής του βραχίονα καθώς και της κομψής στρογγυλότητας του ώμου. Η νεύρωση του μυός γίνεται από το μασχαλιαίο νεύρο (A5-7).

- **Τετράπλευρος χώρος (του Velrau) και τριγώνος χώρος**

Λόγω της ανατομικής τους σπουδαιότητας και κυρίως λόγω της πορείας του μασχαλιαίου νεύρου, οι παραπάνω χώροι περιγράφονται συνοπτικά εδώ. Στο οπίσθιο τοίχωμα της μασχαλιαίας κοιλότητας μεταξύ του μασχαλιαίου χείλους της ωμοπλάτης προς τα άνω, του μεγάλου στρογγύλου μυός προς τα κάτω και του αυχένα του βραχιονίου οστού προς τα έξω σχηματίζεται ένα τριγωνικό διάστημα, το οποίο με την μακρά κεφαλή του τρικέφαλου

βραχιονίου μυός, η οποία διέρχεται μεταξύ μείζονος και ελάσσονος στρογγύλου μυός, υποδιαιρείται σε δύο μικρότερους χώρους (Εικ. 1.11).

α) Ο τετράπλευρος χώρος ή χώρος του Velpeau αφορίζεται προς τα άνω από το μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης, προς τα κάτω από τον μείζονα στρογγύλο, προς τα έσω από τη μακρά κεφαλή του τρικεφάλου και προς τα έξω από το χειρουργικό αυχένα του βραχιονίου οστού. Δια του χώρου αυτού διέρχονται από τα πρόσω προς τα πίσω σε επαφή με το χειρουργικό αυχένα το **μασχαλιαίο νεύρο** και η **οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα αρτηρία** (από τη μασχαλαία). Λόγω αυτών των ανατομικών σχέσεων, σε κατάγματα του χειρουργικού αυχένα ή κατά τις προσπελάσεις στην περιοχή αυτή



μπορεί να τρωθούν το μασχαλιαίο νεύρο, οπότε προκαλείται παράλυση του δελτοειδούς και η οπίσθια περισπωμένη αρτηρία του βραχίονα οπότε κινδυνεύει η αιμάτωση της κεφαλής του βραχιονίου οστού.

β. Ο τρίγωνος χώρος αφορίζεται προς τα άνω από τα μασχαλιαία χείλος της ωμοπλάτης, προς τα κάτω από τον μείζονα στρογγύλο και προς τα έξω από τη μακρά κεφαλή του τρικεφάλου μυός. Δια του τριγώνου αυτού διέρχεται προς τον υπακάνθιο βόθρο η **περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία** (κλάδος της υποπλάτιας από τη μασχαλαία).

1.7 Οι νευραγγειακοί σχηματισμοί στην περιοχή του ώμου

1.7.1 Βασικά αρτηριακά στελέχη και αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής

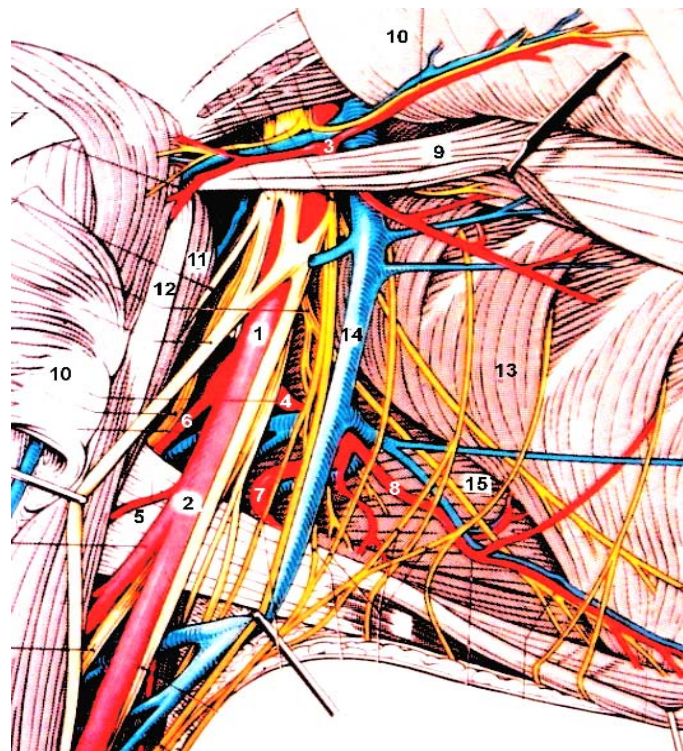
Η λεπτομερής περιγραφή των αρτηριακών στελεχών του άνω άκρου διαφεύγει μάλλον των σκοπών της παρούσας διατριβής. Θα περιγραφούν ωστόσο οι κύριοι κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας και ιδιαίτερα αυτοί που αφορούν στην αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής, του αρθρικού θυλάκου και των πέριξ της αρθρώσεως μυών. Στο ειδικό μέρος (Κεφ. 13), παρατίθενται τα αποτελέσματα πειραματικής μελέτης που εκπονήθηκε από τον συγγραφέα, το τμήμα επεμβατικής ακτινολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών καθώς και το τμήμα Φυσικής, αναφορικά με τις μεταβολές της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής σε περιπτώσεις καταγμάτων 4-τμημάτων ενοφηνωμένων σε βλαισότητα, που αντιμετωπίστηκαν με την τεχνική της οστεοσυρραφής.

α) Κλάδοι της μασχαλιαίας αρτηρίας.

Η μασχαλιαία αρτηρία αποτελεί τη συνέχεια της υποκλειδίου αρτηρίας και αρχίζει από το έξω χείλος της πρώτης πλευράς, στη μεσότητα περίπου της κλείδας και φτάνει μέχρι το κάτω χείλος του τένοντα του πλατύ ραχιαίου μυός, όπου μεταπίπτει στη βραχιόνια αρτηρία (Εικ. 1.12). Σε σχέση με τον ελάσσων θωρακικό μυ, που φέρεται μπροστά της, διακρίνουμε τη μασχαλιαία αρτηρία σε τρεις μοίρες. Από την έσω μοίρα εκφύεται η **ανωτάτη θωρακική αρτηρία** που διανέμεται στους θωρακικούς μύες, τον πρόσθιο οδοντωτό μυ και στα άνω μεσοπλεύρια διαστήματα. Από τη μέση μοίρα εκφύονται η ακρωμιοθωρακική και η πλάγια θωρακική αρτηρία. Η **ακρωμιοθωρακική αρτηρία** διαιρείται σε έξω κλάδο που διανέμεται στον δελτοειδή μυ και το ακρώμιο και σε έσω κλάδο που διανέμεται στο μείζονα κι ελάσσονα θωρακικό μυ. Η **πλάγια θωρακική αρτηρία** φέρεται επί του πρόσθιου οδοντωτού μυός τον οποίο και αιματώνει. Από την έξω μοίρα

τέλος της μασχαλιαίας αρτηρίας εκφύονται η υποπλάτια αρτηρία και η πρόσθια και οπίσθια περισπωμένες αρτηρίες του βραχίονα.

Η **υποπλάτια αρτηρία**, φέρεται κατά μήκος του κάτω χείλους του υποπλατίου μυός, όπου αποσχίζεται στην **θωρακορραχιαία αρτηρία** (για την αιμάτωση του πλατού ραχιαίου, μείζονα στρογγύλου και προσθίου οδοντωτού μυός) και στην **περισπωμένη της ωμοπλάτης αρτηρία**. Η τελευταία περικάμπει το μασχαλιαίο χείλος της ωμοπλάτης και διερχόμενη από τον τρίγωνο χώρο φέρεται στην οπίσθια επιφάνεια αυτής.



Εικόνα. 1.12 Αγγειονευρώδες δερμάτιο μασχαλιαίας κοιλότητας. 1. μασχαλιαία α, 2. βραχιόνιος α, 3. ακρωμιοθωρακική α, 4. υποπλάτια α, 5. πρόσθια περισπωμένη βραχίονα α, 6. οπίσθια περισπωμένη βραχίονα α, 7. περισπωμένη της ωμοπλάτης α, 8. θωρακορραχιαία α, 9. ελάσσων θωρακικός μυς, 10. μείζων θωρακικός μυς, 11. κορακοβραχιόνιος μυς, 12. βραχεία κεφαλή δικεφάλου μυός, 13. πρόσθιος οδοντωτός μυς, 14. μασχαλιαία φλέβα, 15. υποπλάτιος μυς.

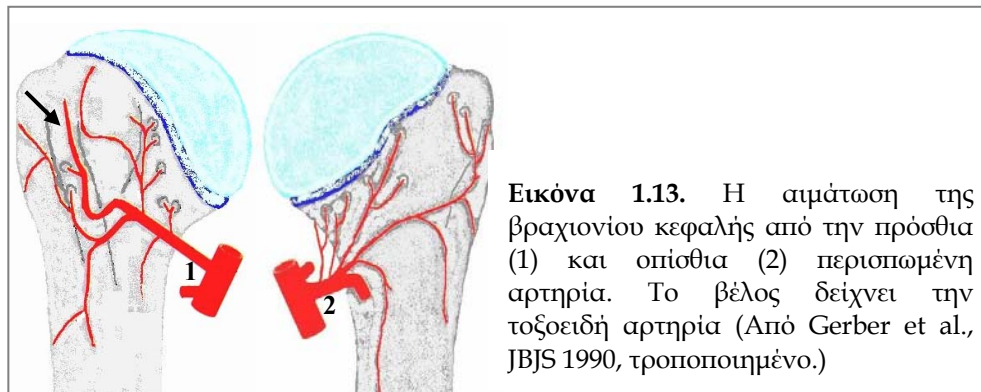
Εκεί αναστομώνεται με κλάδους της *υπερπλάτιας αρτηρίας* (κλάδος του θυρεοαυχενικού στελέχους της υποκλείδιας α.) και της *εγκάρσιας τραχηλικής αρτηρίας* (απευθείας κλάδος της υποκλείδιου α.) σχηματίζοντας το πολύτιμο αρτηριακό δίκτυο της ωμοπλάτης. Το δίκτυο αυτό επιτρέπει την ανάπτυξη

παράπλευρης κυκλοφορίας του άνω άκρου σε περιπτώσεις τρώσης ή θρόμβωσης της μασχαλιαίας αρτηρίας.

Η αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής γίνεται από την **πρόσθια** και **οπίσθια περισπωμένη αρτηρία**, που αποτελούν τους τελευταίους κλάδους της μασχαλιαίας αρτηρίας. Η πρόσθια περισπωμένη αρτηρία εκφύεται από την έξω επιφάνεια της μασχαλιαίας αρτηρίας και ο κυριότερος πρόσθιος-έσω ανιόν κλάδος αυτής, χορηγεί ορισμένα μικρά αγγεία στην περιοχή του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος και στη συνέχεια διασταυρώνεται με τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου μυός και πορεύεται κεντρικά ευρισκόμενος σταθερά στο έξω χείλος της δικεφαλικής αύλακας. Ο κλάδος αυτός εισέρχεται πάντοτε στη βραχιόνια κεφαλή στη συμβολή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος με την δικεφαλική αύλακα.

Πρώτος ο **Laing**³⁶ (1956), ανέδειξε ότι η ενδοοστική συνέχεια του πρόσθιου-έσω ανιόντος κλάδου της πρόσθιας περισπωμένης αρτηρίας, που την ονόμασε **τοξοειδή αρτηρία**, ακολουθεί μια καμπύλη οπίσθια-έσω διαδρομή, και αναστομώνεται με αρτηρίες από την οπίσθια-έσω επιφάνεια της κεφαλής και από το μείζον και έλασσον βραχιόνιο όγκωμα.

Ο **Gerber** και συν³⁷ (1990), χρησιμοποιώντας εκλεκτική αρτηριογραφία σε πτωματικούς ώμους, διαπίστωσε ότι ο ανιόν πρόσθιος-έσω κλάδος της πρόσθιας περισπωμένης αρτηρίας, και συγκεκριμένα η ενδοοστική συνέχεια αυτού (**η τοξοειδής αρτηρία**) ευθύνεται για το σύνολο σχεδόν της αιματικής παροχής της αρθρικής επιφάνειας της βραχιονίου κεφαλής (Εικ. 1.13).

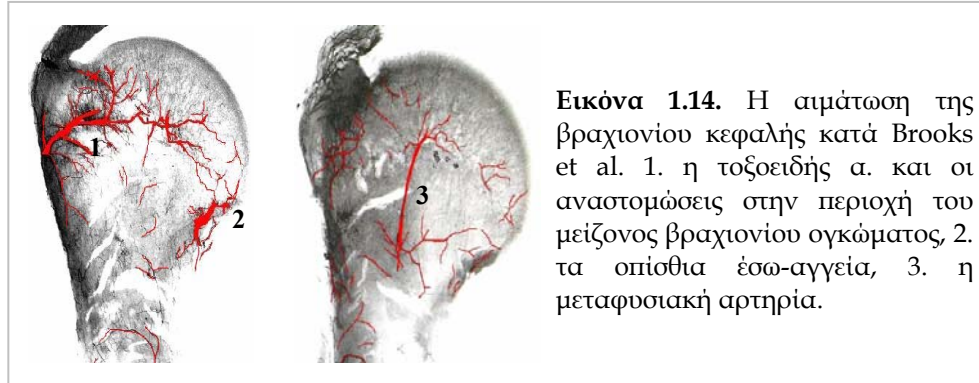


Οι ερευνητές διαπίστωσαν επίσης ότι τα **οπίσθια-έσω αγγεία** που εκφύονται από την οπίσθια περισπωμένη αρτηρία αρδεύουν μόνο μια μικρή περιοχή του κατώτερου τμήματος της αρθρικής επιφάνειας πλησίον της εισόδου τους στην κεφαλή καθώς και την οπίσθια επιφάνεια του μείζονος βραχιονίου ογκώματος. Στην περιοχή της επίφυσης οι συγγραφείς διαπίστωσαν πλούσιο αναστομωτικό δίκτυο μεταξύ των ακροτελεύτιων κλάδων της πρόσθιας και οπίσθιας περισπωμένης αρτηρίας καθώς και μικρότερη συνεισφορά στο αρτηριακό δίκτυο από μικρούς παλίνδρομους κλάδους της τροφοφόρου αρτηρίας της διάφυσης. Η οπίσθια περισπωμένη αρτηρία, εκτός της αποκλειστικής αιμάτωσης του οπίσθιου-κάτω τμήματος της βραχιονίου κεφαλής, παρουσίαζε επίσης μείζονες αναστομώσεις με την τοξοειδή αρτηρία στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και διαμέσου των αγγείων του θυλάκου. Οι συγγραφείς τέλος δεν διαπίστωσαν άμεση αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής από αγγεία του μυοτενοντίου πετάλου των στροφέων.

Ο **Brooks** και συν³⁸, (1993), σε παρασκευάσματα πτωματικών ώμων αξιολόγησαν όχι μόνο την αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής αλλά δημιούργησαν και μια ομάδα με εξομοιωμένο κάταγμα τεσσάρων τμημάτων μετά από οστεοτομία του αυχένα και των δύο βραχιονίων ογκωμάτων. Τα ευρήματα τους ήταν παρόμοια με αυτά του Gerber και συγκεκριμένα επιβεβαίωσαν την σπουδαιότητα της πρόσθιας περισπωμένης αρτηρίας και της ενδοοστικής συνέχειας αυτής, της τοξοειδούς αρτηρίας, στην αιμάτωση του συνόλου σχεδόν της βραχιονίου κεφαλής και διαπίστωσαν την ύπαρξη τριών κύριων αναστομωτικών δικτύων με την τοξοειδή αρτηρία (Εικόνα 1.14):

- i) στην οπίσθια-έσω περιοχή της κεφαλής με κλάδους προερχόμενους από την οπίσθια περισπωμένη αρτηρία
- ii) με αγγεία του μείζονος και ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος
- iii) με αγγεία προερχόμενα από μεταφυσιακούς κλάδους

Οι ερευνητές διαπίστωσαν επίσης, ότι μετά από την απολίνωση της πρόσθιας περισπωμένης αρτηρίας, η βραχιόνια κεφαλή διατηρεί σε μεγάλο ποσοστό την ικανότητα επαναγγείωσης μέσω των προαναφερθέντων αγγειακών



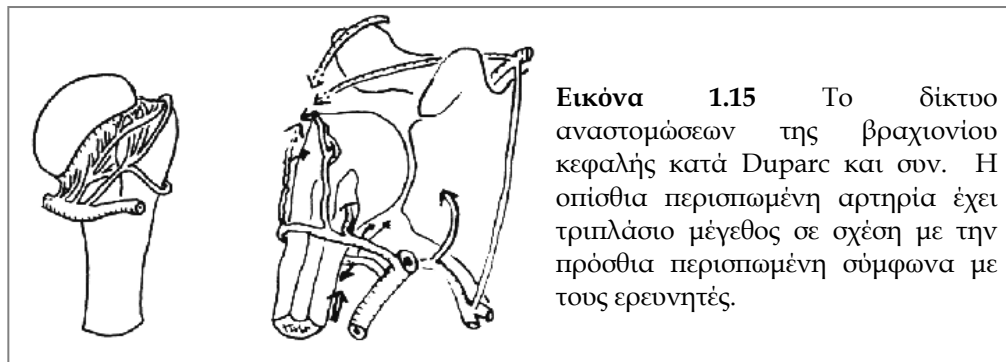
αναστομώσεων. Στην διαδικασία αυτή, πρωτεύων ρόλος αποδίδεται στους οπίσθιους-έσω κλάδους της οπίσθιας περισπωμένης αρτηρίας, ιδιαίτερα στην περίπτωση των καταγμάτων τεσσάρων τμημάτων όπου η αιματική παροχή της τοξοειδούς αρτηρίας, των μεταφυσιακών αγγείων και των αγγείων των ογκωμάτων έχει πλήρως διακοπεί.

Τα ευρήματα αυτά συνηγορούν με τα ευρήματα του **Jacob**³⁹ και συν, που διαπίστωσαν μικρότερη επίπτωση άσηπτης νέκρωσης στα κατάγματα βραχιονίου κεφαλής τεσσάρων τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα. Στον τύπο αυτόν κατάγματος και ιδιαίτερα όταν η ενσφήνωση της κεφαλής γίνεται χωρίς σημαντική πλάγια παρεκτόπιση, τα οπίσθια-έσω αγγεία παραμένουν ακέραια και αποτελούν στην πραγματικότητα την μοναδική εναπομένουσα αιματική παροχή στην κεφαλή. Ο χειρισμός των καταγμάτων αυτών με την ελάχιστη παρεμβατική μέθοδο οστεοσύνθεσης που προτείνουμε έχει μεταξύ άλλων σαν στόχο την διαφύλαξη των πολύτιμων αυτών αναστομώσεων με απώτερο σκοπό την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ανάπτυξης άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής.

Οι **Duparc** και συν⁴⁰, (2001) σε ανάλογη αρτηριογραφική μελέτη επί πτωματικών ώμων μετά από επιλεκτικό καθετηριασμό των κύριων αρτηριακών στελεχών με χρωστικές διαφορετικού χρώματος διαπίστωσαν ότι η διάμετρος της πρόσθιας περισπωμένης αρτηρίας ήταν σταθερά

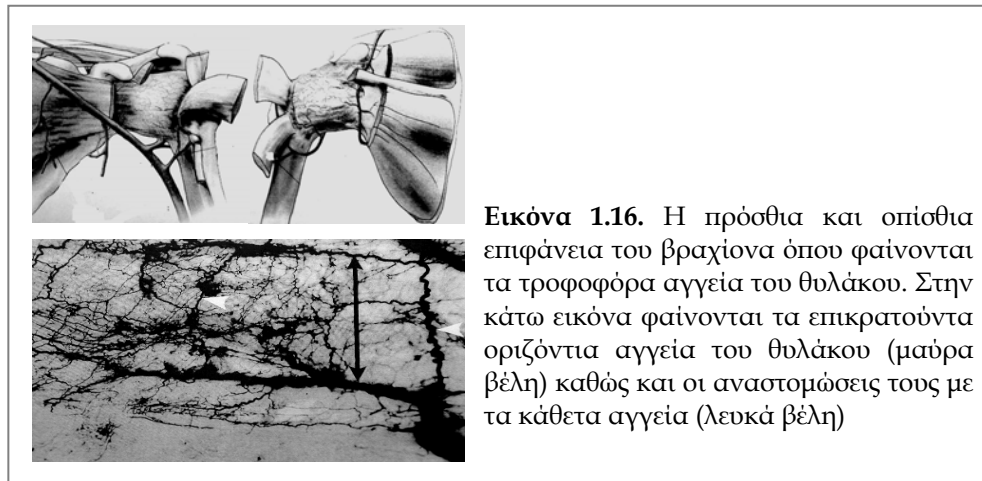
μικρότερη από αυτήν της οπίσθιας και ότι, σε αντίθεση με τα ευρήματα των Gerber και Brooks, δεν αποτελεί το κύριο αγγειακό στέλεχος για την αιμάτωση της βραχιόνιας κεφαλής (Εικ. 1.15).

Παρόλα αυτά, ένα σημαντικό μέρος της κεφαλής έδειχνε χρωματισμό από την πρόσθια περισιπωμένη αρτηρία ενώ πολύ σημαντικό ήταν το δίκτυο αναστομώνσεων της οπίσθιας περισιπωμένης στην οπίσθια-έσω περιοχή της κεφαλής. Και οι ερευνητές αυτοί τονίζουν την μικρότερη πιθανότητα



άσηπτης νέκρωσης στα κατάγματα τεσσάρων-τμημάτων ενοφηνωμένων σε βλαισότητα λόγω ακριβώς της ύπαρξης του πλούσιου αυτού αναστομωτικού δικτύου.

Τέλος, θα ήταν σημαντικό να αναφέρουμε και μια πολύ πρόσφατη ερευνητική εργασία των **Andary** και συν⁴¹ (2002), σχετικά με την αιμάτωση του θυλάκου της βραχιονίου κεφαλής. Στην αιμάτωση του θυλάκου συμμετέχουν κλάδοι της πρόσθιας και οπίσθιας περισιπωμένης του βραχίονα, της περισιπωμένης αρτηρίας της ωμοπλάτης και της υπερπλάτης αρτηρίας. Διατηρώντες κλάδοι από το μυοτενόντιο πέταλο των στροφών συνεισφέρουν επίσης σε ένα μικρότερο ποσοστό. Τα κύρια αρτηριακά στελέχη κατά τους ερευνητές διατρέχουν τον θύλακο σε οριζόντια φορά και αναστομώνονται με κάθετους κλάδους (Εικ. 1.16). Η πρακτική σημασία των παρατηρήσεων αυτών αφορά κυρίως τις προσπελάσεις στην ωμική ζώνη όπου κατά τους ερευνητές είναι προτιμότερες οι οριζόντιες τομές επί του θυλάκου, στην φορά δηλαδή των κύριων αγγειακών στελεχών, παρά οι κάθετες που πιθανόν να καταστρέψουν τα αγγεία.



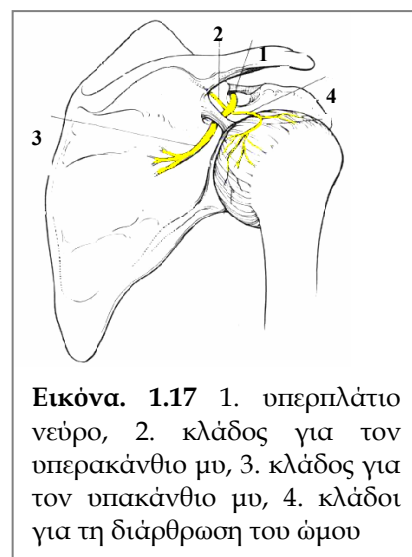
Επιπλέον, συνιστάται η αποφυγή αποκολλήσεων του θυλάκου από τους μυς του μυοτενοντίου πετάλου για να μην καταστρέφονται οι διατητρώστες κλάδοι.

1.7.1 Βασικά νευρικά στελέχη του άνω άκρου

Θα αναφερθούν εν συντομία τα κυριότερα περιφερικά νεύρα που διανέμονται στην περιοχή της ωμικής ζώνης και του άνω ημίσεως του βραχιονίου τα οποία είναι ιδιαίτερα επιδεικτικά σε τραυματισμούς, τόσο λόγω της ίδιας της κάκωσης (κατάγματα και κυρίως εξάρθρωμα της κεφαλής του βραχιονίου) όσο και ιατρογενώς, κατά τη διάρκεια των διαφόρων χειρουργικών προσπελάσεων.

α) Υπερπλάτιο νεύρο

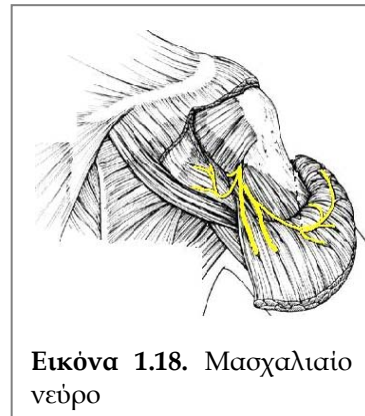
Εκπορεύεται από το άνω πρωτεύον στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος (A5, A6) και συνοδευόμενο από τα υπερπλάτια αγγεία (εγκάρσια α. της ωμοπλάτης) φέρεται προς τα κάτω και έξω και διέρχεται μαζί με τη φλέβα δια μέσου του εγκαρσίου τρήματος της ωμοπλάτης, ενώ η αρτηρία περνάει πάνω από το τρήμα (Εικ. 1.17). Διανέμεται στον



υπερακάνθιο μυ και εν συνεχεία αφού παρακάμψει το έξω χείλος της ωμοπλατιαίας άκανθας φέρεται στον υπακάνθιο βόθρο όπου νευρώνει τον υπακάνθιο μυ. Χορηγεί αρθρικούς κλάδους για τη διάρθρωση του ώμου και την ακρωμιοκλειδική διάρθρωση.

β) Μασχαλιαίο νεύρο

Το ιδιαίτερα σημαντικό αυτό νεύρο εκπορεύεται από το ραχιαίο δευτερεύον στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος. Αντίστοιχα προς το κάτω χείλος του υποπλατίου μυός φέρεται μαζί με την οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα αρτηρία, δια του τετράπλευρου χώρου του Velpeau, επί του χειρουργικού αυχένα του βραχιονίου οστού

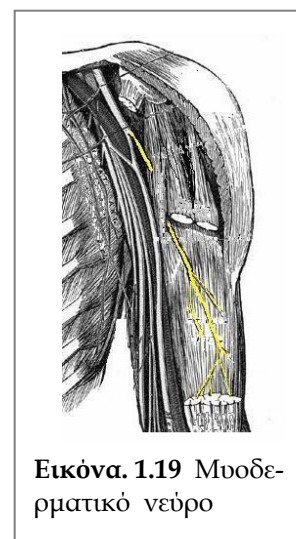


Εικόνα 1.18. Μασχαλιαίο νεύρο

(Εικ. 1.18). Χορηγεί αρθρικούς κλάδους για τη διάρθρωση του ώμου και κατόπιν διαιρείται σε οπίσθιο και πρόσθιο κλάδο. Ο οπίσθιος κλάδος διανέμεται στο δελτοειδή και στο μικρό στρογγύλο μυ και στη συνέχεια ως έξω δερματικό νεύρο του βραχίονα διανέμεται στο δέρμα της οπίσθιας και έξω μοίρας της δελτοειδούς χώρας του βραχίονα. Ο πρόσθιος κλάδος διανέμεται στο δελτοειδή μυ.

γ) Μυοδερματικό νεύρο

Εκπορεύεται από το οπίσθιο έξω δευτερεύων στέλεχος, πορευόμενο αρχικά επί τα εκτός του μέσου νεύρου και της μασχαλιαίας αρτηρίας. Μετά, διατρύπα τον κορακοβραχιόνιο μυ και φέρεται μεταξύ του δικεφάλου και προσθίου βραχιονίου μυός διανεμόμενο στους πρόσθιους μύες του βραχίονα (Εικ. 1.19). Κλάδοι του διανέμονται επίσης στο βραχιόνιο οστό και στη διάρθρωση του αγκώνα. Αντίστοιχα προς το κάτω τριτημόριο του



Εικόνα. 1.19 Μυοδερματικό νεύρο

βραχίονα διαπερνά την περιτονία και γίνεται υποδόριο μετατρεπόμενο στο έξω δερματικό νεύρο του πήχη το οποίο νευρώνει το δέρμα της κερκιδικής μοίρας της πρόσθιας επιφάνειας του πήχη μέχρι τον καρπό.

δ) Κερκιδικό νεύρο

Αποτελεί το νεύρο της ραχιαίας επιφάνειας του άνω άκρου. Εκπορεύεται από το ραχιαίο δευτερεύων στέλεχος του βραχιονίου πλέγματος, του οποίου αποτελεί την κύρια συνέχεια. Στον βραχίονα νευρώνει τους οπίσθιους μύες του βραχίονα (τρικέφαλο – αγκωνιαίο) και είναι πιθανό να τραυματιστεί καθώς πορεύεται στην σπειροειδή αύλακα του βραχιονίου οστού σε κατάγματα που αφορούν το μέσο τριτημόριο της διάφυσης αυτού. Μετεγχειρητική πάρεση του κερκιδικού νεύρου, που εκδηλώνεται κλινικά με πτώση του καρπού και αδυναμία έκτασης των δακτύλων, μπορεί να προκύψει από τραυματισμό του νεύρου κατά τα διάρκεια των χειρισμών ή λόγω σφιχτής επίδεσης του άνω άκρου σε θέση ακινητοποίησης τύπου Velpau.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗΣ & ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ[§]
ΤΗΣ ΑΡΘΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ

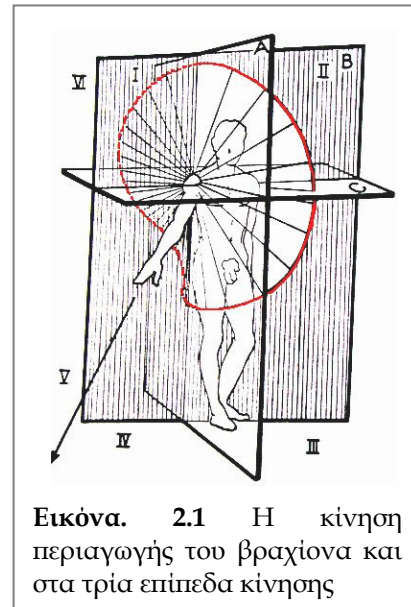
2.1 Κινησιολογία της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης

Η άρθρωση του ώμου είναι η πλέον κινητή άρθρωση του ανθρώπινου σώματος και επιτελεί δύο βασικές λειτουργίες:

1. την **ανάρτηση** του βάρους του άνω άκρου με μεταφορά του φορτίου στην ωμοπλάτη, η οποία με τη σειρά της το μεταφέρει στον κορμό μέσω της κλείδας. Η τελευταία διατηρεί σταθερή την απόσταση μεταξύ γληνοβραχιόνιου αρθρώσεως και μέσης γραμμής του κορμού.
2. την **κίνηση** του βραχιονίου οστού σε σχέση με την ωμοπλάτη με τρεις βαθμούς ελευθερίας, δηλαδή κίνηση σε τρεις άξονες (εγκάρσιο, προσθοπίσθιο και επιμήκη) και τρία επίπεδα (μετωπιαίο, οβελιαίο και οριζόντιο).

Οι δυνατές θέσεις που μπορεί να λάβει το άνω άκρο με τις κινήσεις του βραχιονίου οστού στο χώρο, σχηματίζουν τη **σφαίρα περιαγωγής** του άνω άκρου που τοποθετείται στα παραπάνω επίπεδα και αποτελεί το πεδίο δράσης της άκρας χειρός (Εικ. 2.1).

Περί τον οβελιαίο άξονα γίνεται προσαγωγή και απαγωγή του βραχίονα σε σχέση με τον κορμό. Η **απαγωγή** του βραχίονα είναι δυνατή μόνο μέχρι την οριζόντια θέση (90°), γιατί η περαιτέρω προς τα άνω κίνηση παρεμποδίζεται



Εικόνα. 2.1 Η κίνηση περιαγωγής του βραχίονα και στα τρία επίπεδα κίνησης

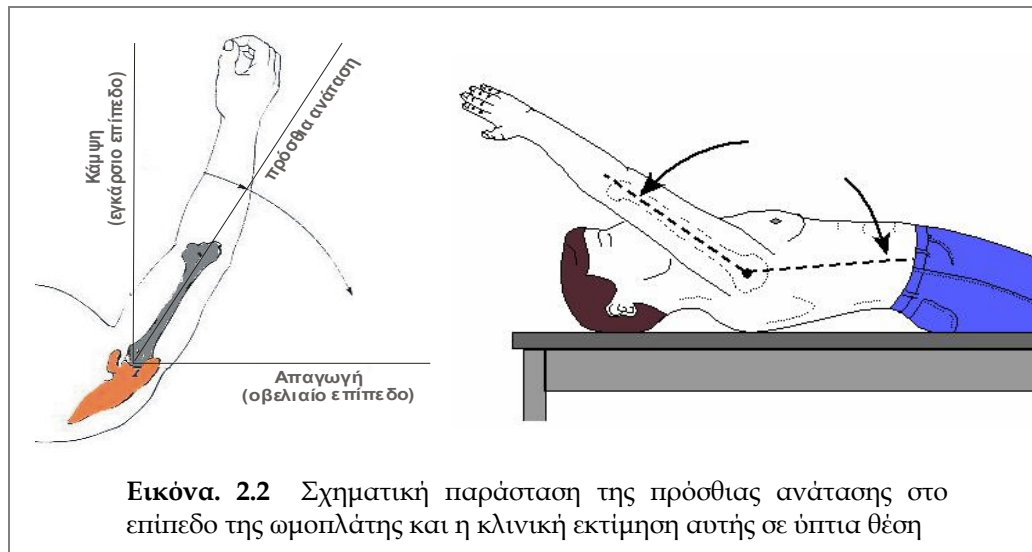
από το ακρώμιο και τον κορακοακρωμιακό σύνδεσμο. Η απαγωγή μέχρι τις 90° γίνεται αρχικά από τον υπερακάνθιο μυ (μέχρι τις $15-20^\circ$) και συνεχίζεται από το δελτοειδή μυ. Η περαιτέρω ανύψωση του βραχίονα μέχρι την κατακόρυφη θέση

[§] Βιβλιογραφικές αναφορές εμβιομηχανικής & κινησιολογίας: 1-4 και 43-70

γίνεται με στροφή όλης της ωμοπλάτης περί τον οβελιαίο άξονα με την ενέργεια του τραπεζοειδή και του πρόσθιου οδοντωτού μυός. Η **προσαγωγή** του βραχίονα γίνεται με την ενέργεια του μείζονος θωρακικού, του πλατύ ραχιαίου και των δύο στρογγύλων μυών.

Περί τον εγκάρσιο άξονα γίνεται κάμψη και έκταση του βραχίονα. Η **κάμψη** πραγματοποιείται με την ενέργεια του μείζονος θωρακικού, κορακοβραχιόνιου, δικέφαλου βραχιόνιου και της πρόσθιας μοίρας του δελτοειδή μυός. Η **έκταση** γίνεται με την ενέργεια του πλατύ ραχιαίου, του μείζονος στρογγύλου και της οπίσθιας μοίρας του δελτοειδούς μυός.

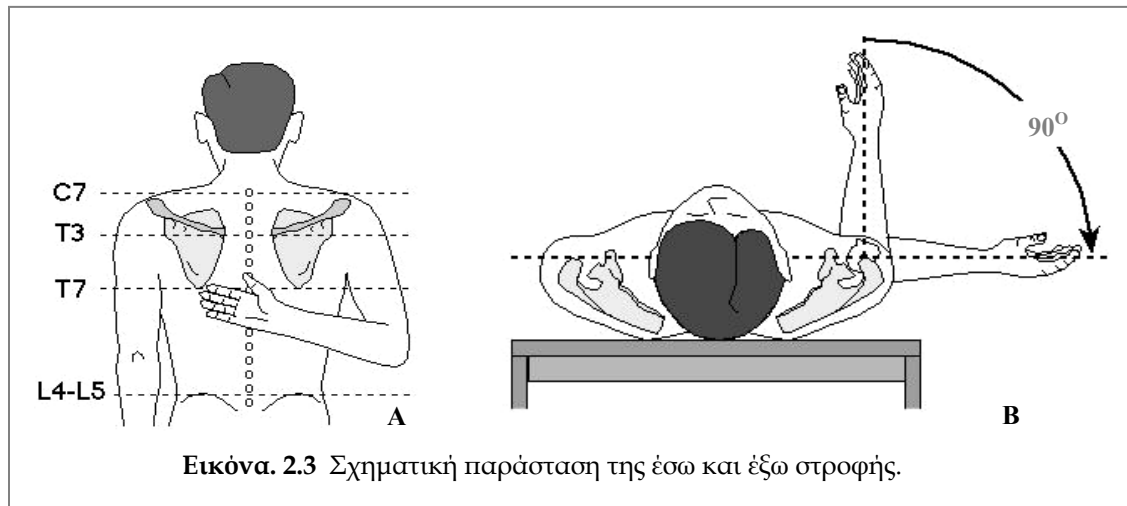
Στην κλινική αξιολόγηση της κινητικότητας του ώμου έχει προταθεί (από τον Neer¹⁻⁴) και επικρατήσει διεθνώς ο όρος “**πρόσθια ανάταση**” που αντιστοιχεί στην προς τα άνω κίνηση του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης, αποφεύγοντας έτσι τους όρους απαγωγή στο οβελιαίο επίπεδο και κάμψη στο εγκάρσιο επίπεδο. Στην πραγματικότητα η ανύψωση του βραχίονα στο επίπεδο της ωμοπλάτης είναι ευκολότερη και ταυτίζεται με τη θέση που λαμβάνει το άνω άκρο κατά την εκτέλεση των συνήθων καθημερινών δραστηριοτήτων.



Η εκτίμηση της πρόσθιας ανάτασης μπορεί να γίνει ενεργητικά και παθητικά με τον ασθενή σε καθιστή ή σε ύπτια θέση. Περισσότερο ακριβής θεωρείται η

εκτίμησή της σε ύπτια θέση καθώς περιορίζεται η κινητικότητα της σπονδυλικής στήλης και των κάτω άκρων, ενώ η εξεταστική κλίνη αποτελεί επιπλέον σημείο αναφοράς για την καταμέτρηση των μοιρών κίνησης (Εικ. 2.2).

Περί τον επιμήκη άξονα του βραχίονα γίνονται στροφικές κινήσεις προς τα έξω και έσω. Η **έσω στροφή** γίνεται με την ενέργεια του υποπλάτιου, του πλατύ ραχιαίου και του μείζονος στρογγύλου μυός. Η κλινική εκτίμησή της γίνεται με τον ασθενή σε καθιστή θέση όπου καθορίζεται το ύψος όπου ο αντίχειρας του εξεταζόμενου άκρου μπορεί να φτάσει στα διάφορα επίπεδα της σπονδυλικής στήλης, εκκινώντας από τον μείζονα τροχαντήρα και το επίπεδο των γλουτών μέχρι την αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης (Εικ. 2.3.A).



Εικόνα. 2.3 Σχηματική παράσταση της έσω και έξω στροφής.

Η **έξω στροφή** επιτυγχάνεται με την ενέργεια του υπακάνθιου και του ελάσσονος στρογγύλου μυός. Κλινικά εκτιμάται καλύτερα με τον ασθενή σε ύπτια θέση για να ελαχιστοποιείται η στροφή του κορμού (Εικ. 2.3.B).

Το εύρος της φυσιολογικής κινητικότητας του ώμου προϋποθέτει πρόσθια ανάταση από 0-180°, έσω στροφή από 0-90° και έξω στροφή από 0-90°. Ικανοποιητική ενεργητική κίνηση εξασφαλίζεται πάντως όταν η πρόσθια ανάταση φτάνει τις 150°, η έξω στροφή τις 50° και η έσω στροφή στο επίπεδο του ογδού θωρακικού σπονδύλου (Θ8).

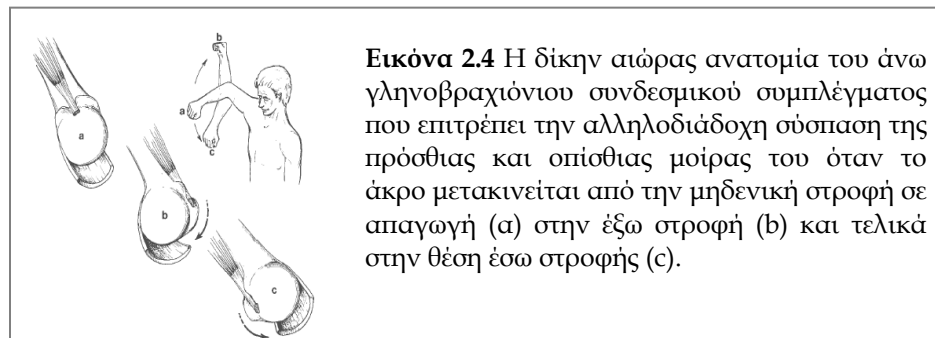
2.2 Μηχανισμοί σταθεροποίησης της άρθρωσης του ώμου

Η διάρθρωση μεταξύ κεφαλής βραχιονίου και ωμογλήνης περιγράφεται ως σφαιροειδούς τύπου (*ball and socket*), με την ωμογλήνη να παρέχει περιορισμένη κάλυψη στην κεφαλή (κατά το 1/3 αυτής) αλλά με την επιπρόσθετη δυνατότητα κύλισης και ολίσθησης. Παρά την φαινομενική αυτή ασυμμετρία, κατά τις περισσότερες κινήσεις του βραχιονίου η κεφαλή παραμένει επικεντρωμένη με ακρίβεια στην ωμογλήνη, ακόμα και κάτω από τη δράση μεγάλων φορτίων. Επισημαίνεται ότι, λανθασμένα η άρθρωση του ώμου θεωρείται ως μη φορτιζόμενη, αφού για παράδειγμα κατά την απαγωγή του άνω άκρου έως τις 90°, η δύναμη ανάδρασης έχει υπολογιστεί ότι αντιστοιχεί σε 8,9 φορές το βάρος του σώματος. Η σταθερότητα της κεφαλής εντός της ωμογλήνης επιτυγχάνεται με παθητικούς και ενεργητικούς μηχανισμούς.

α. Παθητικοί μηχανισμοί

1. Η *καμπυλότητα* της αρθρικής επιφάνειας της *ωμογλήνης* και κυρίως η οπίσθια απόκλιση αυτής που ανθίστανται σε δυνάμεις πρόσθιας παρεκτόπισης της βραχιονίου κεφαλής.
2. Ο *επιχείλιος χόνδρος* που αυξάνει το βάθος καμπυλότητας της ωμογλήνης από ~3.4 mm σε ~ 4.9 mm σε κατακόρυφο επίπεδο και από ~ 1.5 mm σε ~ 2.2 mm σε οριζόντιο επίπεδο. Μετά την αφαίρεση του επιχειλίου χόνδρου η σταθερότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης μειώνεται κατά 20% περίπου.
3. Ο *πεπερασμένος όγκος* της αρθρικής κοιλότητας που περιλαμβάνει λιγότερο από 1 cc αρθρικού υγρού και λειτουργεί σαν σύριγγα που μέσω της δημιουργίας κενού δεν επιτρέπει την απομάκρυνση των αρθρικών επιφανειών μεταξύ τους. Ο μηχανισμός αυτός ενισχύεται από την αρνητική ενδαρθρική πίεση της άρθρωσης του ώμου που οφείλεται στην αυξημένη οσμωτική πίεση των ενδαρθρικών μαλακών μορίων που απορροφούν νερό.

4. Οι *δυνάμεις συνάφειας-συνοχής* που προσομοιάζουν με τις δυνάμεις που αναπτύσσονται μεταξύ δύο λείων επιφανειών μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται κάποιο υγρό στοιχείο. Συγκεκριμένα οι αρθρικές επιφάνειες επαλείφονται από το αρθρικό υγρό που προσκολλάται επάνω τους με δυνάμεις συνάφειας. Έτσι, ενώ είναι δυνατό να ολισθαίνουν μεταξύ τους, αναπτύσσουν ισχυρότατες δυνάμεις σε προσπάθεια απομάκρυνσής τους κατά τη διεύθυνση άξονα κάθετου προς τις αρθρικές επιφάνειες, αναπτύσσοντας έτσι ισχυρές δυνάμεις συνοχής.
5. Η *ατμοσφαιρική πίεση*, που ασκείται επί τα εκτός της αρθρικής κοιλότητας σε συνδυασμό με την αρνητική ενδαρθρική πίεση εντός του αρθρικού θύλακου θεωρείται ισχυρός σταθεροποιητικός παράγοντας. Η αρνητική ενδαρθρική πίεση αυξάνεται κατά την άσκηση κάθετης δύναμης στο υψωμένο άνω άκρο, αποτρέποντας την προς τα κάτω παρεκτόπιση της βραχιονίου κεφαλής.
6. Τα *θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία*, που αποτελούνται από τον λεπτό θύλακο και τους γληνοβραχιόνιους συνδέσμους. Κατά την στροφική κίνηση της άρθρωσης, οι γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι και ο θύλακος συσπώνται και



χαλαρώνουν αλληλοδιάδοχα, περιορίζοντας έτσι την μετανάστευση της κεφαλής και την ανάπτυξη στροφικών διατμητικών δυνάμεων (Εικ. 2.4). Όταν ο ώμος βρίσκεται σε μέτρια στροφή, τα θυλακοσυνδεσμικά αυτά στοιχεία είναι περισσότερο χαλαρά και η σταθερότητα της άρθρωσης επιτυγχάνεται κυρίως από τους μυς του στροφικού πετάλου και τον

τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου. Τα θυλακοσυνδεσμικά αυτά στοιχεία συμμετέχουν σε έναν μηχανισμό παλίνδρομης ανάδρασης (feedback) που ρυθμίζει την σύσπαση των μυών του μυοτενοντίου πετάλου κατά τη διάρκεια της ενεργητικής κίνησης του ώμου (βλ. παρακάτω). Η ρύθμιση αυτή πιθανόν επιτυγχάνεται μέσω ειδικών τασεοϋποδοχέων.

β. Ενεργητικοί μηχανισμοί

1. Οι *μύες του μυοτενοντίου πετάλου* που ενεργούν με τρεις βασικούς μηχανισμούς: α) την εκ των έξω συμπίεση της αρθρικής κοιλότητας β) την συγχρονισμένη σύσπαση τους, ανάλογα με τη θέση του άκρου στο χώρο, με τέτοιο τρόπο ώστε η κεφαλή του βραχιονίου να παραμένει πάντα επικεντρωμένη στην ωμογλήνη και γ) την δυναμική θυλακοσυνδεσμική σύσπαση όπως έχει περιγραφεί από τους **Clark & Harryman**⁷¹. Κατ' αυτή, οι μύες του μυοτενοντίου πετάλου συμφύονται με τον θύλακο και τους γληνοβραχιόνιους συνδέσμους στο σημείο κατάφυσής τους και προκαλούν αξιοσημείωτη τάση του θυλάκου κατά τη διάρκεια της συστολής τους, παρεμποδίζοντας έτσι την μετατόπιση της κεφαλής. Οι μύες του μυοτενοντίου πετάλου κατέχουν ιδανική θέση στην άρθρωση του ώμου, έτσι ώστε να παράγεται μια συνεχής συμπιεστική δύναμη σε όλο το εύρος κίνησης αυτής. Ο **Lippitt** και συν⁷², περιέγραψε την διαδικασία αυτή ως “μηχανισμό συμπίεσης της αρθρικής κοιλότητας” και κατέδειξε πως με ακέραιο επιχείλιο χόνδρο η βραχιόνια κεφαλή ανθίσταται έως και κατά 60% στα συμπιεστικά φορτία. Ο **Inman** και συν⁷³, περιέγραψαν ένα ζεύγος δυνάμεων στο μετωπιαίο επίπεδο αποτελούμενο από το δελτοειδή και τον υπερακάνθιο μυ που προκαλούν πρόσθια ανάταση του ώμου και τους οπίσθιους μυς του μυοτενοντίου πετάλου που δρουν καθηλωτικά στην κεφαλή. Ο **Saha**⁷⁴ περιέγραψε ένα ζεύγος δυνάμεων στο οριζόντιο επίπεδο που αποτελείται από τον υποπλάτιο προσθίως και τους

υπερακάνθιο και ελάσσονα στρογγύλο οπισθίως. Γενικά, το μυοτενοντίο πέταλο δρα συνεχώς σαν ζεύγος δυνάμεων που είτε ρυθμίζει την κίνηση της άρθρωσης είτε ρυθμίζει και ανακατευθύνει τις δυνάμεις δια της άρθρωσης. Το μηχανικό ανάλογο των αντιτιθέμενων ζευγών δυνάμεων δρα με δύο πιθανούς μηχανισμούς: Ο πρώτος αφορά την ταυτόχρονη ενεργοποίηση των αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών γύρω από την άρθρωση. Η ενεργοποίηση αυτή δημιουργεί ουδέτερη συνισταμένη στροφορμή γύρω από την άρθρωση με αυξημένο έλεγχο της κίνησης. Ο δεύτερος μηχανισμός αφορά την συντονισμένη ενεργοποίηση των αγωνιστών και την αναστολή της δράσης των ανταγωνιστών μυών. Αυτό το ζεύγος δυνάμεων αυξάνει την στροφορμή και τι δυνάμεις που διέρχονται διαμέσου της άρθρωσης και επιτρέπει τη μεταφορά δυνάμεων προς την άρθρωση.

2. Η σταθεροποιητική δράση της *μακράς κεφαλής του δικεφάλου* βραχιονίου μυός προϋποθέτει την ακεραιότητα του επιχειλίου χόνδρου και συνεισφέρει κατά τον **Rodsky** και συν⁷⁵, στην πρόσθια σταθερότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης ανθιστάμενη στις εξωτερικές στροφικές δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά τη θέση απαγωγής και εξωτερικής στροφής του άνω άκρου, ενώ παίζει σημαντικό ρόλο και στην μείωση των φορτίων που εξασκούνται στον άνω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο. Κατά τον **Pagnani** και συν⁷⁶, ο δικέφαλος σταθεροποιεί από μπροστά την άρθρωση του ώμου κατά την εσωτερική στροφή του άκρου ενώ αντίθετα δρα σαν οπίσθιος σταθεροποιητής κατά την εξωτερική στροφή.
3. Τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει αποδοθεί στη μελέτη των *ιδιοδεκτικών μηχανισμών* της άρθρωσης του ώμου και κυρίως στην επίδρασή τους στην σταθεροποιητική ικανότητα των θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων και των μυών του μυοτενοντίου πετάλου. Πρόσφατες έρευνες διαπιστώνουν την ύπαρξη νευρικών κυκλωμάτων και μηχανοϋποδοχέων στον αρθρικό θύλακο και τους συνδέσμους της άρθρωσης που συνδέονται

με ειδικά κέντρα του εγκεφαλικού φλοιού. Ο **Lephart** και συν⁷⁷, κατέδειξαν ελαττωμένη ιδιοδεκτική δραστηριότητα σε ασταθείς ώμους συγκριτικά με ανάλογους υγιείς. Οι διαφορές αυτές όμως, μειώνονταν σημαντικά μετά από χειρουργική αποκατάσταση της εμπλεκόμενης παθολογίας, γεγονός που αποδεικνύει τη χρησιμότητα της χειρουργικής παρέμβασης στην αποκατάσταση της ισορροπίας δυναμικών και παθητικών σταθεροποιητών της άρθρωσης του ώμου.

Συνοψίζοντας, θα μπορούσαμε να πούμε ότι κάθε υποσύστημα της άρθρωσης του ώμου, παρόλο ότι συνεισφέρει μοναδικά στην επίτευξη σταθερότητας, δρα πάντα σε συνδυασμό και αλληλοδιάδοχη συνεργιστική δράση με τα υπόλοιπα υποσυστήματα έτσι ώστε η κεφαλή να παραμένει πάντα επικεντρωμένη στην ωμογλήνη καθ' όλο το εύρος κίνησης της άρθρωσης.

Η παρουσία κατάγματος της βραχιονίου κεφαλής μεταβάλλει τόσο τους παθητικούς (π.χ. οστικές δομές, θύλακος, μυϊκές καταφύσεις) όσο και τους ενεργητικούς (μυοτενόντιο πέταλο, γληνοβραχιόνιοι σύνδεσμοι) μηχανισμούς της άρθρωσης. Η χειρουργική αντιμετώπιση των καταγμάτων της βραχιονίου κεφαλής πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποκαθιστά όχι μόνο τις οστικές δομές αλλά και τους ιδιαίτερα σημαντικούς μύς του μυοτενοντίου πετάλου.

Η αξία της εγχειρητικής τεχνικής που προτείνουμε έγκειται όχι μόνο στο γεγονός ότι είναι ελάχιστα παρεμβατική, χωρίς τη χρήση υλικών οστεοσύνθεσης, αλλά και στο ότι αποκαθιστά την λειτουργικότητα των μυών του μυοτενοντίου πετάλου και των ιδιοδεκτικών νευρικών κυκλωμάτων, επιτρέποντας έτσι την πρόιμη κινητοποίηση της άρθρωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ, ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ ΚΑΙ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΑΝΩ ΠΕΡΑΤΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ

3.1 Επιδημιολογικά χαρακτηριστικά, παράγοντες κινδύνου και μηχανισμός κάκωσης

Τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου είναι τα τρίτα σε συχνότητα κατάγματα σε ηλικιωμένους ασθενείς και αποτελούν το 4-5% περίπου όλων των καταγμάτων του σκελετού.^{1,2,78-82} Το ποσοστό αυτό αυξάνεται στο 10% σε ασθενείς ηλικίας μεγαλύτερης των 65 ετών, ενώ το 75% των καταγμάτων υπολογίζεται ότι συμβαίνει σε ασθενείς μεγαλύτερους των 60 ετών.^{83,84}

Σύμφωνα με τον **Rose**⁸⁵ και συν, η επίπτωση των καταγμάτων αυτών είναι μεγαλύτερη στις γυναίκες με αναλογία 2:1 έναντι των ανδρών, που αποδίδεται κυρίως στην αντίστοιχα μεγαλύτερη εμφάνιση οστεοπόρωσης στις γυναίκες, ενώ κατά άλλους ερευνητές η αναλογία αυτή είναι 3:1. Ο **Benger**⁸⁶ και συν, μελέτησαν μια σειρά 2125 καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου και βρήκαν αυξημένη επίπτωση αυτών των κακώσεων που αποδόθηκε σύμφωνα με την υπόθεση του **Lind**⁸⁷ και συν, στην αύξηση του γεροντικού πληθυσμού τις τελευταίες δεκαετίες. Τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου παρουσιάζουν αύξηση της συχνότητάς τους τα τελευταία χρόνια. Η συχνότητα αυτή κατά τον **Hagino**⁸⁸ και συν, έχει αυξηθεί από 17,1% (ανά 100.000 άτομα-έτη) το 1986 σε 47,9% το 1995, ενώ ο **Kannus**⁸⁹ ανέφερε μέση ετήσια αύξηση 13% μεταξύ των ετών 1970-1993, καθώς και αύξηση της ηλικίας εμφάνισης του πρώτου κατάγματος από τα 73 στα 78 χρόνια για τις γυναίκες και από τα 70 στα 73 χρόνια για τους άνδρες.

Σύμφωνα με τον **Guggenbuhl**,⁹⁰ οι κυριότεροι παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την πρόκληση κατάγματος του άνω πέρατος του βραχιονίου είναι η ελαττωμένη οστική μάζα, η αυξημένη ηλικία και το ιστορικό πτώσεων. Άλλοι παράγοντες που συσχετίζονται με την κάκωση έχουν κατά καιρούς ερευνηθεί⁹¹⁻⁹⁵ και περιλαμβάνουν το ιστορικό κατάγματος του ισχίου, το μικρό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, τις νευρομυϊκές διαταραχές, τα

προβλήματα όρασης, τον ινσουλινο-εξαρτώμενο σακχαρώδη διαβήτη και την υπερβολική κατανάλωση αλκοόλ. Επίσης οι γυναίκες και τα άτομα της Λευκής φυλής έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα κατάγματος⁹⁶, ενώ ισχυρή συσχέτιση έχει αναφερθεί για τους αριστερόχειρες και τις γυναίκες που λαμβάνουν σκευάσματα ορμονικής υποκατάστασης μετά την εμμηνόπαυση. Ο συνηθέστερος μηχανισμός κάκωσης στους ηλικιωμένους ασθενείς είναι πτώση επί του ώμου ή επί του τεντωμένου άνω άκρου από την όρθια θέση⁹⁷. Στους νεαρότερους ασθενείς, ο μηχανισμός είναι συνήθως κάκωση υψηλής ενέργειας από τροχαία ατυχήματα ή πτώσεις από μεγάλο ύψος και συνυπάρχει συχνότερα κι εξάρθρωμα του ώμου. Η ύπαρξη μεταστατικής εστίας στην άνω επίφυση του βραχιονίου δεν θα πρέπει να παραβλέπεται, ιδιαίτερα όταν η κάκωση είναι χαμηλής ενέργειας (παθολογικό κάταγμα). Λιγότερο συχνοί μηχανισμοί κάκωσης είναι η έσω στροφή του σε απαγωγή ευρισκόμενου άνω άκρου που προκαλεί πρόσκρουση της κεφαλής επί του ακρωμίου και μπορεί να οδηγήσει σε κάταγμα και τα κατάγματα-εξάρθρωματα που μπορεί να προκύψουν κατά τη διάρκεια επιληπτικών σπασμών (συχνά αμφοτερόπλευρα) ή κακώσεων από ηλεκτροπληξία.

3.2 Κλινική εικόνα

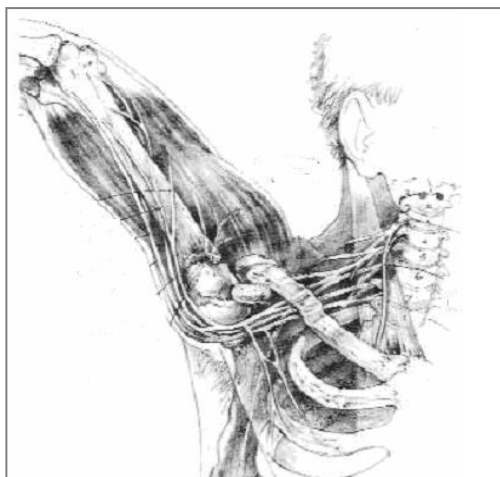
Οι ασθενείς με πρόσφατο κάταγμα του άνω πέρατος του βραχιονίου παρουσιάζουν τυπικά έντονο πόνο και περιορισμένη δυνατότητα κίνησης του τραυματισμένου άκρου, ενώ σε πολλές περιπτώσεις αδυνατούν να δώσουν πληροφορίες για άλλα πιθανά σημεία κακώσεων. Απαιτείται λοιπόν, πλήρης κλινική εξέταση και των τεσσάρων άκρων καθώς και ψηλάφηση και ακρόαση του θωρακικού τοιχώματος για τον αποκλεισμό συνυπαρχόντων καταγμάτων των πλευρών που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα κατά τη διάρκεια της αναισθησίας, εφόσον επιλεχτεί η χειρουργική αντιμετώπιση του κατάγματος. Ο τραυματισμένος ώμος και το αντιβράχιο παρουσιάζουν άμεσα οίδημα ενώ οι εκχυμώσεις και τα αιματώματα εμφανίζονται συνήθως μετά τις πρώτες 24-48 ώρες και μπορεί να επεκτείνονται στο θωρακικό τοίχωμα και τον κορμό ή να καταλαμβάνουν ολόκληρο το άνω άκρο. Σε εκτεταμένα

αιματώματα η πιθανότητα ύπαρξης αγγειακής βλάβης δεν πρέπει να παραβλέπεται. Η ψηλάφηση του πάσχοντος ώμου προκαλεί έντονο πόνο και απαιτείται προσοχή κατά την εκτίμηση της σταθερότητας του κατάγματος για να μην προκληθεί περαιτέρω βλάβη. Ήπια στροφική κίνηση του βραχιονίου καθώς ψηλαφάται η κεφαλή μπορεί να αναδείξει παθολογική κίνηση ή κριγμό; σημεία ενδεικτικά ασταθούς κατάγματος.

Η εκτίμηση της νευρολογικής κατάστασης του τραυματισμένου άκρου πρέπει να αποτελεί ρουτίνα σε όλες τις περιπτώσεις κατάγματος του άνω πέρατος του βραχιονίου. Η εκτίμηση της αισθητικότητας της έξω επιφάνειας του άνω άκρου είναι συνήθως ανεπαρκής και για αυτό απαιτείται ο έλεγχος της κινητικότητας όλων των σημαντικών περιφερικών νεύρων του άνω άκρου. Αυτό μπορεί εύκολα να αξιολογηθεί ζητώντας από τον ασθενή να εκτείνει την φαλαγγο-φαλαγγική άρθρωση του αντίχειρα (κερκιδικό νεύρο), να σχηματίσει γροθιά (μέσο νεύρο), να απάγει και να προσάγει τα δάκτυλα (ωλένιο νεύρο) και να κάμψει τον αγκώνα του (μυοδερματικό νεύρο). Η επαρκής κινητική λειτουργία του μασχαλιαίου νεύρου μπορεί να ελεγχθεί εάν ζητηθεί από τον ασθενή να απάγει ήπια τον ώμο του ενώ ο εξετάζων ιατρός ψηλαφά τον δελτοειδή μυ για την παρουσία συσπάσεων. Βιβλιογραφικά,^{98,99} οι συχνότερες νευρικές βλάβες αφορούν μεμονωμένες κακώσεις του μασχαλιαίου νεύρου και μικτές κακώσεις του βραχιονίου πλέγματος, χωρίς να παραβλέπεται και η κάκωση του μυοδερματικού νεύρου, ιδιαίτερα κατά τη χειρουργική προσπάθεια.

Ο **Visser**¹⁰⁰ και συν, διαπίστωσαν αυξημένη συχνότητα νευρικών βλαβών σε μια ηλεκτρομυογραφικά τεκμηριωμένη μελέτη 143 καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου. Συγκεκριμένα, τα νεύρα που παρουσίαζαν συχνότερα βλάβη ήταν το μασχαλιαίο (58%) και το υπερπλάτιο (48%) και οι βλάβες αυτές ήταν συχνότερες στα παρεκτοπισμένα κατάγματα (82%) παρά στα απαραικτόπιστα (59%). Στα παρεκτοπισμένα μάλιστα κατάγματα, ο κίνδυνος πρόσθετης βλάβης και δεύτερου νεύρου ήταν 4 φορές μεγαλύτερος από ότι στα απαραικτόπιστα κατάγματα. Το μεγάλο αυτό ποσοστό νευρικών βλαβών που υπερβαίνει ακόμη κι αυτό των προσθίων εξαρτημάτων του

ώμου, αποδίδεται κατά τους συγγραφείς σε δύο πιθανούς μηχανισμούς: α) στην μεγαλύτερη συνήθως ενέργεια που απορροφάται από τα μαλακά μέρη σε περιπτώσεις κατάγματος συγκριτικά με τα εξάρθρηματα, και β) στην θέση που έχει το άκρο τη στιγμή του τραυματισμού και συγκεκριμένα η πιθανότητα εξελκυσμού των νευραγγειακών σχηματισμών αυξάνει όταν το άνω άκρο βρίσκεται σε θέση απαγωγής, έκτασης και έσω στροφής (Εικ. 3.1).



Εικόνα 3.1 Ο πιθανός μηχανισμός πρόκλησης εξελκυσμού των νευρικών σχηματισμών του άνω άκρου στα κατάγματα άνω πέρατος του βραχιονίου

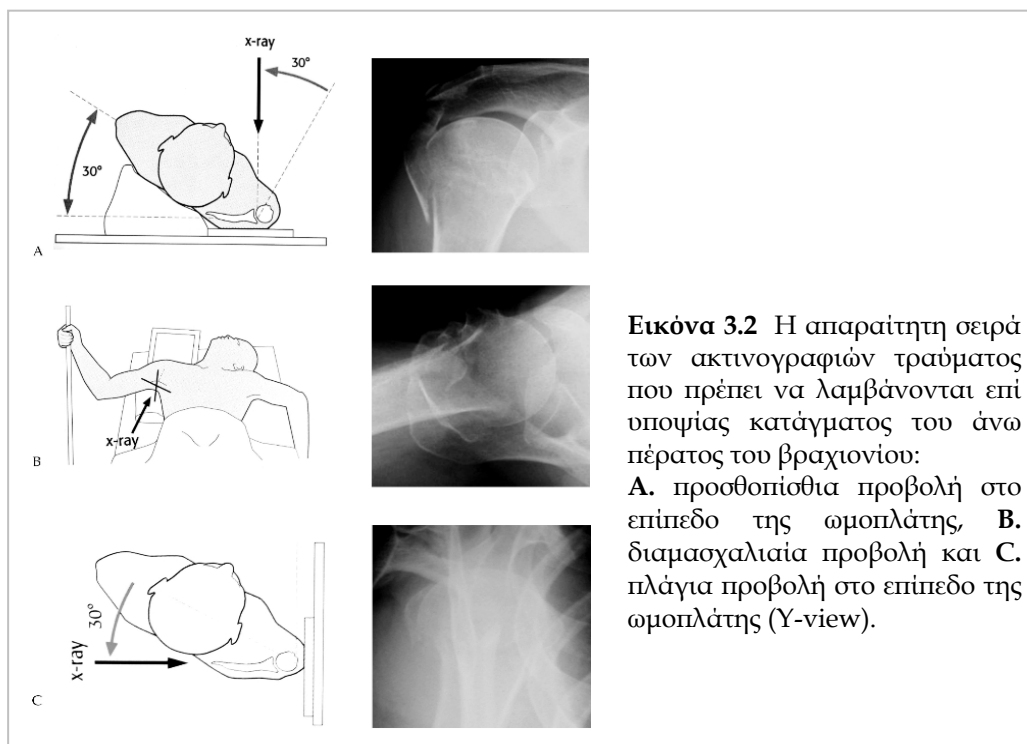
Η νευρική βλάβη και η υποκείμενη μυϊκή δυσλειτουργία επανήλθε πλήρως σε όλους τους ασθενείς της μελέτης αλλά η αποκατάσταση της λειτουργικότητας του ώμου κατά τους συγγραφείς, καθυστέρησε σημαντικά και δεν ήταν πλήρης στους ασθενείς με νευρικές βλάβες.

Η κλινική εξέταση του τραυματισμένου άκρου τέλος, θα πρέπει να ολοκληρώνεται με τον έλεγχο της αγγειακής του κατάστασης. Η απουσία ή ασυμμετρία του κερκιδικού σφυγμού θα πρέπει να εγείρει την υποψία κάκωσης της μασχαλιαίας αρτηρίας και να διερευνάται περαιτέρω με αγγειογραφία. Ο **McLauglin**¹⁰¹ και συν, ανέφεραν περίπτωση ρήξεως της μασχαλιαίας αρτηρίας σε μια γυναίκα 77 ετών με κατάγμα-εξάρθρημα 3-τμημάτων και παρουσίασαν μια ανασκόπηση 19 περιπτώσεων που είχαν αναφερθεί μέχρι τότε στη διεθνή βιβλιογραφία. Από τις περιπτώσεις αυτές το 84% αφορούσε ασθενείς μεγαλύτερους των 50 ετών, στο 53% η ρήξη συνδυαζόταν με κάκωση του βραχιονίου πλέγματος και το 21% κατέληξαν σε ακρωτηριασμό του άνω άκρου.

3.3. Η ακτινολογική διάγνωση των καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου

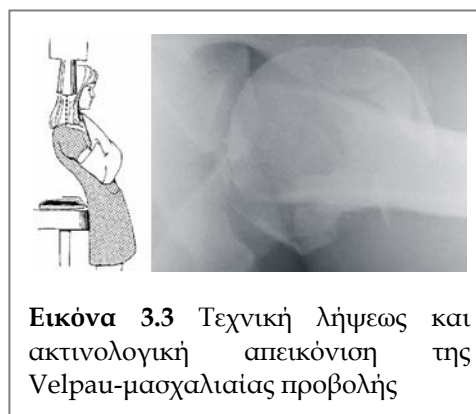
ι) Απλές ακτινογραφίες

Η κλινική διάγνωση ενός κατάγματος άνω πέρατος βραχιονίου επιβεβαιώνεται κυρίως με τον ακτινολογικό έλεγχο που πρέπει να περιλαμβάνει τρεις βασικές ακτινολογικές προβολές: (*trauma series*)^{1-4,102,103}



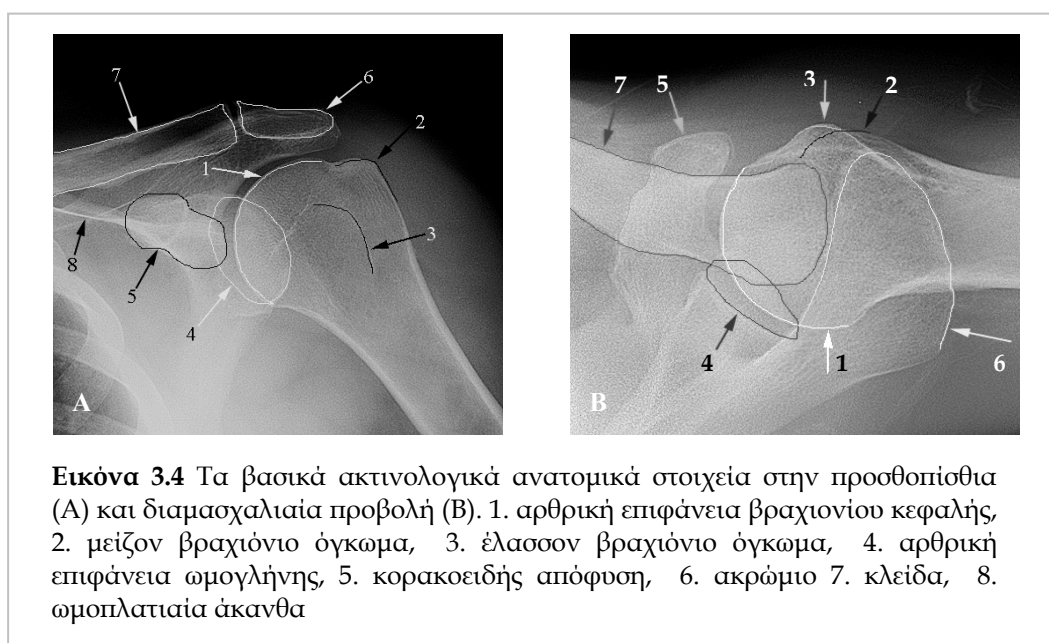
την **προσθοπίσθια** λήψη στο επίπεδο της ωμοπλάτης, με κλίση δηλαδή του κορμού κατά 30° σε όρθια ή ύπτια θέση, την **διαμασχαλιαία** προβολή σε ύπτια θέση και την πλάγια λήψη της ωμοπλάτης (**Y-view**) σε όρθια ή ύπτια θέση (Εικ. 3.2).

Σε μερικές περιπτώσεις με αφορμή το έντονο άλγος, η διαμασχαλιαία προβολή δεν μπορεί να ληφθεί χωρίς να προκαλέσει ιδιαίτερη δυσφορία στον ασθενή. Εναλλακτικά, μπορεί να ληφθεί η **Velrau-μασχαλιαία** προβολή με τον ασθενή σε όρθια θέση χωρίς να



αφαιρεθεί ο νάρθηκας υποστήριξης του βραχιονίου (Εικ. 3.3). Η διαμασχαλιαία προβολή θεωρείται απολύτως αναγκαία για την αναγνώριση του τύπου του κατάγματος και κυρίως για την διερεύνηση της σχέσεως της βραχιονίου κεφαλής με την ωμογλήνη, όπως στην περίπτωση συνύπαρξης κατάγματος με οπίσθιο εξάρθρωμα του ώμου¹⁰⁴.

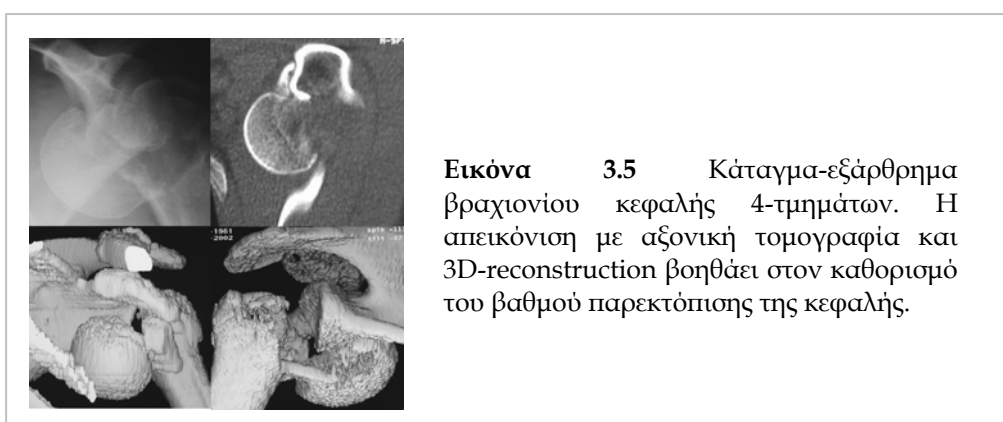
Η γνώση των ακτινολογικών ανατομικών σημείων στις κλασσικές ακτινολογικές λήψεις και κυρίως η αναγνώριση παρεκτόπισης **μεγαλύτερης του 1 cm** ή **γωνίωσης πάνω από 45°** ενός ή περισσότερων από τα τέσσερα τμήματα που απαρτίζουν την βραχιόνιο κεφαλή είναι καθοριστικής σημασίας τόσο για την ταξινόμηση του κατάγματος σύμφωνα με την κατάταξη του **Neer**¹⁻³ όσο και για τον σωστό προεγχειρητικό σχεδιασμό. Στην Εικόνα 3.4 περιγράφονται συνοπτικά τα βασικά ακτινολογικά ανατομικά σημεία που πρέπει να ελέγχονται στην προσθοπίσθια και τη διαμασχαλιαία προβολή.



ii) Αξονική τομογραφία

Σε αρκετές περιπτώσεις ο απλός ακτινολογικός έλεγχος συμπληρώνεται με την αξονική τομογραφία με ή χωρίς τρισδιάστατη ανασύσταση (**3D-reconstruction**).¹⁰⁵⁻¹⁰⁷ Η αξονική τομογραφία είναι ιδιαίτερα επιβοηθητική α) στην διαπίστωση του βαθμού παρεκτόπισης των ογκωμάτων σε κατάγματα με

μικρή παρεκτόπιση ή σε περιπτώσεις ακτινογραφιών κακής ποιότητας και ιδιαίτερα σε αδυναμία λήψεως της διαμασχαλιαίας ακτινογραφίας, **β)** στην καλύτερη απεικόνιση της θέσεως της βραχιονίου κεφαλής σε σύνθετα κατάγματα ή κατάγματα-εξάρθρωματα (Εικ. 3.5), **γ)** στην αξιολόγηση της έκτασης προσβολής της αρθρικής επιφάνειας στα διαχωριστικά και συμπίεστικά ενδαρθρικά κατάγματα και **δ)** στην ανάδειξη πιθανού συνυπάρχοντος κατάγματος της ωμογλήνης ή δευτεροπαθών οστεοαρθρικών αλλοιώσεων αυτής, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που σχεδιάζεται η αντιμετώπιση του κατάγματος με ημιολική αρθροπλαστική.



Στις περιπτώσεις που ενδείκνυται η αξονική τομογραφία οι τομές πρέπει να είναι λεπτές, της τάξης των **2 mm** και να γίνεται προσπάθεια για τρισδιάστατη ανασύσταση των εικόνων.

Η χρήση της αξονικής τομογραφίας σαν εξέτασης ρουτίνας σε όλες τις περιπτώσεις καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου έχει προταθεί από πολλούς ερευνητές, ως επιβοηθητικής των απλών ακτινογραφιών προκειμένου να καθοριστεί ο τύπος του κατάγματος σύμφωνα με την ταξινόμηση Neer. Πολυκεντρικές μελέτες απέδειξαν τελικά, ότι η αξονική τομογραφία ελάχιστα συνεισφέρει στην βελτίωση της αξιοπιστίας και της αναπαραγωγικότητας της ταξινόμησης Neer σε σύγκριση με τις απλές ακτινογραφίες ακόμα κι όταν χρησιμοποιείται η τρισδιάστατη ανασύσταση (Βλ Κεφ 4, συστήματα ταξινόμησης καταγμάτων). Το υψηλό επίσης κόστος της εξέτασης και η αυξημένη ποσότητα ακτινοβολίας που λαμβάνει ο ασθενής

αποτελούν δύο ακόμη σημαντικούς λόγους για την περισσότερο εύλογη χρήση της.

iii) Μαγνητική τομογραφία

Η μαγνητική τομογραφία δεν θεωρείται ακτινολογική εξέταση ρουτίνας στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου οστού. Η χρήση της περιορίζεται κυρίως στην απεικόνιση των επιπλοκών της συντηρητικής ή χειρουργικής θεραπείας, όπως η ψευδάρθρωση ή η πλημμελής πώρωση και η άσηπτη νέκρωση της βραχιονίου κεφαλής (Εικ. 3.6).



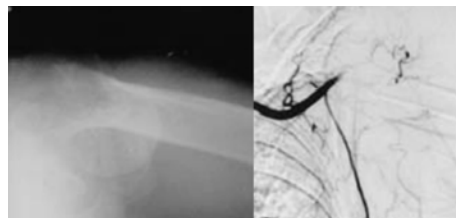
Εικόνα 3.6 Ψευδάρθρωση κατάγματος 3-τμημάτων βραχιονίου κεφαλής που αναδεικνύεται καλύτερα στην μαγνητική τομογραφία.

Στις ενδείξεις της περιλαμβάνονται η ανάδειξη ρήξεων του μυοτενόντιου πετάλου, συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής, οστεονέκρωσης, καλοηθών ή κακοηθών όγκων, καταγμάτων εκ κοπώσεως, ιδίως σε αθλητές ρίψεων που δεν αναδεικνύονται στις απλές ακτινογραφίες, συνδρόμου υπέρχρησης και σε αστάθειες του ώμου. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις η αναγκαιότητα διερεύνησης με μαγνητική τομογραφία θα πρέπει να προκύπτει μετά την λήψη ενός πλήρους ιστορικού και μιας λεπτομερούς κλινικής εξέτασης του ασθενούς.

iv) Αγγειογραφία

Σε περιπτώσεις αγγειακής βλάβης τα κλινικά συμπτώματα μπορεί να μην είναι ιδιαίτερα εμφανή. Απουσία ή ασυμμετρία του σφυγμού της κερκιδικής αρτηρίας μπορεί να εγείρει την υποψία κακώσεως των μασχαλιαίων αγγείων. Στις περιπτώσεις αυτές ενδείκνυται η διενέργεια **αγγειογραφίας**. Σε μερικούς ασθενείς οι περιφερικές σφύξεις μπορεί να παραμένουν αρχικά φυσιολογικές,

οπότε η διάγνωση μπορεί να υποβοηθηθεί από τον βαθμό παρεκτόπισης του κατάγματος, την παρουσία έντονου οιδήματος, την ύπαρξη κάκωσης υψηλής ενέργειας και την συνυπάρχουσα νευρική βλάβη. Οι κακώσεις των αγγείων στα κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου συμβαίνουν συνήθως στο περιφερικό τριτημόριο της μασχαλιαίας αρτηρίας, πριν το διχασμό της στις περισπωμένες αρτηρίες του βραχίονα, και συνδυάζονται με υποκεφαλικά κατάγματα με σημαντική προς τα έξω παρεκτόπιση της διάφυσης (Εικ



Εικόνα 3.7 Υποκεφαλικό κατάγμα-εξάρθρωμα ΔΕ βραχιονίου σε γυναίκα ασθενή 70 ετών, με ρήξη της μασχαλιαίας αρτηρίας και συνοδό κάκωση του βραχιονίου πλέγματος.

3.7). Η βιωσιμότητα του άνω άκρου μπορεί να διατηρηθεί από το πλούσιο παράπλευρο αναστομωτικό δίκτυο μεταξύ της περισπωμένης αρτηρίας της ωμοπλάτης (από την μασχαλιαία αρτηρία) και της ραχιαίας αρτηρίας της ωμοπλάτης (από την υποκλείδια αρτηρία).

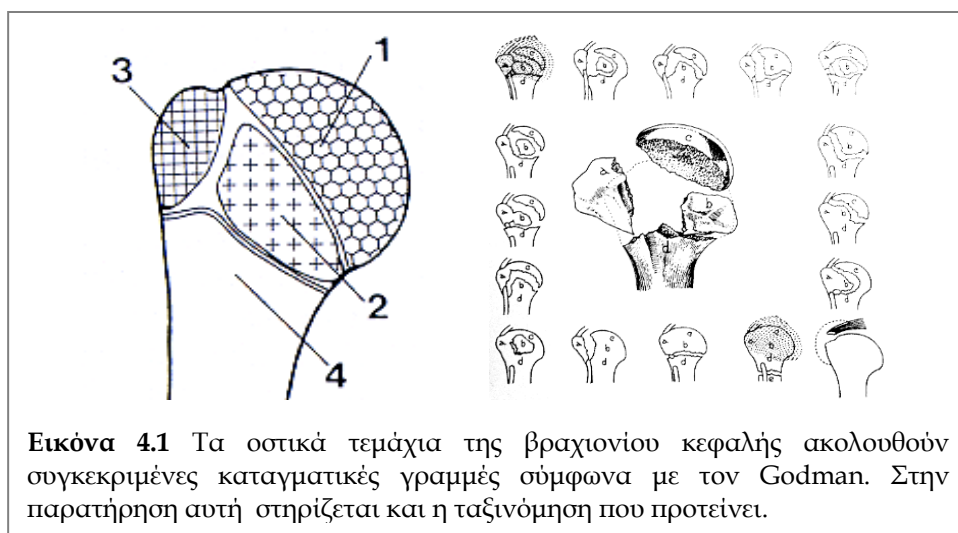
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ
ΤΟΥ ΑΝΩ ΠΕΡΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ

4.1 Ιστορικές αναφορές

Η πρώτη απόπειρα ταξινόμησης των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου έγινε το 1896 από τον **Kocher**¹⁰⁸ και βασίστηκε κυρίως στο ανατομικό επίπεδο του κατάγματος: ανατομικός αυχένας - μετάφυση - χειρουργικός αυχένας. Η ταξινόμηση αυτή ήταν σχετικά απλή και εύκολα κατανοητή, αλλά δεν περιελάμβανε τις πιο σύνθετες μορφές καταγμάτων.

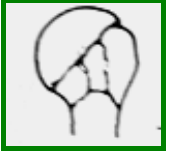
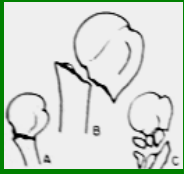
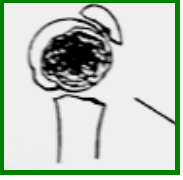
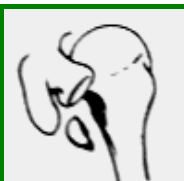
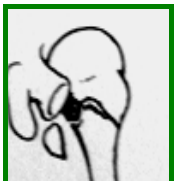
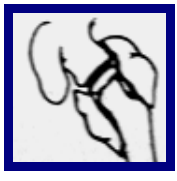
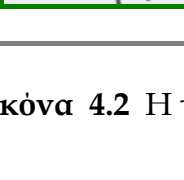
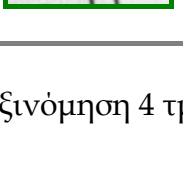
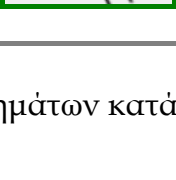
Το 1934 ο **Codman**¹⁰⁹ πρότεινε την ταξινόμηση των τεσσάρων τεμαχίων, αναγνωρίζοντας ότι τα κατάγματα της άνω επίφυσης του βραχιονίου ακολουθούν συγκεκριμένα πρότυπα καταγματικών γραμμών κι επομένως



περιλαμβάνουν συνήθως συνδυασμούς των τεσσάρων βασικών οστικών τεμαχίων: 1. της αρθρικής επιφάνειας, 2. του ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος, 3. του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και 4. της διάφυσης του βραχιονίου οστού (Εικ. 4.1).

4.2 Το σύστημα ταξινόμησης του Neer

Η ταξινόμηση των 4-τμημάτων που προτάθηκε από τον **Neer**¹⁻⁴ το 1970 (Εικ. 4.2), βασισμένη εν μέρει στην ταξινόμηση του Godman, αντιπροσωπεύει την

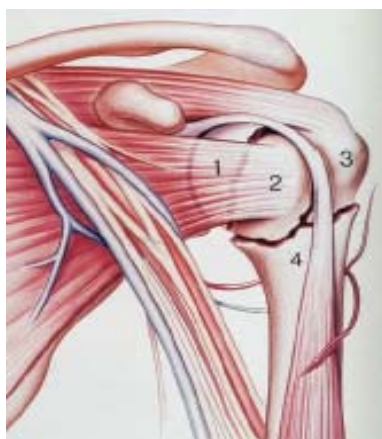
I Ελάχιστη παρεκτόπιση	2 τμημάτων	3 τμημάτων	4 τμημάτων	
				
II Ανατομικός αυχένας				
III Χειρουργικός αυχένας				
IV Μείζον βραχιόνιο όγκωμα				
V Έλασσον βραχιόνιο όγκωμα				
VI Κάταγμα- εξάρθρωμα				
Πρόσθιο				
Οπίσθιο				

Αρθρικής
επιφάνειας

Εικόνα 4.2 Η ταξινόμηση 4 τμημάτων κατά Neer

πρώτη εμπεριστατωμένη απόπειρα ταξινόμησης που εκτός από τις ανατομικές δομές και την διαταραχή της αιμάτωσης, δίνει κυρίως έμφαση στην έννοια της παρεκτόπισης των τμημάτων και τις εμβιομηχανικές δυνάμεις που οδηγούν στην συγκεκριμένη παρεκτόπιση. Για πρώτη επίσης φορά μια ταξινόμηση συσχετίζεται άμεσα όχι μόνο με τη διάγνωση του τύπου του κατάγματος αλλά και με την επιλογή της κατάλληλης θεραπείας. Σύμφωνα με τα **κριτήρια του Neer**, ανεξάρτητα από τον αριθμό των καταγματικών γραμμών, ένα κάταγμα της άνω επίφυσης του βραχιονίου θεωρείται απαρεκτόπιστο, ή 1-τμήματος, όταν στις απλές ακτινογραφίες υπάρχει παρεκτόπιση μικρότερη του **1 cm** και γωνίωση μικρότερη των **45 μοιρών** οποιουδήποτε τμήματος σε σχέση με τα υπόλοιπα.

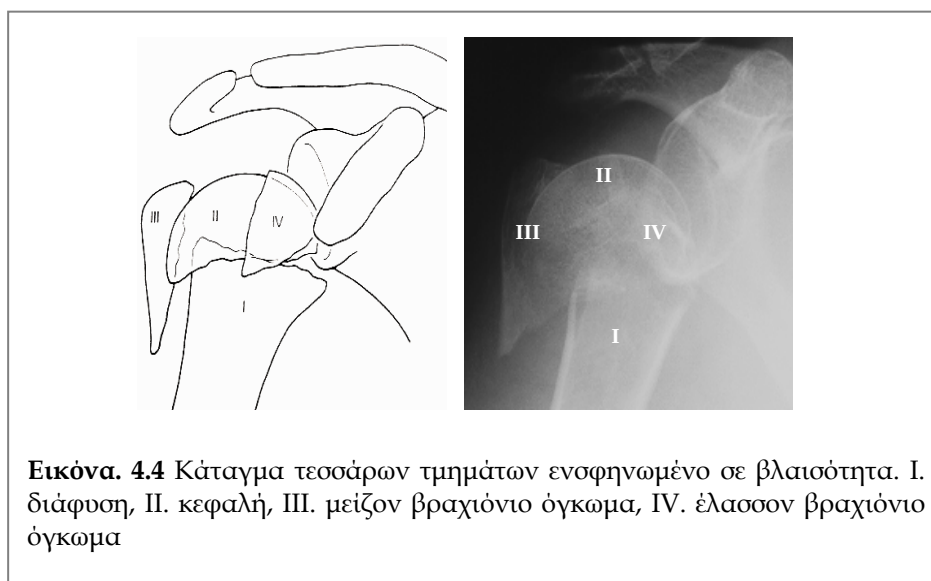
Στην κατηγορία των καταγμάτων 2-τμημάτων η ονοματολογία προκύπτει από το τμήμα που παρεκτοπίζεται και περιλαμβάνει τον ανατομικό αυχένα, τον χειρουργικό αυχένα (με τρεις υποκατηγορίες: Α. ενσφηνωμένο, Β: παρεκτοπισμένο και C: συντριπτικό), το μείζον βραχιόνιο όγκωμα, το έλασσον βραχιόνιο όγκωμα και τα κατάγματα-εξαρθρήματα 2-τμημάτων. Τα κατάγματα τριών τμημάτων αντιπροσωπεύουν ένα παρεκτοπισμένο κάταγμα του χειρουργικού αυχένα σε συνδυασμό με ένα παρεκτοπισμένο κάταγμα του μείζονος ή του ελάσσονος ογκώματος. Το όγκωμα που παραμένει στην θέση του και οι αντίστοιχες μυϊκές προσφύσεις αυτού, καθορίζουν και την κατεύθυνση παρεκτόπισης της κεφαλής (Εικ.4.3).



Εικόνα 4.3 Σχηματική παράσταση των καταγματικών γραμμών και των μυϊκών προσφύσεων που τείνουν να παρεκτοπίσουν τα ογκώματα. 1. αρθρικό τμήμα της κεφαλής, 2. ΕΒΟ που έλκεται από τον υποπλάτιο, 3. ΜΒΟ που έλκεται από τον υπερακάνθιο και 4. διάφυση της βραχιονίου κεφαλής

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα κατάγματα 3-τμημάτων μείζονος βραχιονίου ογκώματος (κατάγματα 3-τμημάτων MBO), τα κατάγματα 3-τμημάτων ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος (κατάγματα 3-τμημάτων EBO) και τα κατάγματα-εξαρθρήματα 3-τμημάτων.

Τα κατάγματα τεσσάρων τμημάτων αποτελούν συνδυασμό κατάγματος του χειρουργικού αυχένα και των δύο ογκωμάτων. Οποιοσδήποτε από αυτούς τους τύπους καταγμάτων μπορεί να συνδυάζεται περαιτέρω με εξάρθρωμα της κεφαλής του βραχιονίου. Μία ειδική κατηγορία των καταγμάτων τεσσάρων τμημάτων (επέκταση της κατάταξης του Neer), που χαρακτηρίζεται από ενσφήνωση της κεφαλής σε θέση βλαισότητας, έχει απασχολήσει διεξοδικά την διεθνή βιβλιογραφία λόγω της μικρότερης πιθανότητας εμφάνισης άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής συγκριτικά με τις άλλες κατηγορίες αυτών των



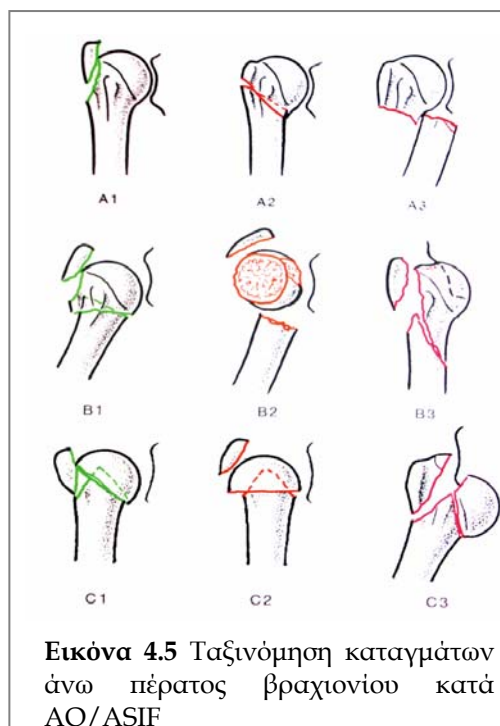
καταγμάτων (Εικ. 4.4). Αυτό το κάταγμα χαρακτηρίζεται ως κάταγμα τεσσάρων τμημάτων ενσφηνωμένο σε βλαισότητα (valgus impacted 4-part fracture) και οφείλει την ονομασία του στον **Jacob**³⁹ και συν (1990).

Η μικρότερη επίπτωση άσηπτης νέκρωσης αυτού του κατάγματος αποδίδεται στο γεγονός ότι τα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία και το περίοστεο στην έσω επιφάνεια του ανατομικού αυχένα παραμένουν ανέπαφα κατά την ενσφήνωση του έξω τμήματος της κεφαλής σε θέση βλαισότητας (Βλ. αιμάτωση βραχιονίου κεφαλής, Κεφ. 1). Η αρχική ταξινόμηση του **Neer**¹⁻³

(1970) δεν περιελάμβανε τον τύπο αυτό κατάγματος. Ο ερευνητής με πρόσφατο άρθρο⁴ του (2002) συμπεριλαμβάνει στην αναβαθμισμένη του ταξινόμηση τα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα θεωρώντας τα ως μια ενδιάμεση οριακή κατηγορία (τύπος A) στην οποία υπάρχει ελάχιστη προς τα έξω παρεκτόπιση της βραχιονίου κεφαλής συγκριτικά με τα αληθή παρεκτοπισμένα κατάγματα 4-τμημάτων (τύπος B). Τέλος, στην κατηγορία των παρεκτοπισμένων ενδοαρθρικών καταγμάτων κατά **Neer** ανήκουν τα **συμπιεστικά** (impression) και τα **διαχωριστικά** (head-splitting) κατάγματα της βραχιονίου κεφαλής, που ταξινομούνται στην κατηγορία των καταγμάτων-εξαρθρημάτων, γιατί εκτός από τη συμπίεση ή τον διαχωρισμό κάποιου τμήματος της αρθρικής επιφάνειας, κάποιο άλλο τμήμα συνήθως παρεκτοπίζεται ή εξαρθρώνεται. Συγκεκριμένα, τα ευμεγέθη συμπιεστικά κατάγματα παρατηρούνται κλασσικά σε συνδυασμό με οπίσθιο εξάρθημα της κεφαλής, ενώ στα διαχωριστικά κατάγματα τμήματα της αρθρικής επιφάνειας παρεκτοπίζονται προσθίως ή οπισθίως.

4.3 Η Ταξινόμηση AO/ASIF

Η ταξινόμηση της **AO/ASIF**¹¹⁰ είναι περισσότερο αναλυτική και δίνει ιδιαίτερη έμφαση στην διατήρηση της αιματικής παροχής της βραχιονίου κεφαλής (Εικ. 4.5). Το σύστημα ταξινόμησης διακρίνει 3 βασικές κατηγορίες (A, B, και C) ανάλογα με την βαρύτητα της κάκωσης και την πιθανότητα ανάπτυξης άσηπτης νέκρωσης. Στον τύπο A - *εξωαρθρικά μονοεστιακά κατάγματα*, ανήκουν τα κατάγματα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος ή του χειρουργικού



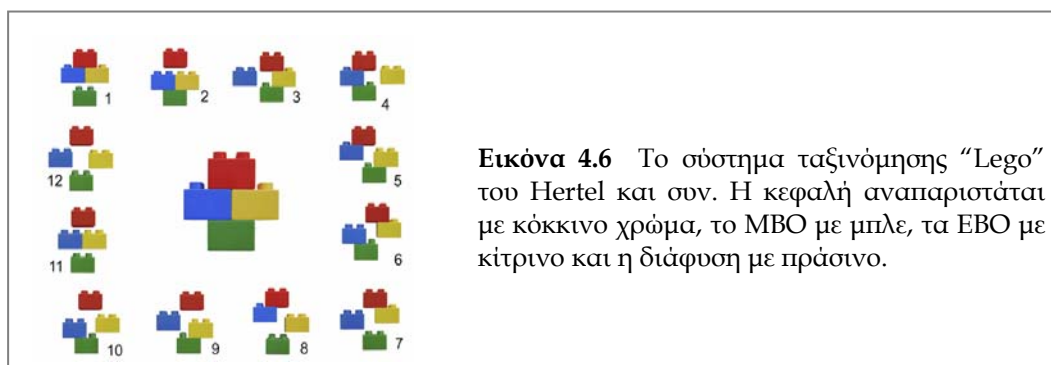
αυχένα χωρίς απόσπαση των ογκωμάτων και με ενσφήνωση ή όχι της μεταφυσιακής περιοχής, που θεωρείται ότι έχουν ελάχιστη πιθανότητα ανάπτυξης άσηπτης νέκρωσης. Στον τύπο Β - *εξωαρθρικά πολυεστιακά κατάγματα*, υπάρχει διαταραχή της αιμάτωσης και ο κίνδυνος άσηπτης νέκρωσης είναι πιθανός. Στα κατάγματα τύπου C - *ενδοαρθρικά* υπάρχει προσβολή της αρθρικής επιφάνειας και ο κίνδυνος άσηπτης νέκρωσης είναι μεγάλος. Κάθε μία από τις βασικές αυτές κατηγορίες υποδιαιρείται σε τρεις υποκατηγορίες (π.χ. A1, A2, A3) με αυξανόμενη βαρύτητα και συμπεριλαμβάνονται και οι διάφοροι συνδυασμοί των καταγμάτων με εξάρθρωμα της βραχιονίου κεφαλής. Η ταξινόμηση της ΑΟ για τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου, σε αντίθεση με τις ταξινομήσεις των διαφυσιακών καταγμάτων των μακρών οστών, δεν έτυχε ευρείας αποδοχής και δεν χρησιμοποιείται από τους περισσότερους χειρουργούς ώμου στην καθημερινή κλινική πράξη.

4.4 Τροποποιημένα συστήματα ταξινόμησης

Βασιζόμενοι στις κλασσικές ταξινομήσεις των **Godman**¹⁰⁹, **Neer**¹⁻⁴ και **ΑΟ**¹¹⁰ διάφοροι ερευνητές έχουν κατά καιρούς προτείνει τροποποιήσεις ή ειδικές κατηγοριοποιήσεις των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου, με βασικό στόχο την κατανόηση της παθοφυσιολογίας τους και κυρίως την διευκόλυνση του προεγχειρητικού σχεδιασμού. Από το πλήθος των συγκεκριμένων αυτών αναφορών σκόπιμο είναι να αναφέρουμε τις τροποποιημένες ταξινομήσεις των **Hertel** και συν¹¹¹ (2004), **Tamai** και συν¹¹² (2002) και **Edelson** και συν¹¹³ (2004)

Βασιζόμενος στα αυθεντικά σχέδια του **Godman**, οι **Hertel** και συν¹¹¹ έχουν προτείνει ένα σύστημα ταξινόμησης που αποτελείται από 12 βασικούς τύπους καταγμάτων ανάλογα με την κατεύθυνση των καταγματικών γραμμών και όχι αναφορικά με τον αριθμό των κατεαγόντων τμημάτων. Για την διευκόλυνση του παρατηρητή, τα τέσσερα βασικά τμήματα της βραχιονίου κεφαλής αναπαριστώνται με διαφορετικού χρώματος «τουβλάκια» LEGO (Εικόνα 4.6). Έτσι προκύπτουν 12 βασικοί συνδυασμοί καταγμάτων: υπάρχουν 6 πιθανοί συνδυασμοί κατάγματος 2-τμημάτων, 5 πιθανοί

συνδυασμοί 3-τμημάτων και ένας βασικός συνδυασμός κατάγματος 4-τμημάτων. Η ταξινόμηση εμπλουτίζεται περαιτέρω με την προσθήκη **τριών σημαντικών κριτηρίων** που αντικατοπτρίζουν την πιθανότητα διατήρησης της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής και άρα την ανάγκη για εσωτερική



οστεοσύνθεση ή τον χαρακτηρισμό της κεφαλής ως ανάγγειας και μη βιώσιμης, που συνεπάγεται την αντιμετώπιση του κατάγματος με ημιολική αρθροπλαστική.

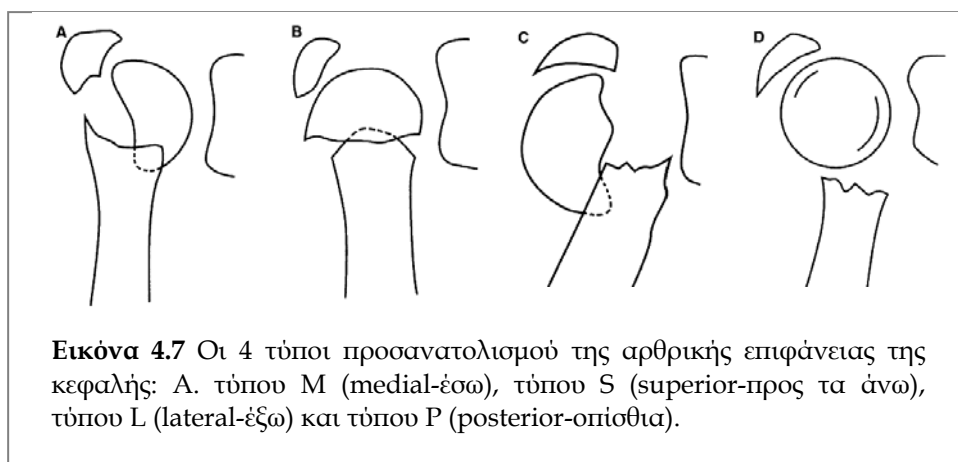
Η συνεισφορά των ερευνητών έγκειται κυρίως στον καθορισμό αυτών των τριών κριτηρίων που προέκυψαν μετά από μελέτη της αιμάτωσης της κεφαλής και συγκεκριμένα, από την παρακολούθηση της παλίνδρομης ροής αίματος μετά από τρυπανισμούς στην κορυφή της, ενώ σε μερικές περιπτώσεις έγινε και αντικειμενική αξιολόγηση αυτής της ροής με υπερηχογραφική ροομετρία Doppler. Τα κριτήρια αυτά είναι:

α) το μήκος της έσω-μεταφυσειακής επέκτασης της κεφαλής (**length of the medial metaphyseal head extension**). Όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος αυτό τόσο μεγαλύτερη είναι κατά τους ερευνητές η πιθανότητα διατήρησης της αιμάτωσης. Σε όλες τις περιπτώσεις ανάγγειας κεφαλής, το μήκος αυτό ήταν μικρότερο των 8 mm.

β) Η ακεραιότητα της έσω-οπίσθιας γωνίας μετάφυσης-κεφαλής (**integrity of the medial hinge**) που ουσιαστικά αναφέρεται στην παρατήρηση του Jacob³⁹ για τα ενσφηνωμένα σε βλαισότητα κατάγματα 4-τμημάτων. Σε 43 από τις 55 ισχαιμικές κεφαλές της μελέτης, η έσω γωνία είχε διασπασθεί περισσότερο από 2 mm, και

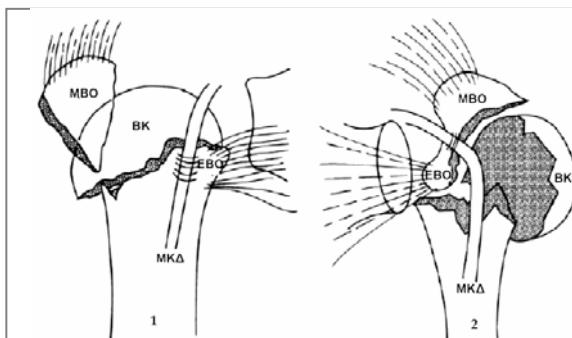
γ) η παρουσία διαχωρισμού της κεφαλής (**splitting head component**) ή οποιοδήποτε κάταγμα που συνδυάζεται με εξάρθρωμα της κεφαλής. Η παρουσία διαχωρισμού δεν είχε στατιστική σημαντική διαφορά μεταξύ αγγειούμενων και ισχαιμικών κεφαλών.

Η ταξινόμηση που προτείνουν οι ερευνητές αυτοί, είναι μια περιγραφική ταξινόμηση που δεν λαμβάνει υπόψη την δυναμική παρεκτόπιση των κατεαγόντων τμημάτων από τους προσφύομενους σε αυτά μύες του μυοτενοντίου πετάλου. Θα πρέπει να γίνει κατανοητό ότι δεν έχει σημασία σε πόσα «κομμάτια» έχει διασπαστεί το MBO αλλά ποια δυναμική παρεκτόπισης έχουν το ένα, δύο η τρία αυτά «κομμάτια» από τον προσφύομενο υπερακάνθιο μυ. Αυτή ακριβώς είναι η αξία της ταξινόμησης του Neer που εισήγαγε την δυναμική και λειτουργική έννοια του **τμήματος MBO**. Με τις επιφυλάξεις αυτές πάντως, τα κριτήρια αιμάτωσης που προτείνουν οι ερευνητές βοηθούν αναμφισβήτητα στον προεγχειρητικό σχεδιασμό και την απόφαση για ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση του κατάγματος. Μια άλλη προσπάθεια ταξινόμησης των σύμπλοκων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου έχει αναφερθεί από τον **Tamai** και συν,¹¹² με βάση τον προσανατολισμό της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής στην προσθοπίσθια προβολή του ώμου. Συγκεκριμένα οι ερευνητές αναγνωρίζουν 4 τύπους προσανατολισμού της κεφαλής στα συντριπτικά κατάγματα 3- και 4-τμημάτων (Εικ. 4.7).



Με βάση τις προεγχειρητικές ακτινογραφίες και τα διεγχειρητικά ευρήματα, κυρίως σε ότι αφορά την ύπαρξη προσφύσεων μαλακών μορίων στην κεφαλή, οι ερευνητές διαπίστωσαν την ύπαρξη δύο τύπων καταγμάτων που, κατά τη άποψή τους, δεν συμπεριλαμβάνονται σε καμία από τις γνωστές ταξινομήσεις Neer¹⁻⁴ και AO/ASIF¹¹⁰ (Εικ. 4.8).

Ο τύπος 1, ακτινολογικά αντιστοιχεί σε κάταγμα 3-τμημάτων. Διεγχειρητικά όμως διαπιστώθηκε ότι το ΕΒΟ παραμένει προσκολλημένο στην διάφυση, ενώ η κεφαλή είναι **τύπου S** και δεν παρουσιάζει ενσφήνωση στην μετάφυση ούτε έχει προσφύσεις με τους γύρω



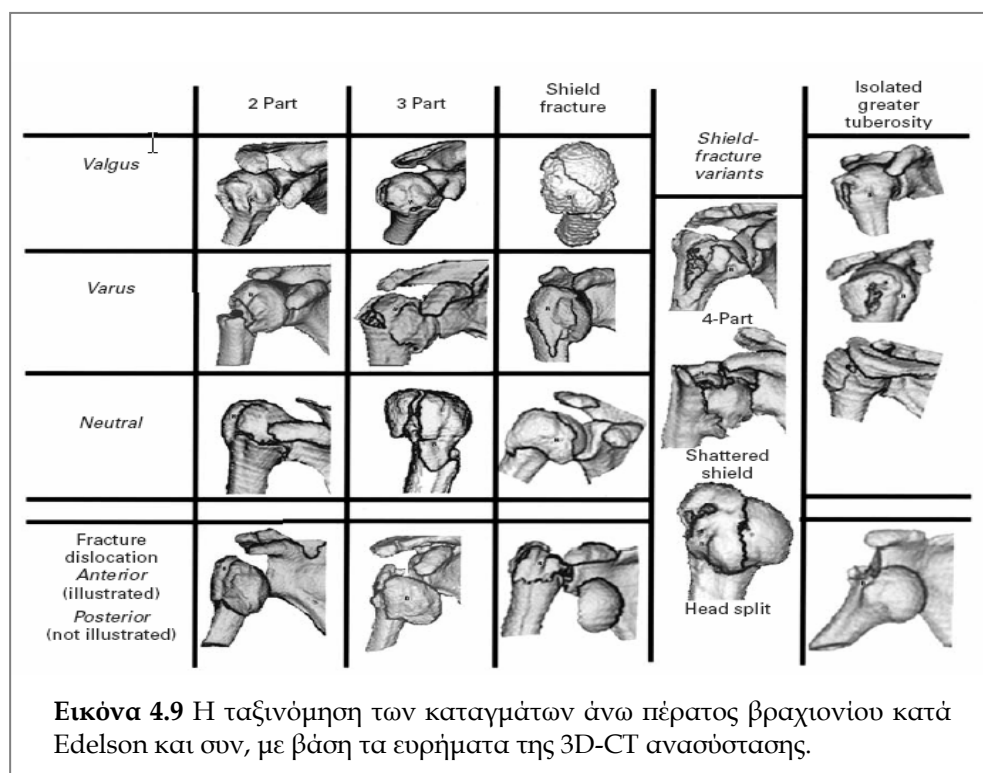
Εικόνα 4.8 Τύποι καταγμάτων κατά Tamai και συν. που δεν συμπεριλαμβάνονται στις ταξινομήσεις Neer και AO/ASIF (ΜΚΔ= Μακρά κεφαλή δικεφάλου βραχιονίου μυ).

μαλακούς ιστούς. Ο τύπος 2 αντιστοιχεί ακτινολογικά σε κάταγμα 3-τμημάτων με προσανατολισμό της κεφαλής **τύπου P** (οπίσθιο). Διεγχειρητικά όμως διαπιστώθηκε ότι το ΜΒΟ παραμένει προσκολλημένο με το ΕΒΟ ως ένα τμήμα, με συνέπεια ο τύπος αυτός κατάγματος να θεωρείται ισοδύναμος κατάγματος 4-τμημάτων, αφού τελικά η κεφαλή δεν διατηρεί αξιόλογες προσφύσεις με τα μαλακά μόρια και άρα η αιμάτωσή της έχει διαταραχθεί.

Οι συγγραφείς λοιπόν, προτείνουν την αξιολόγηση όχι μόνο του αριθμού των παρεκτοπισμένων τμημάτων στις απλές ακτινογραφίες αλλά και της παρεκτόπισης της κεφαλής με βάση τον προσανατολισμό της αρθρικής επιφάνειας αυτής. Έτσι, αν υπάρχει κάταγμα 3-τμημάτων και ο προσανατολισμός της κεφαλής είναι τύπου Μ (έσω) θεωρείται ότι υπάρχουν επαρκείς προσφύσεις μαλακών μορίων και η βιωσιμότητά της είναι πολύ πιθανή, ενώ αν υπάρχει κάταγμα 4-τμημάτων και ο προσανατολισμός είναι άλλος εκτός από τύπου Μ, η κεφαλή θα πρέπει να θεωρείται μη αιματούμενη. Ανάλογα, εάν υπάρχουν 3-τμήματα και προσανατολισμός διαφορετικός από τύπου Μ ή 4-τμήματα και προσανατολισμός τύπου Μ το κάταγμα είναι

πιθανώς άτυπο ή πολύπλοκο και χρήζει περαιτέρω αξιολόγησης με τη χρήση αξονικής τομογραφίας.

Οι **Edelson** και συν¹¹³ τέλος, προτείνουν ένα σύστημα ταξινόμησης βασισμένο στη μελέτη 73 καταγμάτων σε πτωματικά βραχιόνια που συγκεντρώθηκαν από μουσεία καθώς και σε 84 ασθενείς με κάταγμα του άνω πέρατος του βραχιονίου που υποβλήθηκαν σε αξονική τομογραφία με τρισδιάστατη ανασύσταση (3D-CT reconstruction). Οι ερευνητές προτείνουν μια νέα ταξινόμηση που περιλαμβάνει πέντε βασικούς τύπους καταγμάτων: α) δύο τμημάτων, τριών τμημάτων, **“shield”** κατάγματα με τις παραλλαγές τους, δ) μεμονωμένα κατάγματα MBO και ε) κατάγματα-εξαρθρήματα.



Η αξιοπιστία της μεθόδου ελέγχθηκε από τους ερευνητές και η μέση τιμή κ υπολογίσθηκε στο 0.69 (βλ. παρακάτω). Παρόλο ότι η τρισδιάστατη αξιολόγηση ενός κατάγματος του ώμου μπορεί να συμβάλλει στον προεγχειρητικό σχεδιασμό, η παραπάνω ταξινόμηση παραμένει πολύπλοκη και δεν λαμβάνει υπόψη της τη λειτουργική παρεκτόπιση των «τμημάτων» όπως έχει περιγραφεί στην ταξινόμηση Neer. Η επιβάρυνση επιπλέον του ασθενούς με πρόσθετη ακτινοβολία πρέπει επίσης να συνεκτιμάται.

4.5 Η αξιοπιστία και αναπαραγωγικότητα των συστημάτων ταξινόμησης

Πολλοί ερευνητές¹¹⁴⁻¹²⁰ έχουν κατά καιρούς προσπαθήσει να καθορίσουν την αξιοπιστία (*inter-observer reliability*) και την αναπαραγωγικότητα (*intra-observer reproducibility*) των προαναφερθέντων συστημάτων ταξινόμησης και κυρίως της ταξινόμησης 4-τμημάτων του Neer. Η πρώτη παράμετρος αναφέρεται στο ποσοστό συμφωνίας επί του τύπου του κατάγματος μεταξύ δύο διαφορετικών παρατηρητών, ενώ η δεύτερη παράμετρος αφορά στον ίδιο παρατηρητή όταν καταλήγει στο ίδιο συμπέρασμα μέσα από επαναλαμβανόμενες αξιολογήσεις της ίδιας ακτινογραφίας δοσμένης σε διαφορετική σειρά.

Πρακτικά, οι μελέτες αυτές περιέχουν συνήθως μια σειρά από ακτινογραφίες καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου που δίδονται προς αξιολόγηση σε γενικούς ορθοπαιδικούς, ειδικούς χειρουργούς ώμου, ακτινολόγους ή ειδικευόμενους ιατρούς, και τους ζητείται η ακτινολογική ταξινόμηση των καταγμάτων σύμφωνα με το σύστημα που επιδιώκεται να μελετηθεί. Η αξιολόγηση αυτή μπορεί να υποβοηθείται από την παροχή πρόσθετων στοιχείων, όπως αξονικές τομογραφίες του ιδίου κατάγματος ή μείωση των υποκατηγοριών του εκάστοτε συστήματος ταξινόμησης. Η στατιστική ανάλυση του αποτελέσματος γίνεται συνήθως με την μέτρηση της **τιμής κ (kappa value)** όπου τιμή ίση με 0 σημαίνει, ότι η τυχόν συμφωνία μεταξύ των παρατηρητών ή του ίδιου του παρατηρητή είναι ανάλογη αυτής που αποδίδεται σε τυχαίους παράγοντες, ενώ τιμή μεταξύ 0.8-1.00 θεωρείται ως σχεδόν πλήρης συμφωνία και άρα το σύστημα ταξινόμησης που αξιολογείται χαρακτηρίζεται από μεγάλη αξιοπιστία και αναπαραγωγικότητα.

Οι **Sidor** και συν¹²¹ ανέφεραν για παράδειγμα, μέτρια αξιοπιστία και αναπαραγωγικότητα της ταξινόμησης Neer (τιμές $k=0.50$ και 0.66 , αντίστοιχα) που καθορίζονταν κυρίως από το επίπεδο εμπειρίας του παρατηρητή αφού η υψηλότερη τιμή k αφορούσε στις παρατηρήσεις των ειδικών χειρουργών ώμου.

Οι **Siebenrock** και συν¹²² βρήκαν παρόμοιες χαμηλές τιμές αξιοπιστίας ($0.4-0.53$) και αναπαραγωγικότητας ($0.58-0.60$) τόσο στην ταξινόμηση Neer όσο

και στην ταξινόμηση AO/ASIF. Παρατήρησαν ότι, οι κύριες δυσκολίες αφορούσαν στην αξιολόγηση της θέσεως του ελάσσονος ογκώματος και στον καθορισμό του βαθμού παρεκτόπισης των διαφόρων τμημάτων, υπογραμμίζοντας πως πιθανώς το πρόβλημα οφείλεται περισσότερο στο εκάστοτε εργαλείο παρατήρησης (π.χ. στις ακτινογραφίες) παρά στα συστήματα ταξινόμησης αυτά κάθε αυτά.

Οι **Bernstein** και συν^{123,124} ερευνήσαν τις παραμέτρους αξιοπιστίας και αναπαραγωγικότητας της ταξινόμησης Neer χρησιμοποιώντας απλές ακτινογραφίες σε συνδυασμό με αξονικές τομογραφίες. Η μέση τιμή k για την αναπαραγωγικότητα ήταν 0.64 μετά την αξιολόγηση με απλές ακτινογραφίες και 0.72 με την επιβοηθητική χρήση αξονικών τομογραφιών. Αντίθετα η τιμή της παραμέτρου k για την αξιοπιστία μεταξύ των παρατηρητών ήταν 0.52 και 0.50, αντίστοιχα. Οι ερευνητές κατέληξαν στο ότι, η χρήση της αξονικής τομογραφίας βελτιώνει ελαφρά μόνο την αναπαραγωγικότητα της ταξινόμησης Neer και δεν την συνιστούν ως απαραίτητο διαγνωστικό εργαλείο στην προεγχειρητική αξιολόγηση των καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου. Σε ανάλογα συμπεράσματα κατέληξαν κι οι **Sjöden** και συν,¹²⁵ που χρησιμοποίησαν όχι μόνο απλές ακτινογραφίες και αξονικές τομογραφίες αλλά και ειδικές εικόνες τρισδιάστατης ανασύστασης του κατάγματος μέσω αξονικού τομογράφου. Οι τιμές της μεταβλητής k ήταν ιδιαίτερα χαμηλές τόσο στην ταξινόμηση Neer όσο και στην ταξινόμηση AO/ASIF. Ο **Neer**⁴ τέλος, σε ένα πρόσφατο άρθρο ανασκόπησης, αναλύει και επαναπροσδιορίζει την αξία της ταξινόμησής του, 30 χρόνια μετά από την πρώτη δημοσίευσή της, ορίζοντας και τις πιθανές αιτίες μεταβλητότητας των αποτελεσμάτων κατά την αξιολόγηση των απλών ακτινογραφιών. Σύμφωνα με τον ερευνητή υπάρχουν τρεις βασικές πηγές μεταβλητότητας:

- i) ο ίδιος ο ασθενής, αφενός λόγω της θέσεως του άνω άκρου κατά τη στιγμή λήψης της ακτινογραφίας και αφετέρου λόγω της έλξης των προσφύομενων μυών επί των ελεύθερων καταγματικών τμημάτων.
- ii) η ποιότητα της ακτινογραφίας, ιδιαίτερα όταν ο ασθενής έχει πόνο ή είναι ιδιαίτερα εύσωμος και ο ακτινολόγος έχει μικρή εμπειρία ή είναι

κουρασμένος και βιαστικός, ειδικά στο θορυβώδες περιβάλλον των επειγόντων περιστατικών ενός μεγάλου νοσοκομείου. Έτσι η ακτινογραφία μπορεί να είναι πολύ σκοτεινή, να μην απεικονίζεται ολόκληρη η περιοχή ενδιαφέροντος, ενώ η ειδική και ιδιαίτερα χρήσιμη διαμασχαλιαία προβολή πολλές φορές είναι ελλιπής ή παραβλέπεται σε ορισμένες περιπτώσεις ακόμη και με συνυπευθυνότητα του θεράποντος ιατρού και,

iii) η διαδικασία παρατήρησης, που σχετίζεται κυρίως με το επίπεδο εμπειρίας και την αξιοπιστία του παρατηρητή καθώς και τις παραμέτρους του εκάστοτε συστήματος ταξινόμησης. Αναφορικά με την τελευταία αυτή παράμετρο, οι **Brorson** και συν¹²⁶ ανακοίνωσαν το 2002 μια πολύ ενδιαφέρουσα μελέτη αναφορικά με τη σημαντικότερη βελτίωση της αξιοπιστίας των ιατρών που εκπαιδεύτηκαν στην αξιολόγηση των ακτινογραφιών με βάση την ταξινόμηση Neer, συγκριτικά με άλλη ομάδα ιατρών που δεν έτυχαν καμιάς ειδικής εκπαίδευσης. Η μέση τιμή k για την αξιοπιστία στην πρώτη ομάδα βελτιώθηκε εντυπωσιακά από την αρχική τιμή 0.27 στο 0.62 μετά την ολοκλήρωση της ειδικής εκπαίδευσης.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε, συμφωνώντας με τον Neer, πως η ταξινόμηση των 4-τμημάτων είναι κυρίως μια παθολογοανατομική και λειτουργική ταξινόμηση παρά ένα ακτινολογικό σύστημα απεικόνισης των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου οστού. Παρέχει πληροφορίες για την αναγκαιότητα χειρουργικής αντιμετώπισης και επιτρέπει τον προεγχειρητικό σχεδιασμό ανάλογα με τα κατεαγόμενα τμήματα και τις προσκείμενες σε αυτά καταφύσεις των μυών του μυοτενοντίου πετάλου. Για την μεγαλύτερη δυνατή αξιοπιστία και αναπαραγωγιμότητα της μεθόδου απαιτείται σημαντική εμπειρία εκ μέρους του ορθοπαιδικού χειρουργού, άριστη γνώση της ανατομίας και παθοφυσιολογίας του ώμου και εκτίμηση του κατάγματος με την κλασσική σειρά των *τριών ακτινογραφιών τραύματος*, προσθοπίσθια στο επίπεδο της ωμοπλάτης, Υ-view και διαμασχαλιαία ακτινογραφία (βλ. Κεφ 2,). Παρόλα αυτά, σε μερικές περιπτώσεις ο τελικός τύπος του κατάγματος δεν μπορεί να καθοριστεί παρά μόνο με βάση τα διεγχειρητικά ευρήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΑΝΩ ΠΕΡΑΤΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ

5.1 Εισαγωγή

Βασισμένοι στην ταξινόμηση 4-τμημάτων του Neer¹⁻⁴, θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε την παθολογική φυσιολογία των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου, γνώση που θεωρείται απαραίτητη τόσο για την κατανόηση της φυσικής πορείας της κάκωσης όσο και κυρίως, για τον σχεδιασμό και υλοποίηση της εκάστοτε θεραπευτικής επιλογής.

Πρέπει εξαρχής να τονιστεί ότι, η ταξινόμηση των 4-τμημάτων δεν αποτελεί μια αριθμητική κατηγοριοποίηση των παρεκτοπισμένων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου, που σκοπεύει στην εύκολη και τυποποιημένη ακτινολογική διάγνωση των διαφόρων τύπων αυτής. Η ταξινόμηση του Neer, αποτελεί ένα νοητικό σχέδιο της παθολογοανατομίας και εμβιομηχανικής της διαταραγμένης από το κάταγμα γληνοβραχιόνιας άρθρωσης. Σαν τέτοια, σκοπό έχει, όχι την απομνημόνευση των διαφόρων υποκατηγοριών της, αλλά κυρίως την κατανόηση των δυνάμεων παρεκτόπισης και τον προσδιορισμό ειδικών κριτηρίων για την εφαρμογή της καλύτερης θεραπευτικής αγωγής.

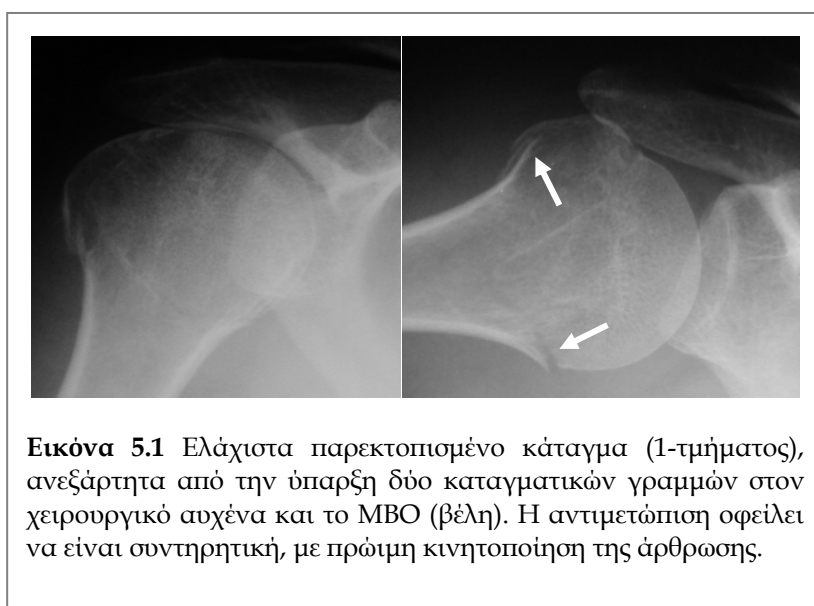
5.2 Ορολογία

Η ταξινόμηση των 4-τμημάτων έχει περιγραφεί στο προηγούμενο κεφάλαιο. Υπενθυμίζουμε ότι, όταν κανένα μείζον οστικό τμήμα δεν παρουσιάζει παρεκτόπιση > 1 cm ή γωνίωση $> 45^\circ$, το κάταγμα θεωρείται ως 1-τμήματος ή ελάχιστα παρεκτοπισμένο, ανεξάρτητα από των αριθμών των καταγματικών γραμμών. Για τα παρεκτοπισμένα κατάγματα και τα κατάγματα εξάρθρηματα, η ορολογία διαμορφώνεται ανάλογα με το τμήμα που παρεκτοπίζεται σε κατάγματα 2-, 3- και 4-τμημάτων (βλ. Κεφ. 4). Σε όλα τα κατάγματα που συνδυάζονται με εξάρθρημα, το ενδαρθρικό τμήμα της κεφαλής βρίσκεται παρεκτοπισμένο σε σχέση με την ωμογλήνη, και η θέση που καταλαμβάνει η κεφαλή (πρόσθια, οπίσθια, έξω, κάτω και θεωρητικά σε

περιπτώσεις βιαίας κάκωσης προς τα άνω ή ενδοθωρακικά), καθορίζει τον τύπο του κατάγματος-εξαρθρήματος (π.χ. κατάγμα-εξάρθρωμα 3 τμημάτων με προς τα έξω παρεκτόπιση της κεφαλής). Τα συμπίεστικά και διαχωριστικά κατάγματα, θεωρούνται ειδική κατηγορία των καταγμάτων-εξαρθρημάτων, αφού τμήματα της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής, παρεκτοπίζονται εκτός της ωμογλήνης.

5.3 Κατάγματα 1-τμήματος (ελάχιστα παρεκτοπισμένα)

Το 80% περίπου των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου ανήκουν σύμφωνα με τον Neer, σε αυτή την κατηγορία. Στον τύπο αυτό περιλαμβάνονται, ανεξαρτήτως του αριθμού των καταγματικών γραμμών, όλα εκείνα τα κατάγματα που παρουσιάζουν παρεκτόπιση μικρότερη από 1 cm ή γωνίωση μικρότερη των 45° (Εικ. 5.1).



Τα τμήματα είναι συνήθως ενσφηνωμένα ή διατηρούνται στην ανατομική τους θέση από τον θύλακο και τις μυϊκές προσφύσεις του μυοτενοντίου πετάλου, ενώ επιτρέπεται η έναρξη πρώιμης κινητοποίησης, εφόσον ελεγχθεί κλινικά η τυχόν υπολειπόμενη κίνηση μεταξύ κεφαλής και διάφυσης, που μπορεί να καταλήξει σε ψευδάρθρωση. Παρά την ελάχιστη παρεκτόπιση των τμημάτων, η πιθανότητα εμφάνισης καθυστερημένης άσηπτης νέκρωσης δεν μπορεί να αποκλειστεί. Η επέκταση της καταγματικής γραμμής στην αύλακα

του δικεφάλου βραχιονίου μυός, στο σημείο δηλαδή που εισέρχεται η τοξοειδής αρτηρία (υπεύθυνη για την αιμάτωση του μεγαλύτερου μέρους της κεφαλής), δεν θεωρείται από τον Neer, ικανός αιτιολογικός παράγοντας για την εμφάνιση άσηπτης νέκρωσης στην κατηγορία των ελάχιστα παρεκτοπισμένων καταγμάτων.

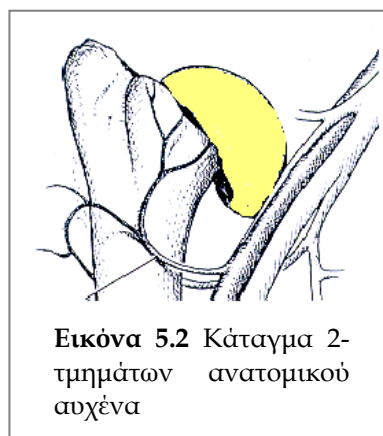
Ένα σημαντικό τέλος ακτινολογικό σημείο, το αποκαλούμενο **“παροδικό υπεξάρθρωμα της κεφαλής”** μπορεί να παρατηρηθεί σε όλους τους ασθενείς με κατάγμα του άνω πέρατος του βραχιονίου, οποιουδήποτε τύπου, και αποδίδεται σε δύο αιτίες:

- α) στην υποτονικότητα του δελτοειδή και των μυών του στροφικού πετάλου συνεπεία της ίδιας της κάκωσης και
- β) στην χαλαρότητα των θυλακοσυνδεσμικών στοιχείων που επιτρέπουν, μέσω του βάρους του άνω άκρου, το προς τα κάτω υπεξάρθρωμα της κεφαλής. Η μυϊκή ενδυνάμωση αποκαθιστά πλήρως την διαταραχή αυτή.

5.4 Κατάγματα 2-τμημάτων

5.4.1 Κατάγματα 2-τμημάτων με ενδαρθρική παρεκτόπιση (ανατομικού αυχένα)

Η μεμονωμένη παρεκτόπιση της κεφαλής στα όρια του ανατομικού αυχένα του βραχιονίου οστού, χωρίς αντίστοιχη παρεκτόπιση των ογκωμάτων, θεωρείται σπάνια (Εικ. 5.2). Τα απαραιτήτως ογκώματα, προλαμβάνουν φυσιολογικά την παρεκτόπιση της κεφαλής σε θέση βλαισότητας (προς τα έξω). Άλλες φορές συνυπάρχει γραμμοειδές κατάγμα των ογκωμάτων, χωρίς όμως παρεκτόπιση ή



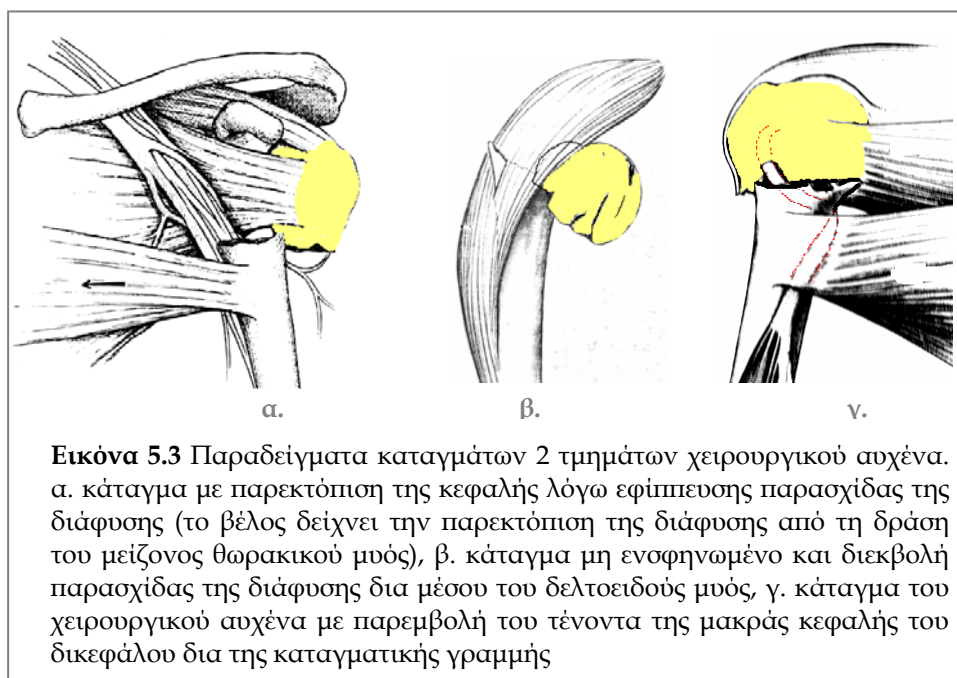
Εικόνα 5.2 Κάταγμα 2-τμημάτων ανατομικού αυχένα

σημαντική γωνίωση. Η παρουσία των καταγμάτων αυτών μπορεί εύκολα να παραβλεφθεί, και απαιτείται καλός ακτινολογικός έλεγχος με προσθιοπίσθια α/α στο επίπεδο της ωμοπλάτης καθώς και προβολή Υ-view για τη διάγνωσή τους. Η πιθανότητα εμφάνισης άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής είναι μεγάλη

και η επιλογή της ημιολικής αρθροπλαστικής θεωρείται επιβεβλημένη. Εναλλακτικά, ο χειρουργός μπορεί να αποδεχθεί την θέση παρεκτόπισης ή να εφαρμόσει εσωτερική οστεοσύνθεση ευελπιστώντας σε μια καλά ανεκτή από τον ασθενή πλημμελή θέση της κεφαλής, που πάντως λόγω της ακεραιότητας των ογκωμάτων, μπορεί εύκολα να μετατραπεί σε δεύτερο χρόνο σε ημιολική αρθροπλαστική.

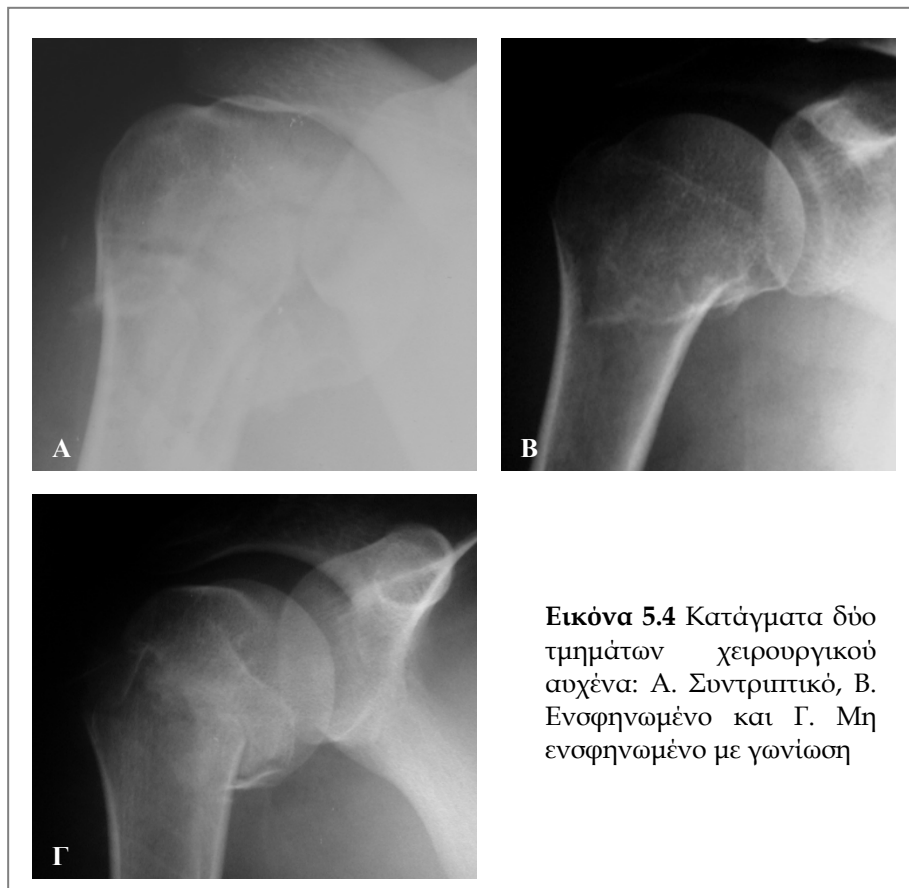
5.4.2 Κατάγματα 2-τμημάτων με παρεκτόπιση της διάφυσης (χειρουργικού αυχένα)

Τα κατάγματα αυτά επισυμβαίνουν σε όλες τις ηλικίες και περιλαμβάνουν και τα επιφυσιακά κατάγματα στα παιδιά. Τα ογκώματα και η κεφαλή συγκρατούνται από το ακέραιο μυοτενόντιο πέταλο σε ουδέτερη θέση στροφής, ενώ η κύρια δύναμη παρεκτόπισης του κατάγματος-που εντοπίζεται στον χειρουργικό αυχένα-προέρχεται από την δράση του μείζονος θωρακικού μυός. Η κεφαλή βρίσκεται συνήθως σε ελαφρά απαγωγή, εκτός αν έχει παρεκτοπιστεί από την ύπαρξη παρασχίδας της διάφυσης (Εικ. 5.3).



Τα κατάγματα αυτά μπορούν να διακριθούν περαιτέρω σε 3 υποκατηγορίες (Εικ 5.4):

- i) **ενσφηνωμένα με γωνίωση**, όπου η κορυφή της γωνίας βρίσκεται συνήθως προς τα πάνω, ενώ το οπίσθιο περιώστεο παραμένει κατά κανόνα ακέραιο.
- ii) **μη ενσφηνωμένα**, όπου η διάφυση παρεκτοπίζεται προς τα άνω και έσω, ενώ η κεφαλή με τις μυϊκές προσφύσεις του μυοτενοντίου πετάλου παραμένει σε ουδέτερη θέση. Στα κατάγματα αυτά



παρατηρείται σχετικά μεγαλύτερη επίπτωση αρτηριακών και νευρικών κακώσεων (του βραχιονίου πλέγματος). Αν και έχει προταθεί η συντηρητική αντιμετώπιση αυτών των κακώσεων, προτιμάται σήμερα η ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση, ιδιαίτερα εάν υπάρχει εκσεσημασμένη γωνίωση ή/και παρεμβολή του δελτοειδούς ή της μακράς κεφαλής του δικεφάλου στις καταγματικές επιφάνειες.

- iii) **συντριπτικά**, όπου η καταγματική γραμμή επεκτείνεται και κάτω από το επίπεδο του χειρουργικού αυχένα προς τη διάφυση. Τα

κατάγματα αυτά θεωρούνται ιδιαίτερα ασταθή ως προς τις στροφικές δυνάμεις και αντιμετωπίζονται με εσωτερική οστεοσύνθεση ή τα νεότερα συστήματα ενδομυελικής ήλωσης.

5.4.3 Κατάγματα 2-τμημάτων μείζονος βραχιονίου ογκώματος (MBO)

Τα κατάγματα αυτά συνήθως συνοδεύουν το πρόσθιο εξάρθρωμα του ώμου. Το MBO έχει τρεις αρθρικές επιφάνειες για την πρόσφυση των μυών του μυοτενοντίου πετάλου (υπερακάνθιος, υπακάνθιος κι ελάσσων στρογγύλος). Η έλξη και παρεκτόπιση ολοκλήρου του MBO ή κάποιου εκ των τριών επιφανειών του είναι κατά τον Neer, **παθογνωμονικό σημείο ύπαρξης επιμήκους ρήξεως στο μυοτενόντιο πέταλο**, που χρήζει αποκαταστάσεως (Εικ 5.5).



Εικόνα 5.5 Κάταγμα 2-τμημάτων MBO. Το βέλος δείχνει την δύναμη παρεκτόπισης από το μυοτενόντιο πέταλο

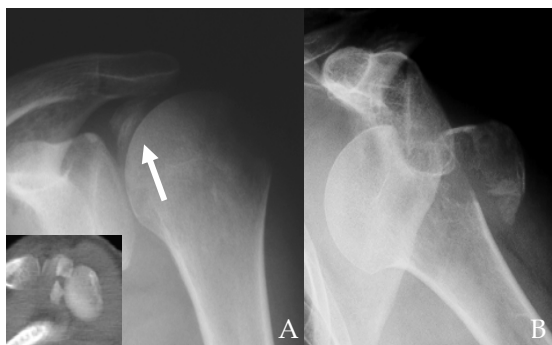
Ανατομικές μελέτες έχουν δείξει ότι το υψηλότερο σημείο της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής βρίσκεται **6 με 8 mm** πάνω από το εγγύτερο σημείο του MBO. Η σχέση αυτή είναι σημαντική καθώς καθορίζει το εύρος του υπακρωμιακού χώρου που διατίθεται κατά την πρόσθια ανάταση του άνω άκρου. Σε αντίθεση με τα κριτήρια παρεκτόπισης του Neer (1 cm ή 45°) για τα άλλα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου, οι περισσότεροι ερευνητές συμφωνούν ότι ο ώμος διαθέτει ελάχιστη ανοχή στην παρεκτόπιση του MBO. Ο **McLaughlin**²⁷⁴ ανέφερε ότι παρεκτόπιση μεγαλύτερη των **5 mm** μπορεί να προκαλέσει προβλήματα, ενώ πιο πρόσφατα ο **Park T** και συν²⁷⁹, προτείνει την ανάταξη καταγμάτων του MBO με παρεκτόπιση **3 mm** σε αθλητές και βαρείς χειρώνακτες που εμπλέκονται σε ακραίες δραστηριότητες πάνω από το επίπεδο της κεφαλής.

Τα μεμονωμένα κατάγματα του MBO μπορεί να προκύψουν με δύο βασικούς μηχανισμούς: ως **αποσπαστικές κακώσεις** και ως **διαχωριστικά κατάγματα**.

Στην δεύτερη περίπτωση, υπάρχει συνήθως άμεση πλήξη όπως για παράδειγμα σε πτώση επί του ώμου ή λόγω υπερ-απαγωγής και πρόσκρουσης του MBO επί του ακρώμιου ή του άνω χείλους της ωμογλήνης. Οι αποσπαστικές κακώσεις παρατηρούνται συνήθως στα πρόσθια εξάρθρηματα του ώμου. Στην πραγματικότητα 15-30% των εξάρθρημάτων συνδυάζονται με κάταγμα MBO και η κάκωση αποδίδεται στην πρόσκρουση του MBO στο πρόσθιο-κάτω χείλος της ωμογλήνης. Έχει ακόμη προταθεί ότι σε μερικές περιπτώσεις το κάταγμα του MBO οφείλεται στην απότομη σύσπαση του μυοτενοντίου πετάλου.

Γενικά, το αποσπασθέν οστικό τμήμα είναι μικρό στους ηλικιωμένους και μεγαλύτερων διαστάσεων στους νεαρούς ενήλικες και μπορεί να προκαλέσει block της απαγωγής και της έξω στροφής, λόγω προστριβής του με το ακρώμιο και την οπίσθια επιφάνεια της ωμογλήνης. Το συνυπάρχον οστικό έλλειμμα της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής πρέπει να εκτιμάται μαζί με το μέγεθος της παρεκτόπισης του MBO με ακτινογραφίες τριών επιπέδων ή και αξονική τομογραφία (Εικ. 5.6).

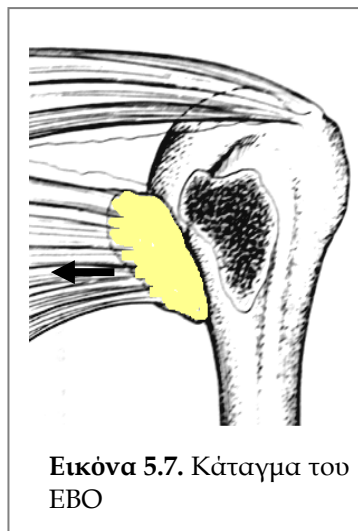
Εικόνα 5.6 Α. Παρεκτοπισμένο κάταγμα MBO (βέλος). Στην ένθετη εικόνα γίνεται καλύτερη εκτίμηση του κατάγματος με CT. Β. Κάταγμα MBO με πρόσθιο εξάρθρημα της βραχιονίου κεφαλής.



Τόσο στα μεμονωμένα κατάγματα MBO όσο και στα κατάγματα-εξάρθρηματα MBO, η θεραπεία είναι κατά κανόνα χειρουργική, με επανακαθήλωση του αποσπασθέντος τμήματος με ισχυρά, μη-απορροφήσιμα, ράμματα και ταυτόχρονη αποκατάσταση της ρήξης του μυοτενοντίου πετάλου. Η απόφαση χειρουργικής αποκατάστασης πάντως, στα κατάγματα MBO με εξάρθρημα, καθορίζεται από τη φύση της κάκωσης κι όχι από τον βαθμό παρεκτόπισης του MBO μετά την ανάταξη του εξάρθρηματος, όπως θα αναφερθεί στο Κεφ 14.

5.4.4 Κατάγματα 2-τμημάτων ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος (EBO)

Τα κατάγματα του EBO είναι σπάνια και συνήθως συνδυάζονται με οπίσθιο εξάρθρωμα του ώμου, αλλά μπορούν να επισυμβούν και ως μεμονωμένες κακώσεις (π.χ. μετά από σπασμούς) ή σε συνδυασμό με अपαρεκτόπιστο κάταγμα του χειρουργικού αυχένα. Η δύναμη παρεκτόπισης ασκείται από τον υποπλάτιο μυ (Εικόνα 5.7 -βέλος). Το αποσπασθέν οστικό τμήμα δεν προκαλεί συνήθως σοβαρές λειτουργικές επιπτώσεις εκτός και αν μικρό



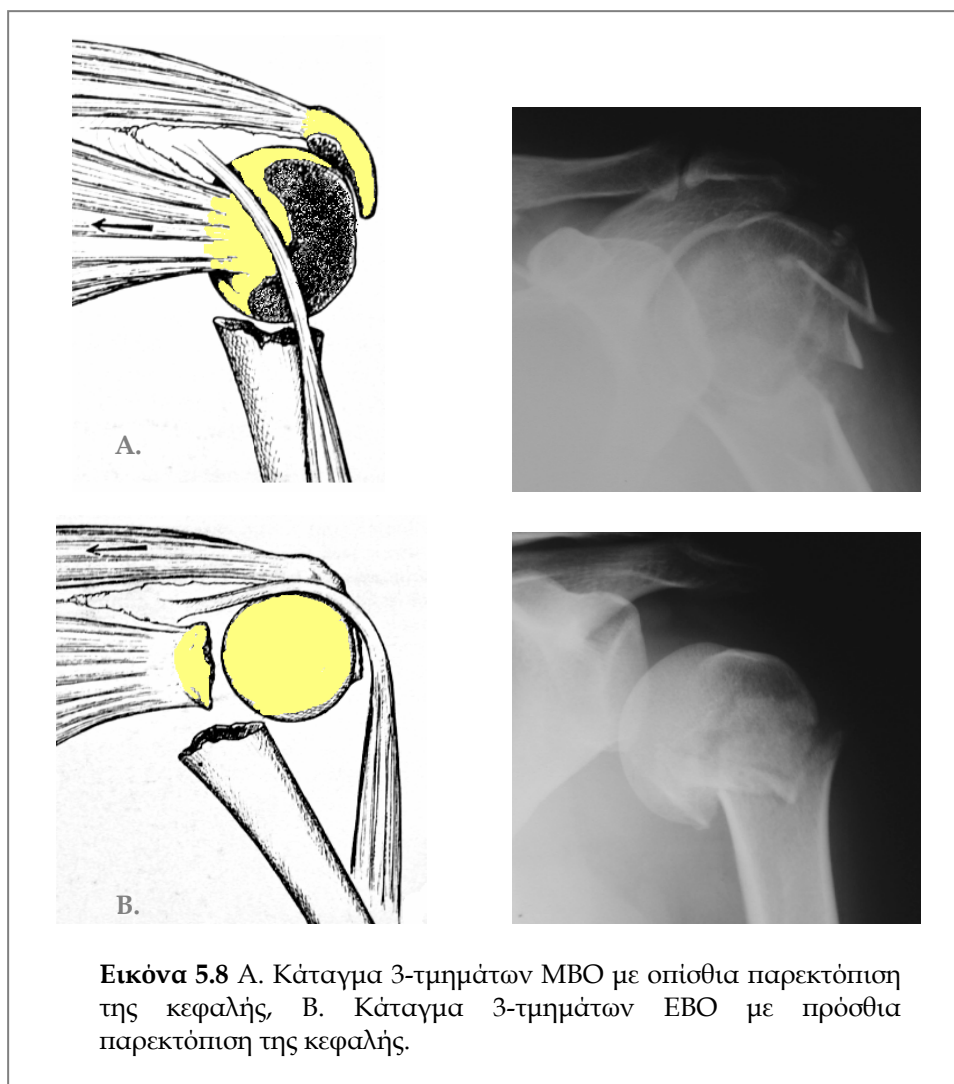
Εικόνα 5.7. Κάταγμα του EBO

τμήμα της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής αποσπαστεί μαζί με το EBO. Στις περιπτώσεις αυτές προκαλείται μπλοκάρισμα της έσω στροφής του ώμου και απαιτείται ανοικτή ανάταξη και επανακαθήλωση της πρόσφυσης του υποπλατίου.

5.5 Κατάγματα 3-τμημάτων (MBO ή EBO)

Τα κατάγματα 3-τμημάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου καλούνται και στροφικά κατάγματα-εξάρθρωματα (ή -υπεξάρθρωματα) και διακρίνονται σε δύο τύπους, ανάλογα με το όγκωμα που αποσπάται και παρεκτοπίζεται: κατάγματα 3-τμημάτων MBO όταν το αποσπασθέν τμήμα είναι το MBO και κατάγματα 3-τμημάτων EBO όταν αποσπάται το EBO (Εικ. 5.8). Στα κατάγματα αυτά υπάρχει πάντοτε κάταγμα του χειρουργικού αυχένα και στροφική παρεκτόπιση της κεφαλής που οφείλεται στην έλξη του τένοντα που προσφύεται στο μη-αποσπασθέν όγκωμα. Στα κατάγματα 3-τμημάτων MBO ο υποπλάτιος μυς έλκει το μη αποσπασθέν EBO και η κεφαλή στρέφεται προς τα έσω με αποτέλεσμα η αρθρική επιφάνεια να κοιτάει προς τα πίσω στην προσθιοπίσθια ακτινογραφία. Ανάλογα, στα κατάγματα 3-τμημάτων EBO το μυοτενόντιο πέταλο έλκει το μη-αποσπασθέν MBO και η κεφαλή στρέφεται προς τα έξω με αποτέλεσμα η αρθρική επιφάνεια να κοιτάει προς τα πρόσω.

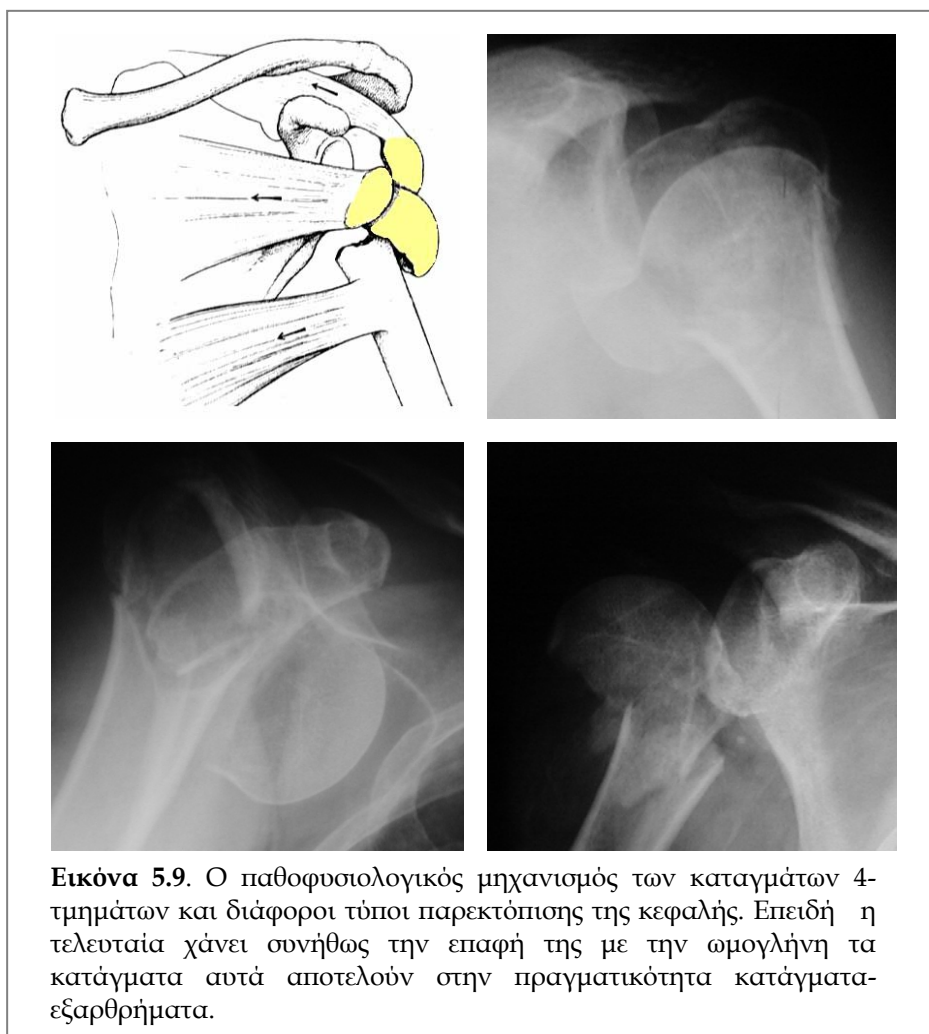
Η αιματική παροχή διατηρείται κατά κάποιο τρόπο από το μη αποσπασθέν όγκωμα (ιδιαίτερα όταν αυτό είναι το ΜΒΟ) και τις θυλακοσυνδεσμικές προσφύσεις της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής. Η ανοικτή-ανατομική-ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση πρέπει πάντοτε να επιχειρείται σε αυτές



τις κακώσεις. Η ημιαρθροπλαστική αποτελεί εναλλακτική λύση, όταν στο χειρουργείο διαπιστώνεται λύση των θυλακοσυνδεσμικών προσφύσεων της κεφαλής ή συνοδό εξάρθρωμα αυτής, καθώς και σε ηλικιωμένους ασθενείς με εκσεσημασμένη οστεοπόρωση, όπου η εσωτερική οστεοσύνθεση, ιδιαίτερα με πλάκα και βίδες, θεωρείται επισφαλής.

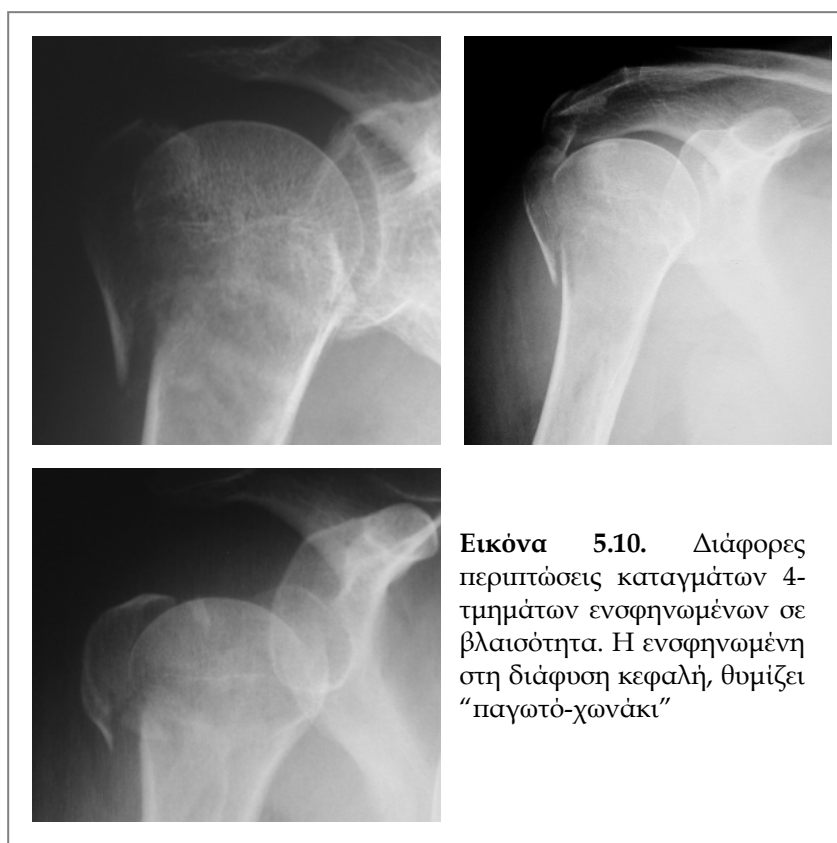
5.6 Κατάγματα 4-τμημάτων (MBO και EBO)

Στα κατάγματα αυτά έχουν αποσπαστεί και τα δύο ογκώματα μαζί με τις τενόντιες καταφύσεις του μυοτενοντίου πετάλου, ενώ η κεφαλή παραμένει ως ελεύθερο τμήμα, χωρίς επαφή με την αρθρική επιφάνεια της ωμογλήνης και απογυμνωμένη από τις θυλακοσυνδεσμικές προσφύσεις της (Εικ 5.9).



Η αιμάτωση διαταράσσεται ανεπανόρθωτα και ο κίνδυνος άσηπτης νέκρωσης, ανεξάρτητα της μεθόδου ανάταξης και εσωτερικής οστεοσύνθεσης, είναι πολύ μεγάλος. Η κεφαλή βρίσκεται σε υπεξαρθρηματική θέση, συνήθως προς τα έξω, αλλά και προς τα άνω ή προς τα κάτω. Τα ογκώματα αποσιώνονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο ή και τα δύο μαζί ως ένα ενιαίο οστικό τμήμα. Εξαιρεση αποτελεί το κάταγμα 4-τμημάτων ενσφηνωμένο σε βλαισότητα όπου, κατά τον Neer⁴, αποτελεί μια οριακή υποκατηγορία των

καταγμάτων 4-τμημάτων με ελάχιστη προς τα έξω παρεκτόπιση της κεφαλής. Συγκεκριμένα, στον τύπο αυτό κατάγματος και τα δύο ογκώματα είναι αποσπασμένα και παρεκτοπισμένα με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπεται η στροφή (προς τα έξω γωνίωση 45 μοιρών) της κεφαλής και τελικά η ενσφήνωσή της στη μετάφυση σε θέση βλαισότητας (Εικ. 5.10).



Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο Κεφ. 1, η επίπτωση άσηπτης νέκρωσης στα κατάγματα αυτά είναι γενικά μικρότερη, αφού η ακεραιότητα του οπισθίου-έσω φλοιού διαφυλάττει κατά ένα ποσοστό την αιμάτωση της κεφαλής. Έτσι, μια ελάχιστα παρεμβατική και σταθερή μέθοδος οστεοσύνθεσης, όπως η *in situ* τεχνική της οστεοσυρραφής που προτείνουμε, μπορεί να δώσει πολύ καλά αποτελέσματα και να εξασφαλίσει άριστη λειτουργικότητα του τραυματισμένου ώμου. Αντίθετα, στα αληθή κατάγματα 4-τμημάτων (τύπος Β), όταν υπάρχει εμφανές εξάρθημα της κεφαλής ή/και δεν ανευρίσκονται διεγχειρητικά θυλακοσυνδεσμικές προσφύσεις, η ενδεδειγμένη μέθοδος αντιμετώπισης είναι η ημιαρθροπλαστική του ώμου.

5.7 Κατάγματα- εξάρθρωματα 2-, 3- και 4-τμημάτων

Τα κατάγματα 4-τμημάτων (εκτός των ενσφηνωμένων σε βλαισότητα), θεωρούνται εξ ορισμού κατάγματα-εξάρθρωματα, αλλά είναι δυνατόν και τα κατάγματα 2- ή 3-τμημάτων να συνδυάζονται με εξάρθρωμα του αποσπασθέντος ενδαρθρικού τμήματος της κεφαλής, το οποίο μπορεί να παρεκτοπίζεται προς τα άνω, πίσω, έξω ή κάτω και σε εκσεσημασμένες περιπτώσεις μέσα στην κοιλότητα της μασχάλης (Εικ. 5.11). Το πρόσθιο εξάρθρωμα της κεφαλής συνοδεύεται συνήθως με κάταγμα του



Εικόνα 5.11. Κάταγμα-εξάρθρωμα 4-τμημάτων με παρεκτόπιση της κεφαλής εντός της μασχαλιαίας κοιλότητας.

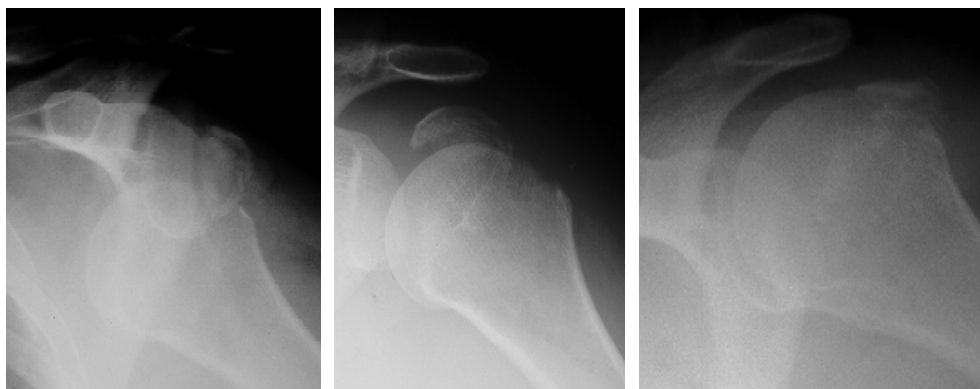
MBO ενώ το οπίσθιο εξάρθρωμα με κάταγμα του EBO. Παρεκτόπιση και των δύο ογκωμάτων παρατηρείται στα κατάγματα-εξάρθρωματα 4-τμημάτων είτε μεμονωμένα είτε και των δύο μαζί ως ενιαίο τμήμα κάτω από το οποίο εντοπίζεται η εξάρθρωμένη κεφαλή. Δύο άλλα χαρακτηριστικά των καταγμάτων-εξάρθρωμάτων, είναι η αυξημένη επίπτωση συνοδών νευραγγειακών κακώσεων και η μεγαλύτερη πιθανότητα ανάπτυξης περιαρθρικής έκτοπης οστεοποίησης. Παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση οστεοποίησης είναι α) οι επαναλαμβανόμενες ανεπιτυχείς προσπάθειες ανάταξης, β) η καθυστέρηση ανοικτής ανάταξης πέραν των 10 ημερών και γ) η ευπάθεια του ασθενή.

5.7.1 Κατάγματα με πρόσθιο εξάρθρωμα της κεφαλής

ι) Δύο τμημάτων

Το MBO παρεκτοπίζεται περίπου στο 15% των προσθίων εξάρθρωμάτων του ώμου. Αυτή είναι η συχνότερη μορφή κατάγματος-εξάρθρωματος. Σύμφωνα με τον Neer, τα περιβάλλοντα θυλακοσυνδεσμικά στοιχεία επανατοποθετούν το MBO στην πρότερη ανατομική του θέση μετά την κλειστή ανάταξη του

εξάρθρηματος και δεν απαιτείται γενικώς, περαιτέρω θεραπευτική αντιμετώπιση. Κατά τη γνώμη μας, όλα τα κατάγματα-εξάρθρηματα MBO θα πρέπει να αποκαθίστανται χειρουργικά, τόσο για την ανατομική ανάταξη του ογκώματος και την αποφυγή δευτερογενούς παρεκτόπισης όσο και για την ταυτόχρονη αποκατάσταση της επιμήκου ρήξης του μυοτενοντίου πετάλου (Εικ. 5.12).



Εικόνα 5.12. Πρόσθιο εξάρθρωμα ώμου με κάταγμα MBO, που παραμένει παρεκτοπισμένο μετά την κλειστή ανάταξη του εξάρθρηματος. Απαιτείται επανακαθήλωση του ογκώματος στην ανατομική του θέση και συρραφή της ρήξης του μυοτενοντίου πετάλου.

Σε περίπτωση δε, αποσπαστικού κατάγματος του MBO και έλξης του εντός της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης ή όταν συνυπάρχει και αποσπαστικό κάταγμα του προσθίου χείλους της ωμογλήνης, η χειρουργική παρέμβαση είναι επιβεβλημένη. Ένα άλλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό των κακώσεων αυτών είναι ότι το πρόσθιο εξάρθρωμα του ώμου, σπάνια μεταπίπτει σε υποτροπιάζων εξάρθρωμα.

ii) Τριών τμημάτων

Το αρθρικό τμήμα της κεφαλής και το EBO παραμένουν σε συνέχεια και εξarthρώνονται ενώ το MBO έλκεται από τους μυς του μυοτενοντίου πετάλου (Εικ. 5.13). Ο υποπλάτιος μυς παρεμβάλλεται στην καταγματική γραμμή και τείνει να

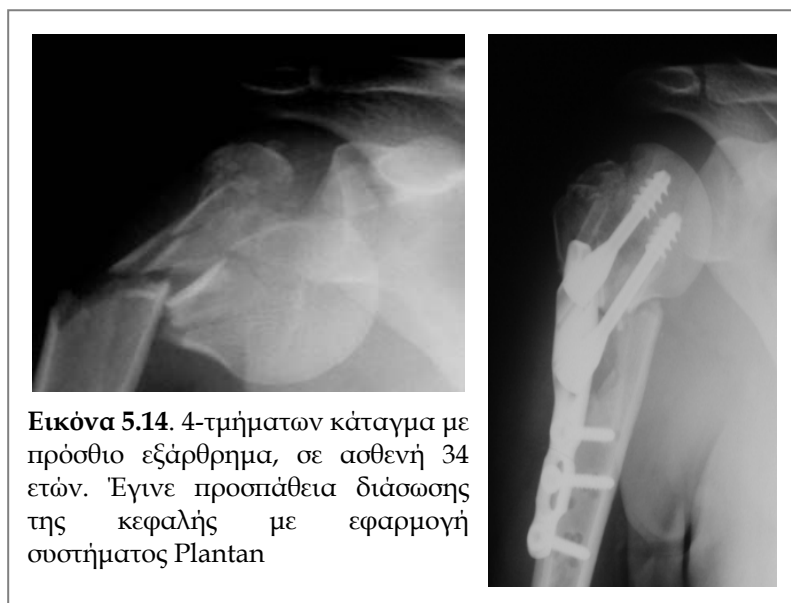


Εικόνα 5.13. Κάταγμα 3-τμημάτων με συνοδό πρόσθιο εξάρθρωμα

περιστρέψει την κεφαλή. Η αιμάτωση παραβλάπεται και η αντιμετώπιση γίνεται συνήθως με ημιολική αρθροπλαστική.

iii) Τεσσάρων τμημάτων

Τα κατάγματα αυτά δεν είναι ασυνήθη. Και τα δύο ογκώματα συνήθως έλκονται από τους μυς που προσφύονται σε αυτά και παρεκτοπίζονται, αλλά στο 1/3 των περιπτώσεων παραμένουν σε επαφή χωρίς να έλκονται σημαντικά, με αποτέλεσμα η κεφαλή να εξαρθρώνεται και να παρεκτοπίζεται κάτω από αυτά. Η κεφαλή αποκολλάται από όλες τις θυλακοσυνδεσμικές της προσφύσεις και η θεραπεία εκλογής είναι η ημιολική αρθροπλαστική. Σε



ειδικές περιπτώσεις, και κυρίως σε νεαρούς ασθενείς μπορεί να γίνει προσπάθεια διάσωσης της κεφαλής με συστήματα εσωτερικής οστεοσύνθεσης και συμπληρωματική οστεοσυρραφή των ογκωμάτων (Εικ. 5.14).

5.7.2 Κατάγματα με οπίσθιο εξάρθρωμα της κεφαλής

i) Δύο τμημάτων

Η απόσπαση του ΕΒΟ συνδυάζεται συνήθως με το οπίσθιο εξάρθρωμα του ώμου λόγω της τάσης που ασκείται στον υποπλάτιο τένοντα και την πρόσθια μοίρα του θυλάκου (Εικ. 5.15). Το κάταγμα αυτό είναι συνήθως άνευ

σημασίας και απαιτείται μόνο κλειστή ανάταξη του εξαρθρώματος. Η προτεινόμενη μέθοδος συνίσταται σε εφαρμογή ήπιας έλξης με τον ώμο σε 90° πρόσθιας ανάτασης και σταδιακή προσαγωγή αυτού κατά μήκος του θωρακικού τοιχώματος, επιτρέποντας στην ωμογλήνη να ανασηκώσει τον αυχένα του βραχιονίου προς τα έξω. Η κίνηση αυτή προκαλεί απεμπλοκή και εύκολη ανάταξη

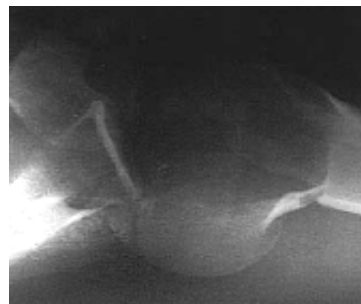
της κεφαλής πίσω από την ωμογλήνη, χωρίς τον κίνδυνο πρόκλησης περαιτέρω κατάγματος. Ο ώμος ακινητοποιείται για 4 εβδομάδες σε ελαφρά έξω στροφή και έκταση.



Εικόνα 5.15. Διαμασχαλιαία προβολή οπίσθιου εξαρθρώματος με απόσπαση του ΕΒΟ (βέλος).

ii) Τριών τμημάτων

Οι κακώσεις αυτές συχνά παραβλέπονται λόγω του κακού ακτινολογικού ελέγχου. Η διάγνωση επιβεβαιώνεται μόνο με διαμασχαλιαία ακτινογραφία (Εικ. 5.16). Το ΜΒΟ παραμένει προσκολλημένο στην κεφαλή και η αιμάτωση δεν παραβλάπτεται σημαντικά γι' αυτό και γίνεται προσπάθεια εσωτερικής οστεοσύνθεσης.



Εικόνα 5.16 Διαμασχαλιαία προβολή 3-τμημάτων οπίσθιου κατάνυατος εξαρθρώματος.

iii) Τεσσάρων τμημάτων

Οι κακώσεις αυτές παρουσιάζουν σε μεγάλο ποσοστό άσηπτη νέκρωση και προτιμάται η εκτέλεση ημιολικής αρθροπλαστικής σε πρώτο χρόνο (Εικ. 5.17).

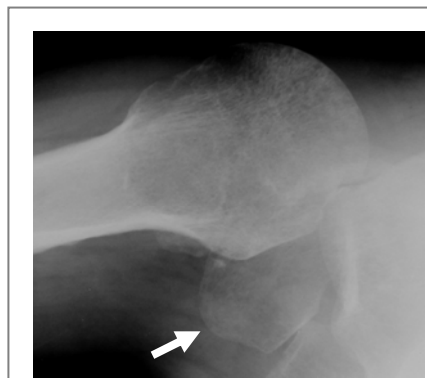


Εικόνα 5.17. 4-τμημάτων οπίσθιο κατάγμα-εξάρθρωμα

5.8 Κατάγματα αρθρικής επιφάνειας

5.8.1 Συμπιεστικά κατάγματα

Μικρά συμπιεστικά κατάγματα παρατηρούνται συνήθως στην οπίσθια μοίρα της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής σε ασθενείς με τραυματικό υποτροπιάζον πρόσθιο εξάρθρωμα του ώμου (βλάβη Hill-Sachs). Μεγαλύτερου μεγέθους κατάγματα προκύπτουν σε οπίσθια εξάρθρωματα του ώμου λόγω της συμπίεσης της κεφαλής στο χείλος της ωμογλήνης (Εικ. 5.18). Η κεφαλή



Εικόνα 5.18 Παραμελημένο συμπιεστικό κάταγμα (λιγότερο από 20%) της αρθρικής επιφάνειας της κεφαλής (βέλος).

“κλειδώνει” πίσω από την ωμογλήνη και η κάκωση μπορεί να μην αναγνωριστεί αν δεν γίνει ο κατάλληλος ακτινολογικός έλεγχος με διαμασχαλιαία ακτινογραφία.

Η θεραπεία εξαρτάται από την ηλικία της βλάβης και το μέγεθος του ελλείμματος της κεφαλής. Υπάρχουν 3 πιθανότητες:

1. όταν η βλάβη αναγνωριστεί έγκαιρα και το μέγεθός της είναι μικρότερο του 20% του συνόλου της αρθρικής επιφάνειας, η άρθρωση θεωρείται σταθερή μετά την κλειστή ανάταξη.
2. Εάν η βλάβη κυμαίνεται από 20-40%, η άρθρωση είναι συνήθως ασταθής μετά την κλειστή ανάταξη και προτείνεται η μεταφορά του ΕΒΟ μαζί με την πρόσφυση του υποπλατίου τένοντα για κάλυψη του ελλείμματος της κεφαλής (τροποποιημένη εγχείρηση McLaughlin).
3. Όταν τέλος, το έλλειμμα της κεφαλής είναι 50% και παραπάνω προτιμάται η αντικατάσταση της κεφαλής με ημιολική αρθροπλαστική. Αν η αρθρική επιφάνεια της ωμογλήνης είναι επίσης διαταραγμένη σε παραμελημένες βλάβες μπορεί να απαιτηθεί εφαρμογή ολικής αρθροπλαστικής του ώμου.

5.8.2 Διαχωριστικά κατάγματα της κεφαλής

Τα κατάγματα αυτά είναι σπάνια και προκαλούνται από βίαιη κεντρική συμπίεση της κεφαλής επί της ωμογλήνης. Η αρθρική επιφάνεια διαχωρίζεται σε δύο ή περισσότερα τμήματα (Εικ. 5.19). Τα ογκώματα μπορεί επίσης να αποσπαστούν και να εξελκυσθούν. Όταν η κεφαλή έχει διαχωριστεί σε δύο μεγάλα τμήματα και ο αρθρικός χόνδρος δεν έχει υποστεί σημαντική καταστροφή μπορεί να επιχειρηθεί οστεοσύνθεση με βίδες ή ράμματα. Σε αντίθετη περίπτωση προτιμάται η εφαρμογή ημιολικής αρθροπλαστικής.



Εικόνα 5.19 Διαχωριστικό κατάγμα της βραχιονίου κεφαλής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ
ΤΟΥ ΑΝΩ ΠΕΡΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ

6.1 Εισαγωγή

Η θεραπεία των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου αποτελεί ακόμη και σήμερα αντικείμενο συνεχούς διαμάχης και αντιπαράθεσης στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι ιδιομορφίες των καταγμάτων αυτών, η μικρή αξιοπιστία και αναπαραγωγικότητα των υπαρχόντων συστημάτων ταξινόμησης (**Neer** και **AO**), η έλλειψη πολυκεντρικών προοπτικών ερευνών και ο μη καθορισμός αντικειμενικών κριτηρίων αξιολόγησης του θεραπευτικού αποτελέσματος, είναι μερικές μόνο από τις αιτίες που οδηγούν σε ασυμφωνία τους ερευνητές. Είναι αξιοσημείωτο ότι έχουν περιγραφεί πάνω από 150 εγχειρητικές τεχνικές για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου, χωρίς να παραβλέπονται και οι θιασώτες της συντηρητικής θεραπείας. Χαρακτηριστική είναι η διαπίστωση των **Misra** και συν¹²⁷, που εκπόνησαν μια μετα-ανάλυση 24 άριστα τεκμηριωμένων αναφορών σε ένα χρονικό διάστημα 30 ετών: *“η υπάρχουσα βιβλιογραφία δεν μπορεί να καθορίσει με αποδεδειγμένα αντικειμενικά κριτήρια (evidence-based medicine) την καταλληλότερη θεραπευτική μέθοδο για τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου”*.

Η επιλογή της θεραπευτικής παρέμβασης καθορίζεται γενικά από τον τύπο του κατάγματος, την συνύπαρξη εξάρθρηματος της κεφαλής, την ποιότητα του οστού, την ηλικία, τη γενική κατάσταση υγείας και τις προσδοκίες του ασθενούς και τις δεξιότητες του χειρουργού καθώς και τα διαθέσιμα μέσα οστεοσύνθεσης.

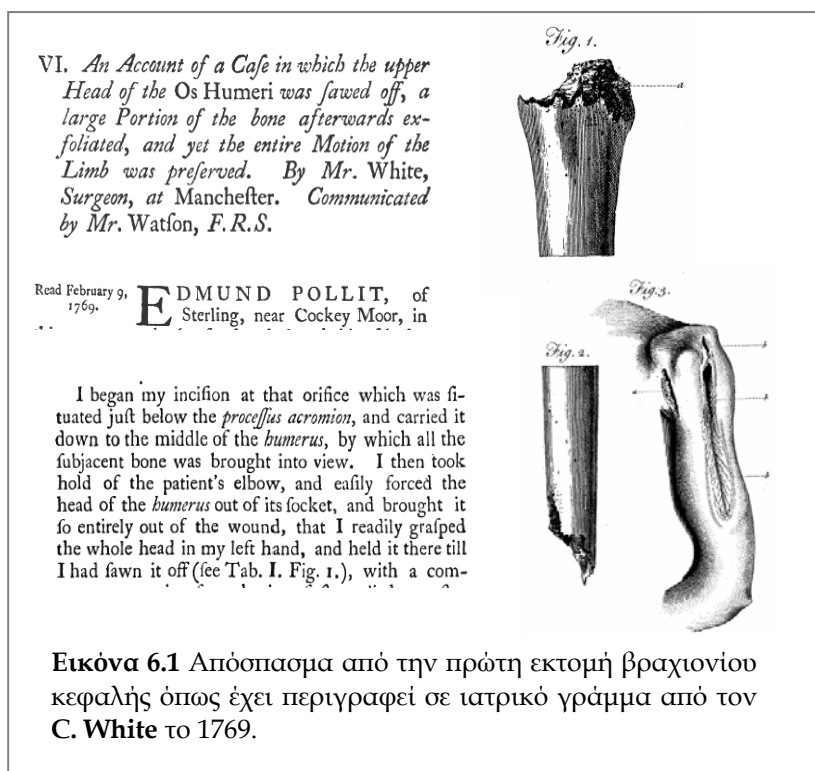
Η συγκριτική αξιολόγηση των δεκάδων τεχνικών οστεοσύνθεσης στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου δεν είναι εφικτή κυρίως λόγω της ανομοιογένειας του υλικού, του μικρού χρόνου παρακολούθησης και του τρόπου αξιολόγησης του αποτελέσματος. Στο ειδικό μέρος της παρούσας

διατριβής παρουσιάζονται οι κυριότερες και πλέον τεκμηριωμένες τεχνικές εσωτερικής οστεοσύνθεσης των τελευταίων τριών δεκαετιών, με ιδιαίτερη έμφαση σε αυτές που προτείνουν ελάχιστα παρεμβατικές μεθόδους, αλλά δε θα πρέπει να παραλείψουμε και μια σύντομη αναφορά σε ιστορικές μελέτες, στα αποτελέσματα της συντηρητικής θεραπείας καθώς και στον ρόλο της ημιαρθροπλαστικής ως αρχικής θεραπευτικής επιλογής στα σύνθετα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου.

Γνωρίζοντας τη μεγάλη ασυμφωνία των Ορθοπαιδικών Χειρουργών ως προς την ιδανική μέθοδο αντιμετώπισης, θα πρέπει να κατανοήσουμε ότι κάθε προτεινόμενη εγχειρητική τεχνική έχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα αλλά συνοδεύεται από γνωστές και πολλές φορές αναμενόμενες επιπλοκές. Ο **Böhler**¹²⁸ σωστά διατύπωσε την άποψη ότι *“μια ανεπαρκώς εφαρμοζόμενη μέθοδος οστεοσύνθεσης καταλήγει συνήθως σε ένα λειτουργικό αποτέλεσμα πολύ κατώτερο αυτού που θα ανέμενε κανείς εάν εφάρμοζε μια συμβατική, και ίσως όχι ιδανική, συντηρητική θεραπεία”*. Ο χειρουργός τελικά θα πρέπει να αντιμετωπίζει τον κάθε άρρωστο και το κάταγμα του ως μοναδικές οντότητες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε φορά και να προσαρμόζει την θεραπεία του ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες.

6.2 Ιστορικές αναφορές

Η πρώτη αναφορά σε κάταγμα άνω πέρατος βραχιονίου αποδίδεται στον **Ιπποκράτη** το 460 π.χ., το οποίο αντιμετωπίστηκε συντηρητικά με έλξη. Η πρώτη αφαίρεση κεφαλής του βραχιονίου έχει καταγραφεί το 1769 σε ιατρική επιστημονική επικοινωνία του **C White**,¹²⁹ χειρουργού από το Manchester, με τον **S. Watson**, ενώ η πρώτη εφαρμογή εσωτερικής οστεοσύνθεσης με σύρματα, σε συντριπτικό κάταγμα άνω πέρατος βραχιονίου, έχει δημοσιευθεί σε Γαλλικό περιοδικό το 1775 από τον **A. Pujol**.¹³⁰ Ο **LH Laloy**¹³¹ περιέγραψε την πρώτη τεχνική οστεοσυρραφής το 1839, ενώ η πρώτη αρθροπλαστική ώμου πραγματοποιήθηκε από τον **JE Pean**¹³² το 1894 μετά από εκτομή του άνω πέρατος του βραχιονίου λόγω φυματιώδους αποστήματος.



Ο Jones¹³³ το 1942 πρότεινε την απλή εκτομή του άνω πέρατος του βραχιονίου και την επανακαθίλωση του μυοτενόντιου πετάλου στην διάφυση του οστού. Ο Judet¹³⁴ το 1949 πρότεινε μια πρόθεση από ακρυλικό υλικό για το άνω πέρας του βραχιονίου και τα πρώτα αποτελέσματα σε έξι ασθενείς δημοσιεύτηκαν το 1951 από τον Edelmann¹³⁵. Το 1952 η χρήση της Vitallium αρθροπλαστικής στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου προτάθηκε και διαδόθηκε από τον Neer, ο οποίος πρώτος περιέγραψε και την τεχνική επανακαθίλωσης των ογκωμάτων. Το 1955 δημοσίευσε τις πρώτες δώδεκα περιπτώσεις καταγμάτων-εξαρθρημάτων του άνω άκρου του βραχιονίου όπου η κεφαλή είχε αντικατασταθεί από μια πρόθεση που αποτελούσε βελτίωση της αρχικής που είχε σχεδιάσει, την πρόθεση Neer I¹³⁶. Το 1973 για άλλη μια φορά σχεδιάζεται η πρόθεση, προστίθεται η πρόθεση της ωμογλήνης και έχουμε πλέον την πρόθεση Neer II.

Από το 1946 διάφοροι τύποι πλακών και άλλων μεταλλικών υλικών οστεοσύνθεσης έχουν περιγραφεί συμπεριλαμβανομένων των πλακών Maconor, AO, Judet, Milch, Cobra, trifol, cloverleaf, semi-tubular, T και L. Ο

Hackethal¹³⁷ περιέγραψε πρώτος την κλειστή τεχνική οστεοσύνθεσης με 3-4 ενδομυελικές ράβδους που εισάγονταν με οπίσθια προσπέλαση από τον



Εικόνα 6.2 Διάφοροι τύποι εσωτερικής και εξωτερικής οστεοσύνθεσης καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου.

ωλεκρανικό βόθρο, ενώ ο **Kapandji**¹³⁸ το 1974 παρουσίασε την τεχνική ενδομυελικής οστεοσύνθεσης με βελόνες Kirschner που εισάγονταν με μικρή τομή στην περιοχή κατάφυσης του δελτοειδούς μυός. Το 1978 ο **Vichard**¹³⁹ πρότεινε την τεχνική οστεοσύνθεσης με ανάστροφα εισαγόμενους ήλους Ender από την τροχλία και τον επικόνδυλο του βραχιονίου ενώ το 1988 ο **Kristiansen**¹⁴⁰ εισήγαγε την τεχνική της εξωτερικής οστεοσύνθεσης, όπου μετά από κλειστή ανάταξη των ογκωμάτων εφαρμόζε τις βελόνες στην κεφαλή και τη διάφυση του βραχιονίου.

Η πρώτη τέλος, αναφορά τοποθέτησης ενδομυελικού ήλου τύπου *Smith Peterson* αποδίδεται στον **Debeyre**¹⁴¹ το 1946, ενώ διάφορα ενδομυελικά συστήματα εφαρμόστηκαν κατά καιρούς (Pauwels, Postel, Kuntscher, Seidel, κ.λ.π) με ή όχι συμπληρωματική οστεοσυρραφή των ογκωμάτων.

Από την περιγραφή των ανωτέρω αναφορών γίνεται φανερή η ποικιλομορφία των τεχνικών και των υλικών που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς και αποδεικνύεται η ένδεια τεκμηριωμένων μεθόδων αντιμετώπισης των σύνθετων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου. Το κενό αυτό

συμπληρώθηκε από τον πατριάρχη της χειρουργικής του ώμου, **CS Neer**, που για πρώτη φορά το **1970** με τα κλασσικά του άρθρα,^{1,2} όχι μόνο συστηματοποίησε και ταξινόμησε τα κατάγματα αυτά αλλά και πρότεινε συγκεκριμένους τρόπους αντιμετώπισης με βάση την λειτουργική ανατομική της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και την παθοφυσιολογία της κάκωσης. Σημαντικός βέβαια ήταν και παραμένει ο ρόλος της AO/ASIF,¹¹⁰ που πρότεινε το δικό της σύστημα ταξινόμησης και ανέπτυξε και καθιέρωσε τις τεχνικές ανάταξης και εσωτερικής οστεοσύνθεσης (πλάκες, βίδες, σύρματα, ήλοι κ.λ.π.) που εφαρμόζονται ευρέως και σήμερα, ενώ τέλος ανεκτίμητη είναι και η συμβολή της στον τομέα της εμβιομηχανικής και της διερεύνησης των μηχανισμών πώρωσης και βιολογικής συμπεριφοράς των υλικών οστεοσύνθεσης, τα οποία συνεχώς αξιολογεί και βελτιώνει.

Σύμφωνα με τον **Hessman**¹⁴² η ιδανική μέθοδος οστεοσύνθεσης θα πρέπει να πληροί τρεις βασικές προϋποθέσεις:

1. την αποκατάσταση της διαταραγμένης ανατομίας
2. την επίτευξη σταθερής οστεοσύνθεσης που να επιτρέπει πρόωμη κινητοποίηση και αποφυγή δευτερογενούς παρεκτόπισης του κατάγματος και,
3. το σεβασμό των μαλακών ιστών πέριξ της άρθρωσης ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος άσηπτης νέκρωσης της βραχιονίου κεφαλής.

6.3 Τεχνικές εσωτερικής οστεοσύνθεσης

Οι υπάρχουσες μέθοδοι εσωτερικής οστεοσύνθεσης θα μπορούσαν να διακριθούν σε 6 βασικές κατηγορίες που αναλύονται λεπτομερώς στο ειδικό μέρος (Κεφ. 8):

- I. Πλάκες-βίδες (πλάκες T, L, 90° blade plate, hook plate, cloverleaf plate, 1/3 tubular, Plantan system, Philos plate κ.λ.π),
- II. Διαδερμικές βελόνες KW ή ελεύθερες αυλοειδείς βίδες με κλειστή εφαρμογή ή μετά από ατραυματική προσπέλαση και συνδυασμός KW και σύρματος.

- III. Ενδομυελικές βελόνες ή ράβδοι (Rush, Ender, Prevot, Zifko, Evans, Jig)
- IV. Συστήματα ορθόδρομης ή ανάστροφης ασφαλιζόμενης ενδομυελικής ήλωσης με ή χωρίς οστεοσυρραφή των ογκωμάτων (Polarous, Halder, PHN-T, PHN-S, Targon, Bilboquet)
- V. Οστεοσυρραφή με σύρμα (tension band wiring), συνδυασμός βίδας και σύρματος ή ράμματος (cross screw osteosynthesis) και μεμονωμένα ράμματα, ταινίες ή άλλα συνθετικά υλικά.
- VI. Συνδυασμένες τεχνικές και συμπληρωματική χρήση αυτόλογων ή συνθετικών μοσχευμάτων

6.4 Ο ρόλος της ημιολικής αρθροπλαστικής στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου

Η ημιαρθροπλαστική του ώμου αποτελεί μια αποδεκτή θεραπευτική επιλογή για ορισμένους τύπους καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου που περιλαμβάνουν κατά τον **Zukerman**¹⁴³ και συν.:

1. τα παρεκτοπιζόμενα κατάγματα 4-τμημάτων χωρίς ενοφήνωση της κεφαλής σε βλαισότητα και, κατά μερικούς, τα κατάγματα 3-τμημάτων με εκσεσημασμένη οστεοπόρωση στους ηλικιωμένους,
2. τα κατάγματα – εξάρθρημα (2-, 3-, ή 4-τμημάτων)
3. τα εμπίεστικά κατάγματα της κεφαλής που καταλαμβάνουν πάνω από το 40% της αρθρικής επιφάνειας με ή χωρίς παραμελημένο εξάρθρημα
4. τα διαχωριστικά κατάγματα της κεφαλής,
5. τα κατάγματα του ανατομικού αυχένα όταν δεν είναι εφικτή η οστεοσύνθεσή τους και,
6. τις περιπτώσεις μετατραυματικής αρθρίτιδας, πλημμελούς πόρωσης ή άσηπτης νέκρωσης σε κατάγματα που αντιμετωπίστηκαν αρχικά συντηρητικά ή εσωτερική οστεοσύνθεση (Εικ. 6.27).

Ο ρόλος της ημιαρθροπλαστικής στην αντιμετώπιση των προσφάτων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου έχει αναβαθμισθεί τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της αποκτηθείσας εγχειρητικής εμπειρίας και της



Εικόνα 6.3 Περιπτώσεις εφαρμογής ημιαρθροπλαστικής ώμου από το υλικό της κλινικής μας. Α. Πρόσφατο κατάγμα-εξάρθρωμα 4-τμημάτων, Β & Γ. Αποτυχία οστεοσύνθεσης με πλάκα-βίδες και cross-screw οστεοσύνθεση αντίστοιχα, που εφαρμόστηκαν σε άλλα κέντρα, και προσήλθαν σε εμάς για αποκατάσταση με ημιαρθροπλαστική

κατανόησης των επιπλοκών της μεθόδου, των εμβιομηχανικών και κινησιολογικών μελετών της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης και της βελτίωσης του σχεδιασμού και του τρόπου εφαρμογής των σύγχρονων προθέσεων. Αμφισβητήσεις υπάρχουν ακόμα, κυρίως σε ότι αφορά την τελική λειτουργική αποκατάσταση του ώμου, που συνήθως υπολείπεται των προσδοκιών του χειρουργού και του ασθενούς, ενώ οι σχετικά συχνές επιπλοκές της μεθόδου, που περιλαμβάνουν την αστάθεια, την άσηπτη χαλάρωση, τη ρήξη του μυοτενόντιου πετάλου, το εξάρθρωμα της πρόθεσης, τα περιπροσθετικά κατάγματα, την έκτοπη οστεοποίηση, την μετεγχειρητική λοίμωξη και τις νευρολογικές βλάβες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ήδη μειωμένη λειτουργικότητα της άρθρωσης.

Η εγχειρητική τεχνική της ημιαρθροπλαστικής, στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου, είναι ιδιαίτερα απαιτητική αφού η εφαρμοζόμενη πρόθεση πρέπει να αποκαταστήσει το ακριβές μήκος του βραχιονίου, το κέντρο περιστροφής της κεφαλής καθώς και την οπίσθια κλίση (retroversion)

αυτής. Επιπλέον, η επαναδιάταξη και καθήλωση των αποοπισθεντών ογκωμάτων στο σωστό ύψος, αποτελεί ίσως το πιο κρίσιμο σημείο της επέμβασης και την αιτία για τις περισσότερες αρνητικές επιπτώσεις στη λειτουργικότητα της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης.^{144,145}

Οι περισσότερες σύγχρονες δημοσιεύσεις¹⁴⁶⁻¹⁵⁸ στην διεθνή βιβλιογραφία δείχνουν καλά αποτελέσματα, κυρίως σε ότι αφορά την απουσία πόνου στον ώμο, αλλά ποικίλα ποσοστά επανάκτησης της λειτουργικότητας της άρθρωσης για την εκτέλεση των απλών καθημερινών δραστηριοτήτων.

Οι **Combitto, Selt** και **Bigliani**, σε μια μετα-ανάλυση¹⁵⁹ 9 δημοσιεύσεων, ανέφεραν 80% αποδεκτά αποτελέσματα σε 171 συνολικά ασθενείς με κατάγματα 4-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν με ημιαρθροπλαστική. Οι μισοί από τους ασθενείς αυτούς είχαν πρόσθια ανάταση της τάξης των 140°. Τα καλά αποτελέσματα είχαν άμεση συσχέτιση με την επίτευξη πόρωσης των ογκωμάτων και επαρκούς αποκατάστασης του μυοτενόντιου πετάλου. Στη δική τους σειρά αποτελούμενη από 47 ασθενείς με κάταγμα 4-τμημάτων και 23 με διαχωριστικό κάταγμα, οι ερευνητές είχαν άριστα ή πολύ καλά αποτελέσματα στο 82.5% των περιπτώσεων και διαπίστωσαν ότι ο σημαντικότερος παράγοντας κακής έκβασης ήταν η αδυναμία ή απροθυμία του ασθενούς να ακολουθήσει το αυστηρό πρωτόκολλο μετεγχειρητικής αποκατάστασης. Η ανάλυση τέλος, 30 αποτυχημένων ημιαρθροπλαστικών από τους ίδιους ερευνητές, ανέδειξε ως βασική αιτία αποτυχίας τη μη ικανοποιητική επανακαθήλωση του MBO, ενώ 30% των περιπτώσεων είχαν νευρολογική βλάβη, 23% κακή τοποθέτηση της πρόθεσης και 16% παρουσίαζαν έκτοπη οστεοποίηση, εξάρθρημα της πρόθεσης και εν τω βάθει φλεγμονή.

Στη μη σωστή καθήλωση των ογκωμάτων αποδόθηκαν οι αποτυχίες και στη μελέτη των **Mighell** και συν¹⁶⁰, που αντιμετώπισαν 72 πρόσφατα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου (41 4-τμημάτων, 22 3-τμημάτων, 8 διαχωριστικά και 1 του ανατομικού αυχένα) με ημιολική αρthroπλαστική. Το 93% των ασθενών είχε απουσία πόνου στην τελευταία επανεξέταση και το ASES score ήταν 76.6/100 πόντους με μέση πρόσθια ανάταση 128°, έξω

στροφή 43° και έξω στροφή μέχρι τον Ο2. Επιπλοκές από το MBO παρατηρήθηκαν σε 16/72 περιπτώσεις και ήταν κατά τους ερευνητές οι κύριες αιτίες αποτυχίας, σε αντίθεση με τον τύπο του κατάγματος και της πρόθεσης, την ηλικία και το φύλο του ασθενούς καθώς και την παρουσία νευρολογικής βλάβης, που δεν φαίνεται να επηρεάζουν στατιστικώς σημαντικά την τελική έκβαση. Οι **Boileau** και συν¹⁶¹, παρατήρησαν ακόμα μεγαλύτερα ποσοστά παρεκτόπισης των ογκωμάτων (50%) σε 66 ασθενείς με κατάγματα 3- και 4-τμημάτων που υποβλήθηκαν σε ημιαρθροπλαστική και παρακολούθηθηκαν για 27 μήνες κατά μέσο όρο. Οι ερευνητές κατέγραψαν μέσο Constant score 56/100 με ενεργητική πρόσθια ανάταση μόλις 101°, έξω στροφή 18° και έσω στροφή έως τον Ο3 και διαπίστωσαν πως οι βασικοί προδιαθεσικοί παράγοντες για την παρεκτόπιση των ογκωμάτων είναι η κακή αρχική τοποθέτηση της πρόθεσης (σε υψηλότερο σημείο ή με αυξημένο retroversion), η μη ενδεδειγμένη καθήλωση των ογκωμάτων και οι γυναίκες ασθενείς ηλικίας άνω των 75 ετών, που συνήθως έχουν μεγάλου βαθμού οστεοπόρωση. Ο Καθηγητής **Π. Δημακόπουλος** και συν¹⁶², σε μια μελέτη 38 ασθενών της κλινικής μας με κατάγματα ή κατάγματα-εξαρθρήματα 4-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν με ημιαρθροπλαστική διαπίστωσαν ικανοποίηση με το αποτέλεσμα στο 90% εξ αυτών ενώ το 65% μπορούσαν να εκτελέσουν περισσότερες από 10/15 δεξιότητες του ASES score.

Οι **Moeckel** και συν¹⁶³, είχαν επίσης άριστα ή πολύ καλά αποτελέσματα, μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 3 ετών, σε 20/22 ασθενείς με 5 κατάγματα 3-τμημάτων, 13 4-τμημάτων και 4 διαχωριστικά κατάγματα που αντιμετωπίστηκαν με ημιαρθροπλαστική. Η ενεργητική πρόσθια ανάταση ήταν έως τις 120°, η έξω στροφή 40° και η έσω στροφή μέχρι το επίπεδο του Θ12.

Αντίθετα, οι **Hawkins & Switlyk**¹⁶⁴ ανέφεραν μεν απουσία πόνου στο 90% των 20 ασθενών με κατάγματα 3-και 4-τμημάτων που αντιμετώπισαν με ημιαρθροπλαστική, αλλά η ενεργητική πρόσθια ανάταση ήταν κατά μέσο όρο μόλις 72° και η εξωτερική στροφή 16°. Η κύρια αιτία αποτυχίας αποδόθηκε

από τους ερευνητές στην μη επαρκή αποκατάσταση του μυοτενόντιου πετάλου.

Απουσία πόνου έδειξαν τόσο οι 18 από τους 20 ασθενείς της σειράς των **Boss & Hintermann**¹⁶⁵, αλλά με μέσο Constant score μόλις 52/100 σε αντίθεση με αυτό του υγιούς ώμου (80/100) και μέση πρόσθια ανάταση 99° σε σύγκριση με τον υγιή ώμο (161°), όσο και οι 39 ασθενείς με κατάγματα 3- και 4- τμημάτων, της σειράς των **Bosch** και συν¹⁶⁶, όπου όμως μόνο το 44% των ασθενών είχε άριστο ή καλό αποτέλεσμα με βάση το Constant score. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι ο καθοριστικότερος παράγοντας για την καλή έκβαση ήταν ο χρόνος της χειρουργικής παρέμβασης.

Ο **Skutek** και συν¹⁶⁷, ανέφεραν ότι ακόμη πιο σημαντικός παράγοντας φαίνεται να είναι το επίπεδο δραστηριότητας του ασθενούς πριν από το κάταγμα. Οι 10 από τους 13 ασθενείς με αυξημένο, μη-επαγγελματικό, επίπεδο φυσικής δραστηριότητας πριν την κάκωση κατάφεραν να επιστρέψουν στο ίδιο επίπεδο δραστηριότητας μετά την εφαρμογή της ημιαρθροπλαστικής.

Πτωχά αποτελέσματα, με μέσο Constant score 38/100 μετά 2-12 έτη, ανέδειξε και η μελέτη των **Movin** και συν¹⁶⁸, σε 29 ασθενείς με 18 πρόσφατα και 11 παραμελημένα παρεκτοπισμένα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου. Σε αντίθεση με τις άλλες αναφορές, το 89% των ασθενών αυτών είχε από ήπιο έως μέτριο πόνο και σοβαρό περιορισμό της ικανότητας εκτέλεσης των δραστηριοτήτων της καθημερινότητας. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η θεραπεία των σύνθετων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου με ημιαρθροπλαστική μπορεί να καταλήξει σε επώδυνο ώμο με ιδιαίτερα περιορισμένη λειτουργικότητα.

Παρόμοια πτωχά αποτελέσματα κατέδειξαν και οι **Zyto** και συν¹⁶⁹ σε μια αναδρομική μελέτη 27 ασθενών με κατάγματα 3- (17 ασθενείς) και 4-τμημάτων (10 ασθενείς) που αντιμετωπίστηκαν με ημιαρθροπλαστική. Μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 40 μηνών το Constant score ήταν 51 πόντοι για τα κατάγματα 3-τμημάτων και 46 πόντοι για τα κατάγματα 4-τμημάτων με μέση πρόσθια ανάταση 70°, έξω στροφή 45° και έσω στροφή 50°.

ενώ 9/27 ασθενείς είχαν ήπιο ή μέτριο πόνο κατά την τελευταία επανεξέταση. Οι ερευνητές θεωρούν τα αποτελέσματά τους απογοητευτικά και συνιστούν την εκπόνηση περαιτέρω μελετών για την βελτίωση των τεχνικών εσωτερικής οστεοσύνθεσης.

Από τις παραπάνω αναφορές γίνεται φανερό ότι η ημιολική αρθροπλαστική του ώμου στα πρόσφατα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου είναι μια αμφιλεγόμενη θεραπευτική μέθοδος, που όχι μόνο στερείται επαρκούς τεκμηρίωσης λόγω των μικρών σειρών που δημοσιεύονται στη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά και τα αποτελέσματα της είναι αμφισβητήσιμα και πολλές φορές μη προβλέψιμα. Είναι χαρακτηριστικό, ότι τα καλά αρχικά αποτελέσματα του Neer έχουν επιβεβαιωθεί από 6 μόλις μελέτες που περιλαμβάνουν από 13 έως 49 ασθενείς, ενώ αντίθετα υπάρχουν 14 και πλέον δημοσιεύσεις (αναφερόμενες σε 10 έως 70 ασθενείς) που δείχνουν μέτρια ή απογοητευτικά αποτελέσματα.

Δύο μόνο μεγάλες σειρές ασθενών έχουν δημοσιευτεί πρόσφατα στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι **Kralinger** και συν¹⁷⁰ (2004), ανασκόπησαν 167 ασθενείς με κατάγματα 3- και 4-τημάτων που αντιμετωπίστηκαν με ημιαρθροπλαστική σε 12 Αυστριακά Κέντρα Τραύματος. Όλοι οι ασθενείς παρακολούθηθηκαν για τουλάχιστον ένα χρόνο και διαπιστώθηκε ότι η πώρωση των ογκωμάτων σε μη αποδεκτή θέση ήταν ο πιο καθοριστικός παράγοντας για την επανάκτηση της λειτουργικότητας του ώμου και την τελική ικανοποίηση του ασθενούς. Η μεγάλη ηλικία και ορισμένοι τύποι προθέσεων (Neer II, Global) φάνηκε να επηρεάζουν αρνητικά την επίτευξη πώρωσης των ογκωμάτων ενώ αντίθετα, η προσθήκη μοσχευμάτων δεν βελτίωνε τα ποσοστά πώρωσης. Αναφορικά με την παρουσία πόνου, τα αποτελέσματα ήταν αρκούντως ικανοποιητικά αλλά μόλις το 41.9% των ασθενών ήταν σε θέση να ανυψώσει τον ώμο του πάνω από το επίπεδο των 90°. Σε μια άλλη αναδρομική μελέτη από το Εδιμβούργο, οι **Robinson** και συν¹⁷¹ (2003), αξιολόγησαν τη λειτουργικότητα του ώμου, με βάση το Constant Score, σε 163 ασθενείς με πρόσφατα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου που αντιμετωπίστηκαν με ημιαρθροπλαστική. Μετά ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 6.3 ετών, 138 επιβιώσαντες ασθενείς

επέδειξαν μία μέση τιμή Constant score της τάξης των 64 πόντων, με ικανοποιητική μεν ανοχή στον πόνο αλλά σημαντικά μειωμένη κινητικότητα και μυϊκή ισχύ. Οι ερευνητές διαπίστωσαν τελικά ότι πτωχότερα αποτελέσματα θα πρέπει να αναμένονται στους μεγαλύτερης ηλικίας ασθενείς, ιδιαίτερα όταν συνυπάρχει νευρολογική βλάβη, μετεγχειρητικές επιπλοκές που χρήζουν επανεγχείρησης, μη “κεντροποιημένη” πρόθεση και παρεκτοπισμένα ή πωρωμένα σε πλημμελή θέση ογκώματα.

6.5 Ο ρόλος της συντηρητικής θεραπείας στα κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου

Τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου αποτελούν το 4-5% των καταγμάτων του σκελετού και σύμφωνα με τις κλασσικές αναφορές του Neer¹⁻³ και διάφορες άλλες επιδημιολογικές μελέτες, σε ένα ποσοστό της τάξης του 85% θεωρούνται ελάχιστα παρεκτοπισμένα (Τύπος I κατά Neer) και μπορεί να αντιμετωπιστούν με συντηρητικά μέσα. Αυτά μπορούν να περιλαμβάνουν την ανάταξη του κατάγματος υπό αναισθησία, με έλξη ή ειδικούς χειρισμούς, την ακινητοποίηση σε απλή ανάρτηση ή ειδικούς νάρθηκες για άλλοτε άλλο χρονικό διάστημα και ειδικά προγράμματα φυσιοθεραπείας.

Σε αντίθεση με τις εκατοντάδες αναφορές χειρουργικών μεθόδων θεραπείας για τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου, η συντηρητική αντιμετώπιση, ενώ θεωρείται μια αποδεκτή μέθοδος θεραπείας ιδιαίτερα στους ηλικιωμένους ασθενείς, στερείται επαρκούς αξιολόγησης με τεκμηριωμένες αναφορές. Η ανεπαρκής τεκμηρίωση αφορά κυρίως στον καθορισμό του ακριβούς τύπου του κατάγματος και την τελική αξιολόγηση του λειτουργικού αποτελέσματος.

Οι **Young & Wallace**¹⁷² για παράδειγμα, επανεξέτασαν 64/72 ασθενείς με ελάχιστα παρεκτοπισμένα κατάγματα και διαπίστωσαν καλό ή αποδεκτό αποτέλεσμα στο 94%, μετά όμως από πολύ βραχύ χρόνο παρακολούθησης (6 μήνες). Ως καλό ή αποδεκτό αποτέλεσμα θεώρησαν την απουσία πόνου, την απαγωγή του ώμου > 60° και την ικανότητα του ασθενή να φέρει το χέρι του πάνω από το κεφάλι και πίσω από τον αυχένα.

Οι **Kristiansen & Christensen**¹⁷³ έδειξαν καλύτερα αποτελέσματα στα ελάχιστα παρεκτοπισμένα κατάγματα σε σύγκριση με τα παρεκτοπισμένα, και διαπίστωσαν επανάκτηση της λειτουργικότητας του ώμου στο 85% των ασθενών μετά από επίσης βραχεία παρακολούθηση ενός έτους.

Οι **Koval** και συν,¹⁷⁴ πραγματοποίησαν μία προοπτική μελέτη σε 104 ασθενείς με ελάχιστα παρεκτοπισμένα κατάγματα και διαπίστωσαν άριστα ή πολύ καλά αποτελέσματα, δηλαδή απουσία πόνου και τουλάχιστον 80% επανάκτηση της λειτουργικότητας, μόλις στο 77% των ασθενών. Το 42% των καταγμάτων ήταν του χειρουργικού αυχένα, 30% του MBO το υπόλοιπο 28% κατάγματα 3- ή 4-τμημάτων. Στην ίδια μελέτη οι ασθενείς που άρχισαν φυσιοθεραπεία μετά την πρώτη εβδομάδα είχαν καλύτερη αποκατάσταση συγκριτικά με αυτούς που άρχισαν φυσιοθεραπεία μετά τη 15^η ημέρα.

Ο **Karol Zyto**¹⁷⁵ δημοσίευσε μια αναδρομική μελέτη 15 ασθενών με 17 κατάγματα που επανεξετάστηκαν μετά από τουλάχιστον δέκα χρόνια. Η αρχική μελέτη περιελάμβανε 58 ασθενείς εκ των οποίων ο 26 απεβίωσαν στη διάρκεια του follow up και οι 5 δεν ευρέθησαν. Το μέσο Constant score για τα εννέα κατάγματα 3-τμημάτων ήταν 59 πόντοι και για τα πέντε κατάγματα 4-τμημάτων 47. Ο ερευνητής ανέφερε επίσης σημαντική δυσαναλογία μεταξύ του Constant score και της αποδοχής του τελικού αποτελέσματος από τους ίδιους τους ασθενείς, που σε όλες τις περιπτώσεις ήταν υψηλή, οφειλόμενη πιθανώς στην απουσία πόνου.

Οι **Vrancken-Peeters** και συν,¹⁷⁶ αντιμετώπισαν συντηρητικά 99 ασθενείς με κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου και ακολούθησαν 64 από αυτούς για τουλάχιστον 5 χρόνια. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν την ταξινόμηση Neer αλλά χωρίς να αναφέρουν λεπτομερώς τις υποκατηγορίες καταγμάτων. Μεταξύ άλλων υπήρχαν 43 κατάγματα τύπου I (ελάχιστα παρεκτοπισμένα) και 41 κατάγματα τύπου III (χειρουργικού αυχένα) αλλά τα 13 κατάγματα τύπων IV-VI δεν αναλύθηκαν περαιτέρω (MBO, 3- ή 4-τμημάτων). Οι ερευνητές αναφέρουν 87% ικανοποίηση με το αποτέλεσμα στην πενταετία. Τα αποτελέσματα όμως ήταν σαφώς μειωμένα στα κατάγματα τύπου IV-VI με ενεργητική πρόσθια ανάταση μόλις 89° συγκριτικά με τις 113° στα κατάγματα

I-III. Οι **Rasmussen** και συν,¹⁷⁷ σε μια αναδρομική μελέτη 42 ασθενών με 16 κατάγματα 2-τμημάτων, 17 3-τμημάτων και 9 4-τμημάτων, που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά με απλή έλξη ή κρεμάμενο γύψο διαπίστωσαν άριστα και καλά αποτελέσματα (με βάση το Neer score) μετά από μέση παρακολούθηση 2 ετών μόνο στους ασθενείς με κατάγματα 2-τμημάτων. Οι ασθενείς με πιο σύνθετα κατάγματα είχαν σαφώς χειρότερα αποτελέσματα, αλλά η γενική εντύπωση των αρρώστων σχετικά με την έκβαση ήταν ανώτερη από τη βαθμολόγηση κατά Neer.

Οι **Lill** και συν,¹⁷⁸ σε παρόμοια μελέτη 37 ασθενών με 19 κατάγματα 2-τμημάτων, δώδεκα 3-τμημάτων και έξι 4-τμημάτων, διαπίστωσαν άριστο ή πολύ καλό αποτέλεσμα σε 10 και 13 ασθενείς αντίστοιχα με βάση τις παραμέτρους του Constant score. Ακτινογραφικά όμως, διαταραχή του άξονα είχαν 23 ασθενείς, σημεία οστεοαρθρίτιδας 14 και άσηπτη νέκρωση της κεφαλής 8. Τα κλινικά και ακτινολογικά αποτελέσματα ήταν σαφώς χειρότερα στα κατάγματα 4-τμημάτων.

Θα αναφέρουμε τέλος δύο μεγάλες και καταξιωμένες μελέτες αξιολόγησης της συντηρητικής θεραπείας από το Εδιμβούργο. Η πρώτη από τους **Court-Brown** και συν,¹⁷⁹ αφορά 125 ασθενείς με κατάγματα τύπου B1.1 κατά ΑΟ, μια κατηγορία καταγμάτων που θεωρούνται ως “ενοφηνωμένα σε βλαισότητα” κατά τους ερευνητές και διακρίνονται σε υποκατηγορίες ελάχιστα παρεκτοπισμένων (57 ασθενείς), MBO (19 ασθενείς), χειρουργικού αυχένα (18 ασθενείς) και 3-τμημάτων MBO (31 ασθενείς). Η ταξινόμηση αυτή διαφέρει από του Neer, όπου ως γνωστό ενοφηνωμένα σε βλαισότητα θεωρούνται ορισμένοι τύποι ελάχιστα παρεκτοπισμένων καταγμάτων 4-τμημάτων. Η αξιολόγηση έγινε με βάση τις παραμέτρους των Neer (μέση τιμή 87.1/100) και Constant (μέση τιμή 71.8/100) scores με ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης τουλάχιστον ενός έτους. Συνολικά το 80,6% των ασθενών είχε άριστο ή πολύ καλό αποτέλεσμα ανάλογα με την ηλικία και τον τύπο του κατάγματος. Η απόλυτη πάντως τιμή του Constant score ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος έδειξε φθίνουσα διακύμανση μεταξύ των ελάχιστα παρεκτοπισμένων καταγμάτων ενός τμήματος (74.5 πόντοι) και των πιο

σοβαρών καταγμάτων 3-τμημάτων (65.6 πόντοι). Η δεύτερη μελέτη από τους **Gaebler, McQueen** και **Court-Brown**¹⁸⁰ αφορούσε 507 ασθενείς με ελάχιστα παρεκτοπισμένα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου, κυρίως τύπου Α, σύμφωνα με την ταξινόμηση της ΑΟ/ASIF. Από αυτούς οι 376 ασθενείς παρακολούθηθηκαν για τουλάχιστον ένα χρόνο και σε ποσοστό 88% είχαν κατά τους ερευνητές άριστο ή πολύ καλό αποτέλεσμα. Η επανεξέταση 131 ασθενών δεν ήταν εφικτή, γεγονός που θεωρητικά θα μπορούσε να αλλοιώσει τα αποτελέσματα όπως διαπιστώνουν οι ερευνητές, μιας και οι χαμένοι αυτοί ασθενείς μπορεί να αναζήτησαν αλλού ιατρική βοήθεια λόγω ανάπτυξης επιπλοκών κατά τη διάρκεια της συντηρητικής θεραπείας. Ο μόνος παράγοντας που είχε άμεση στατιστική συσχέτιση με την τελική έκβαση ήταν η ηλικία: οι ασθενείς μέχρι 30 ετών είχαν σχεδόν πλήρη αποκατάσταση στον ένα χρόνο (μέσο Constant score 87 πόντοι) σε αντίθεση με του ασθενείς άνω των 50 ετών που είχαν μέσο score 75 πόντους.

Από την παρουσίαση των ανωτέρων αναφορών φαίνεται ότι η συντηρητική θεραπεία αποτελεί μια αποδεκτή μέθοδο θεραπείας των καταγμάτων του άνω



πέρας του βραχιονίου, ιδιαίτερα στα ελάχιστα παρεκτοπισμένα κατάγματα ενός ή 2 τμημάτων. Σε ασθενείς με σοβαρά συνοδά προβλήματα υγείας αποτελεί μια αναγκαστική λύση όταν υπάρχει αντένδειξη στη γενική αναισθησία.

Από την εμπειρία μας στα κατάγματα 3- και 4-τμημάτων και στα κατάγματα-εξarthρήματα οιαδήποτε τμήματος τα αποτελέσματα της συντηρητικής θεραπείας είναι κατώτερα της εγχειρητικής και συνοδεύονται από πολλές επιπλοκές όπως ψευδάρθρωση, πώρωση σε πλημμελή θέση με επηρεασμό της λειτουργικότητας, μετατραυματική οστεοαρθρίτιδα και άσηπτη νέκρωση της βραχιονίου κεφαλής (Εικ. 6.4).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΕΝΟΥ ΩΜΟΥ

7.1 Εισαγωγή

Η αξιολόγηση της λειτουργικότητας του ώμου μετά από κάποιο κάταγμα ή άλλη παθολογική οντότητα έχει ιδιαίτερη σημασία, κυρίως για τη διενέργεια συγκριτικών μελετών μεταξύ των διαφόρων αναφορών της βιβλιογραφίας. Η ύπαρξη κοινών εργαλείων μέτρησης της έκβασης μιας παθολογικής οντότητας στην περιοχή του ώμου, μετά την εφαρμογή μιας συντηρητικής ή εγχειρητικής θεραπείας, επιτρέπει την αξιολόγηση της λειτουργικότητας με ακρίβεια, αναπαραγωγικότητα και επαναληψιμότητα. Παραδοσιακά αντικειμενικά κριτήρια μέτρησης θεωρούνται το εύρος κίνησης του ώμου, η μυϊκή ισχύς και οι ακτινολογικές παράμετροι, αλλά δεν αντιστοιχούν πάντα στην συνολική ικανοποίηση του ασθενούς με το αποτέλεσμα, ούτε λαμβάνουν υπόψη τις φυσιολογικές και ψυχολογικές ιδιαιτερότητες που συνυπάρχουν. Το ιδανικό σύστημα αξιολόγησης¹⁸¹ θα πρέπει να είναι απλό, κατανοητό, αξιόπιστο, γρήγορο στην εφαρμογή του και με μικρό σφάλμα λάθους μεταξύ των διαφόρων παρατηρητών. Με βάση αυτές τις αρχές, έχουν κατά καιρούς προταθεί δεκάδες κλίμακες αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου, όπως το Rating Sheet for Bankart Repair (**Rowe**¹⁸² score), το **UCLA**¹⁸³ Shoulder Score, το Shoulder Pain and Disability Index (**SPADI**¹⁸⁴), το Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (**DASH**¹⁸⁵ score), το Shoulder Rating Questionnaire (**SRQ**¹⁸⁶) και το Oxford Shoulder Score (**OSS**^{187,188}), αλλά καμία δεν έχει τύχει καθολικής αποδοχής μέχρι σήμερα. Στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μετά από κάταγμα του άνω πέρατος του βραχιονίου έχουν κυρίως χρησιμοποιηθεί τα κλασσικά κριτήρια αξιολόγησης του Neer¹⁻⁴ που θα αναφερθούν για ιστορικούς λόγους, και τα δύο πιο διαδεδομένα συστήματα, η κλίμακα αξιολόγησης των Αμερικανών Χειρουργών Ωμου και Αγκώνα (American Shoulder and Elbow Surgeons

evaluation form – **ASES**¹⁸⁹ score) που εφαρμόζεται κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες και το **Constant-Murley score**^{190,191} που είναι ευρέως διαδεδομένο στην Ευρώπη. Στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Πατρών από το 1999 εφαρμόζεται το Constant-Murley score αντικαθιστώντας την παλιά κλίμακα αξιολόγησης του Neer. Στην παρούσα διατριβή όλες οι μετρήσεις αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου έχουν πραγματοποιηθεί με βάσει τις παραμέτρους του Constant-Murley score.

7.2 Η κλίμακα αξιολόγησης του Neer

Η κλίμακα αξιολόγησης του Neer (**Πίνακας 7.1**), δημοσιεύτηκε για πρώτη φορά το 1970^{1,2} στα πλαίσια των κλασσικών άρθρων του ερευνητή για την διάγνωση, ταξινόμηση και θεραπευτική αντιμετώπιση των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου. Αποτελεί την πρώτη συστηματική προσπάθεια βαθμολόγησης του αποτελέσματος της θεραπείας με κριτήρια *υποκειμενικά* (πόνος), *αντικειμενικά* (απλές καθημερινές λειτουργίες και εύρος κίνησης) και *ακτινολογικά* (παρουσία επιπλοκών της συντηρητικής ή χειρουργικής θεραπείας). Ο πόνος αποτελεί τον πλέον σημαντικό παράγοντα για τον ερευνητή και η πλήρης απουσία του βαθμολογείται με 35/100 πόντους. Η ευχέρεια εκτέλεσης των απλών καθημερινών δραστηριοτήτων θεωρείται επίσης σημαντική παράμετρος και παίρνει 30/100 πόντους, ενώ αντίθετα η αντικειμενική εκτίμηση του εύρους κίνησης από τον παρατηρητή βαθμολογείται μόλις με 25/100 πόντους. Η παρουσία τέλος ακτινολογικών παραμέτρων, όπως πλημμελής πόρωση, ψευδάρθρωση, άσηπτη νέκρωση, αστοχία υλικών κ.λ.π λαμβάνει επίσης μικρή βαθμολογία, μόλις 10/100 βαθμούς. Το βασικό μειονέκτημα της κλίμακας αξιολόγησης του Neer, είναι η έλλειψη στατιστικής τεκμηρίωσής της και μεγάλων συγκριτικών μελετών σε υγιή άτομα ώστε να μπορεί να ελεγχθεί η αναπαραγωγικότητα και αξιοπιστία της. Αποτυχία της θεραπευτικής παρέμβασης θεωρείται η συγκέντρωση λιγότερων από 70 πόντων.

Πίνακας 7.1 Τα κριτήρια αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου κατά Neer*

1. Πόνος (35 πόντοι)		Έκταση	
α. Καθόλου	35	45°	3
β. Ήπιος, χωρίς περιορισμό δραστηριοτήτων	30	30	2
γ. Μέτριος, , χωρίς περιορισμό δραστηριοτήτων	25	15°	1
δ. Αρκετός αλλά ανεκτός, λήψη αντιφλεγμονωδών	15	λιγότερο	0
ε. Σοβαρός, σημαντική ανικανότητα	5		
Στ. Πλήρης ανικανότητα	0	Απαγωγή (μετωπιαίο επίπεδο)	
		180°	6
		170	5
2. Λειτουργικότητα (30 πόντοι)		140°	4
α. <u>Μυϊκή ισχύς</u>		100°	2
Φυσιολογική	10	80°	1
Καλή	8	λιγότερο	0
Μέτρια	6		
Πτωχή	4	Έξω στροφή	
Ελάχιστη	2	60°	5
Μηδενική	0	30°	3
β. <u>Προσέγγιση του χεριού σε</u>		10°	1
Κορυφή της κεφαλής	2	λιγότερο	0
Στόμα	2		
Belt buckle	2	Έσω στροφή	
Αντίθετη μασχάλη	2	90° (Θ6)	5
Brassiere hook	2	70° (Θ12)	4
γ. <u>Σταθερότητα</u>		50° (Ο5)	3
Ανύψωση βάρους	2	30° (γλουτός)	2
Ρίψη	2	λιγότερο	0
Rounding	2		
Ωθηση	2		
Συγκράτηση άκρου πάνω από το κεφάλι	2		
3. Εύρος κίνησης (25 πόντοι)		4. Ακτινολογικές παράμετροι (10 πόντοι)	
Κάμψη (οβελιαίο επίπεδο)		(στροφή, γωνίωση, κακή επαλληλία αρθρ. επιφανειών, παρεκτόπιση ογκωμάτων, μυοσίτιδα, άσηπτη νέκρωση ψευδάρθρωση, αστοχία υλικών κ.λ.π)	
180°	6	Καθόλου	10
170	5	Ήπια	8
130°	4	Μέτρια	4
100°	2	Σημαντικά	0 έως 2
80°	1		
λιγότερο	0		
		Συνολικό άθροισμα 100 πόντοι	

* Άριστο αποτέλεσμα > 89 πόντοι, Ικανοποιητικό=80 πόντοι, Πτωχό=70 πόντοι, Αποτυχία < 70 πόντοι

7.3 Το τροποποιημένο ASES score

Το 1993 η Αμερικανική Εταιρία Χειρουργών Ώμου-Αγκώνα κατασκεύασε ένα τυποποιημένο ερωτηματολόγιο¹⁸⁹ αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου, με σκοπό την διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ των ερευνητών και την ενθάρρυνση της οργάνωσης πολυκεντρικών μελετών. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από δύο ενότητες: την αντικειμενική εξέταση από τον παρατηρητή και την υποκειμενική αξιολόγηση από τον ασθενή. Η πρώτη περιλαμβάνει την φυσική εξέταση και την καταγραφή του εύρους κίνησης του ώμου, της μυϊκής ισχύος και της σταθερότητας της άρθρωσης καθώς και την αναγνώριση χαρακτηριστικών κλινικών σημείων (**Πίνακας 7.2**). Η δεύτερη, υποκειμενική, ενότητα (**τροποποιημένη κλίμακα αυτό-αξιολόγησης ASES**) περιλαμβάνει 11 σημεία που χρησιμοποιούνται τελικά για την εξαγωγή της βαθμολογίας. Αυτά υποδιαιρούνται σε δύο υπο-ενότητες, τον πόνο (1 σημείο) και τη λειτουργικότητα (10 σημεία). Η καταγραφή της παραμέτρου του πόνου διενεργείται από τον ασθενή επί μιας εικονικής αναλογικής κλίμακας των 10-cm (VAS scale) που φέρει υποδιαίρεσεις του 1-cm. Η λειτουργικότητα αποτελείται από 10 σημεία που περιλαμβάνουν δραστηριότητες της καθημερινής ζωής όπως η χρήση της τουαλέτας, περισσότερο επίπονες δραστηριότητες όπως η ανύψωση 10 λιβρών πάνω από το επίπεδο του ώμου και 2 γενικές ερωτήσεις, την επάνοδο στην πρότερη εργασία και την ενασχόληση με τα σπορ (**Πίνακας 7.3**). Οι απαντήσεις κυμαίνονται από 0 βαθμούς (πλήρης ανικανότητα) έως 3 (εκτέλεση χωρίς δυσκολία). Το τελικό σκορ προκύπτει από την πρόσθεση της βαθμολογίας του πόνου αφού πολλαπλασιαστεί επί 5 (άριστο το 50) στην βαθμολογία της λειτουργικότητας (μέγιστο το 30) αφού πολλαπλασιαστεί επί 5/3, (άριστο τελικά οι 50 πόντοι), δίνοντας μέγιστο δυνατό σκορ τους 100 πόντους. Το βασικό πλεονέκτημα του τροποποιημένου ASES score είναι η απλότητα και η ευκολία καταγραφής του ακόμα και μέσω τηλεφώνου, χωρίς την άμεση παρουσία του εξετάζοντος. Στερείται και αυτό πάντως στατιστικής τεκμηρίωσης με πολυκεντρικές μελέτες ενώ υστερεί σημαντικά στην αξιολόγηση παθολογικών

καταστάσεων του ώμου, όπως η αστάθεια και το σύνδρομο υπακρωμιακής προοστριβής.

Πίνακας 7.2 Το πλήρες ASES score

<u>SOCIETY OF THE AMERICAN SHOULDER AND ELBOW SURGEONS RATING SCALE:</u>					
SUBJECTIVE: (CADETS, PLEASE COMPLETE SECTIONS 1 & 2)					
* 1. How much PAIN do you have? (Please Circle One)					
None					5
Slight					4
After unusual Activity					3
Moderate					2
Marked					1
Complete Disability					0
* 2. Describe the FUNCTION of your shoulder in the following activities by entering the number which corresponds best to your functional level:					
4 = Normal	3 = Mild Compromise	2 = Difficulty	1 = With Aid	0 = Unable	
a. Use Back Pocket (if Male); Fasten Bra (if Female) _____					
b. Perineal Care (Groin Region) _____					
c. Wash Opposite Axilla (Armpit) _____					
d. Eat with Utensil _____					
e. Comb Hair _____					
f. Use Hand with Arm at Shoulder Level _____					
g. Carry 10 to 15 lb. with Arm at Side _____					
h. Dress _____					
i. Sleep on Affected Side: _____					
j. Pulling _____					
k. Use Hand Overhead _____					
l. Throwing _____					
m. Lifting _____					
n. Do Usual Work _____ (Specify Type of Work) _____					
o. Do Usual Sport _____ (Specify Type of Sport) _____					
					Total Function: _____ (60)
SECTIONS 3 & 4 ARE COMPLETED BY THE THERAPIST / PHYSICIAN					
3. STRENGTH: 5 = Normal 4 = Good 3 = Fair 2 = Poor 1 = Trace 0 = Paralysis					
Anterior Deltoid	Surgical: _____	Non-surgical: _____			
Middle Deltoid	Surgical: _____	Non-surgical: _____			
External Rotators	Surgical: _____	Non-surgical: _____			
Internal Rotators	Surgical: _____	Non-surgical: _____			
					Total Strength: _____ (20)
4. STABILITY: 5 = Normal 4 = Apprehension 3 = Rare Subluxation					
2 = Recurrent 1 = Recurrent Dislocation 0 = Fixed Dislocation					
	Anterior	Posterior	Inferior		
Surgical:	_____	_____	_____		
Non-surgical:	_____	_____	_____		
					Total Stability: _____ (15)
					Total AS& E Score: _____ (100)

Πίνακας 7.3 Η τροποποιημένη κλίμακα αυτό-αξιολόγησης ASES

ΕΡΩΤΗΣΗ	Ναι μπορώ	Με μικρή δυσκολία	Με μεγάλη δυσκολία	Δε μπορώ καθόλου
1. Μπορείς να πετάξεις μια μπάλα πάνω από το κεφάλι σου; 2. Μπορείς να κοιμηθείς πάνω στον τραυματισμένο ώμο σου; 3. Μπορείς να φορέσεις το παλτό σου χωρίς βοήθεια; 4. Μπορείς να πλύνεις την πλάτη σου; 5. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις το χαρτί τουαλέτας; 6. Μπορείς να λούσεις / δέσεις τα μαλλιά σου; 7. Μπορείς να σηκώσεις 10 λίβρες πάνω από τον ώμο σου; 8. Μπορείς να φτάσεις ένα ράφι πάνω από το κεφάλι σου; 9. Μπορείς να εργαστείς όπως πριν την κάκωση; 10. Μπορείς να κάνεις τα συνήθη σου σπορ;				
11. Πόσο πολύ πόνο αισθάνθηκες τη τελευταία εβδομάδα;				
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Συνολική βαθμολογία 100			

7.3 Το Constant-Murley score

Το Constant-Murley score αποτελεί το πλέον διαδεδομένο σύστημα αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου^{190,191} στην Ευρώπη. Συνδυάζει την υποκειμενική αντίληψη του ασθενή για την κατάσταση του τραυματισμένου ώμου του, με ειδικές κλινικές δοκιμασίες που διενεργούνται από τον παρατηρητή. Η αναλογία μεταξύ υποκειμενικής εκτίμησης και αντικειμενικών μετρήσεων είναι 35 προς 65 πόντοι με άριστα τους 100. Οι 35 πόντοι της υποκειμενικής εκτίμησης περιλαμβάνουν μια απλή κλίμακα για τον πόνο (15 πόντοι) και 4 στοιχεία για τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (εργασία 4, σπορ 4, ύπνος 2 και θέση του άνω άκρου στο χώρο 10 πόντοι). Οι αντικειμενικές παράμετροι περιλαμβάνουν το εύρος κίνησης με 40 συνολικά πόντους (από 10 πόντους για την πρόσθια ανάταση, απαγωγή, έσω και έξω στροφή) και την μυϊκή ισχύ που έχει μέγιστο σκορ τους 25 πόντους και μετράται με την ικανότητα απαγωγής υπό αντίσταση. Τα μέγιστο συνολικό σκορ είναι 100 πόντοι (Πίνακας 7.4).

Πίνακας 7.4. Η κλίμακα αξιολόγησης του ώμου κατά Constant-Murley

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΙΔΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΤΙΜΗ	MAX SCORE
ΠΟΝΟΣ	Καθόλου		15	15
	Ήπιος		10	
	Μέτριος		5	
	Σοβαρός		0	
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	Επίπεδο δραστηριότητας	Πλήρης επάνοδος στην εργασία	4	10
		Πλήρης αθλητική δραστηριότητα	4	
		Ανεπηρέαστος ύπνος	2	
	Θέση	Μέχρι τη μέση	2	10
		Μέχρι την ξιφοειδή	4	
		Μέχρι τον λαιμό	6	
		Μέχρι το επίπεδο της κεφαλής	8	
		Πάνω από το κεφάλι	10	
	Πρόσθια ανάταση (σε οβελιαίο & ωμοπλάτης επίπεδο)	0-30°	0	20
		31-60°	2	
		61-90°	4	
		91-120°	6	
		121-150°	8	
		151-180°	10	
	ΕΥΡΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ	Έξω στροφή	Χέρι πίσω από το κεφάλι - αγκώνας μπροστά	2
Χέρι πίσω από το κεφάλι – αγκώνας πίσω			2	
Χέρι πάνω από το κεφάλι - αγκώνας μπροστά			2	
Χέρι πάνω από το κεφάλι – αγκώνας πίσω			2	
Πλήρης ανάταση πάνω από το κεφάλι			2	
Έσω στροφή		Η ράχη του χεριού στον μηρό	0	10
		Η ράχη του χεριού στον γλουτό	2	
		Η ράχη του χεριού στην Θ-Ο συμβολή	4	
		Η ράχη του χεριού στον Ο3	6	
		Η ράχη του χεριού στον Θ12	8	
ΔΥΝΑΜΗ	Απαγωγή υπό αντίσταση έως 90° (5 Kg)	Η ράχη του χεριού στον Α7	10	25
ΣΥΝΟΛΟ				100

Άριστο αποτέλεσμα θεωρείται η βαθμολογία > 90 , πολύ καλό από 75-90, μέτριο από 50-75, και πτωχό αποτέλεσμα όταν η συνολική βαθμολογία είναι < 50 βαθμούς. Στην αρχική δημοσίευση του Constant-Murley¹⁹⁰ score δεν αναλύεται λεπτομερώς η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τον σχεδιασμό του και ειδικότερα η διαδικασία επιλογής των διαφόρων παραμέτρων και ο τρόπος καθορισμού της βαρύτητας κάθε μιας εξ αυτών στη συνολική βαθμολογία (πόνος 15%, λειτουργικότητα 10%, εύρος κίνησης 40% και δύναμη 25%). Κατά τους ερευνητές πάντως, η εφαρμογή του score από 3 διαφορετικούς παρατηρητές σε 100 παθολογικούς ώμους ανέδειξε μικρό ποσοστό λάθους μεταξύ των παρατηρητών, της τάξης του 3% μόνο (κυμαινόμενη από 0-8%). Οι **Conboy** και συν,¹⁹¹ μελέτησαν την αξιοπιστία του score σε 25 ασθενείς με διάφορες παθολογικές καταστάσεις του ώμου και διαπίστωσαν ότι τα 95% όρια αξιοπιστίας μεταξύ των παρατηρητών ήταν 27.7 πόντοι και μεταξύ του ιδίου παρατηρητή 16 πόντοι, καταλήγοντας ότι η κλίμακα αξιολόγησης Constant-Murley αποτελεί ίσως το πλέον αξιόπιστο εργαλείο μεταξύ των υπαρχόντων.

7.4 Η αξιοπιστία και αναπαραγωγικότητα των συστημάτων αξιολόγησης

Κανένα από τα προαναφερθέντα συστήματα αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου δεν έχει τύχει καθολικής αποδοχής από τους ερευνητές μέχρι σήμερα. Επιπρόσθετα, υπάρχουν ελάχιστες συγκριτικές μελέτες της αξιοπιστίας και αναπαραγωγικότητάς των διαφόρων σκορ μεταξύ τους και ακόμα λιγότερες μελέτες της στατιστικής σημαντικότητας καθενός από αυτά. Παρόλο ότι η σύγχρονη έρευνα κατευθύνεται κυρίως προς την ανάπτυξη διαφορετικών συστημάτων αξιολόγησης για κάθε μια παθολογική οντότητα του ώμου (**disease-specific measures**), η ανάγκη για την δημιουργία ενός ολοκληρωμένου και πολυδιάστατου σκορ, μεταφρασμένου σε όλες τις γλώσσες για να εφαρμόζεται παντού, θεωρείται επιβεβλημένη από τους περισσότερους χειρουργούς ώμου. Οι υπάρχουσες συγκριτικές μελέτες αξιοπιστίας των διαφόρων κλιμάκων

αξιολόγησης είναι ελάχιστες. Οι **Romeo** και συν,¹⁹² διαπίστωσαν πολύ μικρή συσχέτιση και επαναληψιμότητα μεταξύ των διαφόρων σκορ που αξιολόγησαν και τόνισαν πως η αξιοπιστία μιας οποιασδήποτε μελέτης μπορεί να επηρεαστεί σημαντικά μόνο και μόνο από την επιλογή της κλίμακας αξιολόγησης. Οι **Beaton & Richards**¹⁹³ συνέκριναν πολλά από τα ειδικά ερωτηματολόγια του ώμου, συμπεριλαμβανομένου του τροποποιημένου ASES score, με το SF-36 (Short Form-36), ένα γενικό εργαλείο αξιολόγησης της συνολικής σωματικής και ψυχικής υγείας του ασθενή και διαπίστωσαν πολύ μικρή συσχέτιση των ειδικών εργαλείων με το SF-36. Οι ερευνητές προτείνουν την ταυτόχρονη εφαρμογή ειδικών εργαλείων αξιολόγησης του ώμου και άλλων γενικών εργαλείων όπως το SF-36 ή το DASH score για μια πιο ολοκληρωμένη θεώρηση της τελικής έκβασης του ασθενούς.

Ενδιαφέρουσα είναι και η μελέτη των **Tingart** και συν,¹⁹⁴ που συνέκριναν τα αποτελέσματα δύο κλασικών μεθόδων αξιολόγησης (Constant και Neer) σε 51 ασθενείς με κάταγμα του άνω πέρατος του βραχιονίου που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά, με την υποκειμενική γνώμη των ίδιων των ασθενών για το τελικό αποτέλεσμα της θεραπείας που εφαρμόστηκε. Τα αποτελέσματα της μελέτης ήταν εντυπωσιακά, αφού παρότι υπήρχε ισχυρή γραμμική συσχέτιση των 2 σκορ μεταξύ τους ($r=0.97$), η αντίστοιχη τιμή για το κάθε σκορ ξεχωριστά, σε σχέση με την υποκειμενική εκτίμηση του ασθενούς, ήταν δραματικά χαμηλή ($r=0.5$ για το Constant score και $r=0.55$ για το Neer score). Χαρακτηριστικά, το 57% των ασθενών χαρακτήρισε το αποτέλεσμα ως «άριστο» ή «πολύ καλό» με βάση την υποκειμενική του εκτίμηση, ενώ οι αντίστοιχες τιμές με βάση τα δύο score ήταν μόλις 37% για το Constant και 43% για το Neer, ενώ όλοι σχεδόν οι ηλικιωμένοι ασθενείς (>60 ετών), αξιολόγησαν την τελική έκβαση πολύ καλύτερη συγκριτικά με τα δύο score.

Οι **Soldatis** και συν,¹⁹⁵ τέλος, πραγματοποίησαν μια πολυκεντρική συγκριτική μελέτη 5 ειδικών κλιμάκων αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου (Rowe, ASES, UCLA, Constant-Murley και Simple Shoulder Test) σε 190 «υγιείς»

αθλητές Αμερικανικών κολεγίων, αφενός μεν για να μελετήσουν την επίπτωση διαφόρων παθολογικών καταστάσεων του ώμου σε φαινομενικά υγιή άτομα και αφετέρου για να συγκρίνουν την αξιοπιστία των διαφόρων σκορ μεταξύ τους. Σύμφωνα με τους ερευνητές δεν υπάρχει ιδανική κλίμακα αξιολόγησης «υγιών» αθλητών και από τις υπάρχουσες μόνο το UCLA score αποτελεί την πιο ευαίσθητη και αξιόπιστη.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη το ιδανικό σύστημα αξιολόγησης της λειτουργικότητας του ώμου. Η εφαρμογή του Constant-Murley score από την κλινική μας δεν έγινε με κάποια συγκεκριμένα κριτήρια, αλλά στηρίχτηκε κυρίως στην ευρεία αποδοχή του από τις περισσότερες κλινικές της Ευρώπης και την όλο και μεγαλύτερη χρησιμοποίηση του στις βιβλιογραφικές αναφορές των τελευταίων ετών.

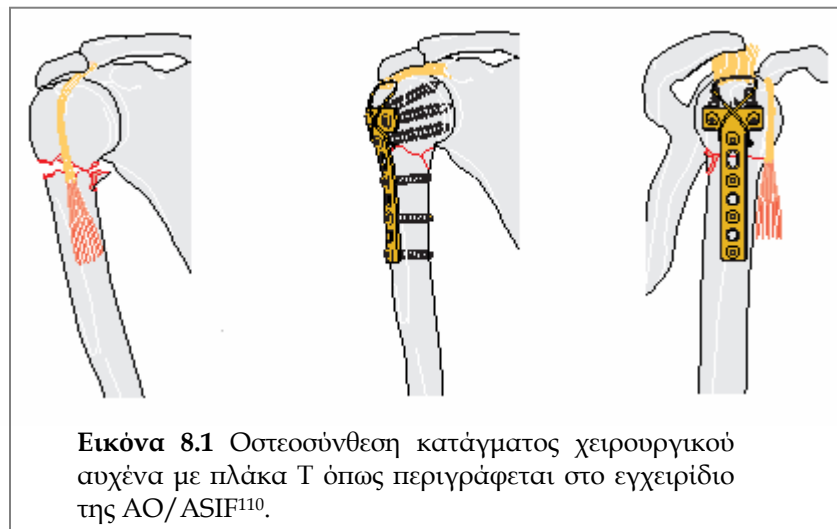
Σε μια προσπάθεια να εξομαλύνουμε την πιθανή ύπαρξη σφαλμάτων από την χρήση του σκορ, κυρίως στους ηλικιωμένους ασθενείς, που δεδομένα έχουν μειωμένη λειτουργικότητα στα άνω άκρα, υπολογίσαμε σε όλους το **λειτουργικό Constant score** (επί της 100%) που προκύπτει από το κλάσμα του απόλυτου σκορ στον πάσχοντα ώμο προς αυτό του υγιούς ώμου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΟΣΤΕΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΣΤΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΤΟΥ ΑΝΩ ΠΕΡΑΤΟΣ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ

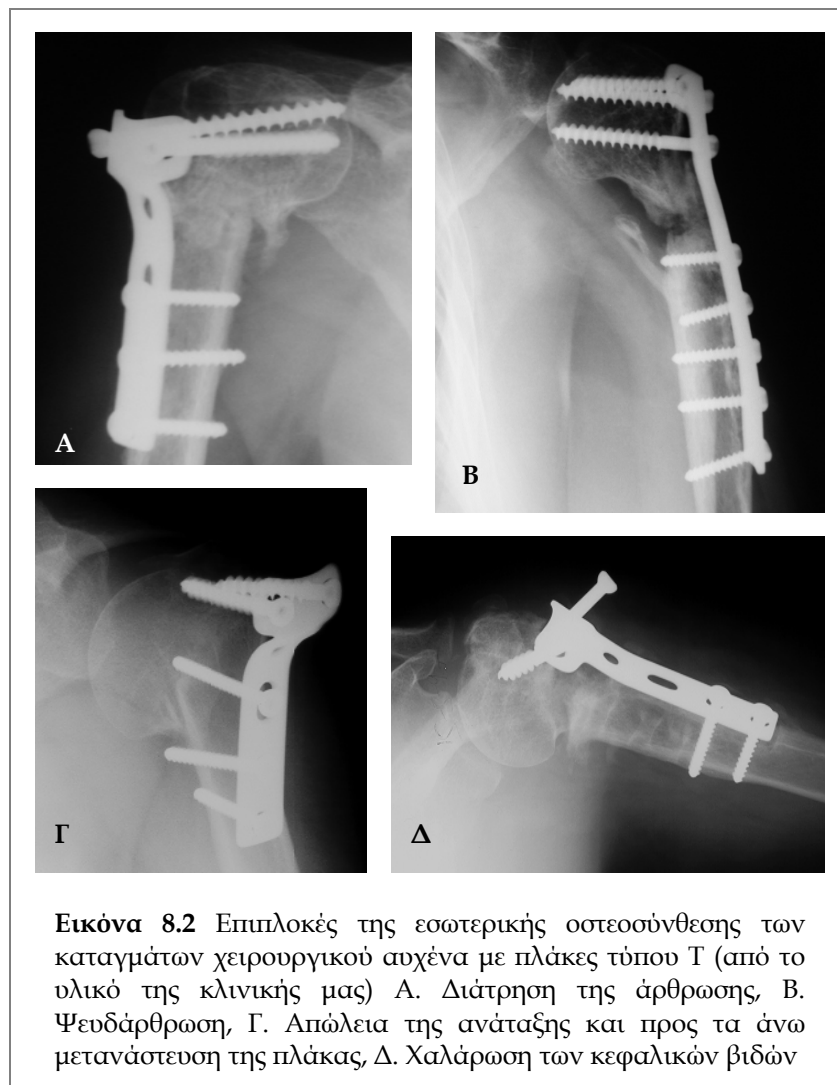
8.1. Τεχνικές οστεοσύνθεσης με πλάκες και βίδες

Η οστεοσύνθεση με πλάκες-βίδες (κατά ΑΟ/ASIF¹¹⁰) είναι μια καταξιωμένη τεχνική οστεοσύνθεσης κυρίως των κατάγμάτων του χειρουργικού αυχένα, όπου η επίπτωση άσηπτης νέκρωσης είναι μικρότερη, και τα ογκώματα παραμένουν προσκολλημένα στο ευμέγεθες οστικό τμήμα της κεφαλής. Σε κατάγματα 3-τμημάτων, κυρίως του MBO η ανάταξη του τελευταίου γίνεται με ισχυρά ράμματα ή σύρμα που συγκρατείται στις οπές τις πλάκας ή τις κεφαλές των βιδών. Το πλέον διαδεδομένο υλικό οστεοσύνθεσης αποτελεί η **πλάκα υποστήριξης T**, που παρέχεται σε διάφορα μεγέθη και συγκρατείται με σπογγώδεις βίδες 6.5 mm στην κεφαλή και φλοιώδεις βίδες 4.5 mm στην διάφυση και μετάφυση (Εικ. 8.1).



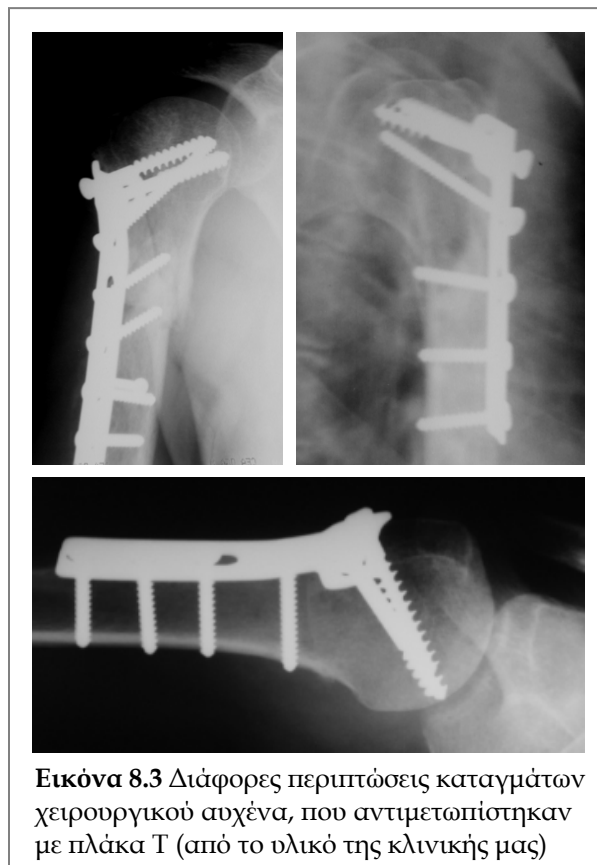
Στα μειονεκτήματα της τεχνικής αυτής συγκαταλέγονται η ανάγκη εκτεταμένων αποκολλήσεων για την τοποθέτηση του ευμεγέθους προφίλ της πλάκας, η αυξημένη πιθανότητα διάτρησης της άρθρωσης από κακό υπολογισμό του μήκους

των κεφαλικών βιδών σε συνδυασμό με την πιθανή διατάραξη της ενδοοστικής αιμάτωσης από τις μεγάλης διαμέτρου σπογγώδεις κεφαλικές βίδες και τέλος η δημιουργία συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής από λανθασμένη τοποθέτηση της πλάκας σε σημείο ψηλότερο από το ενδεδειγμένο. Μετανάστευση των υλικών, χαλάρωση των βιδών, πλημμελής πόρωση και απώλεια της ανάταξης έχουν επίσης περιγραφεί καθώς και μια σχετικά αυξημένη επίπτωση μετεγχειρητικής φλεγμονής λόγω της παρουσίας του ογκώδους υλικού και της αποκόλλησης των μαλακών ιστών (Εικ. 8.2).



Ο **Hessmann** και συν,¹⁹⁶ ανέφεραν πολύ καλά αποτελέσματα (άριστο ή πολύ καλό Constant Score στο 70% των ασθενών) μετά οστεοσύνθεση με πλάκα T σε 98 κατάγματα 2-, 3- και 4-τμημάτων. Τα ποσοστά άσηπτης νέκρωσης και ψευδάρθρωσης ήταν 4% και 1% αντίστοιχα. Οι συγγραφείς συνιστούν προσεκτική εγχειρητική τεχνική με έμμεση ανάταξη, πλάγια τοποθέτηση της πλάκας στο σωστό ύψος και αποφυγή αποφλοιώσης των οστικών τεμαχίων από τις μυϊκές τους προσφύσεις.

Παρόμοια τεχνική έχει εφαρμοστεί και στην κλινική μας, κυρίως σε κατάγματα του χειρουργικού αυχένα, όπου δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην τοποθέτηση της πλάκας στο σωστό ύψος για την αποφυγή προστριβής της με το μυοτενόντιο πέταλο, στην σωστή επιλογή του μήκους των βιδών και στην ατραυματική προσπέλαση με τις λιγότερες δυνατές αποκολλήσεις (Εικ. 8.3).



Ο **Damanakis** και συν,¹⁹⁷ ανέφεραν καλά επίσης αποτελέσματα με τη χρήση πλάκας T (στο 82.6% των ασθενών) και πρότεινε την αφαίρεση των υλικών 3-4 μήνες μετά την επέμβαση καθώς και την εκτέλεση συμπληρωματικής ακρωμιοπλαστικής για την πρόληψη του συνδρόμου πρόσκρουσης; το 78% των ασθενών αυτών παρουσίασαν θεαματική βελτίωση της λειτουργικότητας του ώμου. Σε παρόμοια μελέτη ο **Lill** και συν,¹⁹⁸ διαπίστωσε την ανάπτυξη συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής στο 63% των ασθενών του.

Ο **Wijgman** και συν¹⁹⁹, σε πρόσφατη δημοσίευση (2002) ανέφερε πολύ καλό Constant Score (μ.ο. 80 πόντους, 10 χρόνια μετά την επέμβαση) με τη χρήση πλάκας T σε κατάγματα 3- και 4- τμημάτων. Παρά το υψηλό ποσοστό άσηπτης νέκρωσης (37%) το λειτουργικό αποτέλεσμα ήταν ικανοποιητικό με την προϋπόθεση ότι δε συνυπήρχε πώρωση του κατάγματος σε ραιβότητα. Η παρατήρηση αυτή, της καλά ανεκτής άσηπτης νέκρωσης, είχε ήδη διατυπωθεί από τον **Gerber** και συν²⁰⁰, που τόνισε την σημασία της ανατομικής ή σχεδόν ανατομικής ανάταξης, χωρίς ραιβοποίηση της κεφαλής καθώς και την ανάγκη ανατομικής επανακαθήλωσης των παρεκτοπισμένων ογκωμάτων. Ο ερευνητής υποστηρίζει πως το λειτουργικό αποτέλεσμα μιας ανεκτής άσηπτης νέκρωσης δεν διαφέρει σημαντικά από αυτό μιας ημιολικής αρθροπλαστικής. Σε διάφορες άλλες δημοσιεύσεις,²⁰¹⁻²⁰⁹ τα ποσοστά πλημμελούς πώρωσης, ψευδάρθρωσης και άσηπτης νέκρωσης μετά εσωτερική οστεοσύνθεση με πλάκες-βίδες κυμαίνονται μεταξύ 12-34% για τα κατάγματα 3-τμημάτων και μεταξύ 41-59% για τα κατάγματα 4-τμημάτων. Ο **Sturzenegger** και συν,²¹⁰ διαπίστωσαν πέντε φορές μεγαλύτερη επίπτωση άσηπτης νέκρωσης (34%) μετά από ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση με πλάκα T σε σχέση με τη λιγότερο παρεμβατική τεχνική της οστεοσυρραφής με σύρμα, οι **Kuner και Sielber**²¹¹ ανέφεραν επίπτωση άσηπτης νέκρωσης της τάξης του 44.6%, ενώ ο **Kristiansen** και συν¹⁷³, ανέφεραν ικανοποιητική μεν ανάταξη με τη χρήση πλάκας T σε 27 από τους 32 ασθενείς της μελέτης τους, αλλά διαπίστωσαν 4 άσηπτες νεκρώσεις, 4 εν τω βάθει φλεγμονές 5 περιπτώσεις συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής και 2

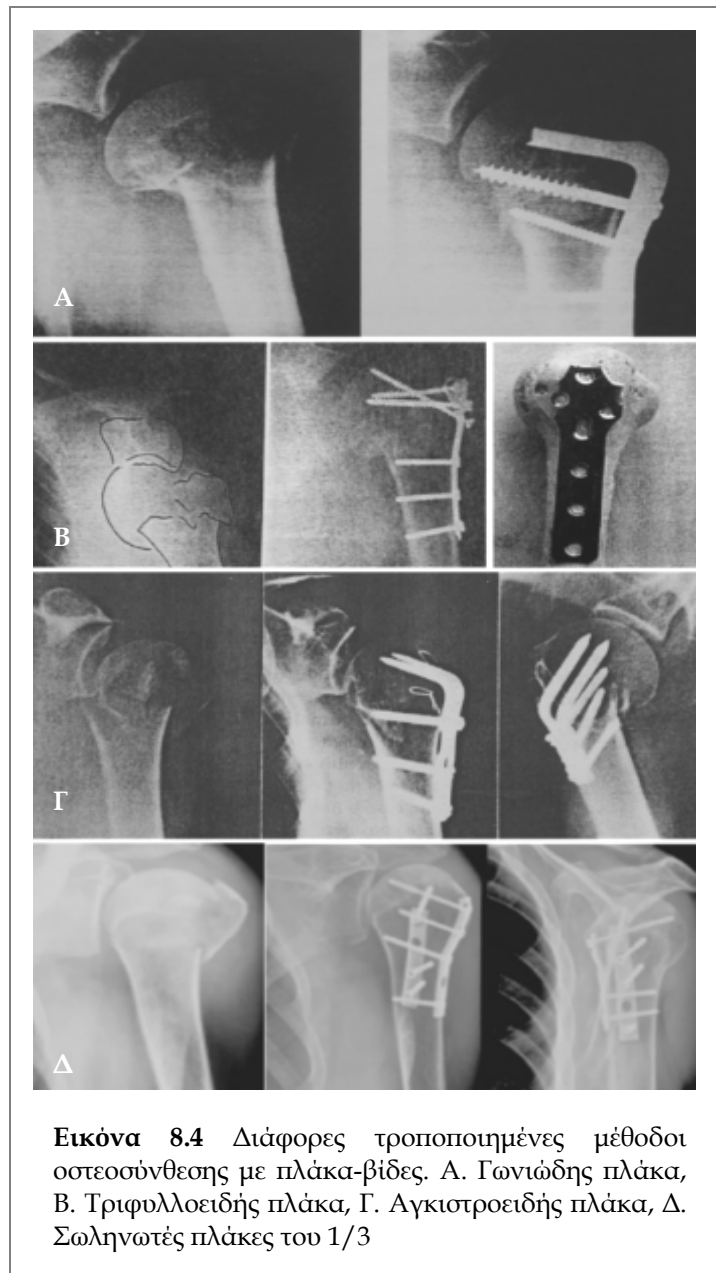
χαλαρώσεις υλικών καθώς και πολύ πτωχό λειτουργικό αποτέλεσμα στο 30% των περιπτώσεων. Στην προσπάθεια αποφυγής των επιπλοκών από την εφαρμογή της πλάκας T διάφοροι ερευνητές έχουν προτείνει κατά καιρούς ποικίλες τροποποιήσεις της μεθόδου ή/και των υλικών οστεοσύνθεσης:

Ο **Hintermann** και συν,²¹² ανέφερε καλά αποτελέσματα σε 42 ασθενείς (34 κατάγματα 3-τμημάτων και οκτώ 4-τμημάτων) που αντιμετωπίστηκαν με εφαρμογή *γωνιώδους πλάκας* (blade plate) μετά από θωρακοδελτοειδή προσπέλαση (Εικ. 8.4). Το ποσοστό άσηπτης νέκρωσης ήταν 5% και το μέσο Constant Score 73 πόντοι.

Ο **Esser**²¹³ πρότεινε την εφαρμογή τροποποιημένης *τριφυλλοειδούς πλάκας* (cloverleaf plate) σε κατάγματα 3- και 4-τμημάτων (Εικ. 8.4). Η τεχνική, που συνίστατο στην αφαίρεση του προσθίου και ανωτέρου τμήματος της πλάκας και στην σταθεροποίησή της με μικρές σπογγώδεις βίδες στην κεφαλή και μικρές φλοιώδεις βίδες στην διάφυση, εφαρμόσθηκε σε 26 ασθενείς με πολύ καλά αποτελέσματα.

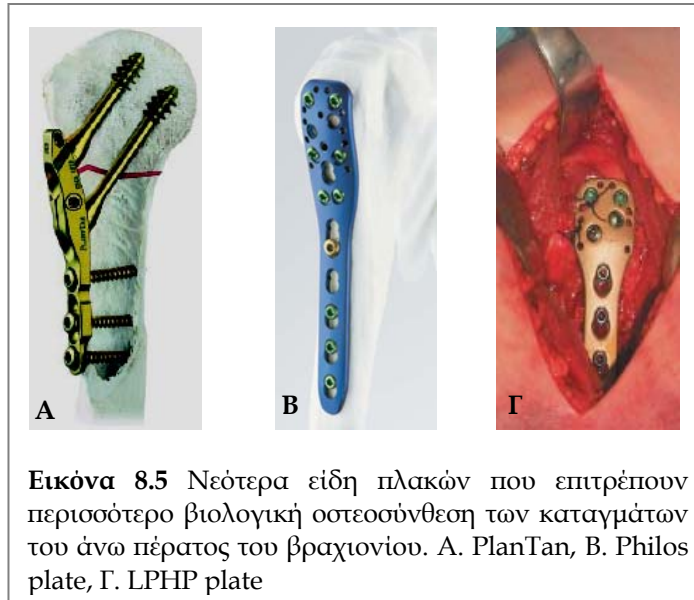
Ο **Yamano**²¹⁴ εφάρμοσε μια τεχνική οστεοσύνθεσης με *αγκιστροειδή πλάκα* (hook plate) σε 18 ασθενείς (12 εκ των οποίων είχαν κάταγμα 3- ή 4-τμημάτων). Το λειτουργικό αποτέλεσμα ήταν άριστο σε 12/18 περιπτώσεις και μόνο μια περίπτωση άσηπτης νέκρωσης παρατηρήθηκε (Εικ. 8.4).

Ο **Wanner** και συν,²¹⁵ αντιμετώπισε 71 ασθενείς με σύνθετα κατάγματα 2-, 3- και 4-τμημάτων με ανοικτή ανάταξη και εφαρμογή 2 σωληνωτών πλακών ενός τρίτου, που εφαρμόζονταν στην πρόσθια και έξω πλάγια επιφάνεια της κεφαλής με τρόπο ώστε να σχηματίζουν γωνία 90° μεταξύ τους (Εικ. 8.4). Η σταθεροποίηση της πλάκας γινόταν με 2 κεφαλικές και 2 διαφυσιακές βίδες μικρού διαμετρήματος. Ένα ποσοστό της τάξης του 12% χρειάστηκε επανεγχείρηση λόγω επιπλοκών, ενώ πολύ καλό Constant Score διαπιστώθηκε μόλις στο 63% των ασθενών ενώ μέτρια και πτωχά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν στο 25% και 12% των ασθενών αντίστοιχα.



Με βάση τις αρχές της ελάχιστα παρεμβατικής προσπέλασης και της “βιολογικής οστεοσύνθεσης” που προτείνονται από την ΑΟ/ASIF τα τελευταία χρόνια και τείνουν να επικρατήσουν σε όλους τους τύπους καταγμάτων του σκελετού, έχουν εισαχθεί νεότεροι τύποι πλακών και για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου. Οι πλάκες αυτές απαιτούν ελάχιστες αποκολλήσεις μαλακών μορίων για την εφαρμογή τους, έχουν χαμηλό προφίλ και μέγεθος και

είναι σταθερής γωνίας με δυνατότητα εφαρμογής αυτοασφαλιζόμενων βιδών μικρής διαμέτρου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι πλάκες τύπου *Philos* και *Locking-Proximal-Humerus-Plate (LPHP)*. Ένα άλλο εμφύτευμα με πιο ογκώδες προφίλ αλλά χρήσιμο στα τα κατάγματα 2-τμημάτων του χειρουργικού αυχένα είναι και η πλάκα τύπου *PlanTan (Humerus Fixator Plate)* (Εικ. 8.5).



Η εμπειρία της κλινικής μας σε 14 περιπτώσεις καταγμάτων χειρουργικού αυχένα που αντιμετωπίστηκαν με την πλάκα PlanTan δείχνει καλά μέχρι τώρα αποτελέσματα κυρίως όταν η ποιότητα του οστού είναι καλή και δεν υπάρχει σημαντική παρεκτόπιση των ογκωμάτων (Εικ. 8.6).



Για την πλάκα τύπου Plantan υπάρχουν μόνο δύο δημοσιεύσεις στη διεθνή βιβλιογραφία. Ο **Sadowski** και συν,²¹⁶ ανέφερε αποτυχία 100% σε 4 από τις 7 περιπτώσεις που δημοσίευσε, με διάτρηση της άρθρωσης, χαλάρωση και απώλεια της ανάταξης ενώ ο **Müchter** και συν,²¹⁷ σε μια μελέτη 32 ασθενών με αμιγή κατάγματα του χειρουργικού αυχένα, είχε πολύ καλά αποτελέσματα στους 27 από αυτούς με Constact Score 82.8 πόντους και καμία περίπτωση ψευδάρθρωσης ή άσηπτης νέκρωσης μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 10 μηνών. Η κύρια επιπλοκή που παρατήρησαν οι ερευνητές, ήταν η δευτερογενής διάτρηση της άρθρωσης σε ποσοστό 12.8% που αντιμετωπίστηκε με αφαίρεση των υλικών μετά την πόρωση του κατάγματος.

Λιγοστές είναι επίσης και οι υπάρχουσες δημοσιεύσεις για τους δύο άλλους τύπους πλακών. Ο **Hente** και συν,²¹⁸ εφάρμοσε εσωτερική οστεοσύνθεση με την πλάκα Philos, σε 35 ασθενείς με κατάγματα 3- και 4-τμημάτων (Εικ. 8.7). Καλά αποτελέσματα είχε το 64% των ασθενών και φτωχά το 23%. Άσηπτη



Εικόνα 8.7 Παράδειγμα οστεοσύνθεσης με πλάκα Philos σε κάταγμα 4-τμημάτων ενσφηνωμένου σε βλαισότητα.

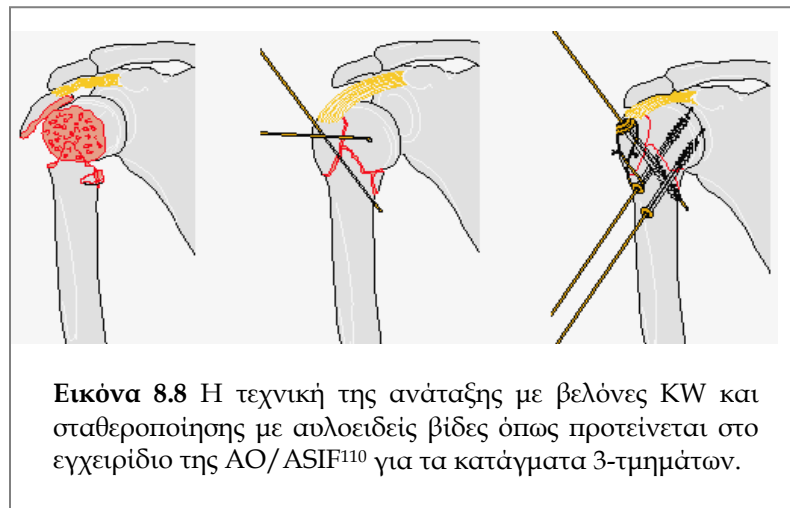
νέκρωση παρουσιάστηκε στο 16% των περιπτώσεων ενώ στις επιπλοκές συμπεριλαμβάνονταν μια θραύση πλάκας, μια χαλάρωση υλικών και δύο περιπτώσεις παρεκτόπισης του MBO. Οι ερευνητές χαρακτηρίζουν την πλάκα Philos ως ένα καλό υλικό οστεοσύνθεσης ιδιαίτερα σε συντριπτικά κατάγματα σε ηλικιωμένους με προχωρημένη οστεοπόρωση αλλά συστήνουν σε όλες τις περιπτώσεις την καθήλωση των ογκωμάτων στην πλάκα.

Ο **Lill** και συν,²¹⁹ επανεξέτασαν 29 ασθενείς με κατάγματα 2-,3- και 4-τμημάτων μετά από οστεοσύνθεση με LPHP και καθήλωση των ογκωμάτων πάνω στην πλάκα. Το Constant Score μετά ένα μέσο όρο παρακολούθησης μόλις 3 μηνών, ήταν κατά μέσο όρο 74 πόντοι ενώ προβλήματα με την πλάκα παρατηρήθηκαν

σε αρκετές περιπτώσεις (1 απώλεια ανάταξης, 2 χαλαρώσεις βιδών και 3 θραύσεις πλακών).

8.2 Οστεοσύνθεση με βελόνες KW ή ελεύθερες αυλοειδείς βίδες με διαδερμική ή ανοικτή προσπέλαση

Η οστεοσύνθεση με βελόνες τύπου KW ή ελεύθερες αυλοειδείς βίδες είναι μια ιδιαίτερα διαδεδομένη τεχνική ελάχιστα παρεμβατικής εσωτερικής οστεοσύνθεσης των παρεκτοπισμένων καταγμάτων του άνω πέρατος του



βραχιονίου (Εικ. 8.8). Η τεχνική έχει το πλεονέκτημα της διαφύλαξης των μαλακών ιστών και τη θεωρητικά μικρότερη επίπτωση άσηπτης νέκρωσης, αλλά είναι ιδιαίτερα απαιτητική. Η ανάταξη επιτυγχάνεται συνήθως με ειδικούς χειρισμούς επιμήκους έλξης και απαγωγής του βραχίονα υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο ή χρησιμοποιώντας τα KW ως υπομόχλιο (**joystick technique**).

Κάθε ένα από τα παρεκτοπισμένα οστικά τμήματα πρέπει να ακινητοποιηθεί με αρκετές βελόνες KW για να επιτευχθεί σταθερή οστεοσύνθεση, ενώ η παρουσία οστεοπόρωσης δυσκολεύει την συγκράτηση αυτή. Σε μια εμπιομηχανική μελέτη σε πτωματικούς ώμους ο **Naidu** και συν,²²⁰ έδειξε ότι ικανοποιητική στροφική σταθερότητα επιτυγχάνεται μόνο αν τοποθετηθούν πολλαπλές βελόνες KW σε

διάφορα επίπεδα ενώ ο **Kwon** και συν,²²¹ διαπίστωσαν ότι η προσθήκη Norian αυξάνει τη σταθερότητα της οστεοσύνθεσης.

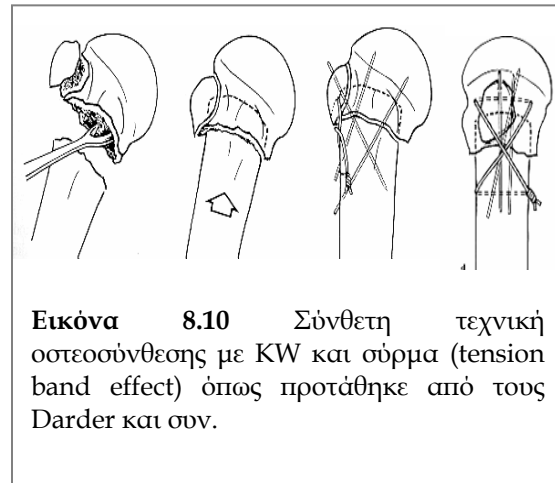
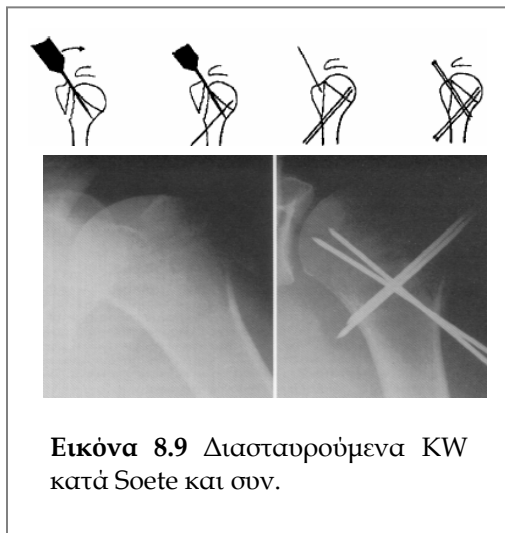
Ο **Williams** και συν,²²² πρότειναν ότι η μέθοδος της κλειστής ανάταξης και εφαρμογής διαδερμικών KW έχει ένδειξη για επιλεγμένα κατάγματα χειρουργικού αυχένα 2-τμημάτων και κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα με καλή οστική ποιότητα και ελάχιστη παρεκτόπιση των οστικών τμημάτων ενώ οι **Kocialkowski** και **Wallace**²²³ παρατήρησαν πτωχά αποτελέσματα στο 69% των περιπτώσεων και ανάπτυξη επιπολής φλεγμονής των βελονών στο 29%.

Ο **Jaberg** και συν,²²⁴ ανέφεραν καλά αποτελέσματα σε 34/48 ασθενείς που αντιμετώπισθηκαν με τη μέθοδο αυτή (εσπειραμένες βελόνες KW 2.5 mm) μετά από ένα μέσο όρο παρακολούθησης 3 ετών. Δύο βελόνες εισάγονται από την έξω επιφάνεια του οστού στο επίπεδο κατάφυσης του δελτοειδούς μυός, μια τρίτη βελόνα εισάγεται σε διαφορετικό επίπεδο από εμπρός με άνω-οπίσθια κατεύθυνση και επιπρόσθετες βελόνες εισάγονται για την σταθεροποίηση των παρεκτοπισμένων ογκωμάτων. Απώλεια της ανάταξης παρατηρήθηκε σε 4 ασθενείς, επιπολής φλεγμονή και χαλάρωση των βελονών επίσης σε 4, ψευδάρθρωση σε 2 και άσηπτη νέκρωση σε 10 (σε 2 πλήρης και σε 8 μερική).

Ο **Herscovici** και συν,²²⁵ αντιμετώπισαν 41 ασθενείς με παρεκτοπισμένα κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου και τους παρακολούθησαν για μια μέση χρονική περίοδο 40 μηνών. Οι ερευνητές αυτοί χρησιμοποίησαν τριών ειδών βελόνες: λεπτά KW 2 mm, εσπειραμένες βελόνες KW 2.5 mm και οδηγές εσπειραμένες βελόνες 2.5 mm (dynamic hip screw guide pins). Στους 33 ασθενείς με κατάγματα 2- και 3-τμημάτων επιτεύχθηκε πόρωση σε ποσοστό 94% με καλά λειτουργικά αποτελέσματα. Αντίθετα όλοι οι ασθενείς με κατάγματα 4-τμημάτων είχαν κακή έκβαση. Σημαντική διαφορά στα αποτελέσματα υπήρχε επίσης και αναλόγως του τύπου των βελονών που χρησιμοποιήθηκαν. Συγκεκριμένα και στους 7 ασθενείς που η σταθεροποίηση επιτεύχθηκε με απλές βελόνες KW, διαπιστώθηκε απώλεια της ανάταξης. Οι ερευνητές προτείνουν την αποφυγή

χρησιμοποίησης αυτών των βελονών και δεν συνιστούν τη μέθοδο για την αντιμετώπιση των καταγμάτων 4-τμημάτων.

Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι **Soete** και συν,²²⁶ σε μια μελέτη 31 ασθενών με κατάγματα 3-και 4-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν με εφαρμογή διασταυρούμενων διαδερμικών KW. (Εικ. 8.9) Το μέσο Constant Score ήταν 80,



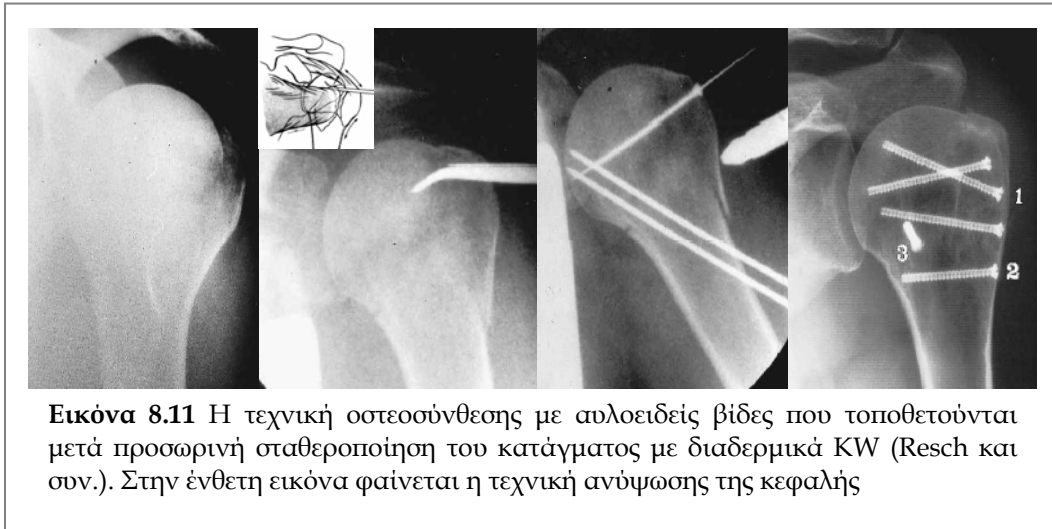
ενώ άσηπτη νέκρωση ανέπτυξαν 5 ασθενείς. Οι ερευνητές καταλήγουν στο ότι η τεχνική αυτή είναι ικανοποιητική για τα κατάγματα 3-τμημάτων αλλά δεν τη συνιστούν στα κατάγματα 4-τμημάτων. Ο **Darder** και συν,²²⁷ παρουσίασαν μια τροποποιημένη τεχνική διαδερμικής οστεοσύνθεσης με συνδυασμό KW και σύρματος (tension band) που εφαρμόσθηκε σε 33 ασθενείς με κατάγματα 4-τμημάτων και διαπιστώθηκε άριστο ή πολύ καλό αποτέλεσμα στο 64% των ασθενών τους (Εικ. 8.10).

Ιδιαίτερης αναφοράς χρήζουν οι κλασσικές αναφορές των **Jacob** και του **Resch**²²⁸ που αφορούν στην αντιμετώπιση των καταγμάτων 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα με τεχνικές ελάχιστα παρεμβατικής οστεοσύνθεσης.

Ο **Jakob** και συν,³⁹ στο κλασσικό τους άρθρο παρουσίασαν μια σειρά 19 ασθενών με κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα που αντιμετωπίστηκαν με διάφορες τεχνικές (διαδερμικά KW, KW και σύρματα ή βίδες). Το ποσοστό

άσηπτης νέκρωσης ήταν σχετικά υψηλό (26%) αλλά η δημοσίευση αυτή θεωρείται ως η πρώτη που περιέγραψε τον συγκεκριμένο τύπο κατάγματος και έθεσε τις βάσεις για την περαιτέρω διάδοση και βελτίωση των τεχνικών της ελάχιστα παρεμβατικής οστεοσύνθεσης.

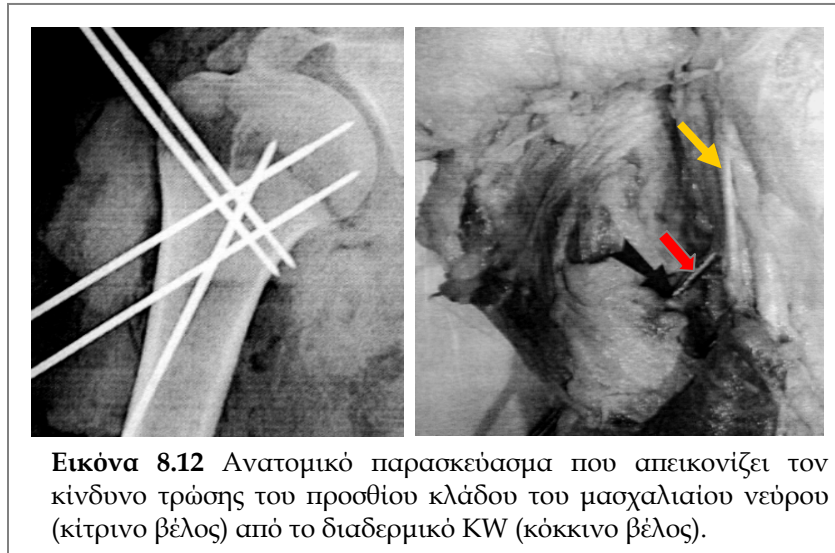
Ο **Resch** και συν,²²⁸ ανέφεραν ποσοστό άσηπτης νέκρωσης μόλις 9% σε κατάγματα 4-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν με ανύψωση της ενσφηνωμένης κεφαλής, τοποθέτηση σπογγωδών μοσχευμάτων και σταθεροποίηση με



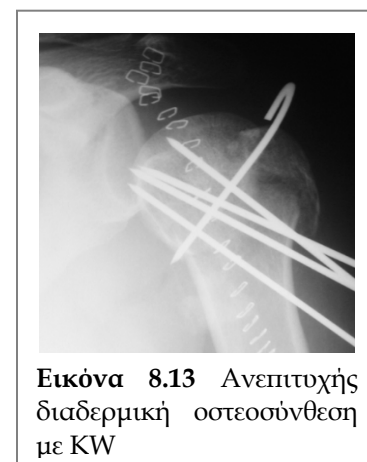
διαδερμικά KW και επιπρόσθετη οστεοσυρραφή των ογκωμάτων. Ο ίδιος ερευνητής²²⁹ το 1997 δημοσίευσε μια τροποποιημένη τεχνική με τη χρήση αυλοειδών βιδών για τη σταθεροποίηση των οστικών τμημάτων που εισάγονταν διαδερμικά μετά την ανάταξη του κατάγματος με βελόνες KW. Άσηπτη νέκρωση παρατηρήθηκε σε 1 (7.6%) από τους 13 ασθενείς της μελέτης (Εικ. 8.11).

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου διαδερμικής οστεοσύνθεσης με βελόνες KW, συγκαταλέγονται η πιθανή απώλεια της ανάταξης, η επιπολής φλεγμονή στα σημεία εξόδου των βελονών στο δέρμα, η διάτρηση της άρθρωσης και η θραύση ή μετανάστευση των βελονών.

Οι **Rowles** και **McGrory**²³⁰ πραγματοποίησαν μια εμβιομηχανική μελέτη σε πτωματικούς ώμους για να διερευνήσουν τις ασφαλείς περιοχές τοποθέτησης των



διαδερμικών βελονών. Εφαρμόζοντας την τεχνική Jaberg διαπίστωσαν ότι οι πλάγιες βελόνες βρίσκονταν 3 μόλις χιλιοστά δίπλα από τον πρόσθιο κλάδο του μασχαλιαίου νεύρου (Εικ. 8.12), ενώ σε ποσοστό 20% παρατηρήθηκε διάτρηση της κεφαλής. Η πρόσθια βελόνα έθετε σε κίνδυνο τη κεφαλική φλέβα και τη μακρά κεφαλή του δικεφάλου ενώ οι βελόνες για το MBO βρέθηκαν σε απόσταση 6 mm από το μασχαλιαίο νεύρο και 7 mm από την οπίσθια περισπωμένη του βραχίονα αρτηρία. Εκτός από τον κίνδυνο νευραγγειακής βλάβης, η εφαρμογή διαδερμικών KW ενέχει επιπλέον τον κίνδυνο μετανάστευσης ή/και θραύσης των βελονών καθώς και τον κίνδυνο επιπολής φλεγμονής που σύμφωνα με τις υπάρχουσες αναφορές κυμαίνεται από 13-35%. Στην Εικόνα 8.13 φαίνεται περίπτωση φλεγμονής των βελονών, απώλειας της ανάταξης και διάτρησης της άρθρωσης που αντιμετωπίστηκε από εμάς με οστεοσυρραφή μετά από ανεπιτυχή οστεοσύνθεση σε άλλο κέντρο.



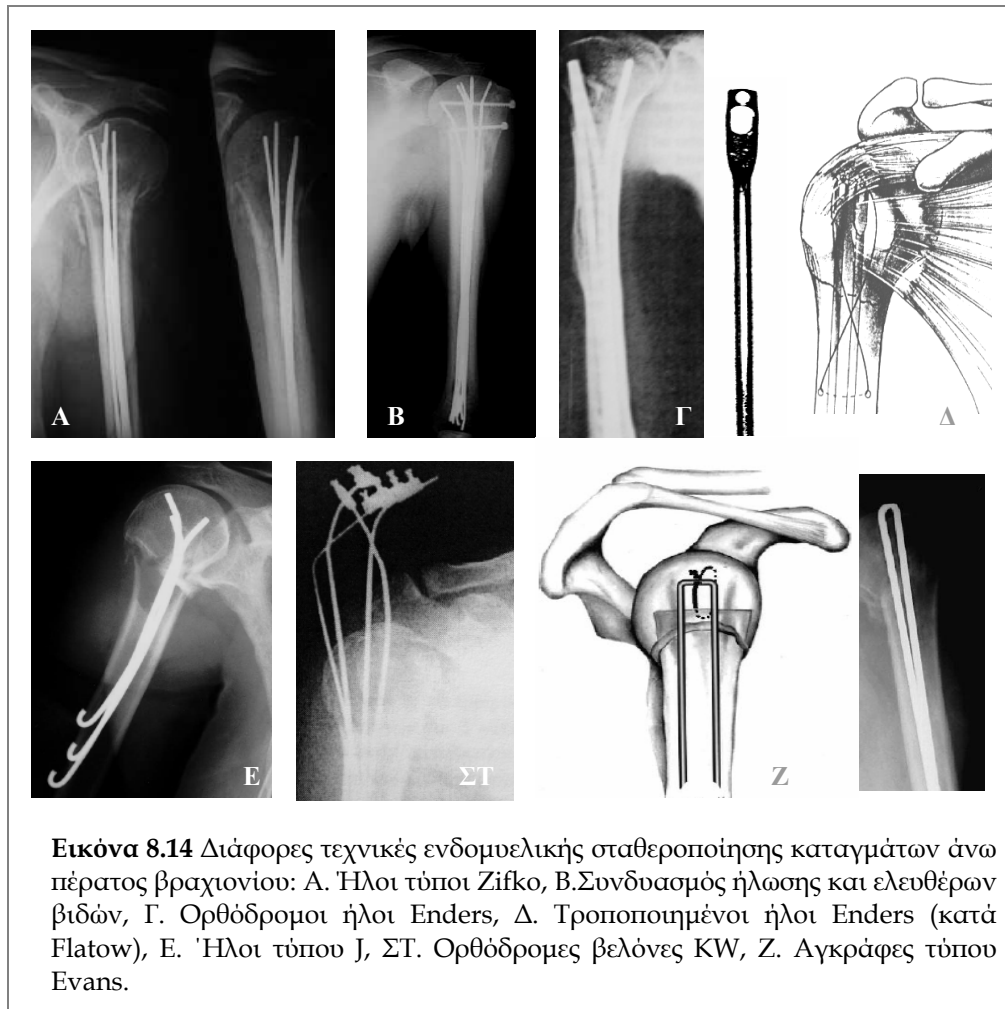
8.3. Τεχνική οστεοσύνθεσης με ενδομυελικές βελόνες ή ράβδους (Εικ. 8.14)

Η ανάταξη και οστεοσύνθεση των παρεκτοπισμένων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου με ενδομυελικές βελόνες ή ράβδους είναι μια αρκετά διαδεδομένη τεχνική, ιδιαίτερα στα κατάγματα δύο τμημάτων του χειρουργικού αυχένα. Η ταυτόχρονη ανάταξη και σταθεροποίηση των ογκωμάτων με ελεύθερες βίδες ή σύρμα που αγκιστρώνεται στην ράβδο ενισχύει τη στροφική σταθερότητα του συστήματος. Η είσοδος των βελονών γίνεται συνήθως 1 cm πάνω από τον ωλεκρανικό βόθρο, όπου κάτω από ακτινοσκοπικό έλεγχο, προωθούνται προς τα πάνω και οι προκυρτωμένες άκρες τους εμβυθίζονται στο σπογγώδες οστό της βραχιονίου κεφαλής. Συνήθως απαιτούνται 3-4 τέτοιες βελόνες για να εξασφαλιστεί η στροφική σταθερότητα της οστεοσύνθεσης. Ο **Kapandji**¹³⁸ προτείνει την προώθηση των βελονών στο σημείο “V” της κατάφυσης του δελτοειδή για να αποφευχθούν οι επιπλοκές από την άρθρωση του αγκώνα, αλλά η τεχνική του ενέχει τον κίνδυνο τραυματισμού του κερκιδικού νεύρου.

Ο **Neer**^{1,2} στην πρωτότυπη αναφορά του δεν είχε κανένα καλό αποτέλεσμα στις 8 περιπτώσεις καταγμάτων 4 τμημάτων που χρησιμοποίησε ήλους τύπου Rush.

Ο **Khodadadyan-Klostermann** και συν,²³¹ μελέτησαν προοπτικά 24 ασθενείς με κατάγματα 3- και 4-τμημάτων και μέσο όρο ηλικίας τα 56 έτη. Η τεχνική τους περιελάμβανε αρχικά, την ανακατασκευή της κεφαλής με πολλαπλές σπογγώδεις βίδες μέσω μικρής πλάγιας διαδελτοειδούς προσπέλασης και στη συνέχεια την ανάστροφη εισαγωγή 3-5 εύκαμπτων ενδομυελικών βελονών τύπου Zifko, μέσω μικρής οπής, 2 cm πάνω από τον ωλεκρανικό βόθρο, για τη σταθεροποίηση της κεφαλής στη διάφυση. Απώλεια της ανάταξης διαπιστώθηκε σε 5 ασθενείς, ανάπτυξη άσηπτης νέκρωσης σε 2 και διάτρηση της άρθρωσης σε 4 ασθενείς που οδήγησε στην αφαίρεση των βελονών μετά από 5-6 εβδομάδες. Οι ερευνητές καταλήγουν στο ότι η μέθοδος είναι γενικά αποδεκτή αλλά δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται σε οστεοπορωτικά κατάγματα και επί παρουσίας σημαντικής συντριβής.

Ο **Flatow** και συν,²³² προτείνουν την εισαγωγή 2 ήλων τύπου *Enders* από την ορθόδρομη οδό, δια του μείζονος βραχιονίου ογκώματος, μέσω μικρής διαδελτοειδούς προσπέλασης. Οι ερευνητές τροποποίησαν τον κλασσικό ήλο *Enders*, προσθέτοντας μια οπή στην κορυφή του για την σταθεροποίηση των ογκωμάτων μέσω οκτωειδούς ραφής τύπου *tension band*. Η τεχνική αυτή κατά τους ερευνητές εμποδίζει παράλληλα και την προς τα άνω μετανάστευση του ήλου.



Ο **Ogiwara** και συν,²³³ περιέγραψαν την τεχνική ανάστροφης εισαγωγής ήλων *Enders* για την σταθεροποίηση παρεκτοπισμένων καταγμάτων του χειρουργικού αυχένα σε 34 ασθενείς. Όλα τα κατάγματα πλην ενός πωρώθηκαν σε μία μέση

χρονική περίοδο 5.9 εβδομάδων αλλά σε 8 ασθενείς παρατηρήθηκε οπισθολίσθηση των ήλων.

Ο **Wachtl** και συν,²³⁴ ανέφεραν μέτρια αποτελέσματα με τη χρήση ανάστροφων ήλων τύπου Prénost σε 61 ασθενείς με σύνθετα κατάγματα της βραχιονίου κεφαλής. Στις επιπλοκές περιλαμβάνονταν μία πλήρης και 6 μερικές άσηπτες νεκρώσεις, 5 ψευδαρθώσεις και 22 περιπτώσεις διάτρησης της κεφαλής. Οι ερευνητές δεν συνιστούν τη μέθοδο, ιδιαίτερα σε ασθενείς μεγάλης ηλικίας με εκσεσημασμένη οστεοπόρωση.

Άλλοι ερευνητές έχουν προτείνει διάφορες άλλες τροποποιημένες τεχνικές ενδομυελικής σταθεροποίησης, όπως ο **Takeuchi** και συν,²³⁵ που ανέφεραν άριστα αποτελέσματα σε 25/41 ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν με ανάστροφους ήλους τύπου J για αμιγή υποκεφαλικά κατάγματα και οι **Rosa** και συν,²³⁶ που προτείνουν ορθόδρομη εισαγωγή λεπτών και μακριών βελονών KW οι οποίες περιστρέφονται 2-3 φορές ώστε να σταθεροποιηθεί το κάταγμα και εν συνέχεια ασφαλίζονται με ειδικό σφιγκτήρα πάνω από το δέρμα.

Ο **Mighell** και συν,²³⁷ τέλος προτείνουν την ορθόδρομη εισαγωγή της αγκράφας τύπου Evan's και την ταυτόχρονη σταθεροποίηση των ογκωμάτων με οστεοσυρραφή. Σε σύνολο 12 ασθενών στην οποία εφαρμόστηκε η μέθοδος παρατηρήθηκε μια ψευδάρθρωση και 2 περιπτώσεις συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής λόγω κεντρικής μετανάστευσης.

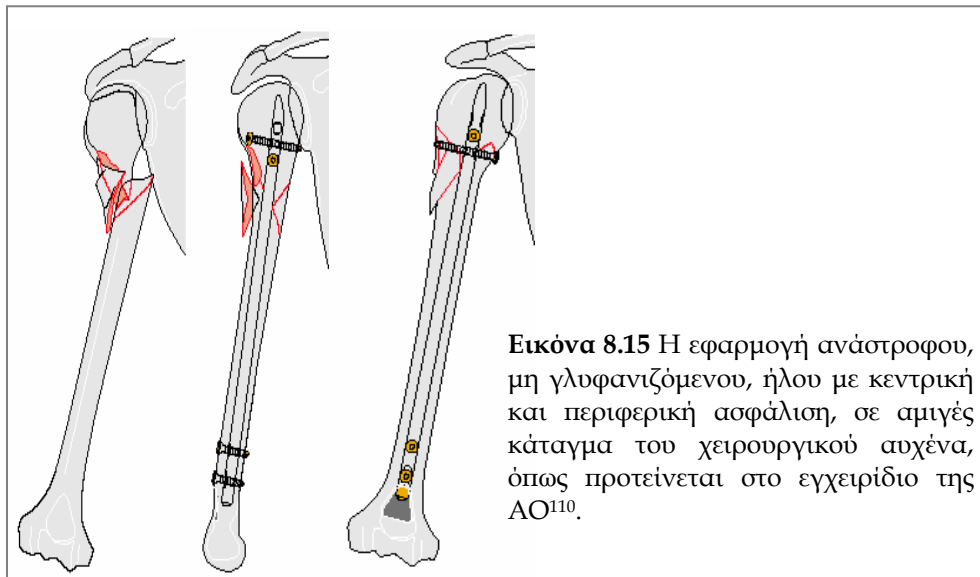
Παρόμοιας φιλοσοφίας είναι και η τεχνική που προτείνουν οι **Laminger** και **Traxler**²³⁸ με τη χρήση ειδικού ελικοειδούς σύρματος (Dynamic Helix wire) που εισάγεται από τη διάφυση του βραχιονίου και προωθείται με στροφικές κινήσεις στην βραχιόνια κεφαλή (Εικ. 8.15). Σε μια μελέτη 84 ασθενών με κατάγματα 2- και 3-τμημάτων οι ερευνητές ανέφεραν ικανοποιητική λειτουργική αποκατάσταση στο 66% των ασθενών.



Εικόνα 8.15 Δυναμικό ελικοειδές σύρμα

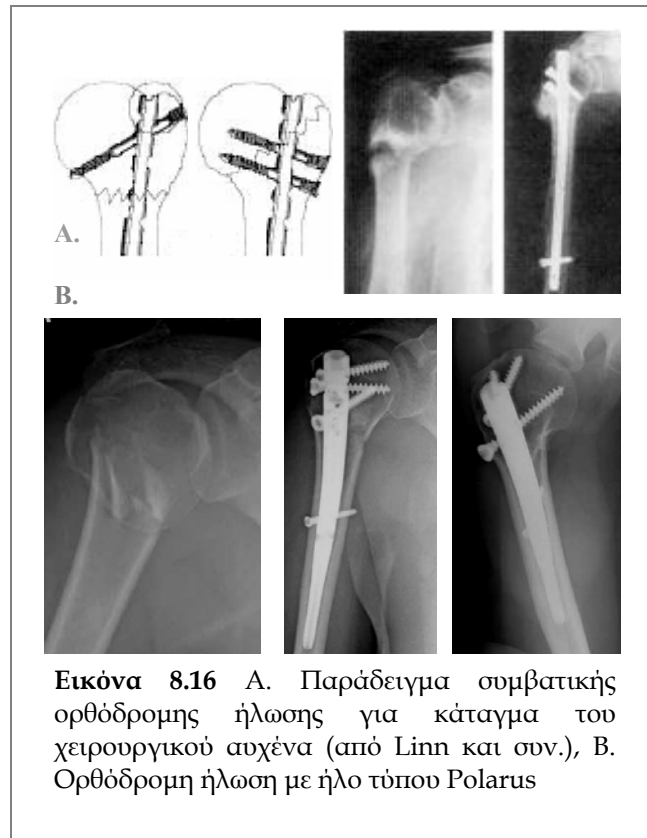
8.4 Τεχνικές ορθόδρομης ή ανάστροφης ασφαλιζόμενης ενδομυελικής ήλωσης

Η ασφαλιζόμενη ενδομυελική ήλωση είναι μια εδραιωμένη μέθοδος για την αντιμετώπιση των καταγμάτων της διάφυσης του βραχιονίου αλλά οι standard τύποι ήλων δεν εξασφαλίζουν ιδιαίτερη στροφική σταθερότητα στα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου. Οι λεπτοί, μη-γλυφανιζόμενοι, ανάστροφοι ήλοι (π.χ της ΑΟ¹¹⁰) που διαθέτουν καλύτερες δυνατότητες κεντρικής και περιφερικής ασφάλισης, προσαρμόζονται στην ανατομία του άνω πέρατος του βραχιονίου και χρησιμοποιούνται ευρέως τα τελευταία χρόνια με κύρια ένδειξη τα κατάγματα του χειρουργικού αυχένα (Εικ. 8.15).



Μία από τις πρώτες αναφορές χρησιμοποίησης συμβατικών ήλων για την οστεοσύνθεση καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου έγινε από τον **Linn** και συν,²³⁹ που χρησιμοποίησαν την ορθόδρομη οδό εισαγωγής ενός τροποποιημένου ήλου που επέτρεπε την εισαγωγή 2 κεντρικών βιδών ασφάλισης είτε με προς τα άνω είτε με προς τα κάτω κατεύθυνση (Εικ. 8.16 Α). Οι ερευνητές εφήρμοσαν τη μέθοδο σε 21 ασθενείς με συντριπτικά κατάγματα του χειρουργικού αυχένα και διαπίστωσαν καλά αποτελέσματα στο 86% των

ασθενών, ενώ σε μια μόνο περίπτωση παρατηρήθηκε κεντρική μετανάστευση του ήλου με συμπτώματα συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής.



Εικόνα 8.16 Α. Παράδειγμα συμβατικής ορθόδρομης ήλωσης για κάταγμα του χειρουργικού αυχένα (από Linn και συν.), Β. Ορθόδρομη ήλωση με ήλο τύπου Polarus

Αρκετές δημοσιεύσεις υπάρχουν για τον ήλο τύπου Polarus που εισάγεται από το άνω πέρας του βραχιονίου και παρέχει τη δυνατότητα τόσο κεντρικής ασφάλισης με 4 βίδες που μπορούν να κατευθυνθούν σε διαφορετικά επίπεδα όσο και περιφερικής ασφάλισης με δύο σταθερές βίδες (Εικ. 8.16 Β). Οι **Wheeler & Colville**²⁴⁰ σε μια εμβιομηχανική μελέτη σε κατάγματα 3-τμημάτων απέδειξαν ότι ο ήλος αυτός παρέχει μεγαλύτερη ακαμψία και στροφική σταθερότητα συγκριτικά με την διαδερμική οστεοσύνθεση με KW.

Οι **Rush** και συν.²⁴¹ συνέκριναν τρεις διαφορετικές μεθόδους οστεοσύνθεσης σε κατάγματα 3-τμημάτων: ήλωση Ender συνδυασμένη με οστεοσυρραφή, σταθεροποίηση με τριφυλλοειδή πλάκα και ήλωση Polarus. Οι ερευνητές κατέδειξαν ότι τα δύο τελευταία συστήματα είχαν μεγαλύτερη ακαμψία και

στροφική σταθερότητα σε σύγκριση με τους ήλους Ender ενώ οι μεταξύ τους διαφορές ήταν στατιστικώς μη σημαντικές.

Τα κλινικά πάντως αποτελέσματα των ήλων Polarus είναι αρκετά αμφιλεγόμενα. Οι **Adedero & Ikpeme**²⁴² ανέφεραν καλά αποτελέσματα σε 20/23 συντριπτικά κατάγματα 2-, 3- και 4-τμημάτων. Στον κλινικό επανέλεγχο μετά 12 μήνες το μέσο score κατά Neer ήταν 89 και 60 για τα κατάγματα 3- και 4-τμημάτων αντίστοιχα. Οι επιπλοκές περιελάμβαναν 1 περίπτωση χαλάρωσης των βιδών και 2 περιπτώσεις κεντρικής μετανάστευσης του ήλου.

Καλά αποτελέσματα παρουσίασαν και οι **Rajasekhar** και συν,²⁴³ σε 30 ασθενείς εκ των οποίων οι 23 είχαν αμιγή κατάγματα του χειρουργικού αυχένα. Το 80% των ασθενών σύμφωνα με τους ερευνητές είχε πολύ καλό ή άριστο Constant Score στον τελευταίο επανέλεγχο ενώ παρατηρήθηκε μία μόνο περίπτωση ψευδάρθρωσης. Αντίθετα ο **Bernard** και συν,²⁴⁴ ανέφεραν μεγάλο ποσοστό επιπλοκών με τους πέντε από τους έντεκα ασθενείς της μελέτης να υποβάλλονται σε επανεγχείρηση λόγω αποτυχίας της οστεοσύνθεσης ή εμφάνισης άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής, ενώ οι **Agel** και συν,²⁴⁵ σε πολύ πρόσφατο άρθρο (2004) παρουσίασαν τα αποτελέσματα της ήλωσης Polarus σε 20 ασθενείς, 11 εκ των οποίων είχαν καλή έκβαση χωρίς επιπλοκές. Παρατηρήθηκαν 3 χαλαρώσεις των κεντρικών βιδών ενώ 2 ασθενείς υποβλήθηκαν σε επανεγχείρηση λόγω αποτυχίας της μεθόδου. Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η οστεοσύνθεση με ήλους τύπου Polarus μπορεί να αποβεί προβληματική σε κατάγματα με μεταφυσιακή συντριβή, μεγάλη παρεκτόπιση των καταγματικών τμημάτων και όταν το σημείο εισόδου του ήλου επεκτείνεται και στο MBO.

Ο **Halder** και συν,²⁴⁶ παρουσίασαν έναν ειδικό τύπου ήλου, τον ήλο “Halder” που αποτελεί συνδυασμό ανάστροφης ενδομυελικής ήλωσης με ενσωματωμένες ενδομυελικές βελόνες Kirschner (Εικ. 8.17). Συγκεκριμένα ο ήλος αποτελείται από έναν κύλινδρο που περιφερικά σταθεροποιείται στο κάτω πέρας του βραχιονίου με μια εγκάρσια πλάκα, ενώ δια του αυλού διέρχεται ένα τριπλό σύστημα βελονών (trio wire) που εμβυθίζεται στο σπογγώδες οστό της κεφαλής

και σταθεροποιεί το κάταγμα. Η περιφερική μετανάστευση των βελονών αποτρέπεται με ένα ειδικό stopper. Στις ενδείξεις εφαρμογής του, περιλαμβάνονται εκτός από τα κατάγματα του χειρουργικού αυχένα, τα



κατάγματα διάφυσης, οι ψευδαρθρώσεις και τα παθολογικά κατάγματα. Οι ερευνητές εφάρμοσαν τη μέθοδο σε 56 κατάγματα του χειρουργικού αυχένα με καλά αποτελέσματα. Οι κύριες επιπλοκές ήταν η θραύση του trio wire και η κεντρική μετανάστευση του ήλου.

Νεότεροι τύποι ήλων εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια σε αρκετά κέντρα, όπως ο Targon PH, ο T-2, ο PHN-K, ο PHN-S και άλλοι (Εικ. 8.18). Στις περισσότερες αναφορές οι ενδείξεις τους περιορίζονται σε αμιγή κατάγματα του χειρουργικού αυχένα.

Ο ήλος PHN-S διαθέτει σπειροειδή λεπίδα που ενσωματώνεται στην κεντρική σχισμή του ήλου αυξάνοντας έτσι την επιφάνεια επαφής ήλου-οστού και κατά συνέπεια τη σταθερότητα του συστήματος. Το ειδικό πώμα ασφάλισης της λεπίδας εμπεριέχει οπές που επιτρέπουν την καθήλωση των ογκωμάτων με ράμματα ή σύρμα, επεκτείνοντας έτσι τις ενδείξεις του ήλου και στα ελαφρώς παρεκτοπισμένα κατάγματα 3- και 4-τμημάτων.

Οι **Hessmann & Rommens**²⁴⁷ ανέφεραν καλά αποτελέσματα σε 18/21 ασθενείς με κατάγματα 2 και 3-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν με τον ήλο PHN-S. Επιπρόσθετη οστεοσυρραφή των ογκωμάτων χρειάστηκε σε 9 ασθενείς και όλα τα

κατάγματα πωρώθηκαν ακτινολογικά. Σε 2 περιπτώσεις διαπιστώθηκε διάσχιση της κεφαλής και απαιτήθηκε ημιαρθροπλαστική.

Οι **Mathews & Lobenhoffer**²⁴⁸ αντιμετώπισαν 39 ασθενείς (μ.ο.η. 81 έτη) με 41 κατάγματα 2-, 3- και 4-τμημάτων με ορθόδρομη εφαρμογή ήλου Targon, που παρέχει τη δυνατότητα καθήλωσης των ογκωμάτων μέσω των κεντρικών του οπών. Τριάντα-δύο ασθενείς που επανεξετάστηκαν στον πρώτο χρόνο είχαν μέσο -τροποποιημένο για την ηλικία- Constant score 86% ενώ μία περίπτωση αποτυχίας της οστεοσύνθεσης αντιμετωπίστηκε με ημιαρθροπλαστική.

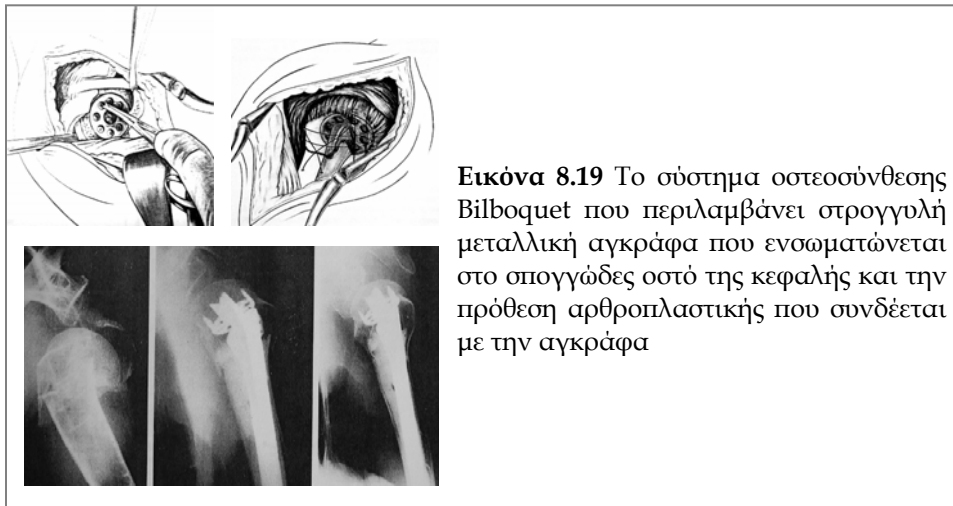
Οι **Mittlmeier** και συν,²⁴⁹ τέλος, σε πρόσφατο άρθρο (2003) ανέφεραν μια μεγάλη σειρά 115 ασθενών με κατάγματα 2-, 3- και 4-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν επίσης με ήλο τύπου Targon. Η κλινική αξιολόγηση με βάση τις παραμέτρους του Constant score ήταν εφικτή σε 64 ασθενείς μετά τον πρώτο μετεγχειρητικό χρόνο και ανέδειξε μέση τιμή 75 πόντων συγκριτικά με τους 80 πόντους της υγιούς



πλευράς. Η κυριότερη επιπλοκή ήταν η οπισθολίσθηση των κεντρικών βιδών (22.6%) που αντιμετωπίστηκε με αφαίρεση αυτών, ενώ το ποσοστό άσηπτης νέκρωσης κυμάνθηκε στο 7.8% περίπου. Οι υπόλοιπες επιπλοκές που περιελάμβαναν εν τω βάθει λοίμωξη, ψευδάρθρωση, αποτυχία του υλικού, παρεκτόπιση των ογκωμάτων, δυσκαμψία του ώμου και νευρολογικές βλάβες κυμάνθηκαν σε ένα ποσοστό της τάξης του 20%. Οι ερευνητές θεωρούν πως κύρια

ένδειξη εφαρμογής της μεθόδου έχουν τα κατάγματα του χειρουργικού αυχένα και τα κατάγματα 3-τμημάτων MBO ή EBO.

Θα αναφέρουμε ακόμη την τεχνική του **Doursounian** και συν,²⁵⁰ που χρησιμοποιεί ένα υβριδικό σύστημα οστεοσύνθεσης (Bilboquet device) αποτελούμενο από ένα ενδομυελικό πρόθεμα που μοιάζει με στυλεό αρθροπλαστικής και μια ειδική στρογγυλή αγκράφα που ενσωματώνεται στο σπογγώδες οστό της βραχιονίου κεφαλής (Εικ. 8.19).



Εικόνα 8.19 Το σύστημα οστεοσύνθεσης Bilboquet που περιλαμβάνει στρογγυλή μεταλλική αγκράφα που ενσωματώνεται στο σπογγώδες οστό της κεφαλής και την πρόθεση αρθροπλαστικής που συνδέεται με την αγκράφα

Οι ερευνητές εφάρμοσαν τη μέθοδο σε 41 ασθενείς με κατάγματα 3- και 4-τμημάτων εκ των οποίων οι 18, που επανεξετάστηκαν μετά από 27 μήνες κατά μέσο όρο, είχαν άριστα ή πολύ καλά αποτελέσματα. Στις επιπλοκές περιλαμβάνονταν 5 περιπτώσεις άσηπτης νέκρωσης και 1 ψευδάρθρωση του MBO, ενώ σε 2 περιπτώσεις έγινε αλλαγή της μεθόδου σε ημιαρθροπλαστική.

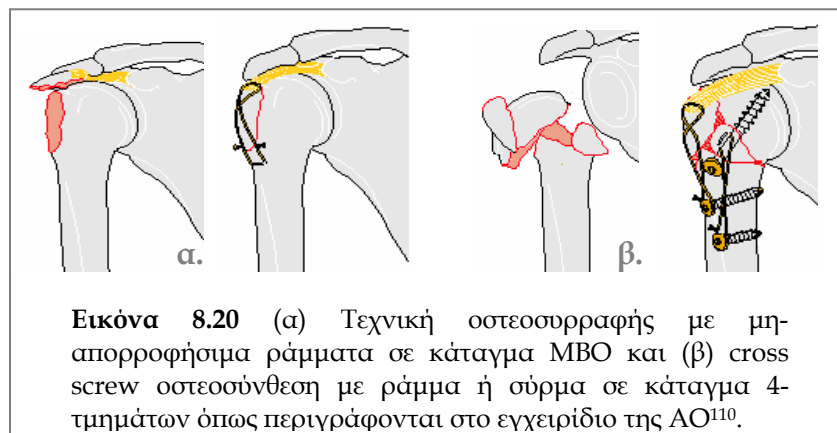
8.5. Οστεοσυρραφή με σύρμα (tension band wiring), συνδυασμός βίδας και σύρματος ή ράμματος (cross screw technique) ή μεμονωμένα ράμματα (απορροφήσιμα και μη).

Η κατηγορία αυτή τεχνικών οστεοσύνθεσης ανήκει στις ελάχιστα παρεμβατικές ανοικτές μεθόδους και έχει συγκεντρώσει το ενδιαφέρον όλο και περισσότερων

ερευνητών τις τελευταίες δεκαετίες, μιας και αποφεύγεται η χρήση ογκωδών υλικών οστεοσύνθεσης, η προσπέλαση είναι ατραυματική και οι αποκολλήσεις των μαλακών ιστών περιορισμένες, με αποτέλεσμα να περιορίζεται ο κίνδυνος περαιτέρω αγγειακής βλάβης και κατά συνέπεια η επίπτωση άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής να είναι χαμηλή. Στις τεχνικές αυτές ανήκει και η μέθοδος της οστεοσυρραφής που εφαρμόζεται στην κλινική μας και αποτελεί αντικείμενο μελέτης της παρούσας διατριβής.

Ο **McLaughlin**²⁵¹ το **1959** περιέγραψε πρώτος τη χρήση ραμμάτων για την ανάταξη παρεκτοπισμένων καταγμάτων του MBO, ενώ ο **Neer**¹⁻² ήταν από τους πρώτους ερευνητές που ανέφερε καλύτερα αποτελέσματα με τη χρήση ραμμάτων (νάιλον ή μετάξι) και σύρματος για την οστεοσύνθεση καταγμάτων 2- και 3-τμημάτων συγκριτικά με τις πλάκες, τις βελόνες KW ή τους ήλους Rush.

Η **AO/ASIF**¹¹⁰ προτείνει την χρήση μη απορροφήσιμων ραμμάτων για την καθήλωση των παρεκτοπισμένων καταγμάτων του MBO καθώς και την τεχνική tension band με βίδες και ράμματα (ή σύρματα παλαιότερα) για τα κατάγματα 3- και 4-τμημάτων (cross screw osteosynthesis). Τα ράμματα διεκβάλλονται δια μέσου του MBO και EBO και καθηλώνονται στην κεφαλή των βιδών που τοποθετούνται στη διάφυση του βραχιονίου οστού (Εικ. 8.20).



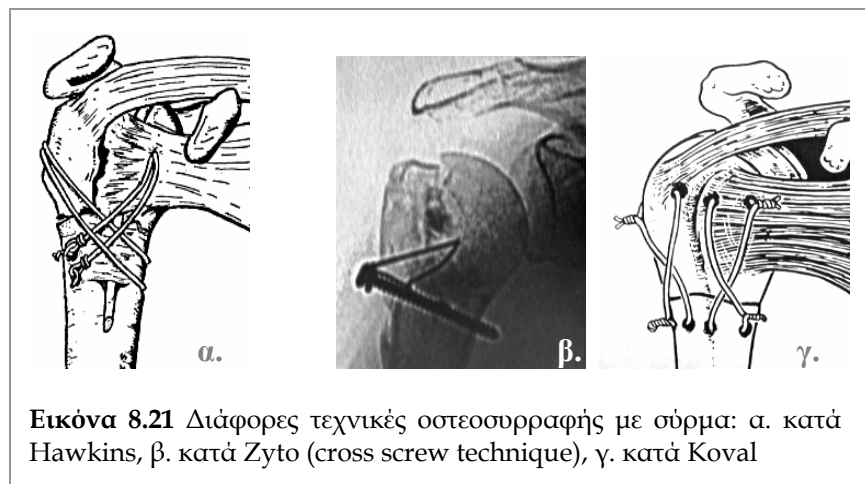
Τα εμβιομηχανικά χαρακτηριστικά της οστεοσυρραφής με ράμματα ή της cross screw technique, έχουν αξιολογηθεί σε διάφορες πτωματικές μελέτες με αρκετά

αμφιλεγόμενα αποτελέσματα. Ο **Koval** και συν,²⁵² πραγματοποίησε μια μελέτη σε εξομοιωμένο κάταγμα δύο τμημάτων σε πτωματικά βραχίονια και διαπίστωσε πως η τεχνική tension band με σύρμα μόνο ήταν η λιγότερο σταθερή οστεοσύνθεση συγκριτικά με την πλάκα ή τον συνδυασμό tension band και ενδομυελικών βελονών. Ο **Lill** και συν,²⁵³ συνέκριναν 5 διαφορετικά συστήματα οστεοσύνθεσης, την κλασσική πλάκα T, την πλάκα LCP-PH, τον ήλο UHN, τον ήλο Synclaw PHN και την cross screw οστεοσύνθεση (CSO), σε 35 πτωματικούς ώμους τόσο κάτω από δυνάμεις αξονικής φόρτισης όσο και κάτω από δυνάμεις στρέψης και κάμψης. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα υλικά με μεγάλη αρχική ακαμψία (πλάκα T και ενδομυελικοί ήλοι) οδηγούνται σε πρόιμη χαλάρωση και απώλεια της επαφής υλικού-οστού (bone interface) κάτω από επαναλαμβανόμενες κυκλικές φορτίσεις. Αντίθετα υλικά με μικρότερη ακαμψία και ελαστικά χαρακτηριστικά (πλάκα LCP-PH, CSO) φαίνεται πως ελαχιστοποιούν τις μέγιστες διατμητικές δυνάμεις στο interface οστού-υλικού πράγμα που τα καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμα για την οστεοσύνθεση οστεοπορωτικών οστών. Παρά τα αμφιλεγόμενα συμπεράσματα των διαφόρων εμβιομηχανικών ερευνών τόσο η οστεοσυρραφή (με ράμματα ή σύρμα) όσο και η cross screw οστεοσύνθεση έχουν δοκιμαστεί κλινικά με αρκετά καλά αποτελέσματα.

Ο **Hawkins** και συν,²⁵⁴ ανέφεραν μια μικρή σειρά 14 ασθενών με κατάγματα 3-τμημάτων που αντιμετωπίστηκαν με την τεχνική της οστεοσυρραφής με σύρμα (screw wiring technique). Οι ερευνητές χρησιμοποιούν ειδικές βελόνες (14-gauge) για την προσωρινή συγκράτηση των οστικών τμημάτων και την διέλευση των συρμάτων μέσω αυτών. Τα σύρματα διεκβάλλονται μέσω του MBO και EBO με διασταυρούμενες κατευθύνσεις και σταθεροποιούνται μέσω οπών που διανοίγονται στη διάφυση (Εικ. 8.21 α). Η διασταυρούμενη αυτή διάταξη των συρμάτων (tension band) όχι μόνο συμπλησιάζει τα κατεαγότα τμήματα αλλά συμπιέζει το οστικό τμήμα της κεφαλής με αυτό του αποσπασθέντος MBO μετατρέποντας κατ' αυτό τον τρόπο το παρεκτοπισμένο κάταγμα σε μία ενιαία

λειτουργική μονάδα που ομοιάζει με ελάχιστα παρεκτοπισμένο κάταγμα ενός τμήματος (τύπου I σύμφωνα με την ταξινόμηση Neer). Με την τεχνική αυτή οι ερευνητές είχαν μια μόνο περίπτωση άσηπτης νέκρωσης και μια χαλάρωσης υλικών μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 54 μηνών. Το μέσο εύρος απαγωγής έφτανε τις 90° ενώ της πρόσθιας ανάτασης τις 130°.

Ο **Zyto** και συν,²⁵⁵ πραγματοποίησαν μια συγκριτική μελέτη σε 40 ασθενείς (μ.ο. ηλικίας 74 έτη) μεταξύ της τεχνικής tension band με σύρμα (Εικ. 8.21 β) και της συντηρητικής θεραπείας. Τα λειτουργικά αποτελέσματα ήταν συγκρίσιμα και στις δύο ομάδες, αλλά οι ασθενείς που χειρουργήθηκαν παρουσίασαν σε μεγαλύτερη συχνότητα επιπλοκές: 1 άσηπτη νέκρωση, 2 εν τω βάθει φλεγμονές, 1 ψευδάρθρωση και 2 περιπτώσεις μετατραυματικής οστεοαρθρίτιδας. Οι ερευνητές διαπίστωσαν επιπλέον ότι το μέγιστο λειτουργικό αποτέλεσμα του ώμου επιτυγχάνεται στον πρώτο χρόνο μετά τη θεραπεία (συντηρητική ή χειρουργική) και δεν βελτιώνεται περαιτέρω και καταλήγουν στο ότι σε ηλικιωμένους ασθενείς η συντηρητική θεραπεία υπερτερεί της χειρουργικής.



Ο **Koval** και συν,²⁵⁶ συνιστούν επίσης την αποφυγή της τεχνικής tension band με σύρμα λόγω της μεγάλης συχνότητας απώλειας της ανάταξης (26.7%) που διαπίστωσαν σε μια μελέτη 15 ασθενών με κατάγματα του χειρουργικού αυχένα. Η συγκράτηση του κατάγματος γίνεται μέσω 2 συρμάτων που διεκβάλλονται μέσω του MBO και του EBO και σταθεροποιούνται στη διάφυση μέσω αγκύλης

tension band σχήματος οκτώ (Εικ. 8.21 γ). Σε 2/15 ασθενείς αντί για σύρμα χρησιμοποιήθηκε ταινία (Mersilene). Σε 4/15 ασθενείς υπήρξε πρόωμη απώλεια της ανάταξης και χρειάστηκε επανεγχείρηση. Οι ερευνητές αποδίδουν τις πρόωμες αποτυχίες στη τεχνική τους, που προκαλεί άνιση κατανομή του ζεύγους δυνάμεων που ασκείται στα ογκώματα, μιας και είναι δύσκολο να επιτευχθεί ισοδύναμη τάση στα δύο ξεχωριστά σύρματα που διεκβάλλονται δια μέσου των ογκωμάτων στη διάφυση. Αντίθετα στη τεχνική Hawkins τα σύρματα διασταυρώνονται στην περιοχή του κατάγματος και έτσι εξυπηρετείται η αρχή του tension band που απαιτεί την εφαρμογή συμπιεστικής συνισταμένης από το εκάστοτε ζεύγος ασκουμένων δυνάμεων.

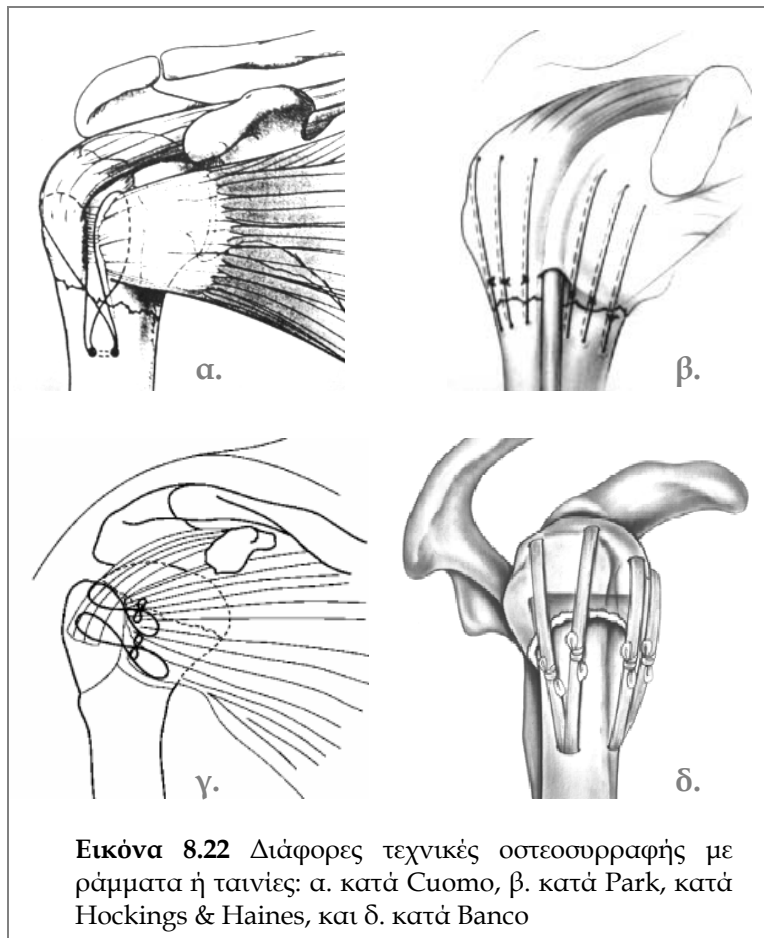
Ο **Cuomo** και συν,²⁰⁹ της ομάδας του **Bigliani** στη Ν. Υόρκη, είναι από τους πρώτους ερευνητές μετά τον Neer που χρησιμοποιεί την τεχνική της οστεοσυρραφής με ισχυρά μη-απορροφήσιμα ράμματα (ή και σύρμα), ιδίως σε ηλικιωμένους ασθενείς με οστεοπορωτικά οστά. Σε συντριπτικά κατάγματα του χειρουργικού αυχένα, προτείνεται η επιπρόσθετη εφαρμογή τροποποιημένων ήλων Enders (με οπή στην κορυφή τους) για μεγαλύτερη στροφική σταθερότητα. Η τεχνική της οστεοσυρραφής συνίσταται στην αρχική συγκράτηση των αποσπασθέντων ογκωμάτων με την κεφαλή και εν συνέχεια η ανάταξη και συγκράτηση του ενιαίου τμήματος κεφαλή-ογκώματα με τη διάφυση, μέσω ραμμάτων που διεκβάλλονται από οπές που δημιουργούνται στη διάφυση (Εικ. 8.22-α). Σε 22 ασθενείς με κατάγματα 2- και 3-τμημάτων είχαν άριστα ή πολύ καλά λειτουργικά αποτελέσματα στο 82% εξ αυτών. Μία μόνο περίπτωση απώλειας της ανάταξης αναφέρθηκε σε ασθενή που είχε τοποθετηθεί σύρμα καθώς και 2 περιπτώσεις με εφαρμογή ήλων Enders που παρουσίασαν σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής και απαιτήθηκε η αφαίρεση των ήλων μετά την πόρωση του κατάγματος.

Ένα χρόνο πριν την παραπάνω δημοσίευση η ίδια ομάδα με πρώτο συγγραφέα τον **E. Flatow**,²³² παρουσίασε τα αποτελέσματα 12 ασθενών με παρεκτοπισμένο κάταγμα του MBO που αντιμετωπίστηκαν με οστεοσυρραφή με μη-

απορροφήσιμα ράμματα και αποκατάσταση του μυοτενόντιου πετάλου. Μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 5 ετών, όλοι οι ασθενείς είχαν άριστο ή πολύ καλό λειτουργικό αποτέλεσμα με μέση πρόσθια ανάταση έως 170° και μέση έξω στροφή της τάξης των 63° .

Γενικά, υπάρχουν λίγες πρόσφατες αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία που προτείνουν ελάχιστα παρεμβατικές τεχνικές οστεοσυρραφής ή cross screw οστεοσύνθεσης.

Ο **Park** και συν,²⁵⁷ επίσης της ομάδας Bigliani, σε πρόσφατο άρθρο (2003) παρουσίασε τα αποτελέσματα της οστεοσυρραφής με πολυεστερικά, μη-απορροφήσιμα ράμματα, σε 27 ασθενείς με 13 κατάγματα MBO, 9 κατάγματα χειρουργικού αυχένα και 6 κατάγματα 3-τμημάτων MBO. Συνολικά, 25/28 ασθενείς (89%) είχαν άριστο ή πολύ καλό λειτουργικό αποτέλεσμα. Οι επιπλοκές



περιελάμβαναν 1 εν τω βάθει φλεγμονή, 1 παροδική πάρεση του μασχαλιαίου νεύρου και μια συμφυτική θυλακίτιδα του ώμου που αντιμετωπίστηκε με αρθροσκοπική συμφυσιόλυση. Οι ερευνητές δίνουν έμφαση στην κατά το δυνατόν "ανατομικότερη" ανάταξη του κατάγματος με πολλαπλά ράμματα που διεκβάλλονται δια του μυοτενόντιου πετάλου στα ογκώματα και καθηλώνονται στη διάφυση, αλλά ταυτόχρονα αποδέχονται και μικρές αποκλίσεις από το φυσιολογικό, προτείνοντας την καθήλωση του μείζονος ογκώματος κάτω από το επίπεδο της κεφαλής και την ανάταξη της κεφαλής σε όχι μεγαλύτερη από 20° ραιβότητα ή βλαισότητα (Εικ. 8.22-β).

Στην ειδική κατηγορία ασθενών με κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα, οι **Yu** και συν,²⁵⁸ εφάρμοσαν την screw wiring τεχνική με συμπληρωματική τοποθέτηση σπογγωδών μοσχευμάτων σε 9 ασθενείς και είχαν άριστα λειτουργικά αποτελέσματα σε όλους (μέσο Constan score 83 πόντοι), χωρίς καμιά περίπτωση άσηπτης νέκρωσης ή ψευδάρθρωσης, ενώ οι **Hockings & Haines**²⁵⁹ χρησιμοποιώντας αποκλειστικά μη απορροφήσιμα ράμματα για την οστεοσύνθεση, ανέφεραν καλά αποτελέσματα σε 11 ασθενείς με μέσο Constant score 86% συγκριτικά με τον υγιή ώμο και μία μόνο περίπτωση άσηπτης νέκρωσης (Εικ. 8.22-γ) .

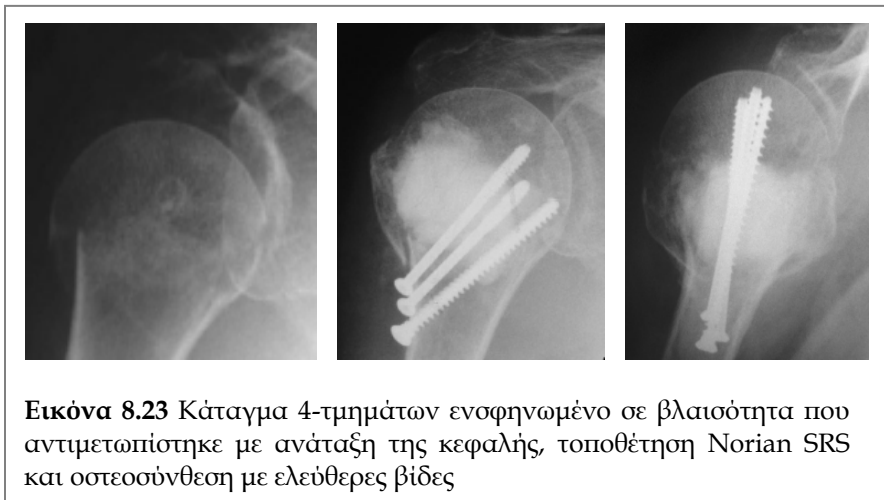
Τέλος ο **Banco** και συν,²⁶⁰ προτείνουν αντί για τη χρήση ραμμάτων τη χρησιμοποίηση ταινιών από Dacron για την οστεοσύνθεση ασταθών καταγμάτων του χειρουργικού αυχένα (Εικ. 8.22-δ). Οι ερευνητές εφάρμοσαν τη μέθοδο σε 13 ασθενείς και είχαν καλό λειτουργικό αποτέλεσμα χωρίς σημαντικές επιπλοκές, αλλά μετά από πολύ βραχύ μέσο χρόνο παρακολούθησης.

8.6 Συνδυασμένες τεχνικές και συμπληρωματική χρήση αυτόλογων ή συνθετικών μοσχευμάτων

Όλες οι τεχνικές οστεοσύνθεσης που περιγράφηκαν παραπάνω μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους. Ενδεικτικά αναφέρουμε τον συνδυασμό εσωτερικής οστεοσύνθεσης με πλάκα ή ελεύθερες βίδες με οστεοσυρραφή των ογκωμάτων,

την εφαρμογή ενδομυελικών βελονών και ελεύθερων αυλοειδών βιδών, την οστεοσύνθεση με βελόνες KW ή ήλους Ender και σύρματος κ.λ.π. Η χρήση αυτόλογων σπογγωδών μοσχευμάτων έχει προταθεί από πολλούς ερευνητές και συνδυάζεται συνήθως με ανάταξη της κεφαλής στην ανατομική της θέση ιδιαίτερα σε περιπτώσεις καταγμάτων 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα.

Πρόσφατα ο **Robinson** και συν,²⁶¹ ανέφεραν τα αποτελέσματα 25 ασθενών με κάταγμα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα που αντιμετωπίστηκαν με ελεύθερες βίδες ή πλάκες υποστήριξης και συμπληρωματική χρήση οστικού υποκατάστατου (Norian SRS) για την πλήρωση της μεταφυσιακής κοιλότητας που προέκυπτε μετά την ανάταξη της ενσφηνωμένης κεφαλής (Εικ. 8.23).



Δεν υπήρξε καμία περίπτωση άσηπτης νέκρωσης στον τελευταίο επανέλεγχο και το μέσο Constant score ήταν 80 πόντοι. Οι επιπλοκές περιελάμβαναν δύο επιπολής φλεγμονές, τρεις περιπτώσεις συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής και μία συμφυτική θυλακίτιδα του ώμου. Ο **Kwon** και συν,²²¹ τέλος σε συγκριτική εμβιομηχανική μελέτη τριών διαφορετικών συστημάτων οστεοσύνθεσης (τριφυλλοειδής πλάκα, πλάκα σταθερής γωνίας και πολλαπλά KW) σε πτωματικά παρασκευάσματα, έδειξαν ότι η προσθήκη **Norian SRS**, αυξάνει πάρα πολύ τη σταθερότητα της οστεοσύνθεσης ιδιαίτερα στα

οστεοπορωτικά οστά και συγκεκριμένα παρατήρησαν ελάττωση της διακαταγματικής κίνησης και αύξηση της ακαμψίας του συστήματος τόσο σε δυνάμεις κάμψεις όσο και σε δυνάμεις στροφής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**Η ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΟΣΤΕΟΣΥΡΡΑΦΗΣ
ΚΑΙ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ****9.1 Εισαγωγή**

Μετά την αναλυτική περιγραφή των διαφόρων μεθόδων εσωτερικής οστεοσύνθεσης θα ακολουθήσει η περιγραφή της τεχνικής της οστεοσυρραφής. Τα βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου που προτείνουμε είναι η ατραυματική προσπέλαση, η αποφυγή βίαιων χειρισμών επί του κατάγματος, η μη χρησιμοποίηση μεταλλικών υλικών οστεοσύνθεσης, η αποκατάσταση της ρήξης του μυοτενόντιου πετάλου και η χιαστί συγκράτηση των αποσπασθέντων τμημάτων της κεφαλής σε ένα ενιαίο τμήμα, που με την αντίσταση που προβάλλει ο οπίσθιος θύλακος και οι μύες του μυοτενόντιου πετάλου, λειτουργεί ως ταινία ελκυσμού (tension band effect) και επιτρέπει την ανατομική ανάταξη και σταθερή οστεοσύνθεση του κατάγματος, που με τη σειρά της, διευκολύνει την πρόωμη κινητοποίηση του ώμου.

Η μέθοδος της οστεοσυρραφής έχει αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία²⁵⁴⁻²⁶⁰ από ελάχιστους ερευνητές, σε πολύ μικρό συνήθως αριθμό ασθενών και διαφέρει σημαντικά από τη δική μας, όχι μόνο σε ότι αφορά τις ενδείξεις, την προσπέλαση και την ανάταξη του κατάγματος, αλλά και σε διάφορες άλλες τεχνικές λεπτομέρειες που θα αναλυθούν διεξοδικά παρακάτω. Σημαντικές διαφοροποιήσεις υπάρχουν επίσης στο πρωτόκολλο φυσιοθεραπείας και την συνολική διαχείριση του ασθενούς μέχρι την πλήρη αποκατάστασή του.

9.2 Οι ενδείξεις της οστεοσυρραφής

Εφόσον αποφασισθεί η εσωτερική οστεοσύνθεση ενός κατάγματος του άνω πέρατος του βραχιονίου, η προτεινόμενη μέθοδος της οστεοσυρραφής δεν έχει

σχετικές αντενδείξεις στην εφαρμογή της αναφορικά με το τύπο του κατάγματος και την ηλικία του ασθενούς. Σε μεμονωμένες περιπτώσεις, κυρίως σε ασθενείς νεαρής ηλικίας, μπορεί να εφαρμοστεί ακόμη και σε σύνθετα κατάγματα 4-τμημάτων ή κατάγματα-εξάρθρωματα ανεξαρτήτως τμήματος, με απώτερο σκοπό την εξασφάλιση σταθερής οστεοσύνθεσης του κατάγματος, που μπορεί να διατηρήσει την αιματική παροχή της κεφαλής και κατά συνέπεια τη βιωσιμότητά της, δια μέσου των προσφύσεων του μυοτενόντιου πετάλου και του παράπλευρου αρτηριακού δικτύου ή δια μέσου της διαδικασίας της **έρπουσας επαναιμάτωσης**²⁶² (creeping substitution). Στις περιπτώσεις αυτές, μια τμηματική ή και ολοκληρωτική άσηπτη νέκρωση της κεφαλής, μπορεί να συνοδεύεται από απουσία πόνου και αρκετά καλή λειτουργικότητα του ώμου και να είναι ανεκτή από τον ασθενή, ενώ παράλληλα αποφεύγονται οι γνωστές αρνητικές επιπτώσεις από την εφαρμογή μιας πρώιμης ημιαρθροπλαστικής. Η τελευταία αποτελεί πάντα μια καλή εναλλακτική λύση στη θεραπεία των επιπλοκών οιασδήποτε μεθόδου εσωτερικής οστεοσύνθεσης.

Με βάση την ταξινόμηση Neer,¹⁻⁴ οι **απόλυτες ενδείξεις** της οστεοσυρραφής είναι:

- α. Τα κατάγματα 2-τμημάτων MBO ή EBO (με ή χωρίς συνοδό εξάρθρωμα)
- β. Όλοι οι τύποι των καταγμάτων 3-τμημάτων (MBO ή EBO)
- γ. Τα ενσφηνωμένα σε βλαισότητα κατάγματα 4-τμημάτων

Σχετικές ενδείξεις αποτελούν:

- τα κατάγματα 2-τμημάτων του χειρουργικού αυχένα
- τα κατάγματα του ανατομικού αυχένα (με μικρή παρεκτόπιση)
- μερικά διαχωριστικά κατάγματα (διαχωρισμός 2-τμημάτων της κεφαλής)
- τα κατάγματα 4-τμημάτων με ή χωρίς εξάρθρωμα της κεφαλής σε πολύ νεαρούς ασθενείς (προσπάθεια διάσωσης της κεφαλής)

- τα παραμελημένα κατάγματα ή επί παρουσίας επιπλοκών από άλλες μεθόδους οστεοσύνθεσης σε κατάγματα των τύπων α, β και γ εφόσον η κεφαλή κριθεί βιώσιμη διεγχειρητικά.

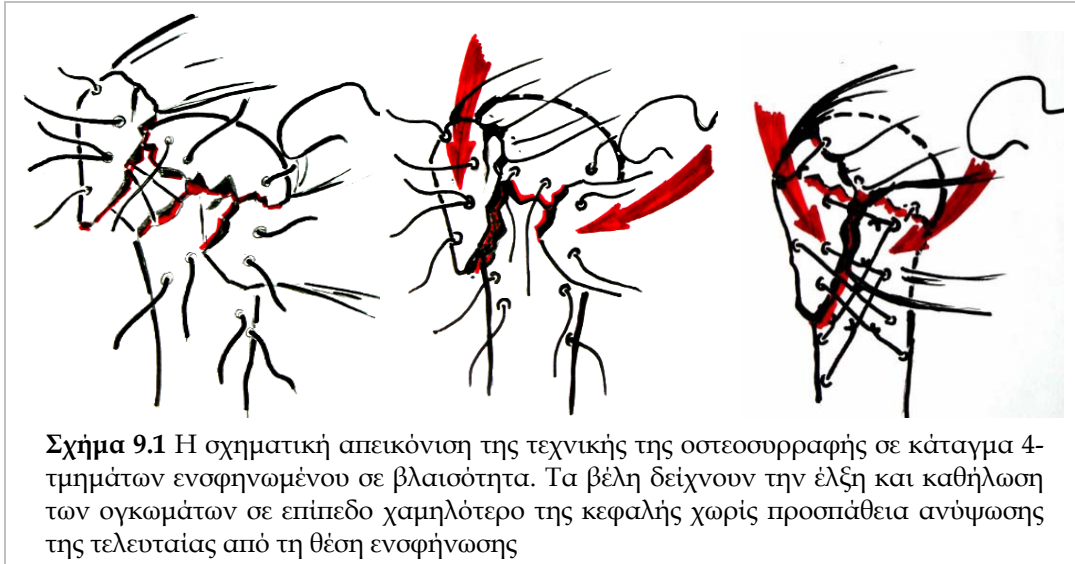
Υπενθυμίζεται ότι απαραίτητη προϋπόθεση για να χαρακτηριστεί ένα κάταγμα ως άλλου τύπου πλην του τύπου I, είναι η παρουσία παρεκτόπισης ενός τουλάχιστον τμήματος ως προς τα υπόλοιπα κατά 1 cm (ή 0.5 cm για το MBO) ή/και γωνίωσης μεγαλύτερης των 45°.

Στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Πατρών τα τελευταία ιδίως χρόνια, η μέθοδος της οστεοσυρραφής εφαρμόζεται εξαρχής, στην πλειοψηφία των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου ανεξαρτήτως τύπου και ηλικίας, σε μια προσπάθεια διάσωσης της βραχιονίου κεφαλής (**head preserving treatment**) και αποφυγής κατά αυτόν τον τρόπο των επιπλοκών των άλλων μεθόδων οστεοσύνθεσης αλλά και της πρόιμης ημιολικής αρθροπλαστικής. Εξαιρέση στον κανόνα αυτό αποτελούν κυρίως τα κατάγματα-εξαρθρήματα και τα κατάγματα 2-τμημάτων του χειρουργικού αυχένα με ακέραια ογκώματα που αντιμετωπίζονται συνήθως με ημιολική αρθροπλαστική και εφαρμογή πλάκας-βιδών αντίστοιχα.

9.3 Χειρουργική τεχνική

Η χειρουργική τεχνική που θα περιγραφεί παρακάτω αφορά σε κάταγμα 4-τμημάτων ενσφηνωμένου σε βλαισότητα που αποτελεί, θεωρητικά, τον πλέον απαιτητικό τύπο κατάγματος στα πλαίσια της τεχνικής της οστεοσυρραφής. Στα κατάγματα δύο τμημάτων MBO και τριών τμημάτων MBO ή EBO η προσπέλαση και η τεχνική είναι παρόμοιες, με ελάχιστες διαφοροποιήσεις που θα αναφερθούν αργότερα. Η σχηματική αναπαράσταση της οστεοσυρραφής παρατίθεται στο **Σχήμα 9.1**, όπου διακρίνεται η βασική αρχή της προτεινόμενης μεθόδου που συνίσταται στην συγκράτηση όλων των αποσπασθέντων οστικών τμημάτων (ογκώματα, κεφαλή και διάφυση) με μη-απορροφήσιμα ράμματα και

κυρίως στην έλξη και καθήλωση των ογκωμάτων στην ανατομική τους θέση, κάτω από το επίπεδο της κεφαλής, χωρίς καμία προσπάθεια ανύψωσης και ανάταξης της τελευταίας από τη θέση ενσφήνωσής της. Τα οστικά τμήματα



συγκρατούνται με διασταυρούμενα πολλαπλά ράμματα που δρουν με μηχανισμό ταινίας ελκυσμού (tension-band effect) και εξασφαλίζουν ικανοποιητική συγκράτηση και σταθερή οστεοσύνθεση.

9.3.1 Τοποθέτηση του ασθενούς και προετοιμασία του πεδίου

Αφού διασωληνωθεί, ο ασθενής τοποθετείται καθιστός στο χειρουργικό τραπέζι σε θέση “beach chair” με κάμψη 60° στην μέση του, ευθυγράμμιση και προστασία της αυχενικής μοίρας και το κεφάλι του τοποθετημένο σε ειδικό

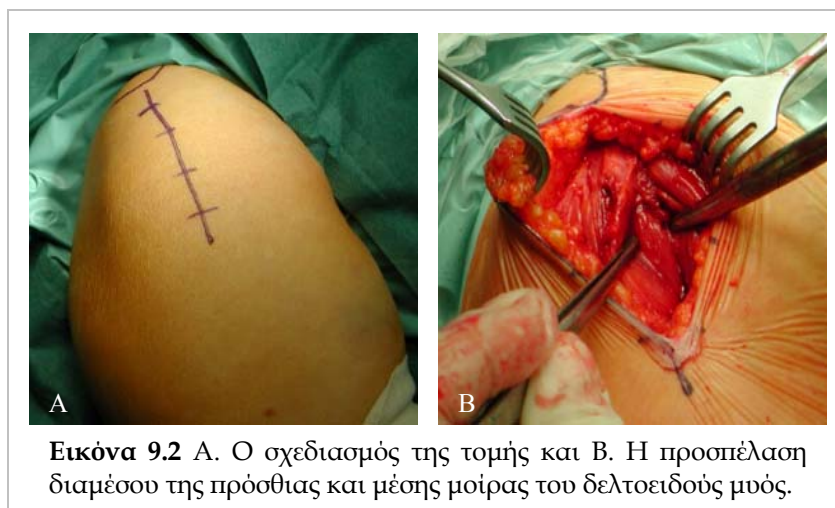


Εικόνα 9.1 Η τοποθέτηση του ασθενούς σε θέση “beach chair” και η αποστείρωση ολόκληρου του άνω άκρου. Διακρίνεται ακόμη η απομόνωση του εγχειρητικού πεδίου με αυτοκόλλητα πλαστικά φύλλα.

προσκέφαλο και στραμμένο προς την αντίθετη κατεύθυνση από αυτή του τραυματισμένου ώμου. Η κεφαλή σταθεροποιείται με αυτοκόλλητη ταινία ενώ 2 κύλινδροι από βαμβάκι (Orthopan) τοποθετούνται κάτω από τον τραυματισμένο ώμο του ασθενούς, ο οποίος βρίσκεται στο χέιλος της χειρουργικής τράπεζας για να διευκολύνεται η προσπέλαση. Το τραυματισμένο άνω άκρο καθ' όλη τη διάρκεια της επέμβασης στηρίζεται με τον αγκώνα σε ειδικό τρίγωνο υποστήριγμα, στο οποίο επίσης τοποθετούνται 2 μικρά Orthopan. Η αποστείρωση του χειρουργικού πεδίου περιλαμβάνει εκτός από την περιοχή του ώμου και ολόκληρο το άνω άκρο, μη εξαιρουμένης της άκρας χείρας. Αποστειρωμένα αυτοκόλλητα φύλλα διευκολύνουν τέλος την πλήρη απομόνωση του χειρουργικού πεδίου (Εικ. 9.1). Η επέμβαση απαιτεί εκτός από το χειρουργό την παρουσία 2 βοηθών; ο πρώτος εκ των οποίων στέκεται πλάι στον χειρουργό και ο δεύτερος στην απέναντι πλευρά δίπλα στον φυσιολογικό ώμο του ασθενούς. Ο ασθενής λαμβάνει επίσης μία δόση προφυλακτικής αντιβίωσης (κεφαλοσπορίνη β' γενεάς) και ακόμη δύο δόσεις τις πρώτες μετεγχειρητικές ημέρες.

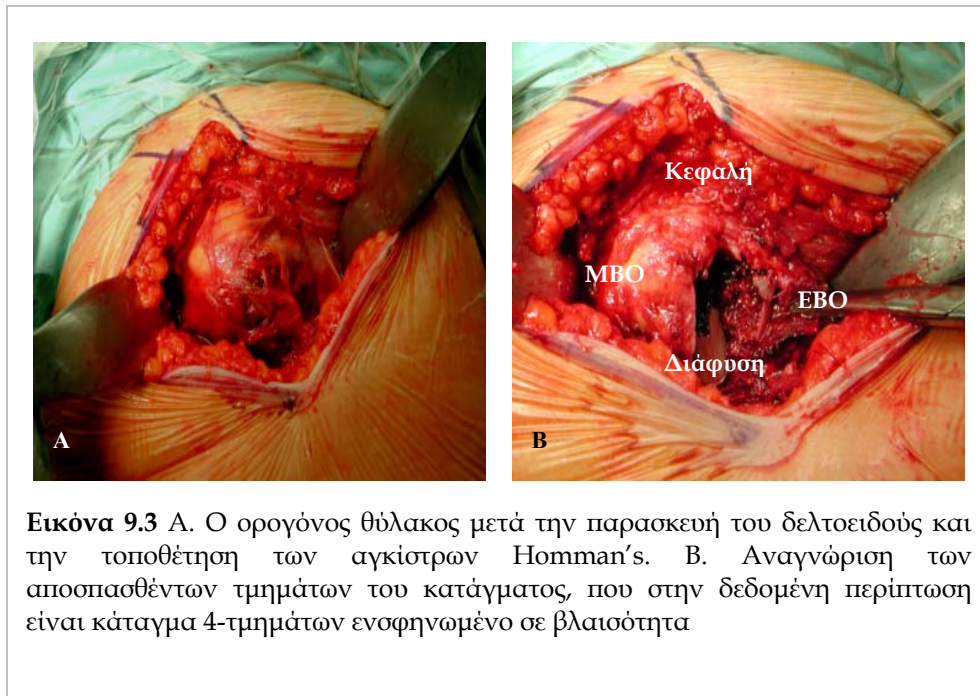
9.3.2 Η προσπέλαση και αναγνώριση του κατάγματος

Η προσπέλαση του κατάγματος γίνεται με προσθιοπλάγια **διαδελτοειδή** προσπέλαση μεταξύ της πρόσθιας και μέσης μοίρας του δελτοειδούς μυός. Ο σχεδιασμός της τομής (Εικ. 9.2.A) γίνεται από το πρόσθιο-έξω χέιλος του



ακρωμίου και φέρεται προς τα κάτω σε μήκος 5-6 εκατοστών περίπου. Μετά την διατομή του δέρματος και του υποδορίου ιστού ανευρίσκεται ο υποκείμενος δελτοειδής μυς (Εικ. 9.2.Β) και η προσπέλαση συνεχίζεται μεταξύ της πρόσθιας και μέσης μοίρας αυτού. Η εφαρμογή ειδικού αυτόματου αγκίστρου ή 3-4 αγκίστρων Homman's, που τοποθετούνται με ήπιους χειρισμούς ώστε να αποφευχθούν κακώσεις του μασχαλαίου και μυοδερματικού νεύρου, απομακρύνει τις μυώδεις προσφύσεις του δελτοειδούς μυός και επιτρέπει την παρασκευή του ορογόνου θύλακου (bursa) που συνήθως είναι αιμορραγικός και παρουσιάζει ρήξη (Εικ. 9.3.Α).

Ο τελευταίος διανοίγεται επιμήκως και εν συνέχεια γίνεται προσπάθεια να αναγνωριστεί ο τύπος του κατάγματος (Εικ. 9.3.Β). Αυτό επιτυγχάνεται με ήπιους χειρισμούς επί των αποσπασθέντων τμημάτων, μέσω των υπάρχοντων καταγματικών γραμμών, συνήθως με τη χρησιμοποίηση λεπτού αμβλύος εργαλείου (lady's finger).

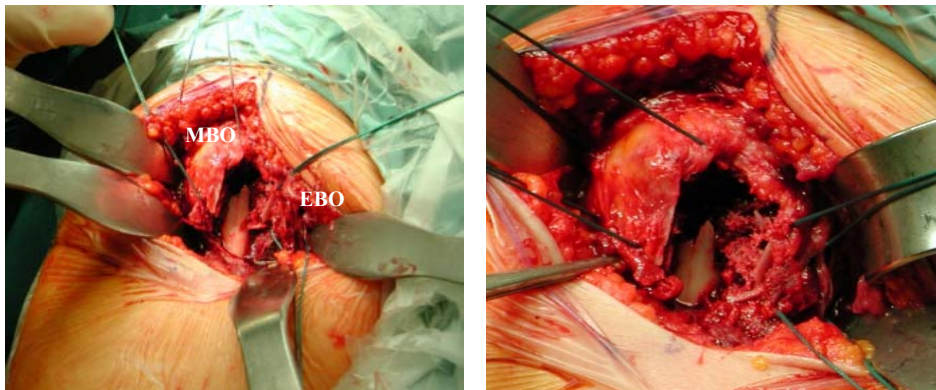


9.3.3 Η εφαρμογή των διοστικών ραμμάτων

Η συγκράτηση των οστικών τμημάτων γίνεται με ισχυρά, μη-απορροφήσιμα ράμματα τύπου Ethibond, No 5 που φέρουν ενσωματωμένες ισχυρές διοστικές βελόνες μεγάλης καμπυλότητας (Εικ. 9.4). Αρχικά διεκβάλλονται 2 ζεύγη ραμμάτων από το αποσπασθέν MBO ή σε περίπτωση που αυτό παρουσιάζει μεγάλη συντριβή, από την προσκείμενη πρόσφυση του μυοτενόντιου πετάλου (υπερακάνθιος τένοντας). Σε περιπτώσεις ευμεγέθους αποσπασθέντος MBO μπορεί να απαιτηθούν και περισσότερα ράμματα, ενώ σε νέους ασθενείς με σκληρά οστά, η εισαγωγή των βελονών είναι πολλές φορές δύσκολη και απαιτείται διάνοιξη μικρής οπής με φρέζα 2.7 mm.



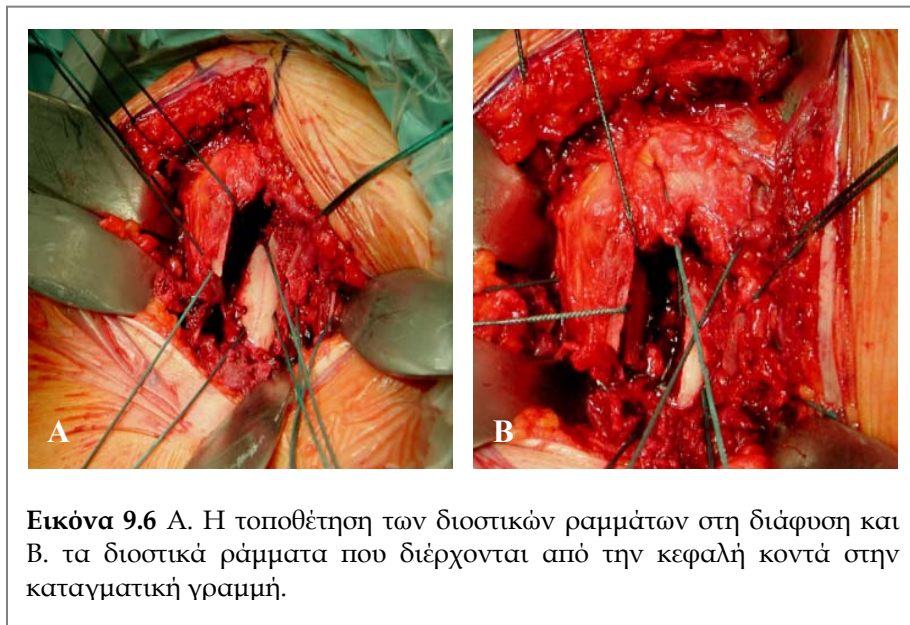
Εικόνα 9.4 Το ράμμα Ethibon No 5



Εικόνα 9.5 Η τοποθέτηση διοστικών ραμμάτων στο MBO και στο EBO. Στην συγκεκριμένη περίπτωση το EBO παρουσιάζει σημαντική συντριβή, για το λόγο αυτό τα ράμματα διεκβάλλονται κοντά στην παρακείμενη πρόσφυση του υποπλατίου τένοντα

Αντίστοιχα, 2 ή περισσότερα ζεύγη ραμμάτων διεκβάλλονται δια μέσου του EBO ή εάν αυτό παρουσιάζει συντριβή από την παρακείμενη πρόσφυση του τένοντα του υποπλατίου μυός (Εικ. 9.5). Οι ελεύθερες άκρες των ραμμάτων συγκρατούνται με μικρές λαβίδες που τοποθετούνται αριστερά και δεξιά του χειρουργικού πεδίου.

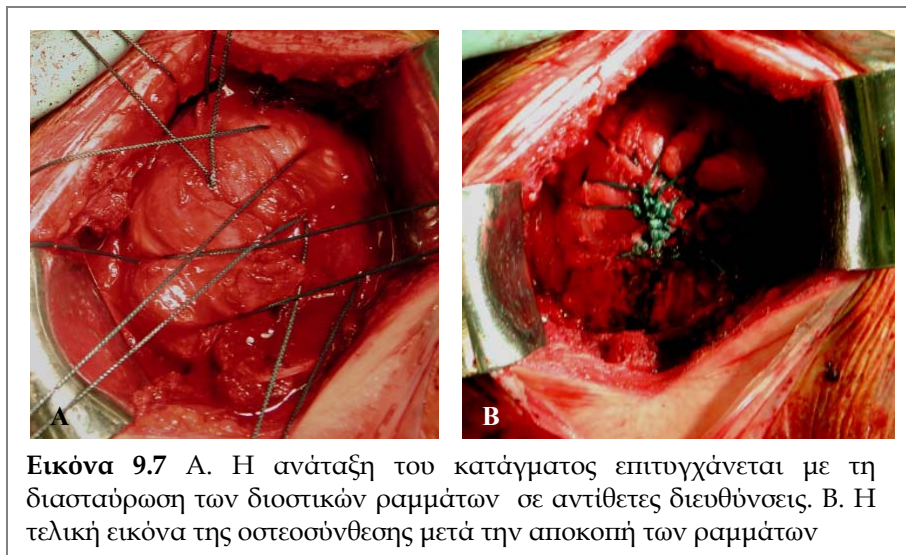
Στη συνέχεια, ακολουθεί η προετοιμασία για την τοποθέτηση των ραμμάτων της διάφυσης. Με τη χρήση φρέζας 2.7 mm, διανοίγονται από δύο οπές στην έσω και στην έξω επιφάνεια του φλοιού της διάφυσης με απόσταση 0.5 cm μεταξύ τους από όπου διεκβάλλονται δύο ζεύγη ραμμάτων Ethibond στην κάθε πλευρά (Εικ. 9.6 Α). Τα ράμματα αυτά συγκρατούνται επίσης με μικρές λαβίδες στο κάτω μέρος του χειρουργικού πεδίου. Τέλος, δύο ακόμη ζεύγη ραμμάτων διεκβάλλονται από το οστικό τμήμα της κεφαλής σε απόσταση 1-1.5 cm άνωθεν της καταγματικής γραμμής και συγκρατούνται με λαβίδα στο άνω μέρος του χειρουργικού πεδίου (Εκ. 9.6 Β).



9.3.4 Η τεχνική επίδεσης των ραμμάτων

Αφού εφαρμοσθούν τα διοστικά ράμματα σε όλα τα οστικά τμήματα, η επίδεση τους γίνεται χιαστί για να αλληλοεξουδετερώνονται οι αντίθετες δυνάμεις τάσεως. Ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος και τον αριθμό των ραμμάτων που έχουν τοποθετηθεί σε κάθε οστικό τμήμα, οι ενσωματωμένες βελόνες διεκβάλλονται στην αντίθετη πλευρά, από το MBO στο EBO και αντίστροφα, από την έσω επιφάνεια της κεφαλής στο EBO, από την έξω επιφάνεια της

κεφαλής στο MBO, από την έσω πλευρά της διάφυσης στο MBO, από την έξω πλευρά της διάφυσης στο EBO κ.λ.π, έτσι ώστε να εξισορροπούνται και να αλληλοεξουδετερώνονται οι αντίθετες δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα τα ογκώματα έλκονται προς τα κάτω σε επίπεδο χαμηλότερο της κεφαλής (Εικ. 9.7.A). Η επίδεση γίνεται σταδιακά από πάνω προς τα κάτω, χωρίς να αποκόπτονται τα ράμματα, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος χαλάρωσής τους καθώς το κατάγμα ανατάσσεται. Στα κατάγματα 3-τμημάτων MBO ή EBO επιτυγχάνεται συνήθως ανατομική ανάταξη ενώ στα ενσφηνωμένα σε βλαισότητα κατάγματα 4-



τμημάτων η κεφαλή σκοπίμως αφήνεται στην θέση ενσφηνώσης για να διατηρούνται οι προσφύσεις του θυλάκου στην έσω-οπίσθια επιφάνεια αυτής και να αποφευχθεί έτσι ο κίνδυνος άσηπτης νέκρωσης. Το μυοτενόντιο πέταλο επίσης αποκαθίσταται με ράμματα Ethibond No 2. Μετά την ανάταξη και οστεοσύνθεση του κατάγματος ελέγχονται όλα τα ράμματα για τυχόν χαλάρωση, και εάν αυτή διαπιστωθεί τα ράμματα επιδέονται ξανά αναμεταξύ τους. Τελικά, η αποκοπή των ραμμάτων γίνεται σε απόσταση 0.5 cm από τους κόμπους, κατά προτίμηση με νυστέρι (Εικ. 9.7.B). Η κινητικότητα της κεφαλής ελέγχεται στη συνέχεια με ήπιες στροφικές κινήσεις του βραχίονα καθώς και κινήσεις απαγωγής και προσαγωγής. Η κεφαλή θα πρέπει να κινείται ως ενιαίο τμήμα με τη διάφυση σε

όλες τις κατευθύνσεις. Ο ακτινοσκοπικός έλεγχος εντός του χειρουργείου δεν κρίνεται απαραίτητος.

9.3.5 Η σύγκλειση του χειρουργικού τραύματος

Το χειρουργικό τραύμα εκπλénεται με άφθονο φυσιολογικό ορό (1 lt) και γίνεται επιμελής αιμόσταση εφόσον χρειάζεται. Η τοποθέτηση παροχέτευσης μικρής διαμέτρου (Redon No 12) κρίνεται αναγκαία στις περισσότερες περιπτώσεις. Ο δελτοειδής συρράπτεται χαλαρά με απορροφήσιμα ράμματα Vicryl με την τεχνική της δικην 8-συρραφής (figure of eight technique), ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός του και ακολουθεί η συρραφή του υποδορίου ιστού και τέλος του δέρματος με ενδοδερμική ραφή που ενισχύεται με αποστειρωμένες αυτοκόλλητες ταινίες (sterile strips) για καλύτερη αισθητική αποκατάσταση της μετεγχειρητικής ουλής. Το τραύμα καλύπτεται με αποστειρωμένες γάζες και ολόκληρο το άκρο επιδένεται με Orthopan και ελαστικό επίδεσμο. Η ακινητοποίηση του ώμου γίνεται με ελαστικό επίδεσμο που σταθεροποιεί τον βραχίονα, τον αγκώνα και το αντιβράχιο στο θωρακικό τοίχωμα σε θέση 90° (θέση Velrau) και εφαρμόζεται χαλαρά για να αποφευχθεί η πίεση των νεύρων του άνω άκρου και ιδιαιτέρως του κερκιδικού. Η νευραγγειακή κατάσταση του άνω άκρου ελέγχεται αμέσως μετά την αποσωλήνωση και αφύπνιση του ασθενούς στην ανάνηψη. Πριν την έξοδο του ασθενούς από το χειρουργείο εκτελείται έλεγχος του κατάγματος με προσθοπίσθια ακτινογραφία ώμου.

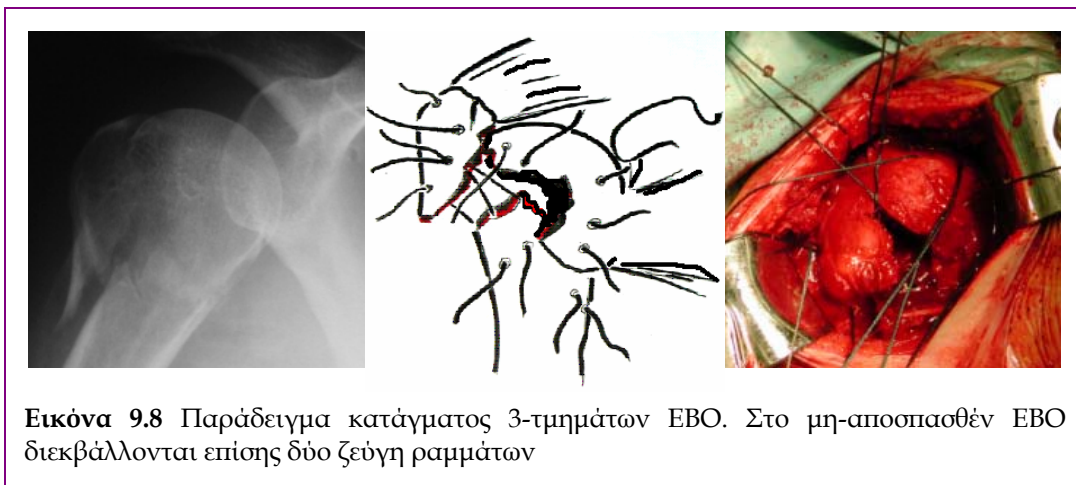
9.3.6 Η μετεγχειρητική παρακολούθηση του ασθενούς

Ο ασθενής μεταφέρεται στην κλίνη του, όπου μπορεί να αφαιρεθεί η επίδεση Velraux και να τοποθετηθεί ένας απλός αναρτήρας του άνω άκρου. Ελέγχεται η παροχέτευση και το τραύμα για τυχόν αιμορραγία. Η παροχέτευση αφαιρείται τη δεύτερη μετεγχειρητική ημέρα όπου γίνεται ταυτόχρονα και αλλαγή του τραύματος χωρίς να αφαιρεθούν οι αυτοκόλλητες ταινίες. Το τραύμα καλύπτεται με αποστειρωμένη αυτοκόλλητη γάζα και το άκρο διατηρείται στην ανάρτηση. Ο

ασθενής στη συνέχεια διδάσκεται από τον χειρουργό του σε συνεργασία με τον φυσιοθεραπευτή τις ασκήσεις παθητικής ελεγχόμενης κινητοποίησης που θα αναφερθούν λεπτομερώς στη συνέχεια και αφού υποβληθεί σε ακτινολογικό επανέλεγχο (με προσθοπίσθια και διαμασχαλιαία ακτινογραφία) εξέρχεται τη δεύτερη ή την τρίτη μετεγχειρητική ημέρα. Οι επανεξετάσεις είναι τακτικές, ανά εβδομάδα, για τον πρώτο μετεγχειρητικό μήνα όπου δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στην πλήρη εφαρμογή του πρωτοκόλλου φυσιοθεραπείας.

9.4 Εγχειρητικές ιδιαιτερότητες και πιθανές διεγχειρητικές επιπλοκές

Η εγχειρητική τεχνική που περιγράψαμε παραπάνω αφορά σε κατάγμα 4-τμημάτων ενσφηνωμένου σε βλαισότητα, που θεωρείται ιδιαίτερα απαιτητικός τύπος κατάγματος. Στα κατάγματα 3-τμημάτων (Εικ. 9.8) η τεχνική είναι



παρόμοια με την έννοια ότι και στις περιπτώσεις αυτές διεκβάλλονται ράμματα από το μη-αποσπασθέν όγκωμα (EBO ή MBO) ή την προσκείμενη πρόσφυση του αντίστοιχου τένοντα για να υπάρχει εξισορρόπηση των τάσεων κατά την ανάταξη και οστεοσύνθεση του κατάγματος. Εάν εξάλλου, η κεφαλή βρίσκεται σε εσωτερική ή εξωτερική στροφή ή σε εξάρθρωμα ανατάσσεται αναλόγως.

Στα κατάγματα 2-τμημάτων του χειρουργικού αυχένα (υποκεφαλικά) η οστεοσυρραφή δεν αποτελεί την πρώτη επιλογή; εάν πάντως εφαρμοσθεί, τα αντίστοιχα ζεύγη ραμμάτων διεκβάλλονται και από τα δύο μη-αποσπασθέντα ογκώματα. Ο κίνδυνος πάντως απώλειας της ανάταξης και εμφάνισης ψευδάρθρωσης είναι αρκετά μεγάλος ιδιαίτερα εάν ο ασθενής δεν ακολουθήσει αυστηρά το πρωτόκολλο φυσιοθεραπείας (Εικ. 9.9)



Στα μη ενσφηνωμένα σε βλαισότητα κατάγματα 4-τμημάτων, η κεφαλή παρουσιάζει σημαντική προς τα έξω παρεκτόπιση ή ανευρίσκεται εξάρθρωμένη. Η τοποθέτηση των ραμμάτων γίνεται με τον ίδιο τρόπο και η κεφαλή

ανατάσσεται με όσο το δυνατόν ηπιότερους χειρισμούς, ιδιαίτερα σε ότι αφορά τις θυλακικές προσφύσεις που παραμένουν προσκολλημένες σε αυτή. Υπενθυμίζουμε ότι στα κατάγματα αυτά πρώτη θεραπευτική επιλογή είναι η ημιολική αρθροπλαστική, εκτός εάν πρόκειται για νεαρούς ασθενείς (Εικ. 9.10).



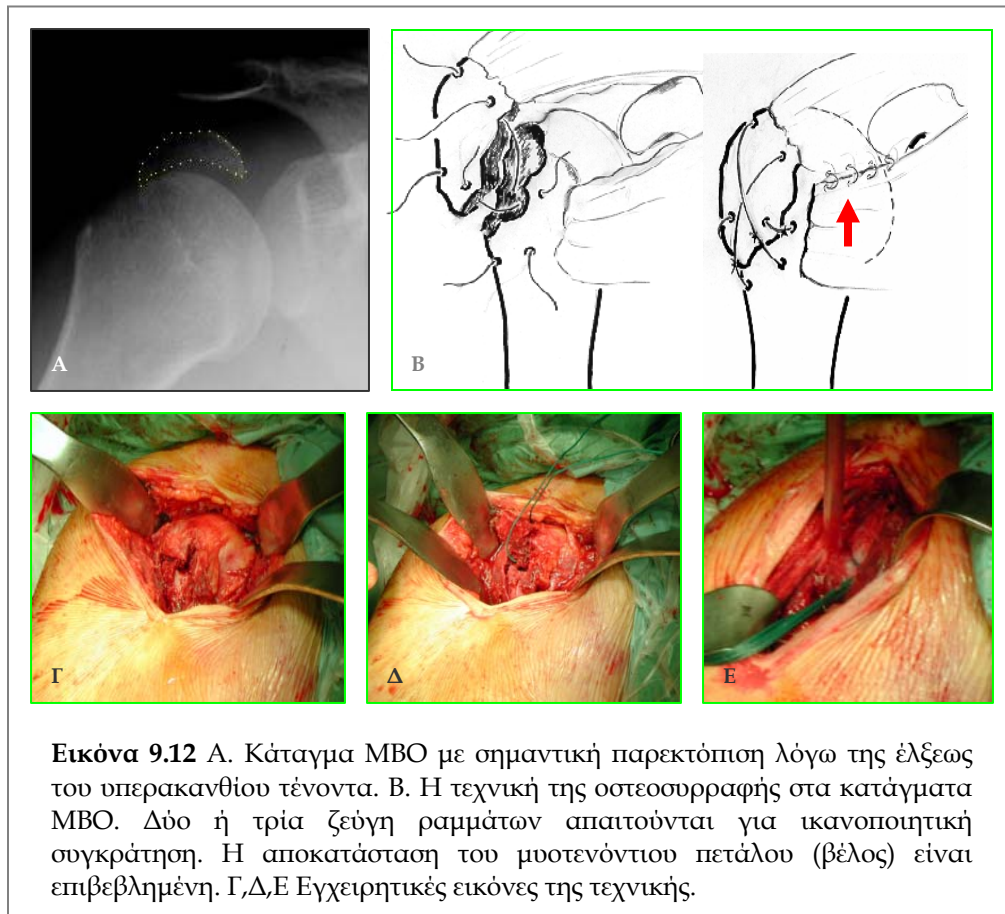
Στα διαχωριστικά κατάγματα, όπου συνήθως η κεφαλή έχει διαχωριστεί εγκαρσίως σε δύο τμήματα, εκτός της προαναφερθείσας τεχνικής η κεφαλή συγκρατείται με δύο ή περισσότερα ζεύγη ραμμάτων που διεκβάλλονται καθέτως στην καταγματική γραμμή, στο όριο του αρθρικού χόνδρου (Εικ. 9.11). Σε περιπτώσεις πάντως μεγάλης συντριβής, απώλειας αρθρικού χόνδρου ή

εξαρθρήματος η προτεινόμενη μέθοδος αντιμετώπισης σε αυτά τα κατάγματα είναι και πάλι η ημιολική αρθροπλαστική.



Τέλος, η τεχνική οστεοσύνθεσης των καταγμάτων 2-τμημάτων MBO είναι σχετικά απλούστερη, αφού απαιτεί μικρότερη προσπέλαση και την εφαρμογή δύο ή τριών ζευγών ραμμάτων από το MBO προς το EBO και τη διάφυση. Εάν το MBO παρουσιάζει συντριβή, τα ράμματα διεκβάλλονται από την παρακείμενη πρόσφυση του υπερακάνθιου τένοντα, του οποίου η λειτουργικότητα πρέπει πρωτίστως να αποκατασταθεί. Η συγκράτηση επιτυγχάνεται με χιαστί διασταύρωση των ραμμάτων Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της παθοφυσιολογίας, το κάταγμα 2-τμημάτων MBO προκαλεί επιμήκη ρήξη του

μυοτενοντίου πετάλου, η οποία επίσης χρήζει αποκατάστασης με ράμματα (Εικ. 9.12 Β).



Ορισμένες ιδιαιτερότητες της τεχνικής της οστεοσυρραφής και μερικές πιθανές διεγχειρητικές επιπλοκές της μεθόδου θα πρέπει να συζητηθούν περαιτέρω:

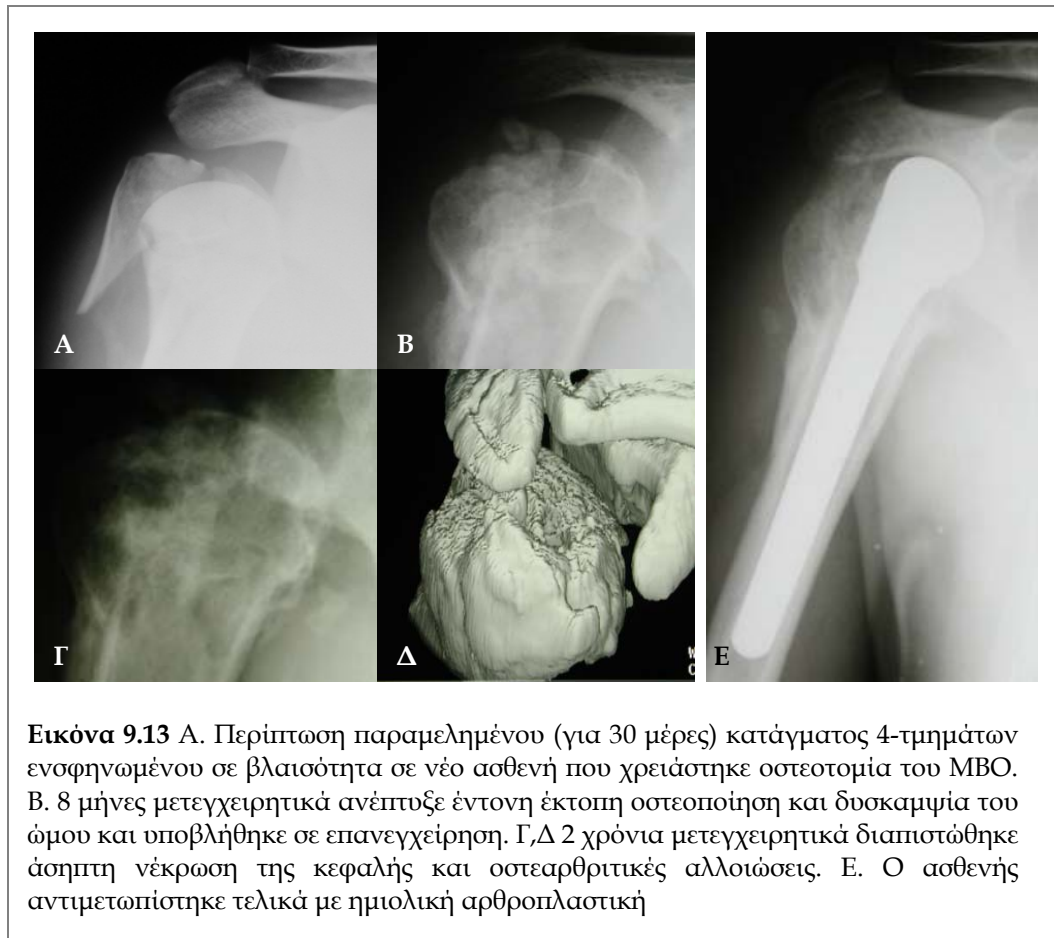
- Ο κίνδυνος νευρολογικής βλάβης είναι υπαρκτός και θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την παρασκευή του εγχειρητικού πεδίου και κυρίως κατά την τοποθέτηση των αγκίστρων. Σε ιδιαίτερο κίνδυνο βρίσκονται το μασχαλιαίο νεύρο στα όρια του χειρουργικού αυχένα από το άγκιστρο που τοποθετείται επί τα εκτός της κεφαλής και το μυοδερματικό νεύρο όπως και τα στελέχη του βραχιονίου πλέγματος που κινδυνεύουν από το άγκιστρο που τοποθετείται στην έσω πλευρά του βραχίονα για να συγκρατηθεί το ΕΒΟ. Γενικά, η νευρολογική βλάβη δεν

- είναι συχνή επιπλοκή της τεχνικής μας και στην κλινική πράξη έχει διαπιστωθεί συχνότερα πάρεση του κερκιδικού νεύρου που οφειλόταν σε πιεστική επίδραση Velrau μετά την επέμβαση.
- Ο κίνδυνος βλάβης μεγάλων αρτηριακών στελεχών είναι πολύ μικρός. Οι οπίσθιες περισπωμένες αρτηρίες του βραχίονα βρίσκονται στα όρια του χειρουργικού αυχένα και δεν βρίσκονται σε κίνδυνο μετά από προσεκτική παρασκευή. Η βραχιόνια αρτηρία μπορεί να τραυματιστεί σε περιπτώσεις καταγμάτων-εξάρθρημάτων, όπου η κεφαλή είναι εξάρθρωμένη και κείτεται βαθιά στη μασχαλιαία κοιλότητα. Στην προσπάθεια αφαίρεσής της για την εφαρμογή ημιολικής αρθροπλαστικής, ιδιαίτερα σε παραμελημένες περιπτώσεις, υπάρχει ο κίνδυνος διάσχισής της, με δραματικές μερικές φορές συνέπειες. Η διατήρηση της αιμάτωσης της βραχιόνιας κεφαλής (τοξοειδής αρτηρία, προσφύσεις του μυοτενόντιου πετάλου, οπίσθιες-έσω αναστομώσεις) απαιτεί προσεκτική παρασκευή, ελάχιστες αποκολλήσεις και ελάχιστα παρεμβατική οστεοσύνθεση. Μεγάλη σημασία έχει η διεγχειρητική εκτίμηση της βιωσιμότητας της κεφαλής στην απόφαση της θεραπευτικής επιλογής.
 - Ο κίνδυνος μετεγχειρητικής λοίμωξης είναι υπαρκτός και αποφεύγεται με την καλή προετοιμασία του άνω άκρου, τόσο με μηχανική έκπλυση όσο και με τριπλή εφαρμογή αντισηπτικού διαλύματος, την τοποθέτηση πολλαπλών στρωμάτων αποστειρωμένων σεντονιών και την προσεκτική εγχειρητική τεχνική. Η τοποθέτηση παροχέτευσης που αποτρέπει τη δημιουργία μετεγχειρητικών συλλογών, η προφυλακτική αντιβίωση και η καλή έκπλυση του τραύματος με φυσιολογικό ορό, βοηθούν επίσης στη μείωση του ποσοστού μετεγχειρητικών λοιμώξεων.
 - Η παρουσία συντριβής στα βραχιόνια ογκώματα δεν αποτελεί αντένδειξη της επέμβασης. Ο όρος **τμήμα**, και όχι τεμάχιο, παραπέμπει στην ανάγκη λειτουργικής αποκατάστασης του προσφυομένου στο όγκωμα τένοντα, ανεξάρτητα σε πόσα επιμέρους τμήματα έχει αυτό διασπασθεί. Σε πολύ

οστεοπορωτικά οστά η έλξη των ραμμάτων προκαλεί πολλές φορές περαιτέρω διάσχιση του εύθρυπτου ογκώματος, που αντιμετωπίζεται με διεκβολή τους από την πρόσφυση του παρακείμενου τένοντα. Σε τέτοιες περιπτώσεις παρατηρείται συχνά απορρόφηση του ογκώματος στις ακτινογραφίες επανεξέτασης, γεγονός που ελάχιστα επηρεάζει τη λειτουργικότητα του αντίστοιχου τένοντα. Αντίθετα, σε νέους ασθενείς με σκληρά οστά η διεκβολή των ραμμάτων καθίσταται εφικτή μόνο μετά από διάνοιξη μικρών οπών με τη φρέζα πλησίον της πρόσφυσης του παρακείμενου τένοντα.

- Ιδιαίτερα προβληματικές αναδεικνύονται συνήθως οι περιπτώσεις παραμελημένων καταγμάτων ή των επιπλοκών άλλων μεθόδων οστεοσύνθεσης (με KW ή πλάκα-βίδες), όταν η κεφαλή κριθεί βιώσιμη διεγχειρητικά και αποφασισθεί η εφαρμογή της τεχνικής της οστεοσυρραφής. Ομιλούμε για παραμελημένες περιπτώσεις, όταν το κάταγμα παραμένει χωρίς την ενδεδειγμένη θεραπεία για περισσότερο από 2 με 3 εβδομάδες μετά την κάκωση. Το κύριο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο χειρουργός είναι οι συμφύσεις των μαλακών μορίων που έχουν δημιουργηθεί από την οργάνωση του παραμένοντος αιματώματος, η παρεκτόπιση του MBO που μπορεί να χρειαστεί οστεοτομία για να αποκολληθεί, η συρρίκνωση του θυλάκου και η μεγάλη μυϊκή αδυναμία των μυών της ωμικής ζώνης, προκαλούμενη από την παρατεταμένη ακινητοποίηση του άνω άκρου που συνιστάται από μη εξειδικευμένους ιατρούς στα πλαίσια της συντηρητικής θεραπείας. Ένα ακόμη σημαντικό πρόβλημα είναι η μεγαλύτερη επίπτωση της έκτοπης οστεοποίησης που καταγράφεται διεθνώς στις παραμελημένες περιπτώσεις και του μεγαλύτερου κινδύνου εμφάνισης άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής (Εικ. 9.13). Η συνιστώμενη χρονική στιγμή για την πραγματοποίηση της επέμβασης, είναι το αργότερο εντός των 2-3 πρώτων ημερών μετά την κάκωση, εκτός κι αν συντρέχουν ιδιαίτεροι λόγοι διερεύνησης συνοδών

παθήσεων του ασθενούς που καθιστούν επικίνδυνα για τη ζωή του τη χορήγηση γενικής αναισθησίας.



- Η επίτευξη τέλος ικανοποιητικής ανάταξης αποτελεί βασική προτεραιότητα της προτεινόμενης τεχνικής. Αυτή επιτυγχάνεται σχετικά εύκολα στα κατάγματα 2-τμημάτων ΜΒΟ και 3-τμημάτων ΜΒΟ ή ΕΒΟ. Ακτινοσκοπικός έλεγχος δεν απαιτείται κατά κανόνα, αφού ο χειρουργός μπορεί να ελέγξει ψηλαφητικά την περιοχή του χειρουργικού αυχένα, ενώ η ταυτόχρονη κίνηση κεφαλής και διάφυσης προς όλες τις κατευθύνσεις αποτελεί την καλύτερη απόδειξη επαρκούς ανάταξης και σταθεροποίησης. Υποχρέωση του χειρουργού είναι, η αποφυγή σταθεροποίησης της κεφαλής σε υπερβολική βλαισότητα ή ραιβότητα, ενώ ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται

κατά τις αρχικές μετακινήσεις του άνω άκρου του ασθενούς και στις πρώτες εβδομάδες της φυσιοθεραπείας γιατί το κάταγμα μπορεί να παρουσιάσει δευτερογενή παρεκτόπιση (Εικ. 9.14). Η αρχική κινητοποίηση περιλαμβάνει όπως θα αναφερθεί στη συνέχεια την εκτέλεση εκρεμμοειδών



κινήσεων μόνο, ώστε να αποφορτίζεται η άρθρωση αλλά και να διατηρείται παράλληλα το επιθυμητό εύρος κίνησης.

9.5 Το αναλυτικό πρωτόκολλο φυσιοθεραπείας

9.5.1 Εισαγωγή

Η σημασία της φυσιοθεραπείας, ιδιαίτερα για τους ασθενείς που έχουν υποβληθεί σε οστεοσυρραφή, είναι ανεκτίμητη και θεωρείται τουλάχιστον ίσης αξίας με αυτή καθεαυτή την επέμβαση. Είναι χαρακτηριστικός ο αφορισμός του Καθ. **Mario Randelli**³ ότι, “το αποτέλεσμα της χειρουργικής επέμβασης καθορίζεται συνήθως πριν από το χειρουργείο”. Ο πρώτος και βασικότερος κανόνας για τη σωστή εφαρμογή της φυσιοθεραπείας, είναι η εξατομίκευση και η προσαρμογή της στις εκάστοτε ανάγκες και ιδιαιτερότητες του ασθενούς.

Η ικανοποιητική έκβαση μιας οστεοσυρραφής είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων που περιλαμβάνουν τον τύπο του κατάγματος, το χρόνο της επέμβασης, τις τυχόν συνυπάρχουσες παθολογικές καταστάσεις του τραυματισμένου ώμου, την ηλικία, το επίπεδο συμμόρφωσης και τη διανοητική κατάσταση του ασθενούς καθώς και στην αρχική ανάταξη και σταθεροποίηση του κατάγματος.

Η εμπειρία της κλινικής μας έχει δείξει πώς ο πιο σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του προγράμματος φυσιοθεραπείας είναι η τακτική επανεκτίμηση, η διαρκής καθοδήγηση και η ενθάρρυνση του ασθενούς από τον θεράποντα ιατρό του, χωρίς να υποβαθμίζουμε το ρόλο του φυσιοθεραπευτή και των πολύπλοκων και συχνά δαπανηρών σύγχρονων φυσιοθεραπευτικών μηχανημάτων. Με απλά μέσα και πολύ υπομονή ο ασθενής μπορεί να επανέλθει στα προ του κατάγματος επίπεδα φυσικής δραστηριότητας μέσα σε ένα διάστημα 6-9 μηνών.

Η απλή συνταγογράφηση μιας σειράς συνεδριών «φυσιοθεραπείας ώμου» κατά την έξοδο του ασθενούς από την κλινική, μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες και να εκμηδενίσει τελικά το όποιο καλό χειρουργικό αποτέλεσμα. Εάν ο φυσιοθεραπευτής δεν γνωρίζει τις βασικές αρχές του προγράμματος και δεν έχει επικοινωνία με το θεράποντα ιατρό, η καλύτερη κλινική εικόνα στην

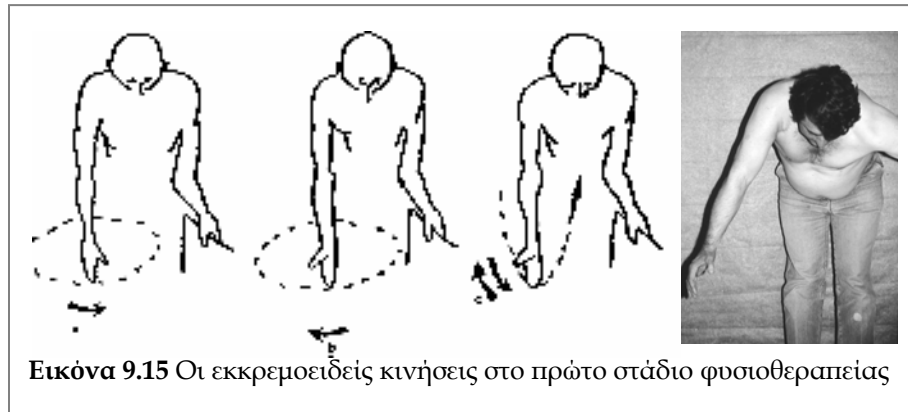
επανεξέταση είναι αυτή του επώδυνου, χαλαρού και δύσκαμπτου ώμου ενώ στη χειρότερη περίπτωση το κάταγμα βρίσκεται παρεκτοπισμένο με ενδείξεις πλημμελούς πώρωσης ή ψευδάρθρωσης.

Πιστεύουμε ότι τα καλά αποτελέσματα της μεθόδου που προτείνουμε οφείλονται σε μεγάλο ποσοστό στην επίπονη, εντατική και αποκλειστική μας ενασχόληση με τον άρρωστο. Σε κανένα άλλο κέντρο ώμου στον κόσμο ο ασθενής δεν επανεξετάζεται από τον θεράποντα ιατρό κάθε εβδομάδα για τους πρώτους δύο μετεγχειρητικούς μήνες και σε 15θήμερη βάση για τους επόμενους 3-6 μήνες. Η διάρκεια του προγράμματος δεν είναι εκ των προτέρων προκαθορισμένη και σε καμία περίπτωση δεν εισερχόμαστε στο επόμενο στάδιο εάν δεν έχουν επιτευχθεί πρώτα οι στόχοι του προηγούμενου.

Συνοπτικά, το πρόγραμμα περιλαμβάνει αρχικά την πρώιμη παθητική κινητοποίηση του ώμου, από την 2^η κιόλας μετεγχειρητική ημέρα, και συνεχίζεται με τις τις παθητικές υποβοηθούμενες ασκήσεις (πρόσθια ανάταση, έσω και έξω στροφή) για την επανάκτηση του πλήρους εύρους κίνησης. Αργότερα, και εφόσον η σταθερότητα της οστεοσύνθεσης και η πρόοδος της πώρωσης το επιτρέπουν, ο ασθενής διδάσκεται τις ειδικές ασκήσεις διάτασης και μυϊκής ενδυνάμωσης. Στην τελική φάση του προγράμματος οι διατατικές ασκήσεις συνεχίζονται και προστίθενται ασκήσεις μυϊκής αντίστασης για την αποκατάσταση τυχόν ελλειμμάτων στην κινητικότητα και τη μυϊκή ισχύ. Τα στάδια αυτά θα αναλυθούν με λεπτομέρειες παρακάτω, αλλά θα πρέπει να τονιστεί ότι, πλήρης αποκατάσταση του τραυματισμένου ώμου δεν θα πρέπει να αναμένεται πριν τον 5^ο-6^ο μετεγχειρητικό μήνα και καμιά φορά μπορεί να χρειαστεί κι ένας ολόκληρος χρόνος σε ασθενείς μειωμένης επιδεκτικότητας και συμμόρφωσης.

9.5-2 Αρχική παθητική κινητοποίηση του ώμου

Το πρώτο στάδιο αρχίζει από την 2^η μετεγχειρητική ημέρα και ολοκληρώνεται ανάλογα με τη συμμόρφωση του ασθενούς την 3^η-4^η μετεγχειρητική εβδομάδα. Ο ασθενής εκτελεί εκκρεμοειδείς κινήσεις 5-6 φορές την ημέρα (20-30 κύκλους κάθε φορά- Εικ. 9.15) ενώ την υπόλοιπη διάρκεια της ημέρας το άνω άκρο αναπαύεται



σε τρίγωνη ανάρτηση με υποστήριξη του αγκώνα, ενώ παράλληλα παροτρύνονται οι ενεργητικές κινήσεις κάμψης-έκτασης του αγκώνα, του καρπού και των δακτύλων.

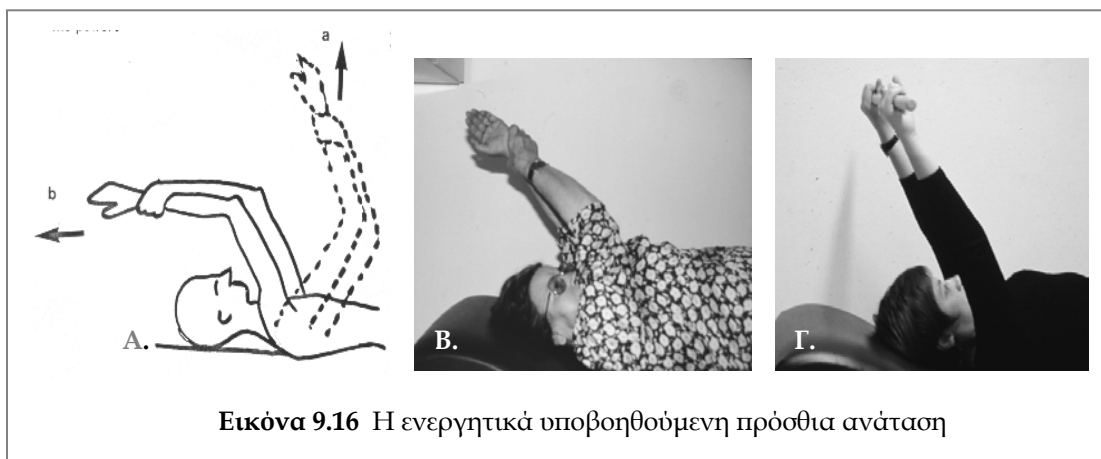
Οι εκκρεμοειδείς κινήσεις εκτελούνται με τον ασθενή σε όρθια θέση, τα κάτω άκρα σε διάσταση, τον κορμό σκυμμένο όσο το δυνατό περισσότερο μπροστά και το φυσιολογικό άκρο σταθεροποιημένο σε ανένδοτη επιφάνεια για υποστήριξη. Το τραυματισμένο άκρο πρέπει να είναι χαλαρό, σε έκταση και να αφήνεται τελείως ελεύθερο στην επίδραση της βαρύτητας. Οι κινήσεις εκτελούνται προς τη φορά των δεικτών του ρολογιού και αντίστροφα, με την παλάμη στραμμένη προς τα μέσα και προς τα έξω, διαγράφοντας τη μεγαλύτερη δυνατή ακτίνα (για αυτό και τα πόδια βρίσκονται σε διάσταση) καθώς και προς τα εμπρός και πίσω (όπως κατά τη ρίψη μπάλας του bowling). Είκοσι με τριάντα κύκλοι σε κάθε μια από τις προαναφερθείσες φορές κίνησης είναι αρκετές, αλλά η άσκηση θα πρέπει να επαναλαμβάνεται 4-5 φορές την ημέρα. Το εύρος κίνησης αυξάνεται σταδιακά και κατά το τέλος της 3^{ης} με 4^{ης} εβδομάδας θα πρέπει να έχει φτάσει στο

μέγιστο δυνατό. Το βασικό πλεονέκτημα των εκκρεμοειδών κινήσεων είναι ότι εξασφαλίζουν τη διατήρηση του εύρους κίνησης του ώμου χωρίς να φορτίζεται η άρθρωση και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος παρεκτόπισης του κατάγματος. Ο θεράπων ιατρός μπορεί να υποβοηθήσει τις εκκρεμοειδείς κινήσεις κρατώντας χαλαρά τον καρπό των ασθενών με μειωμένη αντίληψη ή συνοδά προβλήματα που τους εμποδίζουν να λάβουν τη σωστή θέση. Η εκπαίδευση του συγγενικού περιβάλλοντος σε τέτοιες περιπτώσεις κρίνεται επιβεβλημένη.

9.5-3 Οι ενεργητικά υποβοηθούμενες ασκήσεις

Στο στάδιο αυτό, που συνήθως αρχίζει μετά την 3^η μετεγχειρητική εβδομάδα, η πώρωση του κατάγματος έχει εξελιχθεί σημαντικά και το πρωτόκολλο αποκατάστασης περιλαμβάνει ενεργητικά υποβοηθούμενες ασκήσεις πρόσθιας ανάτασης, έκτασης, έσω και έξω στροφής.

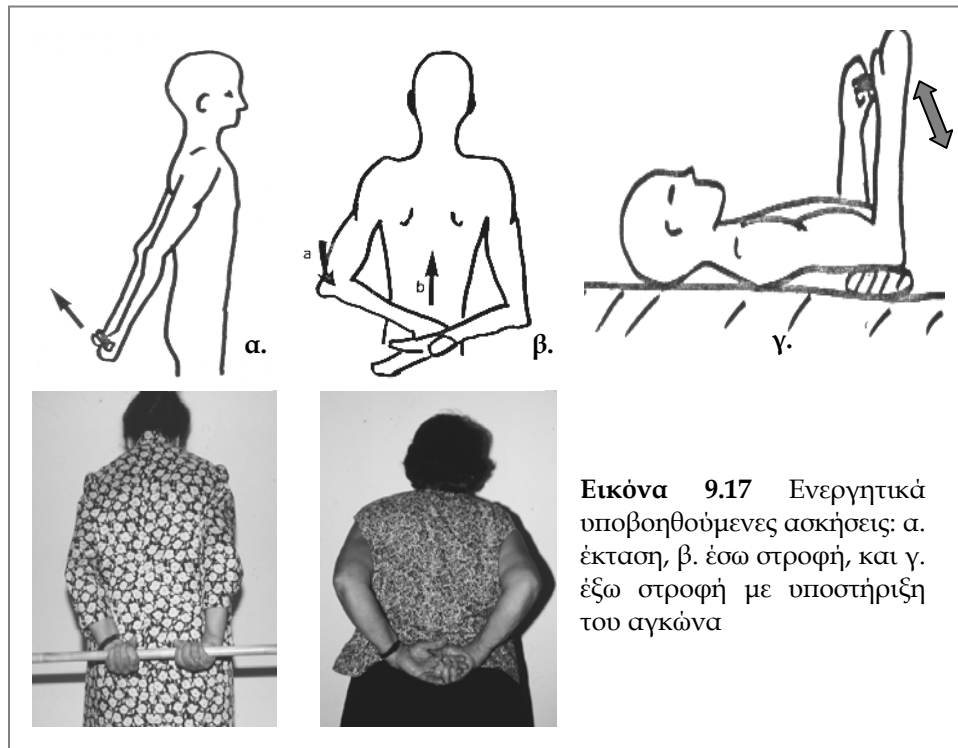
Η υποβοηθούμενη πρόσθια ανάταση γίνεται με τον ασθενή τοποθετημένο σε ύπτια θέση επί της εξεταστικής κλίνης, σχετικά χαμηλότερα από το προσκέφαλο αυτής. Το τραυματισμένο άκρο συγκρατείται από τον καρπό με το υγιές χέρι και αρχικά ασκείται έλξη του ώμου προς τα επάνω για να αποσυμφορηθεί η άρθρωση (Εικ. 9.16 Α-α).



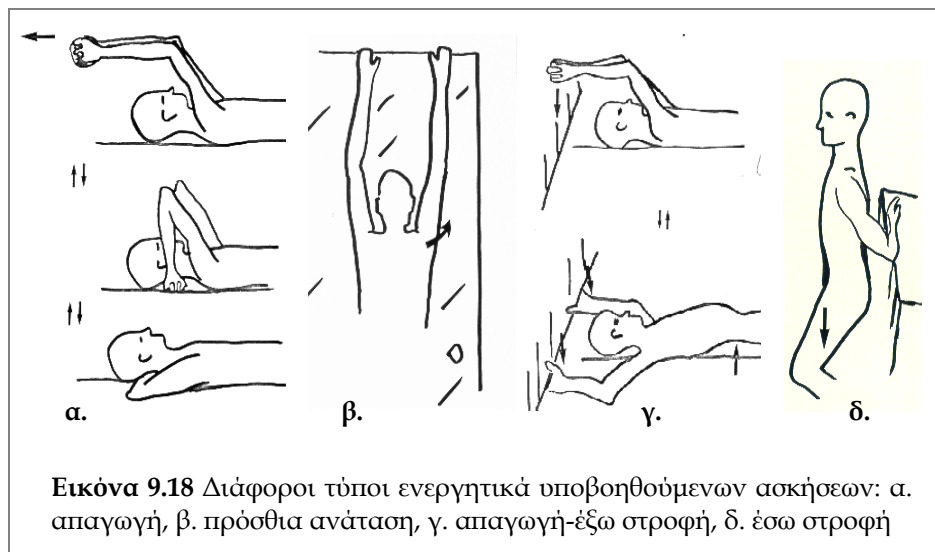
Εικόνα 9.16 Η ενεργητικά υποβοηθούμενη πρόσθια ανάταση

Στη συνέχεια ο ασθενής, ασκώντας συνεχή έλξη στο σε ελαφρά κάμψη ευρισκόμενο τραυματισμένο άκρο, προσπαθεί να το ανυψώσει από το οριζόντιο επίπεδο, πάνω από την κεφαλή διαγράφοντας τόξο 180° μέχρι να ακουμπήσει στην εξεταστική κλίνη (Εικ. 9.16 Α-b, Β). Σε παχύσαρκους ασθενείς, κυρίως γυναίκες, η άσκηση μπορεί να αποδειχθεί προβληματική και εναλλακτικά μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση ξύλινου μπαστούνιού (Εικ. 9.16 Γ). Η επίτευξη πλήρους εύρους κίνησης στην πρόσθια ανάταση είναι καθοριστικής σημασίας για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας του ώμου. Ο ασθενής χρειάζεται συνήθως 2-3 εβδομάδες για να ακουμπήσει το χέρι του πλήρως στην εξεταστική κλίνη; στο διάστημα αυτό, εκτελεί την άσκηση 4-5 φορές την ημέρα και με 20 επαναλήψεις κάθε φορά. Ο τραυματισμένος ώμος έλκεται πάντοτε από το φυσιολογικό χέρι για να μην ασκείται τάση στην περιοχή της οστεοσυρραφής. Ο θεράπων ιατρός πρέπει να εκπαιδεύει και να παροτρύνει το ασθενή σε κάθε επανεξέταση για όλο και μεγαλύτερη βελτίωση του εύρου κίνησης. Ο ίδιος ο ιατρός μπορεί υποστηρίζοντας και έλκοντας το τραυματισμένο χέρι, να επιτύχει μεγαλύτερο εύρος κίνησης ωθώντας τον ώμο σε πιο ακραίες θέσεις, μέχρι τα όρια πόνου που ανέχεται ο ασθενής. Το πρόγραμμα αποκατάστασης μπορεί να παραταθεί για όσο χρονικό διάστημα χρειαστεί μέχρι να επιτευχθεί ικανοποιητικό εύρος πρόσθιας ανάτασης (150° -180°).

Ανάλογη σημασία θα πρέπει να επιδοθεί και στην αποκατάσταση της έσω και έξω στροφής. Η τελευταία εκτελείται με τον ασθενή σε ύπτια πάλι θέση και τον αγκώνα σε κάμψη 90° και υποστηριζόμενο σε μαλακό μαξιλάρι (Εικ. 9.17-γ). Οι κινήσεις γίνονται σε 3 θέσεις (30°, 60° και 90°) σε σχέση με τον κορμό διατηρούμενης σε κάθε περίπτωση της ορθής γωνίας του αγκώνα. Η στροφή προς τα έξω γίνεται με το υγιές χέρι ή τη βοήθεια του μπαστούνιού. Η αποκατάσταση της έξω στροφής είναι ιδιαίτερος δύσκολη κυρίως στους παχύσαρκους ασθενείς και σε αυτούς με μειωμένο επίπεδο λειτουργικότητας του ώμου πριν την επέμβαση. Η αποκατάσταση της έσω στροφής αντίθετα, γίνεται καλύτερα με τον ασθενή σε όρθια θέση και υποβοήθηση με το υγιές χέρι (Εικ. 9.17-β). Εναλλακτικά

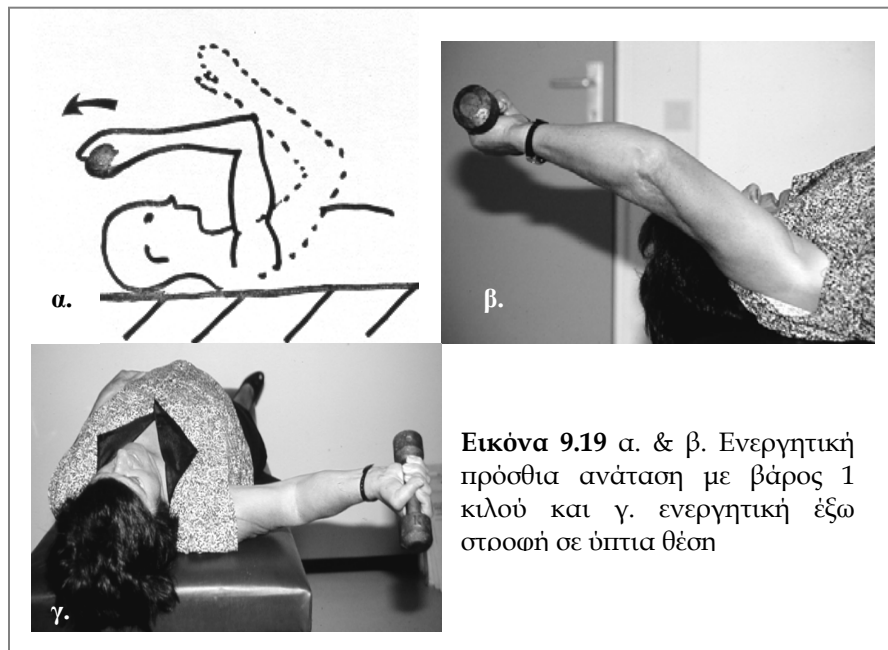


μπορεί να χρησιμοποιηθεί το ξύλινο μαστούνι. Στην όρθια θέση με τη χρήση του μαστουνιού εκτελείται και η υποβοηθούμενη έκταση του ώμου (Εικ. 9.17-α). Η υποβοηθούμενη κινητοποίηση του ώμου περιλαμβάνει και άλλες ασκήσεις ανάλογα με το επίπεδο συμμόρφωσης και τις απαιτήσεις του ασθενούς (Εικ. 9.18)



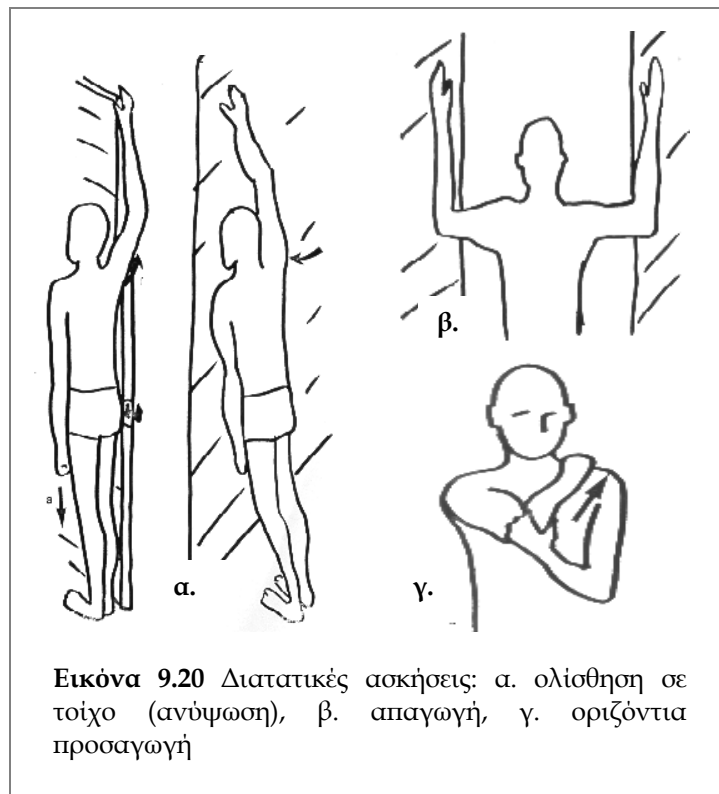
9.5-4 Ενεργητική κινητοποίηση και διατατικές ασκήσεις

Προϋπόθεση για την έναρξη ενεργητικών ασκήσεων είναι η επίτευξη πλήρους εύρους κίνησης, και ιδιαίτερα της πρόσθιας ανάτασης. Στη φάση αυτή που αρχίζει μετά τον 2^ο με 3^ο μετεγχειρητικό μήνα, η πώρωση του κατάγματος έχει συνήθως ολοκληρωθεί. Ο ασθενής, ευρισκόμενος σε ύπτια θέση επί της κλίνης προσπαθεί αρχικά να ανυψώσει το τραυματισμένο άκρο στο οριζόντιο επίπεδο χωρίς την υποβοήθηση του υγιούς χεριού. Σταδιακά προσθέτονται βαράκια που συνήθως ξεκινούν από μισό ή ένα κιλό (Εικ. 9-19 α & β). Το βάρος αυξάνεται ανά μισό ή ένα κιλό κάθε εβδομάδα ή ανά 15 ημέρες ανάλογα με την ανταπόκριση του ασθενούς και η φάση αυτή, προϋποθέτει συνήθως την ευχερή ανύψωση 2-3 κιλών από ύπτια θέση για να ολοκληρωθεί και να επακολουθήσει η ενεργητική πρόσθια ανάταση από την όρθια ή καθιστή θέση. Παράλληλα, ενεργούνται και ασκήσεις ενεργητικής έξω στροφής με σταδιακά αυξανόμενο βάρος (Εικ. 9.19-γ).



Η φάση αυτή περιλαμβάνει επίσης ασκήσεις μυϊκής διάτασης που αφορούν σε όλες τις μυϊκές ομάδες του ώμου και εφαρμόζονται παράλληλα με τις ενεργητικές ασκήσεις (Εικ. 9.20). Οι ασκήσεις αυτές έχουν σα σκοπό την αποκατάσταση τυχόν

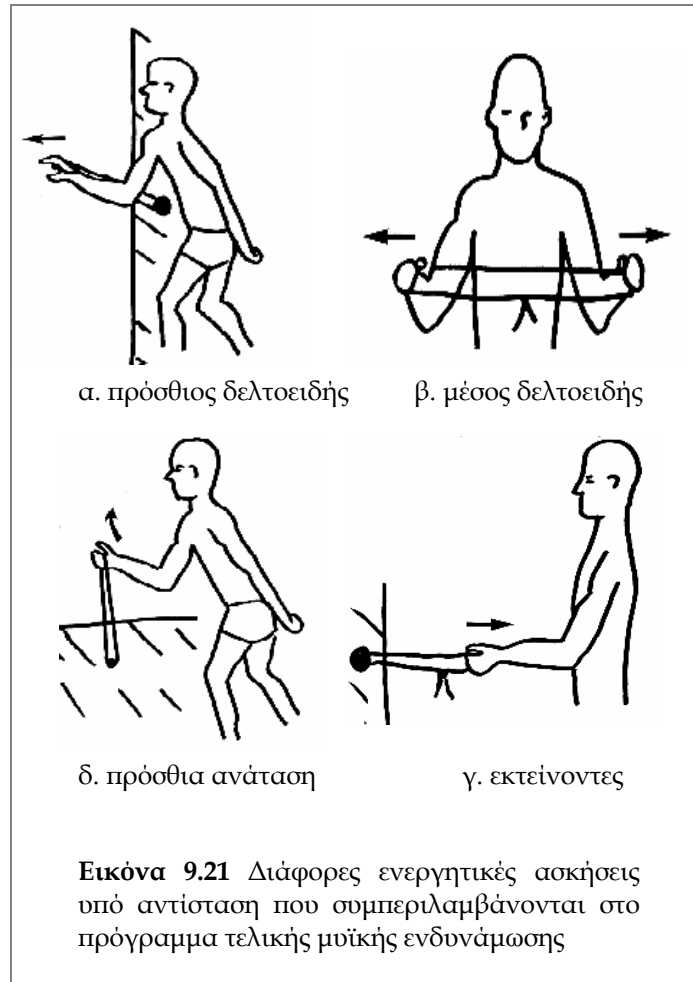
δυσκαμψιών που έχουν παραμείνει κατά τα προηγούμενα στάδια της φυσιοθεραπείας, με σκοπό την επίτευξη κινητικότητας αντίστοιχης με του υγιούς άκρου. Εκτελούνται για διάστημα 5-10 λεπτών κάθε φορά, 3-4 φορές ημερησίως, αφού προηγηθούν ασκήσεις “προθέρμανσης”, όπως για παράδειγμα εκκρεμοειδείς κινήσεις, και εφαρμογή τοπικής θερμότητας επί του πάσχοντος ώμου. Στις ακραίες θέσεις κίνησης μπορεί να αναφερθεί έντονος πόνος από τον ασθενή και κατά κανόνα απαιτείται η καθημερινή σχεδόν εκτέλεσή τους, για διάστημα πολλών μηνών μετά την επέμβαση, για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.



9.5-5 Τελική μυϊκή ενδυνάμωση

Οι ασκήσεις αυτές διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τις ισομετρικές ασκήσεις, που έχουν σχεδιαστεί για να αποκαθιστούν τη μυϊκή ισχύ χωρίς να απαιτείται η κίνηση της πάσχουσας άρθρωσης του ώμου (η κίνηση αποτρέπεται από μια

ανένδοτη επιφάνεια ή το υγιές άκρο) και τις ενεργητικές ασκήσεις υπό αντίσταση που αποτελούν και το τελικό στάδιο στη λειτουργική αποκατάσταση του ώμου (Εικ. 19.21).



Συνοψίζοντας, θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι βασικές αρχές του προγράμματος φυσιοθεραπείας είναι η καλή συνεργασία του ασθενούς, η επιμονή του θεράποντος ιατρού και η προσαρμογή του προγράμματος αναλόγως των εκάστοτε προσδοκιών και της μέγιστης δυνατής λειτουργικότητας που μπορεί να επιτευχθεί σε κάθε φάση. Δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να συγκριθούν οι απαιτήσεις ενός αθλητή με αυτές μια ηλικιωμένης κυρίας. Πολλές φορές μάλιστα, απαιτείται εξ αρχής ο καθορισμός ενός φυσιοθεραπευτικού πρωτοκόλλου

«περιορισμένων στόχων και δυνατοτήτων». Από την άλλη πλευρά οι διάφορες φάσεις του προγράμματος μπορεί να εναλλάσσονται, να αλληλεπικαλύπτονται ή ακόμα και να επιστρέφουν σε αρχικότερα στάδια, στοχεύοντας πάντοτε στην επανάκτηση της κίνησης ή της μυϊκής ισχύος που υπολείπεται ή έχει απολεσθεί. Ακόμα και αν το λειτουργικό αποτέλεσμα μετά από ένα ή περισσότερο χρόνο θεωρηθεί άριστο, ο ασθενής θα πρέπει εφόρου ζωής να διατηρεί σε καλή φυσική κατάσταση τον τραυματισμένο του ώμο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

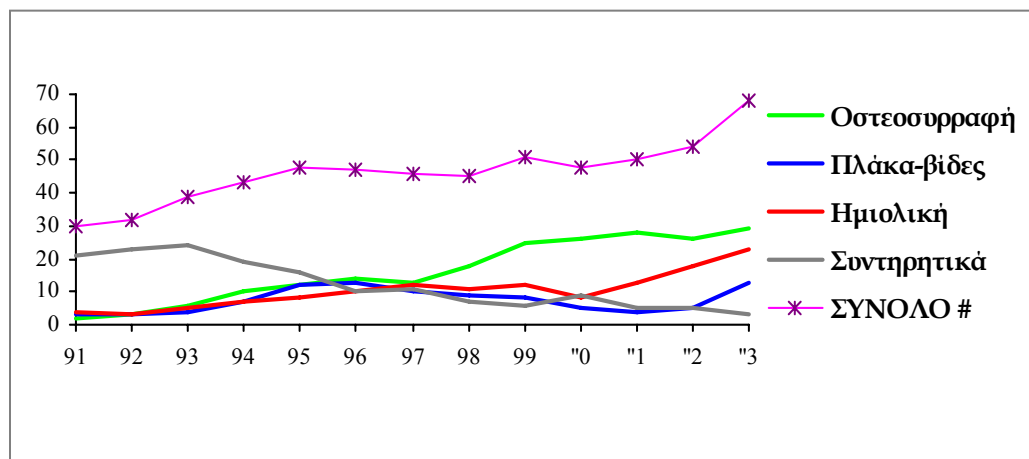
ΓΕΝΙΚΑ ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ
ΜΕ ΚΑΤΑΓΜΑ ΑΝΩ ΠΕΡΑΤΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ (1991-2003)

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν τα κυριότερα επιδημιολογικά στοιχεία των καταγμάτων του άνω πέρατος βραχιονίου που αντιμετωπίστηκαν στην Κλινική μας από το 1991-2003. Πρόκειται συνολικά για **617** ασθενείς εκ των οποίων οι **490** αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά και οι **127** συντηρητικά. Η απόφαση για συντηρητική θεραπεία ήταν πολλές φορές επιβεβλημένη λόγω της μεγάλης ηλικίας των ασθενών, των σοβαρών συνοδών προβλημάτων υγείας τους, ή της απροθυμίας τους να υποβληθούν σε επέμβαση, ενώ σε άλλες καθοριζόταν αποκλειστικά από τον τύπο του κατάγματος (τύπος I κατά Neer). Θα πρέπει να επισημανθεί πως οι ενδείξεις συντηρητικής θεραπείας ακόμα και σε κατάγματα τύπου II κατά Neer (παρεκτοπισμένα) ήταν περισσότερο ελαστικές στα πρώτα χρόνια λειτουργίας της κλινικής μας, λόγω της μικρότερης χειρουργικής εμπειρίας και των ασαφών βιβλιογραφικών δεδομένων εκείνης της εποχής. Επιπρόσθετα, στο υλικό αυτό δεν συμπεριλαμβάνεται μεγάλο μέρος ασθενών που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά στα εξωτερικά ιατρεία και δεν έχουν καταγραφεί στο ηλεκτρονικό αρχείο ασθενών της Κλινικής μας. Τέλος, **63** από τους **490** ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά προσήλθαν σε εμάς είτε λόγω ανάπτυξης επιπλοκών που επισυνέβησαν σε άλλα κέντρα ώμου είτε λόγω μη αρχικής τους αντιμετώπισης από ιδιώτες ιατρούς ή άλλα νοσοκομεία. Έτσι ο **συνολικός αριθμός ασθενών** που χειρουργήθηκαν για **πρόσφατο** κάταγμα του άνω πέρατος του βραχιονίου ήταν **427**.

Στον **Πίνακα 10.1** φαίνεται η κατανομή των ασθενών ανά έτος ανάλογα με την μέθοδο αντιμετώπισης που επιλέχθηκε, όπου διαφαίνεται καθαρά η πτωτική καμπύλη της συντηρητικής θεραπείας και της εσωτερικής οστεοσύνθεσης με πλάκα-βίδες και οι διαρκώς αυξανόμενες καμπύλες των οστεοσυρραφών και της

ημιαρθροπλαστικής. Η μεγάλη επίπτωση των επιπλοκών από τη χρήση πλάκας-βίδας είναι η βασική αιτία για την πτώση αυτή, γεγονός που συμβαδίζει με τη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά στην κλινική μας η μετάβαση σε λιγότερο επεμβατικές τεχνικές (οστεοσυρραφή) έγινε αρκετά χρόνια νωρίτερα από ότι στο διεθνή χώρο. Η μικρή αύξηση της καμπύλης των πλακών κατά τα έτη 2002-2003, αποδίδεται στην δοκιμαστική εφαρμογή νέων υλικών οστεοσύνθεσης (πλάκα Plantan), με κύρια ένδειξη τα κατάγματα του χειρουργικού αυχένα χωρίς σημαντική παρεκτόπιση των ογκωμάτων.

Πίνακας 10.1 Κατανομή των ασθενών ανά έτος βάσει της θεραπείας



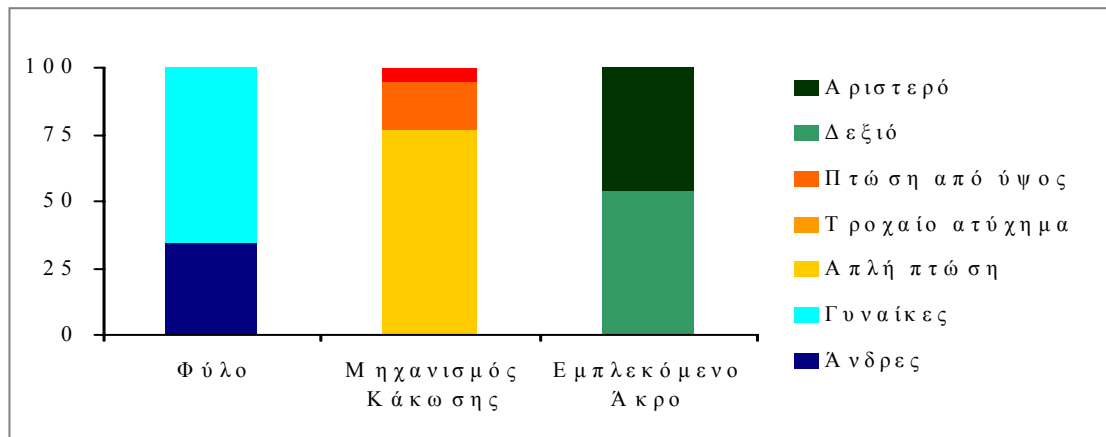
Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που προκύπτει από τον **Πίνακα 10.1** είναι πως τα τελευταία χρόνια παρατηρείται σχετική αύξηση των συντριπτικών και γενικά των σύνθετων καταγμάτων και καταγμάτων-εξαρθρημάτων, όπως φαίνεται από την αυξανόμενη καμπύλη των ημιολικών αρthroπλαστικών την τελευταία τετραετία. Τέλος, ο συνολικός αριθμός των καταγμάτων (ροζ καμπύλη) φαίνεται επίσης να έχει ανοδική πορεία και μάλιστα αφορά όλο και μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από την αύξηση του μέσου όρου ζωής.

Η αναλογία γυναικών - ανδρών είναι **1.9:1** στο σύνολο των ασθενών αλλά στην ηλικιακή ομάδα >50 ετών και >65 διαφοροποιείται στο **3.2:1** και **4.8:1** αντίστοιχα,

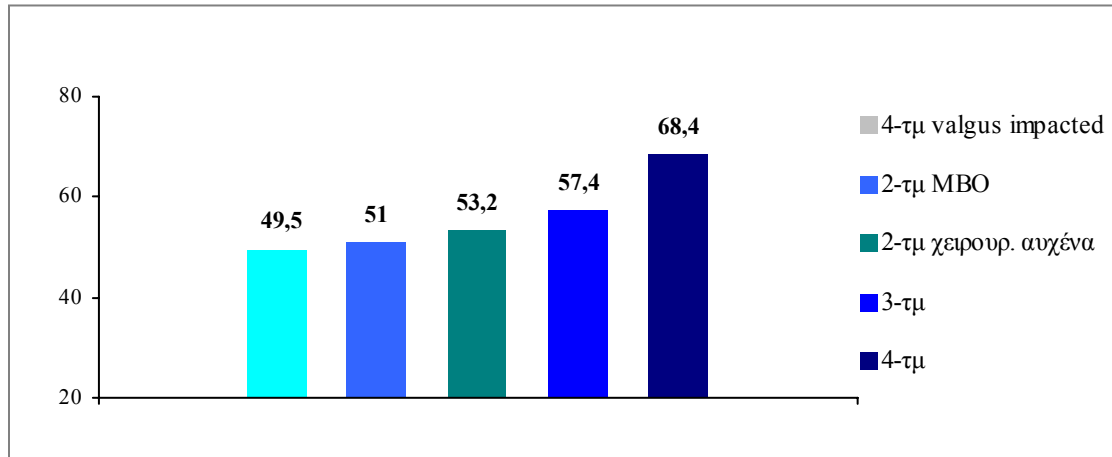
ενώ στους ασθενείς <50 ετών υπερτερούν οι άνδρες σε αναλογία **1.5:1**. Η μεγαλύτερη συχνότητα των καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου στις γυναίκες μεγάλης ηλικίας αποδίδεται στη μεγαλύτερη επίπτωση οστεοπόρωσης.

Ο μηχανισμός κάκωσης ήταν στην πλειοψηφία των περιπτώσεων απλή πτώση εξ ιδίου ύψους με άμεση πλήξη επί του ώμου ή έμμεσα επί του προτεταμένου άνω άκρου (77%), ενώ έπονται σε συχνότητα τα τροχαία ατυχήματα και οι πτώσεις από ύψος > 1 μέτρου. Το δεξι άκρο τέλος, φαίνεται να τραυματίζεται συχνότερα σε αναλογία **1.18:1** σε σχέση με το αριστερό (**Πίνακας 10.2**).

Πίνακας 10.2. Επιδημιολογία των καταγμάτων ανάλογα με το φύλο, την ηλικία και τον μηχανισμό κάκωσης



Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η κατανομή των ηλικιών ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος, βάσει της ταξινόμησης Neer (**Πίνακας 10.3**). Διαπιστώσαμε ότι τα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένα σε βλαισότητα (valgus impacted fractures) παρουσιάζονται συνήθως σε μικρότερες ηλικίες (μ.ο. 49,5 έτη) σε σχέση με τα μη ενσφηνωμένα κατάγματα 4-τμημάτων και τα κατάγματα-εξαρθρήματα (μ.ο 68,4 έτη). Τα κατάγματα 2-τμημάτων χειρουργικού αυχένα και MBO παρατηρούνται σε ηλικία μεταξύ 51-53 ετών, ενώ τα κατάγματα 3-τμημάτων σε λίγο μεγαλύτερη ηλικία (μ.ο. 57,4 έτη). Η μικρότερη ηλικία εμφάνισης των καταγμάτων 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα συμβαδίζει με τα βιβλιογραφικά δεδομένα, ενώ η επίπτωσή τους συγκριτικά με

Πίνακας 10.3 Κατανομή των ηλικιών ανά τύπο κατάγματος

με τους άλλους τύπους παρεκτοπισμένων καταγμάτων (τύποι II-VI κατά Neer) κυμαίνεται στο **10.5%**, είναι δηλαδή αρκετά μικρότερη από αυτή που αναφέρεται στο άρθρο αναφοράς του **Jacob** (14% επί του συνόλου των καταγμάτων του άνω πέρατος βραχιονίου). Ο λόγος αυτής της διαφοράς αυτής οφείλεται πιθανόν στα αυστηρότερα κριτήρια που χρησιμοποιήσαμε για τον χαρακτηρισμό ενός κατάγματος 4-τμημάτων ως ενσφηνωμένου σε βλαισότητα: γωνία ενσφήνωσης μέχρι 45° και παρεκτόπιση της διάφυσης (προς τα έσω ή προς τα έξω) μέχρι 10 mm. Ο **Court-Brown** και συν, σε μια μελέτη 125 καταγμάτων τύπου B1.1 κατά AO, που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά, συμπεριλαμβάνει στα ενσφηνωμένα σε βλαισότητα κατάγματα και αυτά των 3-τμημάτων και των 2-τμημάτων του χειρουργικού αυχένα. Διαφωνώντας με τους υπόλοιπους ερευνητές θεωρεί ότι αυτοί οι τύποι καταγμάτων επισυμβαίνουν κατά κανόνα σε ηλικιωμένους (μ.ο. ηλικίας 71 έτη) ενώ η συνολική τους επίπτωση υπολογίζεται από τους ερευνητές στο 14.6% του συνόλου των καταγμάτων.

Στον **Πίνακα 10.4** φαίνεται η κατανομή των καταγμάτων άνω πέρατος βραχιονίου που αντιμετωπίστηκαν στην Ορθοπαιδική Κλινική του Πανεπιστημίου Πατρών από το 1991 μέχρι το 2003 σύμφωνα με την αναλυτική ταξινόμηση 4-τμημάτων του **Neer**.

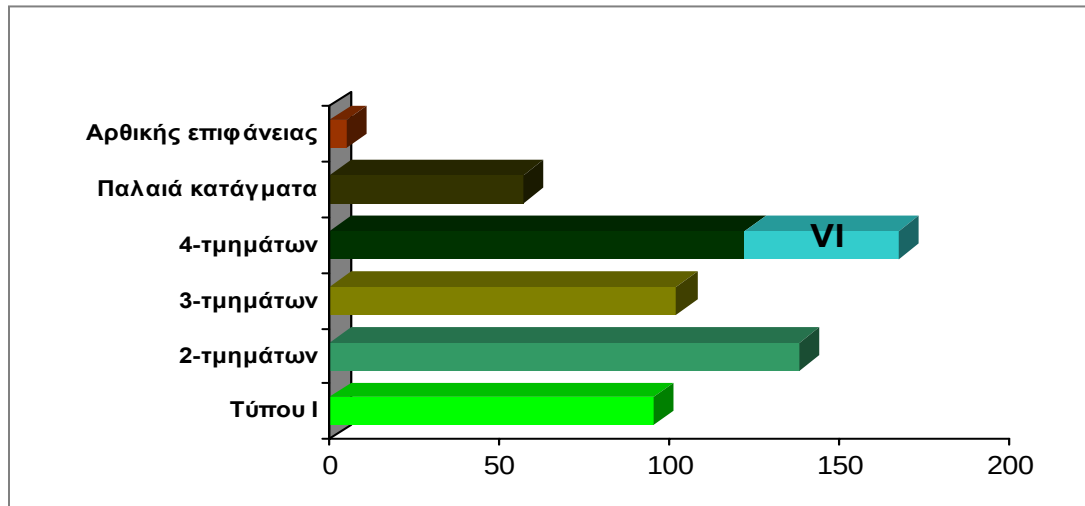
Πίνακας 10.4 Η κατανομή του υλικού βάσει της ταξινόμησης Neer

I		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ NEER			
 Ελάχιστα παρεκτοπισμένα		85	2-τμημάτων	3-τμημάτων	4-τμημάτων
II		1			
Ανατομικού αυχένα					
III		70			
Χειρουργικού Αυχένα					
IV		21		84	68
Μείζον όγκωμα					
V		1		15	48
Έλλασον όγκωμα					
VI		40		9	36
Κάταγμα εξάρθρωμα	Πρόσθιο				
	Οπίσθιο	5		3	22
Αρθρικής επιφάνειας/ διαχωριστικ κατάγματα					
42*	85	138	111	174	550
ΠΑΡΑΜΕΛΗΜΕΝΑ / ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡ. ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΜΕ ΠΛΗΜ. ΠΩΡΩΣΗ / ΑΠΟ ΑΛΛΑ ΚΕΝΤΡΑ					63
					Σύνολο 617

*κατάγματα τύπου II-VI που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά λόγω άρνησης θεραπείας ή σοβαρών συνοδών προβλημάτων υγείας

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τα κατάγματα 4-τμημάτων (συμπεριλαμβανομένων των ενσφηνωμένων σε βλαισότητα) υπερτερούν σε συχνότητα των άλλων τύπων, ενώ δεύτερα σε συχνότητα έρχονται τα κατάγματα 2-τμημάτων (Πίνακας 10.5).

Πίνακας 10.5. Κατανομή των καταγμάτων βάσει των κύριων κατηγοριών (Neer)

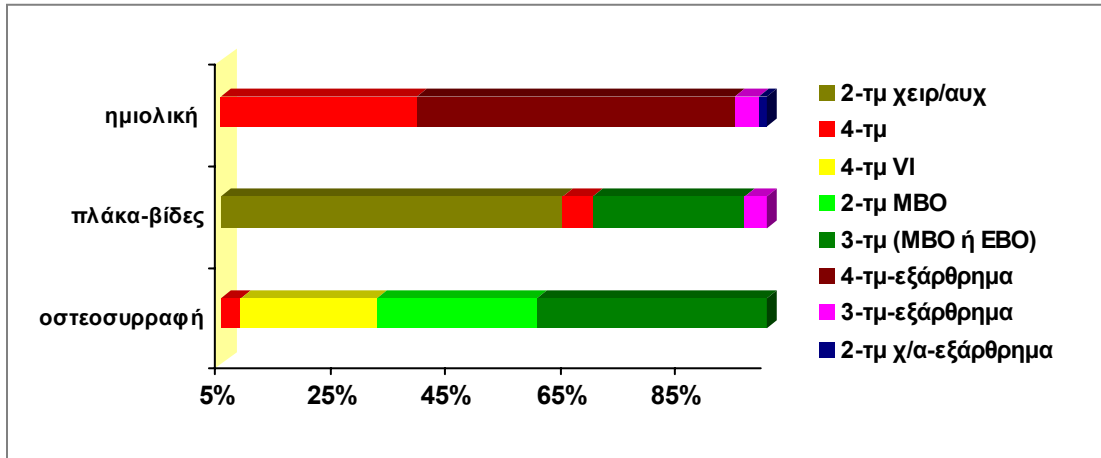


Σημειώνεται ότι η συχνότητα των καταγμάτων τύπου I (ελάχιστα παρεκτοπισμένα) είναι πλάσματική αφού πολλοί από τους ασθενείς αυτούς αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά σε επίπεδο εξωτερικού ιατρείου ή επειγόντων περιστατικών και δεν έχουν καταγραφεί στο αρχείο της κλινικής. Επίσης σε 29 ασθενείς που ήταν καταχωρημένοι στο Αρχείο της κλινικής, δεν κατέστη δυνατή η ανεύρεση των προεγχειρητικών ακτινογραφιών ή άλλων στοιχείων από το ιστορικό και για το λόγο αυτό αποκλείστηκαν εξαρχής από τη μελέτη.

Ενδιαφέρον τέλος, παρουσιάζει και η παρουσίαση της κατανομής των ασθενών που χειρουργήθηκαν ανάλογα με τη μέθοδο αντιμετώπισης που εφαρμόστηκε κάθε φορά (οστεοσυρραφή, πλάκα-βίδες ή ημιολική αρθροπλαστική). Η οστεοσυρραφή έχει επιλεγεί στο σύνολο σχεδόν των καταγμάτων 2-τμημάτων MBO, στα περισσότερα κατάγματα 3-τμημάτων και σε όλα τα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα. Η εσωτερική οστεοσύνθεση με πλάκα-

βίδες είχε κύρια ένδειξη τα υποκεφαλικά κατάγματα (2-τμημάτων χειρουργικού αυχένα) και ορισμένα κατάγματα 3-τμημάτων, ενώ η ημιολική αρθροπλαστική αποτελεί τη μέθοδο εκλογής στα κατάγματα 4-τμημάτων και στα κατάγματα εξάρθρωματα ανεξαρτήτως τμήματος (Πίνακας 10.6).

Πίνακας 10.6. Κατανομή των καταγμάτων αναλόγως της χειρουργικής μεθόδου



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

11.1 Εισαγωγή

Οι ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν στην Κλινική μας με την ελάχιστη επεμβατική τεχνική της οστεοσυρραφής αποτελούν το βασικό υλικό της παρούσας διατριβής. Η μέθοδος που προτείνουμε είναι αυθεντική, βασισμένη στις αρχές και την φιλοσοφία του πατέρα της χειρουργικής ώμου, **C.S Neer** και άρχισε να εφαρμόζεται από τις αρχές της δεκαετίας του 1990 από τον Αναπλ. Καθηγητή κ. **Π. Δημακόπουλο** που μαθήτευσε επί μακρόν στο πλευρό του διάσημου χειρουργού. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι δεν υπάρχει σχεδόν καμία δημοσίευση σε έγκριτο περιοδικό της διεθνούς βιβλιογραφίας που να μην περιλαμβάνει στις βιβλιογραφικές παραπομπές της τα κλασσικά πλέον άρθρα του Neer^{1,2} (1971). Η χειρουργική τεχνική έχει περιγραφεί στο Κεφάλαιο 9 μαζί με τις ενδείξεις της μεθόδου και το αναλυτικό πρωτόκολλο φυσιοθεραπείας, ενώ εδώ θα αναφερθούμε στα επιδημιολογικά στοιχεία των ασθενών, στην κατανομή των καταγμάτων, και στο γενικότερο σχεδιασμό της μελέτης. Στο Κεφάλαιο 13 θα περιγραφεί η μέθοδος και τα αποτελέσματα της κλινικής αγγειογραφικής μελέτης που εφαρμόστηκε σε 15 ασθενείς με κάταγμα τεσσάρων τμημάτων ενοφηνωμένου σε βλαισότητα.

11.2 Επιδημιολογικά στοιχεία των ασθενών που υποβλήθηκαν σε οστεοσυρραφή

Την χρονική περίοδο 1991-2003 αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά στην κλινική μας με τη μέθοδο της οστεοσυρραφής **214** ασθενείς. Οι περιπτώσεις αυτές αντιστοιχούν στο **50.1%** του συνόλου των πρόσφατων καταγμάτων που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά, τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο (427 περιπτώσεις). Οι υπόλοιποι 213 ασθενείς αντιμετωπίστηκαν με εσωτερική

οστεοσύνθεση με μεταλλικά υλικά, κυρίως με πλάκα και βίδες (n=79 περιπτώσεις) ή με ημιολική αρθροπλαστική (n=134 περιπτώσεις).

Πρόκειται για **123** γυναίκες και **91** άνδρες με πρόσφατο (ή όχι παλαιότερο των 3 εβδομάδων) κάταγμα του άνω πέρατος βραχιονίου, μέσο όρο ηλικίας τα **52,7** έτη (από 18 έως 82 ετών), συννηθέστερο μηχανισμό κάκωσης την απλή πτώση εξ ιδίου ύψους (**59.3%**) και εμπλοκή του δεξιού ώμου σε αναλογία **1.16:1**, σε σχέση με τον αριστερό. Συνολικά αντιμετωπίστηκαν **71** κατάγματα 2-τμημάτων (21 απλά κατάγματα MBO, 40 με συνοδό εξάρθρωμα του ώμου, 10 του χειρουργικού αυχένα, **75** κατάγματα 3-τμημάτων (63 MBO, 9 EBO και 3 MBO με πρόσθιο εξάρθρωμα) και **64** κατάγματα 4-τμημάτων (48 ενσφηνωμένα σε βλαισότητα-τύπου A, 12 παρεκτοπισμένα τύπου B, 3 MBO με πρόσθιο εξάρθρωμα και 1 EBO με οπίσθιο εξάρθρωμα) καθώς και **4** περιπτώσεις με κάθετο διαχωρισμό της αρθρικής επιφανείας (**Πίνακας 11.1**). Οι έγχρωμες περιοχές στον Πίνακα 6 δείχνουν τις κατηγορίες των καταγμάτων εκείνων που αποτελούν την κύρια ένδειξη για αντιμετώπισή τους με την τεχνική της οστεοσυρραφής.

Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν **5.2** έτη και αφορούσε το **92%** των ασθενών. Συνολικά **13** ασθενείς δεν προσήλθαν στον τελευταίο επανέλεγχο ενώ **4** απεβίωσαν για λόγους μη σχετιζόμενους με το κάταγμα ή την θεραπεία του, αφήνοντας **197** ασθενείς για πλήρη κλινική και ακτινολογική αξιολόγηση. Η κατανομή των καταγμάτων στους 17 ασθενείς που δεν συμπεριλαμβάνονται στην τελική φάση της μελέτης φαίνεται επίσης στον Πίνακα 11.1. Τέλος, οι ασθενείς με παθολογικό κάταγμα άνω πέρατος βραχιονίου, συνοδές κακώσεις του άνω άκρου που μπορούσαν δυνητικά να επηρεάσουν την ομαλή κινητοποίηση του ώμου, και παλαιότερο των 4 εβδομάδων κάταγμα ανεξαρτήτως μεθόδου αντιμετώπισης αποκλείστηκαν εξαρχής από τη μελέτη.

Πίνακας 11.1 Οι τύποι καταγμάτων που υποβλήθηκαν σε οστεοσυρραφή σύμφωνα με την ταξινόμηση Neer (1991-2003)

I  Ελάχιστα παρεκτοπισμένα		ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ NEER			
		2-τμημάτων	3-τμημάτων	4-τμημάτων	
II Ανατομικού αυχένα					
III Χειρουργικού Αυχένα		10 -1			
IV Μείζον όγκωμα		21 -1	63 -6	12 -2	
V Έλλασον όγκωμα			9 -1	48 -3	
VI Κάταγμα εξάρθρημα Πρόσθιο Οπίσθιο		40 -3	2	4	
			1		
Αρθρικής επιφάνειας/ διαχωριστικ κατάγματα					4 
		71 (-5)	75 (-7)	64 (-5)	4 +210=214

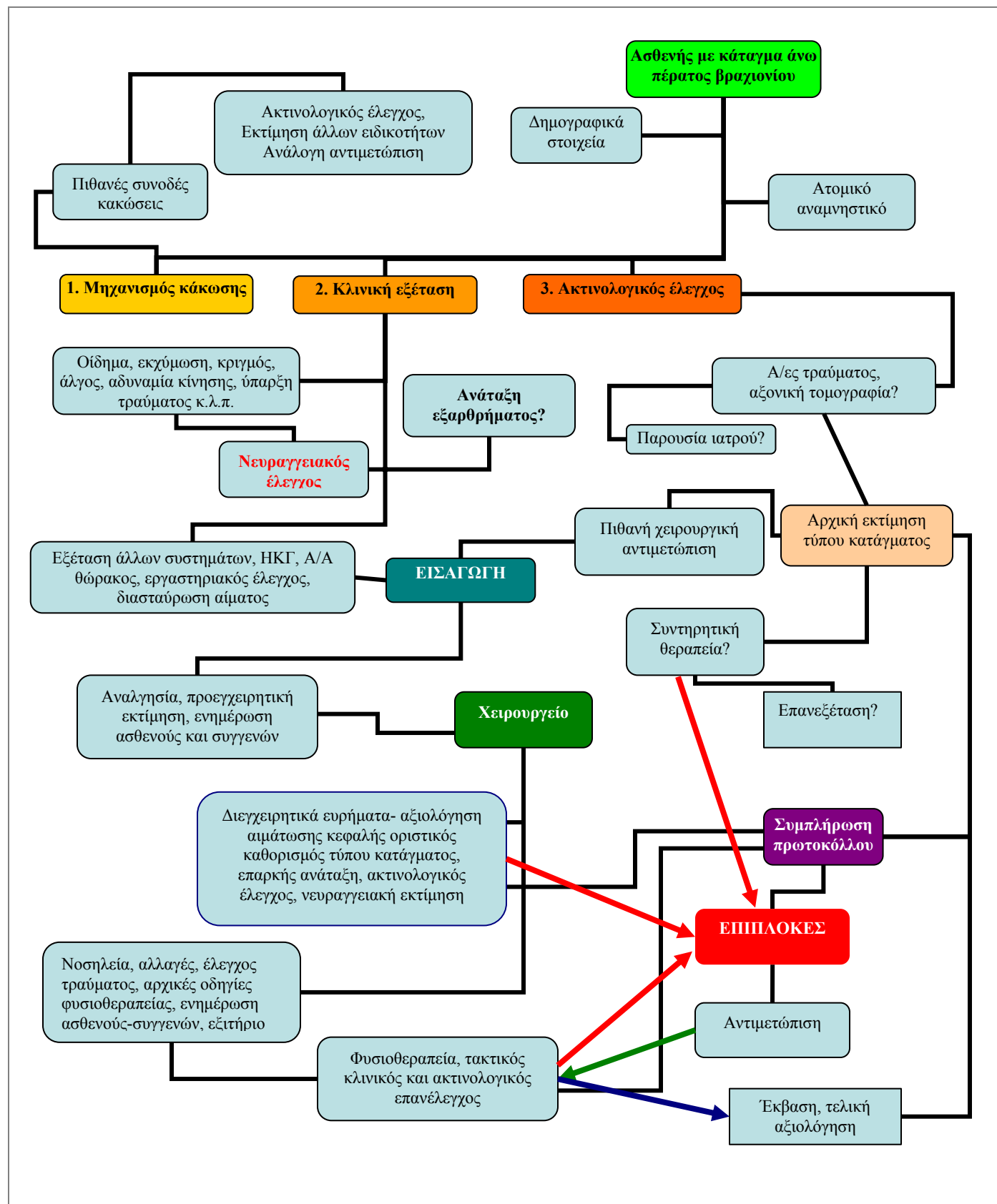
11.3 Το Οργανόγραμμα διαχείρισης του ασθενούς και η συμπλήρωση του ειδικού πρωτοκόλλου αξιολόγησης

Η προεγχειρητική αξιολόγηση του ασθενούς είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία που σαν στόχο δεν έχει μόνο την διαγνωστική προσέγγιση του κατάγματος και την διερεύνηση πιθανών συνοδών κακώσεων, αλλά και τη σωστή κλινική, εργαστηριακή και ψυχολογική του προετοιμασία, προκειμένου να υποβληθεί με ασφάλεια στη επικείμενη χειρουργική επέμβαση. Η καταγραφή των δημογραφικών στοιχείων και του ατομικού ιστορικού αποτελούν την αρχική φάση αυτής της διαδικασίας, αμέσως μετά την πρώτη επαφή με τον άρρωστο στο περιβάλλον των εξωτερικών ιατρείων. Εφόσον αναγνωριστεί ο τύπος του κατάγματος και τεθεί θέμα χειρουργικής παρέμβασης, ο ασθενής υποβάλλεται σε αδρή κλινική εκτίμηση των υπολοίπων συστημάτων, ΗΚΓ έλεγχο, ακτινογραφία θώρακος και πλήρη εργαστηριακό έλεγχο συμπεριλαμβανομένης και της διασταύρωσης αίματος (**Πίνακας 11.2**).

Τα στοιχεία αυτά καθώς και τα διεγχειρητικά ευρήματα, η επάρκεια της ανάταξης, η βιωσιμότητα της κεφαλής, οι νοσηλευτικές λεπτομέρειες, η πρόοδος της φυσιοθεραπείας και το τελικό αποτέλεσμα της θεραπευτικής μας παρέμβασης καταγράφονται λεπτομερώς στο ειδικό πρωτόκολλο οστεοσυρραφών που άρχισε να εφαρμόζεται στην κλινική μας από το 1999 μέχρι σήμερα (**Πίνακας 11.3**). Ανάλογα πρωτόκολλα συμπληρώθηκαν αναδρομικά για τους ασθενείς της περιόδου 1991-1998, μετά από ανασκόπηση των ιατρικών τους φακέλων και τη μελέτη των στοιχείων του ηλεκτρονικού αρχείου των ασθενών της κλινικής μας.

Τα δεδομένα από όλα τα συγκεντρωθέντα πρωτόκολλα μεταφέρθηκαν σε περιβάλλον **Windows XP** και εισήχθησαν στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων της **Microsoft Access**, για ευκολότερη ανάκληση και δυνατότητα εξαγωγής συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων, κατηγοριοποιήσεων και πολύπλευρης στατιστικής επεξεργασίας.

Πίνακας 11.2 Οργανόγραμμα διαχείρισης ασθενούς με κάταγμα άνω πέρατος βραχιονίου



Πίνακας 11.3 Πρωτόκολλο αξιολόγησης ασθενών με κάταγμα άνω πέρατος βραχιονίου

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ	
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ		ΗΛΙΚΙΑ	
ΤΟΠΟΣ ΔΙΑΜΟΝΗΣ		ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	
ΤΗΛΕΦΩΝΟ			
ΔΕΞΙ ☐	ΑΡΙΣΤΕΡΟ ☐	ΕΠΙΚΡΑΤΕΣ ΑΚΡΟ ☐	
ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΚΩΣΗΣ			
ΗΜ/ΝΙΑ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ			
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΚΩΣΗΣ		ΤΡΟΧΑΙΟ ☐ ΑΠΛΗ ΠΤΩΣΗ ☐ ΑΛΛΟ ☐	
ΣΥΝΟΔΕΣ ΚΑΚΩΣΕΙΣ			
ΑΤΟΜΙΚΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ			
ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ		ΝΕΥΡΑΓΓΕΙΑΚΗ ΒΛΑΒΗ 	
ΑΡΧΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ			
ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ			
ΑΠΛΕΣ Α/ΕΣ		ΠΡΟΣΘΟΠΙΣΘΙΑ ☐	
		ΔΙΑΜΑΣΧΑΛΙΑΙΑ ☐	
		VELPAU ΜΑΣΧΑΛΙΑΙΑ ☐	
		Υ-VIEW ☐	
CT ☐	MRI ☐	ΑΓΤΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ☐	ΣΠΙΝΘΗΡΟΓΡΑΦΗΜΑ ☐
ΤΥΠΟΣ ΚΑΤΑΓΜΑΤΟΣ		ΑΡΧΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΥΠΟΥ 	
ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ 		ΠΡΟΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ 	
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ 		ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	
ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ ΑΣΘΕΝΗ-ΣΥΤΤΕΝΩΝ 		ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ 	
		ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΑ 	

Neer Classification				
	2 - part	3 - part	4 - part	
I undisplaced				
II anatomical neck				
III surgical neck				
IV major tubercle				
V minor tubercle				
VI anterior fracture dislocation				
posterior				

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ

ΠΡΩΤΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ ☐

ΑΛΛΑΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ☐

ΟΣΤΕΟΣΥΡΡΑΦΗ ☐

ΠΛΑΚΑ ☐

ΗΜΙΟΛΙΚΗ ☐

ΟΛΙΚΗ ☐

REVISION ☐

ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

1.

2.

3.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ

ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ

ΘΩΡΑΚΟΔΕΛΤΟΕΙΔΗΣ

ΠΛΑΓΙΑ ΔΙΑΔΕΛΤΟΕΙΔΗΣ

ΑΛΛΗ

ΑΙΜΑΤΩΣΗ ΚΕΦΑΛΗΣ

ROTATOR CUFF.....

ΕΞΑΡΘΗΜΑ

ΠΡΟΣΘΙΟ ☐

ΟΠΙΣΘΙΟ ☐

ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΑΝΑΤΑΞΗΣ

ΔΙΕΓΧΕΙΡ/ΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

ΟΣΤΕΟΤΟΜΙΑ ΟΓΚΩΜΑΤΩΝ

ΑΙΜΟΡΡΑΓΙΑ/ΜΕΤΑΓΤΙΣΗ

ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΑ

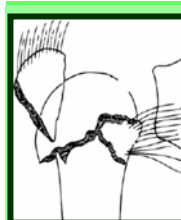
ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗ

ΜΑΛΑΚΑ ΜΟΡΙΑ

ΘΥΛΑΚΟΣ

ΔΙΕΓΧΕΙΡ/ΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ Α/Α



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ

ΑΛΛΑΓΕΣ

ΤΡΑΥΜΑ-ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΣΗ

ΝΕΥΡΑΓΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤ

ΑΚΤΙΝΟΓΡΑΦΙΑ

ΗΜΕΡΕΣ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ

ΜΤΧ ΦΛΕΓΜΟΝΗ-ΠΥΡΕΤΟΣ

ΑΡΧΙΚΗ ΦΥΣΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

STEM

ΜΗΚΟΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ

ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

ΚΑΘΗΛΩΣΗ ΟΓΚΩΜΑΤΩΝ

ΑΛΛΑ ΣΥΜΒΑΜΑΤΑ

ΚΕΦΑΛΗ

ΤΣΙΜΕΝΤΟ

ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ

ΩΜΟΓΛΗΝΗ

ΔΙΕΓ/ΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

ΦΑΣΗ 1

ΦΑΣΗ 2

ΦΑΣΗ 3

ΠΡΟΣΘΙΑ ΑΝΑΤΑΞΗ
ΕΣΩ ΣΤΡΟΦΗ
ΕΞΩ ΣΤΡΟΦΗ
ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ
ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗΣ

**ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΟΣ &
ΚΛΙΝΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ**

1^{ος} Μ

2^{ος} Μ

3^{ος} Μ

6^{ος} Μ

12^{ος} Μ

ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

CONSTANT SCORE

ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

FOLLOW UP

11.4 Σχεδιασμός της μελέτης και μεθοδολογία ανάλυσης των αποτελεσμάτων

Εκτός από τα προαναφερθέντα επιδημιολογικά στοιχεία και την ταξινόμηση των καταγμάτων, μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν όλα τα διεγχειρητικά ευρήματα, οι προεγχειρητικές και μετεγχειρητικές ακτινογραφίες, η επάρκεια και διατήρηση της ανάταξης, οι πρώιμες και απώτερες επιπλοκές, τα στοιχεία νοσηλείας, η επίπτωση μετεγχειρητικών φλεγμονών, ο μέσος χρόνος παρακολούθησης, η συμμόρφωση με το πρόγραμμα φυσιοθεραπείας, η ικανοποίηση του ασθενούς με τη θεραπεία και το τελικό κλινικό αποτέλεσμα με βάση τις παραμέτρους του **Constant Score**. Στην τελική αξιολόγηση έγινε αναγωγή του Constant Score του τραυματισμένου ώμου σε αυτό του υγιούς, ώστε να προκύψει το επί τις 100% ποσοστό του **λειτουργικού Constant Score** που θεωρείται περισσότερο αξιόπιστο και ενδεικτικό της αποτελεσματικότητας. Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν **5.2 έτη** και αφορούσε συνολικά **197** ασθενείς με πλήρη κλινική και ακτινολογική αξιολόγηση.

Ακτινολογικά, η εξέλιξη της πώρωσης αξιολογήθηκε με προσθοπίσθια και διαμασχαλιαία ακτινογραφία στον **1^ο, 3^ο, 6^ο και 12^ο** μήνα. Ως κριτήρια πώρωσης καθορίστηκαν η απουσία πόνου ή δυσφορίας από τον ασθενή κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής και η εξαφάνιση των καταγματικών γραμμών από τις ακτινογραφίες επανελέγχου σε σύγκριση με τις άμεσα μετεγχειρητικές.

Η παρουσία πλήρους ή τμηματικής άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής, απορρόφησης ή παρεκτόπισης των ογκωμάτων, απώλειας της ανάταξης ή πώρωσης σε πλημμελή θέση, καθώς και οι όποιες ενδείξεις παρουσίας δευτεροπαθούς οστεοαρθρίτιδας, εκφυλιστικής ρήξης του μυοτενόντιου πετάλου και ανάπτυξης συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής κατεγράφησαν σε όλους τους ασθενείς που συμπεριελήφθησαν στη μελέτη.

Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων και τα γραφήματα πραγματοποιήθηκαν στο περιβάλλον του **GraphPad Prism 2.01 package** (GraphPad Software Inc., USA). Για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των παρατηρηθέντων διαφορών ακολουθήθηκε η δοκιμασία **συζευγμένου t-test**, καθώς και η μη-παραμετρική του μορφή (**δοκιμασία Wilcoxon**), όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο. Οι διαφορές των ομάδων ελέχθηκαν με το **chi-squared test** και τα παραμετρικά δεδομένα με το **δύο μεταβλητών t-test**. Στατιστικά σημαντικές θεωρήθηκαν οι τιμές $p < 0.05$.

11.5 Ανάλυση των προεγχειρητικών, διεγχειρητικών και απότερων μετεγχειρητικών δεδομένων

11.5.1 Προεγχειρητικά δεδομένα

Σε όλους τους ασθενείς έγινε προσπάθεια διεξαγωγής της πλήρους σειράς ακτινογραφιών τραύματος στα εξωτερικά ιατρεία. Ενώ η ποιότητα της προσθοπίσθιας ακτινογραφίας κρίθηκε ικανοποιητική και επαρκής για μια πρώτη εκτίμηση του κατάγματος στο **93.4%** των περιπτώσεων, η διαμασχαλιαία ακτινογραφία θεωρήθηκε κακής ποιότητας στο **34.5%** των περιπτώσεων, μη διαγνωστική στο **17.4%** και αδύνατον να εκτελεστεί στο **18.8%** των ασθενών. Η παρουσία ιατρού στο ακτινολογικό τμήμα φαίνεται να αυξάνει τη διαγνωστική ακρίβεια κατά **33,4%**, ενώ η Velpau μασχαλιαία δεν θεωρήθηκε επιβοηθητική, ιδιαίτερα στις βραχύσωμες και υπέρβαρες γυναίκες.

Η αναγνώριση του τύπου του κατάγματος από τους ιατρούς των επειγόντων περιστατικών είχε εγκυρότητα σε σύγκριση με τη διάγνωση εισόδου (όπως αυτή καθοριζόταν από τη γνώμη του επιμελητή ή καθηγητή και την απόφαση του ιατρικού συμβουλίου) στο **83.7%** των περιπτώσεων. Το αντίστοιχο ποσοστό

εγκυρότητας μεταξύ της διάγνωσης εισόδου και της διεγχειρητικής εικόνας του κατάγματος κυμάνθηκε στο **93,7%** ποσοστό που δείχνει σημαντική εξοικείωση των ιατρών της κλινικής μας με την ταξινόμηση Neer. Αξονική τομογραφία για τον καθορισμό του τύπου του κατάγματος πραγματοποιήθηκε σε 62 ασθενείς (28.9%), ποσοστό αρκετά μικρό για τριτοβάθμιο νοσοκομείο, που οφειλόταν κυρίως στην υπερφόρτωση του ακτινολογικού τμήματος με περισσότερο επείγοντα περιστατικά.

Συνοδές κακώσεις του μυοσκελετικού συστήματος παρουσίαζε το **13.4%** των ασθενών, ενώ συνοδές κακώσεις από τα άλλα συστήματα το **7,5%**. Παθολογικές καταστάσεις που δύνανται να επηρεάσουν την αναισθησία ή την πόρωση του κατάγματος παρουσίαζε το **27,8%** των ασθενών με συχνότερες τον σακχαρώδη διαβήτη, την καρδιακή ανεπάρκεια, την χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και την συνολικά επηρεασμένη κατάσταση σε πολυτραυματίες. Το 39.4% των ασθενών ήταν συστηματικοί καπνιστές, ενώ κατανάλωση αλκοόλ πέραν των ορίων του «κοινωνικού πότη» ανέφερε το 6.3%.

Στις περιπτώσεις καταγμάτων του MBO με συνοδό εξάρθρωμα του ώμου, η ανάταξη επιτεύχθηκε με κλειστά μέσα στα εξωτερικά ιατρεία σε 37/40 ασθενείς, ενώ στους υπόλοιπους απαιτήθηκε ανάταξη υπό γενική αναισθησία. Δύο ασθενείς παρουσίαζαν συνοδό κάταγμα του προσθίου χείλους της ωμογλήνης (**bony-Bankart lesion**) που αποκαταστάθηκε ταυτόχρονα με το κάταγμα MBO με οστικές άγκυρες τύπου Mitec G-II.

Δώδεκα ασθενείς παρουσίαζαν συνοδό νευρολογική βλάβη (6 του βραχιονίου πλέγματος, 2 του μασχαλιαίου νεύρου, 3 του κερκιδικού νεύρου και 1 του ωλενίου νεύρου), κυρίως στα κατάγματα MBO με συνοδό εξάρθρωμα του ώμου. Όλες οι βλάβες αποκαταστάθηκαν μετά πάροδο 2-3 μηνών μετεγχειρητικά. Δεν διαπιστώθηκε τέλος, καμία περίπτωση αρτηριακής κάκωσης ή απόφραξης μείζονος αγγείου προεγχειρητικά.

11.5.2 Εγχειρητικά δεδομένα

Ο μέσος χρόνος από την εισαγωγή του ασθενούς μέχρι την επέμβαση ήταν 1.9 ημέρες (από 12 ώρες έως 5 ημέρες), ενώ η μέση διάρκεια της οστεοσυρραφής ήταν 53.4 min για τα κατάγματα 2-τμημάτων, 65.2 για τα κατάγματα 3-τμημάτων και 70.7 min για τα κατάγματα 4-τμημάτων.

Η αρχική απόφαση για οστεοσυρραφή αναθεωρήθηκε διεγχειρητικά σε 6 ασθενείς, που δεν συμπεριλαμβάνονται στη μελέτη, λόγω ισχυρών ενδείξεων μη βιωσιμότητας της βραχιονίου κεφαλής, ενώ ένας ασθενής υπεβλήθη αμέσως μετά την αφύπνισή του σε επανεγχείρηση με το σύστημα Plantan λόγω απώλειας της ανάταξης. Η εγχείρηση αξιολογήθηκε από τον χειρουργό και τους βοηθούς ως συνηθισμένη στο 34% των περιπτώσεων, μέτριας δυσκολίας στο 47% και ιδιαίτερα περίπλοκη στο 19%.

Πρόσφατη οξεία ρήξη του μυοτενόντιου πετάλου διαπιστώθηκε συνολικά σε 43/214 (20%) ασθενείς, στις περισσότερες περιπτώσεις σε συνδυασμό με εξάρθρωμα ώμου και κάταγμα βραχιονίου ογκώματος, ενώ σε 16 (7.5%) περιπτώσεις προϋπήρχε του κατάγματος εκφυλιστική ρήξη του μυοτενόντιου πετάλου. Τα ποσοστά αυτά ενδέχεται να είναι μεγαλύτερα λόγω μη επαρκούς καταγραφής των διεγχειρητικών ευρημάτων στο πρακτικό χειρουργείου, ιδιαίτερα στους ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν πριν το 1999. Σε όλες τις περιπτώσεις έγινε αποκατάσταση της ρήξης με μη απορροφήσιμα ράμματα Ethibond No 2.

Διεγχειρητικά συμβάματα όπως μη ελεγχόμενη αιμορραγία, διατομή μειζόνων αγγείων και νεύρων ή επέκταση της γραμμής του κατάγματος δεν παρατηρήθηκαν. Η μέση εγχειρητική απώλεια αίματος εκτιμήθηκε σε 0,6 lt, ενώ η μέση απαιτούμενη ποσότητα ενδοφλέβιων υγρών αναπλήρωσης του ενδαγγειακού όγκου σε 4,4 lt. Μόνο σε 14 από τους 214 ασθενείς απαιτήθηκε μετάγγιση αίματος κι από αυτούς οι 7 ήταν πολυτραυματίες και οι 5 είχαν ιστορικό καρδιακής ανεπάρκειας.

Η σταθερότητα της οστεοσυρραφής διεγχειρητικά κρίθηκε ικανοποιητική σε 68/71 κατάγματα 2-τμημάτων, σε 71/75 των 3-τμημάτων και σε 59/64 των 4-τμημάτων (Εικ. 11.1). Η αντίστοιχη όμως επάρκεια της ανάταξης μετά την αναδρομική εξέταση των άμεσα μετεγχειρητικών ακτινογραφιών, και κυρίως των ακτινογραφιών εξόδου των ασθενών (όπου ήταν εφικτή η διενέργεια διαμασχαλιαίας ακτινογραφίας), διαμορφώθηκε αντίστοιχα σε 66/71, 67/75 και 55/64.



Οι είκοσι-δύο αυτές περιπτώσεις μη επαρκούς ανάταξης περιελάμβαναν 4 περιπτώσεις υπερβολικής έλξης του ΜΒΟ σε μη ανατομική θέση κάτω από το επίπεδο της κεφαλής, 12 περιπτώσεις ανάταξης σε ραιβότητα, 4 περιπτώσεις ανάταξης σε βλαισότητα, 1 περίπτωση πλήρους απώλειας της ανάταξης, και 1 περίπτωση κατάγματος εξαρθρώματος 3-τμημάτων που τμήμα της κεφαλής παρέμεινε εξαρθρωμένο και δεν ανατάχθηκε ανατομικά (Εικ. 11.2).



11.5.3 Νοσηλευτικά και απώτερα μετεγχειρητικά δεδομένα

Ο μέσος χρόνος νοσηλείας για όλους τους τύπους των καταγμάτων ήταν 4.4 ημέρες (από 3 έως 11 ημέρες). Δεν παρατηρήθηκε καμία περίπτωση άμεσης

μετεγχειρητικής φλεγμονής και συμπτώματα ή σημεία φλεβικής θρόμβωσης του τραυματισμένου άκρου. Νευρολογικά ελλείμματα διαπιστώθηκαν σε 4 ασθενείς (3 με σημεία πάρεσης του κερκιδικού νεύρου και 1 με πάρεση του μασχαλιαίου νεύρου). Οι τρεις πρώτες περιπτώσεις αποδόθηκαν στην ιδιαίτερα σφιχτή περίδεση του χειρουργημένου άνω άκρου επί του κορμού, ενώ η τελευταία σε πιθανή συμπίεση του μασχαλιαίου νεύρου από τα χειρουργικά άγκιστρα. Όλες οι νευρολογικές βλάβες αποκαταστάθηκαν σε διάστημα 3 έως 4 μηνών. Είκοσι-τρεις ασθενείς (10.7%) παρουσίασαν επιδείνωση της γενικής κατάστασης της υγείας τους μετά το χειρουργείο, 13 με καρδιολογικό ιστορικό και 10 με ιστορικό χρόνιας αναπνευστικής πνευμονοπάθειας, και αντιμετωπίστηκαν με την ανάλογη υποστηρικτική αγωγή. Δεν υπήρξε καμία περίπτωση άμεσου μετεγχειρητικού θανάτου ή μείζονος συστηματικής επιπλοκής που να θέσει σε κίνδυνο τη ζωή του αρρώστου. Τέλος, ήπια εκροή από το τραύμα διαπιστώθηκε σε 8 ασθενείς μετά την πρώτη αλλαγή των επιδέσεων, χωρίς σημεία επιπολής ή εν τω βάθει φλεγμονής. Συνολικά, τρεις ασθενείς παρουσίασαν επιπολής φλεγμονή του τραύματος στις πρώτες μετεγχειρητικές εβδομάδες που αντιμετωπίστηκαν με από του στόματος αντιβιοτική αγωγή με κεφαλοσπορίνες δεύτερης γενεάς, ενώ σε τρεις ασθενείς έγινε διάνοιξη της τομής, παροχέτευση εν τω βάθει αποστήματος και χορήγηση ενδοφλέβιας αντιβίωσης 2, 3 και 4 μήνες αντίστοιχα μετά την επέμβαση. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις η πόρωση του κατάγματος δεν επηρεάστηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13

**ΚΛΙΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΙΜΑΤΩΣΗΣ ΤΗΣ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ ΚΕΦΑΛΗΣ
ΜΕ ΨΗΦΙΑΚΗ ΑΓΓΕΙΟΓΡΑΦΙΑ ΣΤΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ 4-ΤΜΗΜΑΤΩΝ
ΕΝΣΦΗΝΩΜΕΝΩΝ ΣΕ ΒΛΑΙΣΟΤΗΤΑ****13.1 Εισαγωγή**

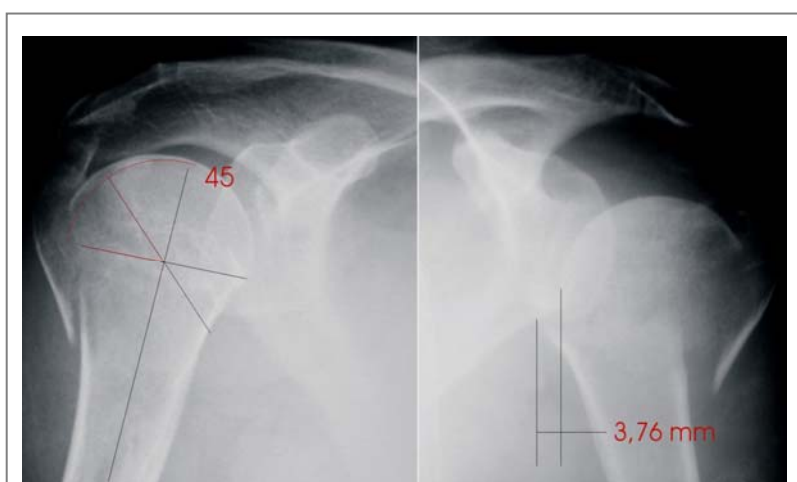
Στα πλαίσια της παρούσας διατριβής εκπονήθηκε από την Ορθοπαιδική Κλινική και το τμήμα Επεμβατικής Ακτινολογίας του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Πατρών, σε συνεργασία με το τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Πατρών, μια αγγειογραφική μελέτη της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής στον ιδιαίτερο τύπο των καταγμάτων 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα (4-part valgus impacted fractures) που αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με την τεχνική της οστεοσυρραφής.

Σκοπός της μελέτης ήταν η πειραματική τεκμηρίωση της διατήρησης της αιμάτωσης της κεφαλής ή τουλάχιστον της μη περαιτέρω διακοπής της, μετά από την ελάχιστη παρεμβατική μέθοδο οστεοσύνθεσης που προτείνουμε. Η μελέτη ήταν προοπτική και πραγματοποιήθηκε με την ενυπόγραφη συγκατάθεση των ασθενών, αφού τους εξηγήθηκε ότι θα υποβληθούν για καθαρά ερευνητικούς σκοπούς, δύο φορές σε μια τραυματική επεμβατική μέθοδο που δεν θα είχε καμία απολύτως επίδραση επί της κλινικής πορείας και εξέλιξης του κατάγματός τους, καθώς και ότι θα έπρεπε να αναλάβουν την αποκλειστική ευθύνη για οποιαδήποτε επιπλοκή προέκυπτε από την εξέταση αυτή. Οι παράμετροι αυτοί επέδρασαν, όπως ήταν φυσικό, αρνητικά στο ποσοστό συναίνεσης των ασθενών και για το λόγο αυτό η μελέτη συμπεριέλαβε τελικά μικρό αριθμό από αυτούς (n=16). Επιπλέον, για λόγους ηθικής και δεοντολογίας, δεν εξετάστηκε το ενδεχόμενο δημιουργίας και μια δεύτερης ομάδας ασθενών ελέγχου που θα αντιμετωπίζονταν συντηρητικά ή με άλλη μέθοδο οστεοσύνθεσης και θα έπρεπε να υποβληθούν και αυτοί στην επεμβατική εξέταση της αγγειογραφίας, αλλά θα είχαν μη-προβλεπόμενο θεραπευτικό αποτέλεσμα.

Η χειρουργική ομάδα αποτελούνταν από τον Καθηγητή κ. Π. Δημακόπουλο και τον συγγραφέα της παρούσας διατριβής, οι αγγειογραφίες πραγματοποιήθηκαν από τον κ. Δ. Καρναπατίδη, ενώ η ψηφιακή επεξεργασία των εικόνων και η στατιστική ανάλυση έγινε από τον διδάκτορα του τμήματος Φυσικής κ. Γ. Σακελλαρόπουλο. Η επανεξέταση και παρακολούθηση των ασθενών έγινε από τον Καθηγητή κ. Δημακόπουλο και τον συγγραφέα της διατριβής.

13.2 Υλικό-Μέθοδος

Τη χρονική περίοδο 2000-2002, δεκαέξι διαδοχικοί ασθενείς με πρόσφατο κάταγμα 4-τμημάτων, ενσφηνωμένου σε βλαισότητα, υποβλήθηκαν σε ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση με την ελάχιστη παρεμβατική χειρουργική τεχνική της οστεοσυρραφής (βλ. Κεφ 9). Πρόκειται για 11 γυναίκες και 5 άνδρες ασθενείς με μέσο όρο ηλικίας τα 44.6 έτη (33-61 έτη). Στις αρχικές προσθοπίσθιες ακτινογραφίες του ώμου μετρήθηκε μέσω του σχεδιαστικού προγράμματος CorelDRAW®9, τόσο η γωνία ενσφήνωσης (**impaction angle**) μεταξύ του επιπέδου του κατάγματος και του άξονα της διάφυσης του βραχιονίου όσο και η ακεραιότητα του έσω-οπισθίου τμήματος της βραχιονίου κεφαλής (**medial hinge integrity**) και συγκεκριμένα, η προς



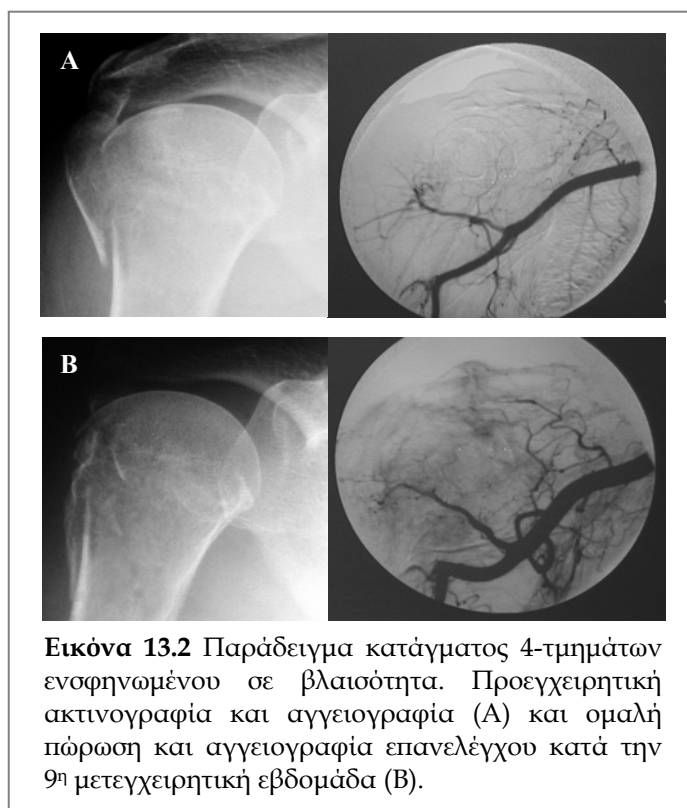
Εικόνα 13.1 Υπολογισμός της γωνίας ενσφήνωσης και της πλάγιας παρεκτόπισης της κεφαλής σε κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα.

τα έξω παρεκτόπιση της κεφαλής (Εικ. 13.1). Η μέση τιμή της γωνίας ενσφήνωσης ήταν 42.4° (κυμαινόμενη από 37° - 48°), η προς τα έξω παρεκτόπιση της κεφαλής μεταξύ 0-7 mm (μέση τιμή 1.4 mm), ενώ η προσθοπίσθια παρεκτόπιση, εκτιμώμενη με τη διαμασχαλαιά ακτινογραφία σε καμιά περίπτωση δεν υπερέβαινε το 1 cm. Η μέση χρονική περίοδος παρακολούθησης ήταν 40 μήνες (διάρκεια από 36-46 μήνες). Στον τελευταίο επανέλεγχο εκτιμήθηκαν με προσθοπίσθιες και διαμασχαλαιές ακτινογραφίες εκτός από την ομαλή πώρωση του κατάγματος, οι πιθανές διαταραχές του άξονα καθώς και η τυχόν ανάπτυξη μετατραυματικής οστεοαρθρίτιδας, ψευδάρθρωσης και άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής. Η λειτουργική αποκατάσταση του ώμου εκτιμήθηκε κλινικά με βάσει τις παραμέτρους του Constant & Murley score τόσο μεμονωμένα όσο και συγκριτικά με τον υγιή ώμο.

13.3 Η τεχνική της ψηφιακής αγγειογραφίας

Η αρχική ψηφιακή αγγειογραφία πραγματοποιήθηκε σε όλες τις περιπτώσεις μεταξύ των πρώτων 6 έως 12 ωρών μετά τη εισαγωγή του ασθενούς και η επαναληπτική εξέταση την 8^η με 10^η μετεγχειρητική εβδομάδα, την περίοδο δηλαδή ολοκλήρωσης της πώρωσης του κατάγματος. Η τεχνική της αγγειογραφίας περιελάμβανε τον επιλεκτικό καθετηριασμό της μασχαλαιάς αρτηρίας του τραυματισμένου ώμου και την εφάπαξ έγχυση 10 ml σκιαγραφικής ουσίας (Iomeron 400 Bracco). Ακολουθούσε η λήψη τριών εικόνων στην περιοχή του ώμου, μία προσθοπίσθια (0°) και δύο λοξές (-45° και $+45^{\circ}$) με καθορισμένη απόσταση πηγής-ενισχυτή στα 100 cm και πηγής-αντικειμένου στα 50 cm, σε αγγειογραφικό μηχάνημα Philips DVIS (στα 40 KVp, με αυτόματο έλεγχο mA/sec και συχνότητα καταγραφής 1 εικόνα/sec). Τριάντα εικόνες λαμβάνονταν σε κάθε ασθενή ώστε να απεικονιζόταν καθαρά τόσο η αρτηριακή όσο και η φλεβική φάση της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής. Στην τελική αρτηριακή φάση, τρεις επιλεγμένες εικόνες, μια από κάθε γωνία, ψηφιοποιούνταν και αποθηκεύονταν για να

αποσταλούν στο Τμήμα Ιατρικής Φυσικής προς περαιτέρω επεξεργασία (Εικ. 13.2).



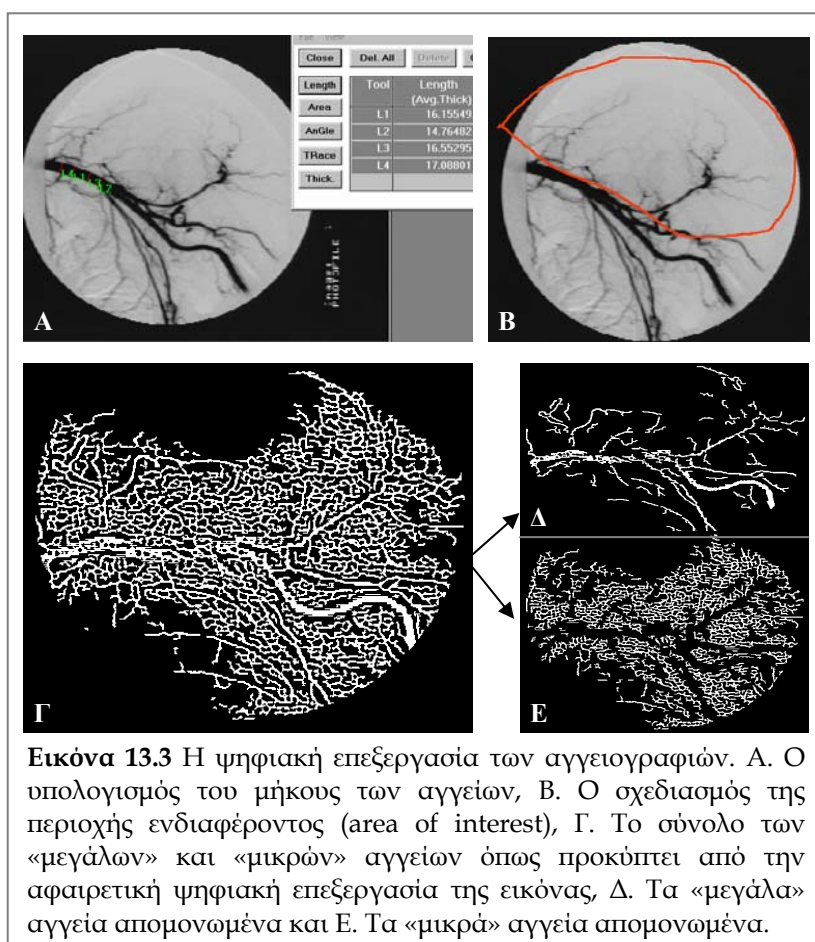
Εικόνα 13.2 Παράδειγμα κατάγματος 4-τμημάτων ενσφηνωμένου σε βλαισότητα. Προεγχειρητική ακτινογραφία και αγγειογραφία (Α) και ομαλή πώρωση και αγγειογραφία επανελέγχου κατά την 9^η μετεγχειρητική εβδομάδα (Β).

13.4 Ψηφιακή επεξεργασία των εικόνων με την τεχνική της “τμηματοποίησης”

Η διαδικασία μέτρησης του εμβαδού και του μήκους των αγγείων περιλαμβάνει μια σειρά από ειδικά στάδια επεξεργασίας της εικόνας. Αρχικά καθορίζεται μια ακανόνιστου σχήματος περιοχή ενδιαφέροντος (**AOI-Area of Interest**), που εμπεριέχει τη βραχιόνια κεφαλή μέχρι τα όρια του χειρουργικού αυχένα και αποτελεί εκείνο το τμήμα της αγγειογραφίας στο οποίο θα εφαρμοστούν οι διαδικασίες φιλτραρίσματος. Αρχικά εφαρμόζονται τεχνικές κατωφλίου (**thresholding**) προκειμένου να αποκλειστούν οι ανεπιθύμητες διαβαθμίσεις του γκριζου. Οι κύριες ακμές (**edges**) της αρχικής εικόνας ενισχύονται στη συνέχεια με την εφαρμογή ειδικών φίλτρων (**sobel filters**) και οι εικόνες ισοσταθμίζονται για να εξομαλυνθούν τα στοιχεία θορύβου (**artifacts**). Ακολούθως οι ακμές της εικόνας οξύνονται με ειδικό φίλτρο (**sharpen**), ενισχύοντας σημαντικά όλες τις μεταπτώσεις διαβαθμίσεων

του γκρι. Η εικόνα που περιέχει μόνο τα αγγεία της περιοχής ενδιαφέροντος προκύπτει από τη διαδοχική εφαρμογή λογικών τελεστών μεταξύ της αρχικής εικόνας και κατάλληλων μασκών που δημιουργούνται από την επεξεργασμένη εικόνα που περιγράφηκε παραπάνω (Εικ. 13.3)

Η διάκριση μεταξύ «μεγάλων» και «μικρών» αγγείων στηρίζεται στην τιμή της διαβάθμισης του γκρι, καθώς η ποσότητα του ακτινοσκοιερικού υλικού κατανέμεται ανάλογα με το μέγεθος του αγγείου.^{263,264} Αγγεία μεγαλύτερης



διατομής αναμένεται να απορροφούν μεγαλύτερο ποσό ακτινοβολίας και άρα να εμφανίζονται στην αρχική εικόνα της αγγειογραφίας με διαβαθμίσεις του γκρι πιο σκούρες από εκείνα με μικρότερη διατομή. Με την εφαρμογή κατάλληλων φίλτρων διαβάθμισης του γκρι (**τμηματοποίηση εικόνας - image segmentation**), απομονώνουμε τα αγγεία εκείνα που υπερβαίνουν μια προκαθορισμένη τιμή διατομής. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, ως «μεγάλα αγγεία» θεωρήθηκαν εκείνα των οποίων η διάμετρος υπερέβαινε τα **0.5**

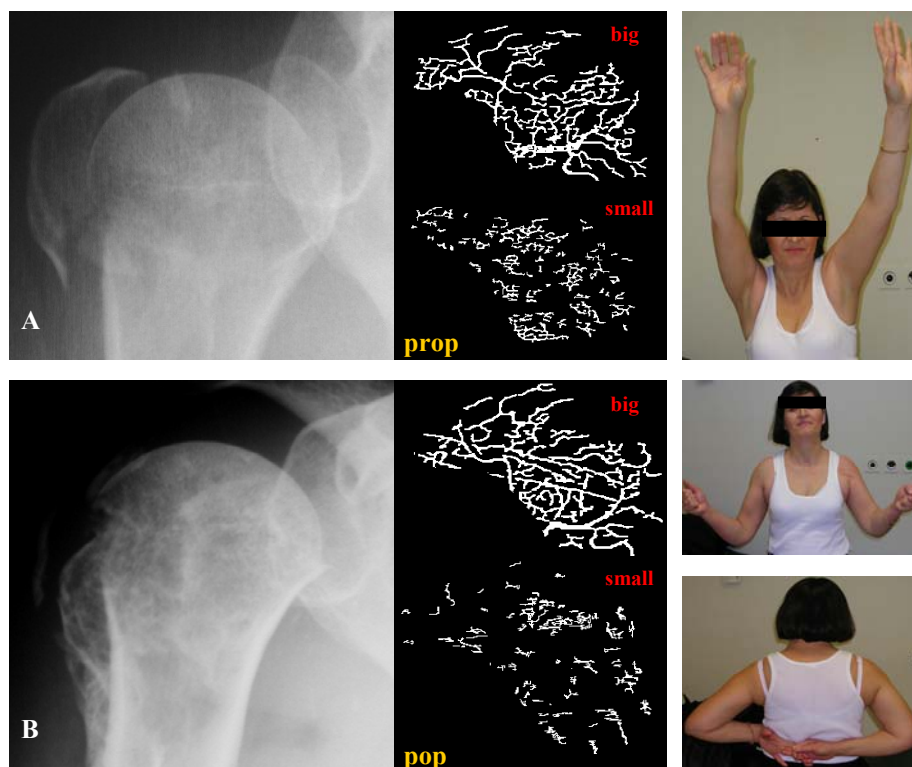
χιλιοστά. Θα πρέπει να τονιστεί ότι τέτοιο μήκος αγγείων αντιπροσωπεύει στην πραγματικότητα την ενδο-οστική αιμάτωση της κεφαλής και δεν είναι δυνατόν να αναδειχθεί με οποιαδήποτε άλλη μη επεμβατική απεικονιστική μέθοδο, συμπεριλαμβανομένης και της ψηφιακής μαγνητικής αγγειογραφίας. Το συνολικό εμβαδόν των αγγείων μετρήθηκε ξεχωριστά, τόσο σε εκείνες τις επεξεργασμένες εικόνες που περιείχαν μόνο τα «μικρά» αγγεία όσο και σε εκείνες που περιείχαν μόνο τα «μεγάλα» αγγεία. Το *εμβαδόν* μετρήθηκε αρχικά σε **pixel**, αλλά οι τιμές κανονικοποιήθηκαν (**normalization**) στη συνέχεια σε τετραγωνικά χιλιοστά. Το συνολικό *μήκος* των αγγείων μετρήθηκε μετά τη **σκελετοποίηση** των εικόνων, μιας διαδικασίας που αναγάγει τη διατομή των αγγείων της εικόνας σε ένα pixel. Με αυτό τον τρόπο ο αριθμός των pixel ενός αγγείου καθίσταται ίσος με το μήκος του και το συνολικό μήκος των αγγείων είναι απλώς ο συνολικός αριθμός (λευκών) pixel στην εικόνα. Η κανονικοποίηση έγινε εφικτή μέσω της μέτρησης της διατομής (σε pixel) ενός αγγείου με γνωστή διάμετρο. Η μέτρηση επαναλήφθηκε πέντε φορές, σε διαφορετικά αλλά γειτνιάζοντα σημεία κατά μήκος της βραχιόνιας αρτηρίας. Με αυτό τον τρόπο έγινε η εκτίμηση του **παράγοντα κανονικοποίησης** που ήταν διαφορετικός για κάθε ασθενή και χρησιμοποιήθηκε για την αναγωγή του μήκους των αγγείων από pixel σε χιλιοστά. Με τον ίδιο τρόπο έγινε η αναγωγή του συνολικού εμβαδού των αγγείων σε τετραγωνικά χιλιοστά, λαμβάνοντας υπ' όψιν τη διάδοση σφαλμάτων. Έτσι μήκος και εμβαδόν κατέστησαν ανεξάρτητα από τη συγκεκριμένη για κάθε ασθενή μεγέθυνση που χρησιμοποιήθηκε στον αγγειογράφο. Με αυτό τον τρόπο είναι εφικτή η σύγκριση συνολικού μήκους και εμβαδού αγγείων ανάμεσα στους ασθενείς. Για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας των παρατηρηθέντων διαφορών ακολουθήθηκε η δοκιμασία **συζευγμένου t-test**, καθώς και η μη-παραμετρική του μορφή (**δοκιμασία Wilcoxon**), όπου αυτό κρίθηκε απαραίτητο.

13.5 Αποτελέσματα

Όλοι οι ασθενείς, εκτός από έναν, που δεν ανεβρέθηκε στον τελευταίο επανέλεγχο, ήταν διαθέσιμοι για την τελική αξιολόγηση. Δεν υπήρξε καμία περίπτωση επιπλοκής από το τραύμα, μετεγχειρητικής λοίμωξης και απώλειας της ανάταξης. Στον τελευταίο ακτινολογικό επανέλεγχο δεν διαπιστώθηκαν σημεία οστεοαρθρίτιδας, ψευδάρθρωσης ή ολικής καθίζησης της κεφαλής λόγω άσηπτης νέκρωσης. Υπήρξε μία μόνο περίπτωση μερικής άσηπτης νέκρωσης, σε κατάγμα με 7 mm πλάγια προς τα έξω παρεκτόπιση (lateral translation) στην προεγχειρητική ακτινογραφία. Παρά την κακή ακτινολογική εικόνα, ο ασθενής ήταν ευχαριστημένος με το αποτέλεσμα και διατηρούσε ικανοποιητική λειτουργικότητα στον ώμο για την πραγματοποίηση των καθημερινών του δραστηριοτήτων.

Για τους υπόλοιπους 14 ασθενείς, η μέση τιμή πρόσθιας ανάταξης του άνω άκρου στην όρθια θέση ήταν 168° ($160-180^{\circ}$), το μέσο εύρος έξω στροφής μεταξύ 60° και 80° και η μέση τιμή έσω στροφής, αναφορικά με τη θέση του αντίχειρα ως προς τη σπονδυλική στήλη, έως τον ενδέκατο θωρακικό σπόνδυλο. Υπήρξε μεγάλου βαθμού ικανοποίηση από όλους τους ασθενείς, απουσία πόνου με τις έντονες δραστηριότητες και στην πλειονότητα εξ αυτών ομαλή επιστροφή στα προ της κακώσεως επίπεδα φυσικής δραστηριότητας και ενασχόλησης. (Εικ. 13.4). Μετά από μια μέση περίοδο παρακολούθησης 40 μηνών, η μέση απόλυτη τιμή του Constant score ήταν 87/100 πόντοι (από 67 έως 100) ενώ το λειτουργικό score σε σχέση με τον υγιή ώμο 93.6% (από 89 έως 100). Τα αποτελέσματα των ασθενών αυτών έχουν παρουσιαστεί και στο Κεφάλαιο 12, συνολικά για τα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαιοσύτητα (45 ασθενείς).

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της αγγειογραφίας έδειξε μη-στατιστική διαφορά του μέσου μήκος και συνολικού εμβαδού των «μεγάλων» αγγείων στην περιοχή ενδιαφέροντος (ΑΟΙ) μεταξύ της προεγχειρητικής και μετεγχειρητικής αγγειογραφίας ($p > 0.05$). Αντίθετα, τα «μικρά αγγεία» είχαν επηρεαστεί και συγκεκριμένα, τόσο το μήκος τους όσο και το συνολικό εμβαδόν στην περιοχή ενδιαφέροντος έδειξαν στατιστικά μικρότερες τιμές



Εικόνα 13.4 Κάταγμα 4-τμημάτων ενοφνημένο σε βλαισότητα με γωνία ενοφνήωσης 45° και μηδενική προς τα έξω παρεκτόπιση, που αντιμετωπίστηκε με οστεοσυρραφή χωρίς ανύψωση της κεφαλής από τη θέση ενοφνήωσης. Η ψηφιακή αγγειογραφία δείχνει διατήρηση της αιμάτωσης, ενώ τόσο η ακτινολογική εικόνα όσο και η κλινική έκβαση τρία χρόνια μετεγχειρητικά είναι άριστες.

($p < 0.05$) μετεγχειρητικά (8^η-10^η εβδομάδα) σε σύγκριση με την προεγχειρητική αγγειογραφία (Πίνακας 13. 1).

Πίνακας 13.1 Μέσες τιμές μήκους και εμβαδού των μικρών και μεγάλων αγγείων στην προεγχειρητική και μετεγχειρητική αγγειογραφία.

	Αρχική αγγειογραφία	Τελική αγγειογραφία	Συζευγμένο t- test/ Wilcoxon
Εμβαδόν μεγάλων αγγείων	1254±524 mm ²	304±60 mm ²	$p > 0.05$
Μήκος μεγάλων αγγείων	1255±418 mm	362±68 mm	$p > 0.05$
Εμβαδόν μικρών αγγείων	1007±164 mm ²	499±96 mm ²	$p < 0.05$
Μήκος μικρών αγγείων	1444±217 mm	761±111 mm	$p < 0.05$

Η μείωση αυτή των τιμών θεωρείται φυσιολογική και μπορεί να επεξηγηθεί από την επίτευξη ικανοποιητικής πώρωσης του κατάγματος κατά την περίοδο διενέργειας της επαναληπτικής αγγειογραφίας. Μεγαλύτερο μήκος και συνολικό εμβαδόν των αγγείων στην περιοχή ενδιαφέροντος θα αναμενόταν μόνο σε περίπτωση ανάπτυξης ψευδάρθρωσης ή καθυστερημένης πώρωσης, μιας και η φυσιολογική διεργασία της πώρωσης συνεπάγεται την αναστολή των διαδικασιών **επαναγγείωσης** και **αγγειογένεσης** κατά το στάδιο της ολοκλήρωσής της. Η διατήρηση από την άλλη πλευρά του μήκους και του εμβαδού των «μεγάλων» αγγείων αποδεικνύει ότι η αιμάτωση της κεφαλής διατηρείται σε μεγάλο ποσοστό μετά τη χειρουργική παρέμβαση, πράγμα που θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό για την μείωση της επίπτωσης άσηπτης νέκρωσης, που βιβλιογραφικά τουλάχιστον είναι μεγάλη στα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαιοσύτητα που αντιμετωπίζονται με οιαδήποτε μέθοδο εσωτερικής οστεοσύνθεσης.

Η μελέτη αυτή έχει βέβαια και ορισμένους **περιορισμούς**, με βασικότερο τον μικρό αριθμό ασθενών και την έλλειψη ομάδας ελέγχου. Η επεμβατική φύση της αγγειογραφίας απέτρεψε μερικούς ασθενείς από το να ολοκληρώσουν τη μελέτη. Χαρακτηριστικά, 4 από τους 20 ασθενείς που είχαν συμπεριληφθεί αρχικά, αρνήθηκαν να επαναλάβουν την αγγειογραφία επανέλεγχου, εφόσον είχαν ικανοποιηθεί από το αποτέλεσμα και δεν θεωρούσαν σκόπιμη την περαιτέρω συμμετοχή τους στο πρωτόκολλο. Ένας δεύτερος σημαντικός παράγοντας αφορά στην προσφορά μιας σχετικά αυξημένης ιατρικής φροντίδας στους ασθενείς της μελέτης, τόσο αναφορικά με την επίδειξη ιδιαίτερης επιμέλειας στην εγχειρητική τεχνική όσο και με τη συχνότερη επανεκτίμηση και επίπονη προσπάθειά μας να ακολουθήσουν αδιαλείπτως το αυστηρό πρόγραμμα φυσιοθεραπείας. Μια άλλη παράμετρος τέλος, αφορά στην ακρίβεια των μετρήσεων στις απλές ακτινογραφίες όπου η κεφαλή βρίσκεται πολλές φορές σε εσωτερική ή εξωτερική στροφή ανάλογα με την πηγή ακτινοβολίας και τη θέση που λαμβάνει ο επώδυνος ώμος του ασθενούς. Σε όλους τους ασθενείς έγινε προσπάθεια λήψης της ακτινογραφίας σε

μηδενική στροφή και υπολογισμός των μετρήσεων μέσω του προγράμματος CorelDRAW®9. Η αναγνώριση των αληθών καταγμάτων 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα υποβοηθήθηκε σε αρετές περιπτώσεις με την διενέργεια αξονικής τομογραφίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14**ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η θεραπεία των παρεκτοπισμένων κατάγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου αποτελεί σημαντική πρόκληση για τον Ορθοπαιδικό-Χειρουργό ώμου αφού, ανεξάρτητα από την προσωπική του εμπειρία και την επιλογή της ιδανικής μεθόδου θεραπείας, τα κατάγματα αυτά παρουσιάζουν πάντοτε δυσκολίες όσον αφορά στην επίτευξη ανατομικής ανάταξης, σταθερής οστεοσύνθεσης, διατήρησης της επαλληλίας των αρθρικών επιφανειών και αποκατάστασης των μυών του μυοτενόντιου πετάλου. Παράλληλα, η διατήρηση της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής πρέπει πάντοτε να αποτελεί πρωταρχικό μέλημα του χειρουργού, για να αποφεύγονται οι δυσάρεστες επιπτώσεις μιας καθολικής άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής. Οι θεραπευτικές επιλογές περιλαμβάνουν την συντηρητική θεραπεία, την ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση και την ημιαρθροπλαστική του ώμου, αλλά μια αρκετά μεγάλη συχνότητα επιπλοκών θα πρέπει να αναμένεται, ανεξαρτήτως μεθόδου θεραπείας.

Η συντηρητική θεραπεία^{1-4,174-180,265} επιλέγεται συνήθως στα ελάχιστα παρεκτοπισμένα (τύπου I, κατά Neer) κατάγματα, αλλά τα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά στα κατάγματα 3- και 4-τμημάτων, η εσωτερική οστεοσύνθεση με μεταλλικά υλικά^{199,212,213,266,267} είναι συνήθως ανεπαρκής στα οστεοπορωτικά και συντριπτικά κατάγματα ενώ ελλοχεύει πάντοτε ο κίνδυνος εμφάνισης επιπλοκών^{224,226,268} λόγω αστοχίας, μετανάστευσης, χαλάρωσης ή εμφάνισης εν τω βάθει φλεγμονής και τέλος η ημιαρθροπλαστική αποτελεί πάντοτε μια καλή εναλλακτική επιλογή στα κατάγματα 4-τμημάτων χωρίς ενοφήνωση και στα κατάγματα-εξαρθρώματα αλλά στις περισσότερες δημοσιευμένες σειρές ασθενών τα αποτελέσματα είναι συνήθως μέτρια και μερικές φορές τελείως απογοητευτικά.^{154,159,166-170}

Η επικρατούσα τάση στη διεθνή βιβλιογραφία τα τελευταία χρόνια επικεντρώνεται στις ελάχιστα παρεμβατικές τεχνικές οστεοσύνθεσης που

περιλαμβάνουν τη χρήση διαδερμικών τεχνικών ή την ανοικτή ανάταξη αλλά με περιορισμένες αποκολλήσεις γύρω από τα κατεαγότα τμήματα, προσπάθεια διατήρησης της αιμάτωσης της κεφαλής και περιορισμό των μεταλλικών υλικών που απαιτούνται για την επίτευξη σταθερής οστεοσύνθεσης.^{39,225,228,229,231,236,237} Άλλοι ερευνητές συνιστούν τη χρήση σωληνωτών πλακών 1/3 του κύκλου (tubular plates), ταινίας ελκυσμού με βίδα και σύρμα (screw-wiring technique), ενδομυελικών ή εξωμυελικών βελονών (intramedullary or extramedullary pinning), συρμάτων (wires), συνθετικών ταινιών και άλλων υλικών, καθώς και συνδυασμούς των παραπάνω τεχνικών με ή χωρίς χρήση αυτόλογων ή συνθετικών μοσχευμάτων.^{212,231,259,-261,266,269,270} Εκτός από τον κίνδυνο εμφάνισης άσηπτης νέκρωσης, απώλειας της ανάταξης και αστοχίας της οστεοσύνθεσης στις παραπάνω τεχνικές, θα πρέπει πάντοτε να λαμβάνονται υπόψη και οι πιθανές επιπλοκές των μεταλλικών υλικών όπως θραύση, μετανάστευση, διάτρηση της άρθρωσης και τραυματισμός των νευραγγειακών στελεχών.

Ο **McLaughlin**²⁵¹ ήταν ο πρώτος που πρότεινε τη χρήση διοστικών ραμμάτων για τη σταθεροποίηση παρεκτοπισμένων καταγμάτων του MBO. Ο **Neer**¹⁻³ περιέγραψε την τεχνική της οστεοσυρραφής με σύρμα και ράμματα από νάιλον ή μετάξι για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων 3-τμημάτων και ανέφερε ικανοποιητικά ή άριστα αποτελέσματα στο 86% των περιπτώσεων. Ο **Cuomo** και συν,²⁰⁹ αντιμετώπισε 22 ασθενείς, με κατάγματα δύο και τριών τμημάτων χρησιμοποιώντας σύρμα ή ράμματα και ανέφερε άριστα ή πολύ καλά αποτελέσματα στο 82% εξ αυτών. Σε περιπτώσεις συντριπτικών υποκεφαλικών καταγμάτων οι συγγραφείς συνιστούν και την προσθήκη ήλων Ender's για επιπρόσθετη σταθεροποίηση.

Ο **Hawkins**²⁵⁴ αντιμετώπισε 14 ασθενείς με κατάγματα 3-τμημάτων χρησιμοποιώντας την τεχνική οστεοσύνθεσης με βίδα και σύρμα; με το μηχανισμό της ταινίας ελκυσμού το κάταγμα μετατρεπόταν σε ένα ελάχιστα παρεκτοπισμένο κάταγμα ενός τμήματος κατά Neer. Μόνο μια περίπτωση

άσηπτης νέκρωσης διαπιστώθηκε μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 54 μηνών, αλλά το μέσο εύρος της πρόσθιας ανάτασης ήταν μόλις 130°.

Ο **Flatow** και συν,²³² ανέφεραν άριστα αποτελέσματα σε 12 ασθενείς με παρεκτοπισμένα κατάγματα του MBO που αντιμετωπίστηκαν με οστεοσυρραφή, μετά από ένα μέσο χρόνο παρακολούθησης 5 ετών. Το μέσο εύρος της πρόσθιας ανάτασης ήταν 170° και της έξω στροφής 63°.

Γενικά, υπάρχει έλλειψη μεγάλων και τεκμηριωμένων αναφορών οστεοσυρραφής στη διεθνή βιβλιογραφία. Μια από τις πιο πρόσφατες δημοσιεύσεις (**Park M.** και συν²⁵⁷) αφορούσε 27 ασθενείς (28 κατάγματα) με 13 κατάγματα MBO, 9 κατάγματα 2-τμημάτων χειρουργικού αυχένα και 6 κατάγματα 3-τμημάτων, που αντιμετωπίστηκαν με οστεοσύνθεση με μη απορροφήσιμα ράμματα. Συνολικά, 25 από τους 28 ασθενείς σύμφωνα με τους ερευνητές είχαν άριστο ή πολύ καλό αποτέλεσμα και οι επιπλοκές ήταν μηδαμινές. Οι **Hockings & Haines**²⁵⁹ ανέφεραν μέση τιμή Constant score 86 μετά από παρακολούθηση 69 μηνών και μόνο μια περίπτωση άσηπτης νέκρωσης σε 11 ασθενείς με κατάγματα 4-τμημάτων ενοφηνωμένων σε βλαισότητα που αντιμετωπίστηκαν με διοστικά ράμματα ενώ ο **Yu** και συν,²⁵⁸ σε 9 ασθενείς με τον ίδιο τύπο κατάγματος που αντιμετωπίστηκαν με την τεχνική βίδας-σύρματος δεν είχαν καμία περίπτωση άσηπτης νέκρωσης και το μέσο Constant score ήταν 83 πόντοι. Τέλος, ο **Kulkarni** και συν,²⁷¹ περιέγραψαν μια “δίκη 8” τεχνική οστεοσύνθεσης με ράμματα, σε 12 ασθενείς (μ.ο. ηλικίας 65 έτη) με κατάγματα δύο και τριών τμημάτων. Μετά από μέσο χρόνο παρακολούθησης 16 μόλις μηνών, δεν είχαν μεν περιπτώσεις άσηπτης νέκρωσης, αλλά ενεργητική απαγωγή > 170° είχε το 75% των ασθενών.

Από την ανωτέρω περιγραφή των υπαρχόντων αναφορών, είναι φανερό ότι δεν υπάρχουν μεγάλες σειρές ασθενών με τεκμηριωμένη και μακροχρόνια παρακολούθηση. Ο **Bhandari** και συν,²⁷² σε μια πρόσφατη (2004) μετα-ανάλυση διεθνών δημοσιεύσεων, αναφορικά με τις υπάρχουσες θεραπευτικές επιλογές στα κατάγματα 4-τμημάτων, καταλήγουν στο ίδιο συμπέρασμα και προτείνουν τη

διεξαγωγή μεγαλύτερων και κυρίως συγκριτικών μελετών για την τεκμηρίωση της καταλληλότερης θεραπείας. Μέχρι τότε, όπως επισημαίνουν οι συγγραφείς, η θεραπεία θα συνεχίσει να βασίζεται στην εκάστοτε προτίμηση και εμπειρία του χειρουργού.

Κατά τη γνώμη μας, η παρούσα διατριβή αποτελεί διεθνώς μια από τις μεγαλύτερες αναφορές σχετικά με τη θεραπεία και την αξιολόγηση των παρεκτοπισμένων καταγμάτων του άνω πέρας του βραχιονίου. Ο τρόπος επιλογής των ασθενών, οι ενδείξεις της μεθόδου, η χειρουργική τεχνική και το πρωτόκολλο αποκατάστασης είναι καλά τεκμηριωμένα, ενώ ο μέσος χρόνος παρακολούθησης υπερβαίνει τα 5 έτη. Σε ότι αφορά όμως τις εγχειρητικές λεπτομέρειες η προτεινόμενη τεχνική, διαφέρει σημαντικά από όλες τις ανάλογες τεχνικές ελάχιστα παρεμβατικής οστεοσύνθεσης που έχουν περιγραφεί μέχρι σήμερα και οι διαφορές αυτές θα πρέπει να επισημανθούν ιδιαίτερος:

Καταρχάς, τα βραχιόνια ογκώματα π.χ. στα κατάγματα 4-τμημάτων ενοφηνωμένων σε βλαισότητα, έλκονται πάντοτε κάτω από το επίπεδο της κεφαλής και σταθεροποιούνται όχι μόνο μεταξύ τους (με παράλληλα διοστικά ράμματα) αλλά και με το αρθρικό τμήμα της κεφαλής και τη διάφυση (με διασταυρούμενα ράμματα) δίκην ταινίας ελκυσμού (tension band effect). Η ανάταξη των κατεαγόντων τμημάτων, με τη συμβολή του ακεραίου οπισθίου θυλάκου, επιτυγχάνεται με την έλξη των ραμμάτων και τη διασταυρούμενη επίδεσή τους με τρόπο που επιτρέπει την εξισορρόπηση της τάσης των προσφυόμενων μυών του μυοτενόντιου πετάλου. Έτσι το εκάστοτε παρεκτοπισμένο κάταγμα μετατρέπεται σε μια σταθερή οστική κατασκευή ενός τμήματος κατά Neer, που περιβάλλεται από έναν θύλακο μαλακών μορίων και επιτρέπει τελικά την ασφαλή πρόιμη κινητοποίηση του ώμου.

Δεύτερη σημαντική διαφορά της τεχνικής μας είναι ότι, σε αντίθεση με άλλους ερευνητές,^{39,228,229,261} στα κατάγματα 4-τμημάτων ενοφηνωμένων σε βλαισότητα αποφεύγουμε την ανύψωση της κεφαλής από τη θέση ενοφήνωσης, ελαχιστοποιώντας έτσι το κίνδυνο διακοπής της αιμάτωσης που πιθανώς

διατηρείται από τα οπίσθια-έσω αγγεία. Εξάλλου, τα κριτήρια χαρακτηρισμού ενός κατάγματος 4-τμημάτων ως ενσφηνωμένου σε βλαισότητα που προτείνουμε, είναι ιδιαίτερα αυστηρά και για το λόγο αυτό η επίπτωση καθολικής άσηπτης νέκρωσης (4,5%) της κεφαλής είναι ιδιαίτερα χαμηλή στους ασθενείς μας συγκριτικά με άλλες παρόμοιες αναφορές.^{39,228,229} Η κλινική αγγειογραφική μελέτη που εκπονήσαμε, απέδειξε ότι η αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής στηρίζεται κυρίως στην τοξοειδή αρτηρία καθώς και σε αρκετές παράπλευρες αναστομώσεις που προέρχονται από τα οπίσθια-έσω αγγεία και τους μυς του μυοτενόντιου πετάλου και άρα είναι πολύ σημαντική η διατήρηση της ακεραιότητας του οπισθίου-έσω θυλάκου. Το αρθρικό τμήμα της κεφαλής έχει πολύ περισσότερες πιθανότητες επαναιμάτωσης, όταν παραμένοντας στη θέση ενσφήνωσης, διατηρεί ικανοποιητική επαφή με το οπογγώδες τμήμα της μετάφυσης και τα παρακείμενα οστικά τμήματα συγκρατούνται σταθερά μεταξύ τους. Η επακόλουθη διαδικασία της έρπουσας επαναιμάτωσης (**creeping substitution**) έχει περιγραφεί ακόμα και σε περιπτώσεις πλήρους ισχαιμικών κεφαλών, σε κατάγματα-εξάρθρημα²⁶². Η μικρή τέλος διαταραχή της φυσιολογικής ανατομίας της κεφαλής που παραμένει βλαισή, στα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα, δεν φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά την εμβιομηχανική της γληνοβραχιόνιας άρθρωσης γιατί ο μοχλοβραχίονας του μυοτενόντιου πετάλου δεν μεταβάλλεται λόγω της καθήλωσης των ογκωμάτων σε επίπεδο χαμηλότερο από αυτό της ενσφηνωμένης κεφαλής. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται και από την απουσία πρώιμων οστεοαρθριτικών αλλοιώσεων στην ιδιαίτερη αυτή κατηγορία καταγμάτων.

Μια τρίτη σημαντική διαφορά της τεχνικής μας είναι η γενική φιλοσοφία αντιμετώπισης των καταγμάτων MBO με ή χωρίς συνοδό εξάρθρημα. Ο **Neer**¹⁴ προτείνει τη συντηρητική θεραπεία σε κατάγματα που παρουσιάζουν παρεκτόπιση μικρότερη από 1.0 cm, θεωρώντας ότι η πρώιμη κινητοποίηση του ώμου μπορεί να οδηγήσει σε ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Ο **Olivier** και συν,²⁷³ πάντως, ανέφεραν μη ικανοποιητικά αποτελέσματα μετά συντηρητική θεραπεία

στο 31% των ασθενών τους, ενώ οι **Young and Wallace**¹⁷² διαπίστωσαν ότι οι ασθενείς με κάταγμα MBO και συνοδό εξάρθρωμα, ανακτούν τη λειτουργικότητα του ώμου τους πιο αργά, βιώνουν περισσότερο πόνο και χρειάζονται παρατεταμένη φυσιοθεραπεία. Παρόλο ότι οι συγγραφείς αυτοί ανέφεραν καλά ή άριστα αποτελέσματα στο 94% των ασθενών τους, το πρωτόκολλο θεραπείας τους περιελάμβανε ασθενείς με μέσο όρο ηλικίας τα 66 έτη, μέσο χρόνο παρακολούθησης 6 μήνες και χαρακτηρισμό του αποτελέσματος ως ικανοποιητικού στους ασθενείς με ενεργητική απαγωγή μέχρι τις 60^ο μόνο. Η αποφυγή της υπακρωμιακής προστριβής ή του μηχανικού μπλοκαρίσματος της άρθρωσης από ένα προς τα άνω ή προς τα οπίσω παρεκτοπισμένο MBO αποτελεί τη βασική ένδειξη χειρουργικής παρέμβασης.^{232,274,275} Πρόσφατα πάντως, διάφοροι ερευνητές έχουν διευρύνει τις ενδείξεις εγχειρητικής θεραπείας: Οι **Bigliani** και συν,²⁷⁶ **Craig**²⁷⁷ και **Iannotti και Sidor**²⁷⁸ συνιστούν την επανακαθήλωση του MBO στην ανατομική του θέση σε παρεκτόπιση μεγαλύτερη από 0.5 cm, ενώ ο **Park T** και συν,²⁷⁹ θεωρούν πως ακόμη μικρότερη παρεκτόπιση (0.3 cm), είναι ένδειξη σταθεροποίησης σε αθλητές και βαρείς χειρώνακτες. Εκτός από τις κλασσικές δημοσιεύσεις των **Flatow** και συν²³² και **Park M** και συν,²⁵⁷ που αναφέρουν καλά αποτελέσματα μετά από επανακαθήλωση του ογκώματος με ράμματα, πρόσφατες αναφορές²⁸⁰ συνιστούν την αρθροσκοπική καθήλωση του παρεκτοπισμένου ογκώματος και την ταυτόχρονη αποκατάσταση των συνοδών βλαβών των μαλακών μορίων. Οι **Kim** και **Ha**²⁸¹ μάλιστα, εφάρμοσαν την αρθροσκοπική τεχνική σταθεροποίησης με ταυτόχρονη υπακρωμιακή αποσυμπίεση σε 23 ασθενείς που είχαν αρχικά αντιμετωπιστεί συντηρητικά για παρεκτοπισμένο κάταγμα του MBO και ανέφεραν άριστα αποτελέσματα έως και δυο χρόνια μετά την επέμβαση.

Για τις περιπτώσεις καταγμάτων MBO με συνοδό πρόσθιο εξάρθρωμα του ώμου τα βιβλιογραφικά δεδομένα είναι ακόμη πιο ασαφή. Η εμπειρία μας με τη συντηρητική αντιμετώπιση αυτών των κακώσεων έχει καταδείξει υψηλή επίπτωση επιπλοκών του τύπου της υπακρωμιακής προστριβής, λόγω

δευτερογενούς παρεκτόπισης του ογκώματος, και σε πολλές περιπτώσεις συνύπαρξη ευμεγέθους ρήξης του μυοτενόντιου πετάλου. Δεκατέσσερις ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά σε άλλα νοσοκομεία και δεν συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη, υποβλήθηκαν σε χειρουργική αποκατάσταση του παρεκτοπισμένου MBO. Κατά την άποψη μας, στις περιπτώσεις μεμονωμένου κατάγματος MBO ο κανόνας των 0.5 mm θα πρέπει να εφαρμόζεται, αφού γίνει επαρκής ακτινολογικός έλεγχος με προσθοπίσθια ακτινογραφία σε έξω στροφή και με προσθοπίσθια ακτινογραφία με 10° κεφαλική κλίση της λυχνίας. Στην περίπτωση συνοδού εξάρθρηματος, η απόφαση χειρουργικής σταθεροποίησης του ογκώματος θα πρέπει να πηγάζει από τη φύση της κάκωσης αυτής καθεαυτής και όχι από το μέγεθος της παρεκτόπισης του ογκώματος μετά την ανάταξη του εξάρθρηματος. Ο κανόνας των 5 ή 10 mm, δε μπορεί να εφαρμοσθεί στην περίπτωση αυτή, αφού η αρχική παρεκτόπιση που συνοδεύει το εξάρθρημα υπερβαίνει τα 20 με 25 mm εξ ορισμού. Η αποκατάσταση της συνυπάρχουσας ρήξεως του μυοτενόντιου πετάλου ή η επανακαθήλωσή του σε περίπτωση αποσπαστικής κάκωσης, αποτελεί άλλη μια σημαντική ένδειξη χειρουργικής παρέμβασης, που αποσκοπεί όχι μόνο στην αποφυγή δευτερογενούς παρεκτόπισης του MBO αλλά συμβάλλει στην αυτορύθμιση και συνέργεια των εμπλεκόμενων μυϊκών ομάδων. Σε μια πτωματική μελέτη για παράδειγμα,²⁸² διαπιστώθηκε ότι η απαραίτητη δύναμη απαγωγής του δελτοειδούς μυός έπρεπε να αυξηθεί κατά 16% και 27% για προς τα άνω παρεκτόπιση του MBO κατά 0.5 cm και 1 cm αντίστοιχα, ενώ η συνδυασμένη προς τα άνω και οπίσω παρεκτόπιση του MBO κατά 1 cm, απαιτούσε αύξηση της δύναμης απαγωγής του δελτοειδούς κατά 29%. Ο συνδυασμός τέλος προσθίου εξάρθρηματος του ώμου, κατάγματος MBO και κατάγματος του προσθίου χείλους της ωμογλήνης (bony-Bankart lesion) πιστεύουμε ότι αποτελεί άλλη μία απόλυτη ένδειξη χειρουργικής παρέμβασης.

Η επίπτωση της μερικής άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής καθώς και της πώρωσης σε βλαισότητα ή ραιβότητα δεν ήταν ιδιαίτερη υψηλή και το κυριότερο

αποδείχθηκαν καλώς ανεκτές από την πλειοψηφία των ασθενών μας, ιδιαίτερα των νεαρότερων. Ο **McLaughlin**²⁵¹ θεωρεί ότι η ανατομική ανάταξη των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αποκατάσταση της λειτουργικότητας της άρθρωσης και διάφοροι άλλοι ερευνητές αποδέχονται μικρού βαθμού διαταραχές του άξονα μετά την πώρωση του κατάγματος.^{200,209} Η απορρόφηση του ΜΒΟ και η έκτοπη οστεοποίηση επίσης δεν επηρέασαν σημαντικά το τελικό κλινικό αποτέλεσμα.

Οι δύο άλλες διαφορές της προτεινόμενης θεραπείας σε σχέση με τη διεθνή βιβλιογραφία αφορούν τόσο τις ενδείξεις της οστεοσυρραφής όσο και το πρωτόκολλο αποκατάστασης. Πιο συγκεκριμένα, η τακτική της κλινικής μας είναι η εφαρμογή οστεοσυρραφής σε όλα τα πρόσφατα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου που έχουν ένδειξη εσωτερικής οστεοσύνθεσης σύμφωνα με τα κριτήρια που περιγράφονται στο Κεφ. 9. Η τελική απόφαση λαμβάνεται μέσα στο χειρουργείο, μόλις αναγνωριστεί ο τύπος του κατάγματος και εξετασθεί η βιωσιμότητα της βραχιονίου κεφαλής. Όταν η τελευταία βρίσκεται σε κίνδυνο (εξάρθρωμα, βραχεία μεταφυσιακή επέκταση, μεγάλη πλάγια παρεκτόπιση σε σχέση με τη διάφυση, απαγγείωση από τις προσφύσεις των μαλακών μορίων και του θυλάκου), προτιμάται η εφαρμογή ημιολικής αρθροπλαστικής σε πρώτο χρόνο. Βεβαίως, σε ασθενείς νεαρής ηλικίας που το κάταγμα δεν έχει ένδειξη οστεοσυρραφής, μπορεί να εφαρμοστεί εσωτερική οστεοσύνθεση, γνωρίζοντας όμως εκ των προτέρων ότι η τελική έκβαση θα είναι λιγότερο προβλέψιμη. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο χειρουργός μπορεί να αναμένει κάποια βιωσιμότητα της κεφαλής μέσω του μηχανισμού της έρπουσας επαναιμάτωσης, ή την ανάπτυξη μιας μερικής άσηπτης νέκρωσης που κλινικά μπορεί να αποδειχθεί σχετικά ανεκτή από τον ασθενή. Επί αναπτύξεως επιπλοκών, η ημιολική αρθροπλαστική μπορεί να εφαρμοστεί σε δεύτερο χρόνο, αλλά τα αποτελέσματα είναι κατώτερα συγκριτικά με αυτά της πρώιμης αντικατάστασης της κεφαλής. Εικοσι-ένας ασθενείς της παρούσας μελέτης ανήκαν στην ομάδα σχετικών αντενδείξεων για οστεοσυρραφή και τα αποτελέσματά τους ήταν μέτρια, με 75 πόντους μέσο

Constant score, 24% επίπτωση καθολικής άσηπτης νέκρωσης και 14% ποσοστό επανεγχείρησης. Η έκβαση και οι πιθανές επιπλοκές της εγχείρησης θα πρέπει να αναλύονται και να επεξηγούνται στον ασθενή, ο οποίος θα πρέπει να συμμετέχει και να συγκατατίθεται στην τελική απόφαση.

Η τελευταία σημαντική παράμετρος διαφοροποίησης της τεχνικής μας αφορά στην επιμονή μας για τη συμμόρφωση του ασθενούς με το πρωτόκολλο αποκατάστασης. Σε αντίθεση με άλλους ερευνητές, συνιστούμε την άμεση πρώιμη κινητοποίηση του ώμου, από τη δεύτερη κιόλας μετεγχειρητική ημέρα με εκκρεμοειδείς κινήσεις, ώστε να ανακτηθεί το εύρος κίνησης της άρθρωσης χωρίς να ασκείται τάση στην περιοχή της οστεοσυρραφής. Με την πρόοδο της πώρωσης, η λειτουργικότητα του ώμου επανακτάται σταδιακά από το πλήρες παθητικό εύρος πρόσθιας ανάτασης και έξω στροφής στην ήπια αρχικά και αυξανόμενη αργότερα ενδυνάμωση και βελτίωση της μυϊκής ισχύος. Η συνεχής παρακολούθηση και προσωπική καθοδήγηση και ενθάρρυνση του ασθενή πιστεύουμε ότι αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο για την πλήρη αποκατάσταση της λειτουργικότητας του τραυματισμένου ώμου του. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων μας έδειξε ότι, οι ασθενείς που δεν ακολούθησαν το πλήρες πρόγραμμα φυσιοθεραπείας, ιδίως οι ηλικιωμένες γυναίκες, είχαν σαφώς μειωμένη κινητικότητα, παρά την φυσιολογική πώρωση του κατάγματος και την απουσία πόνου ηρεμίας.

Τα ισχυρά χαρακτηριστικά της παρούσας μελέτης είναι ο ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός ασθενών, η πρωτοτυπία της χειρουργικής τεχνικής, η εκπόνηση της κλινικής αγγειογραφικής μελέτης και η μακροχρόνια περίοδος παρακολούθησης με το στατιστικά τεκμηριωμένο κλινικό και ακτινολογικό αποτέλεσμα. Αξίζει να σημειωθεί ότι τμήματα της παρούσας διατριβής έχουν παρουσιαστεί σε αρκετά Ελληνικά και Διεθνή συνέδρια (βλ. σελ. 239) κι η μέθοδος που προτείνουμε έχει τύχει θερμότατης αποδοχής από το σύνολο σχεδόν των κέντρων ώμου διεθνώς. Μάλιστα, εκτός από την παρουσίαση της παρούσας διατριβής στα Συνέδρια του Αμερικανικού Κολεγίου Ορθοπαιδικών Χειρουργών (AAOS) το 2002 και 2004,

υπάρχει ιδιαίτερη αναφορά στην τεχνική της οστεοσυρραφής και στα αποτελέσματά της από τους **G. Gartsman & S. Hasan**²⁸³ στην πολύ σημαντική ετήσια ανασκόπηση: *What's New in Shoulder and Elbow Surgery* που εμπεριέχεται στο περιοδικό *J Bone & Joint Surgery (Am)* του 2003.

Παρόλα τα καλά αυτά στοιχεία και την επαρκή τεκμηρίωση του υλικού μας, υπάρχουν μερικοί αρκετά σημαντικοί περιορισμοί που πρέπει να επισημανθούν ιδιαίτερος: το κυριότερο στοιχείο αμφισβήτησης είναι η απουσία ομάδας ελέγχου τόσο στους ασθενείς που υποβλήθηκαν σε αγγειογραφία (βλ. Κεφ 13) όσο και στο σύνολο των ασθενών της μελέτης. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ ασθενών που υποβλήθηκαν σε οστεοσυρραφή, εσωτερική οστεοσύνθεση με πλάκα-βίδες και ημιολική αρθροπλαστική δεν θα οδηγούσε σε αξιόπιστα συμπεράσματα αφού πρόκειται για διαφορετική μέθοδο, διαφορετικό τύπο κατάγματος και διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Με την ίδια λογική δεν θα ήταν ιατρικώς ηθικό να δημιουργηθεί μια ομάδα ελέγχου που θα λάμβανε συντηρητική θεραπεία. Τη λύση στο πρόβλημα αυτό θα μπορούσε να δώσει μόνο η διενέργεια μιας πολυκεντρικής μελέτης που θα μπορούσε να συγκρίνει ασθενείς με παρόμοιο τύπο κατάγματος και ηλικία που υποβλήθηκαν σε διαφορετικές μεθόδους οστεοσύνθεσης. Προς το παρόν, τα αποτελέσματά μας μπορούν να συγκριθούν μόνο με τις δημοσιευμένες αναφορές ελάχιστης παρεμβατικής οστεοσύνθεσης που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία. Δεύτερο σημαντικό πρόβλημα αποτελεί η αναγνώριση του τύπου του κατάγματος από τις απλές ακτινογραφίες, καθώς η βραχιόνια κεφαλή βρίσκεται σε πολλές περιπτώσεις σε εσωτερική ή εξωτερική στροφή και πρόσθια ή οπίσθια παρεκτόπιση, ανάλογα με τη θέση του τραυματισμένου ώμου και την κατεύθυνση της ακτινολογικής λυχνίας. Σε όλες τις περιπτώσεις έγινε προσπάθεια λήψεως των προσθοπίσθιων ακτινογραφιών σε μηδενική στροφή (ή σε εξωτερική στροφή στα κατάγματα MBO) και κυρίως διενέργειας διαμασχαλιαίων ακτινογραφιών καλής ποιότητας, με τη φυσική παρουσία του θεράποντος ιατρού. Η εφαρμογή εξάλλου της ακτινολογικής κλίμακας

αξιολόγησης, παρόλο ότι είναι αυθαίρετη και στερείται τεκμηρίωσης σε μεγάλο δείγμα ασθενών, συνέβαλλε στην στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων μας και αποτελεί μια μελλοντική πρόταση της κλινικής μας, στην προσπάθεια ανεύρεσης εργαλείων αξιολόγησης του χειρουργικού αποτελέσματος, όπως το Constant score, που θα επιτρέπει τις συγκριτικές μελέτες μεταξύ διαφόρων κέντρων. Τέλος, μια άλλη σημαντική αμφισβήτηση θα μπορούσε να θεωρηθεί η διατάραξη της φυσιολογικής ανατομίας της κεφαλής στα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα, που συζητήθηκε παραπάνω. Μια εμβιομηχανική μελέτη στο μέλλον θα μπορούσε να συνδυάσει τις μηχανικές παραμέτρους με το μακροχρόνιο κλινικό αποτέλεσμα.

Συμπερασματικά, παρά τους παραπάνω περιορισμούς, προτείνουμε την ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση με μη-απορροφήσιμα ράμματα σε όλα τα επιδεκτικά οστεοσύνθεσης παρεκτοπισμένα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου. Αποφεύγοντας τις πιθανές επιπλοκές των μεταλλικών υλικών, μπορούμε να επιτύχουμε ικανοποιητική ανάταξη, σταθερή οστεοσύνθεση και αποκατάσταση του μυοτενόντιου πετάλου που επιτρέπουν την πρόιμη κινητοποίηση της άρθρωσης και την επίτευξη ενός καλού τελικού κλινικού και ακτινολογικού αποτελέσματος. Σε νεαρούς ασθενείς με παρεκτοπισμένα κατάγματα 4-τμημάτων χωρίς ενσφήνωση και κατάγματα-εξαρθρήματα 3- και 4-τμημάτων, μπορεί να εφαρμοστεί αρχικά η οστεοσυρραφή, με σκοπό την βιωσιμότητα της κεφαλής, αλλά η έκβαση είναι λιγότερο προβλέψιμη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. Neer CS, II. Displaced proximal humerus fractures: Part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1077-1089.
2. Neer CS, II. Displaced proximal humerus fractures: Part II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1090-1101
3. Neer, CS, II. *Shoulder Reconstruction*, pp. 10-90. Philadelphia, W. B. Saunders, 1990.
4. Neer CS, II. Four-segment classification of proximal humeral fractures: Purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:389-400.
5. Κατρίτσος Ε. και Παπαδόπουλος Ν. *Ανατομική του ανθρώπου, τόμος Ι & ΙΙ. Ιατρικές Εκδόσεις Λίτσας*, Αθήνα, 1986.
6. Sobotta J. *Ατλας Ανατομικής του Ανθρώπου, τόμος ΙΙ. Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου*, Αθήνα, 1983.
7. Platzer W. *Color Atlas and Textbook of Human Anatomy*, 4th edition, Thieme Verlag, 1992
8. Jobe CM. Gross anatomy of the shoulder. In Rockwood CA Jr, Matsen FA III. *The shoulder*. Philadelphia, WB Saunders, 1998.
9. Jobe CM. Anatomy and surgical approaches. In *Operative Techniques in Upper Extremity Sports Injuries*, pp. 124-153. Edited by F. W. Jobe. St. Louis, C. V. Mosby, 1996.
10. Sarrafian SK. Gross and functional anatomy of the shoulder. *Clin Orthop* 1983;173: 11-19.
11. Halder A, Itoi E, An KN. Anatomy and biomechanics of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 2000;31:159-176.
12. Soslowky LJ, Flatow EL, Bigliani LU, et al. Articular geometry of the glenohumeral joint. *Clin Orthop* 1992;285: 181-190.
13. O' Brien SJ, Allen AA, Fealy S, et al. Developmental anatomy of the shoulder and anatomy of the glenohumeral joint. In Rockwood CA Jr, Matsen FA III. *The shoulder*. Philadelphia, WB Saunders, 1998.
14. Iannotti JP, Gabriel JP, Schneck SL et al. The normal glenohumeral relationships: an anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:491-500.
15. Boileau P, Walch G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus: Implications for surgical technique and prosthetic design. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:857-865.
16. Robertson D, Yuan J, Bigliani LU et al. Three-dimensional analysis of the proximal part of the humerus: relevance to arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:1594-1602.

17. Bokor DJ, O'Sullivan MD, Hazan GJ. Variability of measurement of glenoid version on computed tomography scan. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:595-8.
18. Cooper DE, Arnoczky SP, O'Brien SJ, et al. Anatomy, histology, and vascularity of the glenoid labrum. *J Bone Joint Surg* 1992;74:46-52.
19. Cooper DE, O'Brien SJ, Arnoczky SP, et al. The structure and function of the coracohumeral ligament: An anatomic and microscopic study. *J Shoulder Elbow Surg* 1993;2:70-77.
20. Cyprien JM, Vasey MM, Burdet E, et al. Humeral retroversion and glenohumeral relationship in the normal shoulder and in recurrent anterior dislocation (scapulometry). *Clin Orthop* 1983;175: 8-17.
21. Kronberg, M, Broström LA, Söderlund V. Retroversion of the humeral head in the normal shoulder and its relationship to the normal range of motion. *Clin Orthop* 1990;253:113-117.
22. Churchill S, Brems J, Kotschi H. Glenoid size, inclination, and version: An anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:327-332.
23. Kelkar R, Wang V, Flatow EL et al. Glenohumeral mechanics: A study of articular geometry, contact, and kinematics. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:73-84.
24. Ferrari D. Capsular ligaments of the shoulder: Anatomical and functional study of the anterior superior capsule. *Am J Sports Med* 1990;18:20-24.
25. Patel PR, Debski RE, Imhoff AB, et al. Anatomy and biomechanics of the coracohumeral and superior glenohumeral ligaments. *Trans Orthop Res Soc* 1996;21:702.
26. Bigliani LU, Pollock RG, Soslowsky LJ, et al. Tensile properties of the inferior glenohumeral ligament. *J Orthop Res* 1992;10:187-197.
27. Ovesen J, Nielsen S. Stability of the shoulder joint. Cadaver study of stabilizing structures. *Acta Orthop Scand* , 1985;56:149-151.
28. Pagnani MJ, Warren RF. Stabilizers of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3: 173-190.
29. Burkart A and Debski RE. Anatomy and function of the glenohumeral ligaments in anterior shoulder instability. *Clin Orthop* 2002;400:32-39
30. Liu J, Hughes RE, Smutz WP, et al. Roles of deltoid and rotator cuff muscles in shoulder elevation. *Clinical Biomechanics* 1997;12:32-38.
31. Bassett RW, Morrey BF, An KN. Glenohumeral muscle force and moment mechanics in a position of shoulder instability. *J Biomech* 1990;23:405-415.
32. Otis JC, Jiang CC, Wickiewicz TL, et al. Changes in the moment arms of the rotator cuff and deltoid muscles with abduction and rotation. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76: 667-676.
33. Sharkey NA, Marder RA, Hanson PB. The entire rotator cuff contributes to elevation of the arm. *J Orthop Res* 1994;12:699-708.
34. Jost B, Koch PP, Gerber CH: Anatomy and functional aspects of the rotator interval. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:336-341.

35. Halder AM, O'Driscoll SW, Heers G et al. Biomechanical comparison of effects of supraspinatus tendon detachments, tendon defects, and muscle retractions. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:780-5.
36. Laing PG. The arterial supply of the adult humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38:1105-16.
37. Gerber C, Schneeberg AG, Vinh TS. The arterial vascularization of the humeral head: an anatomical study. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:1486-94.
38. Brooks CH, Revell WJ, Heatley FW. Vascularity of the humeral head after proximal humeral fractures. An anatomical cadaver study. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:132-6.
39. Jacob RP, Miniaci A, Anson PS, et al. Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:295-298.
40. Duparc F, Muller JM, Freger P. Arterial blood supply of the proximal humeral epiphysis. *Surg Radiol Anat* 2001;23:185-90.
41. Andary J, Petersen S. The vascular anatomy of the glenohumeral capsule and ligaments: an anatomic study. *J Bone Joint Surg* 2002;84:2258-2264.
42. Vangsness CT Jr, Ennis M, Taylor JG, et al. Neural anatomy of the glenohumeral ligaments, labrum, and subacromial bursa. *Arthroscopy* 1995;11: 180-184.
43. Poppen NK, Walker PS. Normal and abnormal motion of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:195-200.
44. Moore MS, Musahl V, McMahon JP, Debski ER. Multidirectional kinematics of the glenohumeral joint during simulated simple translation tests: impact on clinical diagnoses. *J Orthop Res* 2004;22:889-894.
45. Matsen FA, Thomas SC, Rockwood CA: Anterior Glenohumeral Instability. In Rockwood CA, Matsen FA (eds). *The Shoulder*. Philadelphia, WB Saunders Co 526-620, 1990.
46. Warner JJP, Flatow EL. Anatomy and biomechanics. In *The Unstable Shoulder*, pp. 1-24. Edited by L. U. Bigliani. Rosemont, Illinois, The American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996.
47. Bigliani LU, Kelkar R, Flatow EL, et al. Glenohumeral stability: Biomechanical properties of passive and active stabilizers. *Clin Orthop* 1996;330: 13-30.
48. Warner JJP, Deng XH, Warren RF, Torzilli PA. Static capsuloligamentous restraints to superior-inferior translations of the glenohumeral joint. *Am J Sports Med* 1992;20:675-685.
49. Warren RF, Kornblatt IB, Marchand R. Static factors affecting posterior shoulder stability. *Orthop Trans* 1984;8:89.
50. Flatow EL, Warner JJP. Instability of the shoulder: Complex problems and failed repairs. *J Bone Joint Surg* 1998;80A 122-140.
51. Gagey O, Bonfait H, Gillot C et al. Anatomic basis of ligamentous control of elevation of the shoulder (reference position of the shoulder joint). *Surg Radiol Anat* 1987; 9:19-26.

52. Levine W, Flatow EL. The pathophysiology of shoulder instability. *Am J Sports Med* 2000;28:910-917.
53. Howell SM, Galinat BJ, Renzi AJ, et al. Normal and abnormal mechanics of the glenohumeral joint in the horizontal plane. *J Bone Joint Surg* 1988;70:227-232.
54. Hess SA. Functional stability of the glenohumeral joint. *Manual Therapy* 2000;5: 63-71.
55. Blasier RB, Guldberg RE, Rothman ED. Anterior shoulder stability: Contribution of rotator cuff forces and the capsular ligaments in a cadaver model. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:140-150.
56. Carr AJ. Biomechanics of shoulder stability. *Current Orthopaedics* 1996;10:146-150.
57. Abboud J and Soslowsky LJ. Interplay of the static and dynamic restraints in glenohumeral instability. *Clinic Orthop* 2002;400:48-57.
58. Debski RE, Sakane M, Woo SL-Y, et al. Contribution of the passive properties of the rotator cuff to glenohumeral stability during anterior-posterior loading. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:324-329.
59. Debski RE, Wong EK, Woo SL, Fu FH, Warner JJ. An analytical approach to determine the in situ forces in the glenohumeral ligaments. *J Biomech Eng* 1999;121:311-315.
60. Terry GC, Hammon D, France P, Norwood LA. The stabilizing function of passive shoulder restraints. *Am J Sports Med* 1991;19: 26-34.
61. Gohlke F, Essigkrug B, Schmitz F. The pattern of the collagen fiber bundles of the capsule of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3:111-128.
62. Hara H, Ito N, Iwasaki K. Strength of the glenoid labrum and adjacent shoulder capsule. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:263-268.
63. Harryman DT, Sidles JA, Harris SL, Matsen FA. The role of the rotator interval capsule in passive motion and stability of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1992;74:53-66.
64. O'Brien SJ, Schwartz R, Warren R, Torzilli PA. Capsular restraints to anterior-posterior motion of the abducted shoulder: A biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:298-308
65. Steinbeck J, Liljenqvist U, Jerosch J. The anatomy of the glenohumeral ligamentous complex and its contribution to anterior shoulder stability. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:122-126.
66. Kronberg M, Brostrom LA, Nemeth G. Differences in shoulder muscle activity between patients with generalized joint laxity and normal controls. *Clin Orthop* 1991;269: 181-192.
67. Tibone JE, Fechter J, Kao JT. Evaluation of a proprioception pathway in patients with stable and unstable shoulders with somatosensory cortical evoked potentials. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:440-443.

68. Kumar VP, Balasubramaniam P. The role of atmospheric pressure in stabilizing the shoulder: An experimental study. *J Bone Joint Surg* 67A:19-21, 1985.
69. Soslowsky LJ, Malicky DM, Blasier RB. Active and passive factors in inferior glenohumeral stabilization: A biomechanical model. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6: 371-379.
70. Kronberg M, Nemeth G, Brostrom LA. Muscle activity and coordination in the normal shoulder-An electromyographic study. *Clin Orthop* 1990;257:7-85.
71. Clarke J, Harryman D. Tendons, ligaments and capsule of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:713-725.
72. Lippitt SB, Vanderhooft E, Harris SL, et al. Glenohumeral stability from concavity-compression: A quantitative analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 1993;2: 27-35.
73. Inman VT, Saunders J, Abbot LC. Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg Am* 1944;26:1-30.
74. Saha AK. Mechanisms of shoulder movements and a plea for the recognition of "zero position" of the glenohumeral joint. *Clin Orthop* 1983;173:3-10.
75. Rodosky MW, Harner CD, Fu FH. The role of the long head of the biceps muscle and superior glenoid labrum in anterior stability of the shoulder. *Am J Sports Med* 1994;22:121-128.
76. Pagnani MJ, Deng XH, Warren RF, et al: Role of the long head of the biceps brachii in glenohumeral stability: A biomechanical study in cadavera. *J Shoulder Elbow Surg* 1996;5:255-262.
77. Lephart SM, Warner JJP, Borsa PA, et al. Proprioception of the shoulder joint in healthy, unstable, and surgically repaired shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3:371-380.
78. Heppenstall RB. Fractures of the proximal humerus. *Orthop Clin N Am* 1975;6:467-475.
79. Clifford PC. Fractures of the neck of humerus: A review of late results. *Injury* 1980;12:991-995.
80. Horak J, Nilsson BE. Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop* 1975;112:250-3.
81. Mills HJ, Horne G. Fractures of the proximal humerus in adults. *J Trauma* 1985;25:801-805.
82. Kiær T, Larsen CF, Blicher J. Proximal fractures of the humerus: an epidemiological and descriptive investigation of proximal fractures of the humerus. *Ugeskr Loeger* 1986;148:1894-7.
83. Baron JA, Karagas M, Barrett J, et al. Basic epidemiology of fractures of the upper and lower limb among Americans over 65 years of age. *Epidemiology* 1996;7:612-18.

84. Kristiansen B, Barford G, Bredesen J, et al. Epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1987;58:75-7.
85. Rose SH, Melton LJ, Morrey BF, et al. Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin Orthop* 1982;168:24-30.
86. Bengnér U, Johnell O, Redlund-Johnell I. Changes in incidence of fracture of the upper end of the humerus during a 30-year period: a study of 2125 fractures. *Clin Orthop* 1988;231:179-82.
87. Lind T, Krøner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:285-7.
88. Haggino H, Fujiwara S, Nakashima E, et al. Case-control study of risk factors for fractures of the distal radius and proximal humerus among the Japanese population. *Osteoporos Int* 2004;15:226-230.
89. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Järvinen M, Vuori I. Osteoporotic fractures of the proximal humerus in elderly Finnish persons. *Acta Orthop Scand* 2000;71:465-70.
90. Guggenbuhl P, Meadeb J, Chalès G. Osteoporotic fractures of the proximal humerus, pelvis, and ankle: epidemiology and diagnosis. *Joint Bone Spine* 2004 (in press)
91. Kelsey JL, Browner WS, Seeley DG, Nevitt MC, Cummings SR. Risk factors for fractures of the distal forearm and proximal humerus. *Am J Epidemiol* 1992;135:477-489.
92. Chu S, Kelsey J, Keegan T, Sternfeld B, Prill M et al. Risk Factors for Proximal Humerus Fracture. *Am J Epidemiol* 2004;160:360-367.
93. Lee SH, Dargent-Molina P, Bréart G. Risk factor for fractures of the proximal humerus: results from the EPIDOS prospective study. *J Bone Miner Res* 2002;17:817-25.
94. Kelsey JL, Browner WS, Seeley DG, et al. Risk factors for fractures of the distal forearm and proximal humerus. *Am J Epidemiol* 1992;135:477-89.
95. Nguyen TV, Center JR, Sambrook PN, Eisman JA. Risk factors for proximal humerus, forearm, and wrist fractures in elderly. *Am J Epidemiol* 2001;153:587-95.
96. Griffin MR, Ray WA, Fought RL, et al. Black-white differences in fracture rates. *Am J Epidemiol* 1992;
97. Palvanen M, Kannus P, Parkkari J, et al. The injury mechanism of osteoporotic upper extremity fractures among older adults: A controlled study of 287 consecutive patients and their 108 controls. *Osteopor Int* 2000;11:822-834.
98. Stableforth PG. Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:104-108.
99. Flatow EL, Bigliani LU, April EW. An anatomic study of the musculocutaneous nerve and its relationship to the coracoid process. *Clin Orthop* 1989;244:166-171.

100. Visser C, Coene N, Brand R. Nerve lesions in proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:421-7.
101. McLaughlin J, Light R, Lustrin I. Axillary artery injury as a complication of proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:292-294.
102. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon BS, Koval K, Schoenberg N. Classification of proximal humerus fractures: the contribution of the scapular, lateral and axillary radiographs. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3:24-7.
103. Kilcoyne RF, Shuman WP, Matsen FA III, Morris M, Rockwood CA. The Neer classification of displaced proximal humeral fractures: spectrum of findings on plain radiographs and CT scans. *AJR Am J Radiology* 1990;154:1029-33.
104. Bloom MH, Obata W. Diagnosis of posterior dislocations of the shoulder with use of Velpeau axillary and angle-up roentgenographic views. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:943-9.
105. Castagno AA, Shuman WP, Kilcoyne RF. Complex fractures of the proximal humerus: role of CT in treatment. *Radiology* 1987;165:759-762 .
106. Jurik AG, Albrechtsen J. The use of computed tomography with two- and three-dimensional reconstructions in the diagnosis of three- and four-part fractures of the proximal humerus. *Clin Radiol* 1994;49:800-804.
107. Morris ME, Kilcoyne RF, Shuman W, Matsen F III: Humeral tuberosity fractures: evaluation by CT scan and management of malunion. *Orthop Trans* 1997, 11:242.
108. Kocher T. Beitrage zur Kenntmis einiger praktisch wichtiger Fracturenformen. Basel: Carl Sallman Verlag; 1896.
109. Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. In: *The shoulder*. 2nd ed. Malabar: RE Krieger Publishing Company Inc, 1984:313-31.
110. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Appendix A: the comprehensive classification of fractures of long bones. In: *Manual of internal fixation: techniques recommended by the AO-ASIF group*. 3rd edition. Berlin: Springer-Verlag, 1991:118-25.
111. Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M. Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:427-433.
112. Tamai K, Hamada J, Ohno W, Saotome K. Surgical anatomy of multipart fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11:421-427.
113. Edelson G, Kelly I, Vigder F, Reis ND. A three-dimensional classification for fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86: 413-425.
114. Kilcoyne RF, Shuman WP, Matsen FA III, Morris M, Rockwood CA. The Neer classification of displaced proximal humeral fractures: spectrum of

- findings on plain radiographs and CT scans. *AJR Am J Radiology* 1990;154:1029-33.
115. Cuomo F. Fracture classifications systems. Do they work and are they useful? [correspondence]. *J Bone Joint Surg Am* 1994;76:792.
 116. Rockwood CA. Fracture classification systems. Do they work and are they useful? [correspondence]. *J Bone Joint Surg Am* 1994; 76:790.
 117. Kristansen B, Anderson UL, Olsen CA, Varmarken JE. The Neer classification of fractures of the proximal humerus. An assessment of interobserver variation. *Skel Radiol* 1988;17:420-2.
 118. Sally PI, Pedowitz RA, Mallon WJ, et al. Reliability and reproducibility of radiographic interpretation of proximal humeral fracture pathoanatomy. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:60-9.
 119. Wright JG, Feinstein AR. Improving the reliability of orthopaedic measurements. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:287-91.
 120. Ackermann C, Lam Q, Linder P, Kull C, Regazzoni P. Problematik der fraktur Klassifikation am proximalen humerus. *Zeitschr Unfallchir* 1986;79:209-15.
 121. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system of proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1745-50.
 122. Siebenrock KA, Gerber C. The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1751-5.
 123. Bernstein J, Adler IM, Blank IE, Dalsey RM, Williams GR, Iannotti J. Evaluation of the Neer system of classification of proximal humeral fractures with computerized tomographic scans and plain films. *J Bone Joint Surg Am* 1996;75:1371-5.
 124. Bernstein J, Monaghan BA, Silber JS, DeLong WG. Topic for debate. Taxonomy and treatment—a classification of fracture classifications. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:706-7.
 125. Sjoden GOJ, Movin T, Gunter P, Aspelin P, Ahrengart L, Ersmark H, et al. Poor reproducibility of classification of proximal humeral fractures. Additional CT of minor value. *Acta Orthop Scand* 1997;68:239-42.
 126. Brorson S, Bagger J, Sylvest A, Højbjartsson A. Improved interobserver variation after training of doctors in the Neer system. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:950-954.
 127. Misra A, Kapur R, Maffulli N. Complex proximal humeral fractures in adults: a systematic review of management. *Injury* 2001;32:363-72.
 128. Böhler J. Preface in: Böhler L. *Die Technik der Knochenbruchbehandlung*. Wien-München-Bern: Maudrich, Nachdruck der 12.-13. Aufl, 1977.
 129. White C; Mr. Watson. An account of a case in which the upper head of the os humeri was sawed off, a large portion of the bone afterwards exfoliated,

- and yet the entire motion of the limb was preserved. *Philosophical Transactions* 1769;59:39-46.
130. Pujol A. *Mémoire sur une amputation naturelle de la jambe avec des réflexions sur quelques autres cas relatifs à l' amputation.* *J Med Chir Pharm (Paris)* XLIII:160, 1775
 131. Laloy LH. *De la suture des os.* Thèse inaug. Paris, 1839.
 132. Pean JE. *De la prothèse osseuse.* *Gaz Hop (Fr)* 1897; 70:594.
 133. Jones L. The shoulder joint. Observations on the anatomy and physiology with an analysis of a reconstructive operations following extensive injury. *Surg Gyneco Obst* 1942;75:433-444.
 134. Judet R, Judet L, Lagrange J. Arthroplastie de l' épaule par prothèse acrylique. *Rev Chir* 1953;72:129-146.
 135. Edelmann G. Traitement immédiat des fractures complexes de l' extrémité supérieure de l' humérus par prothèse acrylique. *Presse Med* 1951;59:1771-1778.
 136. Neer CS. Articular replacement for the humeral head. *J Bone Joint Surg Am* 1955; 37:215-228.
 137. Hackethal KH. *Die Bundel-Naglung.* vol. 1. 1961, Springer, Berlin Heidelberg New York.
 138. Kapandji A. L' ostéosynthèse par la technique des broches en palmier des fractures du col chirurgical de l' humérus *Ann Chir Main* 1989;8:39-52.
 139. Vichard Ph, Vergnat C, Bellanger P. L'enclouage bipolaire ascendant aux clousé lastiques des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. *Ann Orthop Trauma Est* 1978;1:73-77.
 140. Kristiansen B, Christensen SW. Proximal humeral fractures. Late results in relation to classification and treatment. *Acta Orthop Scand* 1987;58:124-127.
 141. Debeyre R. Ostéosynthèsè par clou de Smith Petersen des fractures du col chirurgical de l'humérus. *Rev Chir Orthop* 1946;32:194-196.
 142. Hessmann M, Baumgaertel F, Gehling H, Klingelhoeffler I, Gotzen L. Plate fixation of proximal humeral fractures with indirect reduction: surgical technique and results utilizing three shoulder scores. *Injury* 1999;30: 453-462.
 143. Zuckerman JD, Cuomo F, Koval KJ. Proximal humeral replacement for complex fractures: indications and surgical technique. *Instr Course Lect* 1997;46:7-14.
 144. Shaw JA, Daubert HB. Compression capability of cerclage fixation systems: a biomechanical study. *Orthopedics* 1988;11:1169-74.
 145. Boileau P, Walch G, Krishnan S. Tuberosity osteosynthesis and hemiarthroplasty for four-part fractures of the proximal humerus. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2000;1:96-100.

146. Boileau P, Trojani C, Walch G, et al. Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:299-308.
147. Ballmer FT, Hertel R. Indications and results of shoulder prosthetics in complex proximal humerus fractures [in German]. *Ther Umsch* 1998;55:197-202.
148. Bigliani LU, McLuskey GM III. Prosthetic replacement in acute fracture of the proximal humerus. *Semin Arthroplasty* 1990;1:129-37.
149. Cofield RH. Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1988;230:49-57.
150. Conner PM, D'Alessandro DF. Role of hemiarthroplasty for proximal humerus fractures. *J South Orthop Assoc* 1995;4:9-22.
151. Dines D, Warren R, Altchek D, Moeckel B. Posttraumatic changes of the proximal humerus: malunion, nonunion, and osteonecrosis—treatment with modular hemiarthroplasty or total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1993;2:11-21.
152. Frich LH, Sojbjerg JO, Sneppen O. Shoulder arthroplasty in complex acute and chronic proximal humeral fractures. *Orthopedics* 1991;14:949-54.
153. Gobel F, Wuthe T, Reichel H. Results of shoulder hemiarthroplasty in patients with acute and old fractures of the proximal humerus [in German]. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 1999;137:25-30.
154. Goldman RT, Koval KJ, Cuomo F, Gallagher MA, Zuckerman JD. Functional outcome after humeral head replacement for acute three- and four-part proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:81-6.
155. Hartsock LA, Estes WJ, Murray CA, Friedman RJ. Shoulder hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. *Orthop Clin North Am* 1998;29:467-75.
156. Neumann K, Muhr G, Breitfuss H. Primary humerus head replacement in dislocated proximal humeral fracture. Indications, technique, results [in German]. *Orthopade* 1992;21:140-7.
157. Norris TR, Green A, McGuigan FK. Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:271-80.
158. Tanner MW, Cofield RR. Prosthetic arthroplasty for fractures and fractures-dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1983;179:116-28.
159. Compito CA, Self EB, Bigliani LU. Arthroplasty and acute shoulder trauma: reasons for success and failure. *Clin Orthop* 1994;307:27-36.
160. Mighell M, Kolm G, Collinge C, Frankle A. Outcomes of hemiarthroplasty for fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:569-577.
161. Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Mole D. Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after

- hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11:401-12.
162. Dimakopoulos P, Potamitis N, Lambiris E. Hemiarthroplasty and the treatment of comminuted intraarticular fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1997;341:7-11
 163. Moeckel BH, Dines DM, Warren RF, Altchek DW. Modular hemiarthroplasty for fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:884-889.
 164. Hawkins RJ, Switlyk P. Acute prosthetic replacement for severe fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1993;289:156-60.
 165. Boss AP, Hintermann B. Primary endoprosthesis in comminuted humeral head fractures in patients over 60 years of age. *Int Orthop* 1999;23:172-4.
 166. Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tscherne H. Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:479-84.
 167. Skutek M, Fremerey RW, Bosch U. Level of physical activity in elderly patients after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;117:252-5.
 168. Movin T, Sjoden GO, Ahrengart L. Poor function after shoulder replacement in fracture patients. A retrospective evaluation of 29 patients followed for 2-12 years. *Acta Orthop Scand*. 1998;69:392-6.
 169. Zyto K, Wallace WA, Frostick SP, Preston BJ. Outcome after hemiarthroplasty for three- and four-part fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7:85-9.
 170. Kralinger F, Schwaiger R, Wambacher M, et al. Outcome after primary hemiarthroplasty for fracture of the head of the humerus: A retrospective multicentre study of 167 patients. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:217-219.
 171. Robinson M, Page R, Hill R, et al. Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1215-1223.
 172. Young TB, Wallace WA. Conservative treatment of fractures and fracture-dislocations of the upper end of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1985;67:373-7.
 173. Kristiansen B, Christensen SW. Plate fixation of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1986;57:320-3.
 174. Koval KJ, Gallagher MA, Marsicano JG, et al. Functional outcome after minimal displaced fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:203-207.
 175. Zyto K. Non-operative treatment of comminuted fractures of the proximal humerus in elderly patients. *Injury* 1998;29:349-352.
 176. Vrancken-Peeters MJ, Kastelein GW, Breslau PJ. Proximal Humerus Fractures: a prospective study of the functional outcome after conservative treatment. *Eur J Trauma* 2001;27:133-136.

177. Rasmussen S, Hvass I, Dalsgaard J, et al. Displaced proximal humeral fractures: results of conservative treatment. *Injury* 1992;23:41-3.
178. Lill H, Bewer A, Korner J, et al. Conservative treatment of dislocated proximal humeral fractures *Zentralbl Chir* 2001;126:205-10.
179. Court-Brown CM, Cattermole H, McQueen MM. Impacted valgus fractures (B1.1) of the proximal humerus the results of non-operative treatment. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84:504-508.
180. Gaebler C, McQueen M, Court-Brown CM. Minimally displaced proximal humeral fractures: epidemiology and outcome in 507 cases. *Acta Orthop Scand* 2003;74:58-585
181. Kirkley A. Scoring systems for the functional assessment of the shoulder. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery* 2002;3:220-233.
182. Rowe CR, Patel D, Southward WW. The Bankart procedure – a study of late results. *J Bone Joint Surg* 1977;59A:122.
183. Amstutz HC, Sew Hoy AL, Clarke IC. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop* 1981;155:7-20.
184. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index *Arthritis Care Res* 1991;4:143-149.
185. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C, and the Upper Extremity Collaborative Group. Development of an upperextremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). *Am J Ind Med* 1996;29:602-8.
186. L'Insalata JC, Warren RF, Cohen SB, et al. A self administered questionnaire for assessment of symptoms and function of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1997;79:738-48
187. Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:593-600.
188. Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A. The assessment of shoulder instability. *J Bone Joint Surg Br* 1999;81:420-426.
189. Richards RR, An K-N, Bigliani LU, Friedman RJ, Gartsman GM, Gristina AG, Iannotti JP, Mow VC, Sidles JA, Zuckerman JD. A standardized method for the assessment of shoulder function. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3:347-352.
190. Constant CR, Murley AHG. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987;214: 160-4.
191. Conboy VB, Morris RW, Kiss J, et al. An evaluation of the Constant-Murley Shoulder Assessment. *J Bone Joint Surg* 1996;78B:229-32.
192. Romeo AA, Bach BR Jr, O'Halloran KL. Scoring systems for shoulder conditions. *Am J Sports Med* 1996;24:472-476.
193. Beaton DE, Richards RR. Measuring function of the shoulder: A cross sectional comparison of five questionnaires. *J Bone Joint Surg* 1996;78A:882-890.

194. Tingart M, Bathis H, Lefering R, Bouillon B, Tiling T. Constant Score and Neer Score. A comparison of score results and subjective patient satisfaction. *Unfallchirurg*. 2001;104:1048-54.
195. Soldatis J, Moseley B, Etmann M. Shoulder symptoms in healthy athletes: A comparison of outcome scoring systems. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:265-71.
196. Hessmann M, Gotzen L, Gehling H, et al. I. Operative treatment of displaced proximal humeral fractures: two year results in 99 cases. *Acta Chir Belg*. 1998;98:212-219.
197. Damanakis K, Schaal O, Mann J, Muller KH. Ein modifiziertes Behandlungskonzept bei Humeruskopffrakturen des älteren Menschen. *Unfallchirurg* 1996;99: 561-568
198. Lill H, Lange K, Prasse-Badde, et al. Die T-platen-Osteosynthese bei dislozierten proximalen Humerusfrakturen. *Unfallchirurgie* 1997;23:183-90.
199. Wijgman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1919-1925.
200. Gerber C. Reconstructive surgery following malunion of fractures of the proximal humerus in adults. *Orthopäde* 1990;19:316-23.
201. Lee CK, Hansen HR. Post-traumatic avascular necrosis of the humeral head in displaced proximal humeral fractures. *J Trauma* 1981;21:788-91.
202. Szyszkowitz R, Seggi W, Schleifer P, Cundy PJ. Proximal humeral fractures: management techniques and expected results. *Clin Orthop* 1993;292:13-25.
203. Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:1410-1414.
204. Cofield RH. Comminuted fractures of the proximal humerus. *ClinOrthop* 1988;230:49-57.
205. Speck M, Lang FJH, Regazzoni P. Proximal humeral multiple fragment fractures: failures after T-plate osteosynthesis. *Swiss Surg* 1996;2:51-56.
206. Stableforth PG. Four-part fractures of the neck of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1984;66:104-8.
207. Paavolainen P, Bjorkenheim JM, Slatis P, Pauku P. Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*. 1983;54:374-9.
208. Clifford PC. Fractures of the neck of humerus: a review of the late results. *Injury* 1981;12:91-5.
209. Cuomo F, Flatow EL, Maday MG, et al. Open reduction and internal fixation of two- and three-part displaced surgical neck fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:287-95.
210. Sturzenegger M, Fornaro E, Jakob RP. Results of surgical treatment of multifragmented fractures of the humeral head. *Arch Orthop Trauma Surg* 1982;100:249-259

211. Kuner EH, Siebler G. Dislocation fractures of the proximal humerus: results following surgical treatment—a follow-up study of 167 cases. *Unfallchirurgie* 1987;13:64–71.
212. Hintermann B, Trouillier HH, Schäfer D. Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in older patients. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:1107–12.
213. Esser RD. Treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus with a modified cloverleaf plate. *J Orthop Trauma* 1994;8:15–22.
214. Yamano Y. Comminuted fractures of the proximal humerus treated with hook plate. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986;105:359–363.
215. Wanner GA, Romero J, Hersche O, et al. Dislocated proximal humerus fracture-results after stabilization with a double plate. *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 1998, 115:1211–1212.
216. Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P. Fixation of fractures of the proximal humerus with the PlantTan Humerus Fixator Plate: Early experience with a new implant. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12:148–151.
217. Müchter H, Herzog L, Becker M, et al. Die winkel und rotationsstabile Osteosynthese proximaler Humerusfrakturen mit der Humerus-Fixateurplatte. *Chirurg* 2001;72:1327–1335.
218. Hente R, Kampshoff J, Kinner B, et al. Die Versorgung dislozierter 3- und 4-Fragmentfrakturen des proximalen Humerus mit einem winkelstabilen Plattenfixateur. *Unfallchirurg* 2004;107:769–782.
219. Lill H, Hepp P, Rose T, König K, Josten C. The angle stable locking-proximal-humerus-plate (LPHP) for proximal humeral fractures using a small anterior-lateral-deltoid-splitting-approach - technique and first results *Zentralbl Chir* 2004;129:43–8.
220. Naidu SH, Bixler B, Capo JT, et al. Percutaneous pinning of proximal humerus fractures: a biomechanical study. *Orthopedics* 1997;20:1073–1076.
221. Kwon BK, Goertzen DJ, O'Brien PJ, et al. Biomechanical evaluation of proximal humeral fracture fixation supplemented with calcium phosphate cement. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:951–961.
222. Williams GR, Copley LA, Ianotti JP et al. The influence of intramedullary fixation on figure-of eight wiring for surgical neck fractures of the proximal humerus: a biomechanical comparison. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6:423–428.
223. Kocialkowski A, Wallace WA. Closed percutaneous K-wire stabilization for displaced fracture of the surgical neck. *Injury* 1990;21:209–12.
224. Jaberg H, Warner JJ, Jakob RP. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:508–515.
225. Herscovici D Jr, Saunders DT, Johnson MP, et al. Percutaneous fixation of proximal humeral fractures. *ClinOrthop* 2000;375:97–104.

226. Soete PJ, Clayson PE, Costenoble VH. Transitory percutaneous pinning in fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 1999;8:569-73.
227. Darder A, Sanchis V, Gastaldi E, Gomar F. Four-part displaced proximal humeral fractures: operative treatment using Kirschner wires and a tension band. *J Orthop Trauma* 1993;7:497-505.
228. Resch H, Beck E, Bayley I. Reconstruction of the valgus impacted humeral head fracture. *J Shoulder Elbow Surg* 1995;4:74-80.
229. Resch H, Povacz P, Fröhlich R, Wambacher M. Percutaneous fixation of three- and four-part fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:295-300.
230. Rowles DJ, McGrory JE. Percutaneous pinning of the proximal part of the humerus: an anatomic study. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83:1695-1699.
231. Khodadadyan-Klostermann C, Raschke M, Fontes R, et al. Treatment of complex proximal humeral fractures with minimally invasive fixation of the humeral head combined with flexible intramedullary wire fixation—introduction of a new treatment concept. *Langenbacks Arch Surg* 2002;387:153-160.
232. Flatow EL, Coumo F, Maday MG, et al. Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:1213-1218.
233. Ogiwara N, Aoki M, Okamura K, et al. Ender nailing for unstable surgical neck fractures of the humerus in elderly patients. *Clin Orthop* 1996;330:173-180.
234. Wachtl SW, Marti CB, Hoogewoud HM, et al. Treatment of proximal humerus fracture using multiple intramedullary flexible nails. *Arch Orthop Trauma Surg* 2000;120:171-175.
235. Takeuchi R, Koshino T, Nakazawa A, et al. Minimally invasive fixation for unstable two-part proximal humeral fractures: surgical techniques and clinical results using J-nails. *J Orthop Trauma* 2002;16:403-408.
236. Rosa MA, Maccauro G, Nizegorodcew T, et al. Percutaneous elastic fixation of proximal humeral fractures: operative indications, techniques, results and complications. *J Orthop Trauma* 2000;2:157-164.
237. Mighell M, Jennings W, Frankle M. Technique for unstable two-part surgical neck proximal humeral fractures utilizing an intramedullary staple device: the Evan's staple. *Techn Shoulder Elbow Surg* 2003;4:84-88.
238. Traxler H, Surd R, Laminger KA, et al. The treatment of subcapital humerus fracture with dynamic Helix Wire and the risk of concomitant lesion of the axillary nerve. *Clinical Anatomy* 2001;14:418-423.
239. Lin J, Hou, SM, Hang YS. Locked Nailing for Displaced Surgical Neck Fractures of the Humerus. *J Trauma* 1998;45: 1051-1057
240. Wheeler DL, Colville MR. Biomechanical comparison of intramedullary and percutaneous pin fixation for proximal humeral fracture fixation. *J Orthop Trauma* 1997;11:363-367.

241. Ruch DS, Glisson RR, Marr AW, et al. Fixation of three-part proximal humeral fractures: a biomechanical evaluation. *J Orthop Trauma* 2000;14:36-40.
242. Adedapo AO, Ikpeme JO. The results of internal fixation of three- and four-part proximal humeral fractures with the Polarus nail. *Injury* 2001;32:115-121.
243. Rajasekhar C, Ray PS, Bhamra MS. Fixation of proximal humeral fractures with the Polarus nail. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:7-10.
244. Bernard J, Charalambides C, Aderinto J, Mok D. Early failure of intramedullary nailing for proximal humeral fractures. *Injury* 2000;31:789-92.
245. Agel J, Clifford MA, Jones B, et al. Treatment of proximal humeral fractures with Polarus nail fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2004;13:191-195.
246. Halder SC, Chapman JA, Choudhury G, Wallace WA. Retrograde fixation of fractures of the neck and shaft of humerus with the "Halder humeral nail". *Injury, Int J Care Injured* 2001;32:695-703.
247. Hessmann MH, Rommens PM. Osteosynthesetechniken bei proximalen Humerusfrakturen. *Chirurg* 2001;72:1235-1245.
248. Mathews J, Lobenhoffer P. Ergebnisse der Versorgung instabiler Oberarmkopffrakturen bei geriatrischen Patienten mit einem neuen winkelstabilen antegraden Marknagelsystem. *Unfallchirurg* 2004;107:372-380.
249. Mittlmeier TH, Stedtfeld HW, Ewert A. Stabilization of Proximal Humeral Fractures with an Angular and Sliding Stable Antegrade Locking Nail (Targon PH). *J Bone Joint Surg* 2003;85:136-146.
250. Doursounian L, Grimberg J, Cazeau C, et al. A new internal fixation technique for fractures of the proximal humerus—the Bilboquet device: a report on 26 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2000;9:279-288.
251. McLaughlin H. Injuries of the shoulder and arm. In McLaughlin H (ed). *Trauma*. Philadelphia: WB Saunders 1959:233-298.
252. Koval KJ, Blair B, Takei R, Kummer F, Zuckerman JD. Surgical neck fractures of the proximal humerus: a laboratory evaluation of ten fixation techniques. *J Trauma Injury Infection Crit Care* 1996;40:778-783.
253. Lill H, Hepp P, Korner J, et al. Proximal humeral fractures: how stiff should an implant be? A comparative mechanical study with new implants in human specimens. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123: 74-81.
254. Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1986;68:1410-1414.
255. Zyto K, Ahrengart L, Sperber A, Törnkvist H. Treatment of displaced proximal humeral fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:412-417.

256. Koval K, Sanders R, Zuckerman J, et al. Modified-tension band wiring of displaced surgical neck fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1993;2:85-91.
257. Park MC, Murthi AM, Roth NS et al. Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation. *J Orthop Trauma* 2003;17:319-325.
258. Yu KS, Chan PT, Lau SC et al. Internal fixation of valgus-impacted humeral head fractures using the screw-wiring technique. *Int Orthop* 2002;26:13-16.
259. Hockings M, Haines J. Least possible fixation of fractures of the proximal humerus. *Injury* 2003;34:443-447
260. Banco S, Andrisani D, Ramsey M, et al. Tension band fixation for unstable two-part humeral fractures in patients with osteopenic bone (Parachute Technique). *Techn Shoulder Elbow Surg* 2001;2:50-53.
261. Robinson M, Page R. Severely impacted valgus proximal humeral fractures: results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:1647-1655.
262. Lee C, Hansen R. Post-traumatic avascular necrosis of the humeral head in displaced proximal humeral fractures. *J Trauma* 1981;21:788-791.
263. Levin DC. Digital subtraction angiography: myths and reality. *Radiology* 1984;151:803-806.
264. Siambelis D, Karnabatidis D, Hatjikondi O, Kalogeropoulou C, Kardamakis D, Dimopoulos J. A novel radiological approach for the experimental study of angiogenesis: angiography of the chick embryo and its chorioallantoic membrane. *Eur J Radiol* 1996;21:220-224.
265. Kristiansen B, Angermann P, Larsen TK. Functional results following fractures of the proximal humerus: a controlled clinical study comparing two periods of immobilization. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:339-341.
266. Cornell CN, Levine D, Pagnani MJ. Internal fixation of proximal humerus fractures using the screw-tension band technique. *J Orthop Trauma* 1994;8:23-27
267. Esser RD. Open reduction and internal fixation of three and four part fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1994;299:244-51.
268. Hernigou P, Germany W. Unrecognized shoulder joint penetration during fixation of proximal fractures of the humerus. *Acta Orthop Scand* 2002;73:140-143.
269. Wanner G, Wanner-Schmid E, Romero J, Hersche O, von Smekal A, Trentz O, Ertel W. Internal Fixation of Displaced Proximal Humeral Fractures with Two One-Third Tubular Plates. *J Trauma*. 2003;54:536-544.
270. Monin S, van Innis F. Fractures of the proximal end of the humerus treated by the Kapandji centro-medullary nailing technique: a review of 21 cases. *Acta Orthop Belg* 1999;65:176-181

271. Kulkarni R, Roberts P, Lewis M. Suture fixation of two and three part proximal humeral fractures; surgical technique and results. *J Bone Joint Surg* 2001 Vol 84, Supplement 2.
272. Bhandari M, Matthys G, McKee MD. Four Part Fractures of the Proximal Humerus. *J Orthop Trauma* 2004;18:126-127.
273. Olivier H, Duparc J, Romain F. Fractures of the greater tuberosity of the humerus. *Orthop Trans* 1986;10:223.
274. McLaughlin HL. Dislocation of the shoulder with tuberosity fracture. *Surg Clin North Am.* 1963;43:1615-20.
275. Neviaser J. Complicated fractures and dislocations about the shoulder joint. *J Bone Joint Surg Am* 1962;44-A:984-8.
276. Bigliani LU, Flatow EL, Pollock RG. Fractures of the proximal humerus. In: Harryman DT, Matsen FA, Rockwood CA, Wirth MA, editors. 2nd ed., vol. 1. The shoulder. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p 337-90.
277. Craig E. Open reduction and internal fixation of greater tuberosity fractures, malunions and nonunions. In: Craig E, ed. Master techniques in orthopaedic surgery: the shoulder. New York: Raven, Press, 1995:289-307.
278. Iannotti J, Sidor M. Malunions of the proximal humerus. In: Warner J, Iannotti J, Gerber C, eds. Complex and revision problems in shoulder surgery. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997:245-64.
279. Park T, Choi I, Kim Y, Park M, Shon J, Kim S. A new suggestion for the treatment of minimally displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus. *Bull Hosp Jt Dis* 1997;56:171-6.
280. Taverna E, Sansone V, Battistella F. Arthroscopic Treatment for Greater Tuberosity Fractures: Rationale and Surgical Technique. *Arthroscopy* 2004;20:53-57.
281. Kim SH, Ha KI. Arthroscopic treatment of symptomatic shoulders with minimally displaced greater tuberosity fracture. *Arthroscopy* 2000;16:695-700.
282. Bono CM, Renard R, Levine RG, Levy AS. Effect of displacement of fractures of the greater tuberosity on the mechanics of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:1056-62.
283. Gartsman G and Hasan S. What's New in Shoulder and Elbow Surgery. *J Bone Joint Surg* 2003;85-A:176.

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

A. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

1. Gartsman G and Hasan S. What's New in Shoulder and Elbow Surgery? **J Bone Joint Surg 2003;85-A(1):176.**
2. Panagopoulos A, Dimakopoulos P, Tyllianakis M, Karnabatidis D, Siablis D, Papadopoulos A.X, Lambiris E, Kraniotis P, Sakellaropoulos G. Valgus impacted proximal humeral fractures and their blood supply after transosseous suturing. **Int Orthop 2004;28(6):333-7.**
3. Panagopoulos A, Karnabatidis D, Dimakopoulos P, Tyllianakis M, Panagiotopoulos E, Siablis D, Sakellaropoulos G, Lambiris E. Evaluation of humeral head supply in 4-part "valgus impacted" fractures of the proximal humerus with pre- and postoperative angiography and digital imaging processing. Preservation of blood supply after in situ transosseous suturing fixation. **J Bone Joint Surg 2004;86-B, suppl II, 158**
4. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Chanos M, Syggelos S, Lambiris E. Minimally invasive reconstruction of the 4-part "valgus impacted" fractures of the humeral head. **J Bone Joint Surg 2004;86-B, suppl II, 154**
5. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Papadopoulos AX, Papoutsakis M, Panagiotopoulos E. Reconstruction of 4-part "valgus impacted" fractures of the humeral head. **J Bone Joint Surg 2004;86-B, suppl III, 308**
6. Panagopoulos A, Dimakopoulos P, Siablis D, Karnabatidis D, Papadopoulos A.X., Tyllianakis M, Sakellaropoulos G, Lambiris E. Digital angiographic evaluation of 4-part Valgus Impacted fractures of the proximal humerus. **Eur Surg Res 2004;36 (suppl 1):131-132.**
7. Lambiris E, Dimakopoulos P, Panagopoulos P. Arthroplasty in the treatment of acute and old fractures of the proximal humerus. **Z. Orthopädie 2001;139:S97**

B. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. **Trauma 2000: 4th European Trauma Congress, Hannover (9/2000)**

Displaced 2, 3 and valgus impacted 4-part fractures of the proximal humerus. Surgical treatment with transosteal suturing and early motion. P. Dimakopoulos, G. Galanopoulos, A. Panagopoulos, E. Lambiris

2. **AAOS Annual Meeting, Dallas (2/2002)**

Transosteal Suturing for Displaced 2, 3 and 4-part Valgus Impacted Fractures of the Proximal Humerus. P. Dimakopoulos, A. Panagopoulos, E. Lambiris

3. Upper Extremity-Hand-Microsurgery Congress, Corfu (8/2002)

Arthroplasty in the treatment of acute and old fractures of the proximal part of the humerus. P Dimakopoulos, A. Karageorgos, A Panagopoulos, Lambiris E.

4. 17th Congress of ESSSE/SECEC, Heidelberg, Germany (24-27/09/03)

Minimally Invasive Reconstruction of the 4-part “Valgus Impacted” Fractures of the Humeral Head (poster presentation). P. Dimakopoulos, A. Panagopoulos, G Diamantakis, M. Chanos, E. Lambiris

5. EFORT 2003, Elsinki (6/2003)

a) Digital angiographic evaluation of 4-part “valgus impacted” fractures of the proximal humerus. Preservation of blood supply of the humeral head after transosseous suturing fixation. Panagopoulos A, Dimakopoulos P, Siablis D, Karnabatidis D, Sakellaropoulos G.

b) Reconstruction of 4-part “valgus impacted” fractures of the humeral head Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Papadopoulos A, Papoutsakis M, Panagiotopoulos E.

6. Annual meeting of CIRSE, Turkey 9/2004)

Quantitative assessment of the humeral head vascular integrity with selective DSA and correlation with the risk of avascular necrosis in displaced fractures. Siablis D, Tyllianakis M, Panagopoulos A, Kraniotis P, Sakellaropoulos G, Karnabatidis D, Tsota I, Nikiforidis G.

7. AAOS Annual Meeting, San Francisco, Kalifornia (3/2004)

Minimally Invasive Reconstruction of the 4-part “Valgus Impacted” Fractures of the Humeral Head (poster presentation). P. Dimakopoulos, A. Panagopoulos, G Diamantakis, M. Chanos, E. Lambiris

8. 11th ESSKA Congress (5/2004)

Anterior traumatic dislocation of the shoulder associated with greater tuberosity fracture in young non-professional athletes. Panagopoulos A, Dimakopoulos P, Papadopoulos AX, Athanaselis E, Lambiris E.

9. XXXIX Congress of ESSR, Athens (5/2004)

Digital angiographic evaluation of 4-part Valgus Impacted fractures of the proximal humerus A. Panagopoulos, P. Dimakopoulos, D. Siablis, D. Karnabatidis, A.X. Papadopoulos, M. Tyllianakis, G. Sakellaropoulos, E. Lambiris.

Γ. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΑ

1. Κοινό συνέδριο Ορθοπαιδικής & Τραυματολογικής Εταιρίας Μακεδονίας-Θράκης & Naughton Dunn Orthopaedic Society (5/2000)

Η αντιμετώπιση των πρόσφατων και παραμελημένων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου με αρθροπλαστική. Α. Παναγόπουλος, Π. Δημακόπουλος, Π. Τριανταφυλλόπουλος, Η. Λαμπίρης

2. 59^ο Πανελλήνιο Συνέδριο ΕΕΧΟΤ, Αθήνα (10/2003)

α) Ελάχιστα παρεμβατική εσωτερική οστεοσύνθεση των καταγμάτων 4-τμημάτων “ενσφηνωμένων σε βλαισότητα” του άνω πέρατος του βραχιονίου. Π. Δημακόπουλος, Α. Παναγόπουλος, Μ. Χανός, Σ. Σύγγελος, Η. Λαμπίρης.

β) Αξιολόγηση της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής στα κατάγματα 4-τμημάτων “ενσφηνωμένων σε βλαισότητα”, με προ- και μετεγχειρητική αγγειογραφία και ψηφιακή επεξεργασία της εικόνας. Διατήρηση της αιματικής παροχής μετά από in situ διοστική συρραφή με μη απορροφήσιμα ράμματα. Παναγόπουλος Α, Καρναπατίδης Δ, Δημακόπουλος Π, Τυλλιανάκης Μ, Παναγιωτόπουλος Η, Σιαμπλής Δ, Σακελλαρόπουλος Γ, Λαμπίρης Ε.

3. Σεμινάριο Τραύματος Ώμου & Αγκώνα, Πάτρα (6/03)

a) Reconstruction of 2, 3 and 4-part “valgus impacted” fractures of the proximal humerus with transosseous suturing fixation and early passive motion. P. Dimakopoulos

b) Evaluation of humeral head supply in 4-part “valgus impacted” fractures of the proximal humerus with pre- & postoperative angiography and digital imaging processing. Preservation of blood supply after transosseous suturing fixation. A. Panagopoulos

4. Πανελλήνιο συνέδριο Ώμου-Αγκώνος (Αθήνα 2005)

α) Ημιαρθροπλαστική ώμου σε επώδυνη, δύσκαμπτη άρθρωση, μετά από πλημμελή πώρωση ή αποτυχία οστεοσύνθεσης σύνθετων καταγμάτων εγγύς βραχιονίου. Μακροπρόθεσμα αποτελέσματα σε 33 περιπτώσεις. Δημακόπουλος Π, Καραγεώργος Α, Παναγόπουλος Α, Καργάδος Α, Φωτεινόπουλος Ε, Λαμπίρης Ε.

β) Οστεοσυρραφή καταγμάτων 2-, 3- και 4^{ων} τμημάτων κεντρικής επίφυσης βραχιονίου. Χειρουργική τεχνική και όψιμα αποτελέσματα σε 192 περιπτώσεις. Δημακόπουλος Π, Καργάδος Α, Παναγόπουλος Α, Σύγγελος ΣΑ, Λαμπίρης Ε.

γ) Ελάχιστα παρεμβατική μέθοδος αποκατάστασης της οξείας ρήξης της ακρωμιοκλειδικής άρθρωσης. Δημακόπουλος Π, Κουζέλης Α, Παναγόπουλος Α, Κασιμάτης Γ, Σύγγελος ΣΑ, Λαμπίρης Ε.

Α. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΥΠΟ ΚΡΙΣΗ ΣΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

1. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Syggelos SA, Kasimatis G, Lambiris E. Anterior Traumatic Shoulder Dislocation Associated with Displaced Greater Tuberosity Fracture: the Necessity for Operative Treatment (**J Orthop Trauma 2005**)
2. P. Dimakopoulos, A. Panagopoulos, E. Lambiris. Transosseous Suturing Fixation for Acute 2-, 3- and 4-part Fractures of the Proximal Humerus. Surgical Technique and Long Term Results in 192 Cases. (**J Bone Joint Surg Am 2005**)
3. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Fotinopoulos E, Panagiotopoulos E, Lambiris E. Humeral Head Replacement for Acute Comminuted Fractures of the Proximal Humerus (**Clin Orthop 2005**)
4. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Panagiotopoulos E, Lambiris E. Minimal Invasive Reconstruction of the 4-part Valgus Impacted Fractures of the Proximal Humerus: Long Term Results in 44 Patients. (**J Shoulder Elbow Surg 2005**)
5. P. Dimakopoulos, A. Karageorgos, A. Panagopoulos, E. Fotinopoulos, E. Lambiris. Late Prosthetic Shoulder Arthroplasty after Failed Management for Complex Fractures of the Proximal Humerus. Long Term results in 33 Cases (**J Bone Joint Surg Br 2005**)
6. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Kasimatis G, Syggelos S, Matzaroglou X. Displaced Greater Tuberosity Fractures Functional Outcome after Minimally Invasive Reconstruction. (**Clin Orthop 2005**)

Ε. ΑΛΛΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Οι χειρουργικές τεχνικές για τα κατάγματα 2, 3 και 4-τμημάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου συμπεριλαμβάνονται στο κεφάλαιο 15 (Ωμος) στο βιβλίο του Καθηγητή Ε. Λαμπίρη, «Ορθοπαιδική και Τραυματιολογία», Εκδόσεις Πασχαλίδη 2003.

SUMMARY

Background: Ideal treatment of displaced proximal humeral fractures remains controversial and a matter of continuous debate in the international literature. The particularities of those fractures, the under strength reliability and reproducibility of the existing classification systems, the lack of multicenter prospective studies and the heterology definitions about the evaluation of results are only some of the reasons that bring researchers out of step. Current trends in operative treatment of these fractures are focused in minimal invasive techniques of reconstruction, involving limited soft tissue detachments, preserving blood supply of the humeral head and eliminating of necessary hard material application for stable osteosynthesis. The main advantages of our proposed technique are the minimal approach, without forced manipulations on the fracture, the avoidance of any hard material application, the repair of coexisting rotator cuff tears and the cruciate, tension-band like manner of bone fragments retention to a uniform part that allows stable internal fixation of the fracture and early shoulder joint motion.

Material-Methods: Between 1991 and 2003, 214 patients underwent transosseous suturing for displaced fractures of the proximal humerus in our Department. There were 123 women and 91 men with a mean age of 52.7 years (range, 18-82). According to Neer criteria and fracture classification we managed 71 two-part fractures, 75 three-part and 64 four-part (48 of them was of valgus impacted subtype) as well as 4 splitting head fractures. Mean follow up period was 5.2 years and concerned the 92% of the patients. Overall, 13 patients were lost from the last follow up appointment and 4 died from reasons unrelated to the fracture or its treatment, leaving a total of 197 patients for full clinical and radiological evaluation. We recorded and investigated all preoperative and postoperative radiographs, intraoperative details, kind of reduction, early and late complications, hospital stay details, the incidence of infection, the cooperation with the rehabilitation program, the patient satisfaction and the objective clinical outcome according to the parameters of Constant score. Radiologically, the union progress was evaluated with anteroposterior and auxiliary views at 1st, 3rd, 6th, and 12th month as well as at the last follow up. All radiographs were investigated for the presence of partial or total collapse of the head, lysis or tuberosity displacement, loss of reduction or malunion as well as for signs of post-traumatic osteoarthritis and subacromial impingement syndrome. In 16 patients with four-part valgus impacted fractures, a digital angiographic evaluation was performed for further investigation of humeral head supply after transosseous suturing.

Results: All fractures were united until the 10.4 week (range, 6.5 to 14.6 weeks), except four that developed nonunion. The mean Constant score at the last follow up was 80.2 (from 35 to 100 points) singly from fracture type, whereas the

functional score as a percentage to that of the unaffected shoulder was 87.5%. Overall, 61 patients (30.9%) were rated as excellent, 96 (48.8%) very good, 24 good (12.2%) and 16 poor (8.1%). The overall incidence of avascular necrosis was 22/197 cases (11.1%); 9 patients showed total collapse and 13 partial collapse. Greater tuberosity lysis was noted in 18 patients (9.1%), heterotopic ossification in 21 (10.6%), posttraumatic osteoarthritis in 9 (4.5%) and subacromial impingement syndrome in 11 (5.5%). The overall rate of reoperation due to complications was 7.1%. The results of angiographic investigation showed conservation of endosteal blood supply of the humeral head, after transosseous suturing.

Conclusions: We suggest open reduction and internal fixation in all displaced fractures of the proximal humerus that were amenable for fixation (2-part greater tuberosity, 3-part and 4-part valgus impacted fractures). Avoiding the complications of any hard material application, we are able, with the solely use of transosseous sutures, to accomplish adequate reduction, stable osteosynthesis and repair of rotator cuff tears, allowing for early shoulder joint motion and a satisfactory clinical and radiological outcome. In young patients, with displaced four-part fractures without impaction or 3- and 4-part fractures-dislocations, the transosseous suturing can be applied initially, as a head preserving treatment, but the outcome is less predictable and the rate of complications prominent.

**Σύνθετα (2, 3 και 4 τμημάτων) κατάγματα άνω πέρατος βραχιονίου.
Διάγνωση, χειρουργική αντιμετώπιση και λειτουργική αποκατάσταση**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η θεραπεία των σύνθετων καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου είναι αμφισβητήσιμη και παραμένει ένα θέμα διαρκούς αντιπαράθεσης στη διεθνή βιβλιογραφία. Οι ιδιομορφίες των καταγμάτων αυτών, η μικρή αξιοπιστία και αναπαραγωγικότητα των υπαρχόντων συστημάτων ταξινόμησης, η έλλειψη πολυκεντρικών προοπτικών ερευνών και ο μη καθορισμός αντικειμενικών κριτηρίων αξιολόγησης του θεραπευτικού αποτελέσματος, είναι μερικές μόνο από τις αιτίες που οδηγούν σε ασυμφωνία τους ερευνητές. Η επικρατούσα τάση στη διεθνή βιβλιογραφία σήμερα, επικεντρώνεται στις ελάχιστα παρεμβατικές τεχνικές οστεοσύνθεσης, που περιλαμβάνουν περιορισμένες αποκολλήσεις γύρω από τα κατεαγότα τμήματα, προσπάθεια διατήρησης της αιμάτωσης της κεφαλής και περιορισμό των μεταλλικών υλικών που απαιτούνται για την επίτευξη σταθερής οστεοσύνθεσης. Τα βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου που προτείνουμε είναι η ατραυματική προσπέλαση, η αποφυγή βίαιων χειρισμών επί του κατάγματος, η μη χρησιμοποίηση μεταλλικών υλικών οστεοσύνθεσης, η αποκατάσταση της ρήξης του μυοτενόντιου πετάλου και η χιαστί συγκράτηση των αποσπασθέντων τμημάτων της κεφαλής σε ένα ενιαίο τμήμα, δίκην ταινίας ελκυσμού (tension band effect), που επιτρέπει την σταθερή οστεοσύνθεση του κατάγματος και διευκολύνει την πρόωγη κινητοποίηση του ώμου.

Υλικό-Μέθοδος: Την χρονική περίοδο 1991-2003 αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά στην κλινική μας με τη μέθοδο της οστεοσυρραφής 214 ασθενείς. Πρόκειται για 123 γυναίκες και 91 άνδρες με πρόσφατο κάταγμα του άνω πέρατος βραχιονίου και μέσο όρο ηλικίας τα 52,7 έτη (από 18 έως 82 ετών). Συνολικά, με βάση την ταξινόμηση και τα κριτήρια του CS. Neer, αντιμετωπίστηκαν 71 κατάγματα 2-τμημάτων, 75 κατάγματα 3-τμημάτων και 64 κατάγματα 4-τμημάτων (48 ενσφηνωμένα σε βλαισότητα) καθώς και 4 περιπτώσεις με κάθετο διαχωρισμό της αρθρικής επιφανείας. Ο μέσος χρόνος παρακολούθησης ήταν 5.2 έτη και αφορούσε το 92% των ασθενών. Συνολικά 13 ασθενείς δεν προσήλθαν στον τελευταίο επανέλεγχο ενώ 4 απεβίωσαν για λόγους μη σχετιζόμενους με το κάταγμα ή την θεραπεία του, αφήνοντας 197 ασθενείς για πλήρη κλινική και ακτινολογική αξιολόγηση. Μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν όλα τα διεγχειρητικά ευρήματα, οι προεγχειρητικές και μετεγχειρητικές ακτινογραφίες, η επάρκεια και διατήρηση της ανάταξης, οι πρώιμες και απώτερες επιπλοκές, τα στοιχεία νοσηλείας, η επίπτωση μετεγχειρητικών φλεγμονών, η συμμόρφωση με το πρόγραμμα φυσιοθεραπείας, η ικανοποίηση του ασθενούς με τη θεραπεία και

το τελικό κλινικό αποτέλεσμα, με βάσει τις παραμέτρους του Constant Score. Ακτινολογικά, η εξέλιξη της πώρωσης αξιολογήθηκε με προσθοπίσθια και διαμασχαλιαία ακτινογραφία στον 1^ο, 3^ο, 6^ο και 12^ο μήνα, καθώς και στον τελευταίο επανέλεγχο. Η παρουσία πλήρους ή τμηματικής άσηπτης νέκρωσης της κεφαλής, απορρόφησης ή παρεκτόπισης των ογκωμάτων, απώλειας της ανάταξης ή πώρωσης σε πλημμελή θέση, καθώς και οι όποιες ενδείξεις παρουσίας δευτεροπαθούς οστεοαρθρίτιδας και συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής κατεγράφησαν σε όλους τους ασθενείς που συμπεριελήφθησαν στη μελέτη. Σε 16 κατάγματα 4-τμημάτων εκπονήθηκε επιπλέον κλινική αγγειογραφική μελέτη για την διερεύνηση της διατήρησης της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής μετά την εφαρμογή της οστεοσυρραφής.

Αποτελέσματα: Όλα τα κατάγματα πωρώθηκαν σε διάστημα 10.4 εβδομάδων κατά μέσο όρο (από 6.5 έως 14.6 εβδομάδες), εκτός από τέσσερις περιπτώσεις που παρουσίασαν ψευδάρθρωση. Η μέση τιμή του Constant score κατά τον τελευταίο επανέλεγχο ήταν 80.2 (από 35 έως 100 βαθμούς) ανεξαρτήτως τύπου κατάγματος, ενώ ως ποσοστό επί της λειτουργικότητας του υγιούς ώμου κυμάνθηκε στο 87.5%. Συνολικά 61 ασθενείς (30.9%) είχαν άριστο αποτέλεσμα, 96 (48.8%) πολύ καλό, 24 μέτριο (12.2%) και 16 πτωχό (8.1%). Η συνολική επίπτωση άσηπτης νέκρωσης της βραχιονίου κεφαλής ήταν 22/197 περιπτώσεις (11.1%), με πλήρη καθίζηση της κεφαλής σε 9 ασθενείς και μερική σε 13. Η παρουσία «λύσης» του MBO επισημάνθηκε σε 18 ασθενείς (9.1%), έκτοπης οστεοποίησης σε 21 (10.6%), συμπτωματικής οστεοαρθρίτιδας σε 9 (4.5%) και συνδρόμου υπακρωμιακής προστριβής σε 11 (5.5%). Η συνολική επίπτωση επανεγχείρησης λόγω επιπλοκών κυμάνθηκε στο 7.1%. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της αγγειογραφικής μελέτης κατέδειξε διατήρηση της ενδοστικής αιματικής παροχής μετά από την εφαρμογή οστεοσυρραφής στα κατάγματα 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα.

Συμπεράσματα: Προτείνουμε την ανοικτή ανάταξη και εσωτερική οστεοσύνθεση με μη-απορροφήσιμα ράμματα σε όλα τα παρεκτοπισμένα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου που είναι επιδεκτικά οστεοσύνθεσης (2-τμημάτων MBO, 3-τμημάτων και 4-τμημάτων ενσφηνωμένων σε βλαισότητα). Αποφεύγοντας τις πιθανές επιπλοκές των μεταλλικών υλικών μπορούμε, με την τεχνική της οστεοσυρραφής, να επιτύχουμε ικανοποιητική ανάταξη, σταθερή οστεοσύνθεση και αποκατάσταση του μυοτενόντιου πετάλου, που επιτρέπουν την πρόιμη κινητοποίηση της άρθρωσης και την επίτευξη ενός καλού τελικού κλινικού και ακτινολογικού αποτελέσματος. Σε νεαρούς ασθενείς με παρεκτοπισμένα κατάγματα 4-τμημάτων χωρίς ενσφήνωση και σε κατάγματα-εξαρθρήματα 3- και 4- τμημάτων, μπορεί να εφαρμοστεί αρχικά η οστεοσυρραφή, με σκοπό την απώτερη βιωσιμότητα της κεφαλής, αλλά η έκβαση είναι λιγότερο προβλέψιμη και η επίπτωση των επιπλοκών σημαντική.