

Κατάγματα Άνω Άκρου Βραχιονίου - Θεραπεία με Εξωτερική Οστεοσύνθεση

Παπαγεωργίου Κ., Μάττας Β., Παπαγεωργίου Γ., Σαρίδης Α.,
Ταχυρίδης Λ., Τερζής Α.

Ορθοπαιδική Κλινική - Γενικό Νοσοκομείο Δράμας
Συντονιστής Διευθυντής: Δρ Κ. Α. Παπαγεωργίου

Περίληψη

Τα κατάγματα του άνω άκρου του βραχιονίου είναι από τα πιο συχνά του σκελετού και απ αυτά μόνο το 20%, χρειάζεται χειρουργική θεραπεία. Οι τεχνικές της εξωτερικής στερέωσης αποτελούν εναλλακτική πρόταση μικρής χειρουργικής και καλής ανοχής από τους ασθενείς. Σκοπός μας είναι να αναλύσουμε τα πλεονεκτήματα και τις επιπλοκές της μεθόδου σε σχέση με τις άλλες τεχνικές.. Κατά την περίοδο 2008-2011, εφαρμόσαμε τη μέθοδο σε 18 ασθενείς όπου υπερέιχαν οι γυναίκες, ηλικίας 19-80 ετών με μ.ο. 63 χρόνια. Κύρια αιτία ήταν η πτώση και συνοδές κακώσεις είχαμε σε 3 ασθενείς. Τα κατάγματα ήταν τύπου A2-A3 κατά AO η 2 τμημάτων κατά Neer με κύρια εντόπιση αριστερά.. Χρησιμοποιήσαμε την τεχνική TGF. Η εφαρμογή ήταν εύκολη, η νοσηλεία βραχεία και η φυσικοθεραπεία άμεση. Επανεξετάσαμε 15 /18 ασθενείς και σε 2 είχαμε αλλαγή μεθόδου. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν κατά Constant score, με ικανοποιητικό αποτέλεσμα σε 12/15 με μ.ο. score 75-80. Από τη δική μας εμπειρία και την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας φαίνεται πως πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η ελάχιστη κακοποίηση των μαλακών μορίων και του στροφικού πετάλου του ώμου, ο σεβασμός της αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής και η σταθερότητα της ανάταξης που ευνοεί την πρώιμη κινητοποίηση.

Όροι ευρητηρίου:

Κακώσεις ώμου

Κατάγματα κεντρικού
βραχιονίου

Εξωτερική οστεοσύνθεση

Proximal humeral fractures – Management by external fixation devices

*Papageorgiou K., Mattas V., Papageorgiou J.,
Saridis A., Tachyridis L., Terzis A.*

*Orthopaedic Department - Drama General Hospital
Drama, Greece*

Head: Dr Kosmas Papageorgiou

Abstract

Fractures proximal part of humerus are very common and 20% of them need surgical treatment. External fixation techniques consist an alternative for minimal surgical and tolerance from patients. Our purpose is to analyze the benefits and complications of this method in comparison with other. During 2008-2011, we used this method to 18 patients, mostly women old aged. Main cause was fall and associated injuries appeared to 3 patients. Fractures were of type A2-A3 accord AO or two parts according to Neer, main place at left hand side. We used TGF fixators and apply technique was easy, hospitalization was short and physiotherapy immediate. We reexamined 15/18 patients and we changed method to 2 of them. Patients were, evaluated accord to Constant score with satisfying results to 12/15 patients and average score 75-80. From our experience and the bibliography review it seems that benefits of this method are the minimal dissection of soft tissue and rotator cuff and preservation of blood supply of the humeral head and it seems to have the advantage of early mobility along with adequate reduction

Key words:

Shoulder injuries

Proximal humeral fractures

External skeletal fixation

Εισαγωγή

Τα κατάγματα του άνω άκρου βραχιονίου, είναι από τα πιο συχνά, του άνω άκρου. Τα πιο πολλά είναι अपαρεκτόπιστα η ελάχιστα παρεκτοπισμένα, εκ των οποίων το 20% περίπου απαιτούν χειρουργική θεραπεία.(Nho et al 2007, Dhar et al 2008, Neer (I) 1970). Ποικίλες τεχνικές έχουν υποστηριχθεί και προταθεί, όπως, οστεοσυρραφή, πλάκες απλές και κλειδούμενες, πλώσεις, ημιαρθροπλαστικές. Όλες αυτές οι μέθοδοι απαιτούν ανοικτή ανάταξη, που τις περισσότερες φορές είναι ανατομική. Οι χειρισμοί όμως και τα υλικά σταθεροποίησης προκαλούν διαταραχή αιμάτωσης της βραχιονίου κεφαλής - οστεονέκρωση και δυσλειτουργία του στροφικού πετάλου του ώμου με σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής σε ποσοστό 35% (Gerber et al 2004). Αν και στα κατάγματα 4 τμημάτων η μέθοδος εκλογής θεωρείται η ημιαρθροπλαστική, για τα κατάγματα 2 και 3 τμημάτων υπάρχει αμφισβήτηση με αμφιλεγόμενα αποτελέσματα και επιπλοκές. Οι τεχνικές της εξωτερικής στερέωσης, για κατάγματα

2 και 3 τμημάτων, παραμένει εναλλακτική πρόταση μικρής χειρουργικής που σέβεται την αιμάτωση της περιοχής και με την πρώιμη κίνηση ελαχιστοποιεί την κυρίαρχη επιπλοκή της χειρουργικής του ώμου, που είναι η δυσκαμψία (Kristiansen et al 1987, Ebraheim et al 2007). Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη εφαρμογής της εξωτερικής στερέωσης σύμφωνα με τις ενδείξεις, τα αποτελέσματα, οι επιπλοκές και η ανοχή από τον ασθενή.

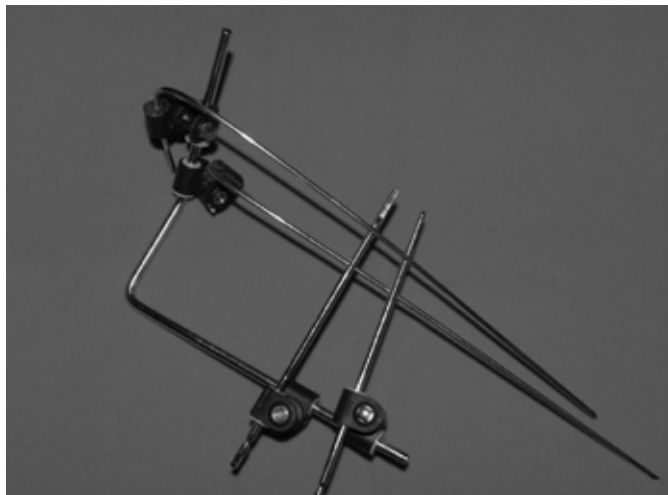
Υλικό - Μέθοδος

Κατά την περίοδο 2008-2011, μελετήσαμε 18 ασθενείς, 13 γυναίκες και 5 άνδρες με κάταγμα άνω τριτημορίου βραχιονίου, ηλικίας από 19-80 ετών με μ.ο. τα 63 χρόνια. Κύρια αιτία ήταν η πτώση με τους εξής τύπους: σε 11 κατάγματα άνω τριτημορίου του βραχιονίου και σε 7 υποκεφαλικά τύπου III κατά Neer. Υπερείχε η δεξιά πλευρά εντόπισης και ήταν όλα κλειστά πλην ενός, συνοδές κακώσεις είχαμε σε τρεις ασθενείς (Πίνακας 1).

Κατάγματα άνω πέρατος Βραχιονίου-Θεραπεία με Εξωτερική Οστεοσύνθεση{TGF}
Αναλυτικός Πίνακας Μελέτης Πίνακας 1

α/α	Ηλικία	Αιτία	Φύλο	Τύπος # κατά Neer	Τυπος κάκωσης	Εντόπ	FU μήν	Τύπος ΕΟ	Constant score	Επιπλοκες	Χρόνος Πρωρωσης	Συνοδές κακώσεις
1	62	Πτώση	Θ	IV		Αρισ		TGF	73	Φλεγμονη βελονών	12 εβδομ	
2	57	Εργατ Α	Α	III	Ανοικτή II GA	Δεξ		TGF	80		10 >>	
3	69	Πτώση	Θ	III		Αρισ		TGF	79		12 >>	
4	62	Πτώση	Θ	III		Δεξ		TGF	80	Μικρή χειρουργική, συνδυασμός με βίδες	12 >>	
5	32	Πτώση	Α	III		Δεξ		TGF		Αλλαγή μεθόδου -ORIF	-----	# λεκάνης
6	79	Πτώση	Θ	III		Δεξ		TGF	85		12 >>	
7	72	Πτώση	Θ	II		Αρισ		TGF	83		12 >>	
8	62	Πτώση	Θ	III		Αρισ		TGF	75		10 >>	
9	19	Πτώση	Α	III		Αρισ		TGF	77	Φλεγμονή βελονών	12 >>	# κατω ακρου κερκίδος
10	82	Πτώση	Α	III		Δεξ		TGF	75		12 >>	
11	82	Πτώση	Θ	II		Δεξ		TGF	73		10 >>	
12	59	Πτώση	Θ	III		Αρισ		TGF	82		12 >>	# κατω ακρου κερκίδος
13	80	Πτώση	Θ	III		Δεξ		TGF	88		10 >>	
14	62	Πτώση	Θ	III		Δεξ		TGF	80		11 >>	
15	46	Πτώση	Θ	II		Αρισ		TGF		Ψευδάρθρωση-Αλλαγή μεθόδου-Ηλωση	-----	
16	56	Πτώση	Θ	III		Δεξ		TGF	80		12 >>	
17	70	Τροχ Α	Θ	II		Δεξ		TGF	78	Φλεγμονή βελονών	12 >>	
18	72	Πτώση	Α	III		Αρισ		TGF	80		10 >>	

Τοποθετήσαμε σε 18 ασθενείς το σύστημα εξωτερικής οστεοσύνθεσης TGF (Εικόνα 1).



Εικόνα 1.- Σύστημα εξωτερικής οστεοσύνθεσης TGF. Οι βελόνες είναι λεπτές και οι συνδέσεις {club}, ράβδου – βελόνας και ράβδου-ράβδου, είναι μικρές, σταθερές και εύχρηστες

Τεχνική: ο ασθενής σε θέση Beach Chair, υπό γενική αναισθησία. Διενεργείται εισαγωγή 2 βελονών 2,5 mm, ενδοαυτικά με πύλες εισόδου πίσω από την αύλακα του δικεφάλου επί τα έσω του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο. Στο μέσο του βραχιονίου και στην έξω επιφάνεια τοποθετούνται 2 ημίπασες βελόνες (Half pins) 4mm. Αφού γίνουν οι χειρισμοί ανάταξης το σύστημα σταθεροποιείται με ειδικά κυρτωμένη ράβδο 5 mm και 2 club ράβδου- βελόνας κεντρικά, ενώ περιφερικά η σταθεροποίηση γίνεται με 2 club ράβδου – ημίπασων βελονών (half pins) (Εικόνα 2).



Εικόνα 2.- Το σύστημα εξωτερικής οστεοσύνθεσης TGF, έχει τοποθετηθεί στην ασθενή. Καλή ανοχή και κοσμητικό αποτέλεσμα

Η μέθοδος ανήκει στη μικρή χειρουργική με ελάχιστη νοσηρότητα καλή ανοχή, χειρουργικό χρόνο μ.ο. 25-30 λεπτά και νοσηλεία 2 ημερών. Οι ασθενείς ενθαρρύνονταν να κινούν τον ώμο τους την πρώτη εβδομάδα παθητικά και κατόπιν ενεργητικά.

Από τις πρώιμες επιπλοκές είχαμε μια μηχανική αποτυχία, με αλλαγή μεθόδου και εφαρμογή πλάκας με βίδες και ανοικτή μέθοδο. Σε 3 ασθενείς παρατηρήθηκε λοίμωξη των οπών εισόδου των βελονών, που αντιμετωπίστηκε με λήψη καλλιέργειας και αντιβίωση

Από τις όψιμες επιπλοκές είχαμε μια ψευδάρθρωση που αντιμετωπίστηκε μετά από 6 μήνες με κλειστή ασφαλιζόμενη στατική ήλωση. Το σύστημα αφαιρούνταν σε 8-10 εβδομάδες μετά από κλινική και ακτινολογική πώρωση του κατάγματος, με παράλληλη φυσικοθεραπεία.

Αποτελέσματα

Επανεξετάσαμε 16/18 ασθενείς 1-4 χρόνια μετά την κάκωση, 14 κλινικά και ακτινολογικά, ενώ με 2 είχαμε τηλεφωνική επικοινωνία λόγω μετοίκησης στο εξωτερικό. Σε όλους είχαμε κλινική και ακτινολογική πώρωση του κατάγματος κατά μ.ο. 8 εβδομάδες μετά την κάκωση. Όλοι οι ασθενείς αξιολογήθηκαν σύμφωνα με το Constant score και παραμέτρους τον πόνο, δραστηριότητες, κίνηση και μυϊκή ισχύς (Πίνακας 2).

Σύμφωνα με τα παραπάνω το αποτέλεσμα ήταν ικανοποιητικό σε 11/16 με Constant score μ.ο. 72 (65-84). Το σύνολο των ασθενών επανήλθε στις δραστηριότητες τους, με σχετικούς περιορισμούς λόγω ηλικίας. Δεν παρατηρήθηκε καμία από τις μείζονες επιπλοκές όπως δυσκαμψία, άσηπτη νέκρωση, εκτός από μια ψευδάρθρωση και γενικώς η εξωτερική οστεοσύνθεση είναι καλώς ανεκτή ως μέθοδος αντιμετώπισης των καταγμάτων του άνω πέρατος του βραχιονίου σύμφωνα με τις ενδείξεις.

Σύμφωνα με τα παραπάνω η εξωτερική οστεοσύνθεση είναι μια εναλλακτική πρόταση θεραπείας γιατί:

1. Είναι απλή, γρήγορη ατραυματική
2. Επιτρέπει πρώιμη κίνηση
3. Έχει χαμηλή νοσηρότητα, βραχεία νοσηλεία
4. Οι επιπλοκές είναι λίγες και αντιμετωπίσιμες.

Γενικό Νοσοκομείο Δράμας
Ορθοπαιδική Κλινική
Διευθυντής: Δρ Κοσμάς Παπαγεωργίου

α/α.....

ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΑΝΩ ΑΚΡΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΙΟΥ
Θεραπεία με Εξωτερική Οστεοσύνθεση
ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΚΛΙΝΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΜΕ CONSTANT SCORE

A} ΠΟΝΟΣ: 15

Χωρίς άλγος: 15 , ελαφρός άλγος: 10, μέτριο άλγος: 5 , έντονο άλγος: 0

B} ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ: 20

1} Καθημερινές δραστηριότητες

Χωρίς περιορισμό: 4

Μέτριος περιορισμός: 2

Σοβαρός περιορισμός: 0

3} Διαταραχές ύπνου

Χωρίς: 2

Κάποιες φορές: 1

Αϋπνία: 0

2} Παραγωγικές δραστηριότητες-Χόμπι

Χωρίς περιορισμό: 4

Μέτριος περιορισμός: 2

Σοβαρός περιορισμός: 0

4} Επίπεδο χρήσης ώμου

Μέση 2

Στέρνο 4

Αυχένας 6

Κεφάλι 8

> Κεφάλι 10

C} ΚΙΝΗΣΗ: 40

Κάμψη: 10

Απαγωγή: 10

Έξω στροφή: 10

Έσω στροφή: 10

D} Δύναμη ώμου 25

Απαγωγή του ώμου στο ύψος της
ωμοπλάτης

ΣΥΝΟΛΟ SCORE :

Ονοματεπώνυμο:

Ημερομηνία:

Συζήτηση

Τα κατάγματα του άνω πέρατος του βραχιονίου είναι πιο συχνά σε ενήλικες ασθενείς και η πλειονότητα αφορά άτομα άνω των 60 ετών, στα οποία το κάταγμα σχετίζεται με οστεοπόρωση. Στη δική μας σειρά 14/18 ασθενείς ήταν άνω των 60 ετών. Σκοπός της θεραπείας αυτών των καταγμάτων είναι να επιτύχουμε σταθερή ανάταξη για πώρωση του καταγματος και πρώιμη λειτουργική αποκατάσταση του ώμου. Τα πιο πολλά κατάγματα είναι απαρεκτοπίστα ή ελάχιστα παρεκτοπισμένα που μπορούν να θεραπευθούν συντηρητικά. Για τα σοβαρά παρεκτοπισμένα επιφυλάσσονται αρκετές τεχνικές σταθεροποίησης, όπως: ενδομυελική ήλωση, πλάκα βίδες, χρήση σύρματος (tension band wiring, χρή-

ση βελονών υποδόρια, ημιαρθροπλαστική ώμου και η εξωτερική οστεοσύνθεση (Juberg et al 1992, Zhu et al 2011, Yildiz et al 2010, Robinson και Rogers 2003, Cerber et al 1992, Dimakopoulos et al 2009, Neer (II) 1970 De La Hoz et al 2001, Ozsoy και Altunamaz 2003). Οι ανοικτές μέθοδοι προσφέρουν ανατομική ανάταξη και καλή σταθερότητα, όμως οι εκτεταμένες αποκολλήσεις μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής, να επηρεάσουν την ακεραιότητα του στροφικού πετάλου και σε συνδυασμό με την κακή οστική ποιότητα να οδηγήσουν σε μηχανική αποτυχία. (Kristiansen και Kofoed 1987). Επ' αυτών εγείρονται σοβαρές αμφισβητήσεις ως προς την επιλογή του τύπου της χειρουργικής θεραπείας σε

σχέση με το όφελος και την ελαχιστοποίηση των επιπλοκών. Αυτό γέννησε την ανάγκη χρήσης τεχνικών ελάχιστης παρεμβατικότητας, όπως είναι η εξωτερική οστεοσύνθεση. Η ακινητοποίηση του κατάγματος με χρήση βελονών που συνδέονται εξωτερικά δεν είναι καινούργια, καθώς χρησιμοποιείται στον ώμο στην κλείδα και την ωμοπλάτη, σε αρθροδέσεις και ανοικτά κατάγματα. Η τεχνική της εξωτερικής οστεοσύνθεσης φαίνεται θεωρητικά τουλάχιστον να εξαλείφει τα προβλήματα των ανοικτών και κλειστών μεθόδων θεραπείας. Τεχνικά η ΕΟ έχει τα εξής χαρακτηριστικά :

1. Οι μπάρες στερέωσης ουδεροποιούν τις βελόνες.
2. Οι βελόνες, περνώντας μέσα από ασφαλείς ανατομικούς δρόμους, κακοποιούν ελάχιστα τα μαλακά μόρια.
3. Η αιμάτωση της βραχιονίου κεφαλής και το στροφικό πέταλο (Rotator cuff) ελάχιστα επηρεάζονται.
4. Η χρήση πολλαπλών λεπτών βελονών σε διάφορα επίπεδα προσδίδει στροφική σταθερότητα και ευνοεί την πρώιμη κίνηση.

Ακόμη σε περίπτωση παρεκτόπισης του κατάγματος, το σύστημα της ΕΟ, χαλαρώνει και επανασταθεροποιείται.(Copuroglou et al 2008, Dhal et al 2008, Manino et al 2009, Monga et al 2009, Ebraheim, 2007).

Η αρχική χρήση του συστήματος ΕΟ Hoffmann, με ογκώδεις βελόνες, δημιούργησε πρόβλημα βλάβης των μαλακών μορίων, που λύθηκε με χρήση λεπτών βελονών από συστήματα μικρά (mini fixators) η το σύστημα TGF, που χρησιμοποιήσαμε στη παρούσα μελέτη (Manino et al 2009). Φαίνεται πως το σύστημα TGF, πληροί τις παραπάνω προϋποθέσεις, η εφαρμογή των βελονών είναι εύκολη, καθώς προσφέρει και την δυνατότητα χειρισμών ανάταξης. Ακόμη επισημαίνεται το ενδιαφέρον της σταθεροποίησης της έσω κολώνας ,για αποτροπή της πώρωσης σε ραιβότητα (Schlegel και Hawking, 1994). Πέρα από την ποιότητα της ανάταξης, η απώλεια αίματος και η διάρκεια της επηρεάζουν το αποτέλεσμα και τις επιπλοκές. Η διάρκεια της επέμβασης στη δική μας σειρά ήταν περίπου 30 λεπτά, αλλά και από τη βιβλιογραφία ήταν 30+/- 12 λεπτά ,σε σχέση με την ORIF, που είναι 68-97

λεπτά και με την συνοδό απώλεια αίματος (Zhang et al 2012, Robinson και Page, 2003). Από τη βιβλιογραφία οι αναφορές είναι ενθαρρυντικές: Οι Jabey et al (1992), σε 54 ασθενείς αναφέρει ικανοποιητικό αποτέλεσμα σε 70%. Οι Kristiansen και Kofoed 1987 και οι Ebraheim et al 2007, δίδουν καλό αποτέλεσμα 70% και 63% αντίστοιχα με μικρό χρόνο μετεγχειρητικής παρακολούθησης (FU). Οι Manino et al 2009, αναφέρουν καλό αποτέλεσμα με TGF σε 20 ασθενείς με χρόνο μετεγχειρητικής παρακολούθησης (FU) 24 μήνες. Οι Monga et al 2009, με εξωτερική της ΑΟ, είχαν Neer score 85 και χρόνο μετεγχειρητικής παρακολούθησης (FU)18 μήνες. Αντιθέτως, οι Zhang et al 2012 με εφαρμογή μικρών συστημάτων (Mini fixators), είχαν Neer score 81, σε 32 ασθενείς με χρόνο μετεγχειρητικής παρακολούθησης (FU) 20 μήνες.

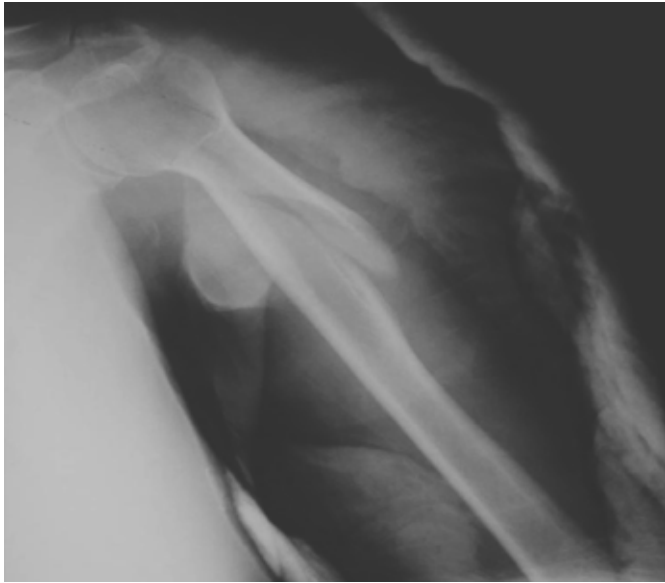
Φαίνεται ότι η ατραυματική υποδόρια εφαρμογή των βελονών δεν προκαλεί υπακρωμιακή προστριβή, χωρίς διαταραχή του στροφικού πετάλου του ώμου (Zhang et al 2012), ενώ το κύριο πρόβλημα είναι η φλεγμονή των βελονών, που ποικίλλει στη βιβλιογραφία έως 10% και είναι σε συγκρίσιμα ποσοστά με τις ανοικτές μεθόδους (Kristiansen και Kofoed, 1987).

Συμπεράσματα

Η χρήση της εξωτερικής οστεοσύνθεσης στα κατάγματα του ώμου είναι μια εναλλακτική επιλογή μικρής παρεμβατικότητας σύμφωνα με τις ενδείξεις, απλή, βραχείας νοσηλείας με ελάχιστες επιπλοκές, ειδικά σε πολυτραυματίες, όπου οι ανοικτές μέθοδοι είναι χρονοβόρες και μπορεί να επηρεάσουν την αιμοδυναμική σταθερότητα. Η παρούσα μελέτη έχει τρεις σοβαρούς περιορισμούς:

1. Είναι αναδρομική, χωρίς ομάδα ελέγχου
2. Ο αριθμός των ασθενών είναι μικρός
3. Η υπεροχή των γυναικών και η συνυπάρχουσα οστεοπόρωση δεν έχει τεκμηριωθεί, ως παράγων που επηρεάζει τη σταθερότητα του συστήματος

Παράθεση περιπτώσεων



Εικόνα 3- Προσθιοπίσθια ακτινογραφία με κατάγμα άνω τριτημορίου αριστερού βραχιονίου σε γυναίκα 59 ετών μετά από πτώση. Παρεκτόπιση του κατάγματος.



Εικόνα 4 - Προσθιοπίσθια ακτινογραφία αρ βραχιονίου. Αντιμετώπιση με σύστημα TGF. Ανατομική ανάταξη του κατάγματος



Εικόνα 5 και 6- Προσθιοπίσθια ακτινογραφία αριστερού βραχιονίου 6εβδομάδες και .5 χρόνια μετά την κάκωση, πώρωση του κατάγματος (Το σύστημα TGF αφαιρέθηκε μετά 12/52)

Βιβλιογραφία

1. Copuzoglou C, Gurbuz H, Eskin D: Treatment of Proximal of Humerus Fractures with External Fixation. Trakya Univ Tip Fac Derg 2008: 25(1)
2. Dhar AS Butt FM, Mir MR, Ali FM. Kawoosa AA: Use of the Ilizarov apparatus to improve alignment in proximal humeral fractures treated initially by a unilateral external fixator. Strategies Trauma Limb Reconstr 2008.Decem 3(3): 119-122.
3. De la Hoz Marin J, Cortes H, Sanchez T: Surgical Treatment of three-part proximal humeral fractures. Acta Orthop Belg.2001Vol 67-3:226-232.
4. Dimakopoulos P, Panagopoulos A, Kasimatis G: Transosseous suture fixation of proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg

Am 2009: 8-21.

5. Ebraheim A N, Patil V, Husain A: Mini -External fixation of two -and three- part proximal humerus fractures Acta Orthop Belg 2007.73,437-442
6. Gerber C, Schneeberger A G, Vinh TS: The arterial vascularisation of the humeral head. An anatomical stud J Bone Joint Surg Am.1990: 72:1486-94
7. Gerber C, Werner C M, Vienne P: Internal fixation of complex fracture of the proximal humerus J Bone Joint Surg Br 2004;86: 848-55
8. Jaberg H, Warner JJ, Jacob RP: Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus J Bone Joint Surg Am 1992;74- 508-15
9. Kristiansen B, Kofoed H: External fixation of displaced fractures of the proximal humerus J Bone Joint Surg Br.1987;69-B.No 4:643-646
10. Mannino S, Sanfilippo A,Drienzo M. L'impiego del TGF (JET FIX) nelle fratture dell'estremo prossimale dell'omero : nostra esperienza. Acta Chirurgica Mediterranea, 2009, 25:115.
11. Monga P,Verna R,Sharma K V. Closed reduction and external fixation for displaced proximal humeral fractures. Journal of Orthopaedic Surgery 2009: (2): 142-5
12. Neer C: Displaced Proximal Humeral Fractures [Part I, Classification and Evaluation] J Bone Joint Surg Am1.1970.Vol 52-A;No 6: 1077-1089
13. Neer C: Displaced Proximal Humeral Fractures (Part II, Treatment of Three – Part Displacement. J Bone Joint Surg Am.1970. Vol 52-A;No 6:1090-1103
14. Nho S, Brophy R: Management of Proximal Humeral Fractures .Based on current Literature. J Bone Joint Surg Am. 2007; 89 (Suppl 3:44-58
15. Ozsoy S, Altunamat B: Treatment of Extremity fractures in dogs using external fixators with closed reduction and limited open approach. Vet. Med – Czech, 48. 2003 (5): 113-140.
16. Robinson CM, Page RS: Severely impacted valgus proximal humeral fractures. Results of operative treatment. J Bone Joint Surg Am 2003.85:1647- 55
17. Schlegel TF, Hawkins RJ: Displaced proximal humeral fractures: evaluation and treatment .J Am Acad Ortho Surg 1994: 54-78.
18. Yildiz C, Kurklu M, Ozkan H, Bilgic S, Sehirkioglu A, Yuttas Y, Baykal B, Omurcu M, Basdozkurt M: AO tension band technique application in proximal humerus fractures .Joint Disease and Related Surgery. 2010: (2): 62-67.
19. Zhang J, Ebraheim N, Gregory E, Lause BS: Surgical treatment of proximal humeral fracture with external fixation fixator. J Shoulder Elbow Surg 2012;21: 882-886.
20. Zhu YM, Lu Y, Shen JW, Zhang J, Jiang CY: Locking intramedullary nails and locking plates in the treatment of two -part proximal humeral surgical neck fractures: a prospective randomized trial with a minimum of three years of follow -up. J Bone Joint Surg Am 2011: 93.159-68.