

# Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΗΛΩΝ ΤΙΤΑΝΙΟΥ ΣΕ ΕΝΗΛΙΚΗ ΠΟΛΥΚΑΤΑΓΜΑΤΙΑ: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Κωνσταντίνος Σιδηρόπουλος, MD, MSc, PhD Candidate<sup>1,2,3</sup>; Ευστράτιος Αθανασέλης, MD, PhD<sup>4</sup>; Αλέξανδρος Σαρίδης, MD<sup>5</sup>; Αλέξιος Αγαπίδης, MD<sup>1</sup>; Άλκης Σαρίδης, MD, PhD<sup>1,5</sup>  
<sup>1</sup> Γενικό Νοσοκομείο Σερρών, <sup>2</sup> Μαμάτσειο Γενικό Νοσοκομείο Κοζάνης, <sup>3</sup> Ιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Πατρών, <sup>4</sup> Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο Λάρισας, <sup>5</sup> Γενικό Νοσοκομείο Δράμας

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η αντιμετώπιση του πολυτραυματία υπόκειται σε σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες. Η σταθεροποίηση των καταγμάτων των μακρών οστών ειδικότερα, πρέπει να είναι άμεση και όσο το δυνατόν λιγότερο επεμβατική και χρονοβόρα. **Σκοπός:** Η ανάδειξη της αποτελεσματικότητας και ασφάλειας των ελαστικών ήλων τιτανίου σε κατάγματα βραχιονίου, των οποίων η πολυπλοκότητα και η γενική κατάσταση του ασθενούς δεν επιτρέπουν μεγάλες χειρουργικές προσπελάσεις και αυξημένους χειρουργικούς χρόνους.

**Υλικό και Μέθοδος:** Γυναίκα 57 ετών, πολυτραυματίας-πολυκαταγματίας από τροχαίο ατύχημα νοσηλεύτηκε στη ΜΕΘ λόγω των πολλαπλών κακώσεων που έφερε (εγκεφαλική διάσειση, πνευμοθώρακας λόγω πολλαπλών καταγμάτων πλευρών, κάταγμα κλείδας, ωμοπλάτης, άνω/κάτω άκρων). Μεταξύ άλλων, το σύνθετο κάταγμα βραχιονίου (υποκεφαλικό κάταγμα, κάταγμα διάφυσης και υπερκονδύλιο) αντιμετωπίστηκε με δύο ελαστικούς ήλους τιτανίου αφού δε διαπιστώθηκαν αντενδείξεις (στενός αυλός, εκσοσημασμένη οστεοπόρωση, ενδαρθρική εντόπιση καταγμάτων, πάρεση κερκιδικού νεύρου, ενεργή λοίμωξη). **Αποτέλεσμα:** Η μετεγχειρητική παρακολούθηση της ασθενούς ήταν για 55 μήνες με πλήρη πώρωση των καταγμάτων και άριστα λειτουργικά αποτελέσματα (DASH score 2,5/100 και ASES score 97/100). Μία ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τη χρήση των ελαστικών ήλων τιτανίου σε κατάγματα βραχιονίου ενηλίκων, επιβεβαιώνει την αποτελεσματικότητα της μεθόδου καίτοι η χρήση της δεν είναι ευρεία.

**Συμπεράσματα:** Η χρήση ελαστικών ήλων τιτανίου μπορεί να αποτελέσει μια επιλογή στην αντιμετώπιση καταγμάτων βραχιονίου σε πολυτραυματίες-πολυκαταγματίες όπου απαιτείται μια μέθοδος ελάχιστα παρεμβατική με μικρό χειρουργικό χρόνο.

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Κωνσταντίνος Σιδηρόπουλος  
 Πανεπιστήμιο Πατρών, Γενικό Νοσοκομείο  
 Παταγωγίου Θεσσαλονίκης  
 Email: sidiropoulos.kostis@gmail.com

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο πολυκαταγματίας είναι μία ξεχωριστή κλινική οντότητα. Οι αρχές του ATLS και του DSTC σε συνδυασμό με τις ορθοπαιδικές επεμβάσεις Damage Control απαιτούν αντιμετώπιση των καταγμάτων των μακρών οστών [1] σχετικά άμεσα. Οι ελαστικοί ήλοι τιτανίου [2] που χρησιμοποιούνται ευρέως σε παιδιατρικούς ασθενείς, μπορούν να δώσουν τελική θεραπεία, ελάχιστα επεμβατικά σε μικρό χειρουργικό χρόνο. Προκურτωμένοι, ανθεκτικοί σε πλαστική παραμόρφωση, με μήκη από 180 έως 300mm και διάμετρο 7 έως 11mm φέρουν ένα λείο και ένα οξύ άκρο για εύκολη εισβίβαση. Η στροφική σταθερότητα επιτυγχάνεται με τη χρήση τουλάχιστον δύο ήλων, ώστε να πληρώνεται το μεγαλύτερο ποσοστό του αυλού του οστού [3], ενώ η κυρτότητα του κάθε ήλου συμβάλλει στη σταθεροποίηση των 3 σημείων. Συμπληρωματικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ασταθή κατάγματα και νάρθηκας.

## ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Γυναίκα, 57 ετών, προσεκομίσθη στο ΤΕΠ μετά από τροχαίο ατύχημα. Έφερε πολλαπλά κατάγματα πλευρών με πνευμοθώρακα, ήπια διάσειση (GCS 11), υπερκονδύλιο κάταγμα δεξιού μηριαίου (AO type C3), κάταγμα αριστερής ποδοκνημικής (AO type C), κάταγμα σώματος αριστερής ωμοπλάτης και τριπολικό κάταγμα αριστερού βραχιονίου (υποκεφαλικό κάταγμα – AO type 11B1, κάταγμα διάφυσης – AO type 12A2b και υπερκονδύλιο κάταγμα – AO type 13A3.3. (εικόνα 1). Τα άκρα της ήταν νευραγγειακά κατά φύσιν.[4,5,6] Η ασθενής μετά την εφαρμογή του πρωτοκόλλου ATLS εισήχθη στη ΜΕΘ, όπου την 6<sup>η</sup> μέρα έγινε ήλωση μηριαίου, σωτηρική οστεοσύνθεση του καταγματος ποδοκνημικής και για να περιοριστεί ο χειρουργικός χρόνος τοποθετήθηκαν δύο ελαστικοί ήλοι τιτανίου σε συνδυασμό με δύο Kirschner Wires 2.0 στο τριπολικό κάταγμα βραχιονίου (εικόνα 2).

Οι ήλοι τοποθετήθηκαν ανάδρομα μέσω δύο τομών μήκους 2cm έκαστη στον έσω και έξω κόνδυλο. Η εισβίβαση των ήλων έγινε με στροφικές κινήσεις υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο μέσα από σπή 2.5mm. Το περιφερικό άκρο κόπηκε αφήνοντας τόσο μήκος ώστε να διευκολυνθεί η αφαίρεσή του. Τοποθετήθηκε βραχιονοπνευμοκαρπικός νάρθηκας για 4 εβδομάδες. Η ασθενής εξήλθε της ΜΕΘ την 20<sup>η</sup> μετεγχειρητική μέρα και έπειτα πήγε σε κέντρο αποκατάστασης για δύο μήνες, Τακτικοί ακτινογραφικοί έλεγχοι γίνονταν (εικόνας 3-5) και τον 4<sup>ο</sup> μήνα αφαιρέθηκαν οι ελαστικοί ήλοι (εικόνα 6). Μετά τον 5<sup>ο</sup> μήνα η ασθενής ανέκτησε σχεδόν πλήρως το εύρος κίνησης του ώμου και του αγκώνα της (εικόνα 7).

55 μήνες μετά το ατύχημα η ασθενής παρουσιάζει πλήρες εύρος κίνησης χωρίς πόνο (εικόνα 8). Στην καθημερινότητά της δεν έχει περιορισμούς εκτός από την ανύψωση αντικειμένου άνω των 10 κλών πάνω από το ύψος του ώμου και ώθηση με το ένα χέρι αντικειμένου άνω των 40 κλών. Το DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) σκορ είναι 2,5/100 και το ASES (American Shoulder and Elbow surgeons standardized shoulder assessment form) σκορ είναι 97/100 [7,8,9].

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

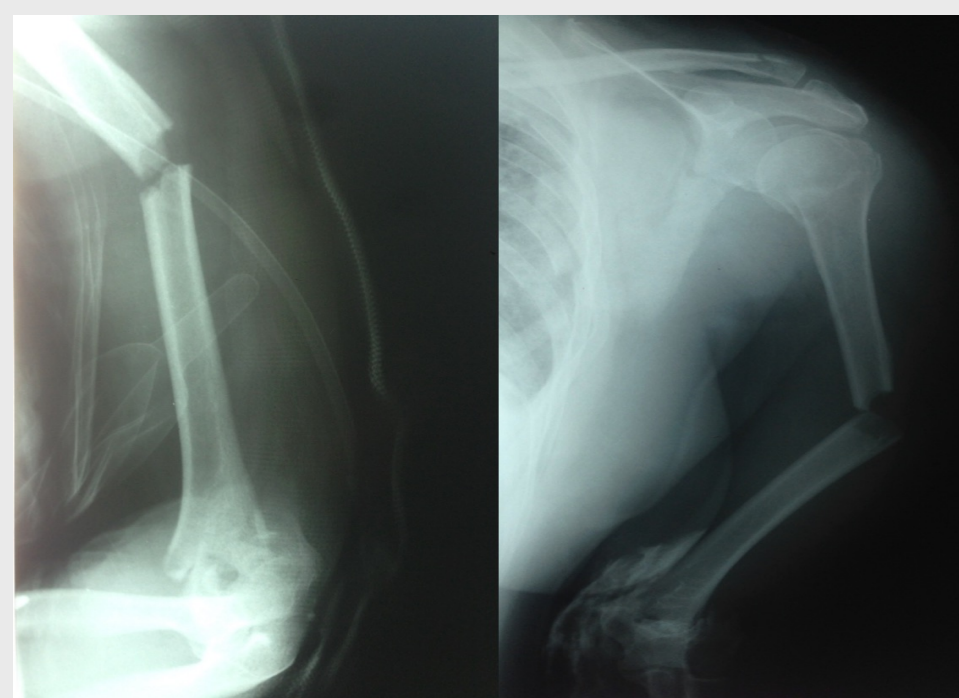
Η θεραπεία των υποκεφαλικών καταγμάτων βραχιονίου σε συνδυασμό με κάταγμα διάφυσης δίχως νευρολογική βλάβη μπορεί να είναι συντηρητική ή χειρουργική [10]. Πρέπει να ληφθούν υπόψιν οι ανάγκες του ασθενούς, η ηλικία του και η ιδιαίτερη φύση του κατάγματος [11] ώστε να γίνει ο κατάλληλος προεγχειρητικός σχεδιασμός. Τα υπερκονδύλια κατάγματα βραχιονίου απαιτούν διπλή πλάκα ή ακόμα και ολική αρθροπλαστική αγκώνα. Ο συνδυασμός των τριών καταγμάτων όπως στην περίπτωση της πολυκαταγματίας είναι πολύ σπάνιος και δεν έχει μελετηθεί εκτενώς. Η εσωτερική οστεοσύνθεση αυτών θα απαιτούσε εκτεταμένες προσπελάσεις αυξάνοντας το χειρουργικό χρόνο, την πιθανότητα λοίμωξης και ψευδάρθρωσης. [12,13,14] Προτιμήθηκε η ελάχιστα επεμβατική αλλά αποτελεσματική μέθοδος σε συνδυασμό με βραχιονοπνευμοκαρπικό νάρθηκα που απεκατέστησε και διατήρησε τον ανατομικό άξονα και τις αρθρικές επιφάνειες του βραχιονίου.

Τα εξαιρετικά λειτουργικά και κλινικά αποτελέσματα της ασθενούς μετά από παρακολούθηση 55 μηνών μας οδήγησαν σε συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ώστε να απαντηθεί το ερώτημα αν ήταν εξαίρεση ή μία αποτελεσματική θεραπευτική μέθοδος. Κλινικές μελέτες, αναφορές περιπτώσεων και αναδρομικές έρευνες αναζητήθηκαν στο PubMed, Embase και CENTRAL έως τις 28/12/2019 με όρους αναζήτησης “adult humerus fracture, elastic nails.” Μελέτες που περιλάμβαναν άλλες μεθόδους αντιμετώπισης ή ασθενείς <18 ετών εξαιρέθηκαν, όπως και η χρήση των ελαστικών ήλων τιτανίου για υποκεφαλικό κάταγμα. Τελικά εντοπίστηκαν επτά μελέτες που πληρούσαν τα κριτήρια (πίνακας 1). Επιτυκός που αναφέρονται στις μελέτες αυτές είναι η ψευδάρθρωση (Haq et al. 7/30, Kornah et al. 2/28 and Verma et al. 4/20) και λοιμώξεις (Haq et al. 9/30, Kornah et al. 3/28 και Verma et al. 2.20). Δυσκαμψία του αγκώνα και μηχανικός ερεθισμός από τον ήλο αναφέρονται σε 5 ασθενείς και σχετίζονται με κακή χειρουργική τεχνική ή αποκατάσταση. Το συνολικό λειτουργικό σκορ ήταν τουλάχιστον καλό σε 107 από τους 129 ασθενείς (83%). Τα αποτελέσματα αυτά υποστηρίζουν πλήρως το περιστατικό μας και αναδεικνύουν τους ελαστικούς ήλους τιτανίου ως μια θεραπευτική λύση όταν το πρόκρομα είναι μία ελάχιστα παρεμβατική και σύντομη χειρουργική θεραπεία.

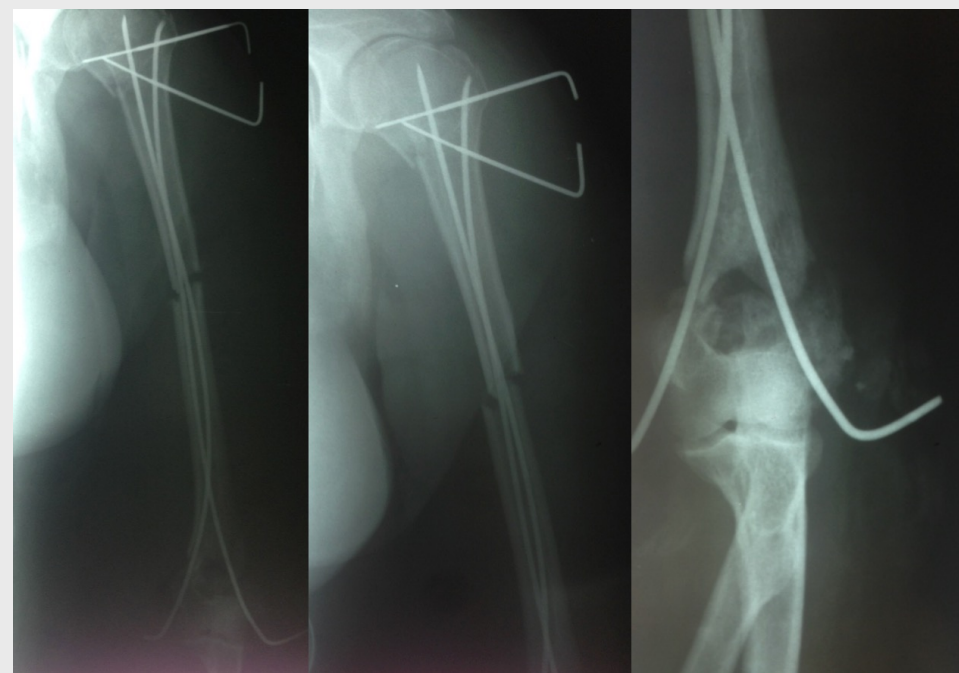
Αντενδείξεις χρήσης: Αδυναμία κλειστής ανάταξης, συντριπτικά κατάγματα, οστεοπόρωση, μικρή ενδοαυλική διάμετρος οστού, πάρεση κερκιδικού νεύρου, κατάγματα με ενδαρθρική επέκταση, λοίμωξη.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

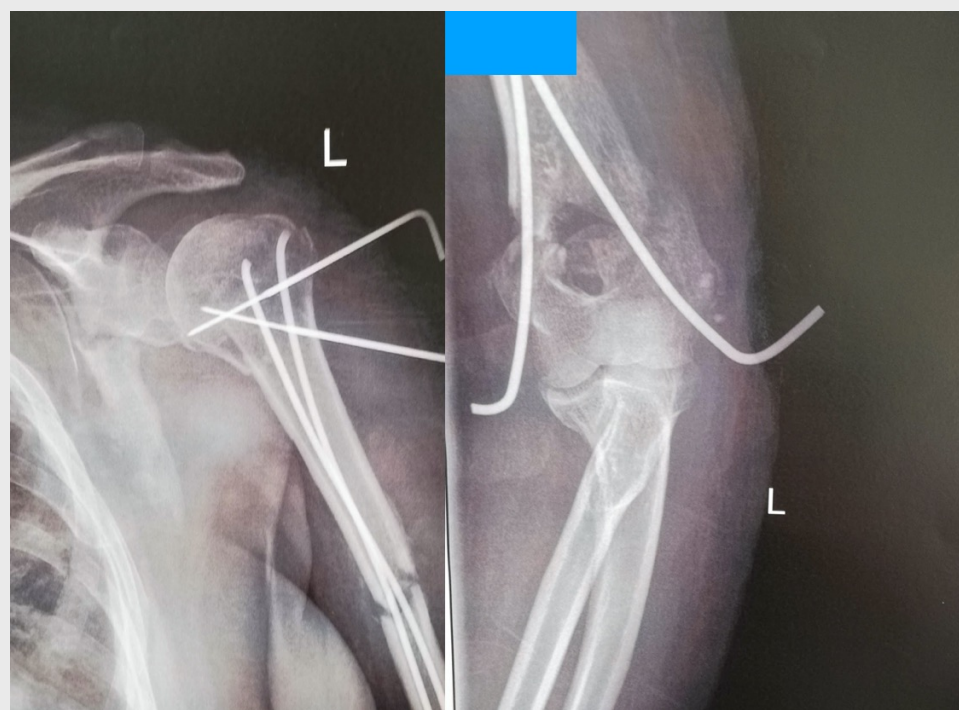
Η χρήση των ελαστικών ήλων τιτανίου σε τριπολικά κατάγματα βραχιονίου ενηλίκων ασθενών παρέχει αποτελεσματική αποκατάσταση με μικρές προσπελάσεις, σύντομα, με μικρή απώλεια αίματος ενώ η καμπύλη εκμάθησης είναι πολύ μικρή. Προφανώς απαιτούνται πολλές και εκτεταμένες προοπτικές μελέτες για να ενταχθούν πλήρως οι ήλοι αυτοί ως θεραπευτική χειρουργική μέθοδος καταγμάτων.



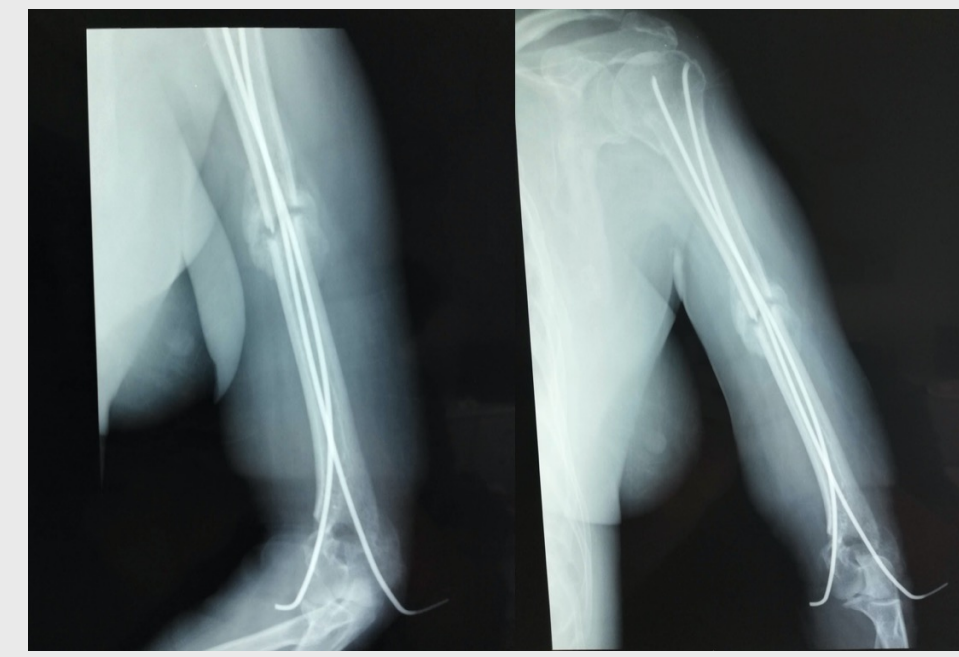
Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4



Εικόνα 5



Εικόνα 6



Εικόνα 7



Εικόνα 8

Study (year)	Patients number (Male:Female)	Mean Age (years)	Fracture healing rate (at 4th month postoperatively)	Functional Result	Mean Follow-up time
Alshammari (2019)	2 (1:1)	64	2/2	Full painless ROM	18 months
Haq (2012)	30(21:9)	33,5	23/30	Acceptable ROM	4 months
Kornah (2017)	28(19:9)	29	26/28	Almost excellent (25/28)	20 months
Patel (2018)	20(15:5)	32,75	18/20	Excellent ASES score	20 months
Pedrazzini (2019)	3(0:3)	71,33	2/3	Some limitations of ROM	11 months
Upadhyay (2017)	25(17:8)	39,08	25/25 (8 months post-op)	22/25 excellent functional results	20 months
Verma (2017)	20(17:3)	38	10/20 (4 non-unions)	14/20 Normal DASH score	6 months

Πίνακας 1

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ruedi Thomas, Buckley Richard, Moran Cristopher, AO principles of fractures Management, 2nd expanded edition, Volume 1- Principles, Thieme, 2014
- Zatti Giovanni MD, Teli Marco MD, Ferrario Andrea MDM Cherubino Paolo MD. Treatment of closed humeral fractures with intramedullary elastic nails. The Journal of Trauma: Injury, Infection and critical Care: December 1998- Volume 45- Issue 6 - p 1046-1050
- Petr Obruba, Lukas Capek, Petr Henys & Lubomir Kopp (2016): Computed modeling of humeral mid-shaft fracture treated by bundle nailing, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, DOI: 10.1080/10255842.2016.1142535
- Fracture and dislocation classification compendium - 2018, AOTrauma North America, Belgian Orthopaedic Trauma Association, Canadian Orthopaedic Trauma Society, Foundation for Orthopedic Trauma, International Society for Fracture Repair, The Japanese Society for fracture repair, JOT January 2018, Vol 32 : 1 supplement to
- AO foundation Distal humerus- complete articular, simple articular, fragmentary metaphyseal Bonczar Mariusz, Rikil Daniel, Ring David (<https://www2.aofoundation.org/>)
- AO foundation Humeral shaft- simple fracture oblique (>30) Rommens Pol, Trafton Peter, Jaeger Martin (<https://www2.aofoundation.org/>)
- Hudak, Pamela L., et al. "Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand)." American journal of industrial medicine 29.6 (1996): 602-608.
- Richards, Robin R., et al. "A standardized method for the assessment of shoulder function." Journal of Shoulder and Elbow Surgery 3.6 (1994): 347-352
- Schmidt, Stefanie, et al. "Evaluation of shoulder-specific patient-reported outcome measures: a systematic and standardized comparison of available evidence." Journal of Shoulder and Elbow Surgery 23.3 (2014): 434-444.
- Beks RB, Ochen Y, Frima H, Smeeing DPJ, van der Meijden O, Timmers TK, van den Velde D, van Heijl M, Leenen LPH, Groenwold RHH, Houwert RM. Operative versus nonoperative treatment of proximal humeral fractures: a systematic review, meta-analysis, and comparison of observational studies and randomized controlled trials. J Shoulder elbow Surg. 2018 Aug;27(8):1526-1534. DOI: 10.1016/j.jse.2018.03.009. Epub 2018 May 4
- Shashank Misra, Raju Vaishya, Vivek Trikha, Jitendra Maheshwari. Practice guidelines for proximal humeral fractures. Journal of clinical Orthopaedics and Trauma 10 (2019) 631-633 DOI: 10.1016/j.jcot.2019.04.005
- Wieslaw Pospula, Tarek Abu Noor. Hackethal Bundle Nailing with intramedullary Elastic Nails in the treatment of two- and Three-part Fractures of the proximal Humerus: Initial experience at Al Razi Hospital, Kuwait. Med Princ Pract 2009;18:284-288 DOI: 10.1159/000215725
- Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, Rang M, Alman BA. Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures and how to avoid them. J Pediatr Orthop.2004 Jul-Aug;24(4):363-9
- Nowak LL, Dehghan N, Mckee MD, Schemitsch EH. Plate fixation for management of humerus fractures. Injury. 1998.
- Williams PR and Shewring D. Use of an elastic intramedullary nail in difficult humeral fractures. Injury Vol 29, No. (, pp. 661-670, 1998

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alshammari AN, Altayeb MA, Alnazer EM. Elastic stable intramedullary nailing as a treatment option for comminuted proximal humeral shaft fractures in adults: A report of two cases and a review of the literature. J Musculoskelet Surg Res 2019;3:221-7.
- Ahsanul Haq, Muhammad Iqbal, Faisal Nazeer Hussain, Abu Bakar Siddiq. Percutaneous fixation of adult humerus with Titanium elastic nails. Pakistan Journal of medical Sciences Online - October 2012
- Kornah BA, Soltan AA, Abdel-AAI MA (2017) Elastic Stable Intramedullary Nailing for Closed Diaphyseal Fractures of Humerus in Adults. A Case Series of 28 Patients. J Trauma Treat 6: 400. doi:10.4172/2167-1222.1000400
- Patel I, Modi DR, Patel M. Functional outcome of humeral shaft fractures in adults treated with titanium elastic nailing. Int J Res Orthop 2018;4:582-6.
- Alessio Pedrazzini, Paolo Bastia, Nicola Bertoni, Bianca Pedrabissi, Henry Claudel Yewo Simo, Vanni Medina, Francesco Ceccarelli, Francesco Pogliacomini. Atypical use of pediatric flexible nails in the treatment of diaphyseal fractures in adults. Acta Biomed 2019; Vol. 90, N.2: 300-307 DOI: 1.23750/abm.v90i2.8284
- Upadhyay AS, MBBS, Lil NA, MS Orth. Use of titanium elastic nails in the Adult Diaphyseal Humerus Fractures. Malaysian Orthopaedic Journal 2017 Vol 11 No 2, DOI: 10.5704/MOJ.1707.019
- Amit Verma, Sudhit Shyam Kushwaha, Yasir Ali Khan, Farid Mohammed, Subhanshu Shekhar, Ankur Goyal. Clinical outcome of treatment of diaphyseal fractures of humerus treated by totanium elastic nails in adult age group. Journal of clinical and diagnostic research, 2017 May, Vol-11(5): RC01-RC04 DOI: 10.7860/JCDR/2017/26449.9812