

Αποτελέσματα αντιμετώπισης εξωαρθρικών καταγμάτων κάτω πέρατος κνήμης με εξωτερική οστεοσύνθεση

Σ.Παράσχου⁽¹⁾,
Η.Αναστασόπουλος⁽¹⁾,
Α.Παπαπάνος⁽²⁾,
Θ.Βασιλακάκος⁽²⁾,
Ι.Αλεξόπουλος⁽²⁾,
Α.Καρανικόλας⁽¹⁾

Περίληψη

Θέλουμε να παρουσιάσουμε την εμπειρία μας με τη χρήση της εξωτερικής οστεοσύνθεσης στην αντιμετώπιση εξωαρθρικών καταγμάτων κάτω πέρατος κνήμης. Στο χρονικό διάστημα 1998-2007 αντιμετωπίσαμε 28 ασθενείς με ισάριθμα κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης. Οι 18 εξ αυτών ήταν άνδρες και οι 10 γυναίκες. Η ηλικία των ασθενών κυμάνθηκε από 21-59 έτη με μ. ο τα 38 έτη. Είχαμε 22 κατάγματα δεξιού σκέλους και 6 αριστερού. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της Α. Ο. είχαμε 18 κατάγματα τύπου A1, 7 τύπου A2 και 3 τύπου A3. Δέκα εννέα κατάγματα ήταν κλειστά, 3 κλειστά με βλάβη μαλακών μορίων και 6 ανοικτά. Το αίτιο ήταν πτώση από ύψος σε 9 ασθενείς, τροχαίο ατύχημα σε 16 ασθενείς και κάκωση σε χιονοδρομικά σπορ σε 3 ασθενείς. Όλα αντιμετωπίστηκαν με ελάχιστη ή όχι εσωτερική οστεοσύνθεση (βίδες ή βελόνες) και εξωτερική οστεοσύνθεση. 26 από τα 28 κατάγματα πωρώθηκαν σε μέσο χρονικό διάστημα 4. 6 μηνών. Άμεσα μετεγχειρητικά είχαμε μία ουρολοίμωξη και μία πνευμονική εμβολή ενώ κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης (1-10 έτη) είχαμε μία νέκρωση δέρματος, μία επιπολής φλεγμονή, 10 φλεγμονές βελονών, μία ψευδάρθρωση, μία πώρωση σε πλημμελή θέση, μία σηπτική ψευδάρθρωση και μία δυσκαμψία ποδοκνημικής. Σε επιτυχή επανεγχείριση υπεβλήθησαν δύο ασθενείς (μία με ψευδάρθρωση και μία με σηπτική ψευδάρθρωση) ενώ ο ασθενής με την πώρωση σε πλημμελή θέση αρνήθηκε διορθωτική οστεοτομία.

⁽¹⁾ Α' Ορθοπαιδική Κλινική
Γ.Ν.Κιλκίς

⁽²⁾ Ορθοπαιδική Κλινική
Γ.Ν.Αγρινίου

Λέξεις ευρετηρίου: Εξωαρθρικά κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης, εξωτερική οστεοσύνθεση, ελάχιστη εσωτερική οστεοσύνθεση.

Εισαγωγή

Τα εξωαρθρικά κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης έχουν σαν αίτιο την πτώση από ύψος, τα τροχαία ατυχήματα και τη συμμετοχή σε χιονοδρομικά αθλήματα. Η αύξηση της συχνότητας των καταγμάτων αυτών είναι συνέπεια της αύξησης των τροχαίων ατυχημάτων και της αύξησης της συμμετοχής σε χιονοδρομικές αθλητικές δραστηριότητες. Η κυριότερη και πιο διαδεδομένη ταξινόμηση των καταγμάτων αυτών είναι της Α. Ο. που περιλαμβάνει 3 τύπους: Α τα εξωαρθρικά κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης, Β τα μερικώς ενδοαρθρικά και C τα πλήρως ενδοαρθρικά. Τα εξωαρθρικά κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης που μας ενδιαφέρουν χωρίζονται σε 3 υποκατηγορίες, την Α1 χωρίς συντριβή, την Α2 με μερική συντριβή και την Α3 με μεγάλη συντριβή. Είναι αποτέλεσμα δράσης βίας υψηλής ενέργειας και ασκούνται δυνάμεις συμπίεσης, διάτμησης, στροφικές ή και μικτές. Συνοδεύονται μερικές φορές από σύνδρομο διαμερίσματος, συμπιεστικά κατάγματα ΟΜΣΣ και ετερόπλευρα ή σύστοιχα κατάγματα πτέρνης ή κνημιαίων κονδύλων. Υπάρχει κατά την κλινική εξέταση άλγος, οίδημα και παραμόρφωση της περιοχής ενώ οι κινήσεις της ποδοκνημικής τόσο οι παθητικές όσο και οι ενεργητικές είναι επώδυνες και περιορισμένες. Υπάρχει αδυναμία βάδισης και πάντα πρέπει να γίνεται έλεγχος του αγγειονευρώδους δεματίου. Οι απλές ακτινογραφίες προσθιοπίσθια και πλαγιοπλάγια της

περιοχής συνήθως είναι αρκετές και μπορεί να συνοδεύονται από τις αντίστοιχες ακτινογραφίες επί υποψίας κατάγματος. Η αντιμετώπιση των καταγμάτων αυτών είναι στην συντριπτική τους πλειοψηφία χειρουργική.

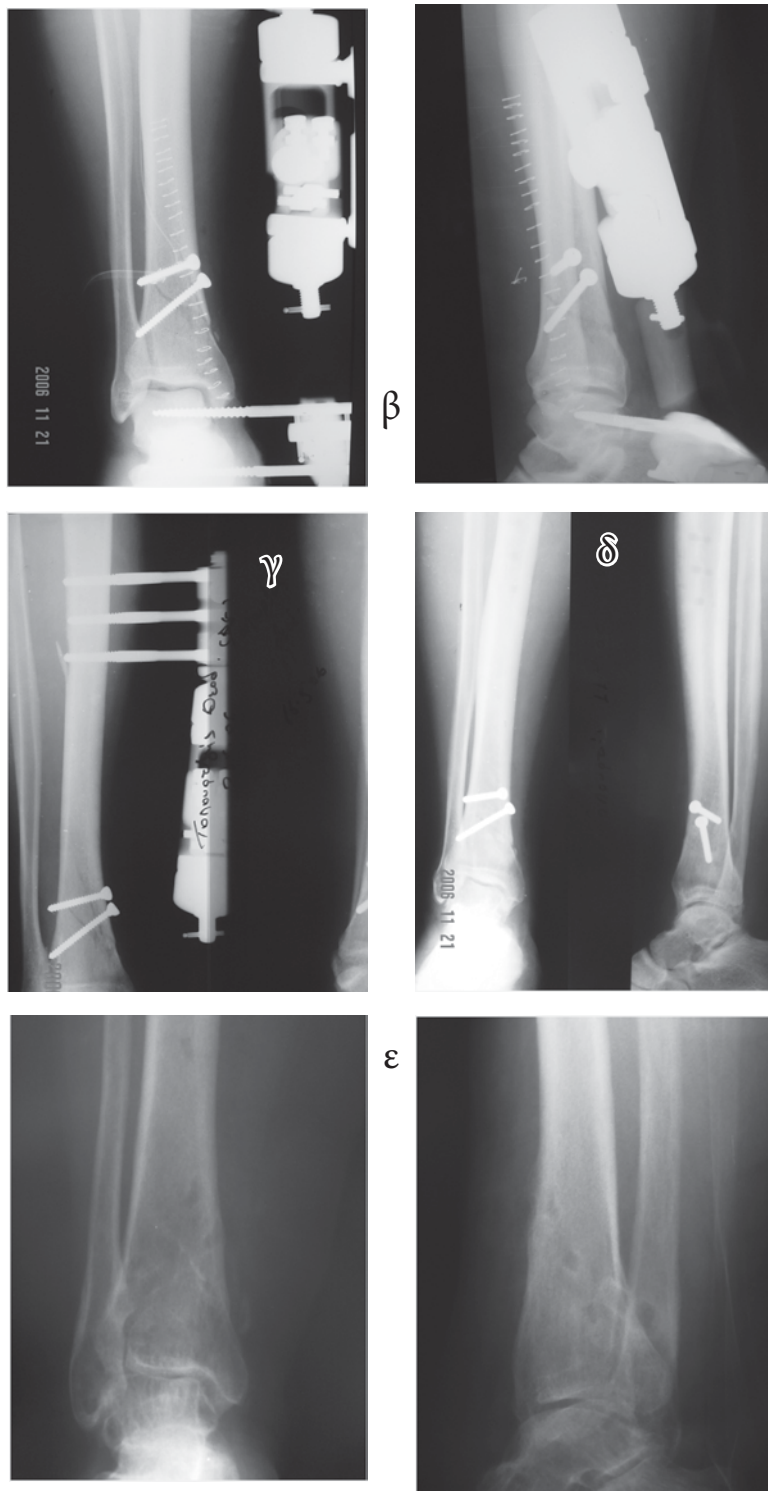
Υλικό-Μέθοδος

Κατά το χρονικό διάστημα 1998-2007 αντιμετωπίστηκαν 28 ασθενείς με ισάριθμα εξωαρθρικά κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης. Οι 18 εξ αυτών ήταν άνδρες και οι 10 γυναίκες. Η ηλικία τους κυμάνθηκε από 21-59 με μ.ο. τα 38 έτη. Είχαμε 22 κατάγματα δεξιού σκέλους και 6 αριστερού. Σύμφωνα με την ταξινόμηση της Α.Ο. είχαμε 18 κατάγματα τύπου Α1, 7 τύπου Α2 και 3 τύπου Α3. 19 κατάγματα ήταν κλειστά, 3 ήταν κλειστά με βλάβη μαλακών μορίων (2 τύπου 1 κατά Tscherne και 1 τύπου 2 κατά Tscherne) και 6 ήταν ανοικτά (1 τύπου Ι, 4 τύπου ΙΙ και 1 τύπου ΙΙΙΑ κατά Gustillo). Το αίτιο ήταν πτώση από ύψος σε 9 ασθενείς, τροχαίο ατύχημα σε 16 ασθενείς και συμμετοχή σε χιονοδρομικές αθλητικές δραστηριότητες σε τρεις ασθενείς. Όλοι οι ασθενείς αντιμετωπίστηκαν με ή όχι ελάχιστη εσωτερική οστεοσύνθεση (βελόνες ή βίδες) και εξωτερική οστεοσύνθεση διαρθρική 25 ασθενείς ή υβρίδιο τρεις ασθενείς. Μόσχευμα δε χρησιμοποιήθηκε σε κανέναν ασθενή. Η τεχνική που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: Οστεοσύνθεση περόνης με πλάκα βίδες εάν το κάταγμα ήταν

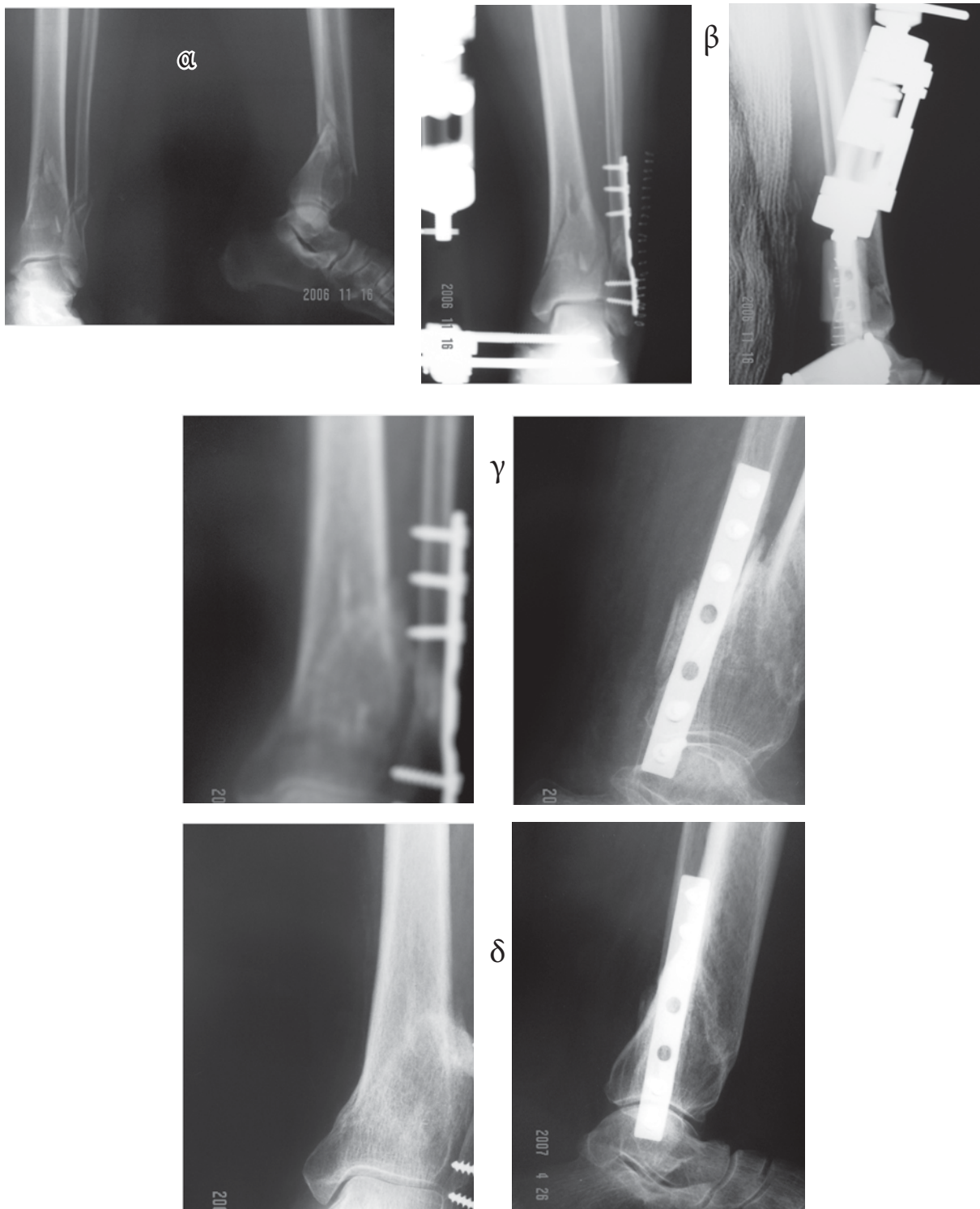


α





Εικόνα 1: α. Κλειστό εξωαρθρικό κάταγμα κάτω πέρας κνήμης.
 β. Αντιμετώπιση με 2 διακαταγματικές βίδες και διαρθρική εξωτερική οστεοσύνθεση.
 γ. 1. 5 μήνα μετεγχειρητικά.
 δ. 4. 5 μήνες μετεγχειρητικά αφαίρεση του συστήματος και πώρωση του κατάγματος.
 ε. 2 χρόνια μετεγχειρητικά αφαίρεση των διακαταγματικών βιδών.
 Άριστο κλινικό και ακτινολογικό αποτέλεσμα.



Εικόνα 2: α. Κλειστό περιφερικό κάταγμα κνήμης-περόνης.
 β. Ανοικτή ανάταξη και οστεοσύνθεση περόνης. Τοποθέτηση συστήματος εξωτερικής οστεοσύνθεσης και κλειστή ανάταξη κνήμης.
 γ. 4. 5 μήνες μετεγχειρητικά αφαίρεση του συστήματος και πώρωση του κατάγματος σε πλημμελή θέση.
 δ. 2 χρόνια μετεγχειρητικά μέτριο ακτινολογικό και κλινικό αποτέλεσμα (ο ασθενής αρνήθηκε διορθωτική οστεοτομία).

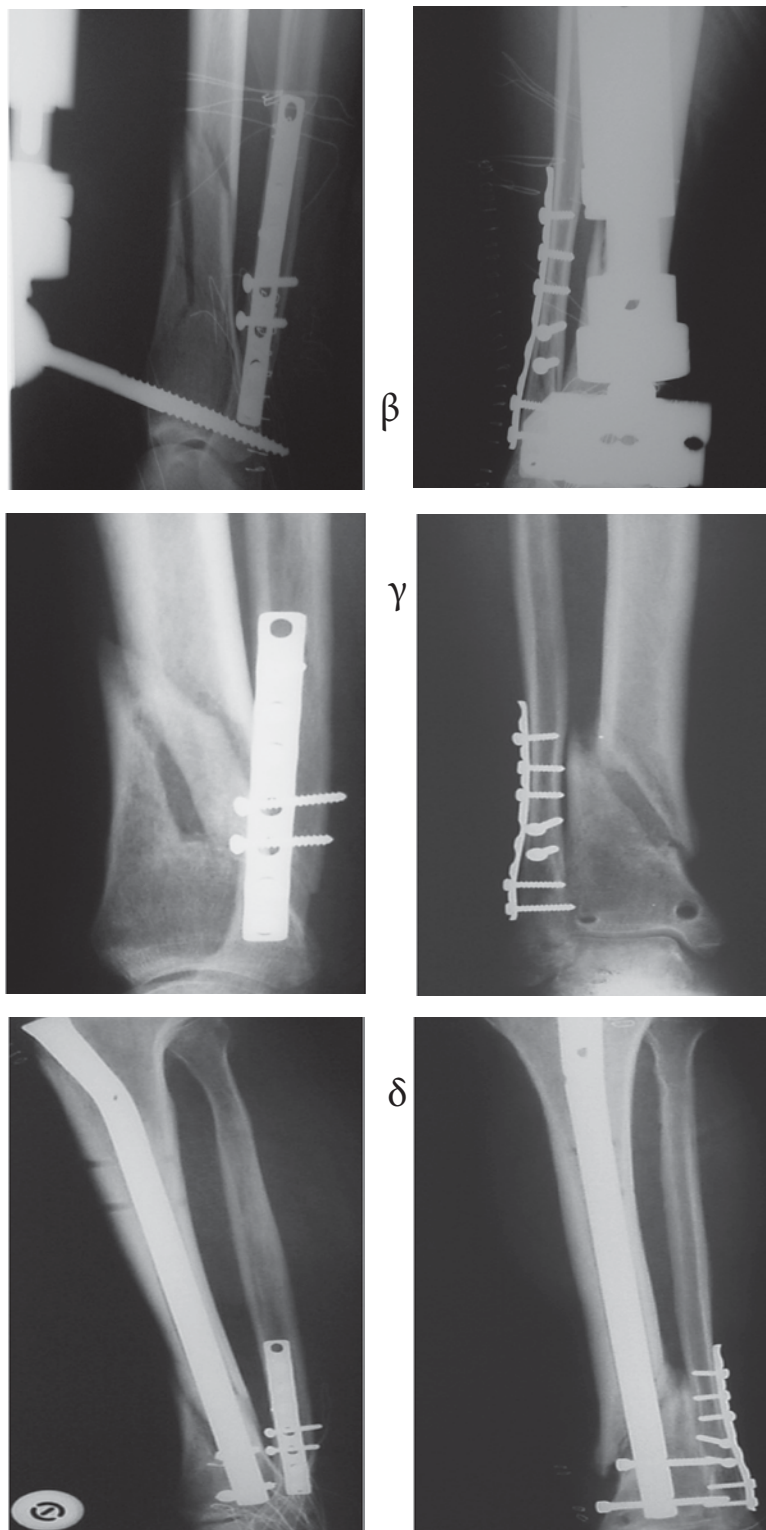
έως και 8cm από την άρθρωση της ποδοκνημικής ενώ σε αντίθετη περίπτωση δε γινόταν οστεοσύνθεση. Ακολουθούσε τοποθέτηση της εξωτερικής οστεοσύνθεσης και προσπάθεια κλειστής ανάταξης. Επί επιτυχίας ακολουθούσε κλείδωμα της εξωτερικής οστεοσύνθεσης. Επί αποτυχίας ακολουθούσε ανοικτή ανάταξη σε συνδυασμό με ή όχι ελάχιστη εσωτερική οστεοσύνθεση με βελόνες ή βίδες και κλείδωμα του συστήματος. Όλοι οι ασθενείς έλαβαν αντιβίωση για 5-7 ημέρες (ανοικτά-βλάβες μαλακών μορίων) και αντιπηκτική για 30 ημέρες. Μερική φόρτιση επιτράπη μετά την 8^η εβδομάδα ενώ αφαίρεση του συστήματος γινόταν με την πώρωση του κατάγματος. Όλα τα κατάγματα εκτός από 2 πωρώθηκαν μεταξύ 3^{ου} και 5^{ου} μήνα μ. ο 4. 6 μήνες (εικ. 1). Η παρακολούθηση έγινε βάση πρωτοκόλλου στον 1. 5, 3^ο, 4. 5, 6^ο, και 12^ο μήνα μετεγχειρητικά και μετά κάθε χρόνο. Άμεσα μετεγχειρητικά παρατηρήσαμε μία ουρολοίμωξη και μία πνευμονική εμβολή. Κατά την παρακολούθηση που διήρκεσε 1-10 χρόνια μ. ο 5, 7 χρόνια παρατηρήσαμε μία νέκρωση δέρματος, μία επιπολής φλεγμονή, 10 φλεγμονές βελονών, μία πώρωση σε πλημμελή θέση, μία ψευδάρθρωση, μία σηπτική ψευδάρθρωση και μία δυσκαμψία ποδοκνημικής (περιορισμός έκτασης-κάμψης 5^ο μοίρες). Η νέκρωση δέρματος αντιμετωπίστηκε με πλαστική δέρματος μερικού πάχους ενώ η επιπολής, φλεγμονή και οι φλεγμονές βελονών με αντιβίωση για 14 ημέρες, βάσει αντιβιογράμματος. Ο ασθενής με την πώρωση σε πλημμελή

θέση αρνήθηκε διορθωτική οστεοτομία (εικ. 2). Ο ασθενής με την ψευδάρθρωση υπεβλήθη σε επιτυχή επανεγχείρηση με ενδομυελικό ήλο (εικ. 3 και 4). Ο ασθενής με την σηπτική ψευδάρθρωση αντιμετωπίστηκε αρχικά με Ilizaron με μετατροπή της σηπτικής σε άσηπτη ψευδάρθρωση χωρίς πώρωση. Υπεβλήθη σε νέα εγχείρηση με ήλο και αίσιο αποτέλεσμα (εικ. 5 και 6). Συμπερασματικά θεωρούμε ότι η εξωτερική οστεοσύνθεση σε συνδυασμό ή όχι με ελάχιστη εσωτερική οστεοσύνθεση αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο για τα εξωαρθρικά κατάγματα κάτω πέρατος κνήμης και ιδιαίτερα για τα ανοικτά ή αυτά που συνοδεύονται με βλάβες μαλακών μορίων.

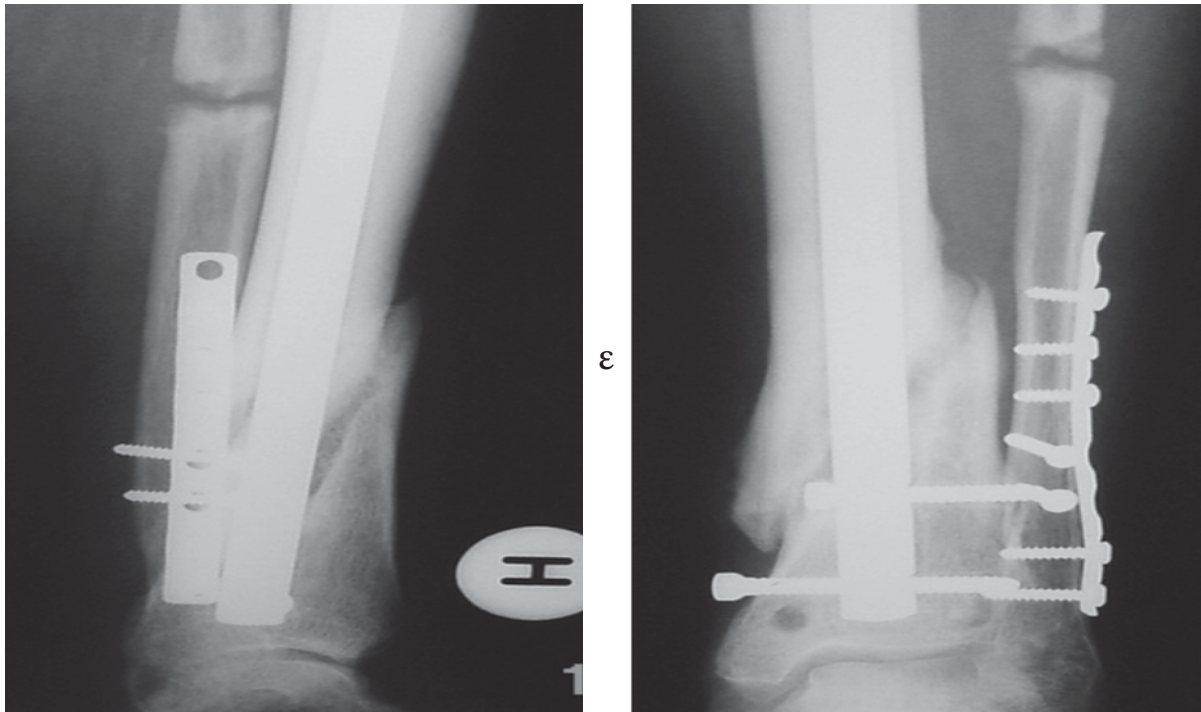
Συζήτηση

Στα κατάγματα αυτά η πρόγνωση του τελικού αποτελέσματος εξαρτάται από τη βλάβη των μαλακών μορίων, από το εάν το κάγμα είναι ανοικτό ή κλειστό, από τη συντριπτικότητα του κατάγματος, το βαθμό της οστεοπόρωσης, τη χειρουργική τεχνική και τη μετεγχειρητική φροντίδα. Να σημειώσουμε την πτωχή αιμάτωση της περιοχής λόγω απουσίας μυικών μαζών και πλούσιου υποδόριου λίπους. Δεν υπάρχει ομοφωνία στη διεθνή βιβλιογραφία όσον αφορά στη θεραπεία των εξωαρθρικών καταγμάτων κάτω πέρατος κνήμης. Υπάρχουν αναφορές για τη χρήση πλάκας μίνι παρεμβατικότητας με μια μικρή τομή και τοποθέτηση αυτής υποδόρια ενώ οι βίδες μπαίνουν με ει-





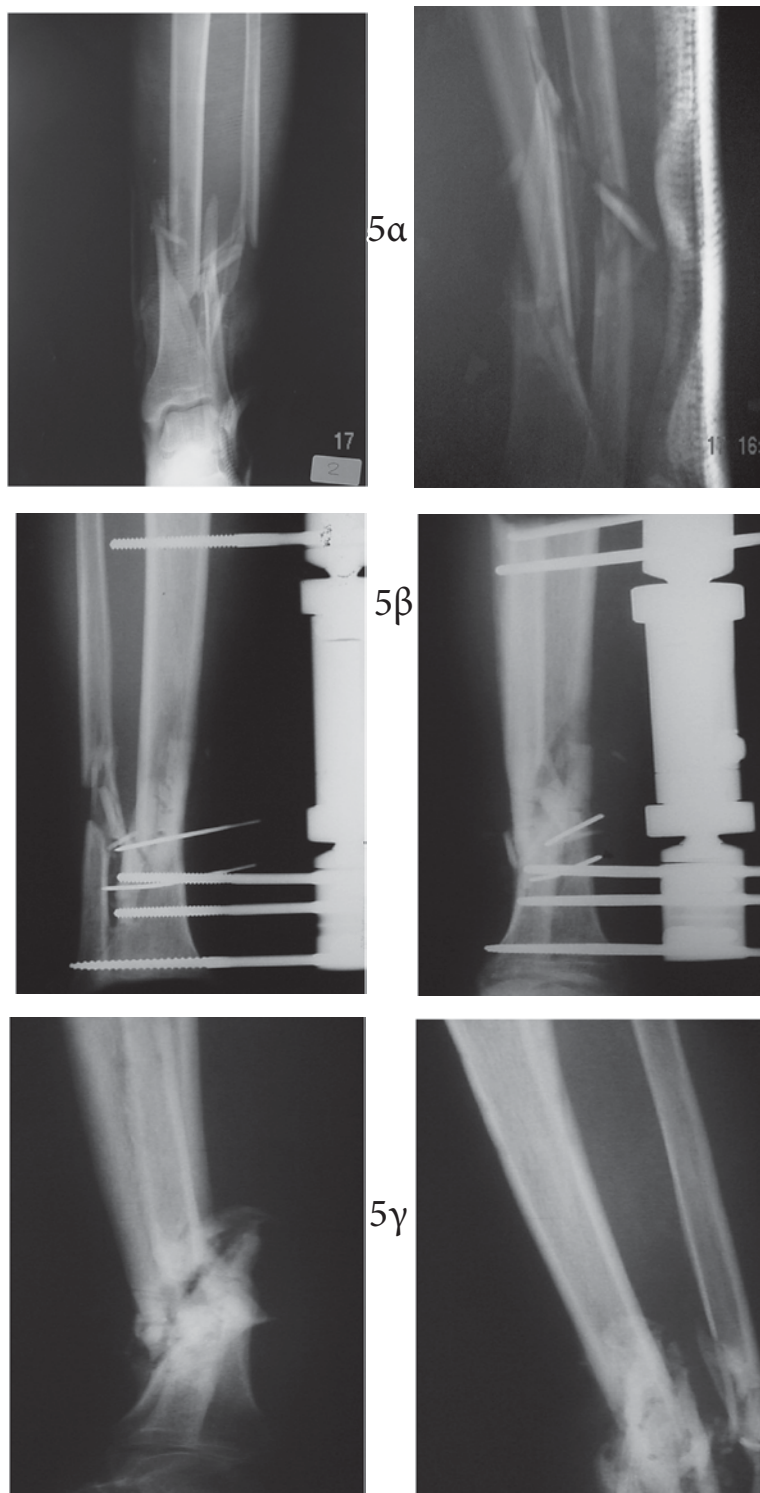
Εικόνα 3: α. Ανοικτό κάταγμα κνήμης II κατά Gustillo.
β. Οστεοσύνθεση περόνης ανοικτή ανάταξη κνήμης και εφαρμογή συστήματος εξωτερικής οστεοσύνθεσης.
γ. 6 μήνες μετεγχειρητικά απουσία πώρωσης και διαταραχή του άξονα.
δ. Αναθεώρηση με ενδομυελικό ήλο, το κάτω άκρο του οποίου κόπηκε για να δοθεί η δυνατότητα τοποθέτησης δύο περιφερικών βιδών.



Εικόνα 4: Συνέχεια της προηγούμενης. ε. πάρωση του κατάγματος 4 μήνες μετά την εφαρμογή του ήλου. Παρατηρείται η οστεοτομία περόνης που έγινε 2 μήνες μετά την τοποθέτηση του ήλου για ευόδωση της πάρωσης.

δικό σκόπευτρο. Με τον τρόπο αυτό διαταράσσεται στο ελάχιστο δυνατό η αιμάτωση της περιοχής και ελαττώνεται η πιθανότητα ψευδάρθρωσης και φλεγμονής, χωρίς όμως να εκλείπει. Το ερώτημα είναι κατά πόσο μπορεί να αναταχθεί το κάταγμα κλειστά ώστε να τοποθετηθεί η πλάκα και ποια ανάταξη θεωρείται αποδεκτή ώστε να μη χρειαστεί επανεγχείρηση (Stromsoe et al 1999, Oh et al 2003, Borg et al 2004, Redfern et al 2004). Αυτό προσπάθησε να λύσει ο Pallister με τη χρήση συστήματος εξωτερικής οστεοσύνθεσης με το οποίο επετύγχανε ανάταξη και μετά τοποθετούσε την πλάκα (Pallister και Iorwerth 2005). Άλλη ομάδα συγγραφέων υποστήριξε τη χρήση εξωτερικής οστεοσύνθεσης σε συνδυασμό ή όχι με μίνι εσωτερική. Αυτή είναι η μέθοδος που χρησιμοποιούμε. Οστεοσύνθεση περόνης εάν χρειάζεται (απόσταση κατάγματος <8cm από την ποδοκνημική) τοποθέτηση εξωτερικής οστεοσύνθεσης (διαθρική, υβρίδιο ή Illizarov) και κλειστή ανάταξη. Επί επιτυχίας κλείδωμα του συστήματος της εξωτερικής. Επί αποτυχίας ανοικτή ανάταξη συγκράτηση με βελόνες ή βίδες και κλείδωμα της εξωτερικής οστεοσύνθεσης. (Leung et al 2004, Mseddi et al

2005). Η χρήση του ασφαλιζόμελου ενδομυελικού ήλου με γλυφανισμό είναι μια εναλλακτική μέθοδος για τα κατάγματα αυτά. Η τεχνική είναι απαιτητική γιατί πρέπει να τοποθετηθεί ο οδηγός στο υποχόνδριο, να γίνει σωστή τοποθέτηση του ήλου και περιφερικό κλείδωμα με 2 βίδες. Αυτό προϋποθέτει μερικές φορές το κόψιμο του ήλου (Megaw et al 2003, Pascarella et al 2004, Fan et al 2005) ή τη χρήση νέων ειδικών ήλων με τις οποίες πολύ κοντά στο άκρο του ήλου. Η οστεοσύνθεση της περόνης θεωρείται απαραίτητη (Kumar et al 2003, Egol et al 2006) γιατί ενισχύει τη σταθερότητα. Προσοχή χρειάζεται στην τοποθέτηση του οδηγού και του ήλου για να μην τραυματιστεί η ποδοκνημική (Faraj και Johnson 2002). Συγκριτική μελέτη μεταξύ ήλου και πλάκας από τον Yang έδειξε ισοδύναμα αποτελέσματα (Yang et al 2006) ενώ άλλες μελέτες δείχνουν υπεροχή της πλάκας ως προς την ανατομική ανάταξη και υπεροχή του ήλου ως προς το χειρουργικό χρόνο, την κίνηση της ποδοκνημικής και την πιθανότητα νέκρωσης του δέρματος (Schmidt et al 2003, Im et al 2005). Καμμία τεχνική δεν φαίνεται να υπερέχει συντριπτικά έναντι των άλλων. Η χρήση της πλάκας εμ-

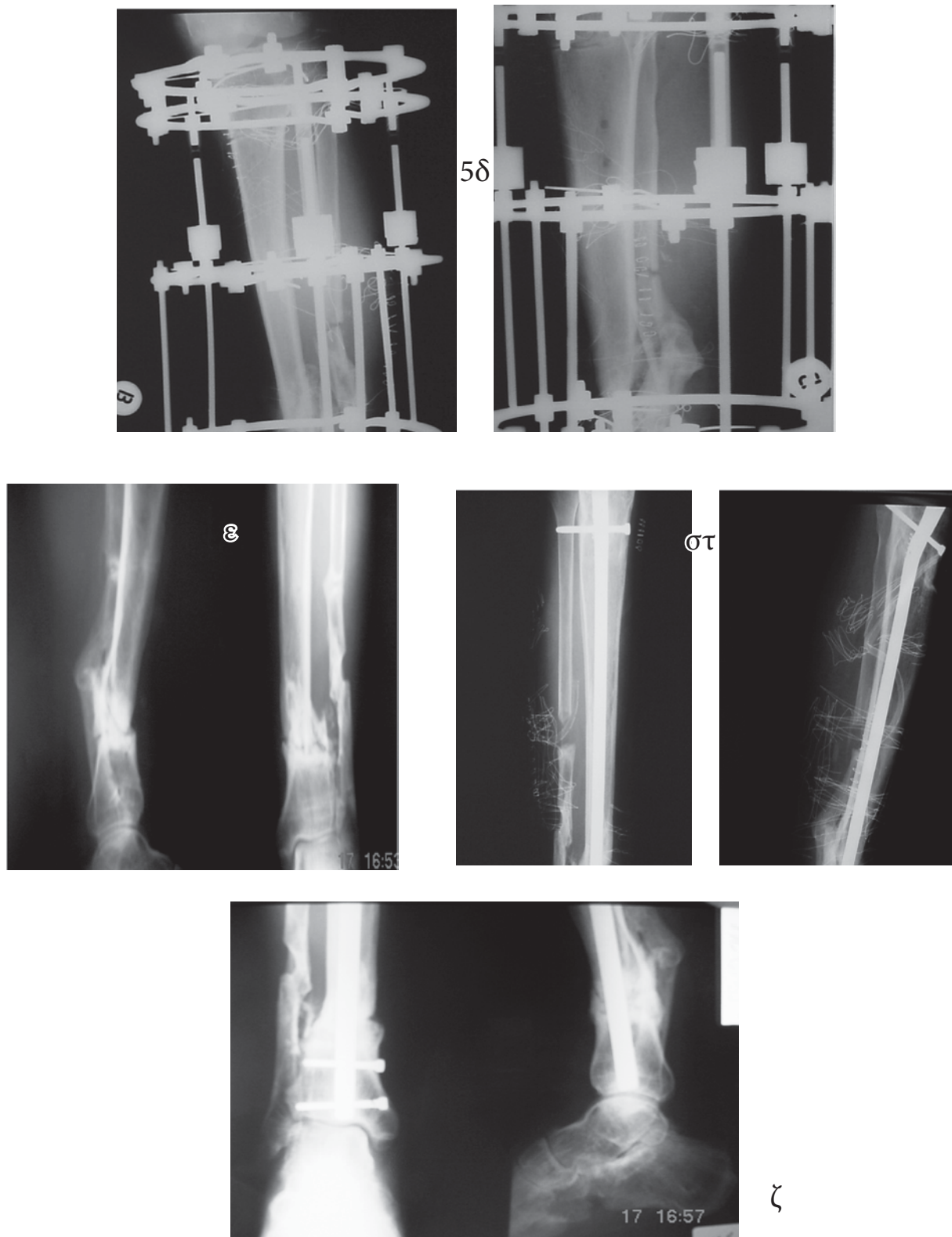


Εικόνα 5: Ανοικτό κάταγμα κνήμης IIIA κατά Gustillo με συνοδό κάταγμα περόνης 9cm από την άρθρωση, λόγος για τον οποίο δεν οστεοσυντέθηκε.

β. Αντιμετώπιση με τοποθέτηση διαθρικής εξωτερικής οστεοσύνθεσης, ανοικτή ανάταξη ελάχιστη συγκράτηση με 2 βελόνες και κλείδωμα του συστήματος.

γ. Σηπτική ψευδάρθρωση 6 μήνες μετεγχειρητικά και αφαίρεση του συστήματος.

δ. Αναθεώρηση με σύστημα Illizarov.



Εικόνα 6: Συνέχεια της προηγούμενης. ε. 6 μήνες μετά την εφαρμογή του συστήματος Illizaron μετατροπή της σηπτικής σε άσηπτη ψευδάρθρωση και αφαίρεση αυτού. στ. Αναθεώρηση με στατική ενδομυελική ήλωση. ζ. 5 μήνες μετά την εφαρμογή του ήλου (17 συνολικά από την πρώτη εγχείρηση) πώρωση του κατάγματος.

φανίζει φλεγμονές, ψευδαρθρώσεις και νέκρωση δέρματος, η χρήση εξωτερικής οστεοσύνθεσης φλεγμονή βελονών, ψευδάρθρωση ή πώρωση σε πλημμελή θέση ενώ η χρήση του ήλου είναι δύσκολη τεχνική με δύσκολη τοποθέτηση οδηγού και ήλου χωρίς τραυματισμό της ποδοκνημικής, δύσκολο περιφερικό κλείδωμα με δύο βίδες και δύσκολη ανάταξη με τη δίοδο του ήλου λόγω διεύρυνσης του ενδομυελικού αυλού στο σημείο του κατάγματος (Zelle et al 2006). Για τα ανοικτά κατάγματα, τα κλειστά με βλάβες μαλακών μορίων και τους πολυτραυματίες-πολυκαταγματίες η εξωτερική οστεοσύνθεση με ή χωρίς ελάχιστη εσωτερική είναι η θεραπεία εκλογής (Leung et al 2004, Msedi et al 2005).

Abstract

Results of treatment of distal extraarticular tibial fractures with external fixation

S. Paraschou⁽¹⁾, H. Anastasopoulos⁽¹⁾, A. Papananos⁽²⁾, TH. Basilakakos⁽²⁾, I. Alexopoulos⁽²⁾, A. Karanikolas⁽¹⁾

⁽¹⁾ A' Orthopedic Department
Kilkis General Hospital

⁽²⁾ Orthopedic Department
Agrinio General Hospital

We present our experience with the use of external fixation in distal extraarticular tibial fractures. 28 patients with equal number of fractures treated surgically with external fixation between 1998 and 2007 were reviewed. 18 patients were males and 10 females. Mean patient age was 38 years. According to A.O. classification system we had 18 fractures of type A1, 7 fractures of type A2 and 3 fractures of A3 type. 19 fractures were closed, 3 closed with problems of soft tissues and 6 open. The cause was fall from height in 9 patients, car accident in 16 patients and ski sports in 3 patients. All fractures were treated with external fixation in combination or not with minimal internal fixation (screws or K-W). 26

fractures healed within 4. 6 months on average. Follow up averaged 5. 7 years(1-10 years). We observed 1 urinary infection, 1 pulmonary embolism, 10 pins infection, 1 skin necrosis, 1 nonunion, 1 malunion, 1 septic nonunion and restriction of ankle movements in one patient. 2 patients were reoperated (1 with nonunion, 1 with septic pseudarthrosis). The patient with malunion denied reoperation.

Key words: Extraarticular distal tibial fractures, external fixation, minimal internal fixation

Βιβλιογραφία

1. Borg T, Larsson S, Lindsjo U. Percutaneous plating of distal tibial fractures. Preliminary results in 21 patients. Injury 2004 Jun;35(6):608-14.
2. Egol KA, Weisz R, Hiebert R, Tejawani NC, Koval KJ, Sanders RW. Does fibular plating improve alignment after intramedullary nailing of distal metaphyseal tibia fractures?. J Orthop Trauma 2006 Feb;20(2):94-103.
3. Fan CY, Chiang CC, Chuang TY, Chiu FY, Chen TH. Interlocking nails for displaced metaphyseal fractures of the distal tibia. Injury. 2005 May;36(5):669-74.
4. Faraj AA, Johnson VG. Penetration injury of the hindfoot following intramedullary nail fixation of a tibial fracture. Acta Orthop Belg. 2002 Apr;68(2):178-81.
5. Im GI, Tae SK. Distal metaphyseal fractures of tibia: a prospective randomized trial of closed reduction and intramedullary nail versus open reduction and plate and screws fixation. J Trauma. 2005 Nov;59(5):1219-23;discussion 1223.
6. Kumar A, Charlebois SJ, Cain EL, Smith RA, Daniels AU, Crates JM. Effect of fibular plate fixation on rotational stability of simulated distal tibial fractures treated with intramedullary nailing. J Bone Joint Surg Am. 2003 Apr;85-A(4):604-8. Comment in: J Bone Joint Surg Am. 2004 Jan;86-A(1):185;author reply 185-6.

7. **Leung F, Kwok HY, Pun TS, Chow SP.** Limited open reduction and Ilizarov external fixation in the treatment of distal tibial fractures. *Injury*. 2004 Mar;35(3):278-83.
8. **E Megas P, Zouboulis P, Papadopoulos AX, Karageorgos A, Lambiris E.** Distal tibial fractures and non-unions treated with shortened intramedullary nail. *Int orthop*. 2003; 27(6):348-51. Epub 2003 Aug 15.
9. **Mseddi MB, Mseddi M, Siala A, Dahmene J, Ben Hamida R, Ben Ayeche M.** [Ilizarov fixation of supramalleolar fractures]*Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2005 Feb;91(1):58-63.
10. **Oh CW, Park BC, Kyung HS, Kim SJ, Kim HS, Lee SM, Ihn JC.** Percutaneous plating for unstable tibial fractures. *J Orthop Sci*. 2003;8(2):166-9.
11. **Pallister I, Iorwerth A.** Indirect reduction using a simple quadrilateral frame in the application of a distal tibial LCP-technical tips. *Injury*. 2005 Sep;36(9):1138-42.
12. **Pascarella R, Fravisini M, Traina F, Maresca A, Boriani S.** Distal diaphyseal fractures of the tibia treated by modified Grosse-Kempf nail. *Chir Organi Mov*. 2004 Apr-Jun;89(2):119-23.
13. **Redfern DJ, Syed SU, Davies SJ.** Fractures of the distal tibia:minimally invasive plate osteosynthesis. *Injury*. 2004 Jun;35(6):615-20.
14. **Schmidt AH, Finkemayer CG, Tornetta P 3rd.** Treatment of closed tibial fractures. *Instr Course Lect*. 2003;52:607-22.
15. **Stromsoe K, Eikvar K, Loken S, Ovre S, Hvaal K.** [Miniinvasive plate osteosynthesis of distal tibial fractures]*Tidsskr Nor Laegeforen*. 1999 Nov 30;119(29):4316-8.
16. **Yang SW, Tzeng HM, Chou YJ, Teng HP, Liu HH, Wong CY.** Treatment of distal tibial metaphyseal fractures:Plating versus shortened intramedullary nailing. *Injury*. 2006 Jun;37(6):531-5. Epub 2006 Jan 17.
17. **Zelle BA, Bhandari M, Espiritu M, Koval KJ, Zlowodzki M; Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group.** Treatment of a distal tibia fractures without articular involvement: a systematic review of 1125 fractures. *J Orthop Trauma*. 2006 Jan;20(1):76-9.

