ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΟΣΤΕΟΣΥΝΘΕΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ ΜΑΚΡΩΝ ΟΣΤΩΝ

Μόσχος Δημήτρης, ορθοπαιδικός χειρουργός

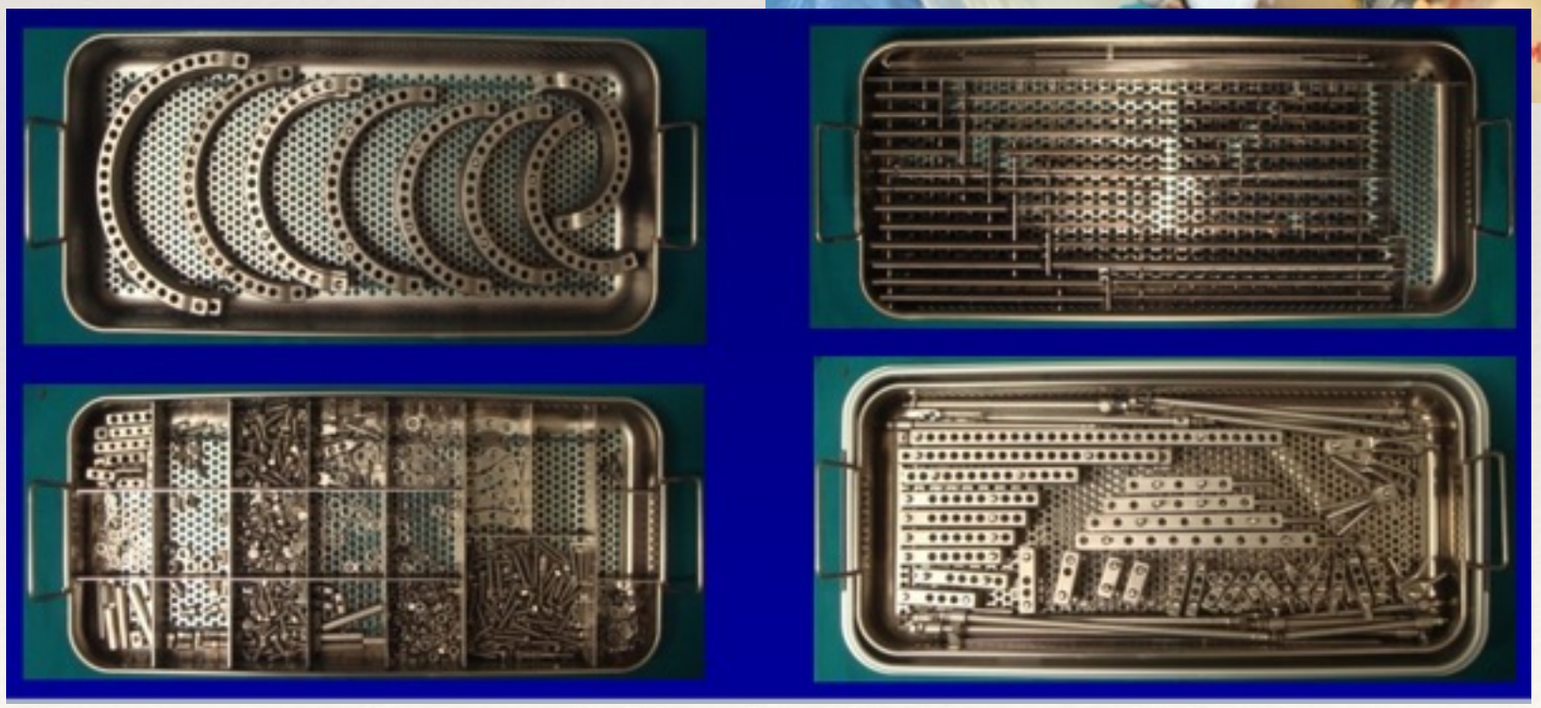
Κεσσίδης Έκτορας, ορθοπαιδικός χειρουργός

ΣΥΓΚΡΟΥΣΗ ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΩΝ : (-)

Μόσχος Δημήτρης

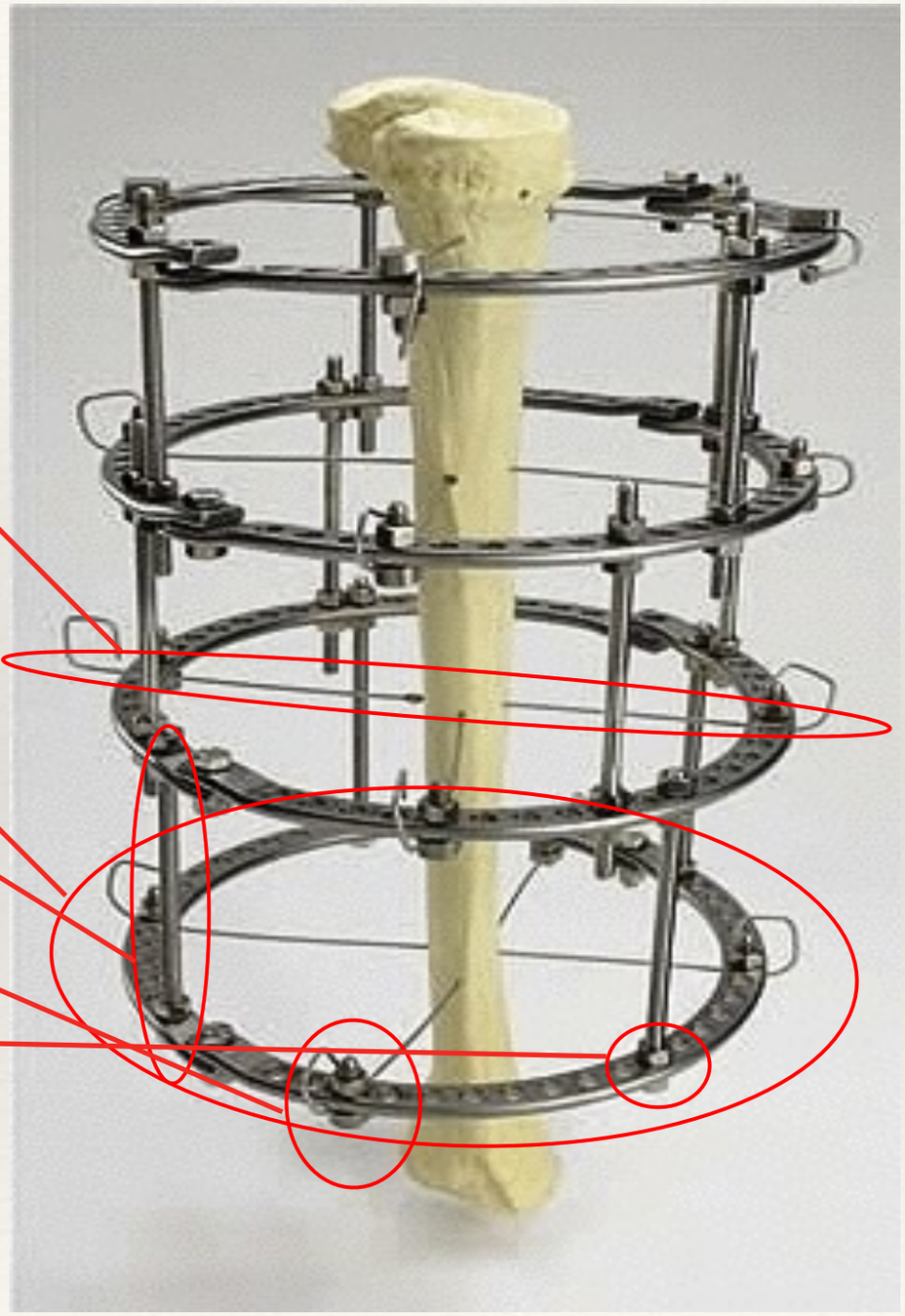
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

- Βελόνες (σύρματα)
- Δακτύλιοι
- Ράβδοι
- Βίδες
- Κοχλίες
- Γόνατα
- Πύργοι
- Σημαίες
- Πλάκες
- Ροδέλες
- Ζάρια
- Αρθρώσεις



ΒΑΣΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

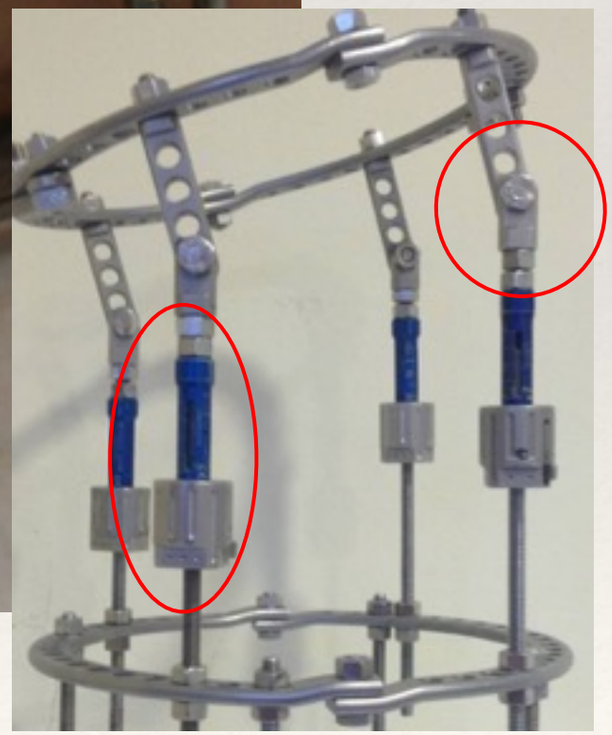
- 1. Βελόνες (σύρματα)
- 2. Δακτύλιοι
- 3. Ράβδοι
- 4. Βίδες
- 5. Παξιμάδια



Μόσχος Δημήτρης

ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

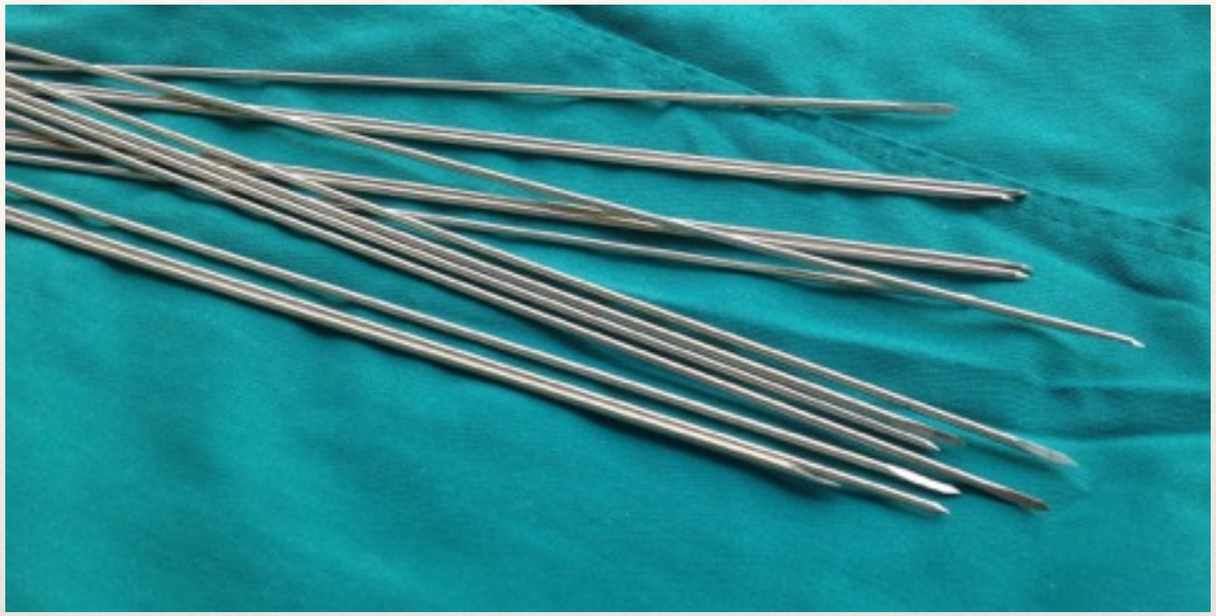
- Σημαίες
- Κοχλίες
- Πύργοι
- Γόνατα
- Πλάκες
- Ροδέλες
- Ζάρια
- Αρθρώσεις
- Διατατήρες

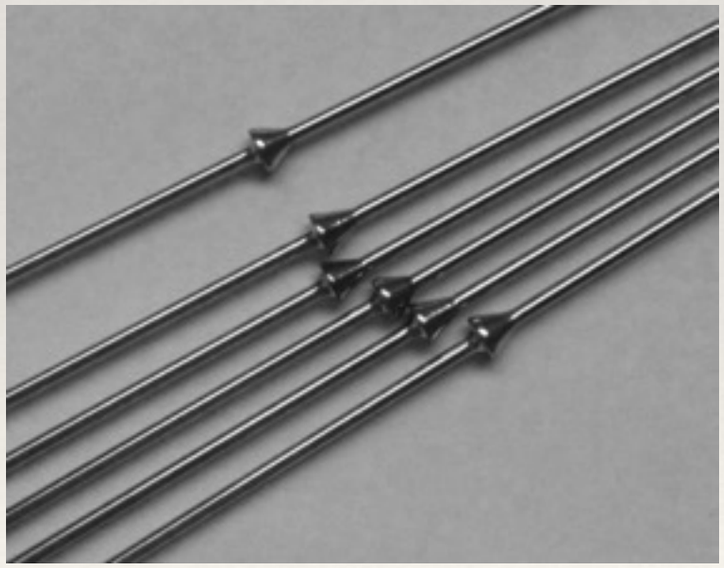


Μόσχος Δημήτρης

1.ΒΕΛΟΝΕΣ (ΣΥΡΜΑΤΑ-WIRES)

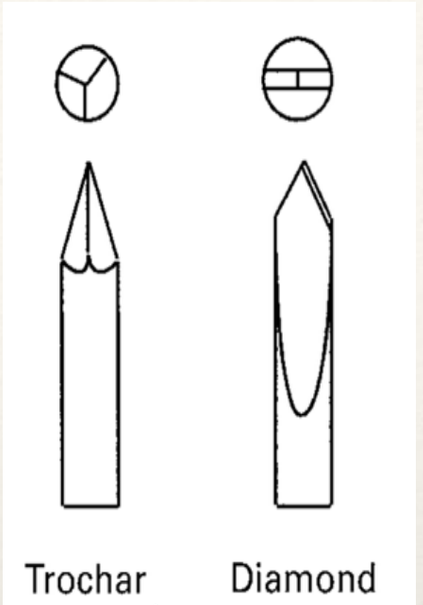
- Υλικό:
  - Ατσάλι
- Μεγέθη (πάχος) :
  - 1,5 mm (παιδικές)
  - 1,8 mm (ενηλίκων)
  - 2 mm (μηριαίου)
- Απλές – με ελαία
  - Ελαία: ανάταξη, σταθερότητα

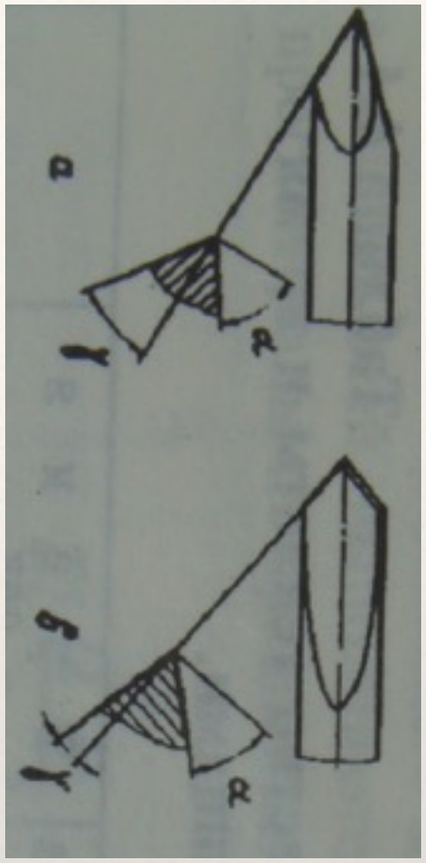


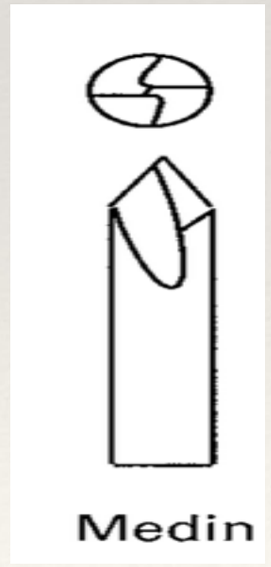


ΒΕΛΟΝΕΣ

- Άκρα βελονών:
  - Trocar
  - Bayonet (Diamont)
- Bayonet: Ευκολότερη εισαγωγή, λιγότερη θερμότητα
- Medin (2002): ακόμη καλύτερο προφίλ

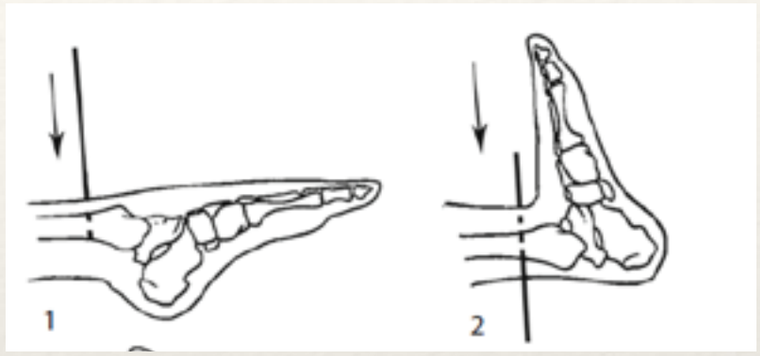




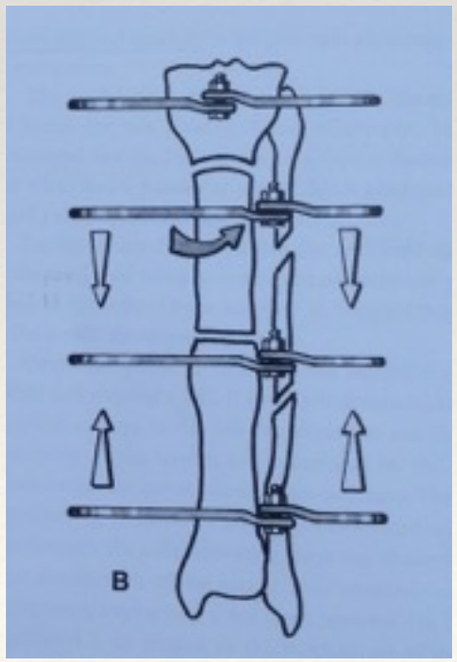


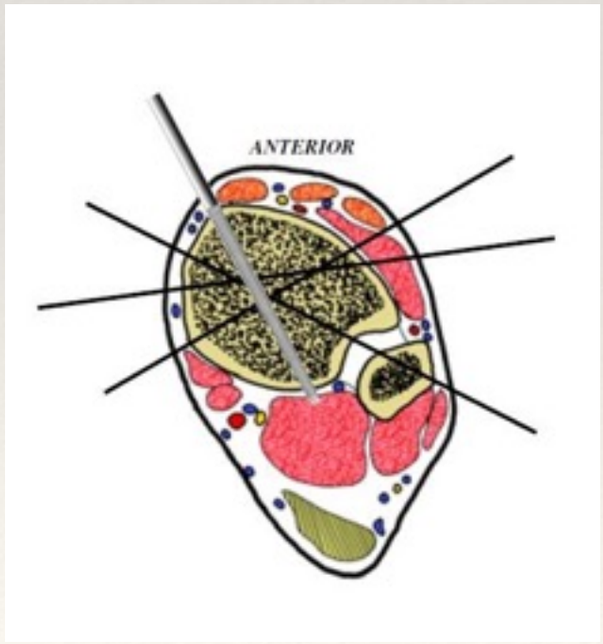
ΑΡΧΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Α. Κάθετα στον άξονα του οστικού τμήματος
- Β. Προκληση ελάχιστης βλάβης
- Γ. Περιορισμός πιθανότητας λοιμώξεων
- Δ. Ιδιαιτερότητες μεταφύσεων



- Ε. Προστασία χειρουργού

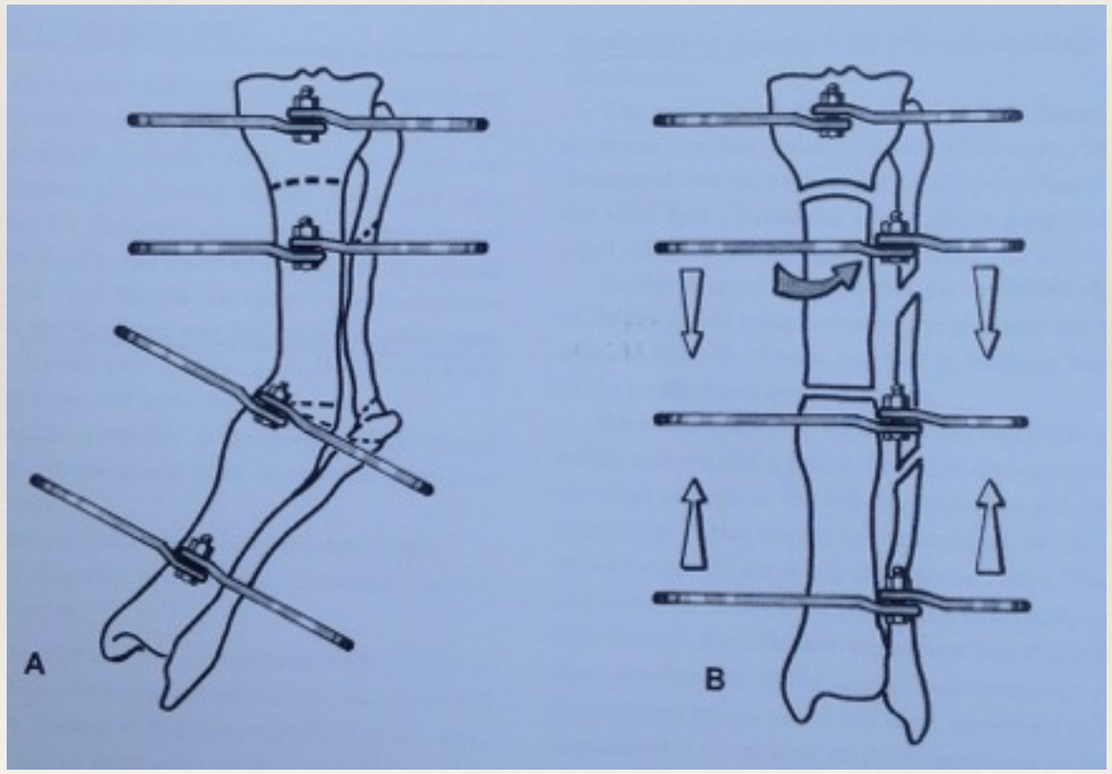


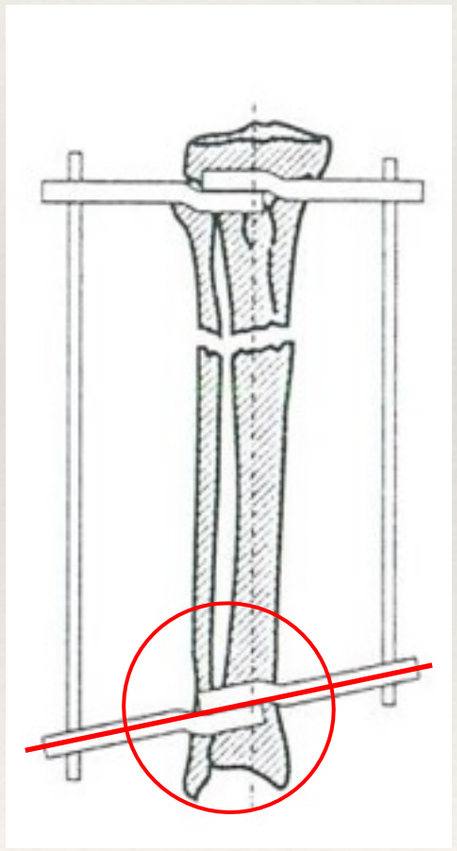


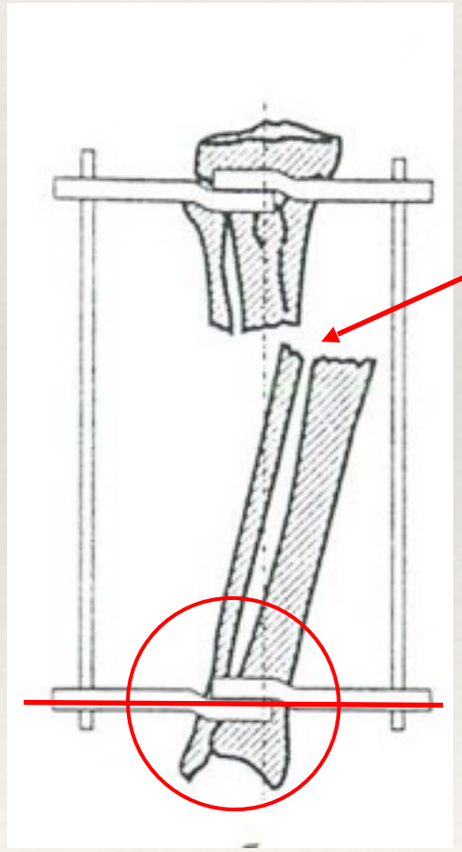
Μόσχος Δημήτρης

ΑΡΧΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Α. Κάθετα στον άξονα του οστικού τμήματος
  - Ανάταξη κατάγματος - πρόληψη παρεκτόπισης







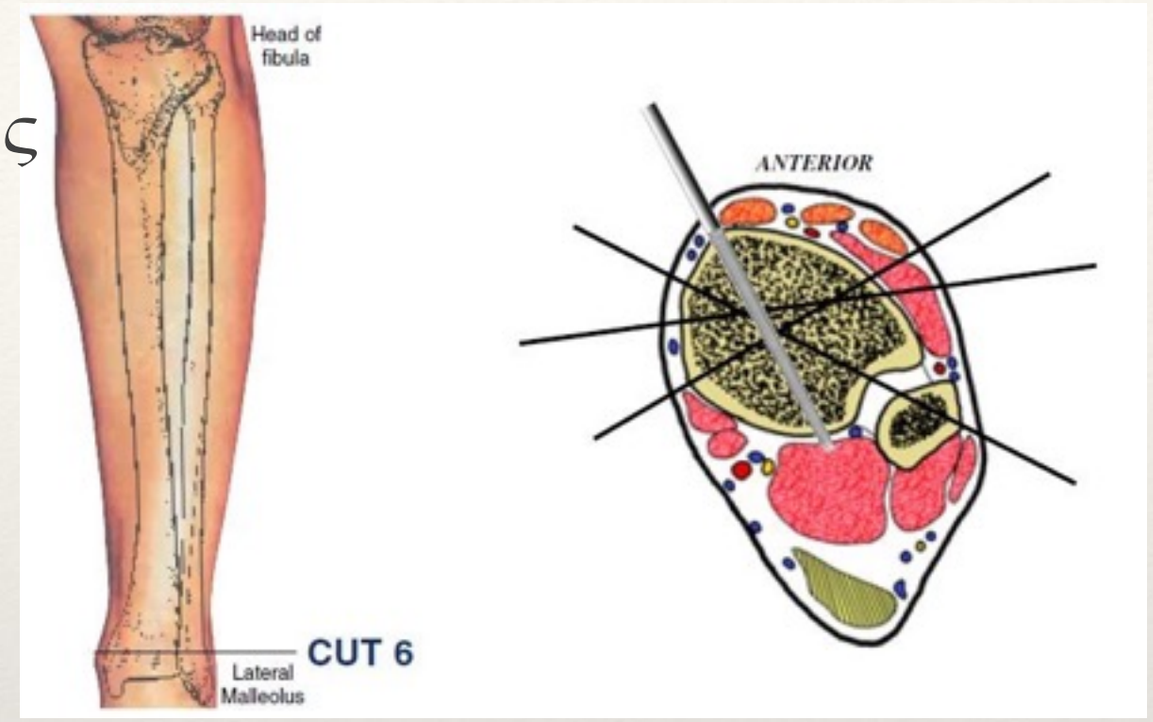
ΑΡΧΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

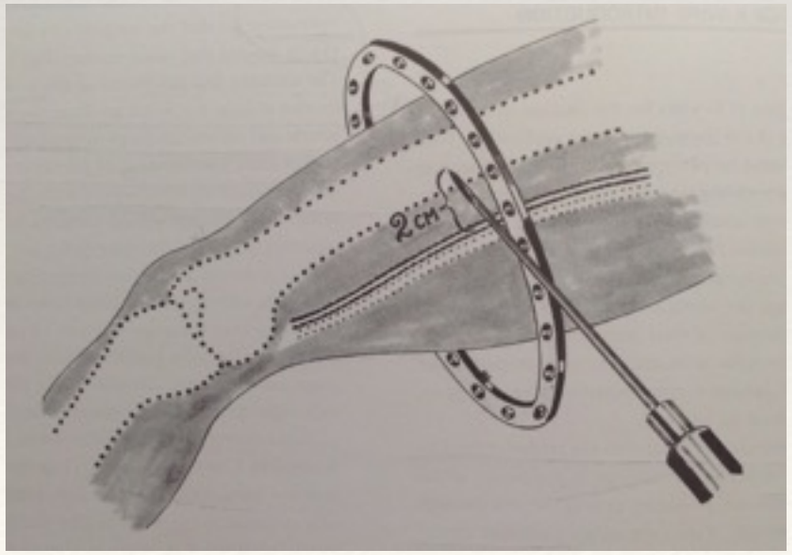
- Α. Κάθετα στον άξονα του οστικού τμήματος
  - Χρήση οδηγού
  - Παράλληλη εισαγωγή

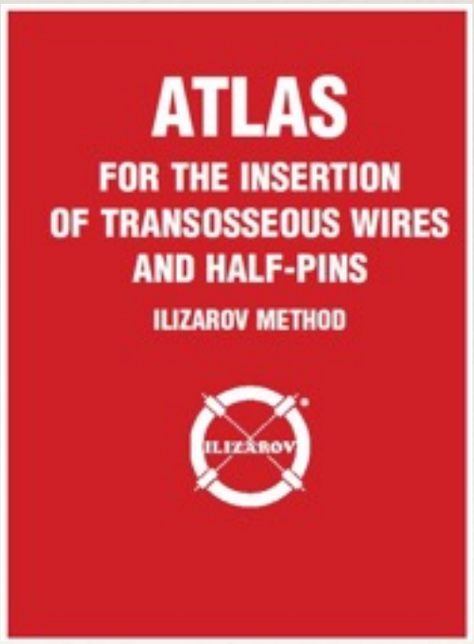
Μόσχος Δημήτρης

ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Β. Πρόκληση ελάχιστης βλάβης
  - Εισαγωγή μακρυά από ευγενή ανατομικά στοιχεία
    - Χρήση ειδικών πινάκων
  - Απόσταση > 2εκ από αγγειονευρώδη δεμάτια

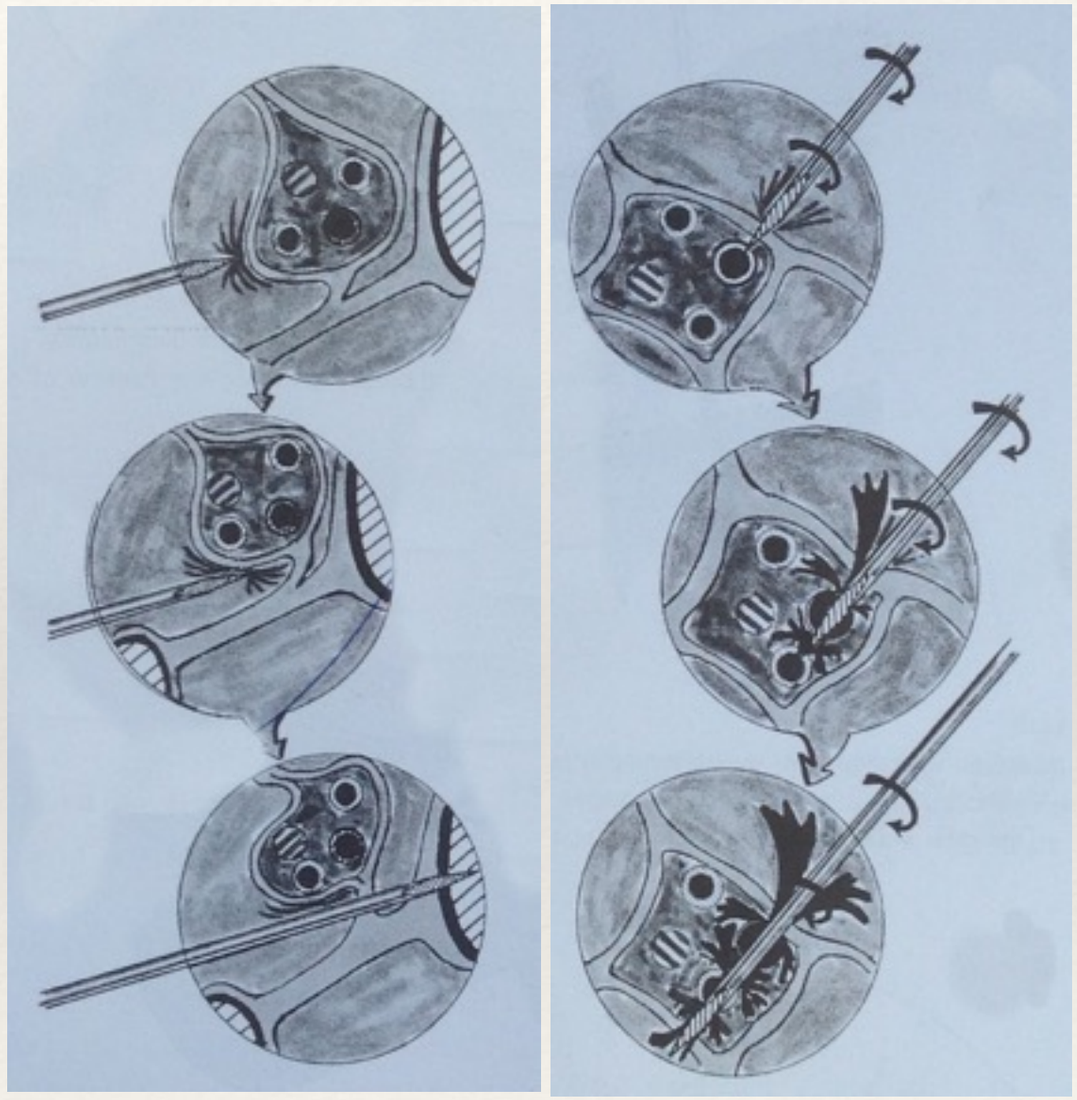






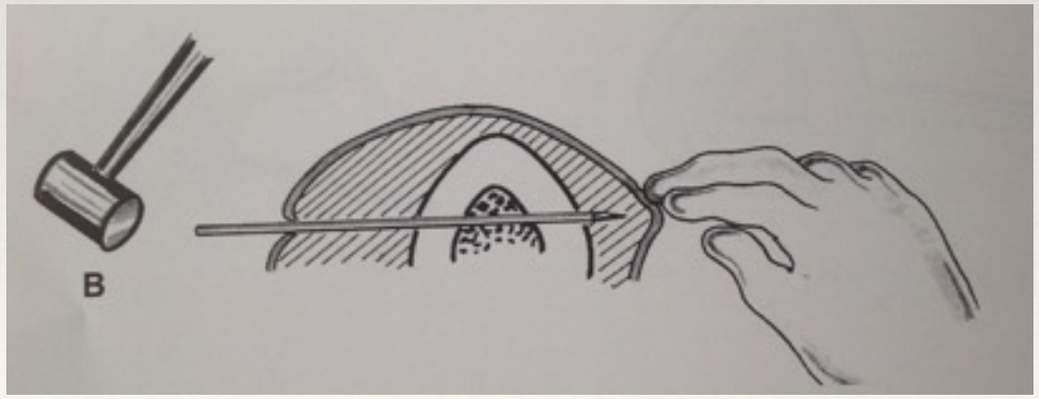
ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Β. Πρόκληση ελάχιστης βλάβης
- Χαμηλές στροφές (30 - 40 rpm)
  - Παρεκτόπιση αγγείων – νεύρων
- Λιγότερη θερμότητα
- Καλύτερη συγκράτηση



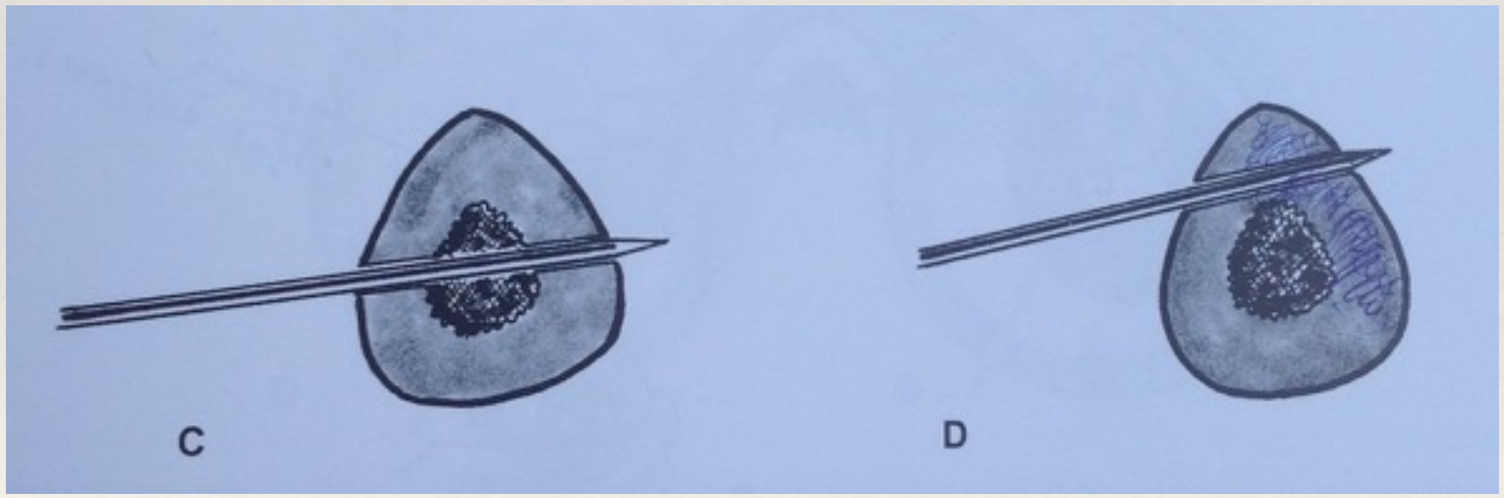
ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

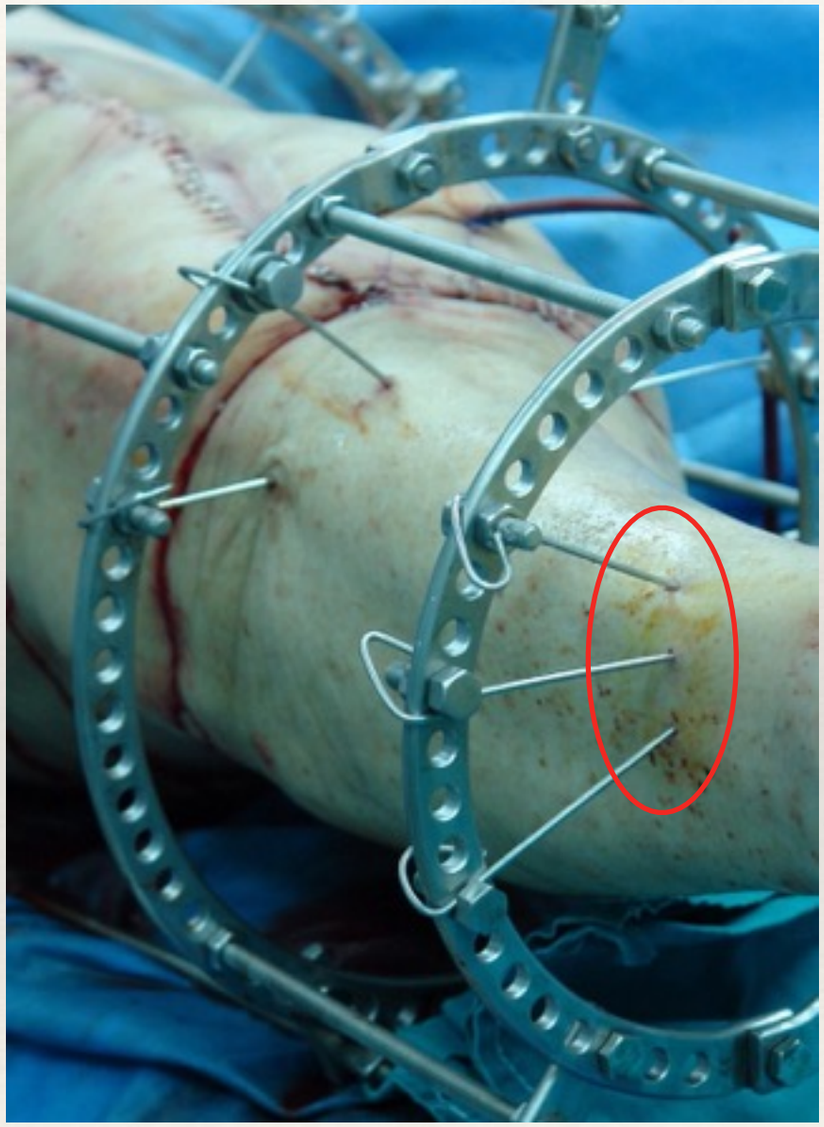
- Β. Πρόκληση ελάχιστης βλάβης
  - Διακοπτόμενα
  - Συγκράτηση με βρεγμένη γάζα
  - Μέτρια πίεση
  - Σφυρί (άπω μαλακά μόρια)
  - Ένα πέρασμα (one wire, one hole)



ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

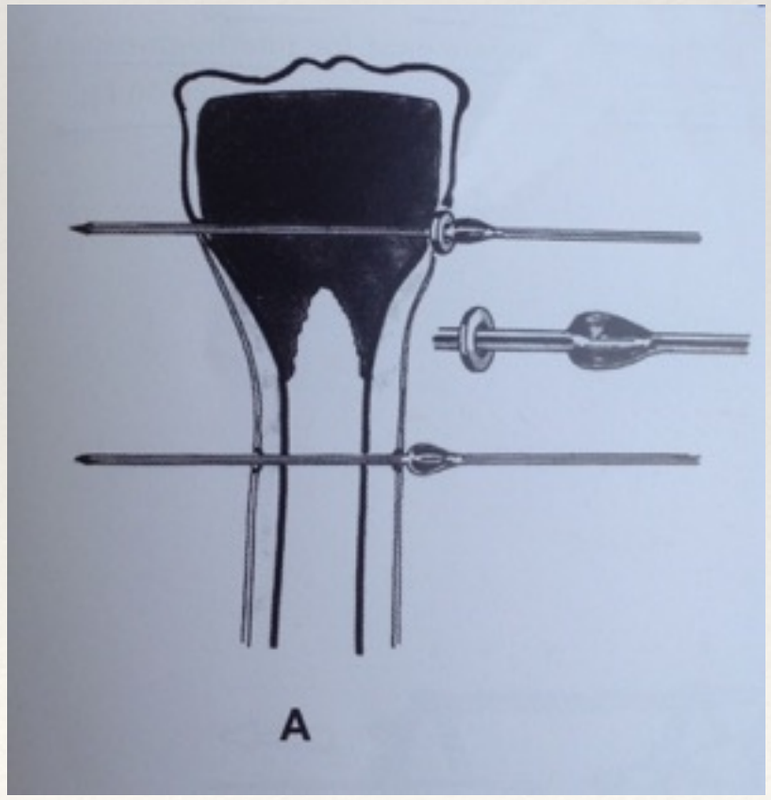
- Γ. Περιορισμός πιθανότητας λοιμώξεων
  - Στόχευση βελόνης διαμυελικά
  - Απόσταση εισόδου βελονών > 3 cm

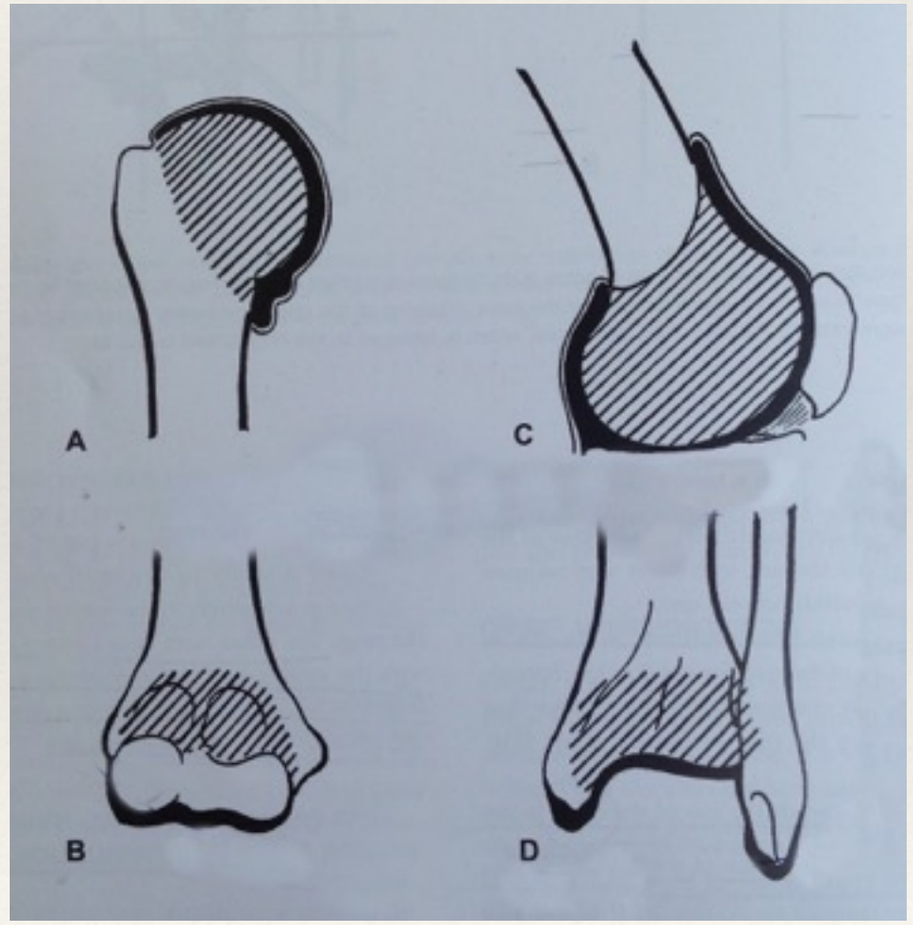




ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Δ. Ιδιαιτερότητες μεταφύσεων :
  - Εξωαρθρική εισαγωγή βελονών
  - Χρήση βελόνας με ελαία και ροδέλα
  - Αποφυγή καθήλωσης τενόντων

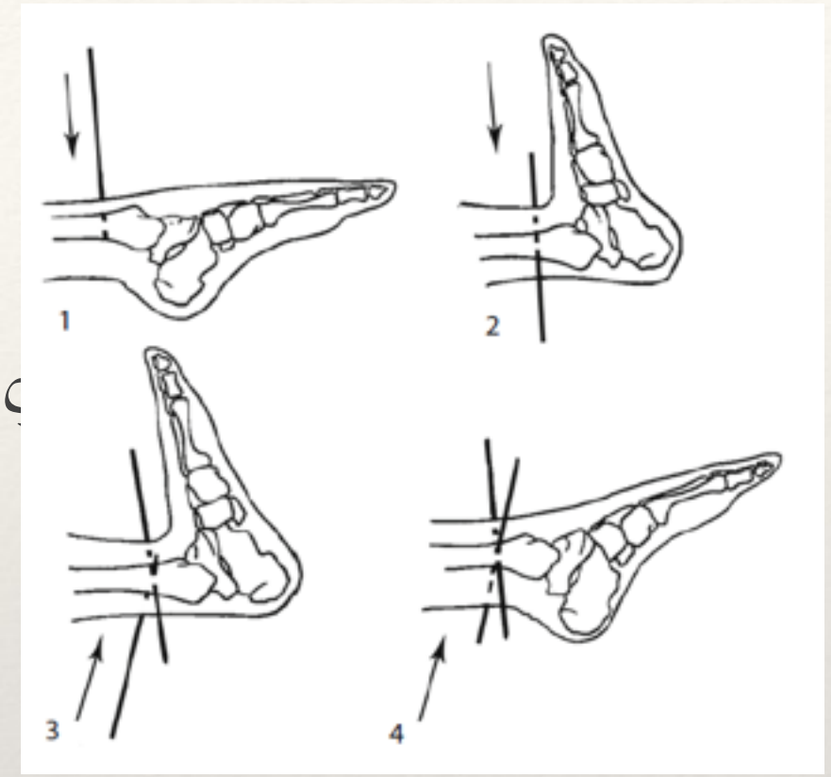




Μόσχος Δημήτρης

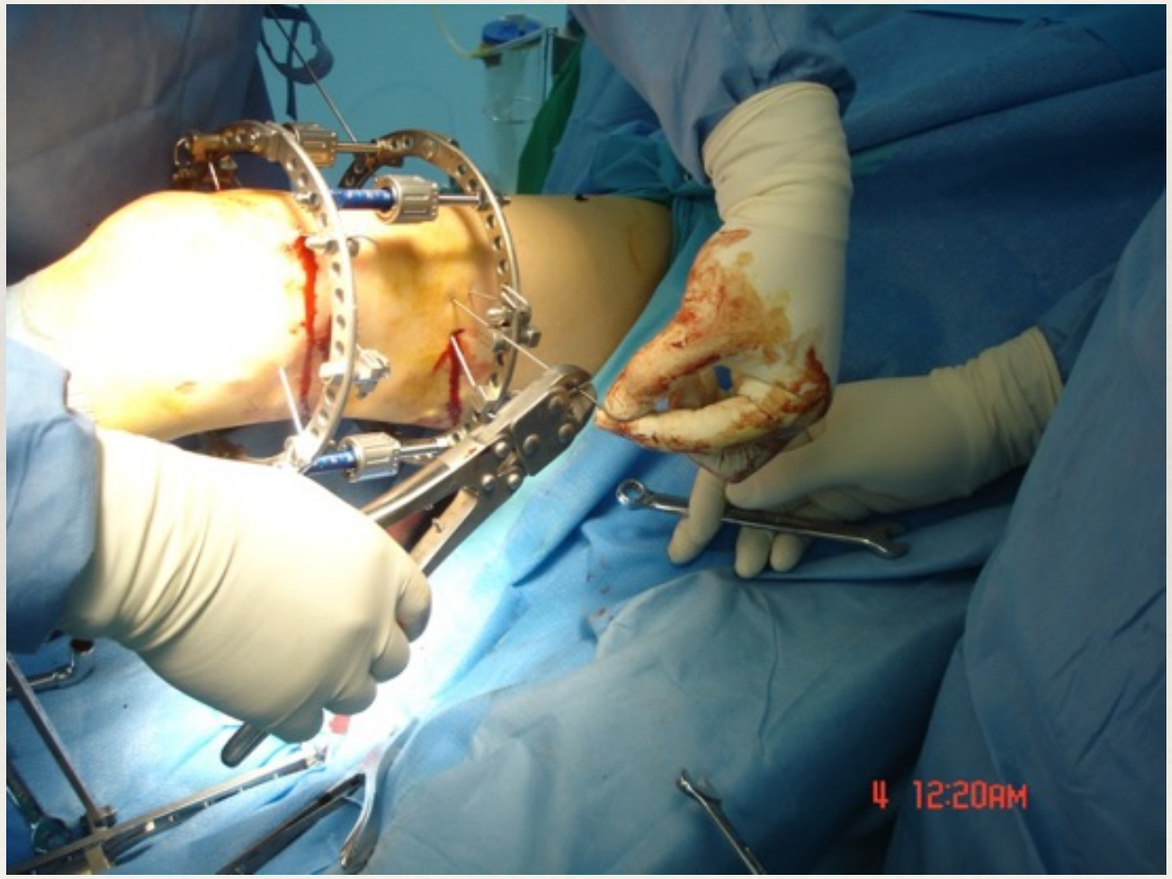
ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Δ. Ιδιαιτερότητες μεταφύσεων :
  - Εισαγωγή με τους μυς στο μέγιστο δυνατό μήκος – πρόληψη σύγκαμψης



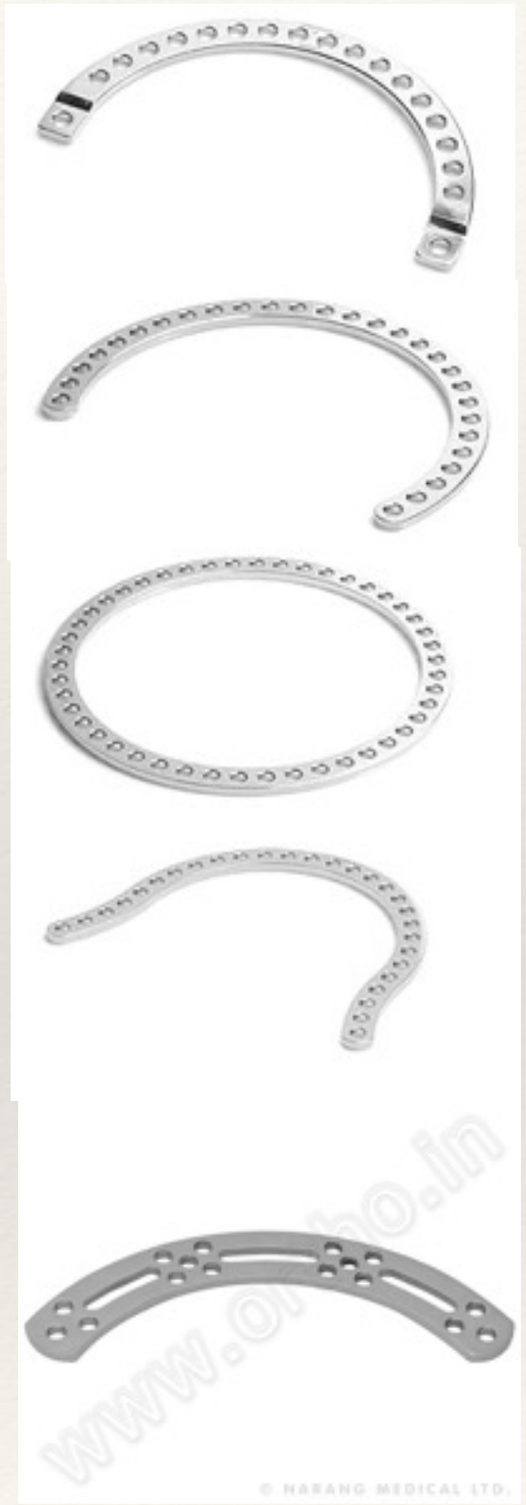
ΑΣΦΑΛΗΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Ε. Προστασία χειρουργού :
  - Άμεση αποκοπή της άκρης της βελόνης



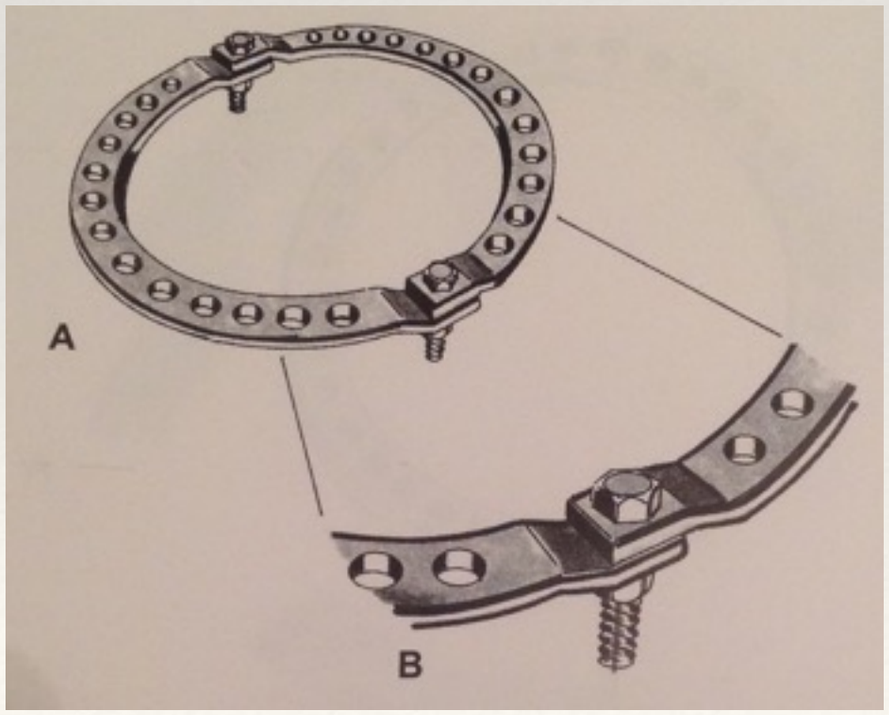
2. ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ

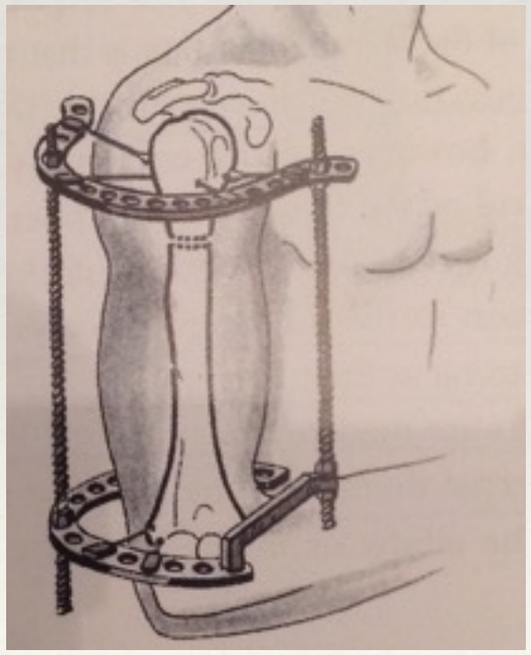
- ΕΙΔΗ: Ημιδακτύλιοι, 5/8, δακτύλιοι, κυρτών άκρων, μηριαία τόξα
- ΜΕΓΕΘΗ: 12 (80 - 240mm)
- ΥΛΙΚΟ: Ατσάλι, ανθρακονήματα, αλουμίνιο

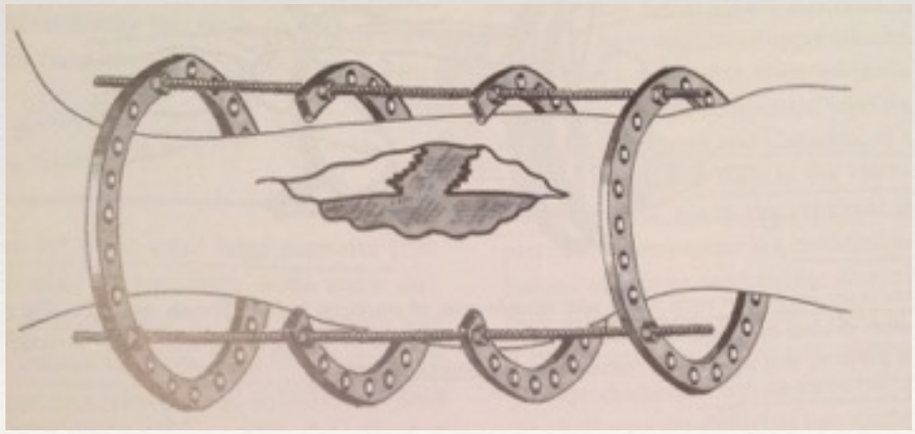


ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ

- Ημιδακτύλιοι: συχνότερα χρησιμοποιούμενοι
- 5/8: αρθρώσεις, ανοιχτά τραύματα
- Κυρτών άκρων: άνω άκρο βραχιονίου
- Τόξα: σύστημα μηριαίου







Μόσχος Δημήτρης

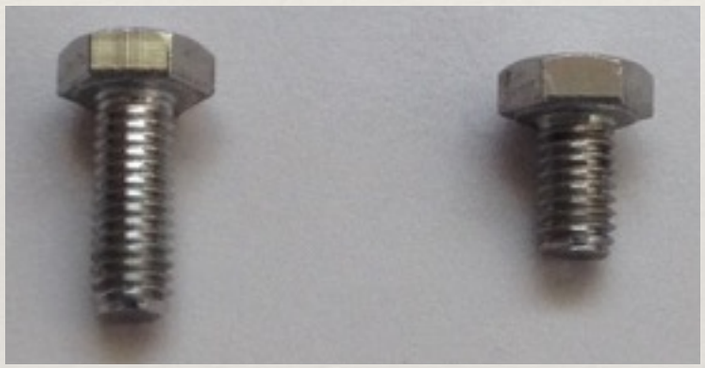
3. ΡΑΒΔΟΙ

- Υλικό: ατσάλι
- Μεγέθη: 60-400mm
- Κύρια χρήση: Ένωση δακτυλίων
  - Τουλάχιστον 4 ράβδοι
  - Μεγάλοι δακτύλιοι (> 200mm): 6 ράβδοι

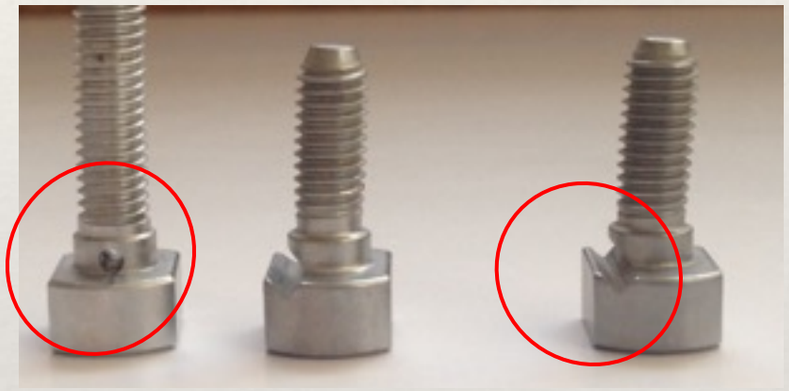
Μόσχος Δημήτρης

4. ΒΙΔΕΣ

- Απλές:
  - Μεγάλες, μεσαίες, μικρές

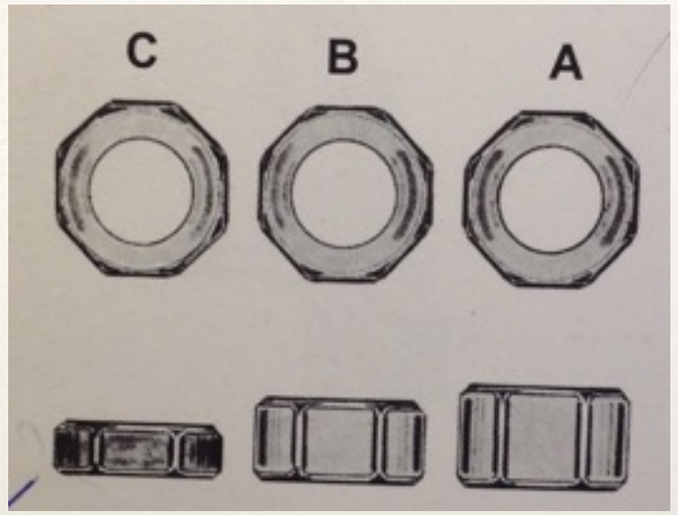


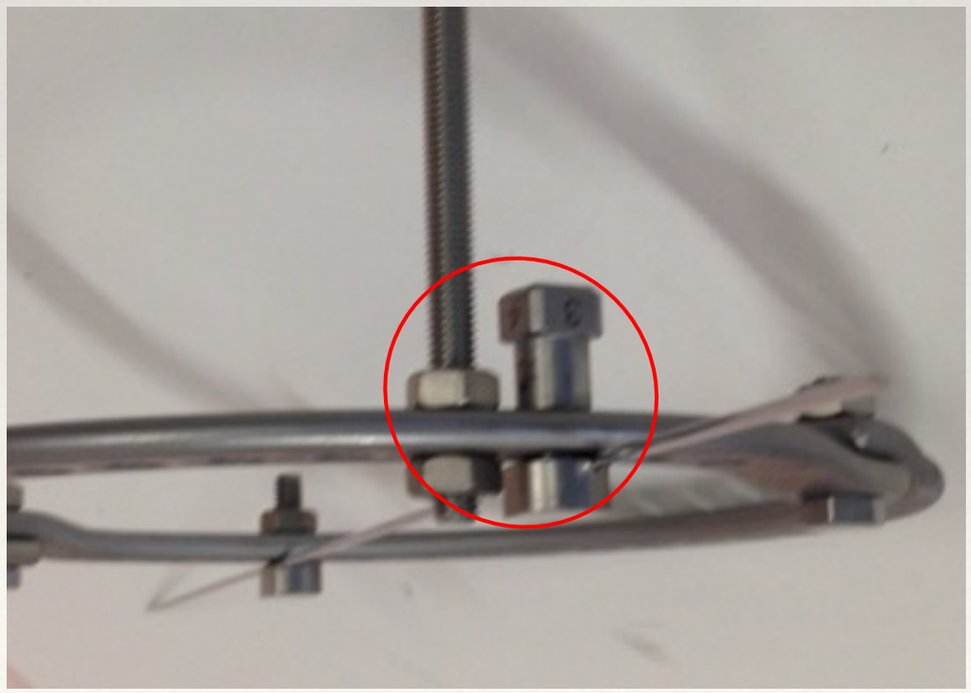
- Συγκράτησης βελονών
  - Με οπή, με σχισμή

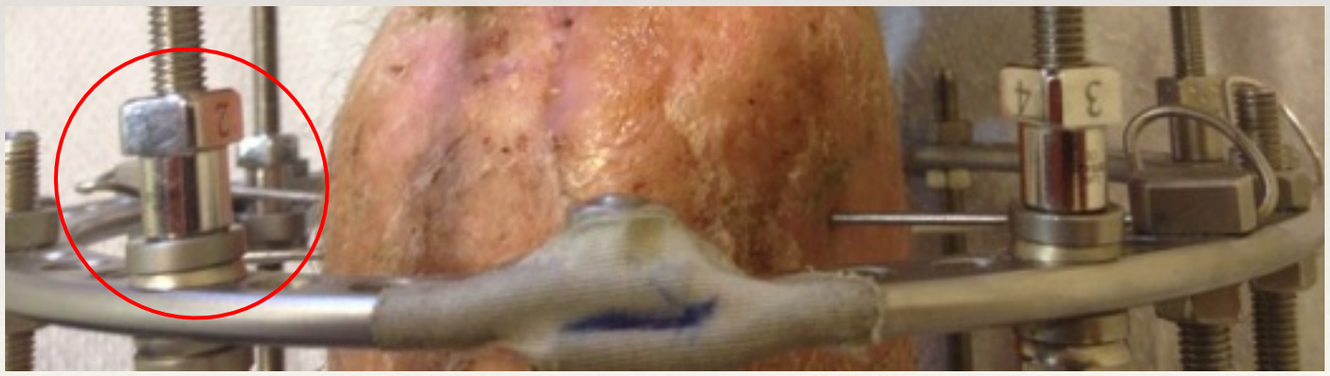


5. ΠΑΞΙΜΑΔΙΑ

- Μεγέθη: 3,5,6 mm και ζάρια
  - Ζάρια: δίπλα σε άλλο παξιμάδι, διατατική οστεογένεση







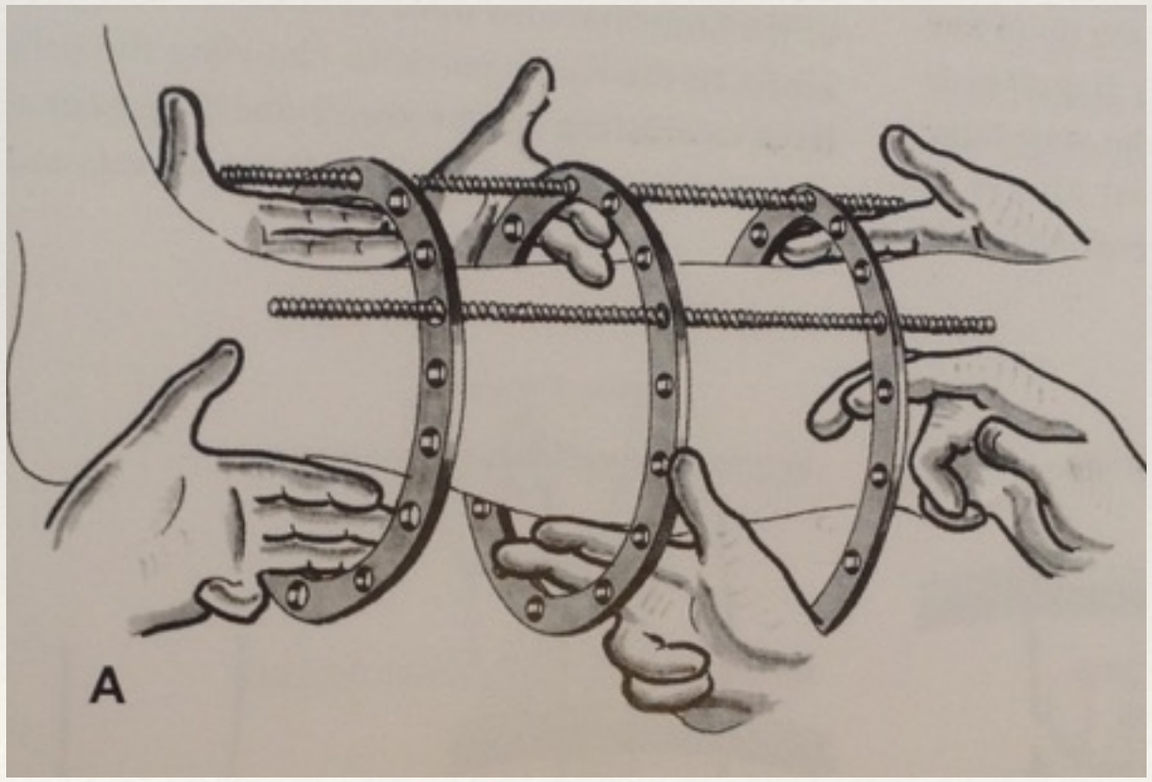
Μόσχος Δημήτρης

ΑΡΧΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ

- Α. Απόσταση ≥ 2 δακτύλων από το δέρμα
- Β. Επικέντρωση ΟΣΤΟΥ στον δακτύλιο

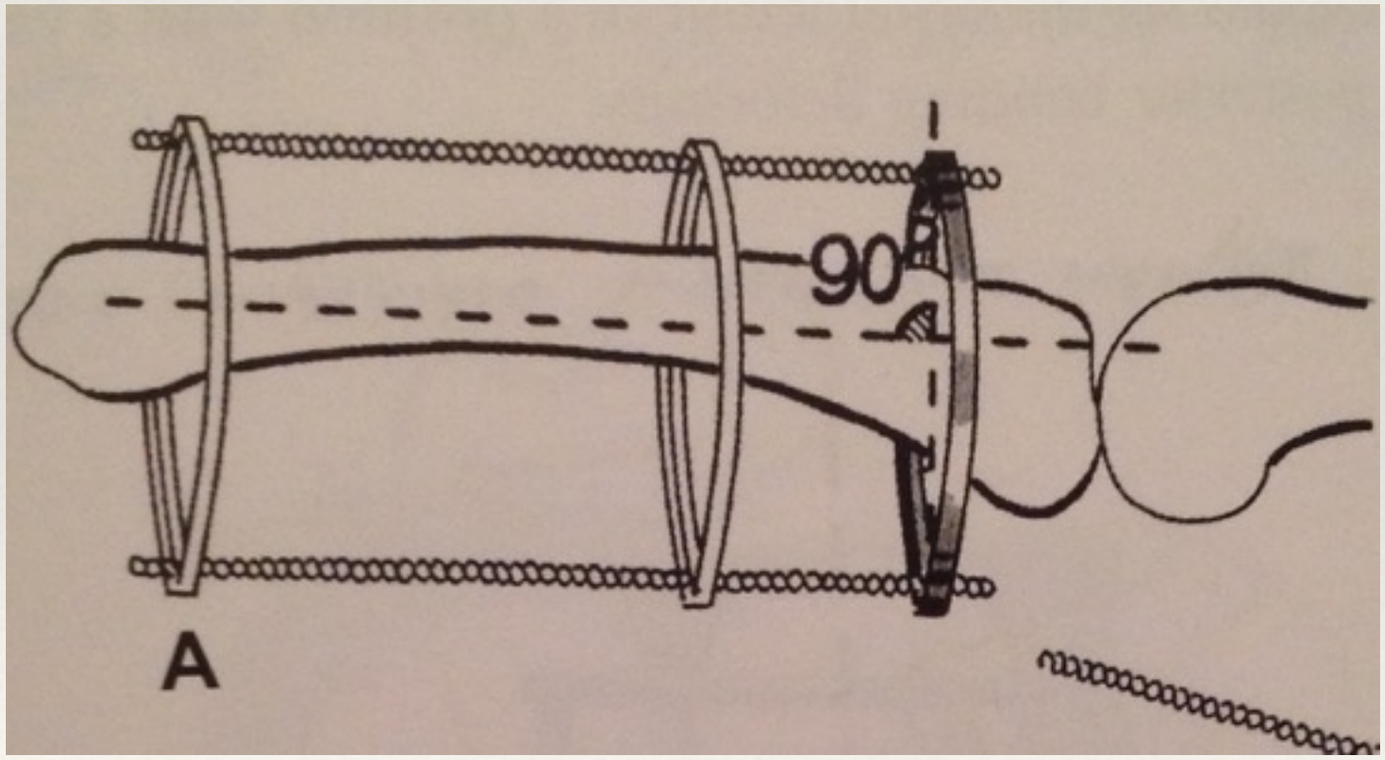
ΑΡΧΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ

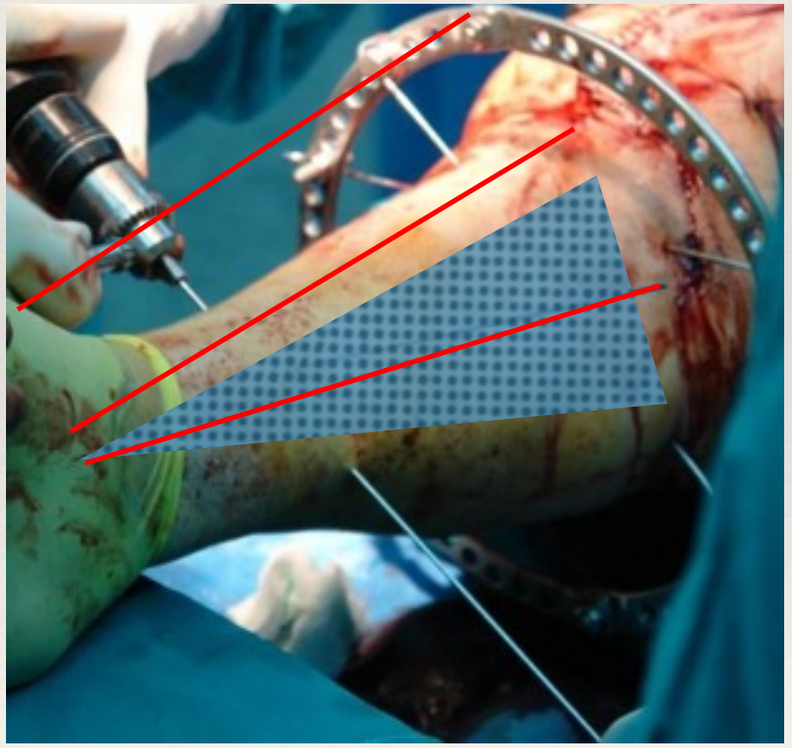
- Α. Απόσταση ≥ 2 δακτύλων από το δέρμα
  - Επιλογή κατάλληλου μεγέθους
  - Κίνδυνος ελκών πίεσης λόγω οιδήματος



ΑΡΧΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ

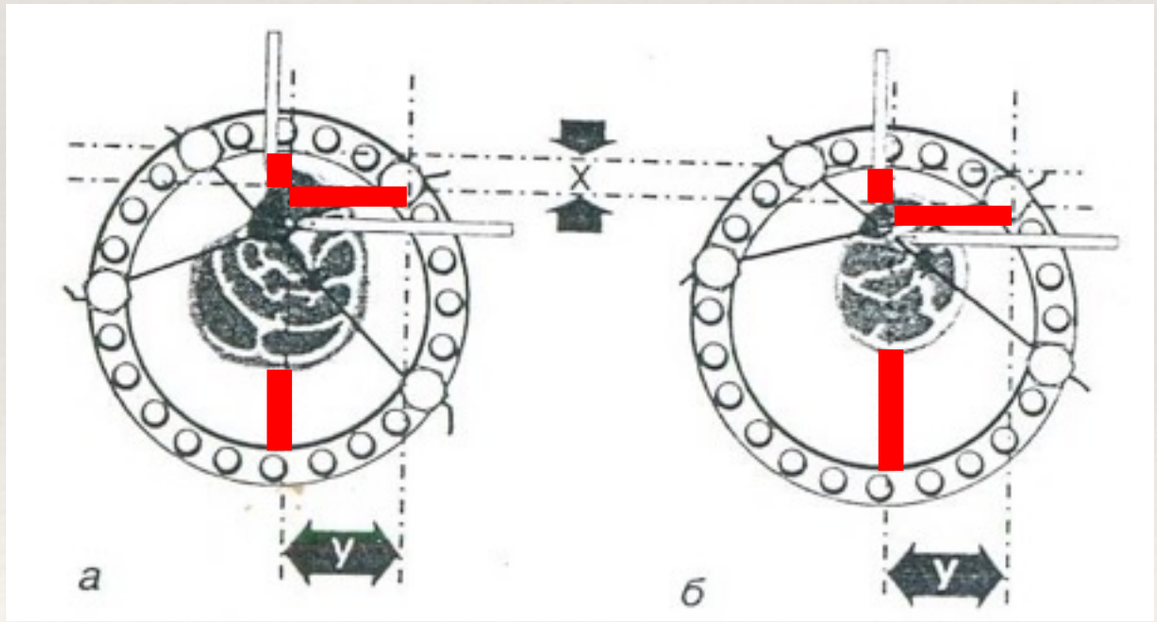
- Β. Επικέντρωση ΟΣΤΟΥ στον δακτύλιο
  - Παραλληλισμός ράβδων - οστού

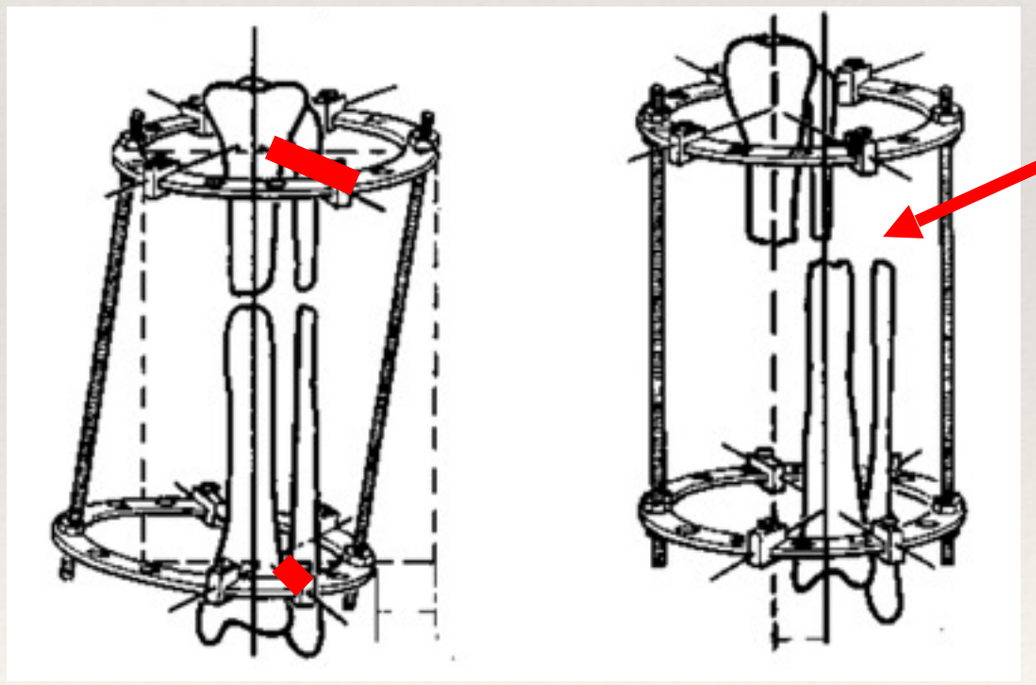




ΑΡΧΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ

- Β. Επικέντρωση ΟΣΤΟΥ στον δακτύλιο
  - Αποδεκτή ανάταξη με την συναρμολόγηση του συστήματος

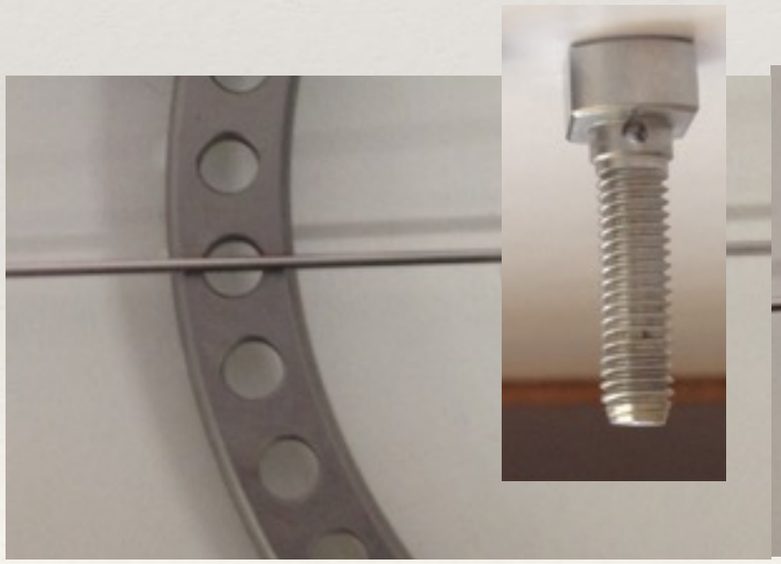


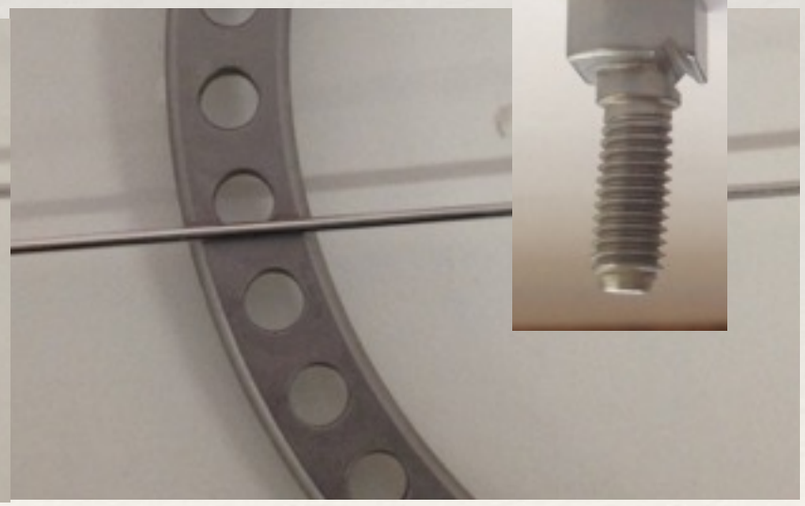


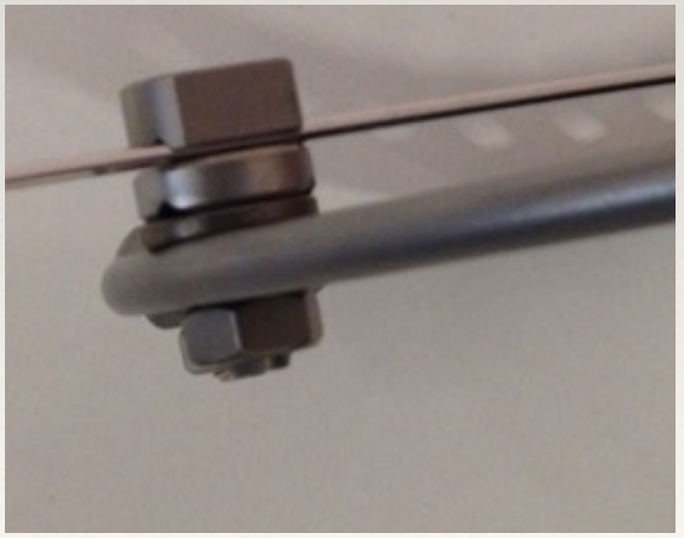
Μόσχος Δημήτρης

ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗ ΒΕΛΟΝΩΝ ΣΤΟΝ ΔΑΚΤΥΛΙΟ

- Συγκράτηση με βίδες, παξιμάδια και ροδέλ
στη θέση που βρίσκονται – όχι λύγισμα



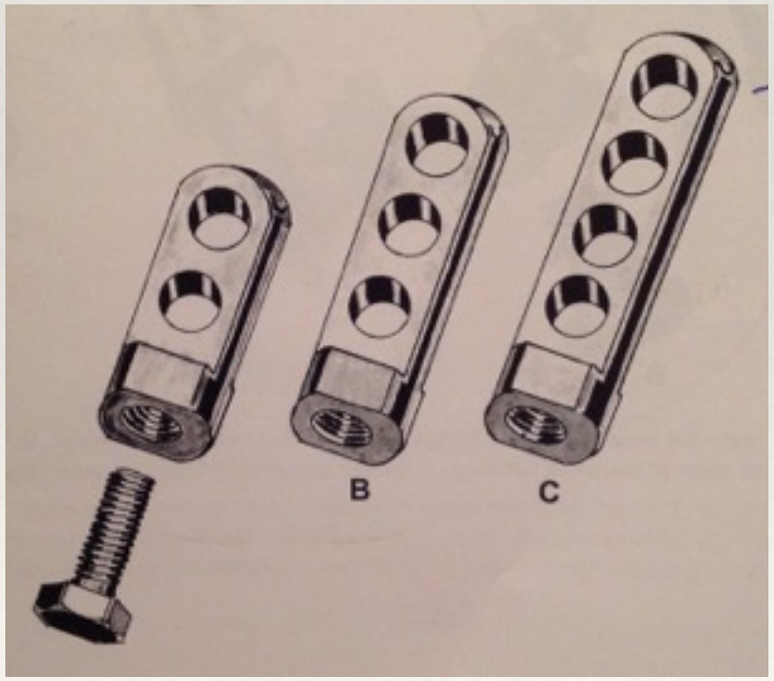




Μόσχος Δημήτρης

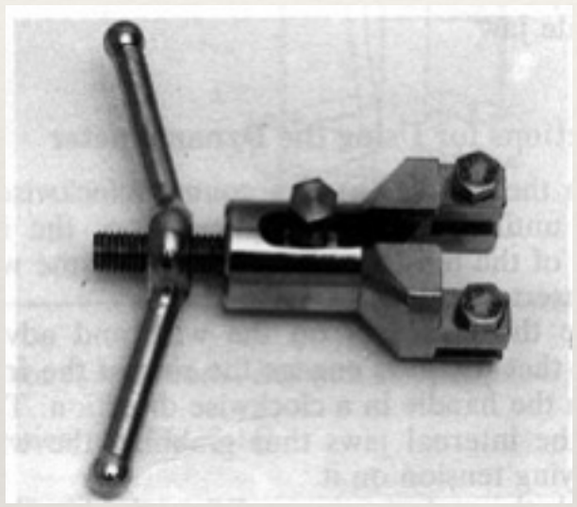
ΣΗΜΑΙΕΣ

- Είδη: αρσενικές - θυλικές
- Μεγέθη: 2, 3, 4 οπών
- Χρήση: Στερέωση βελόνης σε απόσταση από δακτύλιο (drop wire)



ΔΥΝΑΜΟΠΟΙΗΣΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

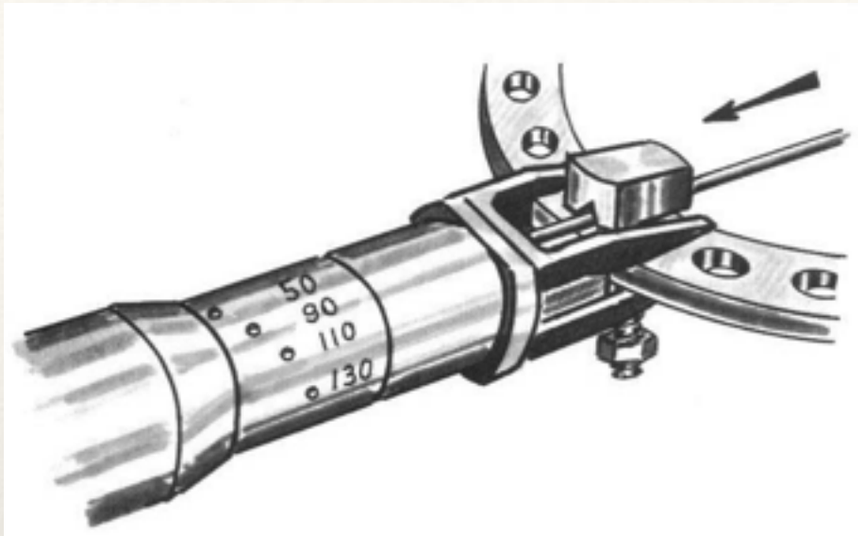
- 1. Με δυναμόμετρα: Ρώσικο *απλό*, *βαθμονομημένο*, *αυτόματο*

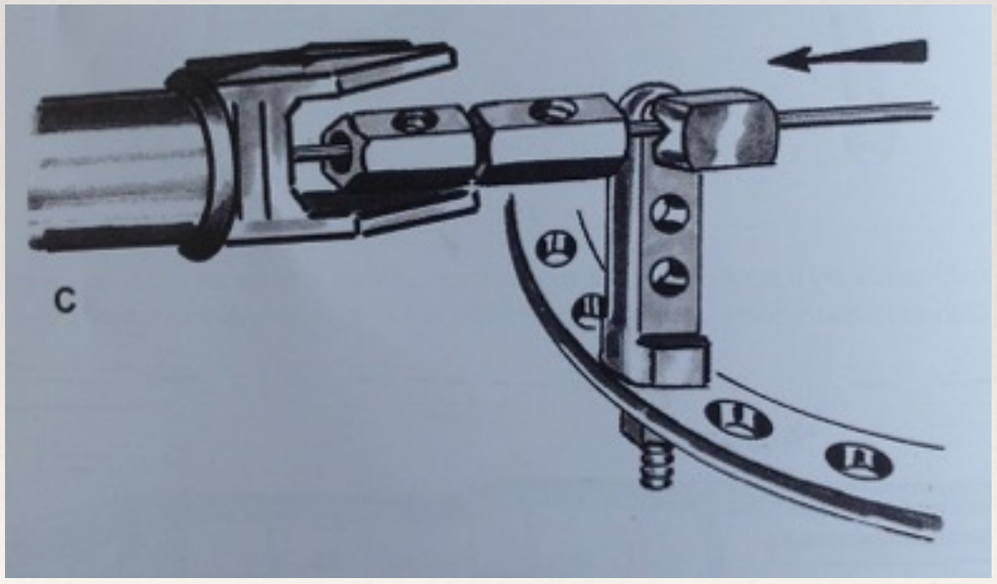


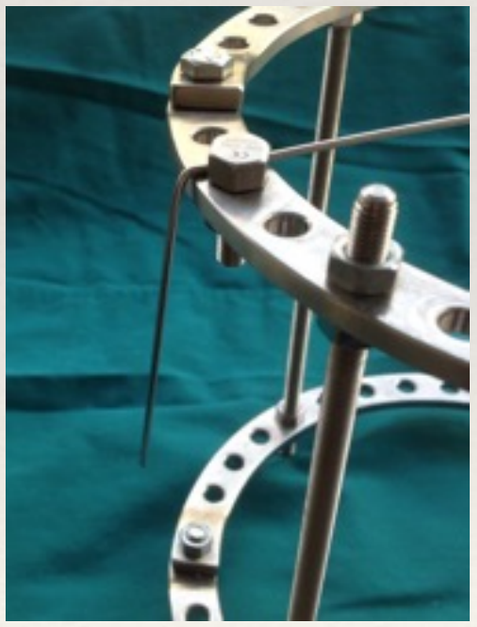
Μόσχος Δημήτρης

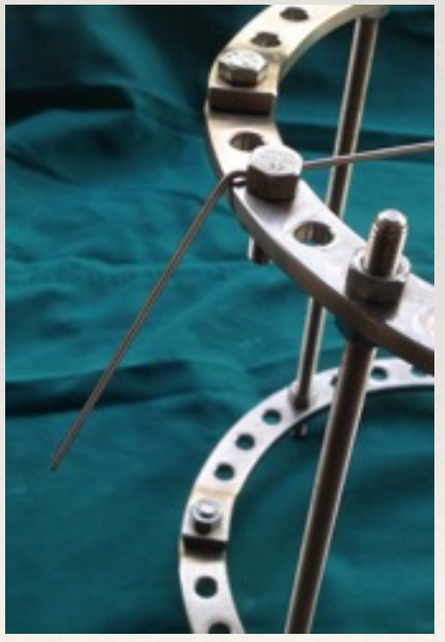
ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Ισχυρή καθήλωση ενός άκρου - δυναμοποίηση άλλου
- Κακή εφαρμογή δυναμόμετρου: χρήση εξαγωγικού σωλήνα
- Λύγισμα καθηλωμένου άκρου - έλεγχος σταθερότητας



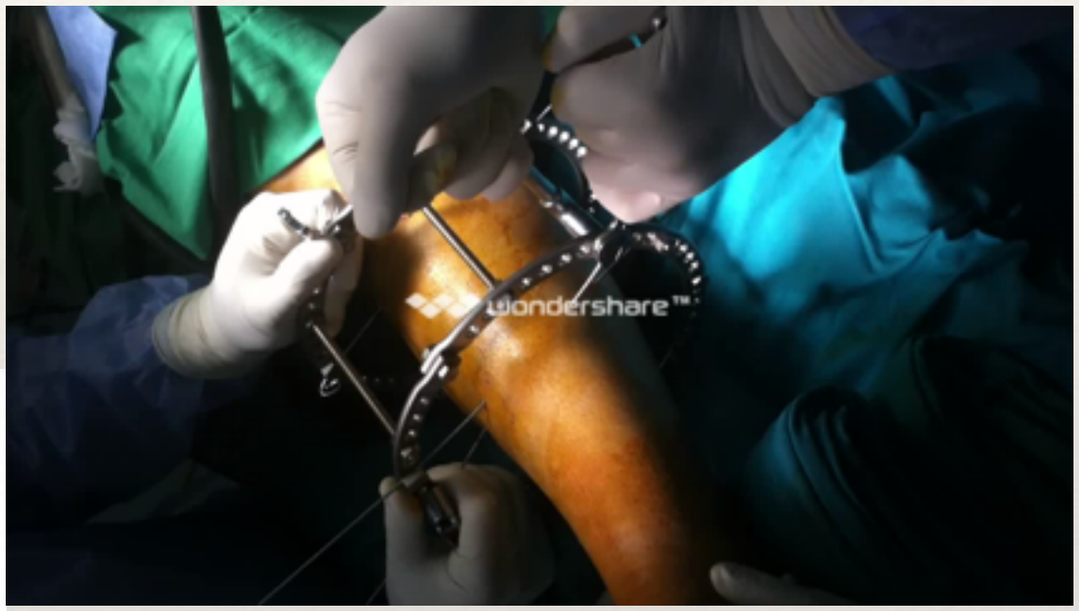


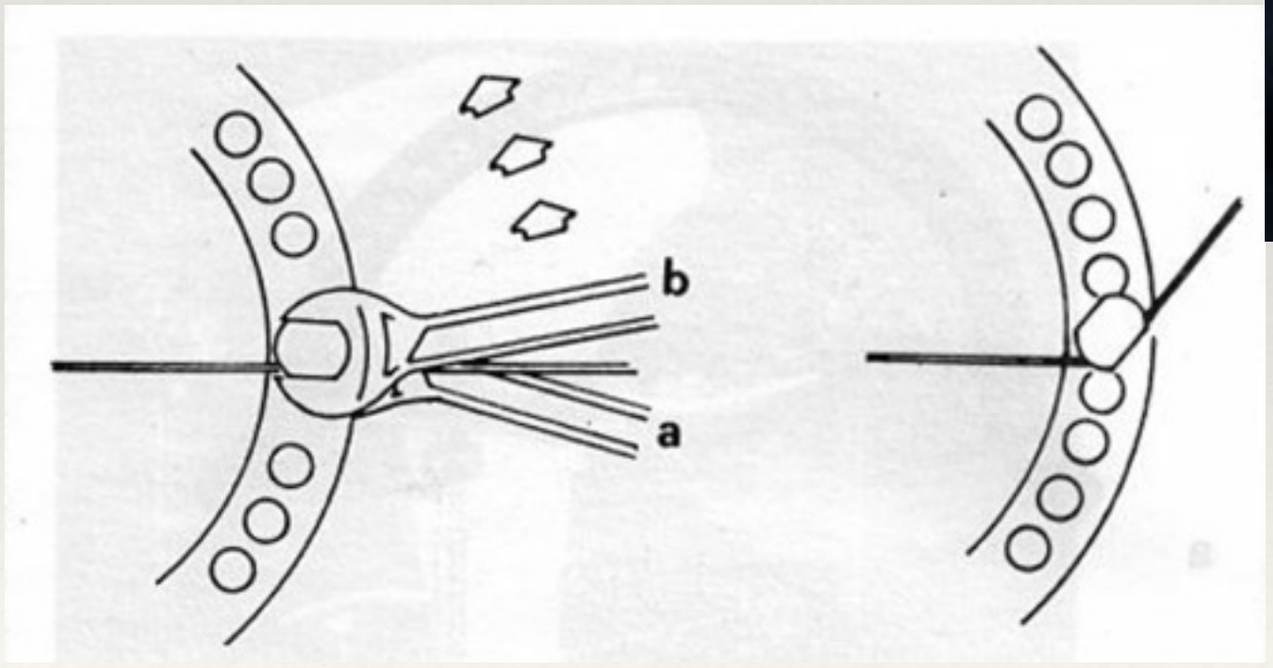


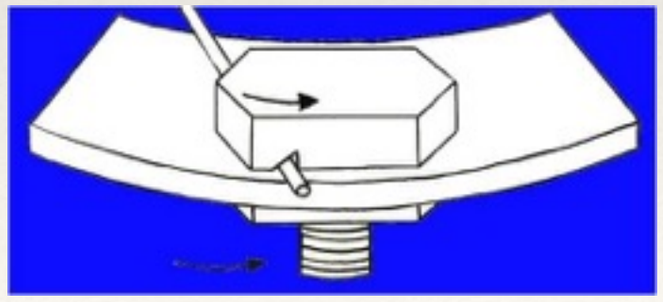


ΔΥΝΑΜΟΠΟΙΗΣΗ ΒΕΛΟΝΩΝ

- 2. Με περιστροφή κατά Ilizarov

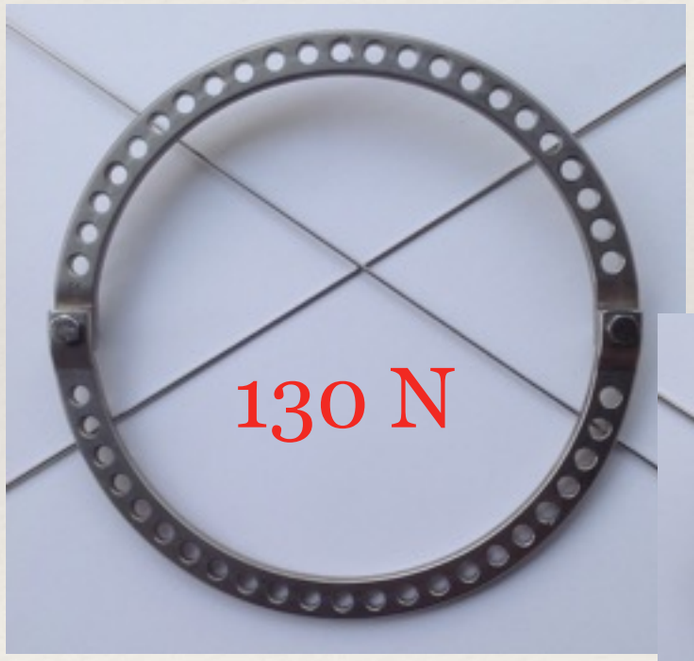


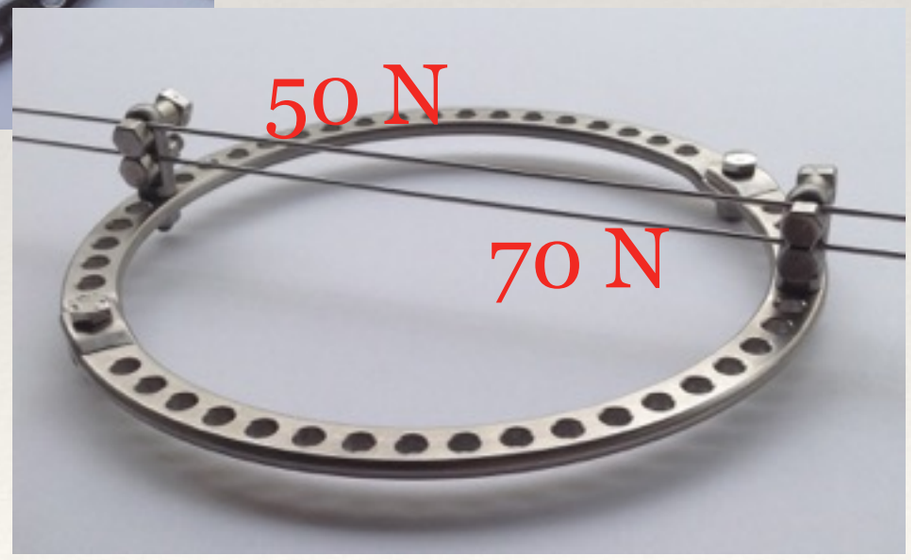




ΔΥΝΑΜΟΠΟΙΗΣΗ ΒΕΛΟΝΩΝ - ΤΑΣΗ

- Σε δακτύλιο: 130 Ν (βελόνη με ελαία: 110 Ν)
- Σε ημιδακτύλιο: 70 Ν
- Σε σημαία μίας οπής : 70 Ν, δύο οπών 50 Ν

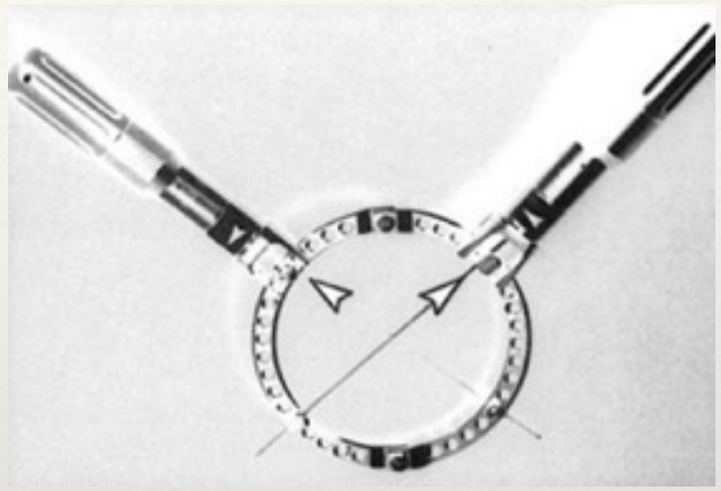


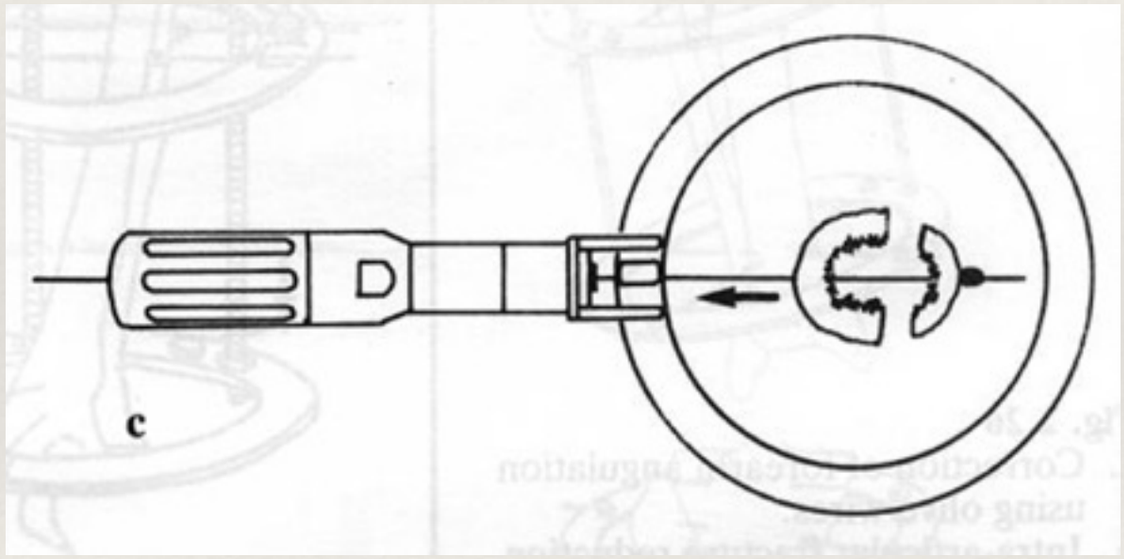


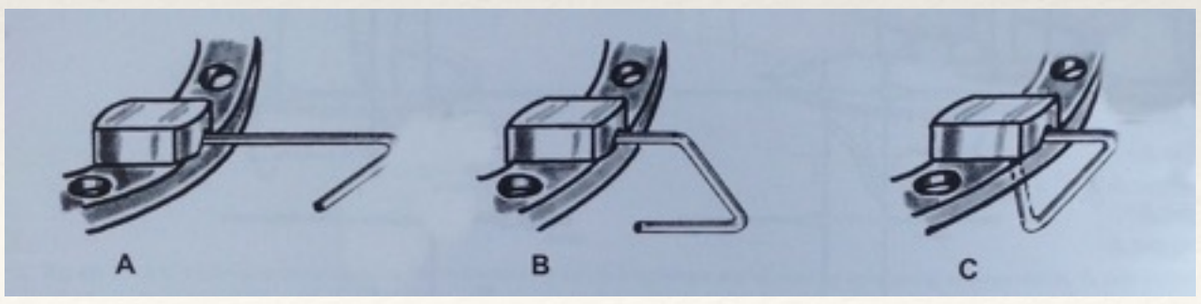
Μόσχος Δημήτρης

ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΥΝΑΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΕΛΟΝΩΝ

- Βελόνες με ελαία: δυναμοποίηση του αντίθετου άκρου
- Δυναμοποίηση κατά ζέυγη
- Λύγισμα άκρων μετά την δυναμοποίηση



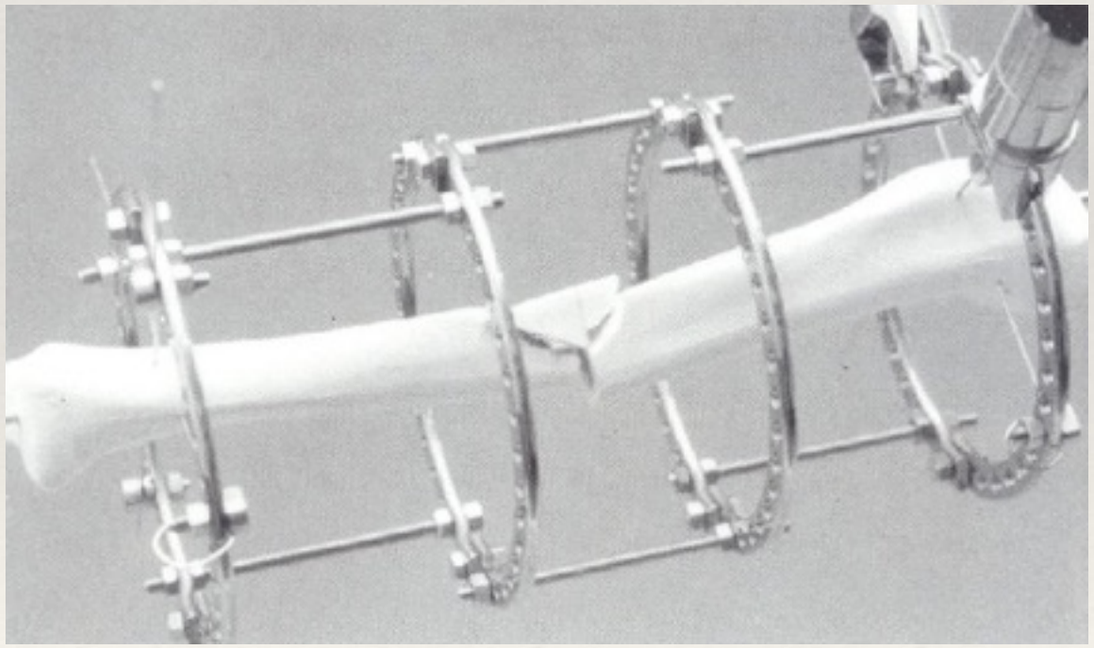




Μόσχος Δημήτρης

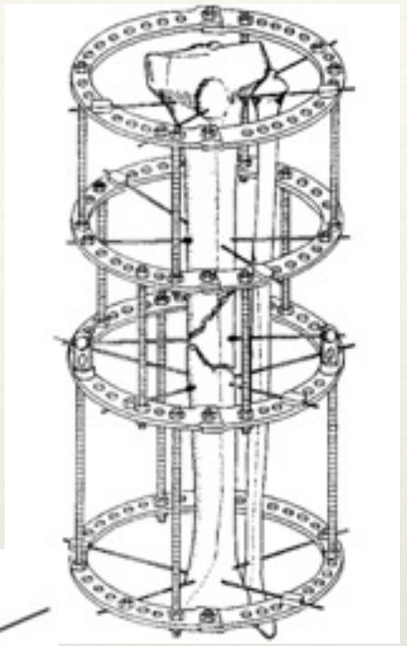
ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΛΟΙΠΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

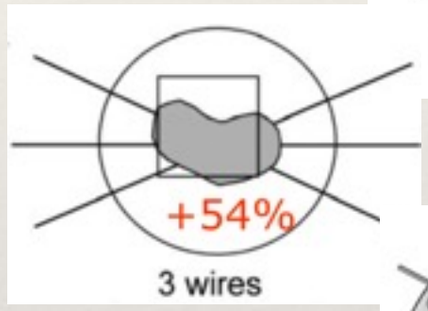
- Σύνδεση ράβδων - δακτυλίων, πέρασμα βελονών
- Ρώσικο σύστημα: πρώτα βελόνες σε όλα τα επίπεδα

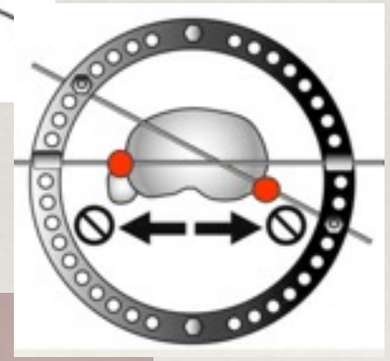


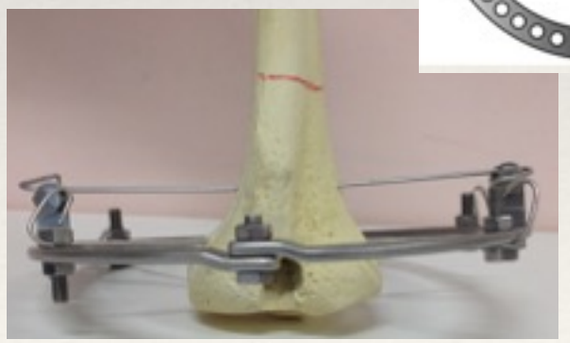
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Αριθμός δακτυλίων - μεταξύ τους απόσταση
- Απόσταση δακτυλίων από το κάταγμα
- Μέγεθος δακτυλίων
- Αριθμός βελονών - μεταξύ τους γωνία
- Βελόνες με ελαία
- Βελόνα σε απόσταση απο δακτύλιο



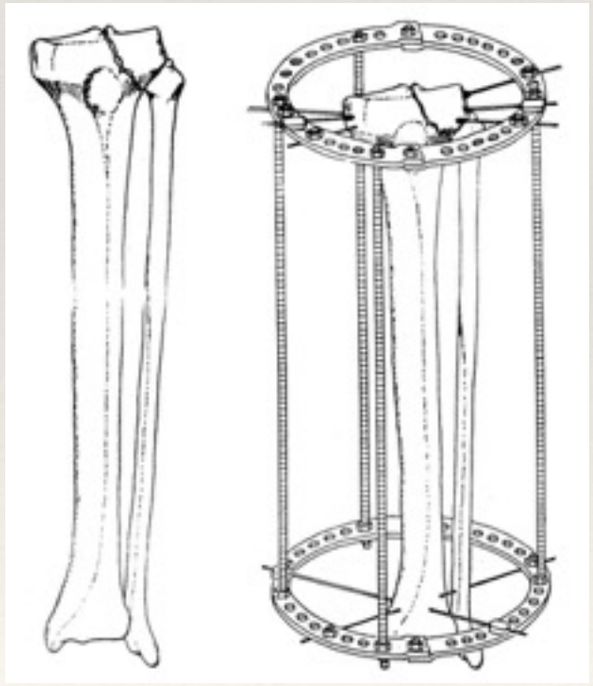


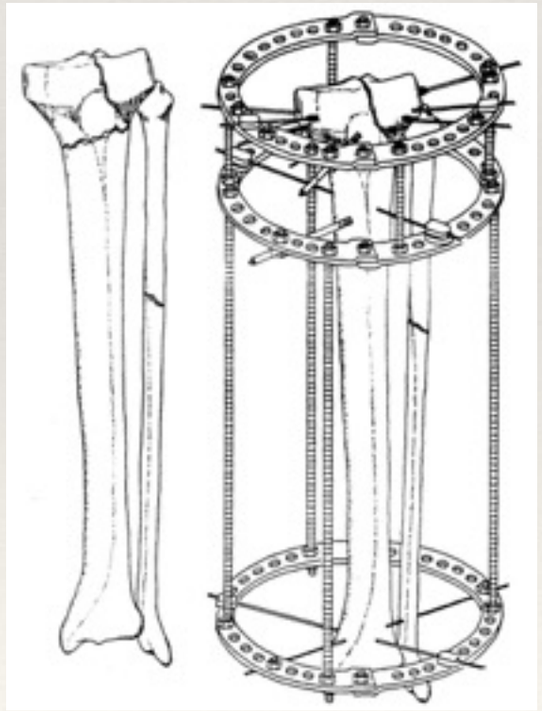


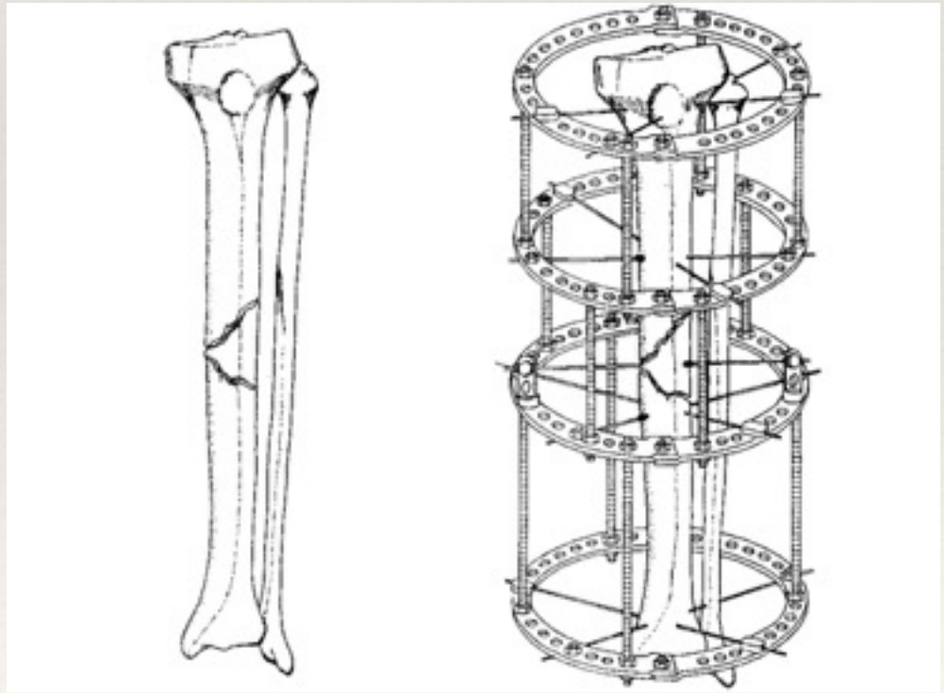


ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Αριθμός δακτυλίων
  - 2, 3 ή 4 ανάλογα με τον τύπο του κατάγματος
- Απόσταση δακτυλίων: όχι μεγαλύτερη από τη διάμετρο τους







Μόσχος Δημήτρης

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Απόσταση κεντρικών δακτυλίων από το κάταγμα
  - Μικρότερη απόσταση - σταθερότερη συγκράτηση (2 - 4cm)

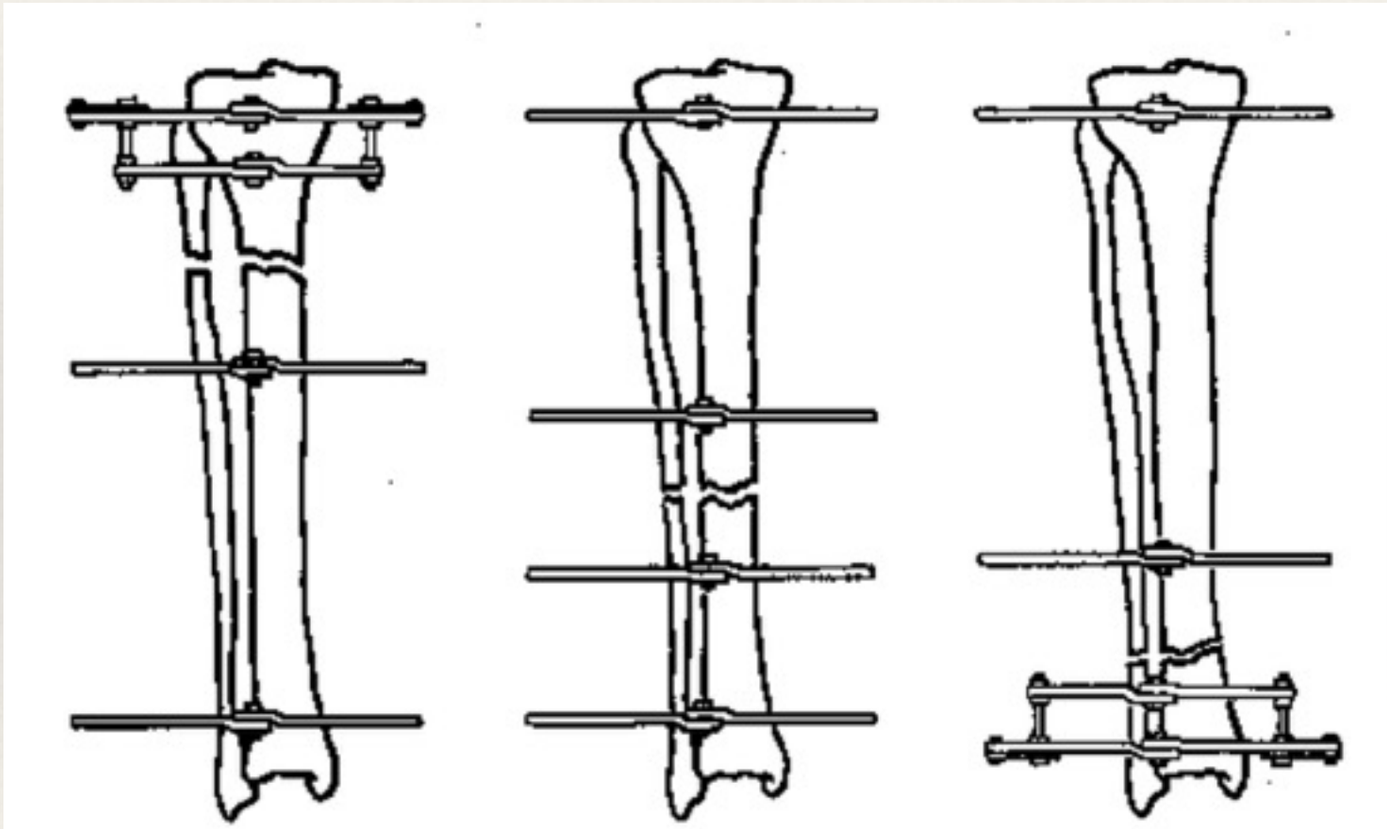
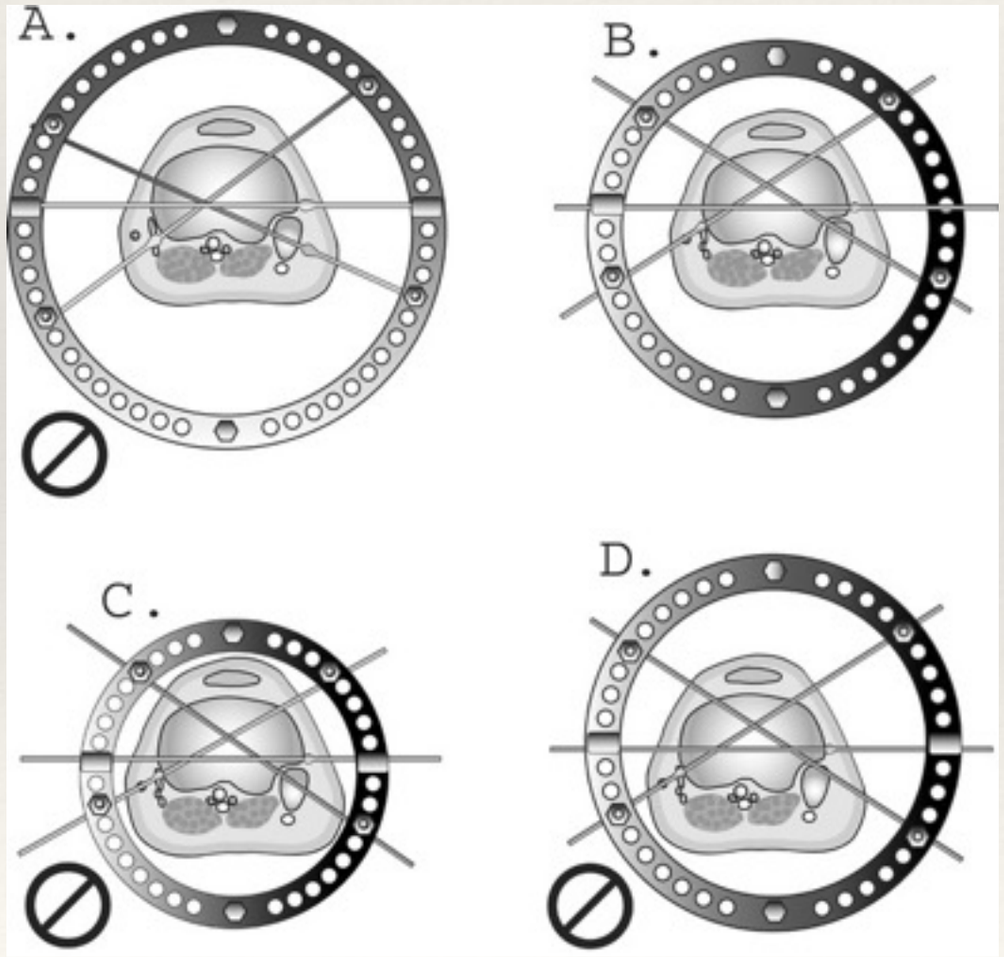


Fig 1. Rings placement in relationship to the fracture location.

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

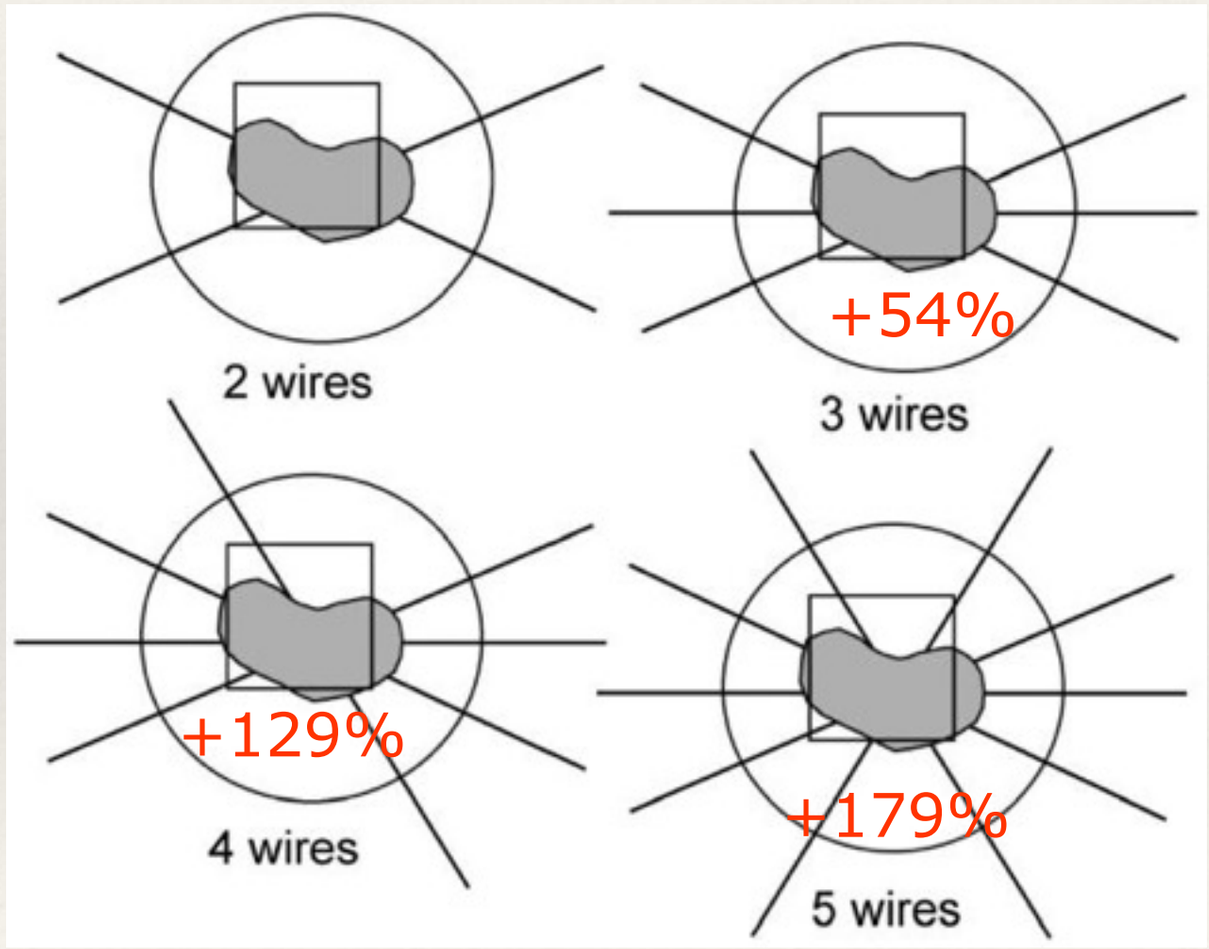
- Μέγεθος Δακτυλίου
  - Μείωση διαμέτρου κατά 1cm -> αύξηση σταθερότητας κατά 20%



Μόσχος Δημήτρης

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

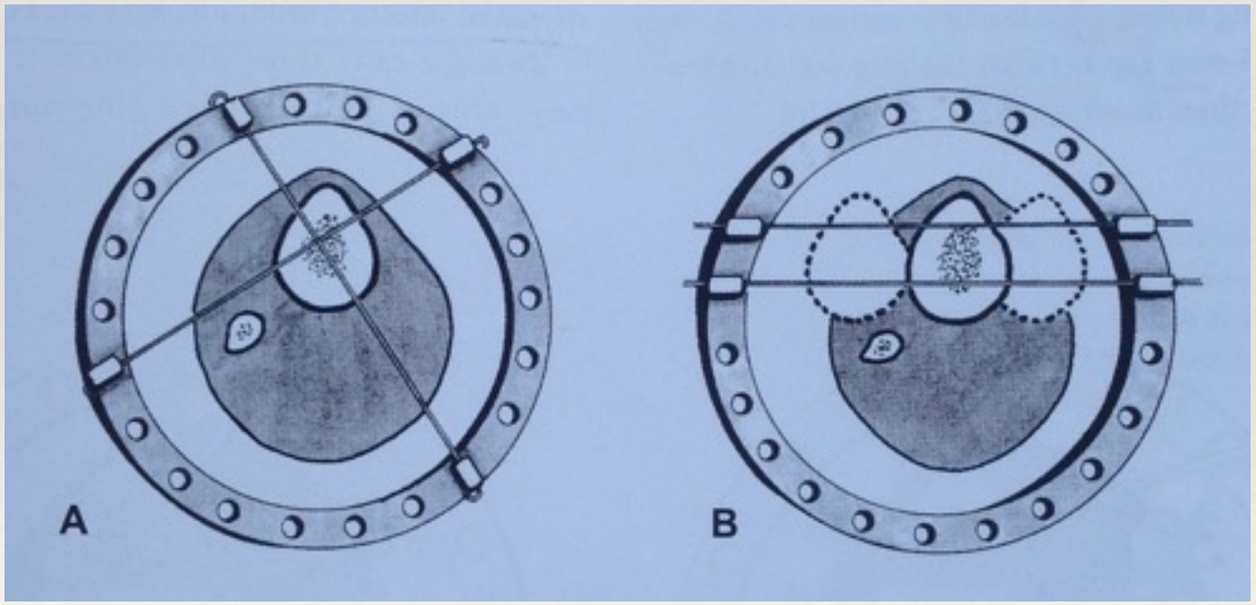
- Αριθμός βελονών
  - 3 βελόνες σε κάθε δακτύλιο

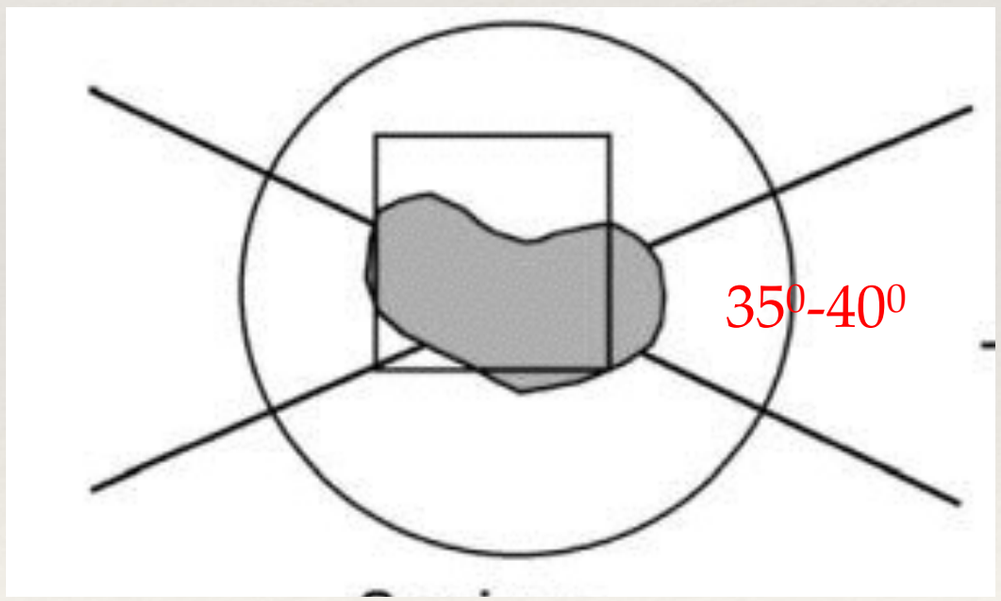


Antoci V. J.Orthop. Trauma. 2005

ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

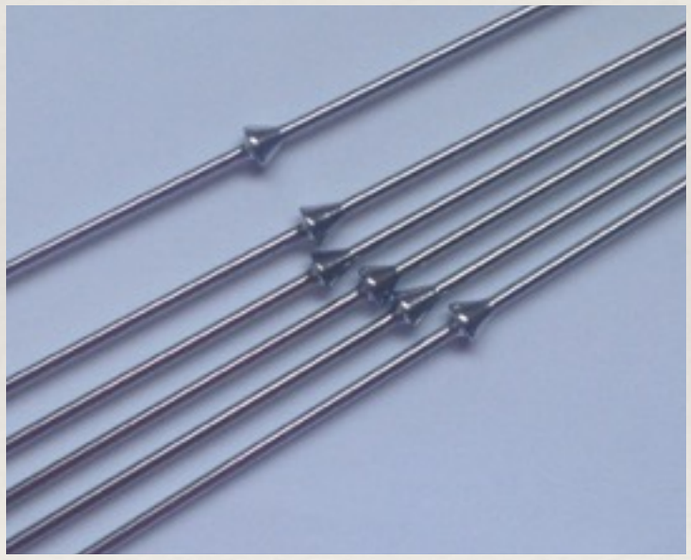
- Γωνία μεταξύ των βελονών
  - Μέγιστη σταθερότητα: 90^0
  - Ελάχιστη επιτρεπτή γωνία: $35\text{-}40^0$

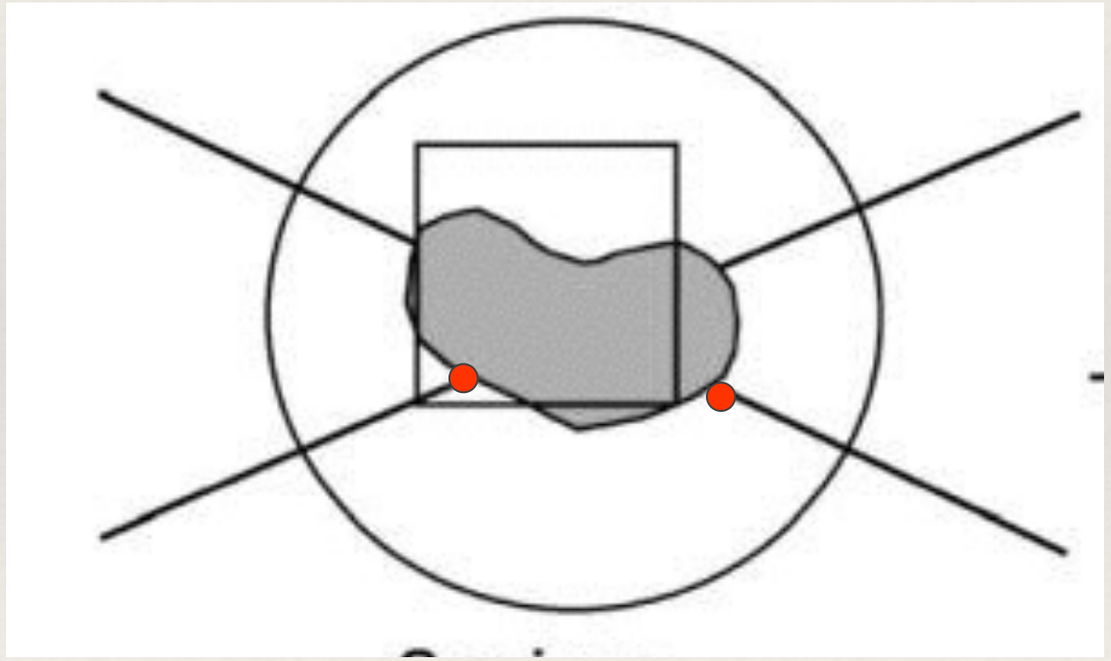


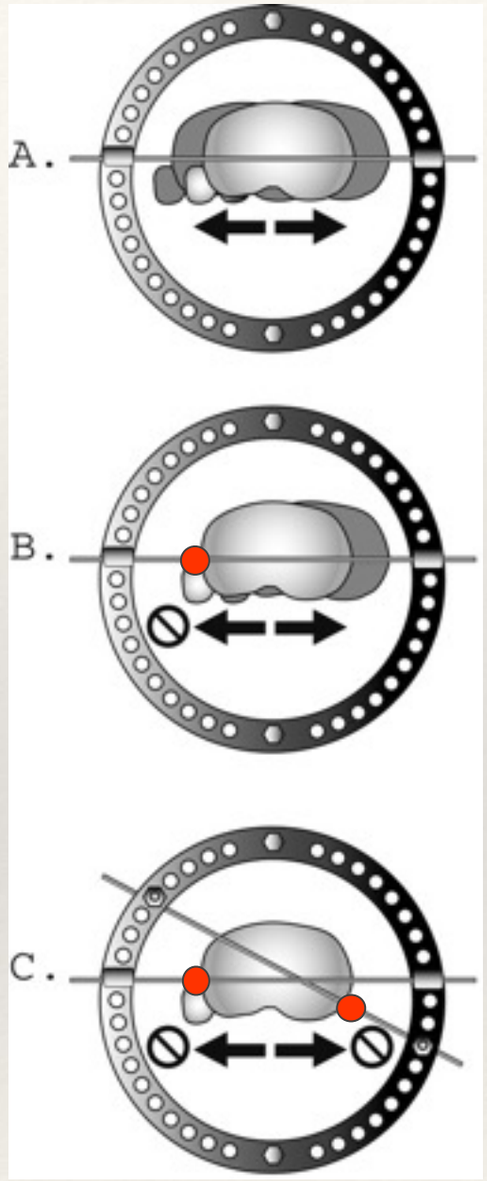


ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Βελόνες με ελαία
- Κατάργηση πλάγιων κινήσεων

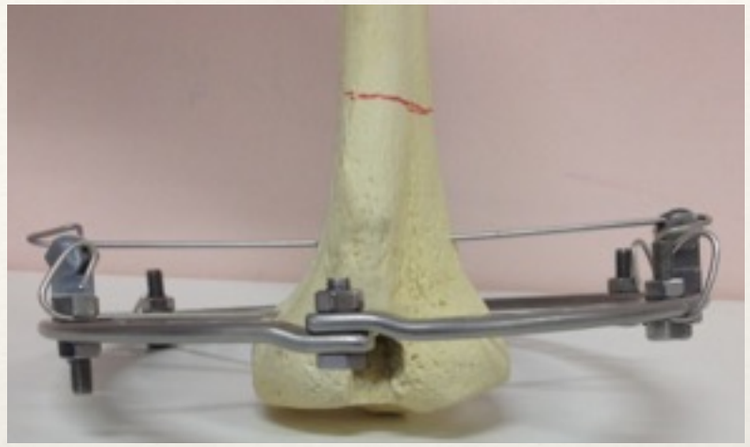


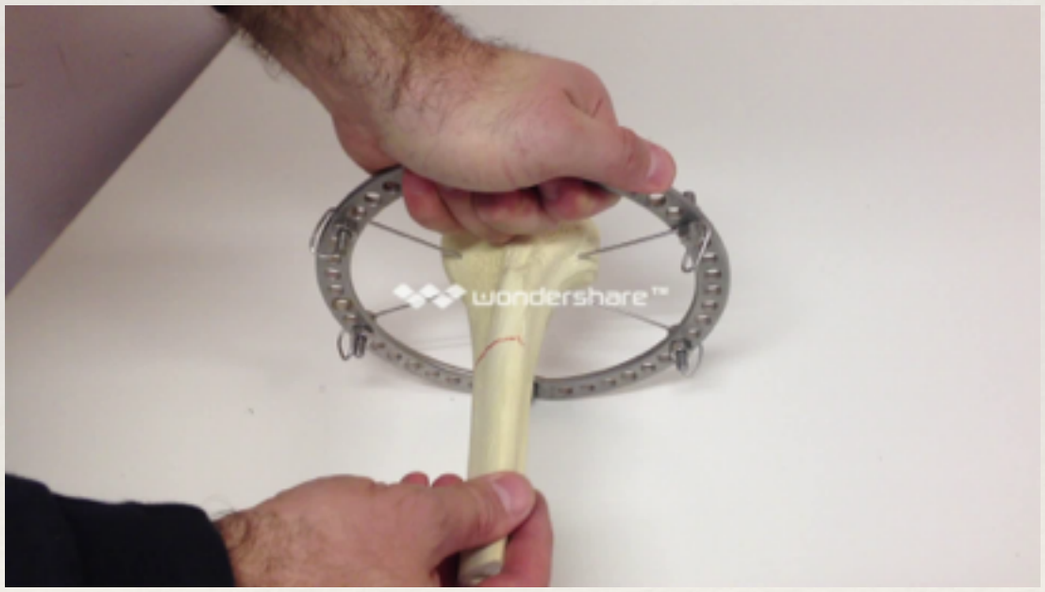


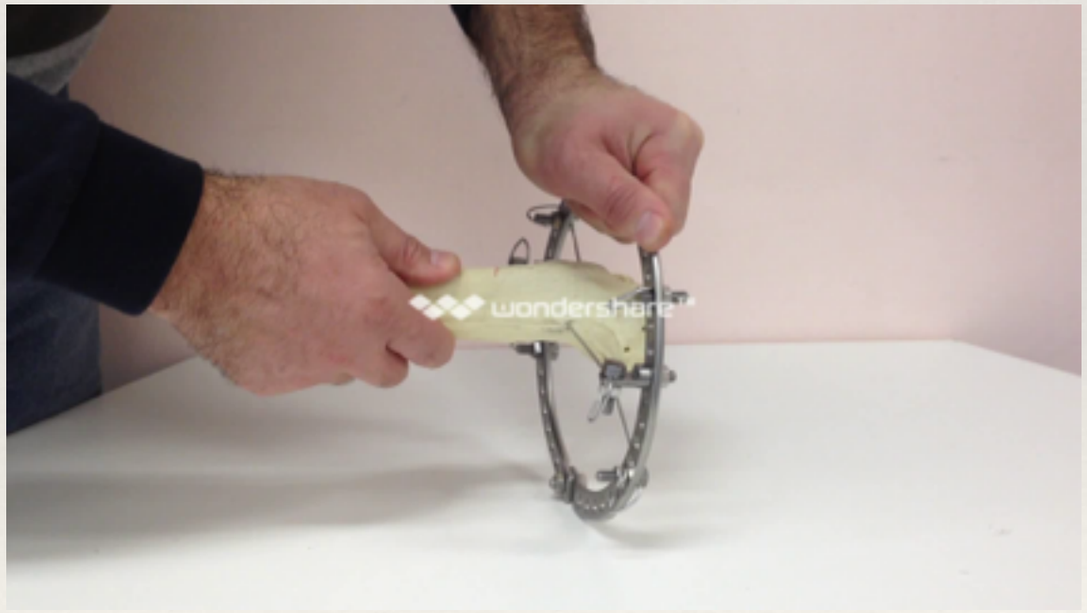


ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Βελόνα σε απόσταση από δακτύλιο
  - Υποκατάσταση δεύτερου δακτυλίου

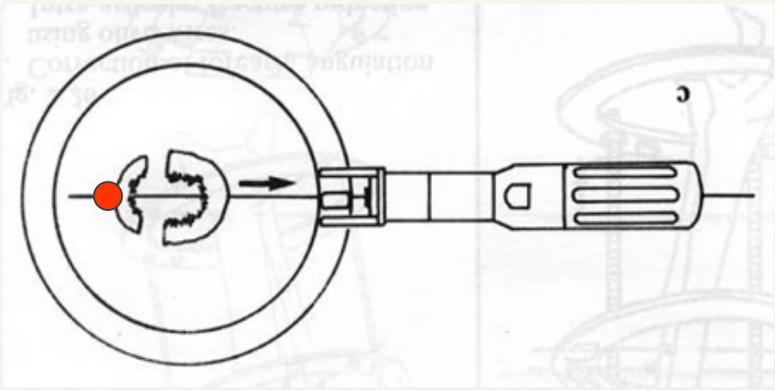


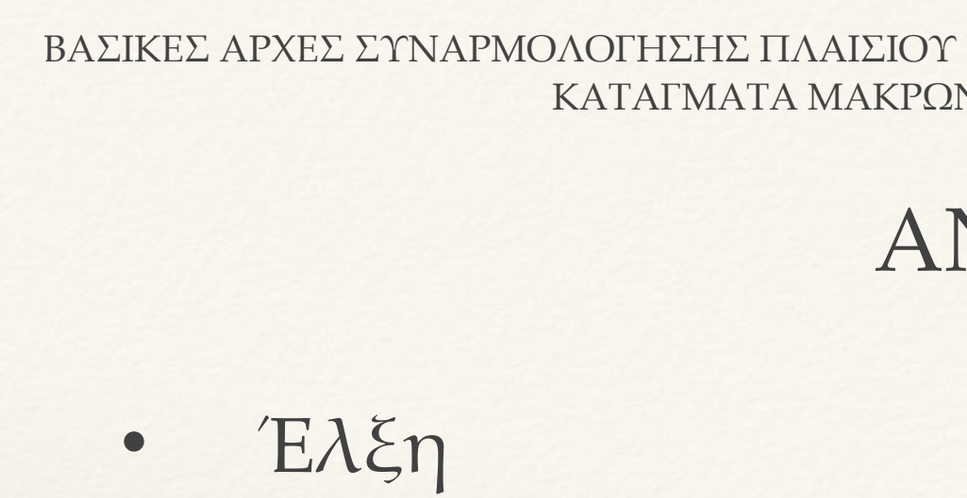


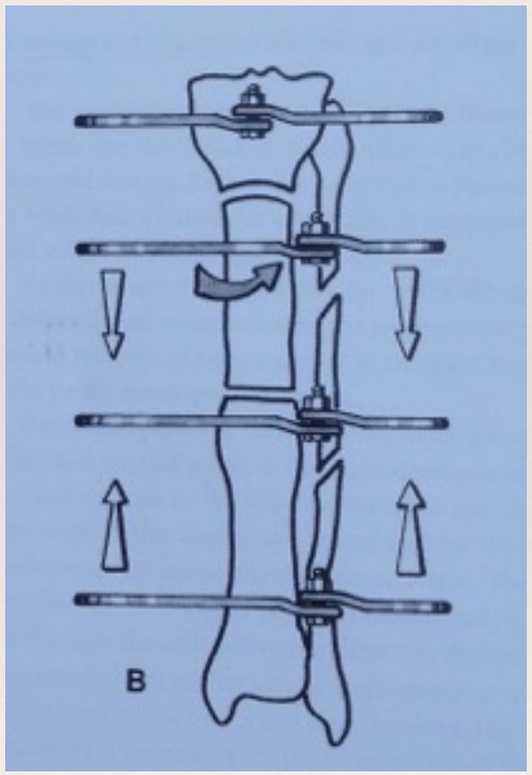


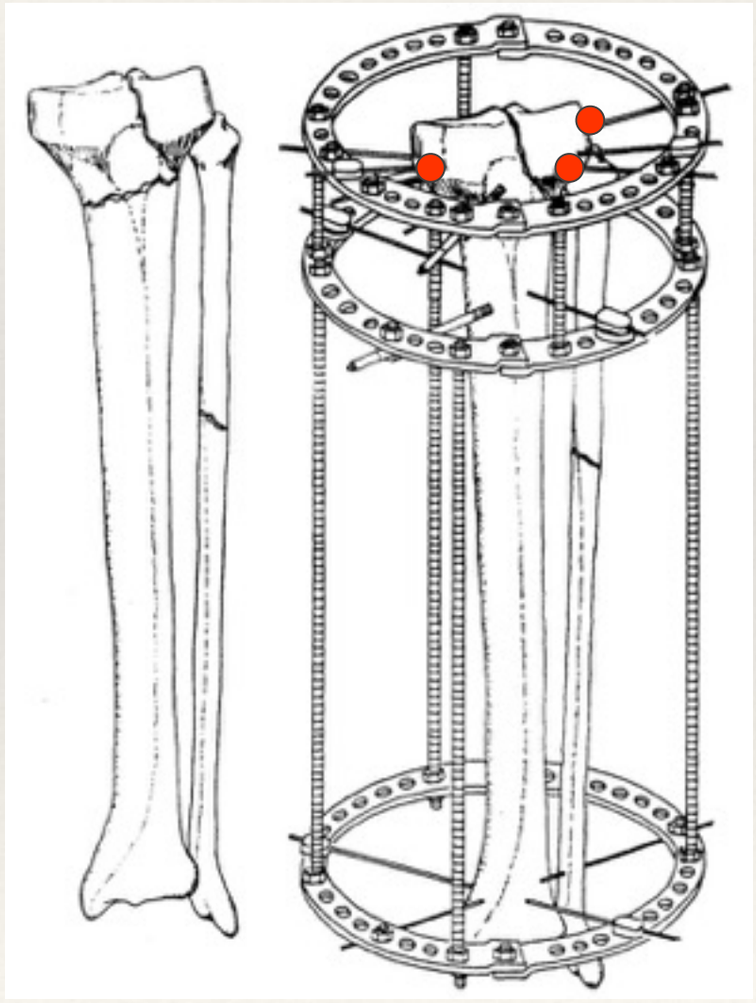
ΑΝΑΤΑΞΗ

- Έλξη
- Συναρμολόγηση συστήματος
- Βελόνες με ελαία





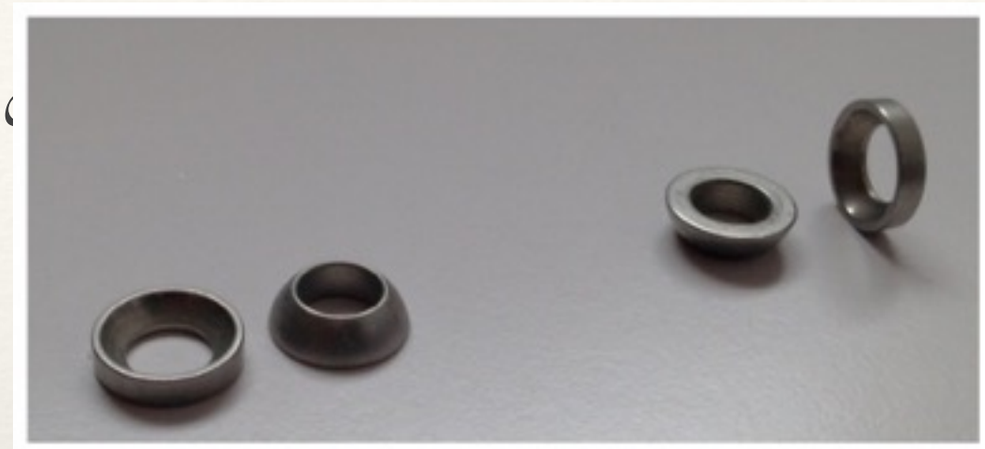


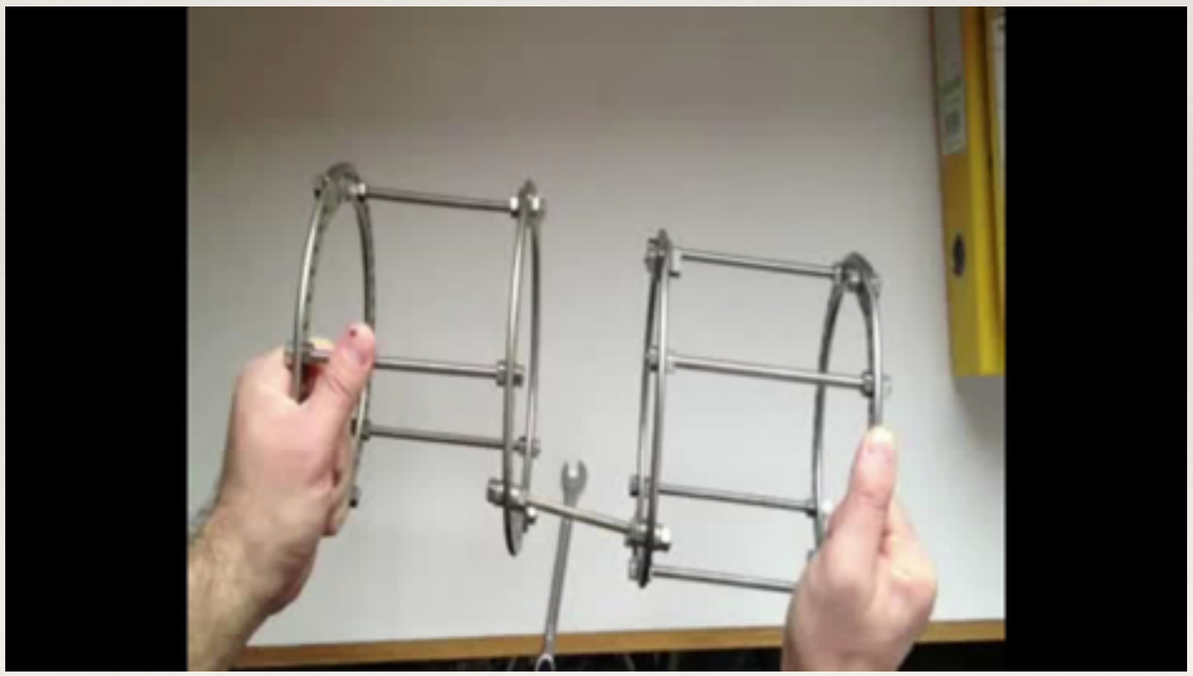


Μόσχος Δημήτρης

ΑΝΑΤΑΞΗ

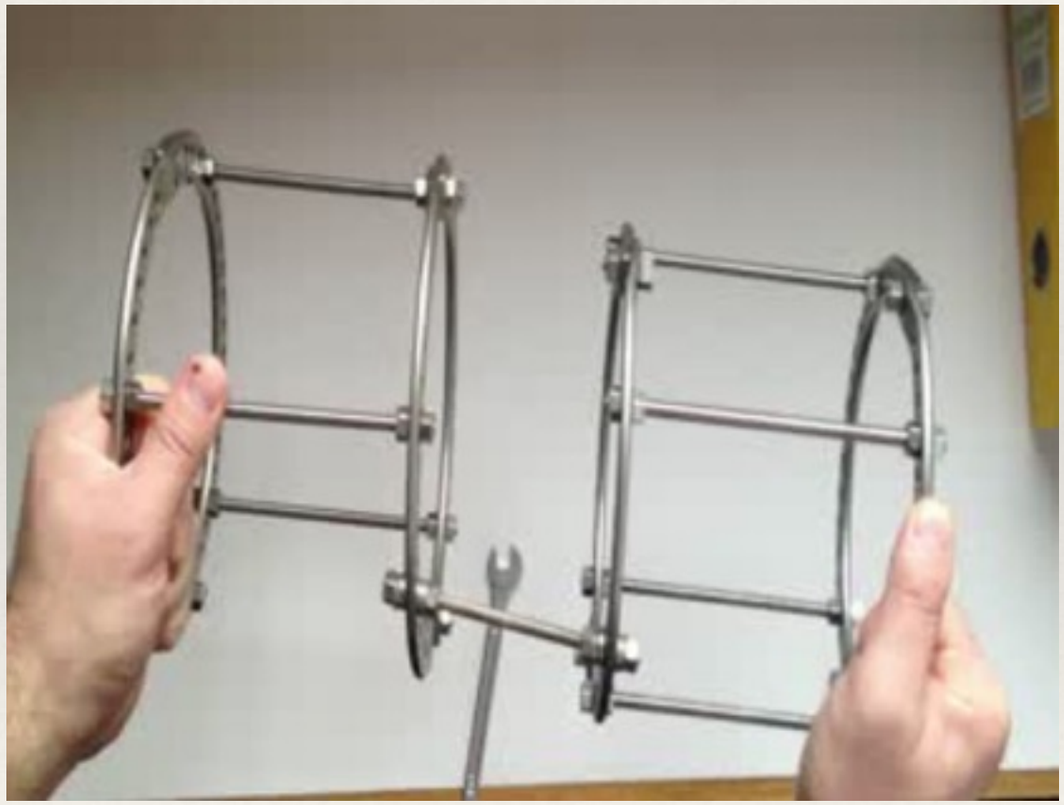
- Κυρτές - κοίλες ροδέλε

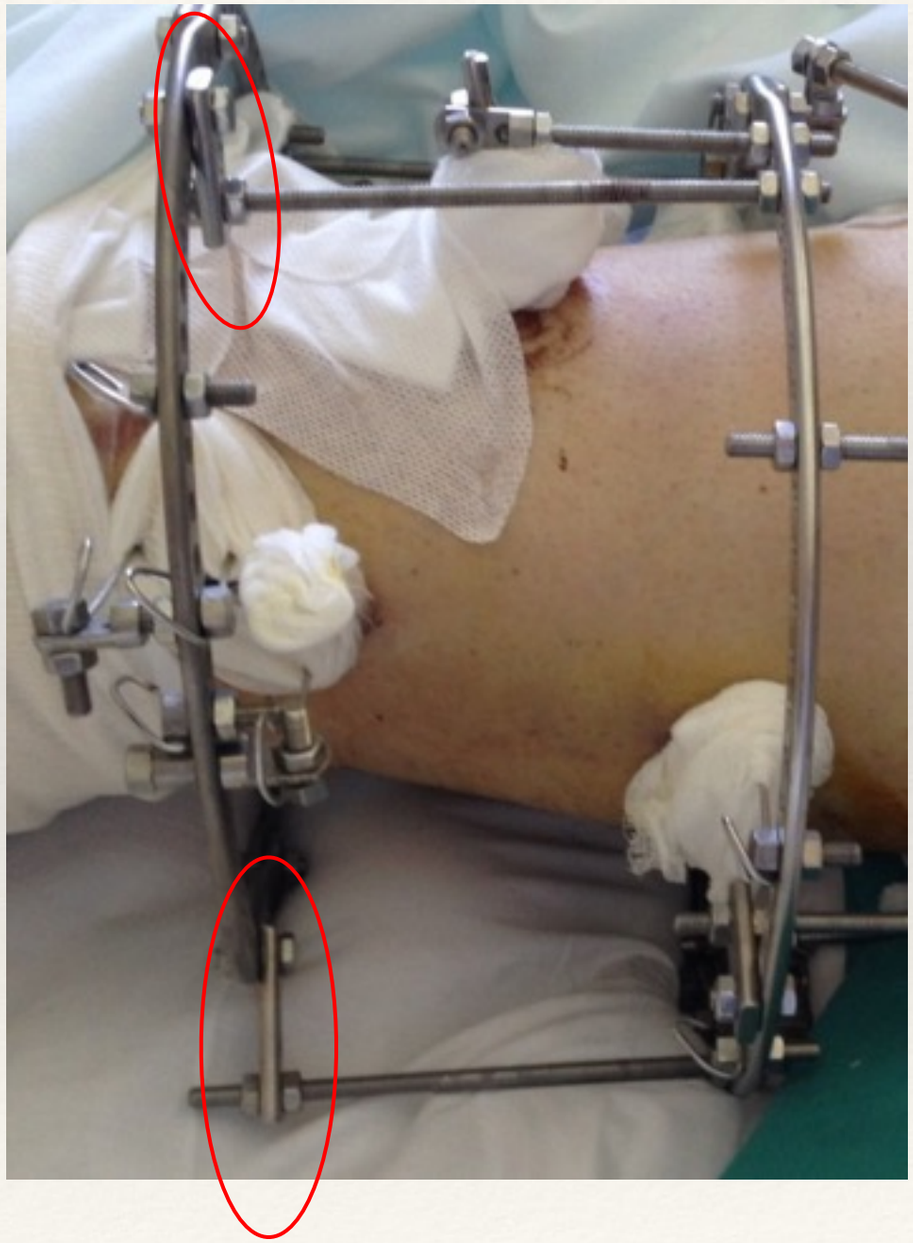




ΑΝΑΤΑΞΗ

- Κυρτές - κοίλες ροδέλες

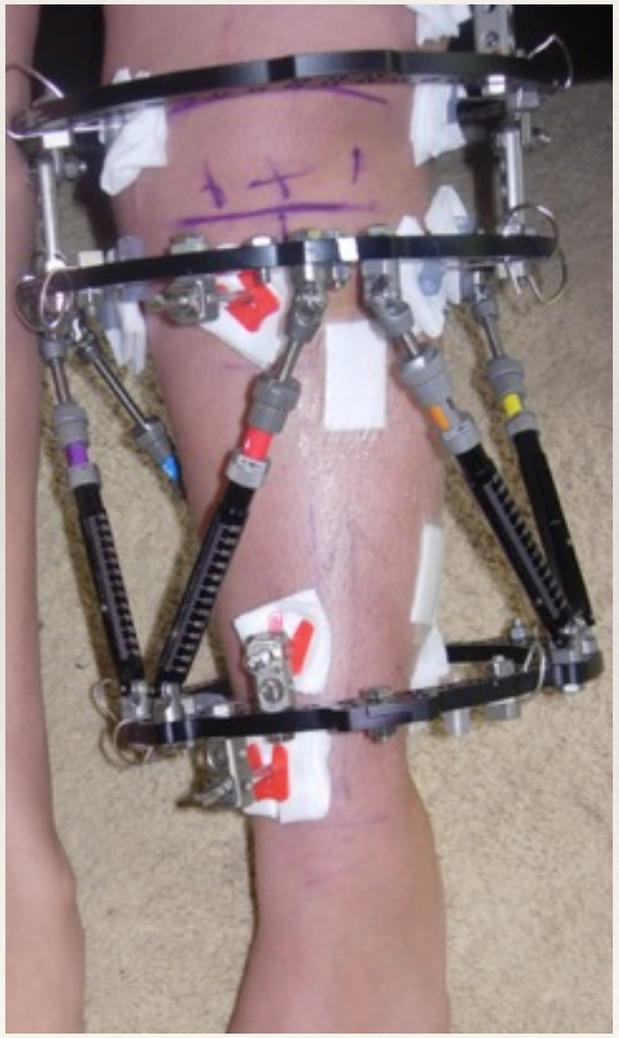




Μόσχος Δημήτρης

ΑΝΑΤΑΞΗ

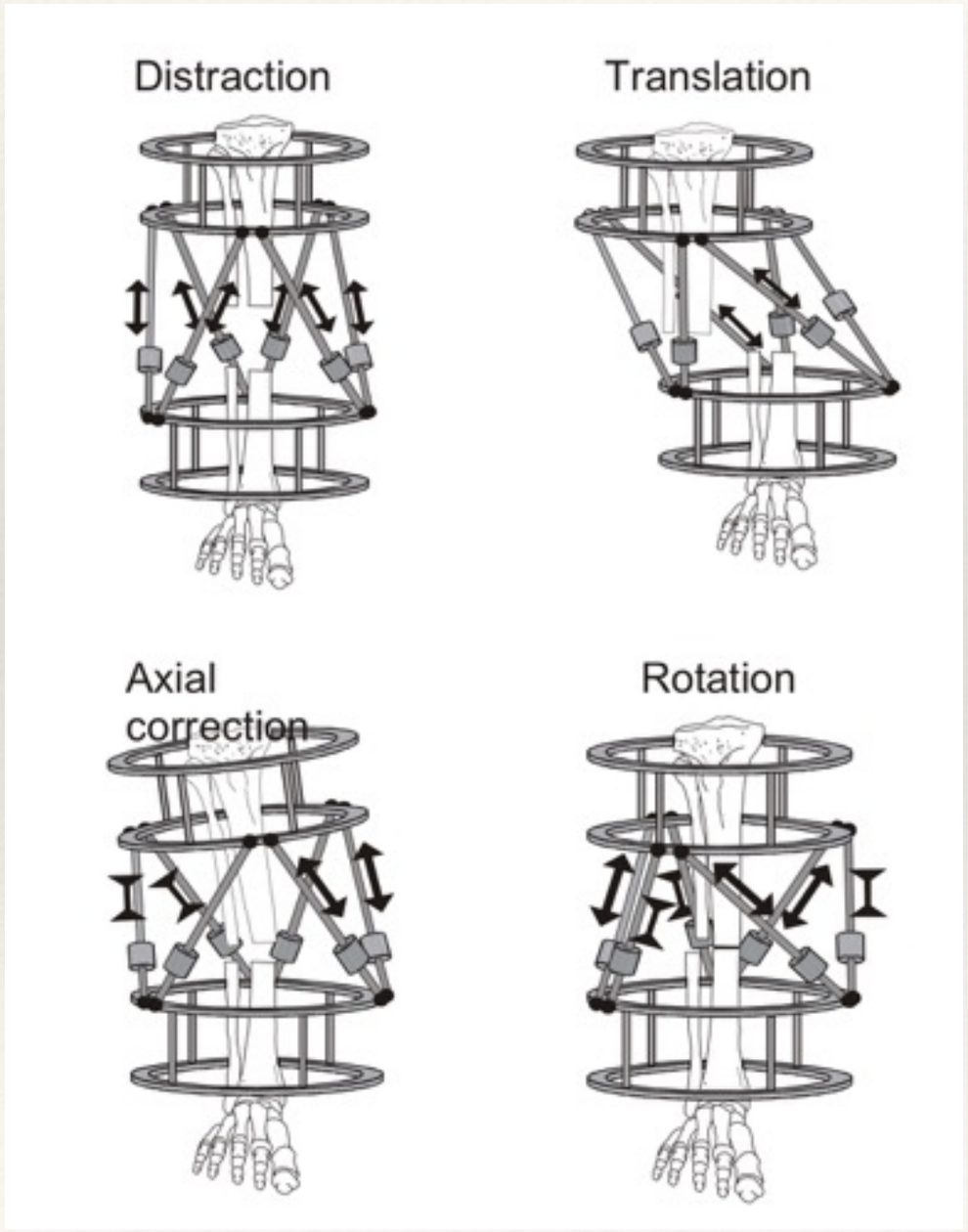
- Σύστημα TAYLOR

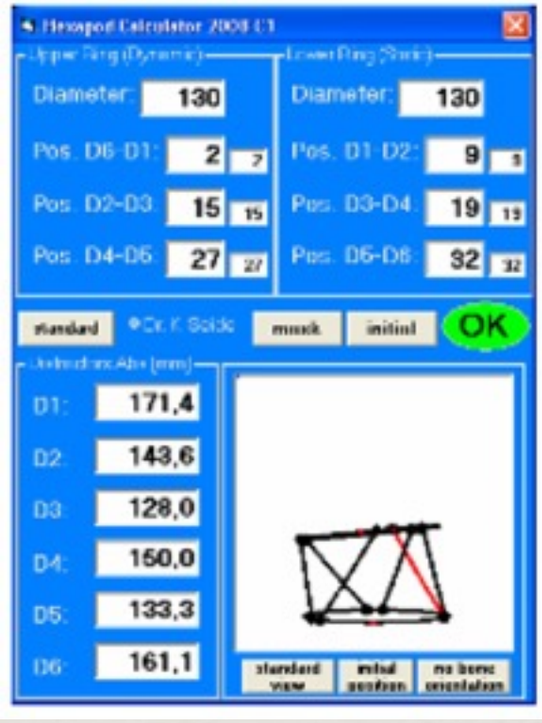


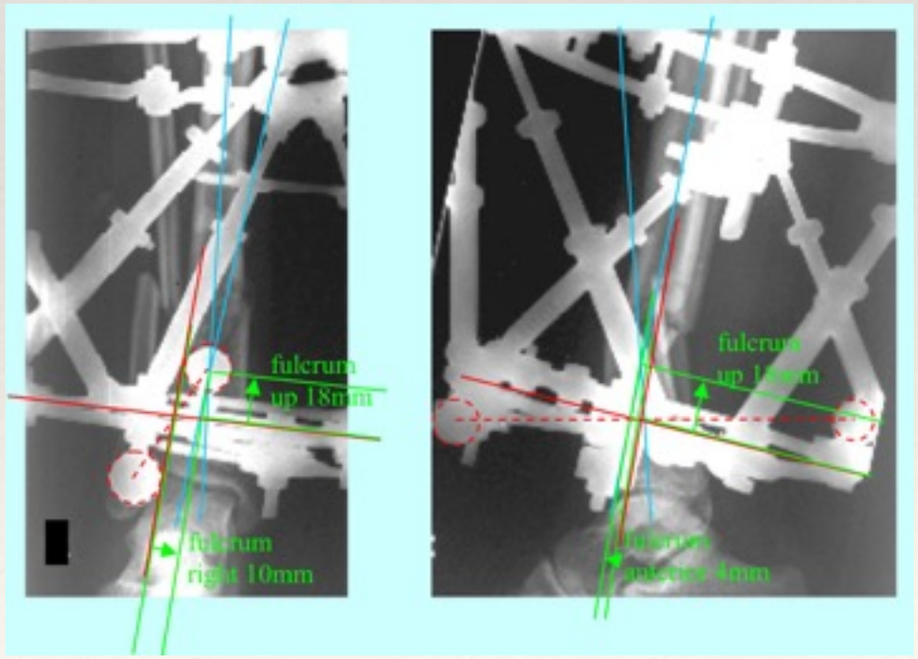
Μόσχος Δημήτρης

ΑΝΑΤΑΞΗ

- Σύστημα TAYLOR







Μόσχος Δημήτρης

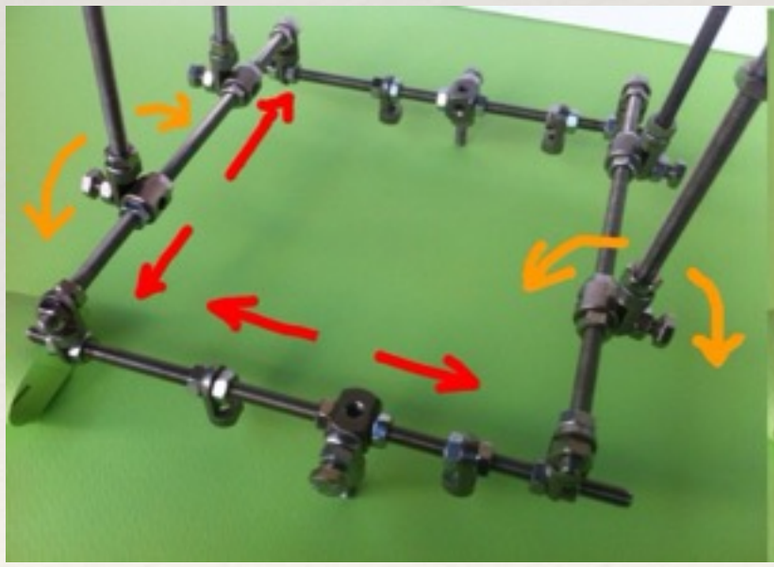
ΑΝΑΤΑΞΗ

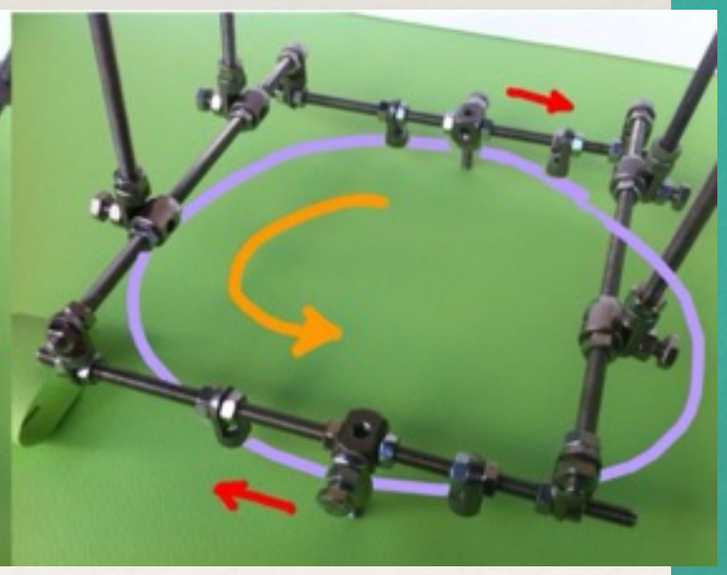
- Συσκευή "Ματσουκίδη"

Μόσχος Δημήτρης

ΑΝΑΤΑΞΗ

- Σύστημα Ilizarov 6 βαθμών ελευθερίας

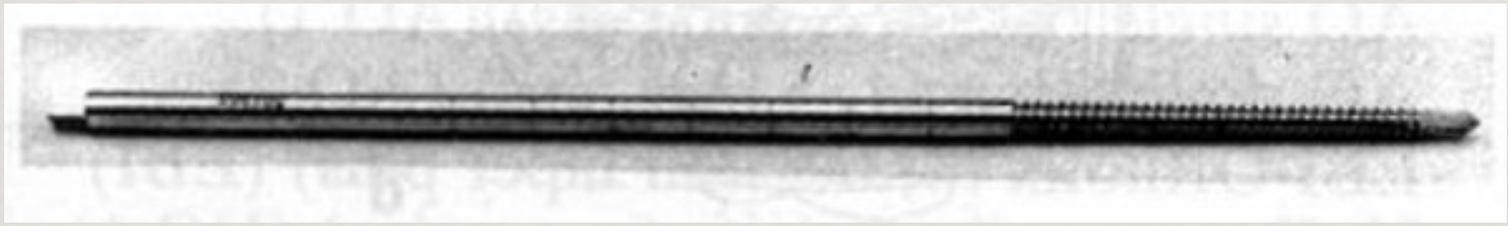




Μόσχος Δημήτρης

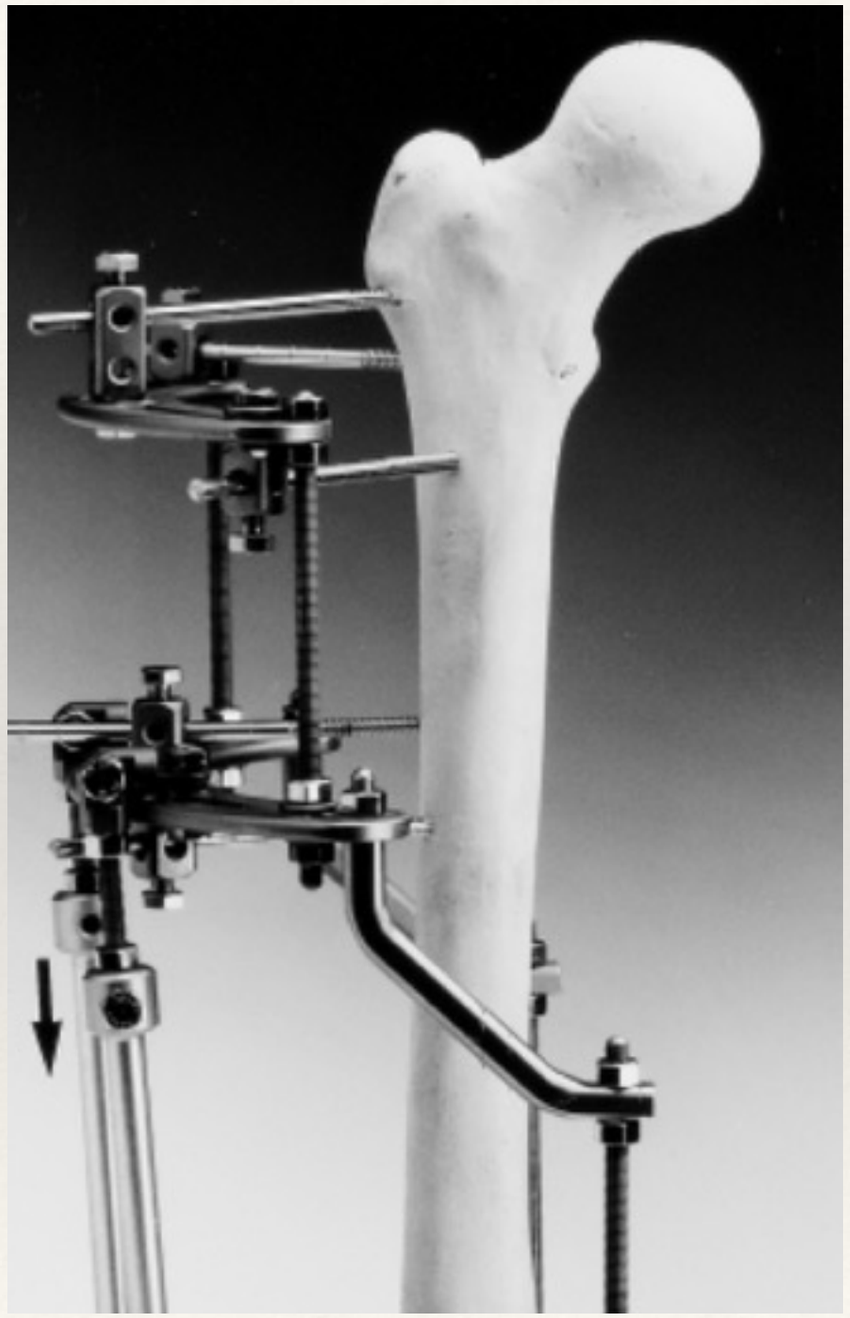
ΚΟΧΛΙΕΣ - ΠΥΡΓΟΙ

- Κοχλίες: 4 και 5 mm
- Πύργοι: 4 μεγέθη



ΓΟΝΑΤΑ (ΛΟΞΕΣ ΣΥΝΔΕΤΙΚΕΣ ΜΠΑΡΕΣ)

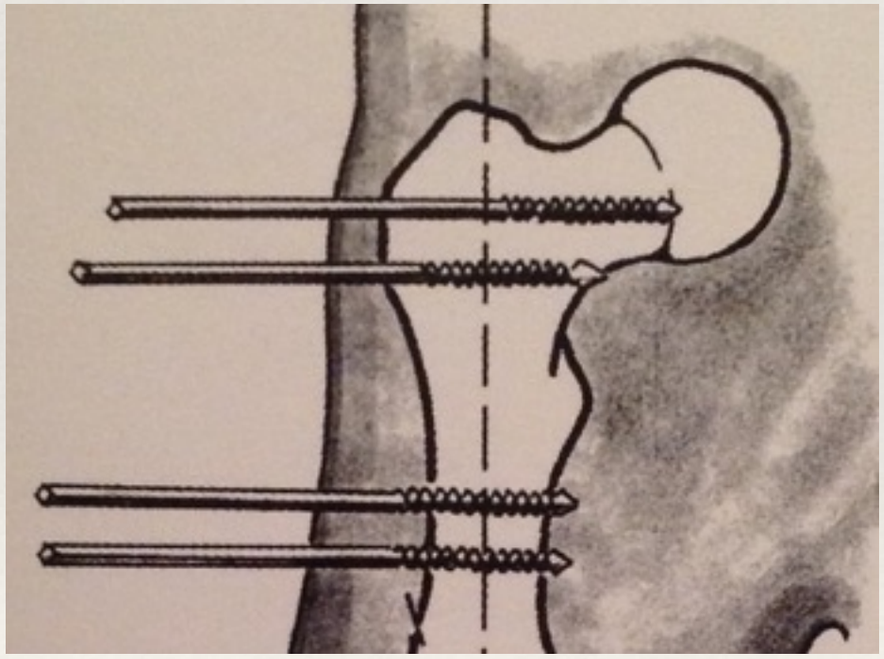
- Χρήση: σύστημα μηρού

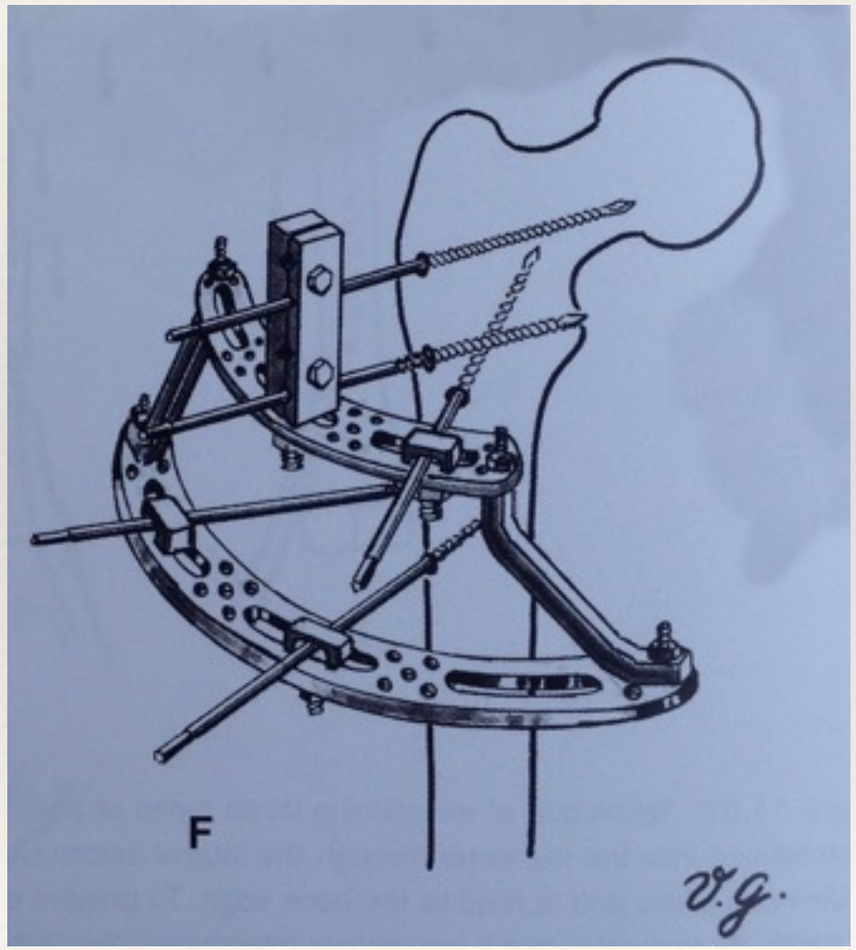


Μόσχος Δημήτρης

ΑΡΧΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΚΟΧΛΙΩΝ ΜΗΡΙΑΙΟΥ

- Predrilling: καλύτερη συγκράτηση
- Πέρασμα και στον δεύτερο φλοιό
- Συγκράτηση χωρίς λύγισμα

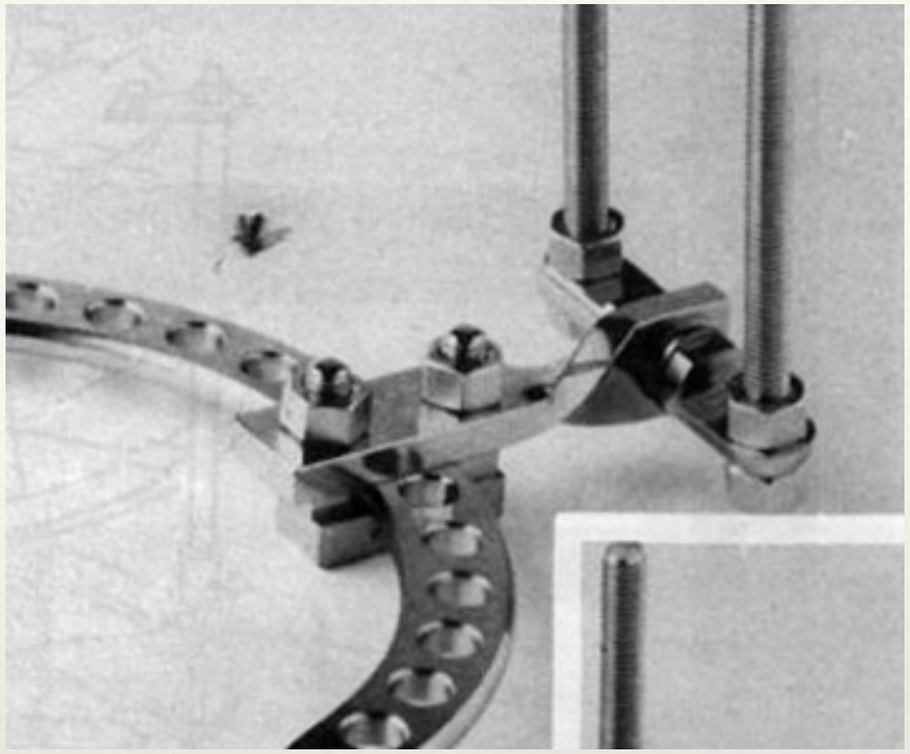


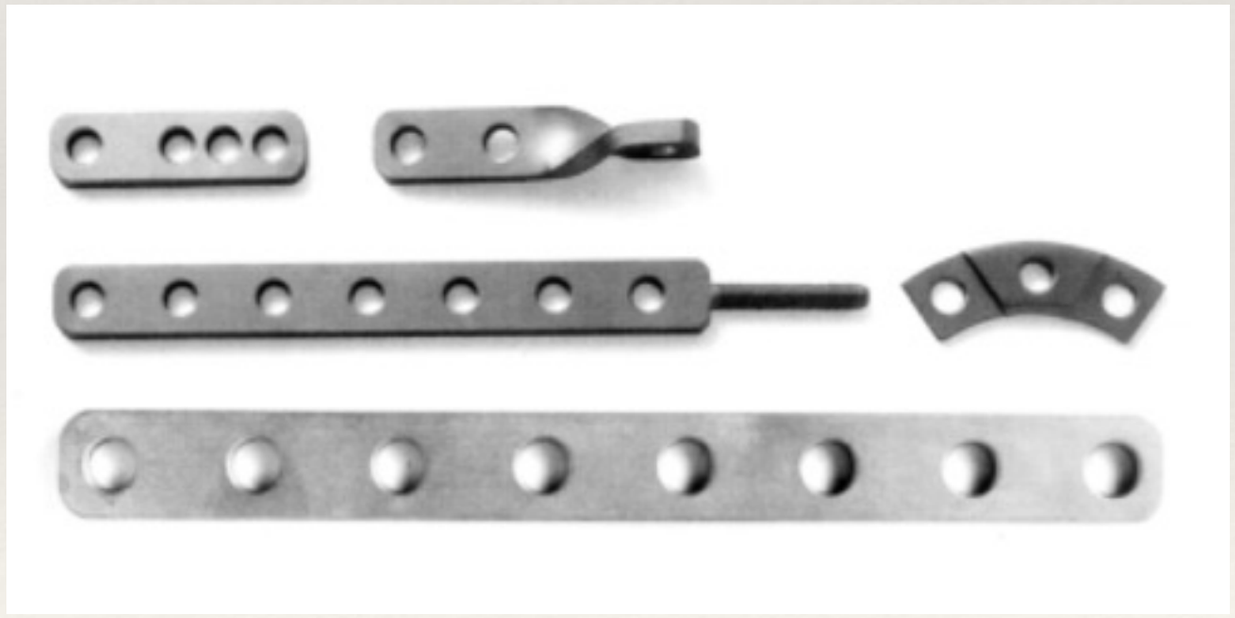


Μόσχος Δημήτρης

ΠΛΑΚΕΣ

- Ευθείες (2 - 17 οπών)
- Συνεστραμμένες
- Κυρτές
- Με σπείραμα (ράβδο)

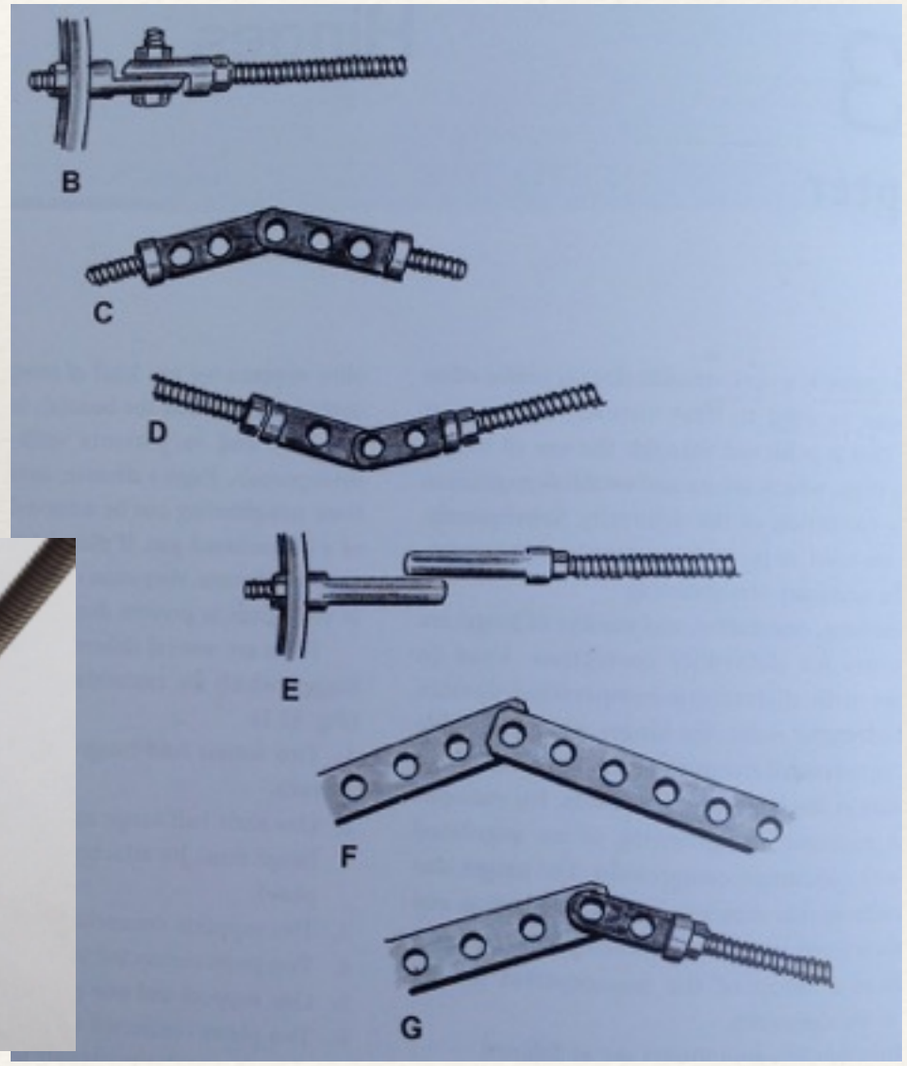




Μόσχος Δημήτρης

ΜΕΝΤΕΣΕΔΕΣ

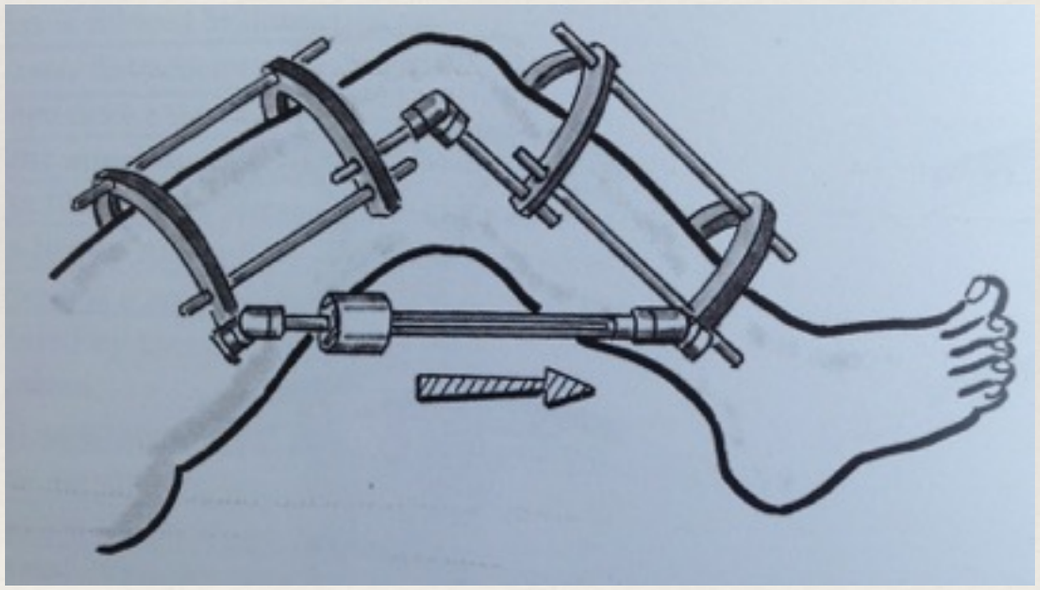
- Αρσενικός - θυλικός ημιμεντεσές, εξάρτημα διαξονικού μεντεσέ
- Πολλές επιλογές δημιουργίας μεντεσέ

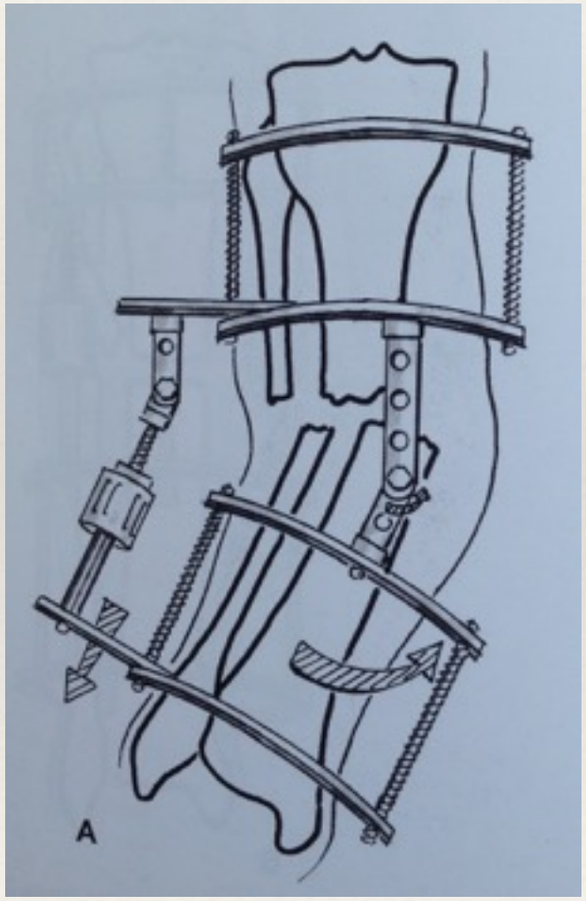


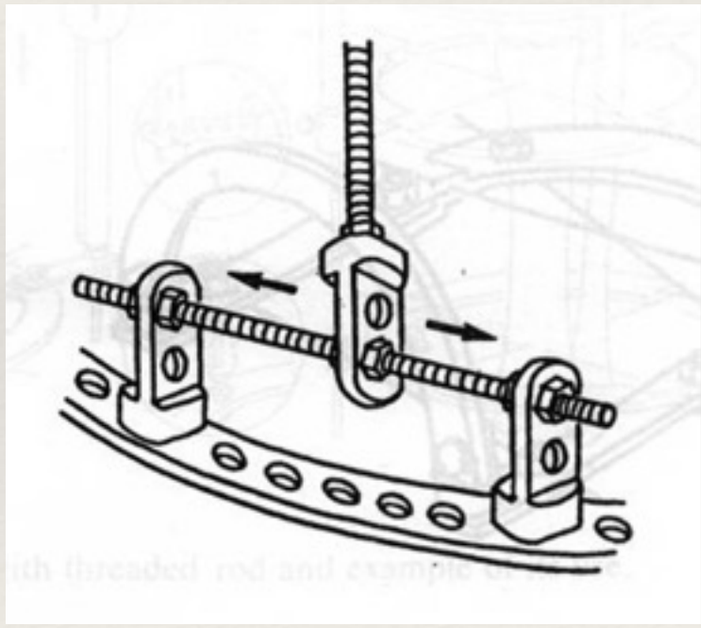
Μόσχος Δημήτρης

ΜΕΝΤΕΣΕΔΕΣ - ΧΡΗΣΗ

- Κίνηση άρθρωσης, συσκευές διόρθωσης παραμορφώσεων





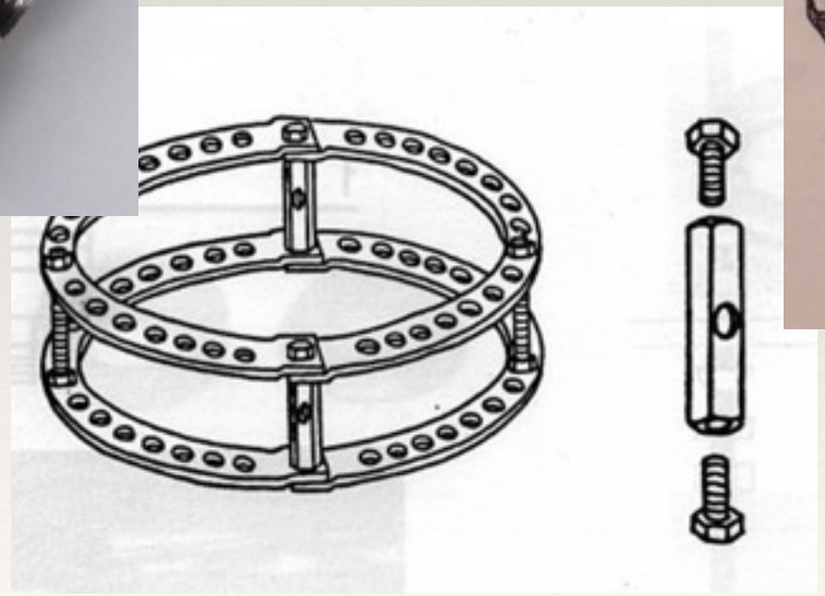


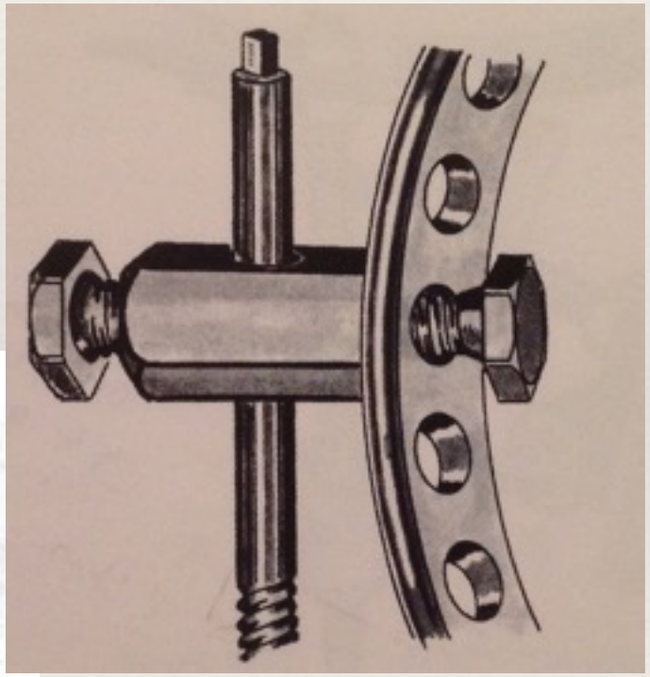
ΑΡΘΡΩΣΗ (ΠΟΛΥΑΞΟΝΙΚΟΣ ΜΕΝΤΕΣΕΣ)

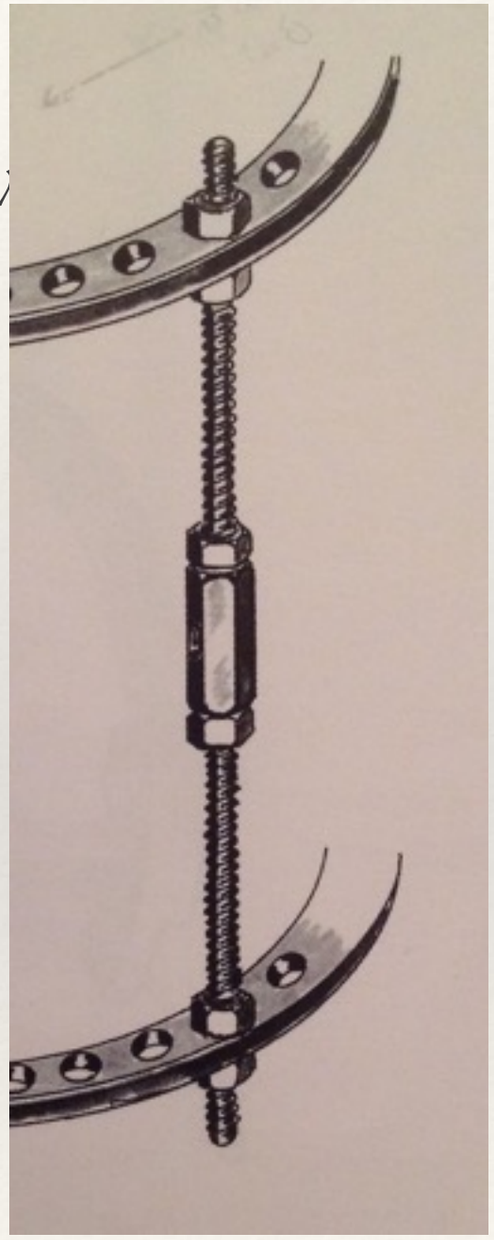
- Χρήση: διόρθωση συγκάμψεων

Εξαγωγικοί κύλινδροι

- Δύο μεγέθη
- Χρήσεις: σύνδεση δακτυλίων, σύνδεση ράβδων



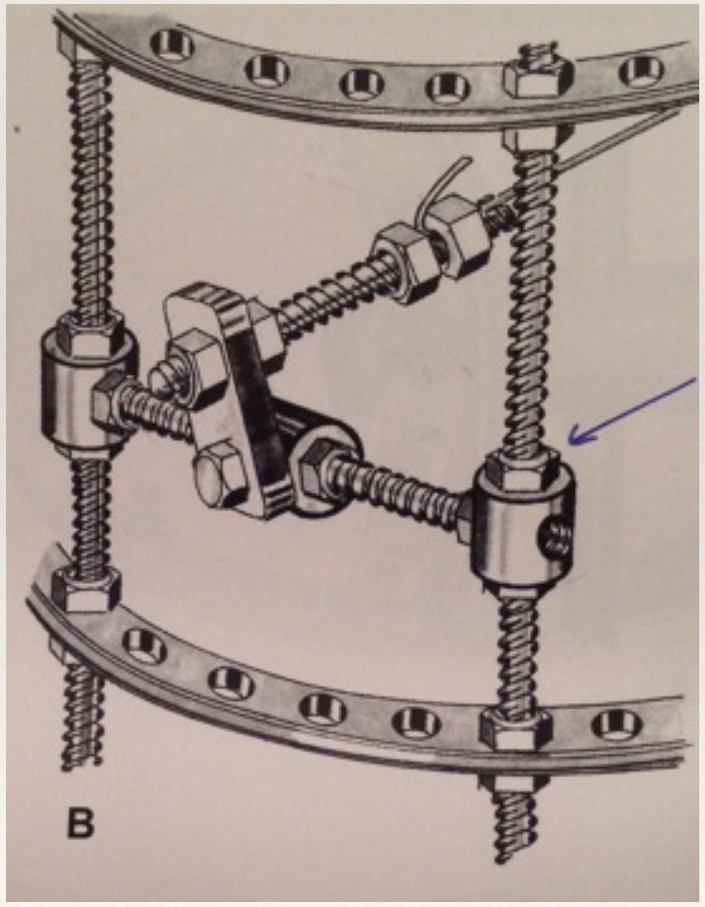


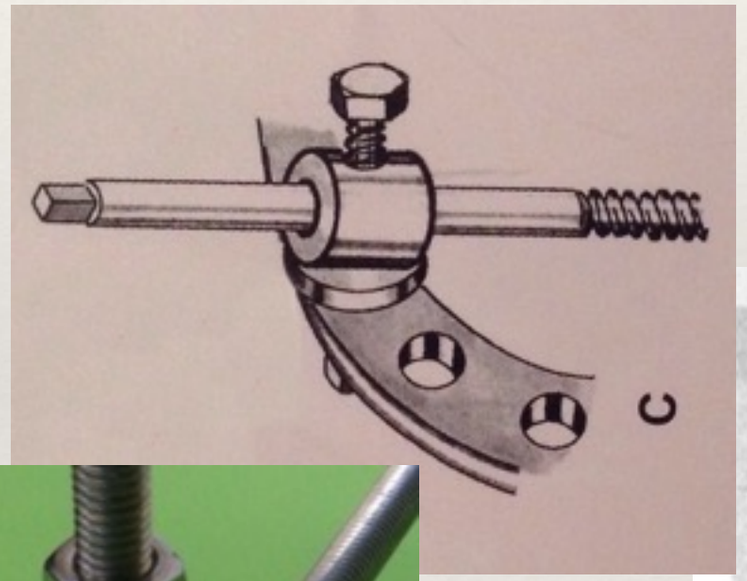


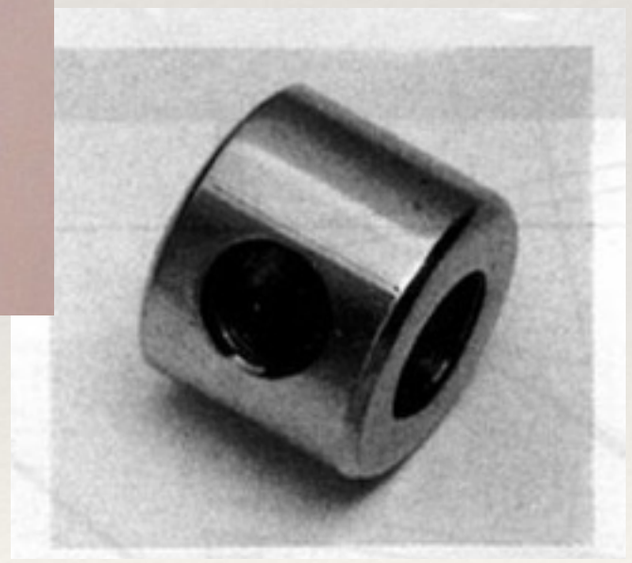
Μόσχος Δημήτρης

Κύλινδροι

- Ένα μέγεθος
- Χρήση: συνδετικό στοιχείο



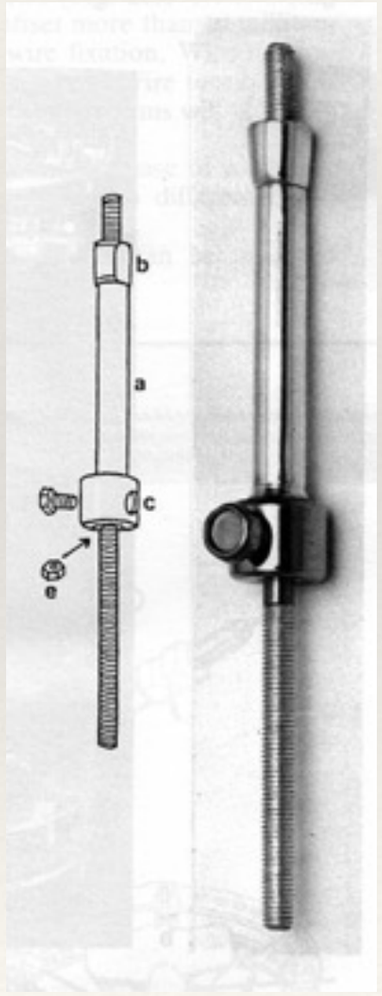




Μόσχος Δημήτρης

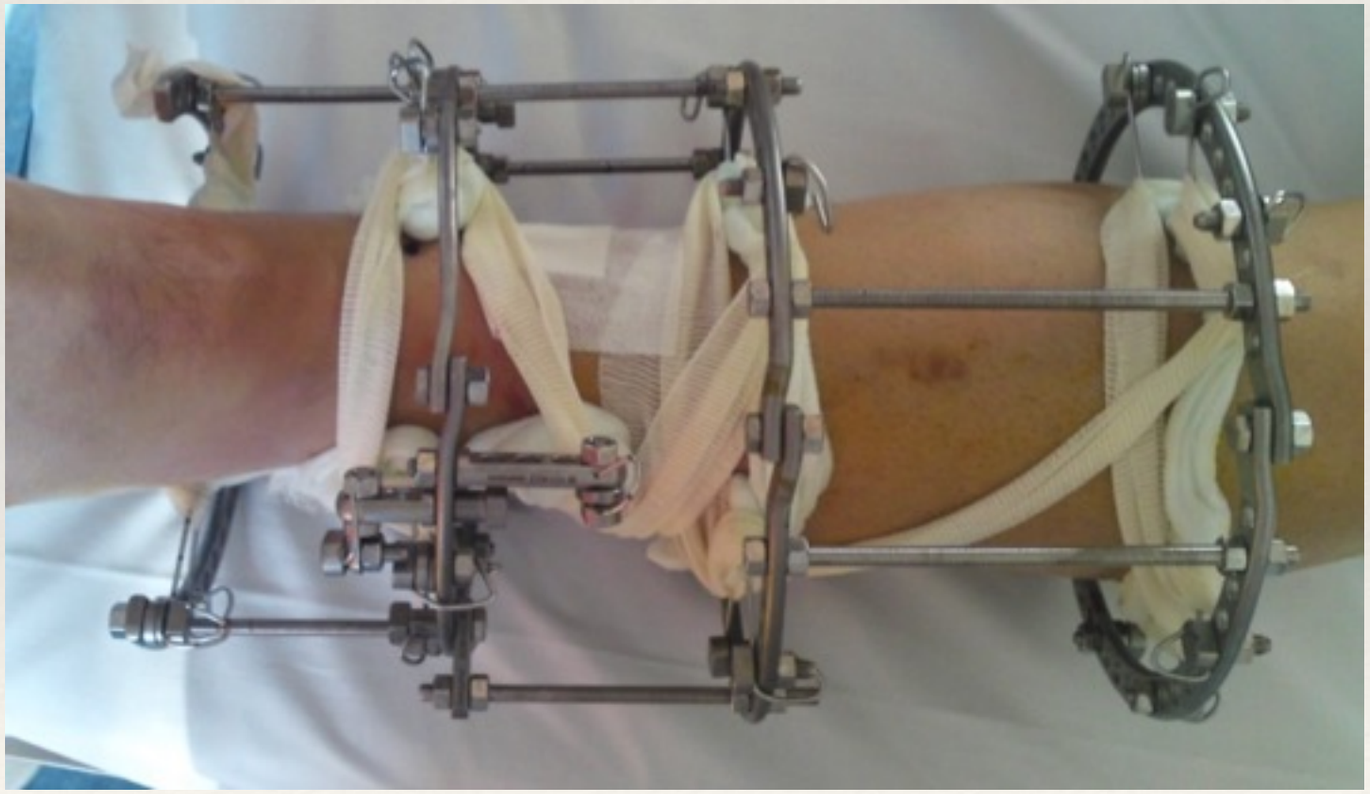
ΔΙΑΤΑΤΗΡΕΣ (ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΜΕΝΕΣ ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΚΕΣ ΡΑΒΔΟΙ)

- Χρήση: διατατική οστεογένεση, διόρθωση παραμορφώσεων



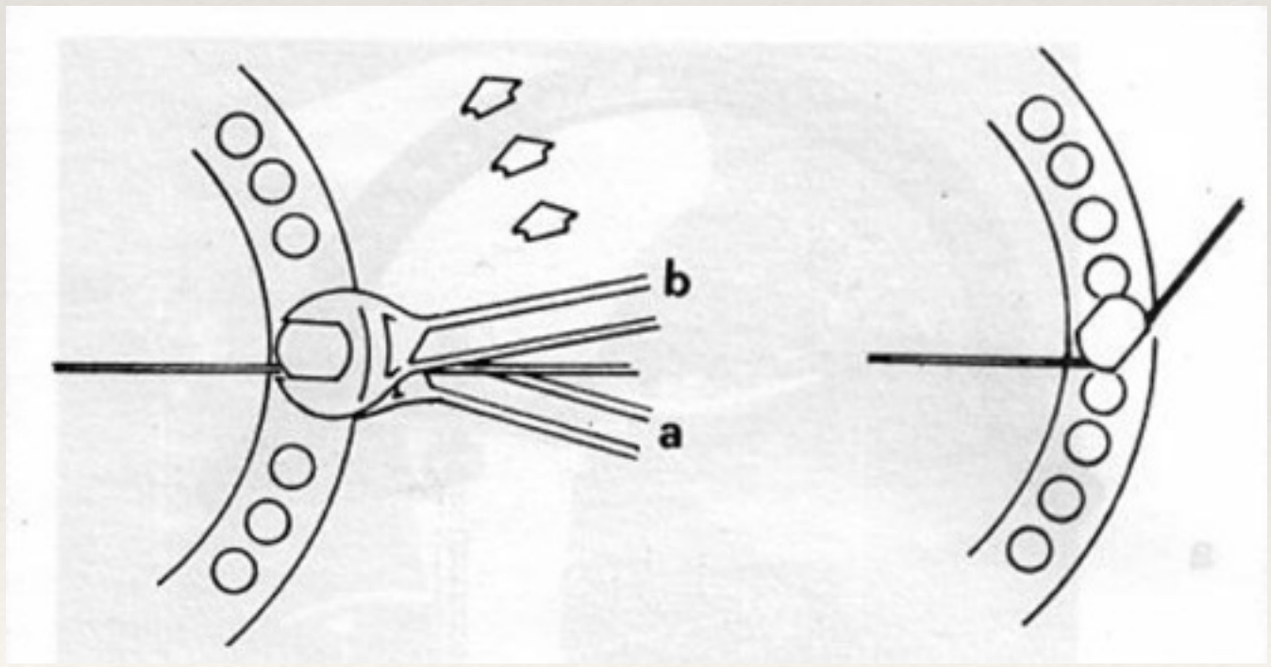
ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

- Αλλαγές:
  - 1η μετεγχειρητική μέρα
  - Μετά ανά 7-10 μέρες



ΜΕΤΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗ ΦΡΟΝΤΙΔΑ

- Δυναμοποίηση βελονών:
  - 10η μετεγχειρητική μέρα - λόγω χαλάρωσης
  - Κατά Ilizarov
- Διακαταγματική συμπίεση



Μόσχος Δημήτρης

ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Ακτινολογικός έλεγχος
- Πρώτα χαλάρωση βελονών, μετά κόψιμο
- Προσοχή στις βελόνες με ελαία - έλξη από την σημειωμένη πλευρά
- Αργή αφαίρεση κοχλίων - κίνδυνος θραύσης
- Προληπτική χρήση νάρθηκα μετά την αφαίρεση

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ !

Μόσχος Δημήτρης