

## Διατροχανθήρια και υποτροχανθήρια κατάγματα

### I. Στ Μπισχινιώτης

#### Περίληψη

Τα κατάγματα της περιοχής των τροχανθήρων, διατροχανθήρια και υποτροχανθήρια αποτελούν μείζον πρόβλημα υγείας σχετιζόμενο με τη γήρανση του γενικού πληθυσμού. Η πρόληψή τους θα αποτελέσει στο άμεσο μέλλον μεγάλη πρόκληση. Η σταθερή οστεοσύνθεση που επιτρέπει πρόωμη κινητοποίηση και ενδεχομένως και φόρτιση αποτελεί σήμερα τη θεραπεία εκλογής. Υπάρχει εντούτοις και περιορισμένος ρόλος και στην προσθετική αντικατάσταση. Το 60-70% αυτών των καταγμάτων είναι ασταθή. Υπάρχουν πολυάριθμες ταξινομήσεις, οι περισσότερες από τις οποίες στοχεύουν στην ανάδειξη της αστάθειας ως μείζονος χαρακτηριστικού που προσδιορίζει τις θεραπευτικές επιλογές. Η σταθερότητα αυτή προσδιορίζεται από την ανασύσταση της ακεραιότητας του έσω φλοιού και της οπισθοεσωτερικής μοίρας του τροχαντηρίου ογκώματος. Τελευταίως αναγνωρίζεται επίσης και ο ρόλος της ανασύστασης του έξω φλοιού. Οι ανοικτές χειρουργικές τεχνικές βασίζονται στη χρήση του ολισθαίνοντος συμπιεστικού ήλου, όπως είναι ο DHS (Dynamic Hip Screw) της AO. Τα υλικά με αυχENOμηριαία γωνία 130° και 95° βρίσκουν περιορισμένη εφαρμογή σήμερα. Με τη χρήση του DHS επιτυγχάνεται ασφαλής οστεοσύνθεση που είναι δυνατό να επιτρέψει ταχεία κινητοποίηση. Η πρόωμη φόρτιση είναι δυνατή μόνον επί σταθερών καταγμάτων. Τεχνικώς είναι εύκολη η εφαρμογή της σε απλές περιπτώσεις, η επέμβαση είναι πολύ πιο δυσχερής κατά την αντιμετώπιση ασταθών καταγμάτων και απαιτεί συνήθως επιπρόσθετη σταθεροποίηση. Η κλειστή ενδομυελική ήλωση είναι μηχανικώς πιο επαρκής λόγω του βραχύτερου μοχλοβραχίονα δράσης του υλικού όσον αφορά που περιορίζει τις δυνάμεις που ευνοούν την πλαστική του παραμόρφωση και θραύση. Οι GN (Gamma Nails) σε όλες τις παραλλαγές αποτελούν σήμερα τη χρυσή σταθερά για την αντιμετώπιση των διατροχαντηρίων και υποτροχαντηρίων καταγμάτων. Η τεχνική είναι απαιτητική: απαιτεί προετοιμασία και ανάταξη του κατάγματος στην τράπεζα ανάταξης καταγμάτων και συνεχή ακτινοσκοπική παρακολούθηση των αποτελεσμάτων των χειρουργικών χειρισμών. Εφαρμόζεται σε όλους τους

τύπους καταγμάτων, ακόμη και στα πολύ ασταθή. Η προσθετική αντικατάσταση σπανίως ενδείκνυται για τη θεραπεία διατροχαντηρίων καταγμάτων. Όταν συνυπάρχει βαριά εκφυλιστική αρθροπάθεια και τοπικές μεταβολικές οστικές διαταραχές μπορεί να απαιτηθεί προσθετική αντικατάσταση.

**Όροι ευρετηρίου:** ισχίο  
κατάγματα  
διατροχαντήρια κατάγματα  
υποτροχαντήρια κατάγματα  
ταξινόμηση  
ολισθαίνων ήλος  
ήλοι Enders  
ήλοι Gamma  
προσθετική αντικατάσταση

## **Trochanteric and Subtrochanteric Fractures**

**Bischiniotis I. St.**

### **Abstract**

Fractures of the trochanteric or subtrochanteric region represent a major health problem related to ageing of the population. Prevention will be a major challenge in coming decades. Stable osteosynthesis, which allows immediate mobilisation and, if possible, early weight-bearing, is the treatment of choice. There is a very limited place for prosthetic replacement. About 60 to 70% of these fractures are unstable. The classifications are numerous and several point out the problem of stability, which is provided mainly by an intact inner cortical buttress, but also by the posteromedial part of the trochanteric massif. Open surgical procedures are based on the use of sliding compression hip screws such as the AO Dynamic Hip Screw (DHS). The 130°- or 95°- angled blade-plates are of limited use. With the use of Dynamic Hip Screws, a stable osteosynthesis allowing immediate mobilisation is achieved. Full early weight-bearing is only possible in stable fractures. Technically easy to perform in simple cases, the operation is much more aggressive in displaced fractures and requires additional fixation. Closed intramedullary procedures are mechanically more efficient because of the shorter lever arm of the implant. The Gamma Nails in their three versions - standard, trochanteric or long gamma - represent the latest advances in the treatment of trochanteric and subtrochanteric fractures. The technique is demanding: installation and reduction on a fracture table and permanent peroperative image intensifier control are mandatory. Applicable in all types of fractures, these procedures permit immediate weight-bearing, even in very unstable cases. Prosthetic replacement is rarely indicated in trochanteric fractures. Severe coxarthrosis, tumour problems and local metabolic bone disorders may warrant endoprosthetic replacement.

**Keywords:** hip

Fractures

trochanteric fractures

subtrochanteric fractures

classification, dynamic hip screws

Ender nailing

Gamma nails

prosthetic replacement.

## **Διατροχανθήρια και υποτροχανθήρια κατάγματα**

### **I. Στ Μπισχινιώτης**

#### **Εισαγωγή**

Τα διατροχανθήρια κατάγματα εντοπίζονται επί καλώς αγγειουμένου σπογγώδους οστίτη ιστού και χαρακτηρίζονται από μικρή συχνότητα εμφάνισης ψευδάρθρωσης, μικρή συχνότητα νέκρωσης της μηριαίας κεφαλής σε σχέση με τα κατάγματα του αυχένα του μηριαίου και έχουν γενικώς καλή πρόγνωση. Παρόλα αυτά, όπως και για τα κατάγματα του αυχένα, που επισυμβαίνουν επίσης σε ηλικιωμένους, το αποτέλεσμα της θεραπείας μπορεί να είναι πολύ πτωχό εάν καταλήξει σε μακρά ακινητοποίηση επί κλίνης.

Οι πρωταρχικοί στόχοι της θεραπείας είναι πρόωγη βάδιση και άμεση πλήρη φόρτιση με τη βοήθεια σταθερής οστεοσύνθεσης. Η μέση ηλικία των ατόμων με κατάγματα είναι συνήθως μεγάλη – 74 έτη περίπου – με προεξάρχουσες τις γυναίκες σε μια αναλογία 2:1. Η αύξουσα συχνότητα αυτών των καταγμάτων οφείλεται σε συνδυασμό της προγεβηκυίας ηλικίας και της γήρανσης του πληθυσμού. Σε ανεπτυγμένες χώρες, η επίπτωση αυτών των καταγμάτων έχει παρουσιάσει διπλασιασμό μεταξύ του 1980 και του 2000. Έτσι, τα διατροχανθήρια κατάγματα, όπως και άλλα κατάγματα της περιοχής του ισχίου, εκπροσωπούν μείζον κοινωνικό πρόβλημα με σοβαρές οικονομικές, κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιπτώσεις.

Η πρόληψη των καταγμάτων θα αποτελέσει μεγάλη πρόκληση στις επερχόμενες δεκαετίες. Έχει αποδειχθεί ότι σε ηλικιωμένους ανθρώπους, μια εξισορροπημένη προληπτική δίαιτα πλούσια σε ασβέστιο και φωσφόρο, η χορήγηση βιταμίνης D, και επί γυναικών η χορήγηση οιστρογόνων, τα τελευταία κυρίως κατά το παρελθόν, καθώς και η μετρημένη σωματική δραστηριότητα, ελαττώνουν σημαντικώς την επίπτωση των καταγμάτων αυτών.

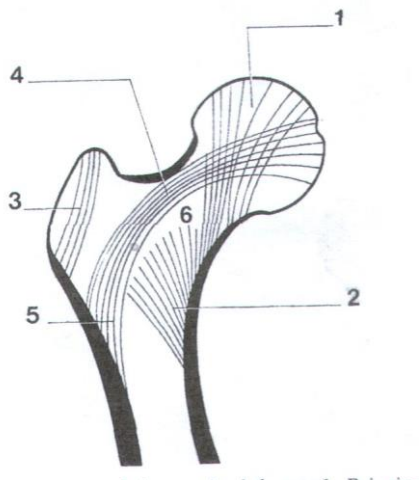
#### **Ανατομική – οστική αρχιτεκτονική – ταξινόμηση – εμβιομηχανικές ιδιότητες**

Αποτελούν μεγάλο αντικείμενο ενδιαφέροντος για τον ασχολούμενο χειρουργό η αρχιτεκτονική και οι εμβιομηχανικές ιδιότητες του άνω πέρατος του μηριαίου – της κεφαλής, του αυχένα και του μείζονα και ελάσσονα τροχαντήρα – που παρομοιάζονται

προς κιονόκρανο ή φανοστάτη του δημόσιου φωτισμού. Στην προσθιοπίσθια προβολή (εικ. 1) αναδεικνύονται και οι δύο φλοιοί της διατροχαντήριας περιοχής

- Ο έσω φλοιός ή τόξο του Αδάμ που είναι παχύτερος από ότι είναι ο έξω και διαδραματίζει θεμελιώδη ρόλο κατά τη μεταφορά των φορτίων από την πύελο διαμέσου της κεφαλής και του αυχένα προς τη μηριαία διάφυση. Η ακριβής ανάταξη αυτού του τόξου παρέχει σταθερότητα στο κάταγμα.
- Ο έξω φλοιός καταλήγει στο επίπεδο της πρόσφυσης του έξω πλατέως μυός στη βάση του μείζονα τροχαντήρα. Τα οστεοσυνθετικά υλικά θα πρέπει να εισάγονται κάτω από αυτό το οδηγό σημείο εντός συμπαγούς, φλοιώδους οστού.

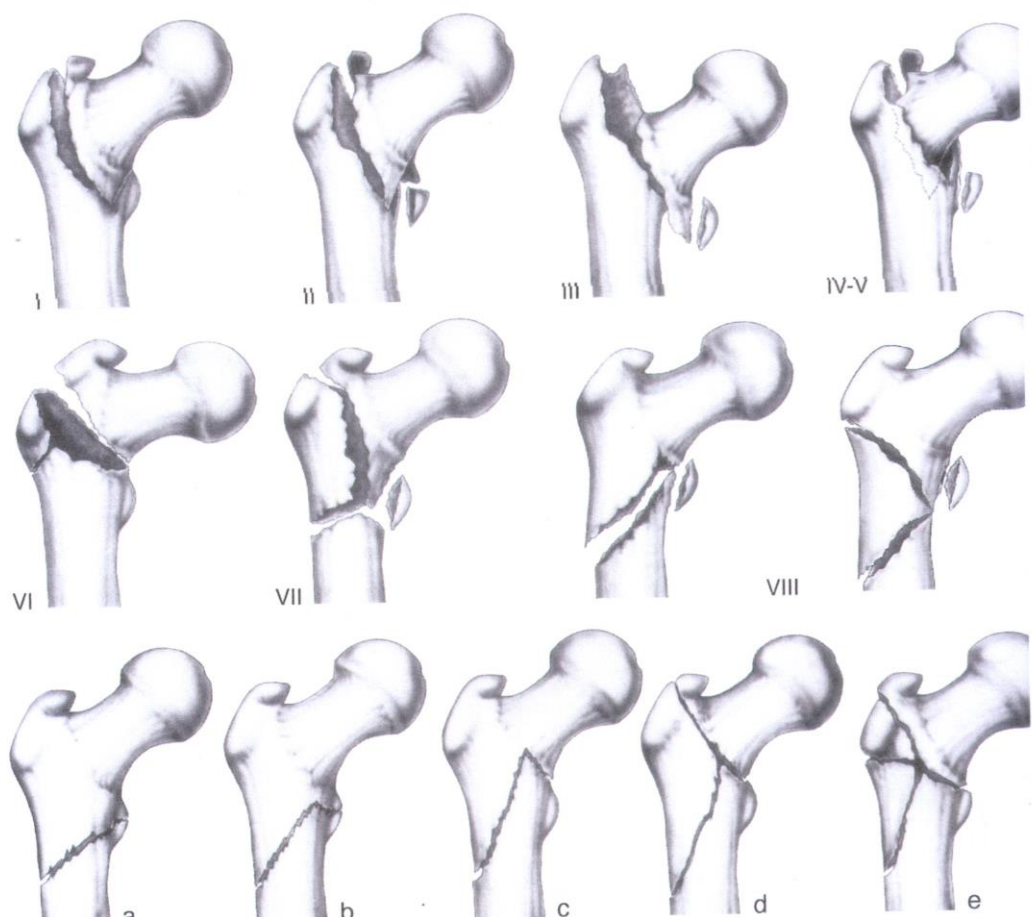
Το σπογγώδες οστόν της διατροχαντήριας περιοχής, που καθίσταται πιο οστεοπορωτικό σε ηλικιωμένους, αγγειώνεται καλά, έτσι ώστε η πώρωση των καταγμάτων να είναι ο κανόνας και οι ψευδαρθρώσεις σπάνιες. Οι δοκίδες διατάσσονται σχεδόν κατά μήκος του άξονα άσκησης της μεγίστης συμπίεσης και καταπόνησης (εικ. 1).



**Εικόνα 1.** – Τα κύρια δοκιδικά συστήματα του κεντρικού μηριαίου.

### **Ταξινόμηση**

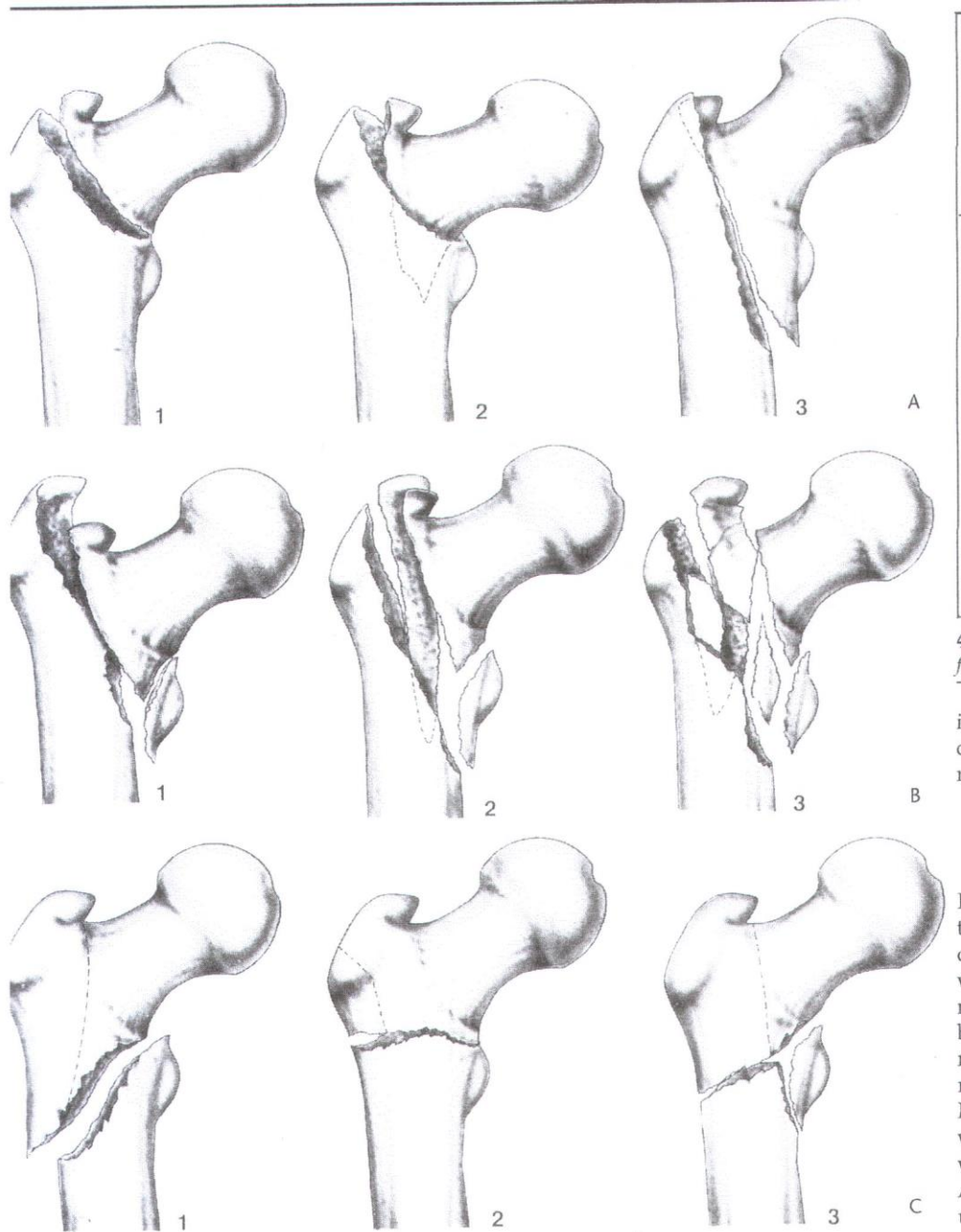
Ένας μεγάλος αριθμός συστημάτων ταξινόμησης έχει υπάρξει. Στις γαλλόφωνες χώρες συνήθως χρησιμοποιούνται οι ταξινομήσεις των Delcoux και Lavarde (1976) και εκείνη των Ramadier και Teinurier (1956), οι οποίες βασίζονται σε ανατομικά κριτήρια, των οποίων οι τύποι είναι δυνατό να συνδυαστούν με την ταξινόμηση του Ender (1979) που χρησιμοποιείται συχνότερα στο γερμανόφωνο κόσμο (εικ. 2 Α).



**Εικόνα 2.** – Η κατά Ender ταξινόμηση των καταγμάτων του κεντρικού μηριαίου

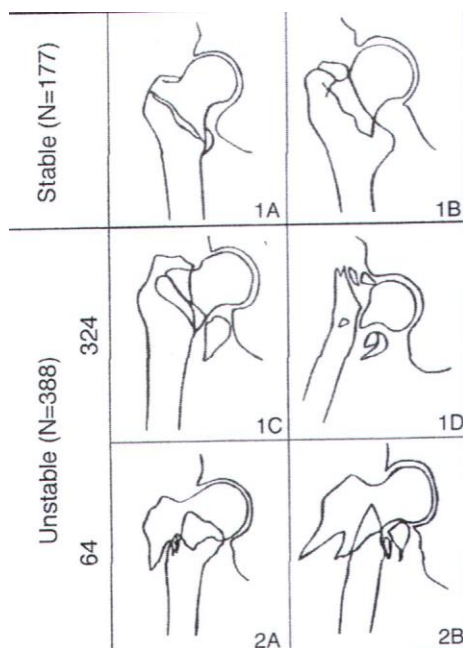
Η αντιστοιχία αυτών των δύο παρέχεται από τον πίνακα 1. Και ενώ η ταξινόμηση της AO παρέχει τη δυνατότητα κοινής γλώσσας συνεννόησης μεταξύ των τραυματολόγων, δεν είναι σε θέση να δώσει καλή περιγραφή για υποτροchanτήρια κατάγματα, που αντιπροσωπεύουν μια σημαντική ομάδα, η οποία συμβαίνει να περιλαμβάνει τα ασταθέστερα κατάγματα κατά τον χειρισμό τους. Αυτά τα κατάγματα που περιγράφηκαν καλά από τους Boyd και Evans (Boyd και Griffin 1989, Evans 1980) (εικ. 2B), αφορούν στην περιοχή του ελάσσονα ή/και του μείζονα τροchanτήρα και οφείλουν να διαφοροποιούνται από τα κατάγματα της μηριαίας διάφυσης στα οποία το τροchanτήριο μπλοκ είναι ανέπαφο.

Στην ταξινόμηση της AO (εικ. 3), που προτάθηκε από τους M. E. Müller, S. Nazarian και P. Koch (1987), εκπροσωπείται ένα παγκόσμιο σύστημα που γίνεται ολοένα πιο αποδεκτό.



**Εικόνα 3.** – Η κατά ΑΟ ταξινόμηση των καταγμάτων του κεντρικού μηριαίου

Στον αγγλόφωνο κόσμο κυριαρχεί η ταξινόμηση των Evans (1949) και Jensen (1980) (εικ. 4) που βασίζονται περισσότερο στο πρόβλημα της σταθερότητας. Η σταθερότητα παρέχεται όχι μόνο από έναν ακέραιο έσω φλοιό αλλά και από το οπισθοεσωτερικό και το οπίσθιο τμήμα του τροχαντηρίου μπλοκ και που επηρεάζουν τον ελάσσονα τροχαντήρα και τις οπίσθιες ακρολοφίες. Αυτή η σταθερότητα είναι πολλαπλών κατευθύνσεων, αλλά μόνο τα απλά διατροχαντήρια κατάγματα, δηλαδή τα κατά Ender τύπου 1, τα κατά Evans τύπου 1Α και 1Β και τα κατά ΑΟ τύπου Α1.1 είναι σταθερά. Όλα τα άλλα είναι ασταθή.



**Εικόνα 4.** – Η κατά Evans και Jensen ταξινόμηση των καταγμάτων του κεντρικού μηριαίου

### **Χειρουργική θεραπεία**

Ο στόχος της χειρουργικής θεραπείας είναι η πρόωμη επάνοδος στην κινητικότητα και αν είναι δυνατό και σε δυνατότητα πλήρους φόρτισης. Η συντηρητική θεραπεία που παραπέμπει σε μακροχρόνιο κλινοστατισμό σπανίως ενδείκνυται. Η επίτευξη σταθερής οστεοσύνθεσης είναι ο κανόνας, διενεργούμενη είτε με ανοικτές είτε με κλειστές μεθόδους ή ακόμη με προσθετική αντικατάσταση.

### **Ανοικτή ανάταξη και οστεοσύνθεση ήλοι, πλάκες και βίδες.**

Στα πρώιμα στάδια της χειρουργικής θεραπείας των διατροχαντηρίων καταγμάτων, η οστεοσύνθεση γινόταν με διάφορα συστήματα αρθρωτών ήλων και πλακών, που παρουσίαζαν μεγάλο αριθμό επιπλοκών κατά την συμβολή της πλάκας με τον ήλο. Αυτά τα συστήματα σήμερα έχουν εντελώς εγκαταλειφθεί και αντικαταστάθηκαν από συστήματα ήλου πλάκας monoblock. Κατά την προηγούμενη περίοδο η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη πλάκα ήταν αυτή της AO/ASIF 130°, η χρήση της οποίας σήμερα δεν συνιστάται και το σύστημα ήλου πλάκας 95° μηριαίων κονδύλων που έχει ακόμη κάποια εφαρμογή (Müller et al 1991).

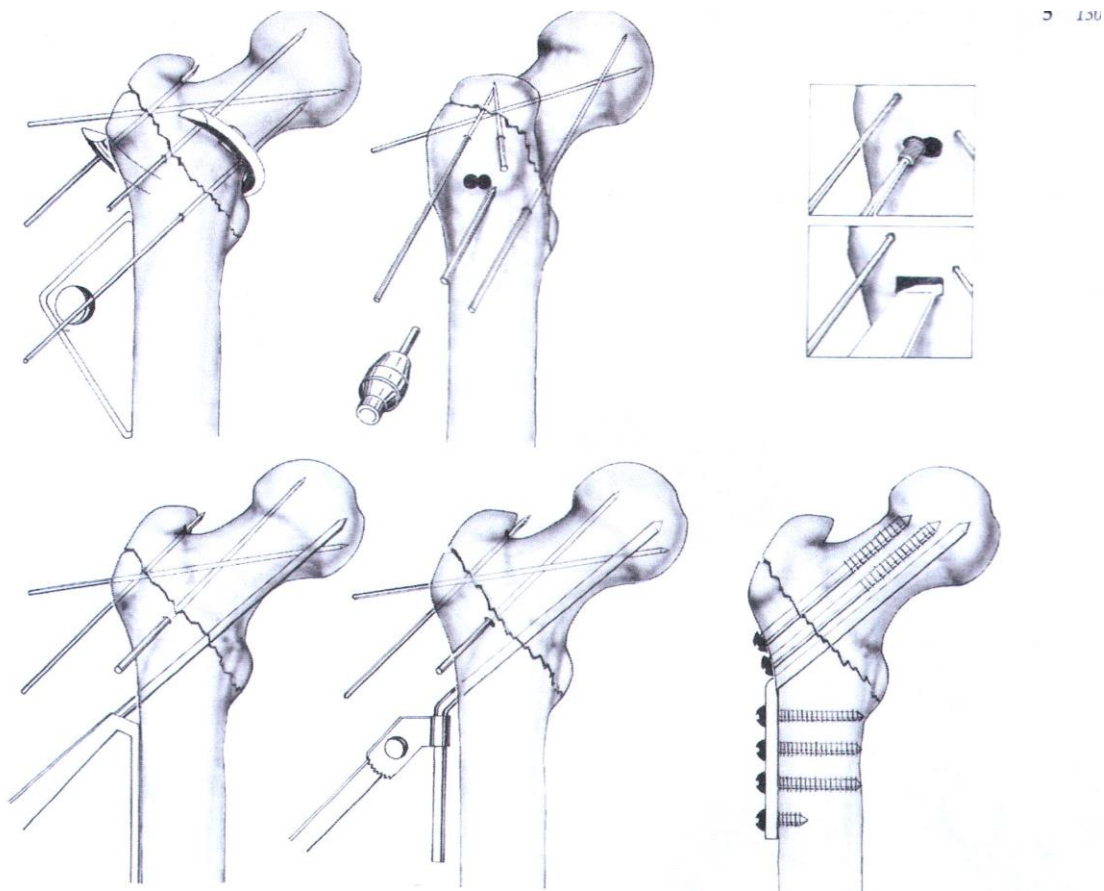
### **Χειρουργική τεχνική**

Ο ασθενής σε ύπτια θέση είτε σε τράπεζα ανάταξης καταγμάτων με κλειστή ανάταξη με τη βοήθεια συνεχούς ακτινοσκοπικού ελέγχου (με ένα ή προτιμότερα με δύο μηχανήματα), είτε σε συμβατική χειρουργική τράπεζα με ανοικτή ανάταξη. Με πλάγια

προσπέλαση, διάνοιξη της πλατείας περιτονίας επί της ίδιας νοητής ευθείας με την τομή του δέρματος, αποκαλύπτεται η διατροχαντήρια και η υποτροχαντήρια περιοχή με επέκταση δίκην “L” της τομής στην περιοχή της πρόσφυσης του έξω πλατέως μυός με ανάσπαση της γαστέρας του προς τα άνω. Η προσπέλαση αυτή είναι ενιαία για όλους τους τύπους οστεοσυνθετικών υλικών με ανοικτές τεχνικές. Προκειμένου περί υποτροχαντηρίων καταγμάτων, η τομή επεκτείνεται σε άλλοτε άλλο βαθμό.

- Το σύστημα ήλου πλάκας σταθερής γωνίας  $130^\circ$  (εικ. 5).

Η χειρουργική τεχνική έχει περιγραφεί καλά και είναι εύκολη στην εκτέλεση σε μη παρεκτοπισμένα κατάγματα ή σε κατάγματα με μικρή παρεκτόπιση τύπου 1 κατά Ender, AO A1.1, τα οποία εκπροσωπούν ότι έχει μείνει για την ένδειξη αυτή.

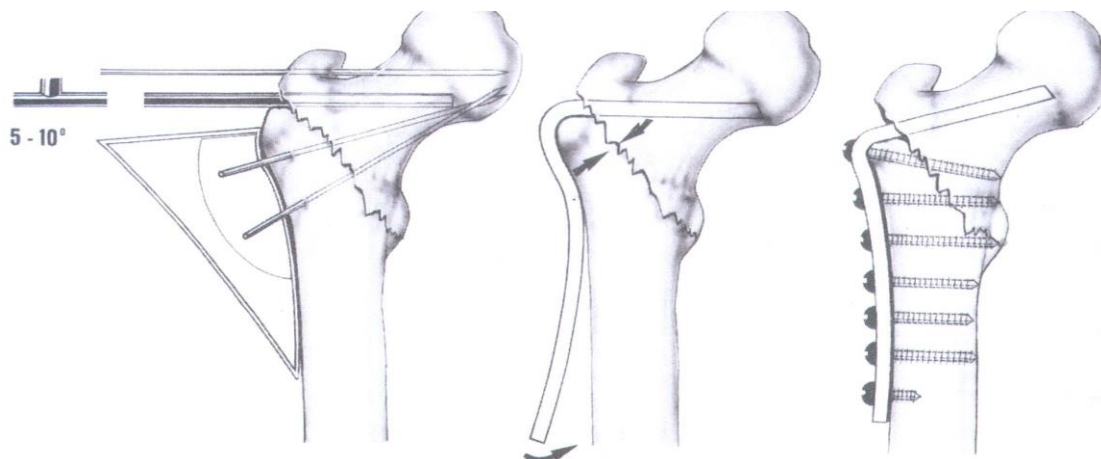


**Εικόνα 5.** - Εισαγωγή γωνιώδους ήλου  $130^\circ$

- Το σύστημα ήλου πλάκας  $95^\circ$  (εικ. 6)

Αυτό το υλικό είναι πιο σταθερό επειδή αξιοποιούνται κατά την εφαρμογή του δύο δυνατότητες δηλαδή άσκηση συμπίεσης επί της καταγματικής επιφανείας με μια ή δύο συμπιεστικές βίδες και τα πλεονεκτήματα από την προκύρτωση της πλάκας. Η εφαρμογή την αποκατάσταση ενός συμπαγούς έσω φλοιώδους υποθέματος. Με αυτήν την τεχνική είναι απαραίτητες κάποιες επιπρόσθετες ενέργειες για να βελτιώσουν τη

σταθερότητα σε σύνθετες περιπτώσεις, όπως είναι η εισαγωγή σπογγωδών μοσχευμάτων όταν υπάρχει οστικό έλλειμμα, επιπρόσθετες βίδες ή συρμάτινες αγκύλες, ενώ η εισαγωγή οστικού τσιμέντου δεν συνιστάται επειδή παρεμποδίζει το σχηματισμό πώρου.



**Εικόνα 6.** - Εισαγωγή ήλου μηριαίων κονδύλων  $95^\circ$

Τροποποιητικές τεχνικές όπως είναι η βλαιοποίηση (Sarmiento) και η έσω παρεκτόπιση του περιφερικού μηριαίου μετά οστεοτομία τροχαντήρα (Dimon) είναι μεν ενδιαφέρουσες αλλά στην πράξη έχουν πολύ περιορισμένο πεδίο εφαρμογής.

Το κύριο μειονέκτημα των συστημάτων ήλου πλάκας είναι η έλλειψη ολισθητικής δυνατότητας, που μπορεί να είναι για τις μηχανικές επιπλοκές όπως είναι η διάτρηση της κεφαλής και η είσοδος του ήλου εντός της άρθρωσης του ισχίου, όπως και τη χαλάρωση αλλά και τη θραύση του ίδιου του υλικού. Εξαιτίας των ανωτέρω οι παραπάνω τεχνικές τείνουν να εγκαταλειφθούν.

### **Συμπιεστική πλάκα και βίδες**

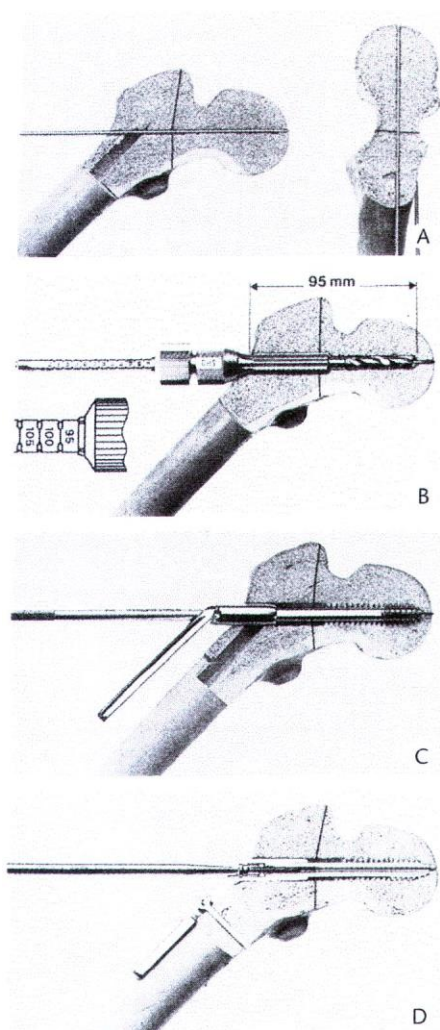
Επί του παρόντος, τα συμπιεστικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την οστεοσύνθεση διατροχαντηρίων και υποτροχαντηρίων καταγμάτων αποτελούνται από δύο μέρη με κατάργηση της μεταβλητότητας της γωνίας μεταξύ των δύο στοιχείων τους. Το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο υλικό είναι το σύστημα ήλου πλάκας DHS (Dynamic Hip Screw) (Reggazoni et al 1986) αλλά και άλλα πιο σύγχρονα μοντέλα όπως είναι το THS (Trochanteric Hip Screw) και το Howmedica Vitalium Compression Screw που είναι σύγχρονες παραλλαγές παλιότερων υλικών όπως ήταν το Putti Hip Screw και το Pohlsche Lasche.

### **Τεχνική εφαρμογής του DHS (εικ. 7)**

Ο κεντρικός κοχλίας διατίθεται σε 11 μεγέθη με μήκη που κυμαίνονται από 65 mm έως 115 mm. Η αυχενομηριαία γωνία των συστημάτων κυμαίνεται από 135° έως 150° με δυνατότητα παραγγελίας συστημάτων 140° και 145°. Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα μεγέθη διαθέτουν 4, 5 ή 6 οπές (με ειδική παραγγελία κυμαίνονται από 2 έως 16 οπές). Τελευταίως έχει υπάρξει DHS με τροχαντήρια επέκταση για τη συγκράτηση της συντριβής του μείζονα τροχαντήρα (Babst et al 1998). Το κάταγμα σταθεροποιείται με την προώθηση μιας βελόνας Kirschner Ø 2,5 mm προς την μηριαία κεφαλή, με μεγάλη ακρίβεια στο κέντρο του αυχένα και της κεφαλής, πράγμα το οποίο επιβεβαιώνεται ακτινοσκοπικώς τόσο κατά την προσθιοπίσθια όσο και κατά την πλάγια λήψη που χρησιμεύουν ως οδηγοί κατευθύνσεις για τη εισαγωγή των κοχλίων. Η τελικώς επιλεγόμενη κατεύθυνση προετοιμάζεται για τη εισαγωγή του κοχλία με μια φρέζα 3 mm. Ακολουθεί επιλογή του μήκους, εισάγεται ο κοχλίας και ακολουθεί η εισαγωγή της πλάκας που σταθεροποιείται στον έξω φλοιό με βίδες σπογγώδους ουσίας. Κατά τη εστία του κατάγματος ασκείται συμπίεση με την εισαγωγή επιπρόσθετων συμπιεστικών βιδών.

Όπως με τα συστήματα ήλου πλευρικής πλάκας, το DHS και οι άλλοι τύποι συμπιεστικών κοχλίων του ισχίου επιτρέπουν καλή συγκράτηση των σταθερών καταγμάτων αλλά απαιτούνται επιπλέον στοιχεία όπως οστικά μοσχεύματα και βίδες, αγκύλες κλπ για τα πιο σύνθετα κατάγματα.

Γενικώς, οι ανοικτές τεχνικές είναι γνωστό ότι επιτρέπουν ανατομική ανάταξη αλλά οι κλειστές παρέχουν καλύτερα αποτελέσματα. Και στις δύο τεχνικές, μια καθίζηση του αυχένα και της κεφαλής είναι πιθανή αλλά και επιθυμητή γιατί έτσι σταθεροποιείται το κάταγμα. Η ολισθητική δυνατότητα των περισσότερων συμπιεστικών ήλων του ισχίου είναι αποφασιστικής σημασίας πλεονέκτημα σε σύγκριση με εκείνο των monoblock συστημάτων ήλου πλάκας. Παρόλα αυτά, οι ανοικτές τεχνικές αυξάνουν την πιθανότητα αποστέρησης της αγγείωσης των οστικών τεμαχίων, την εμφάνιση αιμορραγιών και λοιμώξεων. Τελευταίο αλλά όχι μικρότερης σημασίας είναι το ότι ο μοχλοβραχίονας της δύναμης των συστημάτων πλάκας και ήλου πλάκας είναι μεγάλος και συνακόλουθα μεγάλες είναι και οι παραμορφούσες δυνάμεις πλαστικής παραμόρφωσης, πράγμα που δεν επιτρέπει άμεση φόρτιση επί ασταθών καταγμάτων.



**Εικόνα 7.** - Εισαγωγή του ήλου DHS

## **ΚΛΕΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ**

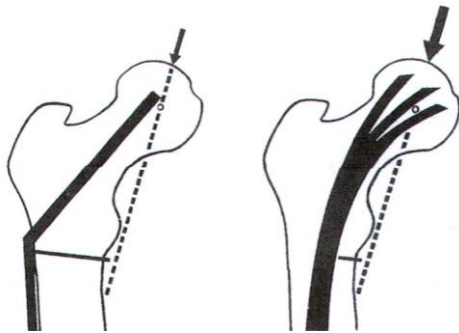
Οι κλειστές τεχνικές είναι λιγότερο επιθετικές για τα περιστικά αγγεία και επιτυγχάνουν άριστη μηχανική συμπεριφορά με μικρότερο μοχλοβραχίονα για της παραμορφούσες καταπονήσεις στην περιοχή του κατάγματος.

Δύο μέθοδοι πιστώνονται ως κλειστές ενδομυελικές κεφαλο- αυχενο- διαφυσικακές ηλώσεις, η εύκαμπτη ήλωση Ender και η ενδοασφαλιζόμενη ήλωση Gamma Nail, οι οποίες ιστορικά προέρχονται από σκέψεις που έκανε και σχεδίασε ο G. Küntscher (1962). Ο τροχαντήριος ήλος έχει δώσει γένεση στο πρώτο και ο Υ – ήλος για το δεύτερο.

### **Ήλωση Ender**

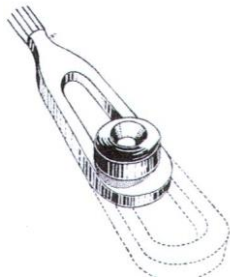
Στην πρώτη τους εκδοχή είναι πολλαπλοί ελαστικοί εύκαμπτοι ήλοι που χρησιμοποιήθηκαν από τον Ender (1979) (εικ. 8) με πολλά ελαττώματα και επιπλοκές: περιφερει-

κή μετανάστευση των ήλων, πόρωση σε πλημμελή θέση ραιβότητας και ακόμη χειρότερα έξω στροφική παραμόρφωση με βράχυνση αλλά και κεντρικές κεφαλικές διατρήσεις με είσοδο των ήλων στην άρθρωση του ισχίου.



**Εικόνα 8.** - Η διάταξη των ήλων Enders στο κεντρικό μηριαίο

Βελτιώθηκαν από τους Kempf και Bitar (1982) με την κατασκευή οπής περιφερικώς επιτρέποντας την ελεγχόμενη ολίσθηση του ήλου (εικ. 9).



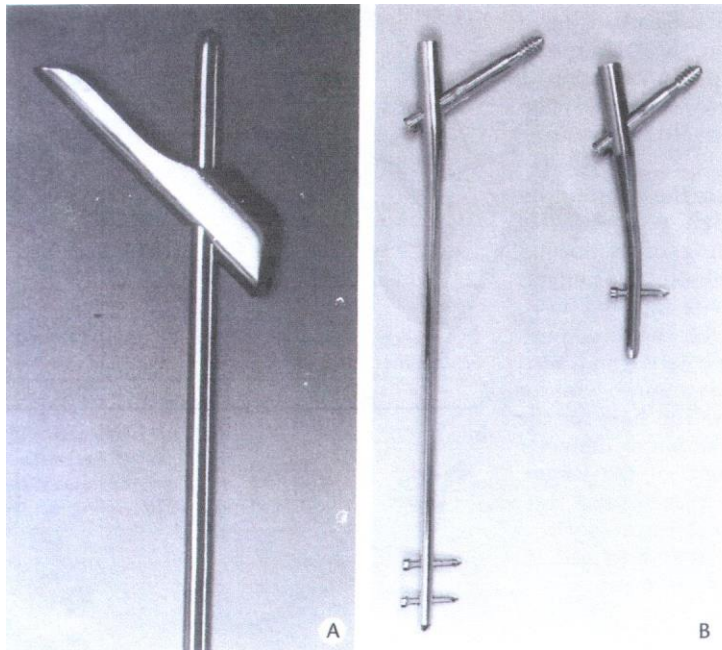
**Εικόνα 9.** - Περιφερική μερική ασφάλιση του ήλου Enders

Χωρίς αμφιβολία, η μέθοδος έχει πρακτικώς εγκαταλειφθεί στις ανεπτυγμένες χώρες λόγω του επίμονου άλγους στην περιοχή του γόνατος, την παρεμπόδιση της κίνησης και της μη δυνατότητας για πλήρη φόρτιση σε πολύ ασταθή κατάγματα.

Παρόλα αυτά λόγω του χαμηλού τους κόστους, η μέθοδος εξακολουθεί να ενδιαφέρει αναπτυσσόμενες χώρες.

### **Gamma Nail**

Η κλειστή ενδοασφαλιζόμενη ήλωση με Gamma Nail (εικ. 10Α και 10Β) αναπτύχθηκε στο Στρασβούργο από τους Kempf, Grosse και Tagland (1993), εκπροσωπεί την τελευταία εφεύρεση και πρόοδο στη θεραπεία των διατροχαντηρίων καταγμάτων και βασίζεται στη κλειστή ήλωση με εσωτερική ασφάλιση και δυνατότητα ολίσθησης (Kempf et al 1993).



Εικόνα 10. - Ο ήλος Y του G Kuntscher και ο trochanteric nail του ίδιου σε σχέση προς Gamma Nail

Το Gamma Nail αποτελείται από ένα ενδομυελικό ήλο ευρύτερο κατά το κεντρικό του πέρας και στενότερο περιφερικώς και έναν αυχενικό συμπιεστικό κοχλία, ο οποίος εισάγεται εύκολα με τη βοήθεια σκοπεύτρου, το οποίο χρησιμοποιείται επίσης για την περιφερική ασφάλιση. Είναι εμπνευσμένος από τον ήλο Y του Kuntscher (εικ. 10B), ο οποίος τροποποιήθηκε με αναστροφή της μηχανικής κατασκευής του ήλου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η δυνατότητα εσωτερικής ασφάλισης με τη διεκβολή της περιφερικής βίδας διά του ήλου.

#### **ΥΛΙΚΑ (εικ 10Α και 10Β).**

**Ο standard ήλος:** αναπτύχθηκε από την Orthinox. Δεικνύει ελαφρά ραιβότητα και πρόσθια κύρτωση με κεντρική διάμετρο 17 mm και περιφερική διάμετρο 11, 12 και 14 mm και μήκος 200 mm. Η αυχενοδιαφυσιαία γωνία ήταν 125°, 130°, 135° και 140°. Το περιφερικό πέρας έχει δύο οπές για τη διεκβολή των δύο 6,28 mm αυτοκοπтусών βιδών. Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη διάμετρος είναι εκείνη των 11 mm. Για το λόγο αυτό το μοντέλο αυτό γρήγορα αντικαταστάθηκε από τον “Trochanteric nail” με διάμετρο 11 mm μήκος 18 cm και φέρει μόνο μία οπή για εσωτερική ασφάλιση στην περιφέρεια. Το κεντρικό κοίλο τμήμα του ήλου φέρει σπείρες για τον κανονιστικό εισαγωγέα του κεντρικού ήλου που αποτρέπει τη στροφική κινητικότητα και ελέγχει την ολίσθησή του.

Το μακρό Gamma Nail: Το κεντρικό τμήμα έχει τα ίδια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά με τον τύπο standard με την ίδια διάμετρο και τις ίδιες γωνίες. Το περιφερικό

του τμήμα είναι λείο 11 mm κατά διάμετρο με μήκος 32-44 cm και φέρει επίσης δύο οπές για τη διεκβολή των 6,28mm βιδών εσωτερικής ασφάλισης.

Ο κεντρικός κοχλίας διατίθεται σε μήκη από 80 έως 130 mm. Το κεντρικό του τμήμα φέρει τέσσερις αύλακες για την τη διάτρηση της κορυφής του εισαγωγέα.

### **Τα εργαλεία εισαγωγής των ήλων**

Ο συνολικός σχεδιασμός των εργαλείων είναι παρόμοιος με αυτά τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή των συμβατικών ήλων εσωτερικής ασφάλισης: ο εισαγωγέας του ήλου, τα σκοπευτικά όργανα, και οι οδηγοί του ολισθαίνοντος ήλου που φέρουν κορυφή με σπείρες διαμέτρου 11mm και τρυπάνι για την εισαγωγή του ολισθαίνοντος ήλου, οδηγό για αυτόν κανονιστικό οδηγό για τα ανωτέρω κλπ.

**Χειρουργικές τεχνικές (εικ. 11).**

### **Για το standard**

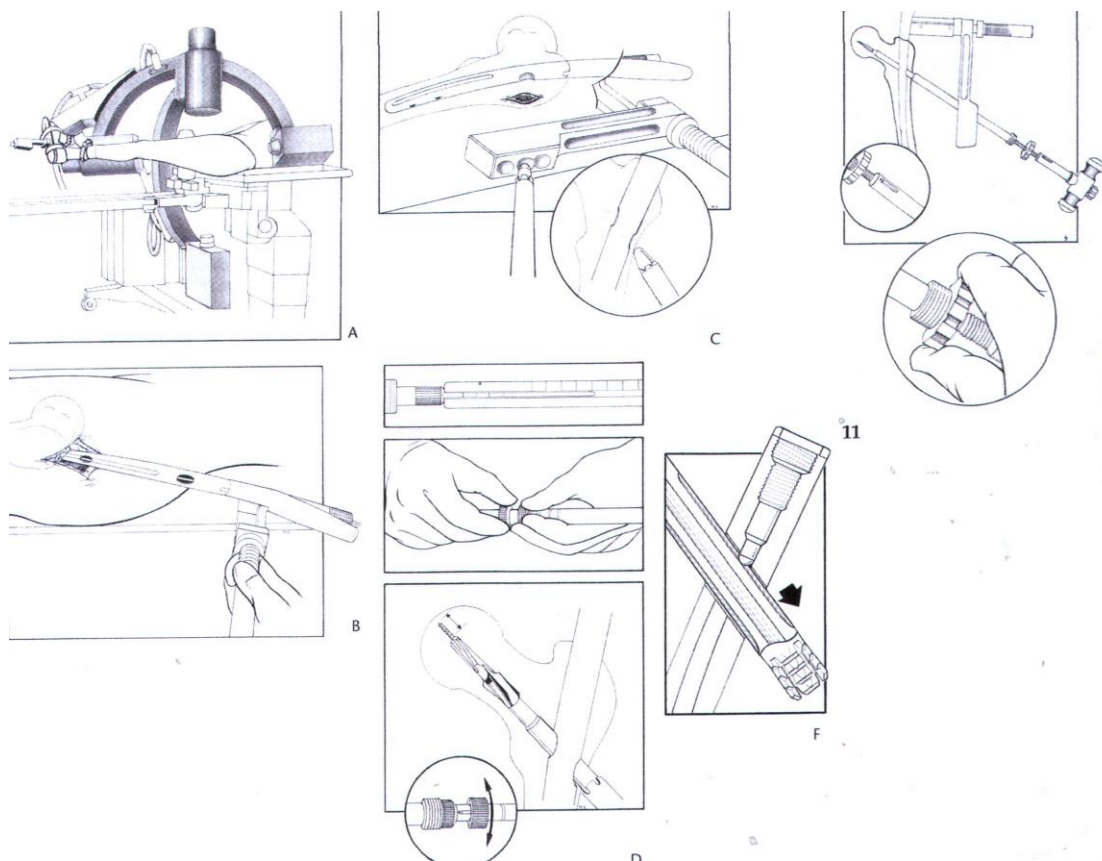
Προεγχειρητικός σχεδιασμός σε ακτινογραφία face μετά την ανάταξη. Έλεγχος της γωνίας του αυχένα του μηριαίου και επιλογή του κατάλληλου ήλου με τη βοήθεια ενός δοκιμαστικού patron.

Τοποθέτηση του ασθενούς σε ύπτια θέση σε τράπεζα ανάταξης καταγμάτων (εικ. 11 Α). Προκειμένου να υπάρχει καλή προσπέλαση στο μείζονα τροχαντήρα, ο κορμός στρέφεται προς την αντίθετη πλευρά από εκείνη του κατάγματος με ταυτόχρονη συγκράτηση του θώρακα με ένα στήριγμα.

Ένα ή καλύτερα δύο ακτινοσκοπικά μηχανήματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της ανάταξης.

Διενεργείται τομή 6-8cm κατά την τροχαντήρια χώρα (εικ. 11 Β). Διανοίγεται η πλατεία περιτονία. Το σημείο εισόδου στην περιοχή του μείζονα τροχαντήρα αφού επιλεγεί ακτινοσκοπικώς διευρύνεται με τη βοήθεια οξέος αυλοφόρου σουβλιού. Εισάγεται ο οδηγός. Διενεργείται διεύρυνση της τροχαντήρια μάζας μέχρι 17mm. Το κεντρικό τμήμα του μυελώδους αυλού επίσης διευρύνεται με τη βοήθεια γλυφάνου διαμέτρου 2 mm μεγαλύτερου από τον ήλο που έχει προεπιλεγεί.

Ο ήλος που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί εισάγεται με το χέρι χωρίς σφυρί, προς αποφυγή επιπρόσθετου διαφυσιακού κατάγματος μια επιπλοκή που ήταν πολύ συχνή στα πρώτα στάδια εφαρμογής της μεθόδου (εικ. 11 Β).



**Εικόνα 11. - Εισαγωγή του Gamma Nail**

Γίνεται χρήση του σκοπεύτρου με την προεπιλεγείσα αυχενομηριαία γωνία (εικ. 11C). Μέσω μιας μικρής τομής και με τη χρήση οδηγών μανικιών (sleeves) και ενός οξέος σουβλιού, εισάγεται ο οδηγός και για την εισαγωγή του συμπιεστικού ήλου 10mm, ενώ ελέγχεται η σχέση με τον έσω φλοιό στην προσθιοπίσθια ακτινογραφία και η σχέση με τον πρόσθιο και οπίσθιο φλοιό του αυχένα στην πλάγια ακτινογραφία. Μετά τη μεταφορά του κατάλληλου μήκους στην επιλογή του μήκους του ήλου, εισάγεται αυλοφόρος φρέζα με κατάλληλο stop στο μήκος που επιβάλλεται από την προεπιλογή και τελικώς εισάγεται ο συμπιεστικός ήλος (εικ. 11D).

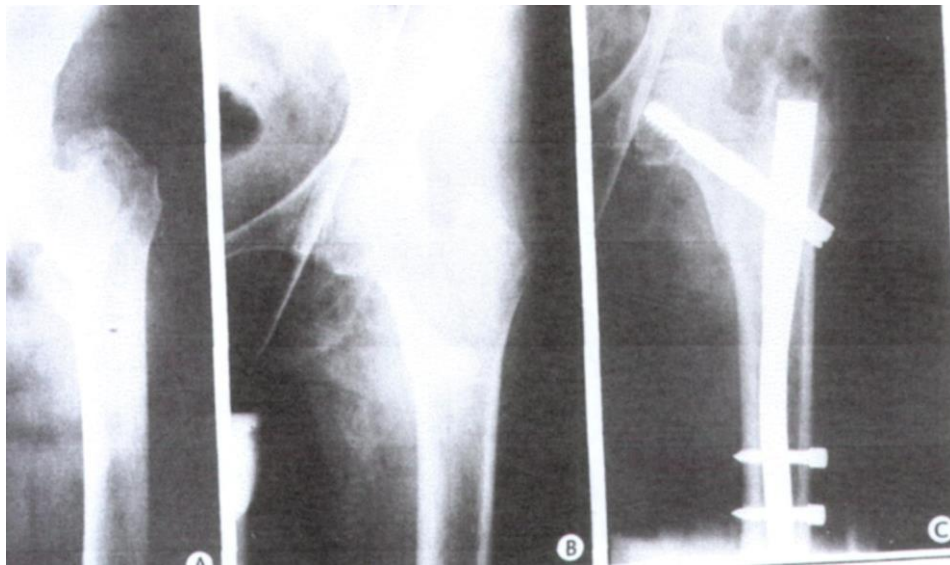
Ο συμπιεστικός ήλος προσαρμόζεται σε ειδικό κατασβίδι που διεκβάλλεται διά του οδηγού εισαγωγής. Μετά την ολοκλήρωση της εισαγωγής, το χειριστήριο του κατασβιδιού παράλληλα προς το σκόπευτρο προκειμένου να αξιοποιηθεί μια από τις 4 αύλακες που υπάρχουν.

Εάν υπάρχει ανάγκη ασκείται συμπίεση μέσω του ειδικού τροχού που υπάρχει στον εισαγωγέα του ήλου.

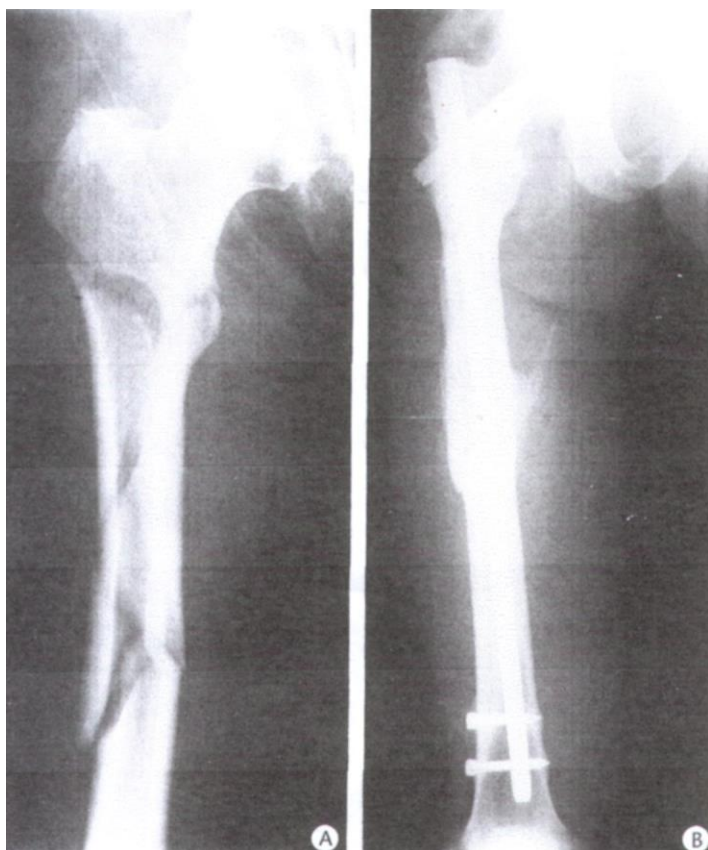
Εισάγεται ο κανονιστικός κοχλίας και σφίγγεται ο συμπιεστικός κοχλίας και τελικώς διασφαλίζεται από πίσω προκειμένου να επιτραπεί η προς τα πίσω ολίσθησή του.

Για την εισαγωγή της βίδας περιφερικής ασφάλισης χρησιμοποιείται το ίδιο σκόπευτρο. Το οστόν τρυpanίζεται μέσω ενός διπλού μανικιού (sleeve) χωρίς να χρησιμοποιηθεί σουβλί και εισάγονται δύο αυτοκόπτουσες βίδες 6,28mm για το standard και μια για το trochanteric.

Στις ενδείξεις εφαρμογής της μεθόδου περιλαμβάνονται όλα τα διατροχαντήρια κατάγματα (εικ. 12 A, B, C) ιδιαίτερα τα κατά Ender τύπου 2a και 2b, τα βραχεία λοξά τύπο VIII (τροχαντηριοδιαφυσιακά), τα παθολογικά κατάγματα (εικ. 13A και B) ή ακόμη τα ραιβά και τα οστεοαρθριτικά.



**Εικόνα 12.** - Ανάταξη διατροχαντηρίου κατάγματος ενδομυελική ήλωση με standard Gamma Nail



**Εικόνα 13.** – Διατροχαντήριο κάταγμα κατά Ender τύπου 8 κάταγμα και ΑΟ τύπου A13 Long Gamma Nail

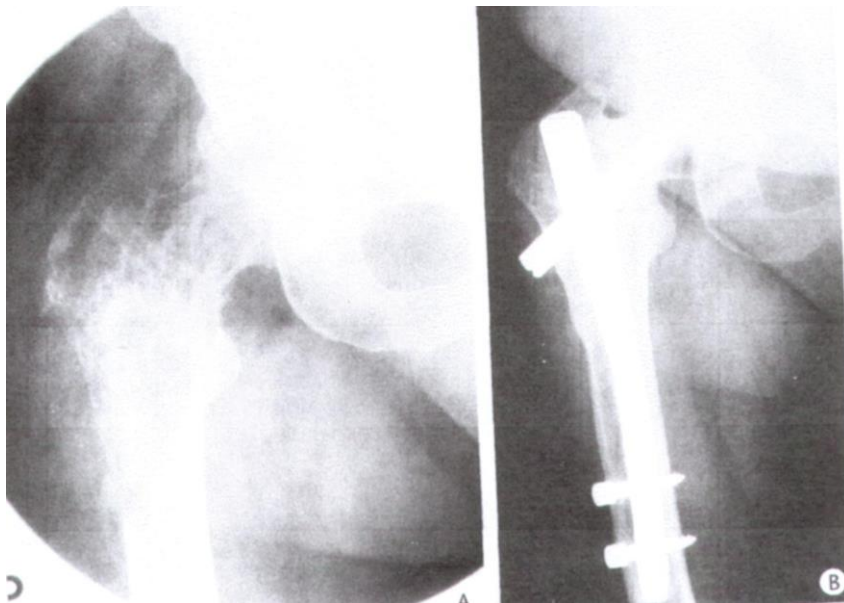
**Μετεγχειρητική φροντίδα.** Από λειτουργική άποψη, η άμεση φόρτιση είναι επιθυμητή σε όλες τις μορφές περιλαμβανομένων και των πολύ ασταθών. Παρόλα αυτά τούτο εξαρτάται από τη γενική κατάσταση του ασθενούς.

Έχουν ασκηθεί κριτικές για την ατέλεια της ανάταξης που δεν θα υπήρχε εάν χρησιμοποιούνταν ανοικτές τεχνικές. Παρόλα αυτά εάν εξαιρεθούν τα κατά Ender 7 στα οποία υπάρχει σταθερά καμπτική θέση του κεντρικού τεμαχίου που απαιτεί τη χρήση ειδικού μοχλού που εισάγεται μέσω του εγχειρητικού τραύματος προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάταξή του, η κρίση αποδεικνύεται εσφαλμένη. Στην πραγματικότητα, η ποιότητα της κλειστής ανάταξης είναι τόσο καλή όσο και εκείνος της ανοικτής στην πλειονότητα των περιπτώσεων. Αυτό που είναι σημαντικό είναι ότι για το Gamma Nail όπως και για το DHS και τα συναφή με αυτό οστεοσυνθετικά υλικά αλλά και για τους ήλους Ender υπάρχει μια ολισθητική ικανότητα προκειμένου να καθοδηγηθεί η ολίσθηση. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτή καταλήγει σε μια πώρωση σε ήπια πλημμελή θέση σε ελαφρά ραιβότητα, που σπανίως απαιτεί διόρθωση με οστεοτομίες.

Long Gamma Nail

Η εισαγωγή του είναι η ίδια όπως και για το standard, αλλά με τη βοήθεια άσκησης επιπλέον έλξης με βελόνα Steinmann διά των μηριαίων κονδύλων όσο γίνεται πιο περιφερικά προκειμένου να μην παρεμποδιστεί η εισαγωγή του ενδομυελικού ήλου με τη βοήθεια ακτινοτηλεόρασης. Λόγω της ακαμψίας του ήλου η εισαγωγή ήλου 11mm απαιτεί προδιεύρυνση του μυελώδους αυλού μέχρι 13mm. Ο ήλος εισάγεται με το χέρι (χωρίς σφυρί). Επιλέγεται ο πιο μακρός ήλος προκειμένου να διενεργηθεί διπλή εσωτερική περιφερική ασφάλιση χωρίς να διεκβληθούν οι βίδες μέσω μεγάλων μυϊκών μαζών τραυματίζοντάς τις.

Ο ήλος αυτός ενδείκνυται για όλα τα διατροχαντήρια και υποτροχαντήρια κατάγματα (εικ. 14 Α και Β) με επέκταση στην περιοχή της διάφυσης, σε πλειάδα καταγμάτων της μηριαίας διάφυσης και συνοδά κατάγματα διατροχαντηριο-μεσοδιαφυσιακά, παθολογικά κατάγματα και ψευδαρθρώσεις.



**Εικόνα 14.** - Παθολογικά κάταγμα μηριαίου Gamma Nail

Όταν συνυπάρχει κάταγμα του αυχένα του μηριαίου επιβάλλεται η χρήση του ήλου σε συνδυασμό με δύο ή τρεις αυχενικούς κοχλίες.

Η μετεγχειρητική φροντίδα είναι η ίδια με εκείνη όταν εισάγεται ο ήλος standard και η πρόιμη φόρτιση εξαρτάται από τη γενική κατάσταση του ασθενούς.

### **Αποτελέσματα**

#### **DHS (Langlais 1999)**

Από μια σειρά 307 διατροχαντηρίων καταγμάτων, οι Langlais et al (1999) αναφέρουν αστάθεια στο 70% αυτών, η ανάταξη ήταν καλή στο 90% των περιπτώσεων, η ήλος

τοποθετήθηκε στο κέντρο τη μηριαίου αυχένα στο 77% των περιπτώσεων, ενώ πρόιμη φόρτιση επιτράπη στο 65% των ασθενών.

Στις μετεγχειρητικές επιπλοκές περιλαμβάνονται 3 επιπολής λοιμώξεις (1%), διάσχιση του αυχένα (cut out) σε 3 ασθενείς (1%) και σε άλλους 3 ασθενείς (1%) χαλάρωση της οστεοσύνθεσης.

Στα τελικά αποτελέσματα περιλαμβάνονται 3 ψευδαρθρώσεις (1%), ενώ η θνητότητα στους 3 μήνες ήταν 9%.

### **Standard Gamma Nail**

Σε μια αναδρομική μελέτη από το τραυματολογικό Κέντρο του Στρασβούργου από το Μάιο 1988 έως το Νοέμβριο 1990 τα περισσότερα κατάγματα ήταν ασταθή (69%). Η επέμβαση γινόταν εντός των πρώτων 28 ωρών και διαρκούσα κατά μέσο όρο 41' (10'-140'). Χορηγήθηκε ραχιαία αναισθησία σε 80 ασθενείς και γενική σε 21 ασθενείς. Η ανάταξη ήταν ανατομική σε 88 ασθενείς (71%), αποδεκτή σε 25 ασθενείς (20%) και πτωχή σε 8 ασθενείς (7%). Ο μέσος χρόνος έκθεσης στην ακτινοβολία ήταν 88''. Τα πιο συχνά χρησιμοποιηθέντα υλικά είχαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά: αυχενομηριαία γωνία 130° με κοχλία 100 mm, διάμετρο 12 mm και πιο πρόσφατα 11 mm. Η τοποθέτηση του κοχλία ήταν καλή σε ποσοστό 86 περιπτώσεις (76%), αποδεκτή σε 33 περιπτώσεις (27%) και πτωχή σε 8 περιπτώσεις (6,6%). Η πρόιμη φόρτιση εντός 1 εβδομάδας από την επέμβαση επιτεύχθηκε στο 83,4% των περιπτώσεων.

Στις διεγχειρητικές επιπλοκές περιλαμβάνονται 9 επιπρόσθετα κατάγματα αλλά αυτή μείζων επιπλοκή εξαφανίστηκε, όταν καταργήθηκε η σφύρα ως μέσο εισαγωγής του ήλου. Παρατηρήθηκαν επίσης σε 6 περιπτώσεις αδυναμία εισαγωγής της βίδας περιφερικής ασφάλισης που βελτιώθηκε με τη χρήση του διπλού sleeve (μανικιού).

Στις μετεγχειρητικές επιπλοκές περιλαμβάνονται σχηματισμός αιματωμάτων σε 6 περιπτώσεις, 3 επιφανειακές λοιμώξεις μια εν τω βάθει λοίμωξη και επί 3 ασθενών βαριά θρομβοφλεβίτιδα.

Τα τελικά αποτελέσματα ήταν επί 15 ασθενών (16%) θάνατος μέχρι τον 3 μήνα, καμία ψευδάρθρωση, 3 πωρώσεις σε πλημμελή έξω στροφική θέση, > 10° και 7 σε ραιβότητα > 10°.

Συμπερασματικά, η χρήση του Gamma Nail σε όλες τις μορφές των καταγμάτων μπορεί να είναι τεχνικά απαιτητική αλλά είναι μικρή η εγχειρητική επιβάρυνση, παρέχει υψηλά ποσοστά πόρωσης, μικρή συχνότητα επιπλοκών, ταχεία κινητοποίηση και φόρτιση και είναι κατάλληλη για όλες τις μορφές των καταγμάτων.

### **Long Gamma Nail ( Kempf et al 1999)**

Προκειμένου για τη σχετικώς νέα αυτή τεχνική η κατατεθειμένη εμπειρία της ομάδας που την εισήγαγε περιλαμβάνει 138 περιπτώσεις, συνήθως υψηλής κινητικής ενέργειας καταγμάτων που αντιμετωπίστηκαν κατά την πενταετία 1990-1995, δεικνύει ότι οι ασθενείς ήταν σημαντικά νεότεροι (Μ. Ο. ηλικίας 46.6 έτη) και ότι η επέμβαση ήταν πολύ πιο τραυματική από ότι για την εισαγωγή του standard Gamma Nail (65' και ανάγκη μετάγγισης σε 106 ασθενείς).

Η μόνη επιπλοκή που παρατηρήθηκε ήταν αυτή των επιπρόσθετων διεγχειρητικών καταγμάτων. Η φόρτιση κατά την 3<sup>η</sup> μετεγχειρητική ημέρα ήταν δυνατή στο 78% των περιπτώσεων. Παρατηρήθηκε σημαντικός αριθμός δευτερογενών αλλά και απώτερων επιπλοκών και συγκεκριμένα επί 4 ασθενών βαριά σηπτική καταπληξία επί 3 ασθενών πώρωση σε πλημμελή θέση ραιβότητας και επί 3 ασθενών πώρωση σε πλημμελή θέση στροφής που χρειάστηκε να χειρουργηθούν και θάνατος πριν από τον 5<sup>ο</sup> μήνα.

Συμπερασματικά, αυτή η επέμβαση είναι πιο επίπονη και απαιτητική από είναι η προηγούμενος περιγραφείσα και εμφανίζει πιο σοβαρές επιπλοκές.

### **Προσθετική αντικατάσταση**

Όπως και για τα κατάγματα του μηριαίου αυχένα υπάρχουν αρκετοί συγγραφείς που έχουν προτείνει την προσθετική αντικατάσταση για τη θεραπεία των διατροχαντηρίων καταγμάτων, όπως ο Vidal στη Γαλλία και ο Broos στο Βέλγιο (Broos et al 1989, Vidal et al 1989) με τα ίδια επιχειρήματα που τίθενται για τα κατάγματα του μηριαίου αυχένα, την άμεση πλήρη φόρτιση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλοί τύποι ενδοπροθέσεων. Η διαδικασία αυτή όμως είναι πολύ πιο επιθετική για ηλικιωμένους ασθενείς από ότι είναι η ολική αρθροπλαστική ή η οστεοσύνθεση. Έτσι, φαίνεται μη σκόπιμη από βιολογική άποψη να θεραπεύει κανείς ένα κάταγμα που συνήθως πωρώνεται με μια τόσο επιθετική επέμβαση, όταν εφαρμόζεται μια τεχνικώς ορθή μέθοδος. Οι χειρουργοί που είναι υπέρ αυτής της μεθόδου διατείνονται ότι λαμβάνουν εξίσου καλά αποτελέσματα με τις πιο συντηρητικές μεθόδους. Ο Boos (1989) αναφέρει μέσο όρο διενέργειας μιας διπολικής ημιαρθροπλαστικής με συνήθη στυλεό 42' , με μακρύ στυλεό 64. Η απώλεια αίματος ήταν 276ml και 726ml αντίστοιχα. Στα αποτελέσματα αναφέρονται ένα εξάρθρωμα, επί 102 ημιαρθροπλαστικών σε σύγκριση με τις 13 μηχανικές αποτυχίες επί 14 ηλώσεων κατά Ender και 41 με γωνιώδεις πλάκες.

Χωρίς αμφιβολία, οι ενδείξεις είναι περιορισμένες και μπορεί να περιορίζονται μόνο επί διατροχαντηρίων καταγμάτων επί βαρέως οστεοαρθριτικών ισχίων.

### **Σχόλια**

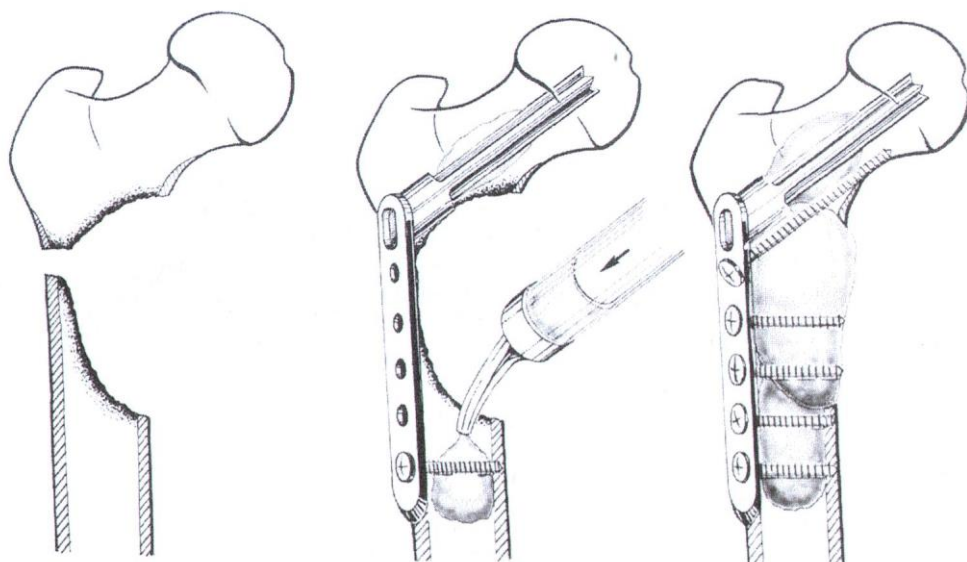
Οι ψευδαρθρώσεις είναι πολύ σπάνιες και αντιμετωπίζονται με επανάληψη της οστεοσύνθεσης ή με οστεοτομία βλαισότητας.

Η νέκρωση της κεφαλής του μηριαίου είναι σπάνια. Η λύση είναι η ολική αρθροπλαστική.

Μόνο οι πολύ σοβαρές παρώσεις σε πλημμελή θέση σε νέους ασθενείς απαιτούν διορθωτικές οστεοτομίες (βλαισότητας, στροφικές κλπ).

Η λοιμώδεις επιπλοκές είναι η πιο καταστροφική επιπλοκή και είναι δυνατό να απαιτήσει ευρείες εκτομές με αποτέλεσμα βαριά αναπηρία.

Επί παθολογικών καταγμάτων, προτιμώνται οι κλειστές τεχνικές όπως αυτή του Gamma Nail, και των ενδοασφαλιζομένων ήλων που είναι λιγότερο επιθετικές από τις ανοικτές τεχνικές και επιτρέπουν ενίοτε και άμεση φόρτιση (εικ. 15).



**Εικόνα 15.** - Ανοικτή οστεοσύνθεση και εισαγωγή οστικού τσιμέντου για την αντιμετώπιση παθολογικού κατάγματος

### **Συμπεράσματα**

Τα διατροχαντήρια κατάγματα αποτελούν μείζον πρόβλημα υγείας κύρια σε αναπτυγμένες χώρες, όπου η πρόληψη είναι το κυρίως ζητούμενο.

Επί ανοικτών τεχνικών προτείνεται ο ολισθαίνων συμπιεστικός ήλος.

Επί κλειστών τεχνικών το Gamma Nail.

## Βιβλιογραφία

1. Babst R, Renner N, Biedermann M, Rosso R, Heberer M, Harder F et al: Clinical results using the Trochanter Stabilisation Plate (TSP): the modular extension for internal fixation of selected unstable intertrochanteric fractures. J Orthop Trauma 1998; 12: 392-399.
2. Boyd HB, Griffin LL. Classification and treatment of trochanteric fractures. Arch Surg 1989; 58:853-856
3. Broos PL, Willemsen Pj, Rommens PM, Stapparts KH, Gruwez JA: Pertrochanteric fractures in elderly patients. Treatment with a long-neck endoprosthesis. Unfallchirurg 1989; 92:234-239
4. Decoulx P, Lavarde G: Les fractures de la region trochanterienne. In: 71<sup>e</sup> congress francais de chirurgie, Paris 1969. Paris: Masson; 1976: 383-496
5. Ender J: Per und Subtrochantare Oberschenkelbruche. Hefte Unfallheilk 1979; 106: 2.
6. [6] Evans EH: Treatment of trochanteric fractures of the femur. J Bone Joint Surg 1949; 318:190-203
7. Jensen JS: Classification of trochanteric fractures. Acta Orthop Scan 1980; 51: 803-810.
8. Kempf I, Bitar S: L'enclouage d'Enders, bilan et améliorations techniques. Le-ver rouillage coulissant. Rev Chir Orthop 1982; 68 : 199-205.
9. Kempf I, Dagrenat D, Karger C: Fractures de l'extrémité supérieure du fémur. Encycl Med Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-076-A-10,1993: 1-28
10. Kempf I, Tagland G, Favreul E. Le clou gamma. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris: Expansion scientifique française, 1999: n° 69
11. Kempf I, Grosse A, Tagland G, Favreul E : Le clou Gamma dans le traitement a foyer ferme des fractures trochantériennes. Résultats et indications a propos d'une série de 121 cas. Rev Chir Orthop 1993; 79 : 29-40

12. Küntscher G. Praxis der Marknagelung. Stuttgart : Friedrich K Schattauer, 1962
13. Langlais F, Burdin TH, jobard D, Lambotte JC, Simon P, Babin S. Ostéosynthèse par vis-plaque des fractures du massif trochantérien. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, Paris: Expansion scientifique française, 1999; n<sup>a</sup> 69
14. Müller ME, Allgöwer M, Willenegger H: Manual of internal fixation. Berlin: Springer-Verlag, 1991. [15] Müller ME, Nazarian S, Koch P. Classification AO des fractures du fémur. Paris: Springer-Verlag, 1987.
15. Ramadier JO, Teinturier J: Les fractures trochantériennes et juxta trochantériennes./tevG7/Orthop 1956; 42: 795-782
16. Reggazoni P, Ruedi T, Winquist R, Allgöwer M: The dynamic hip-screw. Berlin: Springer-Verlag, 1986
17. Vidal J, Buscayret C, Goalard C: Prothèse massive de Vidal-Goalard. In: Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris: Expansion scientifique française, 1989; n<sup>o</sup> 12: 104-111.