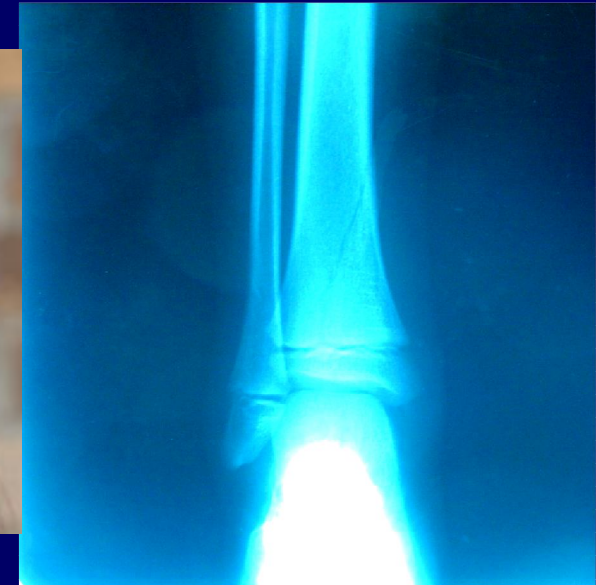


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ ΚΛΙΝΙΚΗ



**Κακώσεις στον αναπτυσσόμενο
σκελετό**

**Σωκράτης Βαρυτιμίδης
Καθηγητής**

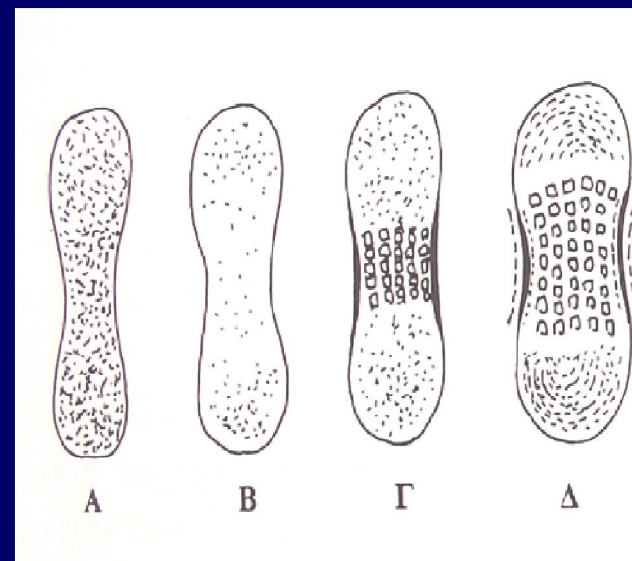
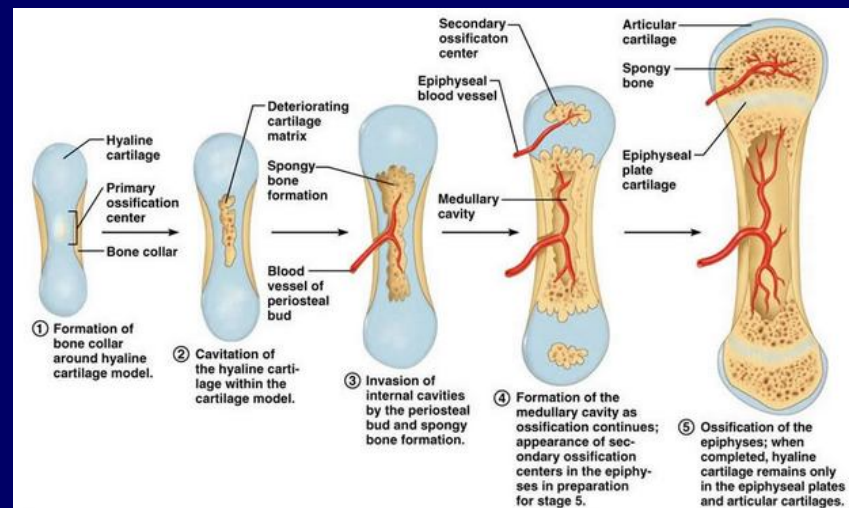
Διάπλαση του σκελετού

- ❖ Πριν και μετά τη γέννηση
- ❖ Περισσότερο σημαντική η προγεννητική διάπλαση
- ❖ Εμφάνιση πυκνώσεων στο μεσέγχυμα
- ❖ Υμενογενής ή μεμβρανώδης οστεοποίηση
- ❖ Ενδοχόνδρια οστεογένεση



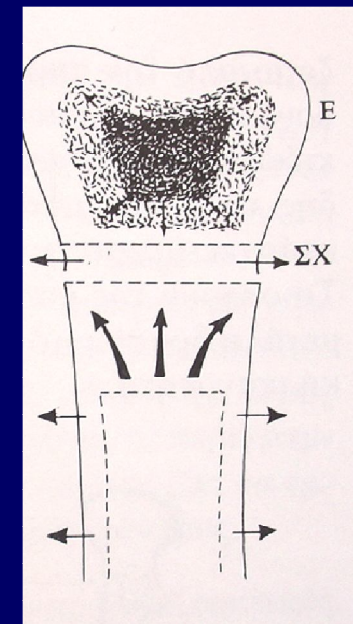
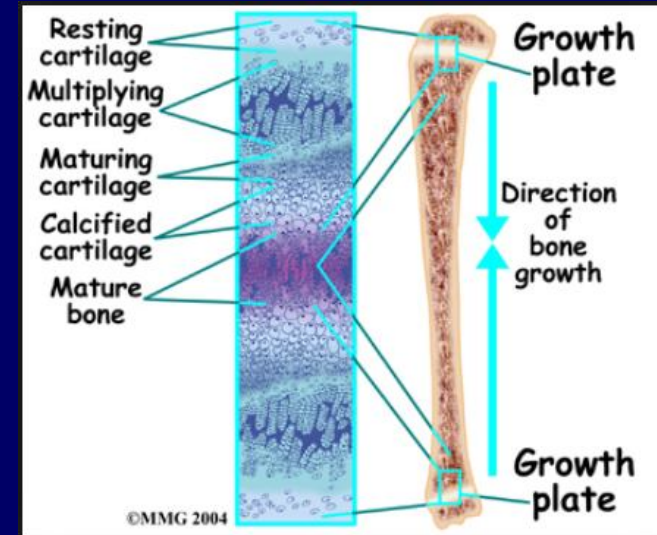
Ενδοχόνδρια οστεογένεση

- ❖ Αφορά το μεγαλύτερο μέρος του σκελετού
- ❖ Αύξηση σε μήκος με πολ/μό των χονδρικών κυττάρων στο εσωτερικό
- ❖ Διαφοροποίηση των κυττάρων του περιχονδρίου σε οστεοβλάστες
- ❖ Σχηματισμός πυρήνα οστέωσης

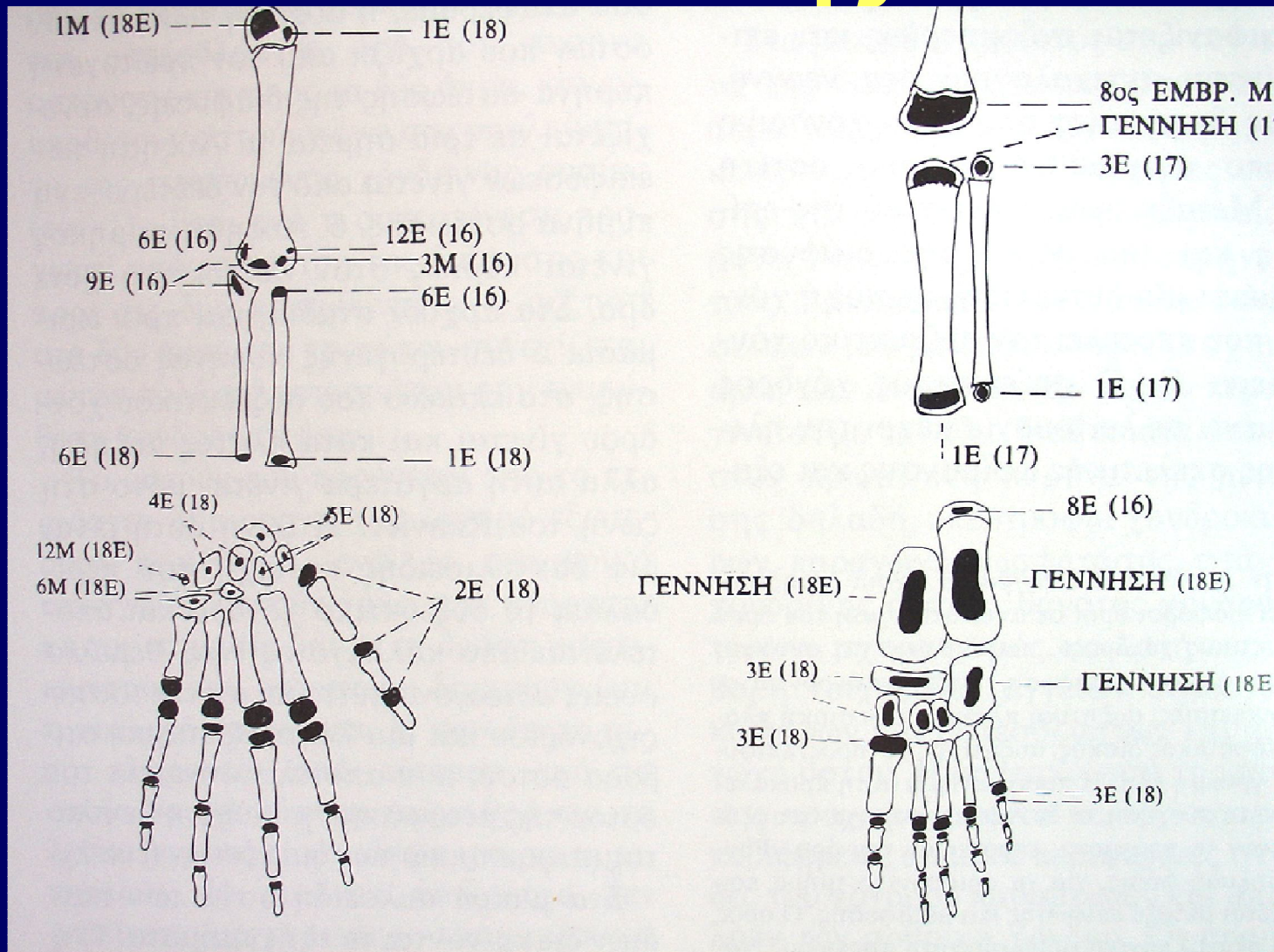


Ανάπτυξη μακρών οστών

- ❖ Ανάπτυξη δευτερογενών πυρήνων οστέωσης στα άκρα των οστών
- ❖ Η οστεοποίηση της επίφυσης προχωρεί από το κέντρο προς την περιφέρεια
- ❖ Οι περιφερικές στιβάδες του χόνδρου παραμένουν σχηματίζοντας τον αρθρικό χόνδρο



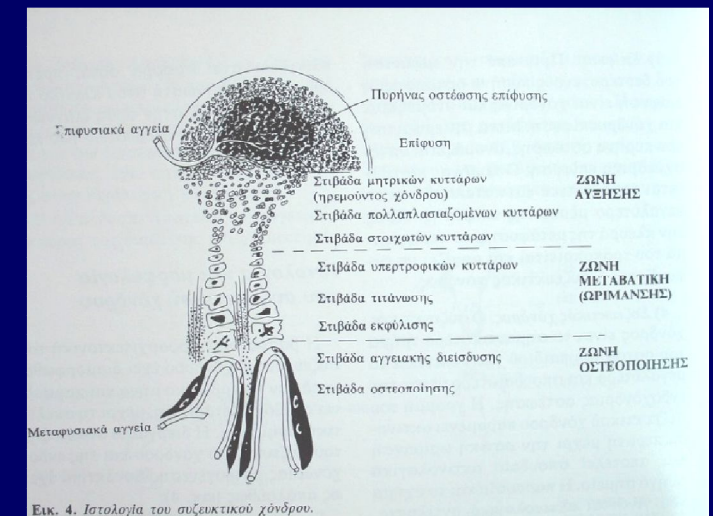
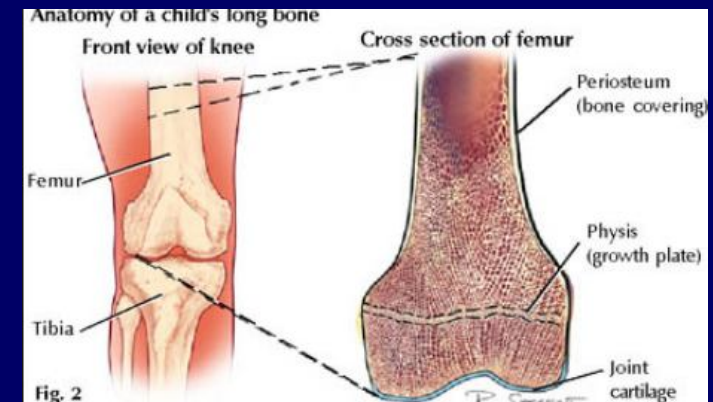
Εμφάνιση πυρήνων οστέωσης



Συζευκτικός χόνδρος

- ❖ Το σημαντικότερο τμήμα του οστού του παιδιού
- ❖ Επιτελεί το σπουδαιότερο μέρος της ενδοχόνδριας οστέωσης
- ❖ 3 ζώνες:

- ζώνη αύξησης
- ζώνη ωρίμανσης
- ζώνη οστεοποίησης



Εικ. 4. Ιστολογία του συζευκτικού χόνδρου.

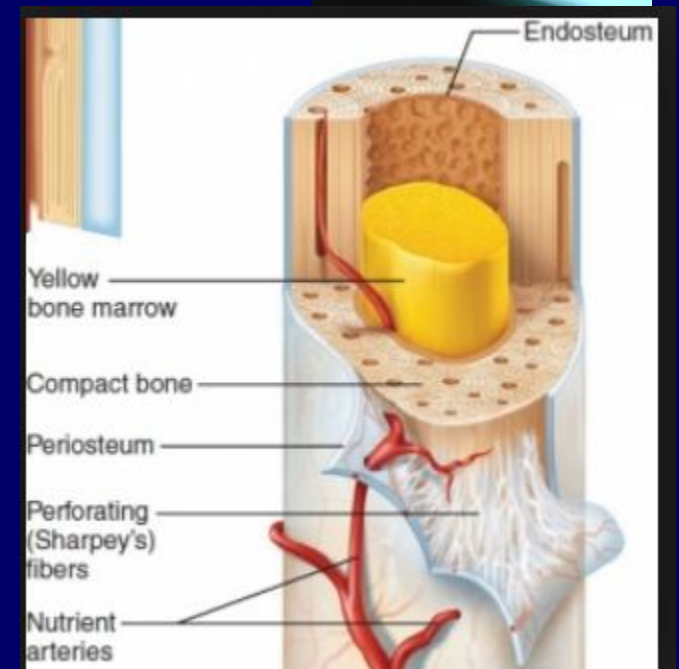
Ιδιομορφίες καταγμάτων των παιδιών

- ❖ Συμβαίνουν σε οστά που βρίσκονται σε συνεχή ανάπτυξη
- ❖ Δύσκολη η διάγνωση των καταγμάτων των επιφύσεων
- ❖ Κακώσεις του συζευκτικού χόνδρου προκαλούν βράχυνση ή ασύμμετρη ανάπτυξη



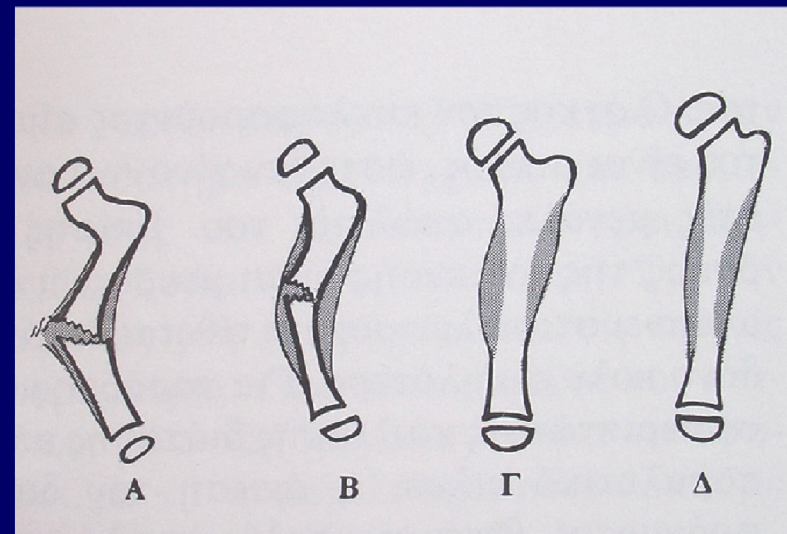
Ιδιομορφίες καταγμάτων των παιδιών

- ❖ Παχύτερο περίοστεο
- ❖ Δεν διασπάται εύκολα
- ❖ Έχει στηρικτικές ικανότητες
- ❖ Εμποδίζει μεγάλες παρεκτοπίσεις
- ❖ Ταχεία παραγωγή περιεστικού οστού



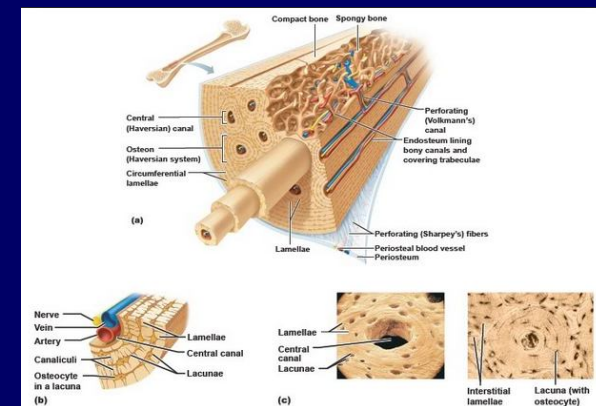
Διαφορές στη φυσιολογία

- ❖ Βρίσκονται σε συνεχή αύξηση και ανακατασκευή
- ❖ Πωρώνονται εύκολα
- ❖ Σπάνια η ψευδάρθρωση
- ❖ Αυτοδιόρθωση γωνιωδών παραμορφώσεων σε ορισμένα όρια
- ❖ Αντιδραστική επιμήκυνση



Διαφορές στην εμβιομηχανική

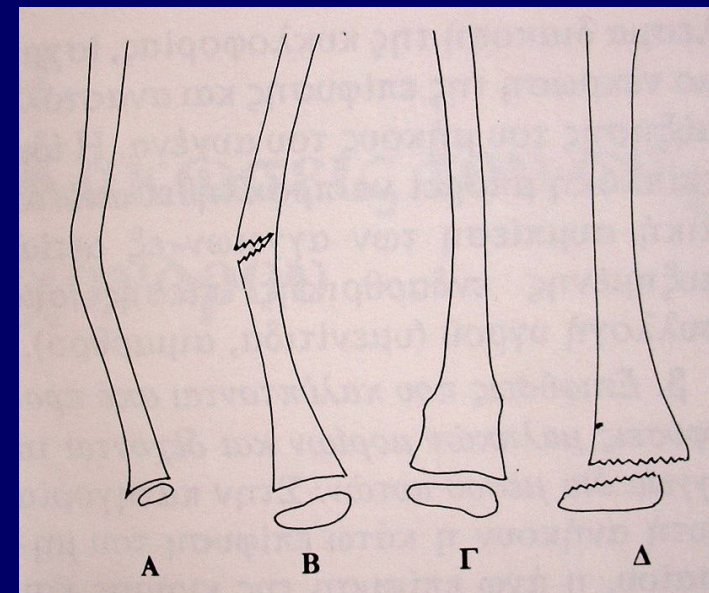
- ❖ Μεταβαλλόμενος ρυθμός ανάπτυξης
- ❖ Περισσότερο πωρώδη από τα οστά των ενηλίκων (ύπαρξη μεγάλου αριθμού σωληναρίων Volkmann)
- ❖ Αντοχή στην παραμόρφωση
- ❖ Αντοχή στην τάση αλλά και τη συμπίεση
- ❖ Ο συζευκτικός χόνδρος δεν αντέχει τις δυνάμεις διάτμησης



Τύποι καταγμάτων

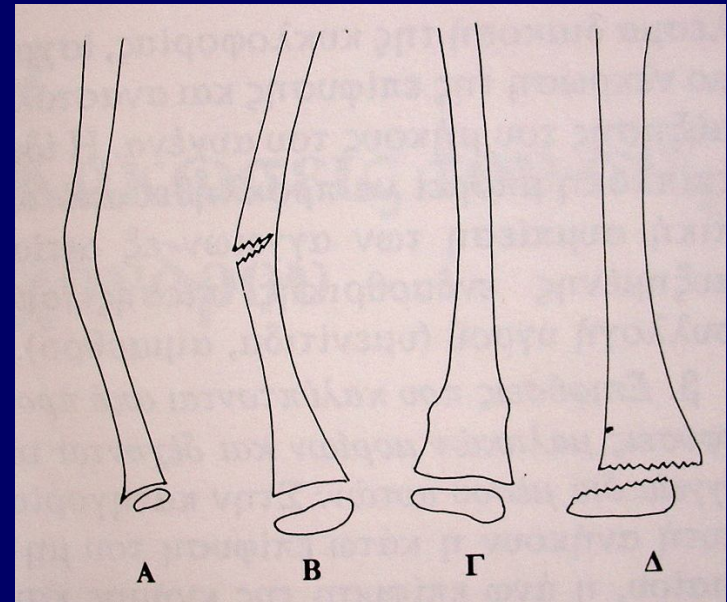
(μόνο σε παιδιά)

- ❖ Κύρτωση
- ❖ Κάταγμα τύπου χλωρού ξύλου
- ❖ Κάταγμα τύπου σπείρας ή πόρπης
- ❖ Κατάγματα της περιοχής των επιφύσεων



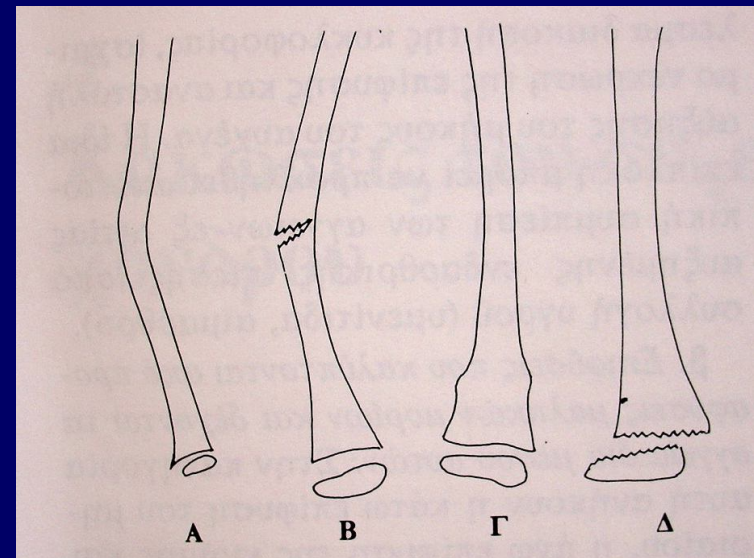
Κύρτωση

- ❖ Πλαστική παραμόρφωση χωρίς εμφανές κάταγμα
- ❖ Οφείλεται στην ελαστικότητα των οστών
- ❖ Παρατηρείται συνήθως σε μακρά και λεπτά οστά (κερκίδα, ωλένη, περόνη, κλείδα)



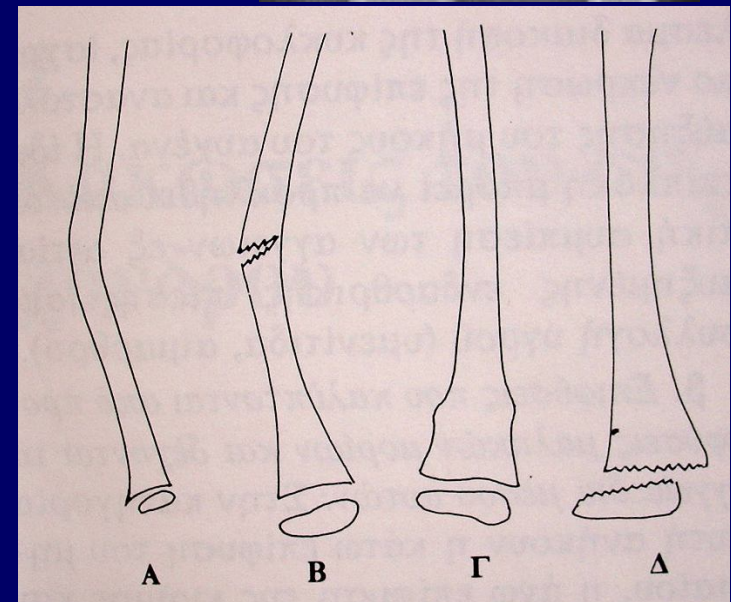
Κάταγμα τύπου χλωρού ξύλου

- ❖ Όταν η γωνίωση ξεπερνά το όριο της ελαστικής κύρτωσης του οστού
- ❖ Ρωγμή στην πλευρά της τάσης και κύρτωση στην πλευρά της συμπίεσης



Κάταγμα τύπου σπείρας ή πόρπης

- ❖ Συμπιεστικά κατάγματα κοντά στις μεταφύσεις των μακρών οστών
- ❖ Δακτυλιοειδής διαμόρφωση της βάσης των Ιονικών κιόνων



Κατάγματα της περιοχής των επιφύσεων

- ❖ Χαρακτηριστικές κακώσεις των παιδιών
- ❖ Αποχωρισμός της επίφυσης στο επίπεδο του συζευκτικού χόνδρου
- ❖ Μπορεί να αποσπασθεί και τμήμα της μετάφυσης
- ❖ Αποτέλεσμα αποκόλλησης συνδέσμων ή μυών



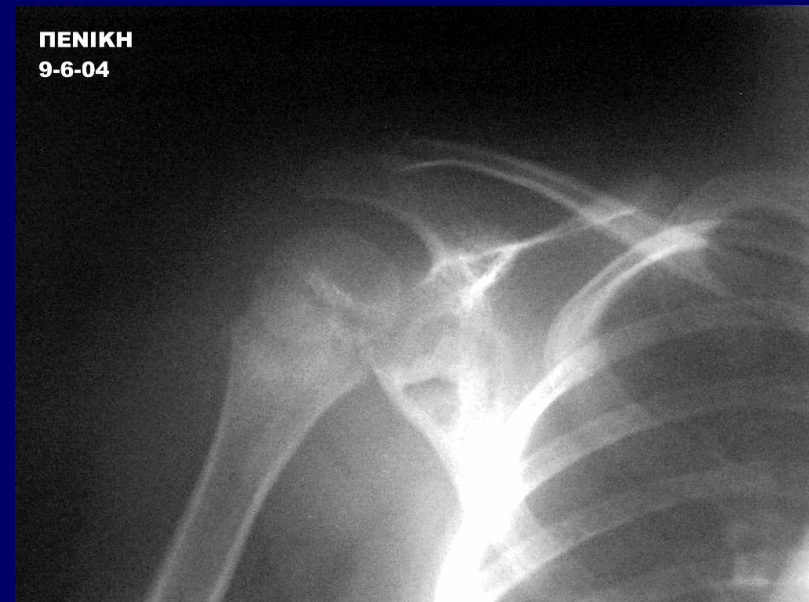
Κατάγματα της περιοχής των επιφύσεων

- ❖ Απαιτείται καλή ανάταξη
- ❖ Πιθανότητα σοβαρών επιπλοκών:
 - ❖ Βράχυνση
 - ❖ Ανισομελία
 - ❖ Δυσαναντιστοιχία αρθρικών επιφανειών
 - ❖ Αντιδραστική επιμήκυνση οστού



Κακώσεις του συζευκτικού χόνδρου

- ❖ Πολύ σοβαρές κακώσεις
- ❖ Απαιτούν προσεκτική αντιμετώπιση
- ❖ Η κατάλληλη ταξινόμηση βοηθά στη σωστή επιλογή



Ταξινόμηση Salter-Harris

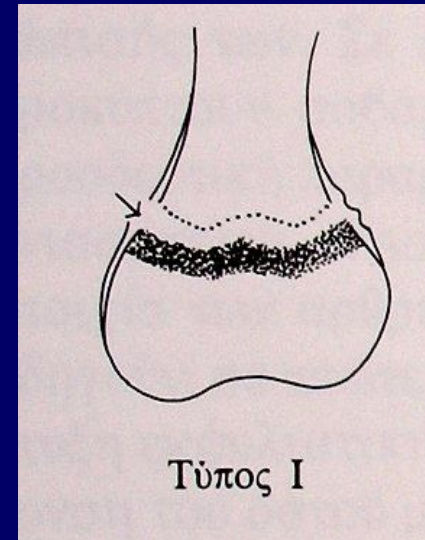
❖ Πέντε τύποι (I-V)

❖ Τύπος I:

-πολύ συχνός τύπος

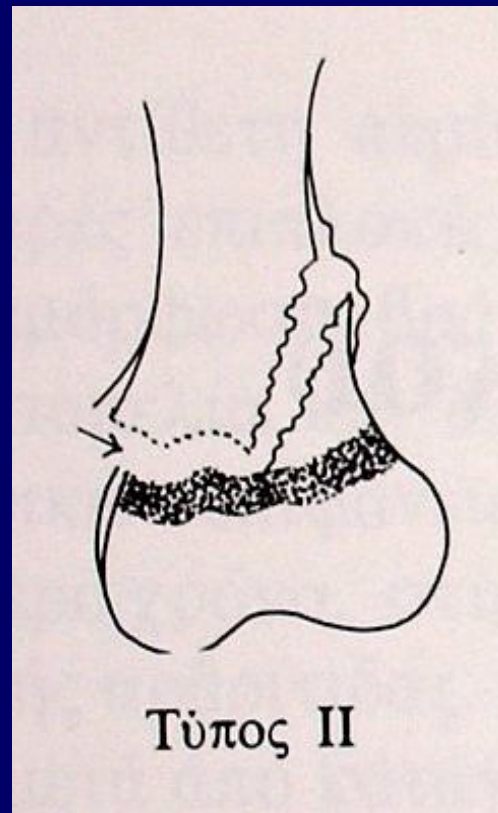
-πλήρης διαχωρισμός
της επίφυσης από τη
μετάφυση

-ακτινολογικά μπορεί να
μη δώσει ευρήματα



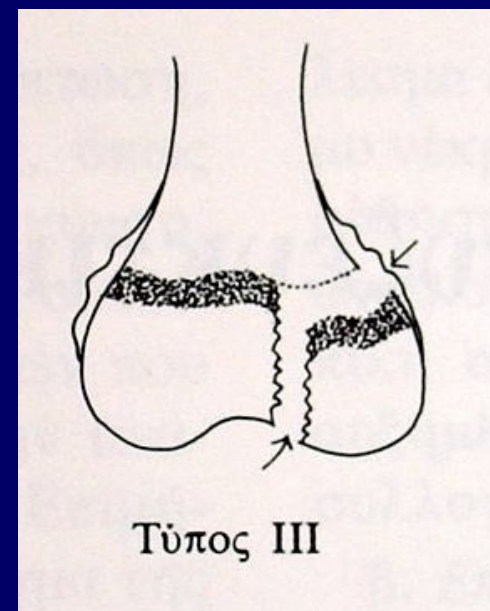
Τύπος II

- ❖ Αρκετά συχνός
- ❖ Αποχωρισμός της επίφυσης.
Μετατόπιση με τριγωνικό τμήμα του οστού
- ❖ Ρήξη του περιostίου από μία πλευρά και ακέραιο από την άλλη
- ❖ Συνήθως εύκολη η ανάταξη



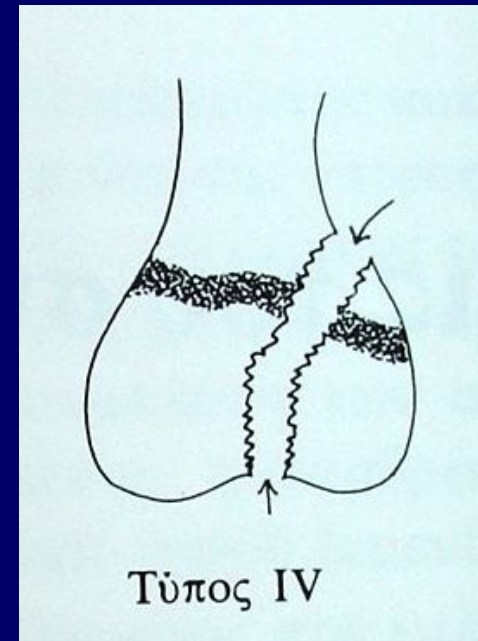
Τύπος III

- ❖ Ενδαρθρικό κάταγμα.
Αρκετά σπάνιος τύπος
- ❖ Διαχωρισμός τμήματος του συζευκτικού χόνδρου και τμήματος της επίφυσης
- ❖ Απαιτείται άμεση και τέλεια ανάταξη
- ❖ Συνήθως απαιτείται ανοικτή ανάταξη και εσωτερική σταθεροποίηση



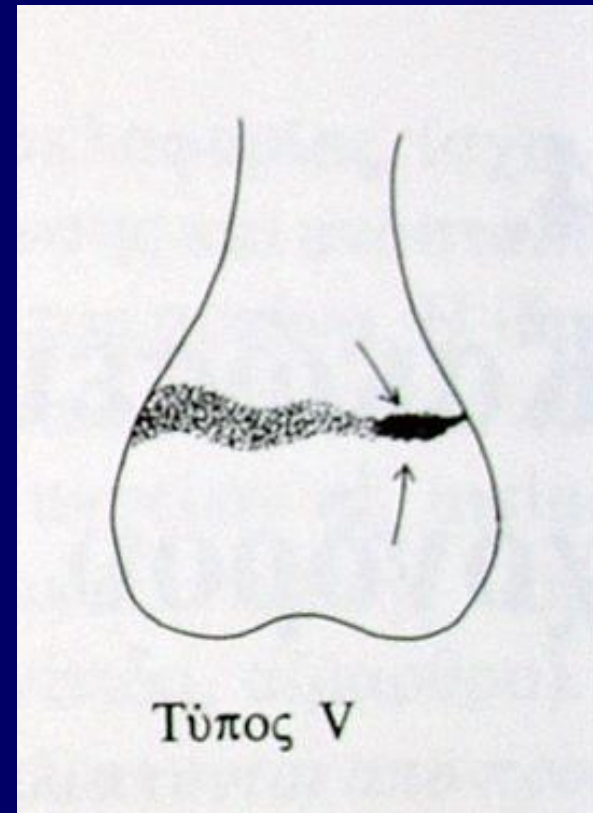
Τύπος IV

- ❖ Ενδαρθρικό κάταγμα
- ❖ Μαζί με τμήμα της επίφυσης αποσπάται και τμήμα της μετάφυσης
- ❖ Απαιτείται άμεση και τέλεια ανάταξη
- ❖ Ανοικτή ανάταξη και εσωτερική σταθεροποίηση
- ❖ Συχνός στο κάτω άκρο του βραχιονίου



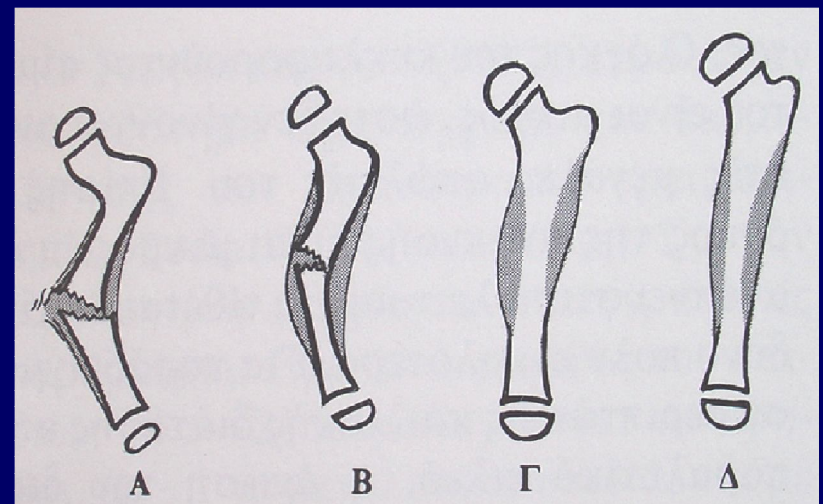
Τύπος V

- ❖ Σπάνιος τύπος
- ❖ Δύσκολη η διάγνωση
- ❖ Κακή η πρόγνωση
- ❖ Σύνθλιψη τμήματος ή ολόκληρου του συζευκτικού χόνδρου
- ❖ Χρειάζεται μακρόχρονη παρακολούθηση



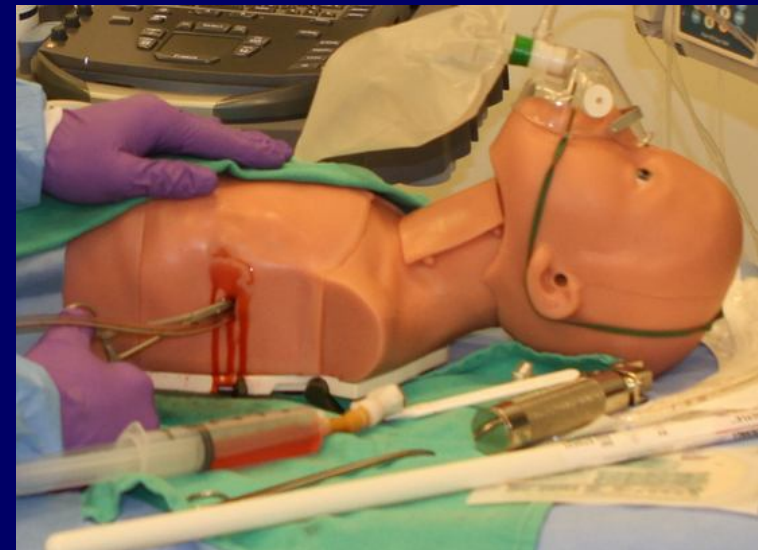
Βασικές αρχές θεραπείας

- ❖ Υπάρχουν μεγαλύτερα περιθώρια αυτόματης διόρθωσης ατελειών
- ❖ Διεργασία ανακατασκευής περισσότερο έντονη στη μετάφυση παρά στη διάφυση



Βασικές αρχές θεραπείας

- ❖ Μικρότερη αντοχή στο τραύμα
- ❖ Μικρός όγκος κυκλοφορούντος αίματος
- ❖ Η αναπνοή τίθεται σε κίνδυνο ευκολότερα



Γενικές αρχές αντιμετώπισης

- ❖ Εξασφάλιση ελεύθερης αναπνευστικής οδού
- ❖ Έλεγχος αιμορραγίας
- ❖ Κάλυψη απωλειών αίματος
- ❖ Προσωρινή σταθεροποίηση (π.χ. νάρθηκες)



ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΥΖΕΥΚΤΙΚΟΥ ΧΟΝΔΡΟΥ

- ❖ Ακριβής διάγνωση
- ❖ Χωρίς καθυστέρηση γιατί η πώρωση είναι γρήγορη
- ❖ Ήπιοι χειρισμοί ελάχιστα υλικά

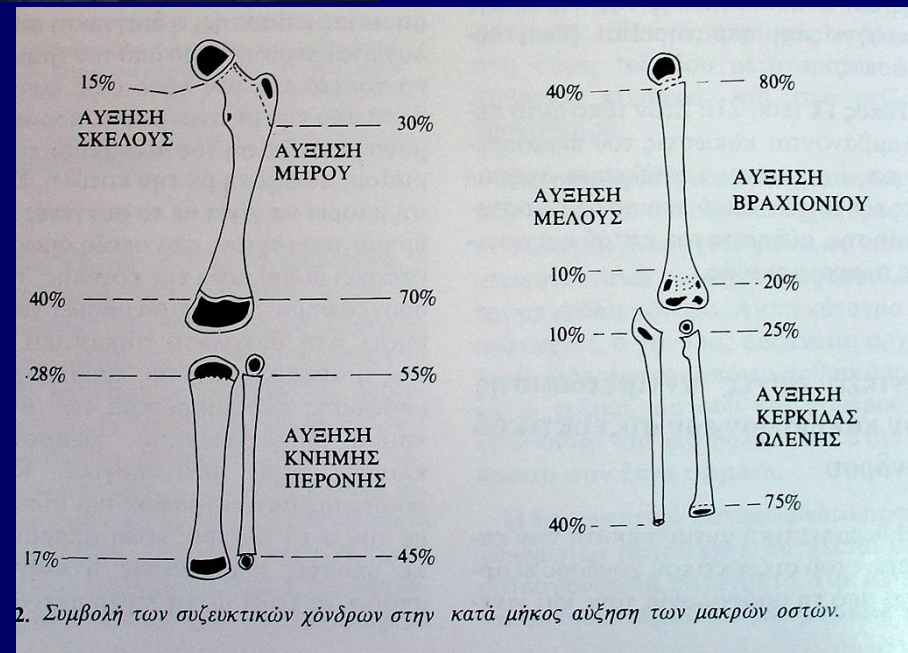


ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΚΑΚΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΥΖΕΥΚΤΙΚΟΥ ΧΟΝΔΡΟΥ

❖ Αναστολή αύξησης

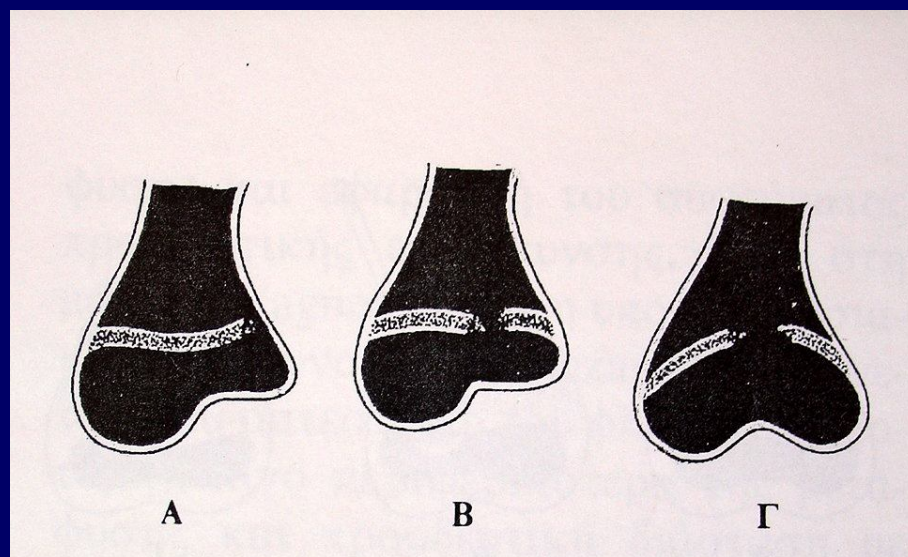
-καταστροφή
βλαστικών χονδρικών
κυττάρων

-ανάπτυξη οστικής
γέφυρας



Οστική γέφυρα

- ❖ Ενώνει τη μετάφυση με την επίφυση
- ❖ Παρατηρείται κυρίως μετά από κακώσεις τύπου III και IV
- ❖ Μπορεί να καταλαμβάνει τμήμα ή ολόκληρη την επίφυση
- ❖ Εκτίμηση με MRI



Τύποι οστικής γέφυρας

❖ Τύπος I (περιφερικός):

-στο χείλος μόνο του
συζευκτικού χόνδρου

-οδηγεί στην ανάπτυξη
ραιβότητας ή βλαισότητας

❖ Τύπος II (γραμμοειδής):

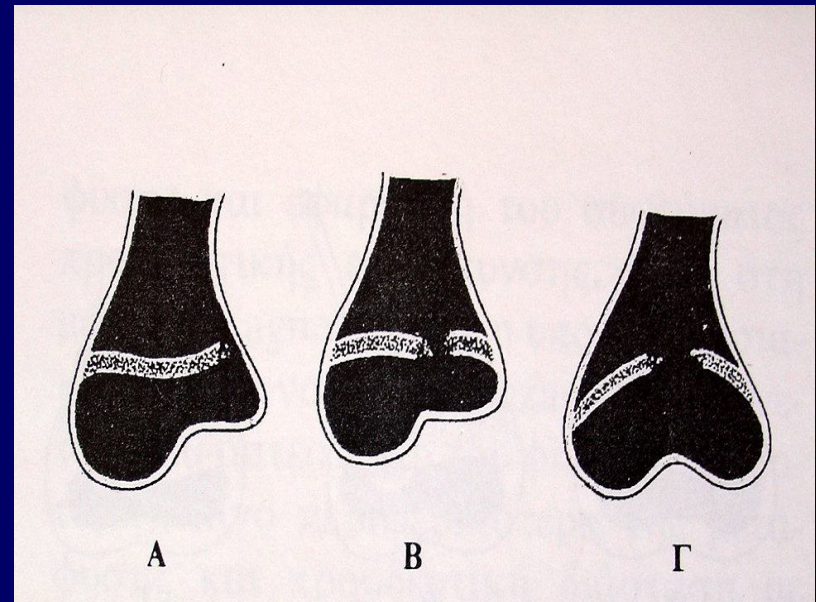
-μετά από κατάγματα τύπου IV

-προκαλεί παραμόρφωση

❖ Τύπος III (κεντρικός):

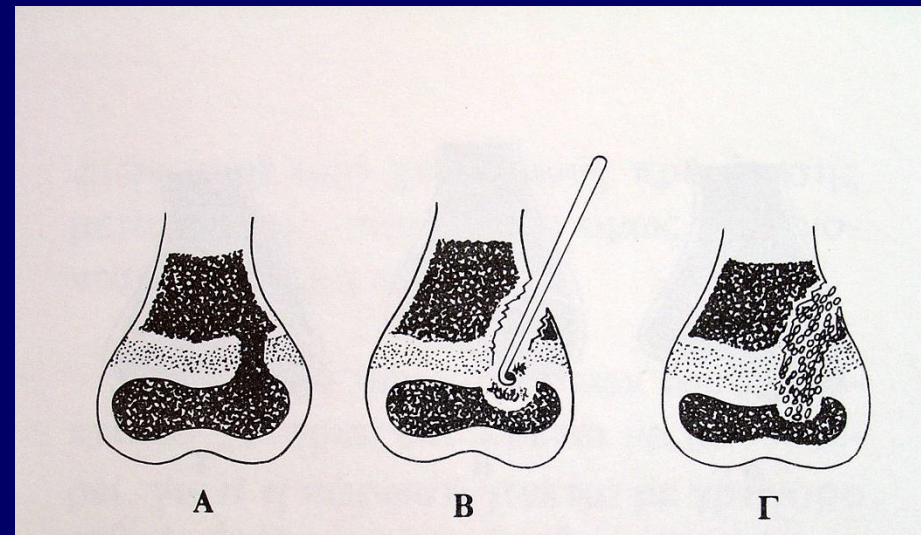
-στο κέντρο του συζευκτικού
χόνδρου.

-προκαλεί σημαντική βράχυνση



Αντιμετώπιση αναστολής αύξησης των οστών

- ❖ Αφαίρεση της γέφυρας και τοποθέτηση λίπους
- ❖ Αυτομεταμόσχευση επίφυσης
- ❖ Επιφυσιόδεση: αναστολή αύξησης του υγιούς μέλους
- ❖ Οστική χειρουργική βράχυνση



Αντιμετώπιση αναστολής αύξησης των οστών

- ❖ Τεχνητή επιφυσιόλυση και διάσταση του συζευκτικού χόνδρου
- ❖ Επιμήκυνση του οστού



Ανοικτά κατάγματα στα παιδιά

- ❖ Επικοινωνία εστίας κατάγματος με το περιβάλλον
- ❖ Κάθε κάταγμα με τραύμα μαλακών μορίων θεωρείται ανοικτό
- ❖ Σοβαρός κίνδυνος μόλυνσης



Ταξινόμηση ανοικτών καταγμάτων

❖ Κατά Gustillo-Anderson

❖ Τύπος I: Τραύμα μικρότερο
από 1 εκ.

Απλό κάταγμα λοξό ή ελάχιστα
συντριπτικό

❖ Τύπος II: τραύμα μεγαλύτερο
του 1 εκ.

όχι μεγάλη κάκωση μαλακών μορίων

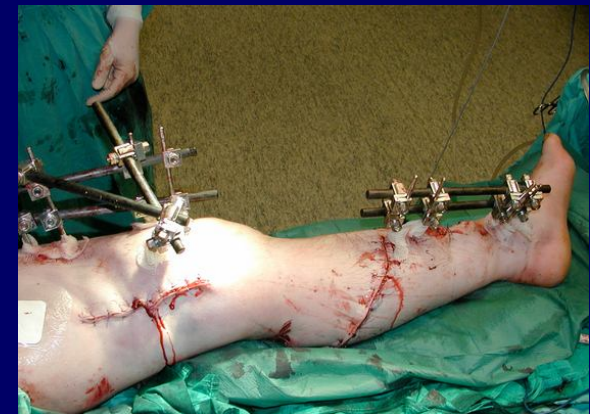
❖ Τύπος III: Μεγάλη κάκωση
των μαλακών μορίων

κάκωση αγγείων και νεύρων



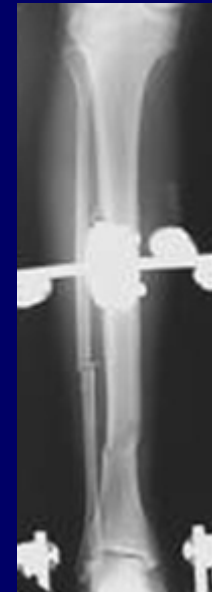
Αντιμετώπιση ανοικτών καταγμάτων

- ❖ Προσωρινή ακινητοποίηση
- ❖ Λήψη καλλιεργείων
- ❖ Προφυλακτική χορήγηση αντιβιοτικών
- ❖ Προφύλαξη κατά του τετάνου
- ❖ Ακτινογραφικός έλεγχος



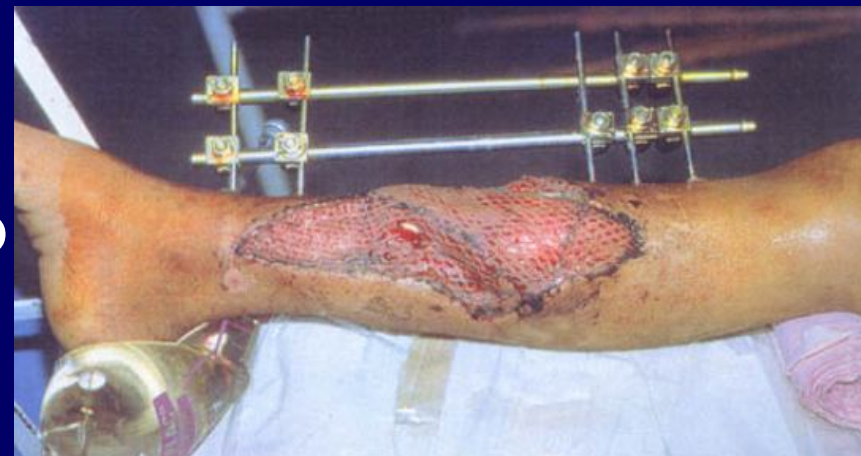
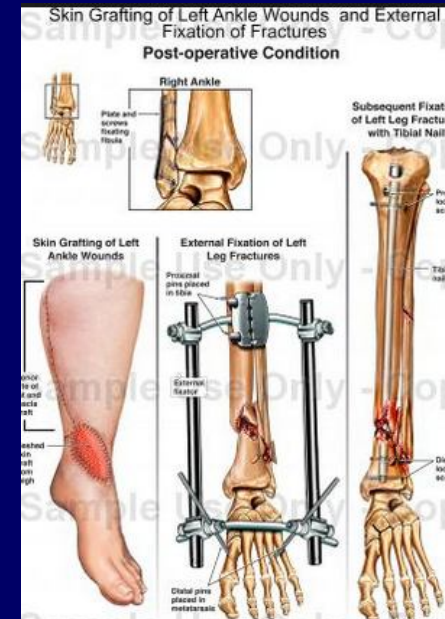
Αντιμετώπιση ανοικτών καταγμάτων

- ❖ Εφαρμογή εσωτερικής ή εξωτερικής οστεοσύνθεσης
- ❖ Στα κατάγματα τύπου I εφαρμογή εσωτερικής οστεοσύνθεσης
- ❖ Στα κατάγματα τύπου II και III εφαρμογή εξωτερικής οστεοσύνθεσης



Αντιμετώπιση ανοικτών καταγμάτων

- ❖ Σύγκλειση του τραύματος μόνο μετά από πλήρη καθαρισμό
- ❖ Χρήση κρημνών (μισχωτών ή μη)
- ❖ Κάλυψη τενόντων, αγγείων, νεύρων, συνδέσμων
- ❖ Μπορεί να αφεθεί ανοικτό και να επουλωθεί κατά δεύτερο σκοπό



Χορήγηση αντιβιοτικών

- ❖ Άμεση χορήγηση στα ανοικτά κατάγματα
- ❖ Κεφαλοσπορίνες, αμινογλυκοσίδες, πενικιλίνη,
- ❖ Σε κακώσεις που έγιναν στο νερό υπάρχει πιθανότητα λοίμωξης από ψευδομονάδα



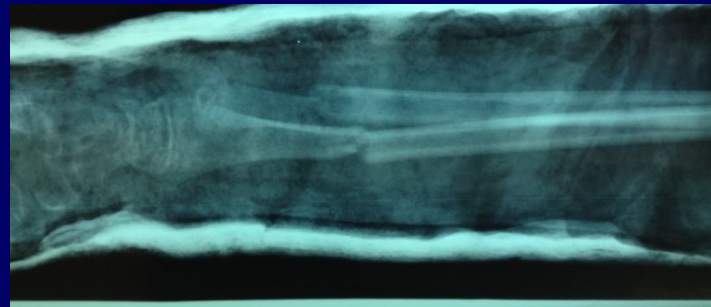
Αντιμετώπιση στα κλειστά κατάγματα

- ❖ Κατά κανόνα μη χειρουργική
- ❖ Η ακινητοποίηση δεν προκαλεί σημαντικά προβλήματα
- ❖ Οι μυϊκές ατροφίες αποκαθίστανται γρήγορα



Συντηρητική αντιμετώπιση

- ❖ Γύψινος επίδεσμος σταθερά τοποθετημένος
- ❖ Δύο αρθρώσεις περιλαμβάνονται
- ❖ Συχνός έλεγχος τις πρώτες εβδομάδες
- ❖ Εκπαίδευση βάδισης



Διορθώσεις παραμορφώσεων

❖ Διόρθωση εφ'όσον
υπάρχουν 2 χρόνια
ανάπτυξης

❖ Αποδεκτές:

-γωνιώσεις 20° κατά τον άξονα
κίνησης

- $10-15^{\circ}$ πλάγιες γωνιώσεις

❖ Δεν διορθώνονται πάντα οι
παραμορφώσεις



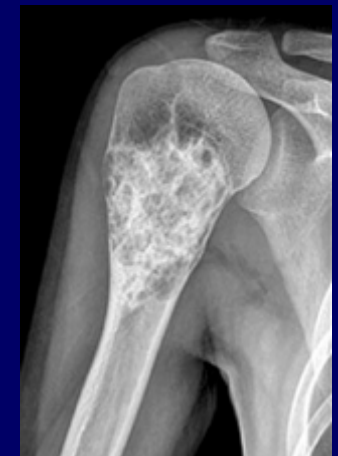
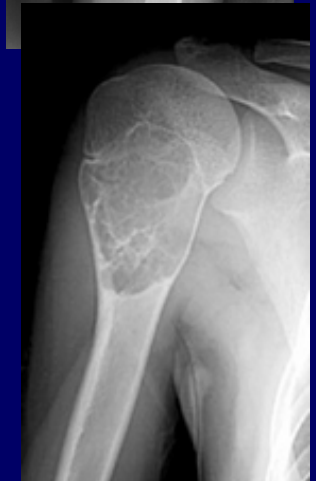
Ενδείξεις χειρουργικής θεραπείας

- ❖ Ανεπιτυχής κλειστή ανάταξη
- ❖ Αδυναμία συγκράτησης
- ❖ Ενδαρθρικά κατάγματα
- ❖ Παρεμβολή μαλακών μορίων
- ❖ Τραυματική επιφυσιόλυση της μηριαίας κεφαλής
- ❖ Κατάγματα του αυχένα του μηριαίου



Ενδείξεις χειρουργικής θεραπείας

- ❖ Αποσπαστικά οστεοχόνδρινα κατάγματα
- ❖ Ανοικτά κατάγματα
- ❖ Κατάγματα με αγγειακές βλάβες
- ❖ Πολλαπλές κακώσεις
- ❖ Πλημμελής πύρωση
- ❖ Παθολογικά κατάγματα



ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ

Γενικές και τοπικές

Γενικές επιπλοκές

- ❖ Καταπληξία
- ❖ Αιμορραγικές επιπλοκές
- ❖ Διάχυτη ενδαγγειακή πήξη
- ❖ Φλεβοθρόμβωση
- ❖ Λιπώδης εμβολή

Γενικές επιπλοκές

❖ Υπερασβεστιαμία

❖ Νευρολογικές επιπλοκές

-κρανιακές κακώσεις

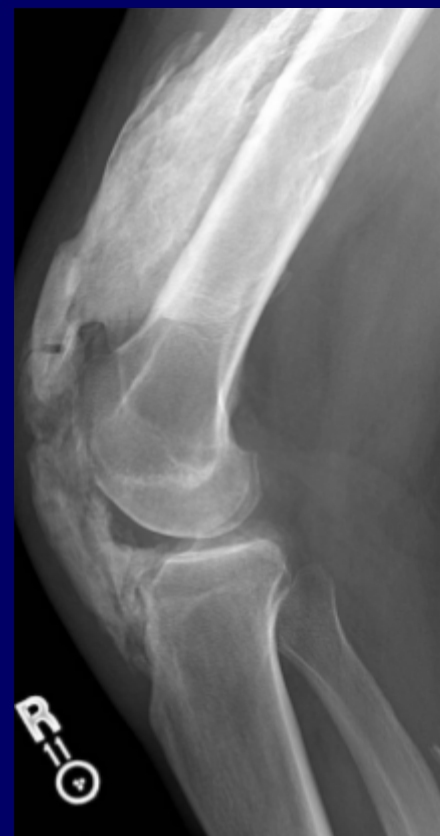
-έκτοπη οστεοποίηση

❖ Σύνδρομο του γύψου

-απόφραξη δωδεκαδακτύλου

-υψηλή θνητότητα

-πιθανή ανάγκη για χειρουργική θεραπεία



ΤΟΠΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

- ❖ Πώρωση σε πλημμελή θέση
- ❖ Καθυστερημένη πώρωση και ψευδάρθρωση
- ❖ Βράχυνση του οστού
- ❖ Επιμήκυνση του οστού
- ❖ Συνόστωση



ΤΟΠΙΚΕΣ ΕΠΙΠΛΟΚΕΣ

- ❖ Τραυματισμοί αγγείων
- ❖ Οστεοποιός μυΐτιδα
- ❖ Υποτροπή καταγμάτων
- ❖ Κακώσεις περιφερικών νεύρων
- ❖ Αντανακλαστική συμπαθητική δυστροφία
- ❖ Σύνδρομο διαμερισμάτων



Σύνδρομο διαμερισμάτων

- ❖ Βαριά επιπλοκή
- ❖ Αύξηση ενδοδιαμερισματικής πίεσης
- ❖ Αίτια: αρτηριακή βλάβη, πίεση από κατεαγότα άκρα, πιεστική επίδεση, γύψος
- ❖ Φαύλος κύκλος μεταξύ απόφραξης μικροκυκλοφορίας και ισχαιμίας



ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ



Σύνδρομο Volkmann

❖ Πρόσθιο διαμέρισμα του αντιβραχίου

❖ Αίτια:

- αρτηριακή βλάβη
- υπερκονδύλιο κάταγμα
- εξάρθρημα αγκώνα
- κάταγμα αντιβραχίου,
- πιεστικός γύψος

❖ Μεγάλη ατροφία των μυών του αντιβραχίου, κάμψη πηχσοκαρπικής, έκταση ΜΚΦ, κάμψη ΦΦ



Συμπτώματα Volkmann

- ❖ Πόνος
- ❖ Μεταβολή χρώματος του δέρματος
- ❖ Τάση των ιστών
- ❖ Πόνος στην προσπάθεια παθητικής διάτασης των μυών
- ❖ Σφύξεις
- ❖ Διαταραχές της αισθητικότητας
- ❖ Μυϊκή αδυναμία και παράλυση



Θεραπεία συνδρόμου Volkmann

❖ Πρόληψη

- προσεκτική τοποθέτηση γύψου
- έλεγχος κυκλοφορίας, σφύξεων, μέτρηση ενδοδιαμερισματικών πιέσεων



❖ Θεραπεία ισχαιμίας

- διάνοιξη περιτονίας
- ανάταξη κατάγματος ή εξάρθρωματος
- αποκατάσταση αρτηριακής βλάβης



❖ Επεμβάσεις σε εγκατεστημένο σύνδρομο (τενοντομεταφορές, βράχυνση οστών, αρθροδέσεις)



Αποκατάσταση

- ❖ Κινητοποίηση κατά τη διάρκεια της θεραπείας
- ❖ Μικρός γενικά ο κίνδυνος επιπλοκών
- ❖ Ρόλος της φυσικοθεραπείας
 - περιορισμένος τις περισσότερες φορές
 - σημαντικός σε νευρομυϊκές παθήσεις με κατάγματα