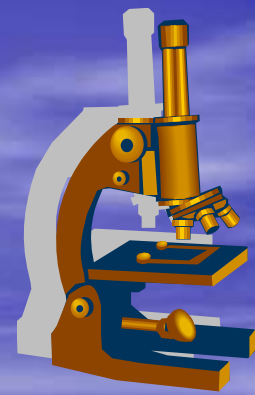




ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΣΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑΣ



ΟΣΤΙΤΗΣ ΙΣΤΟΣ

Dr Μαρία Λαμπροπούλου
Καθηγήτρια Ιστολογίας-Εμβρυολογίας
Ιατρικής Σχολής ΔΠΘ



ΟΣΤΙΤΗΣ ΙΣΤΟΣ

- Εξειδικευμένος συνδετικός ιστός
- Αποτελείται: θεμέλια ουσία (ΘΟ μεσοκυττάριο ασβεστοποιημένο υλικό)

Τύποι κυττάρων:

1. **Οστεοβλάστες** (σύνθεση οργανοσυστατικών θεμέλιας ουσίας)
2. **Οστεοκύτταρα** (βοθρία)
3. **Οστεοκλάστες** (πολυπύρηννα γιγαντοκύτταρα, συμμετέχουν απορρόφηση & ανακατασκευή οστού)



ΟΣΤΙΤΗΣ ΙΣΤΟΣ

- Αποτελεί το κύριο συστατικό του σκελετού του ενήλικα
- Υποστηρίζει σωματικές δομές
- Προστατεύει ζωτικά όργανα (κρανίο, θώρακας)
- Αποθήκη ασβεστίου, φωσφόρου, & άλλων ιόντων
- Διαμορφώνει σύστημα μοχλών



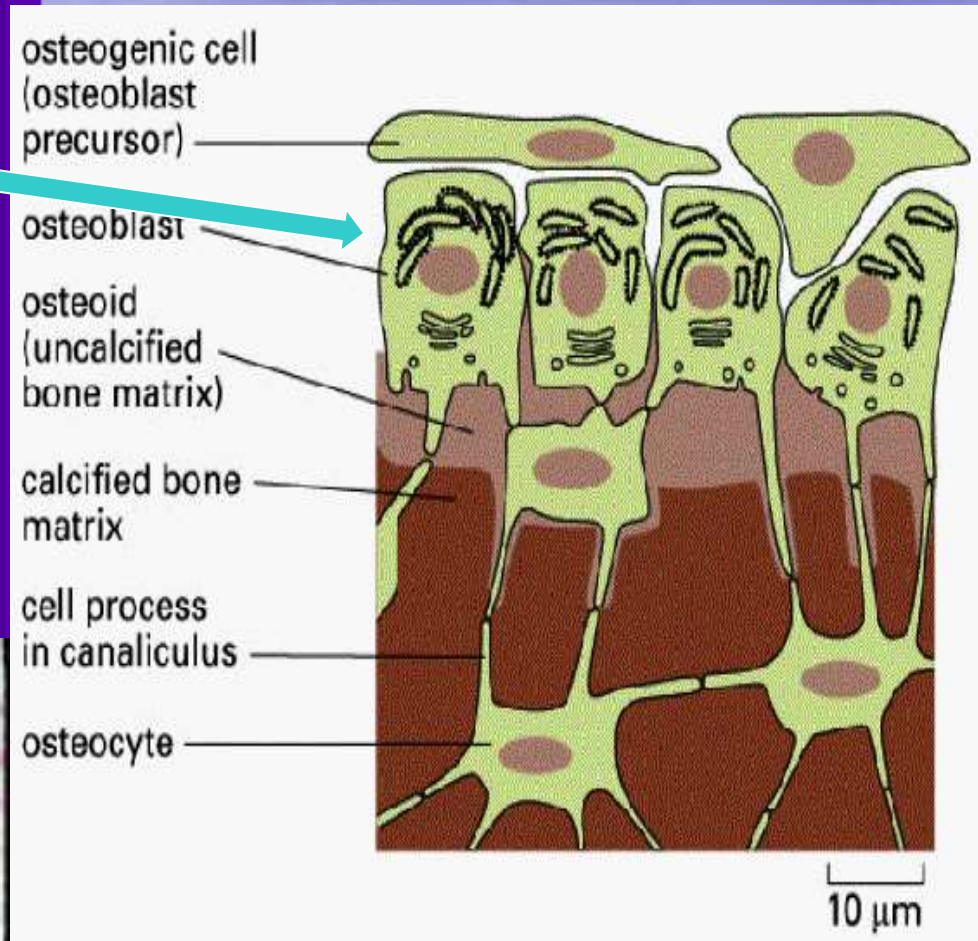
ΟΣΤΕΟΒΛΑΣΤΕΣ

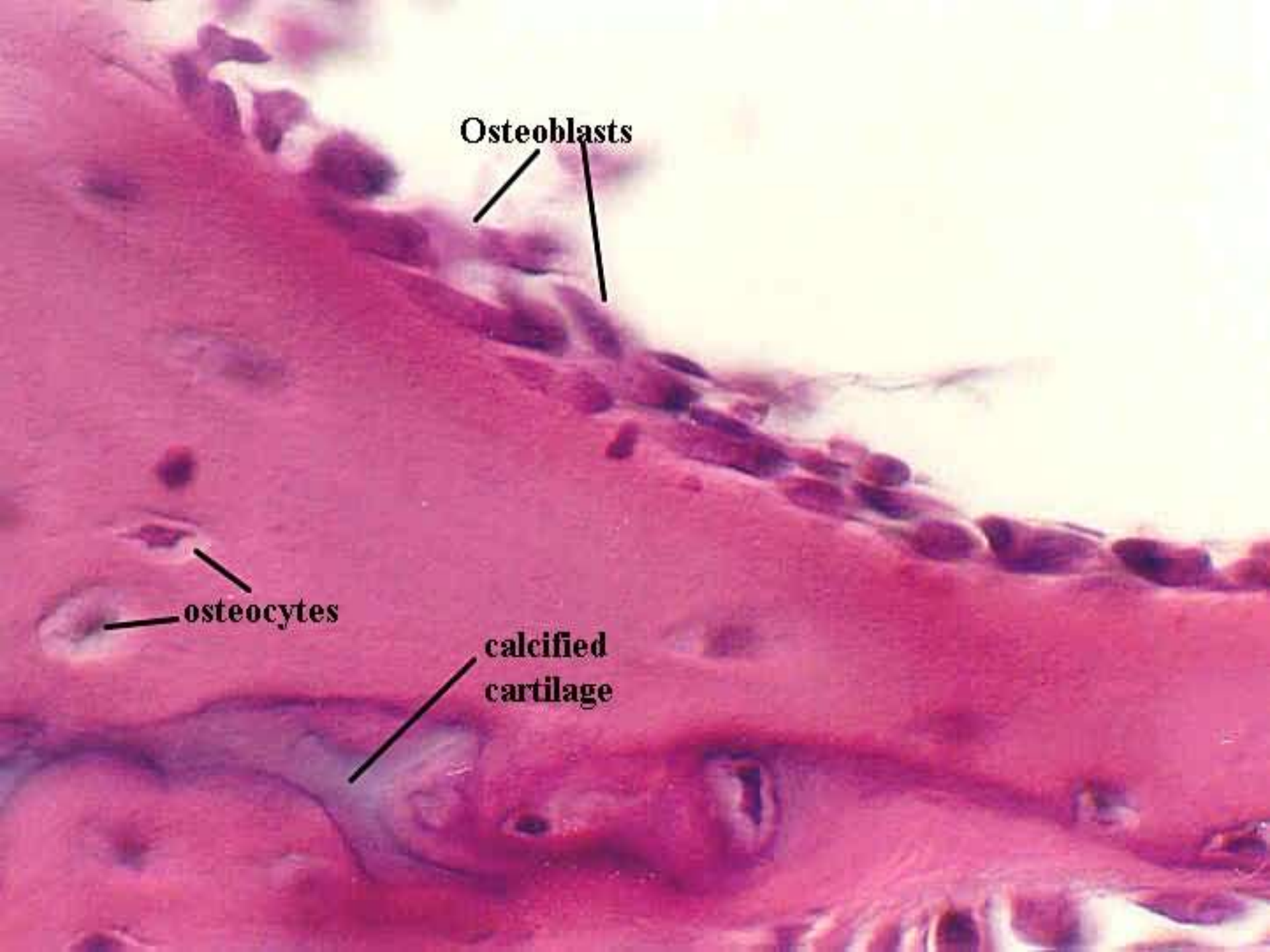
- Υπεύθυνες για σύνθεση οργανικών συστατικών της ΘO (κολλαγόνο I, πρωτεογλυκάνες, γλυκοπρωτεΐνες)
- Εναπόθεση ανόργανων συστατικών εξαρτάται από παρουσία ενεργών οστεοβλαστών
- Μερικές οστεοβλάστες περιβάλλονται από νεοσχηματισμένη ΘO και γίνονται **οστεοκύτταρα** (σχηματίζεται κοιλότητα ή βοθρίο)



ΟΣΤΕΟΒΛΑΣΤΕΣ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Εντοπίζονται αποκλειστικά στην επιφάνεια του οστίτη ιστού (μια δίπλα στην άλλη σαν μονόστιβο επιθήλιο)
- Κυβοειδές ή κυλινδρικό σχήμα και βασεόφιλο κυτταρόπλασμα: σύνθεση ΘΟ
- Επιπέδωση και λιγότερο βασεόφιλο κυτταρόπλασμα: υποχώρηση σύνθεσης ΘΟ
- Εμφανίζουν πολικότητα





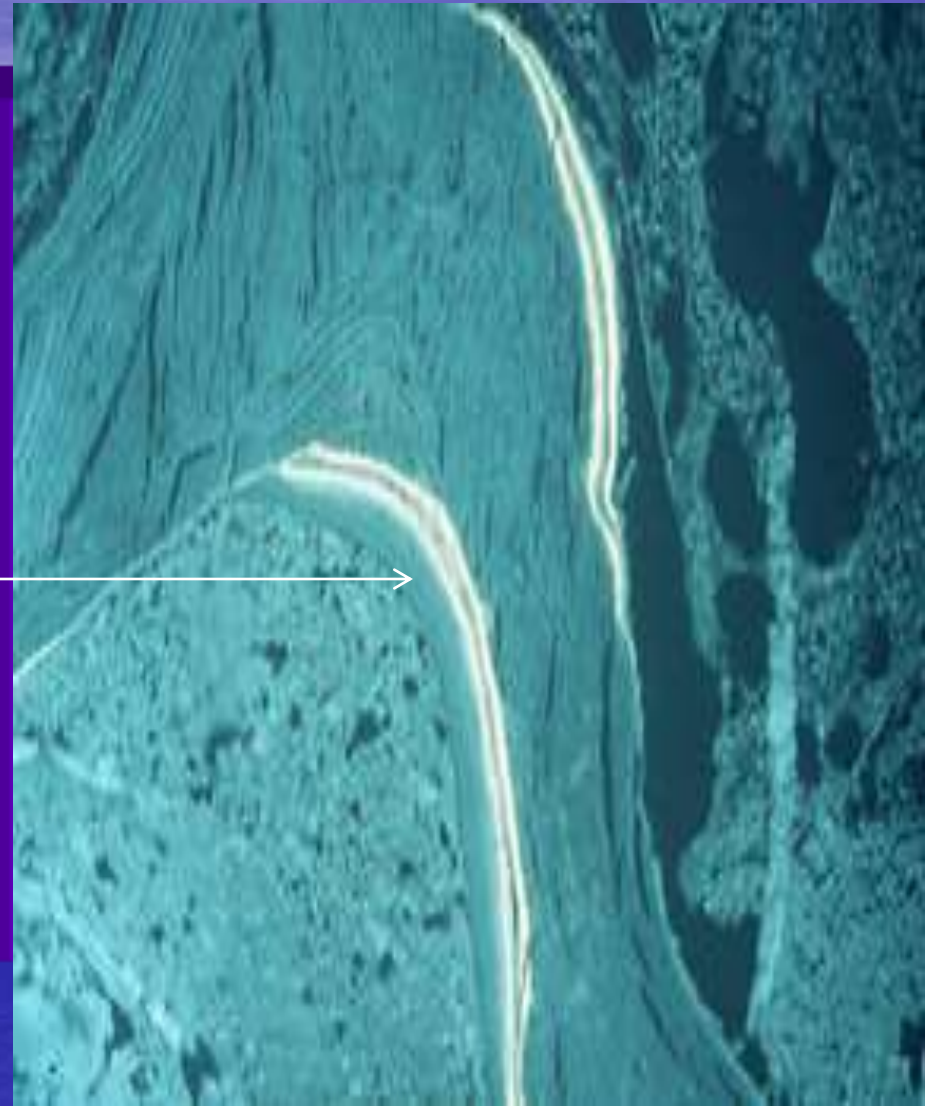
Osteoblasts

osteocytes

**calcified
cartilage**

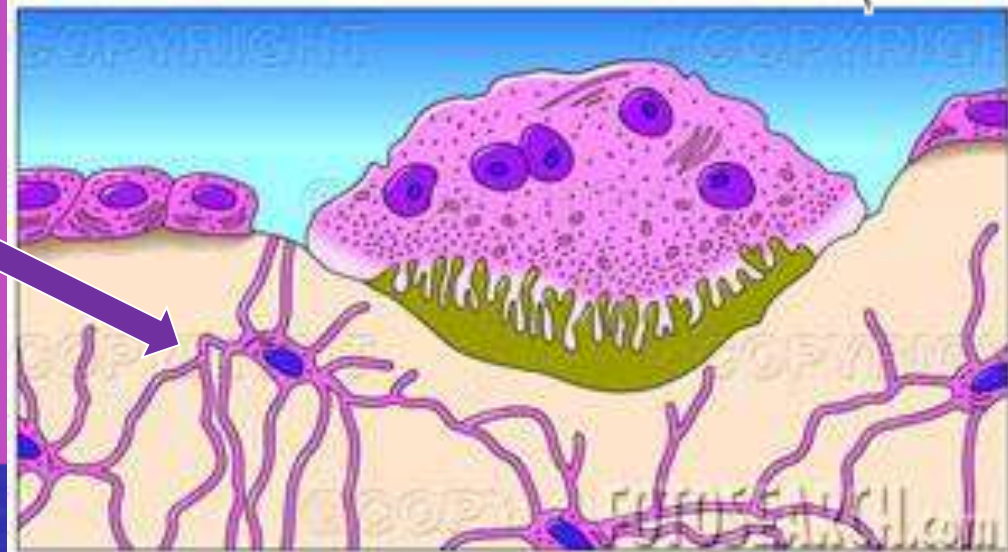
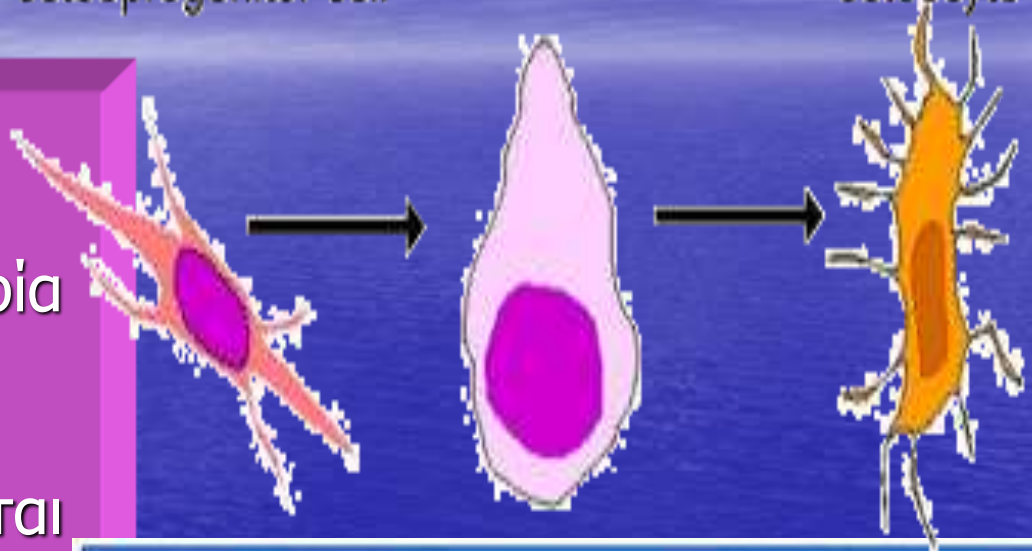
ΟΣΤΙΚΗ ΑΥΞΗΣΗ

- Δημιουργία νέου στρώματος θεμέλιας ουσίας (όχι ακόμα αποσιτανωμένης) μεταξύ των οστεοβλαστών και του προσχηματισμένου οστού: οστεοειδές.
- Συμπληρώνεται με επακόλουθη εναπόθεση αλάτων ασβεστίου μέσα στην νεοσχηματισθείσα ΘΟ



ΟΣΤΕΟΚΥΤΤΑΡΑ

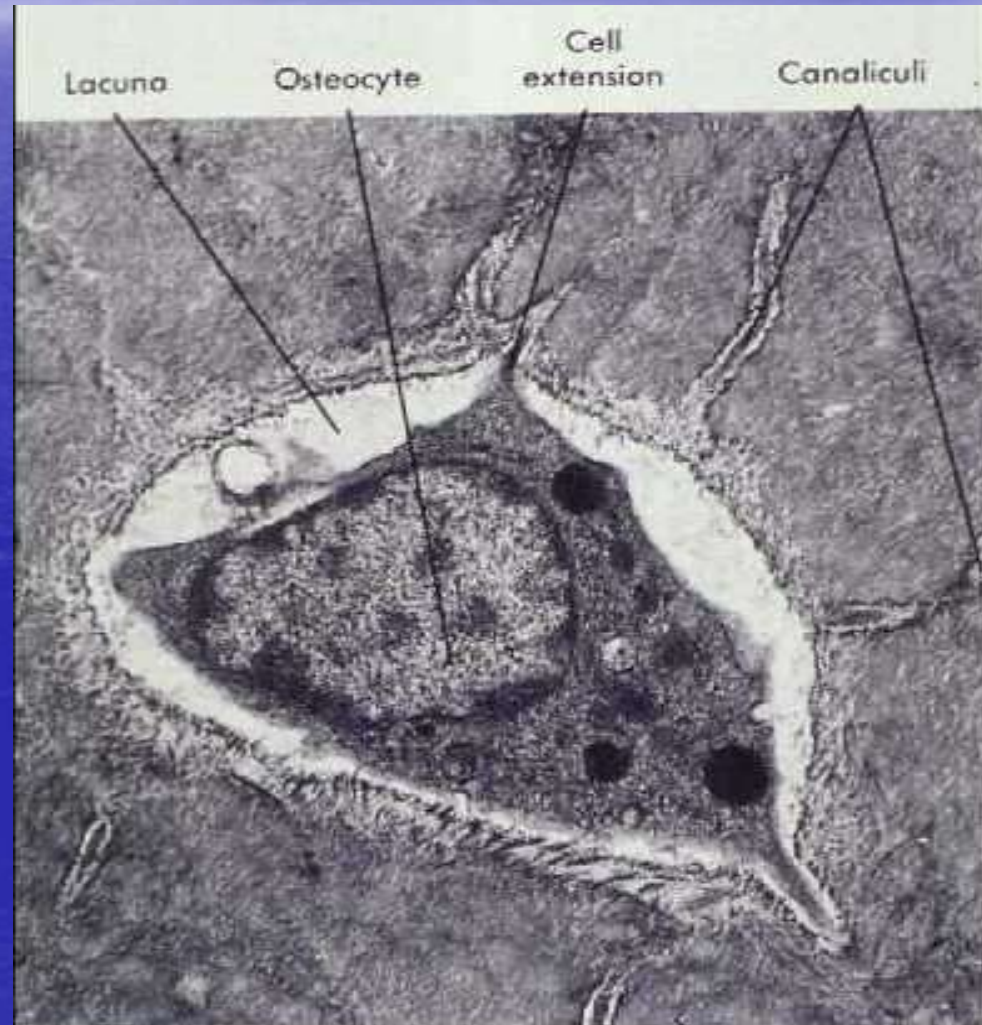
osteoprogenitor cell osteoblast osteocyte



- Προέρχονται από οστεοβλάστες
- Εντοπίζονται μέσα σε βοθρία μεταξύ πεταλίων θεμέλιας ουσίας (1οκ/β)
- Οι αποφυάδες φιλοξενούνται στα λεπτά κυλινδρικά σωληνάρια της ΘΟ
- Αποφυάδες γειτονικών ΟΚ έρχονται σε επαφή μέσω χασματικών συνάψεων (ροή μορίων από $K \rightarrow K$)

ΟΣΤΕΟΚΥΤΤΑΡΑ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

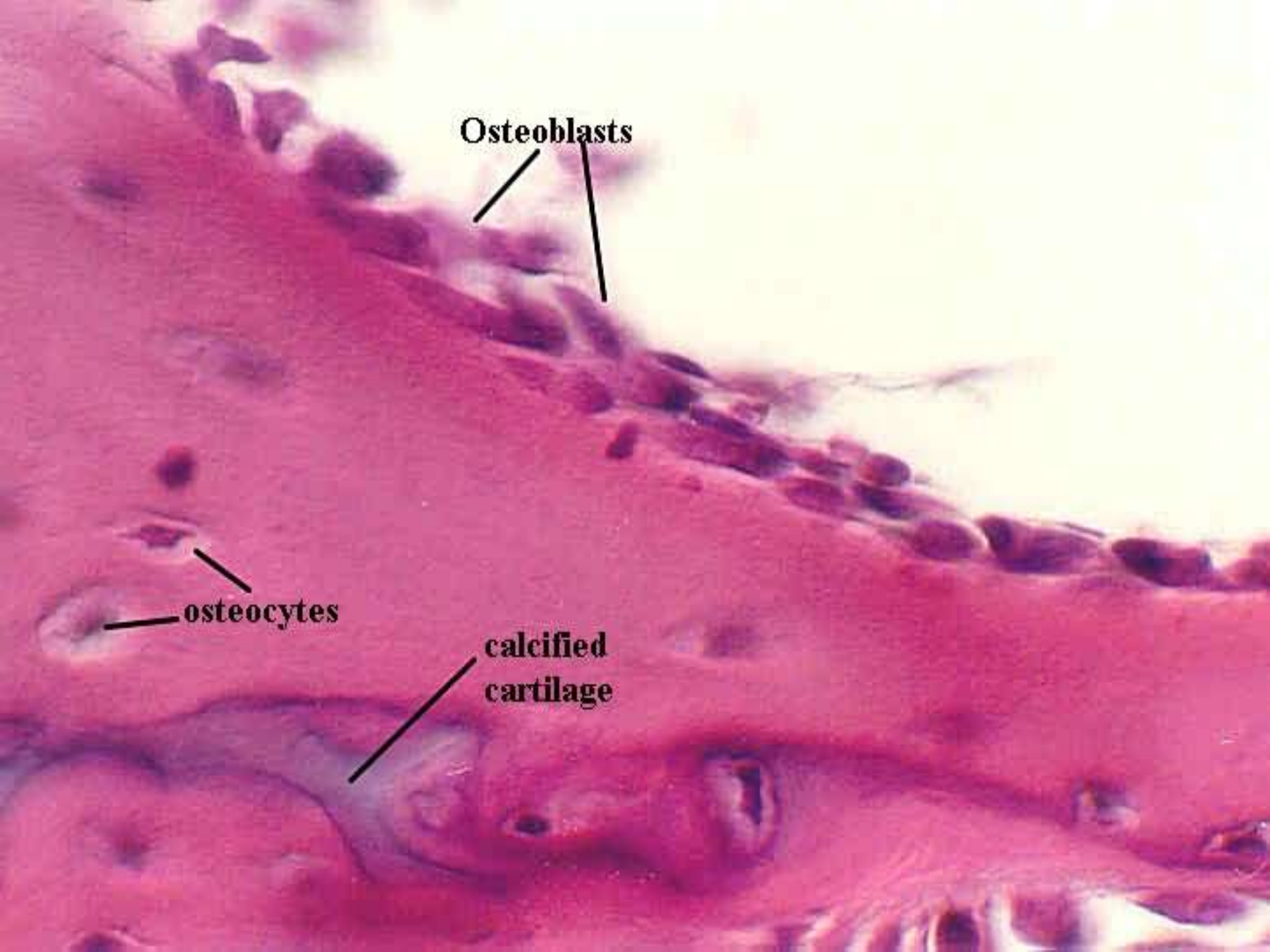
1. Επιπεδωμένα
2. Αμυγδαλοειδούς σχήματος
3. Ελαττωμένο αδρό ΕΔ & συσκευή Golgi
4. Πυκνότερη πυρηνική χρωματίνη



ΟΣΤΕΟΚΥΤΤΑΡΑ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- Συμμετέχουν ενεργά στη διατήρηση της θεμέλιας ουσίας του οστού
- Ο θάνατός τους ακολουθείται από την απορρόφηση της θεμέλιας ουσίας



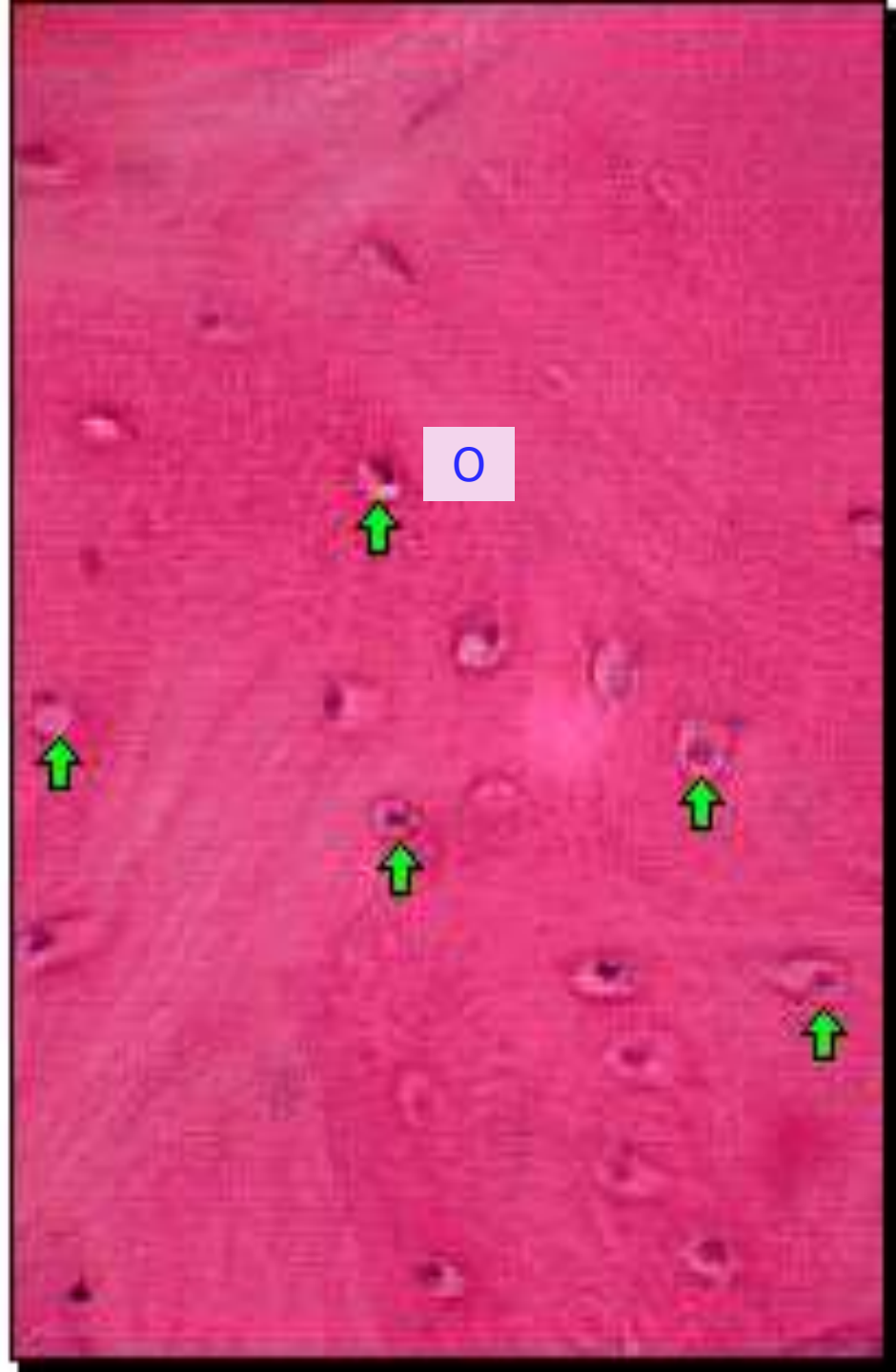


Osteoblasts

osteocytes

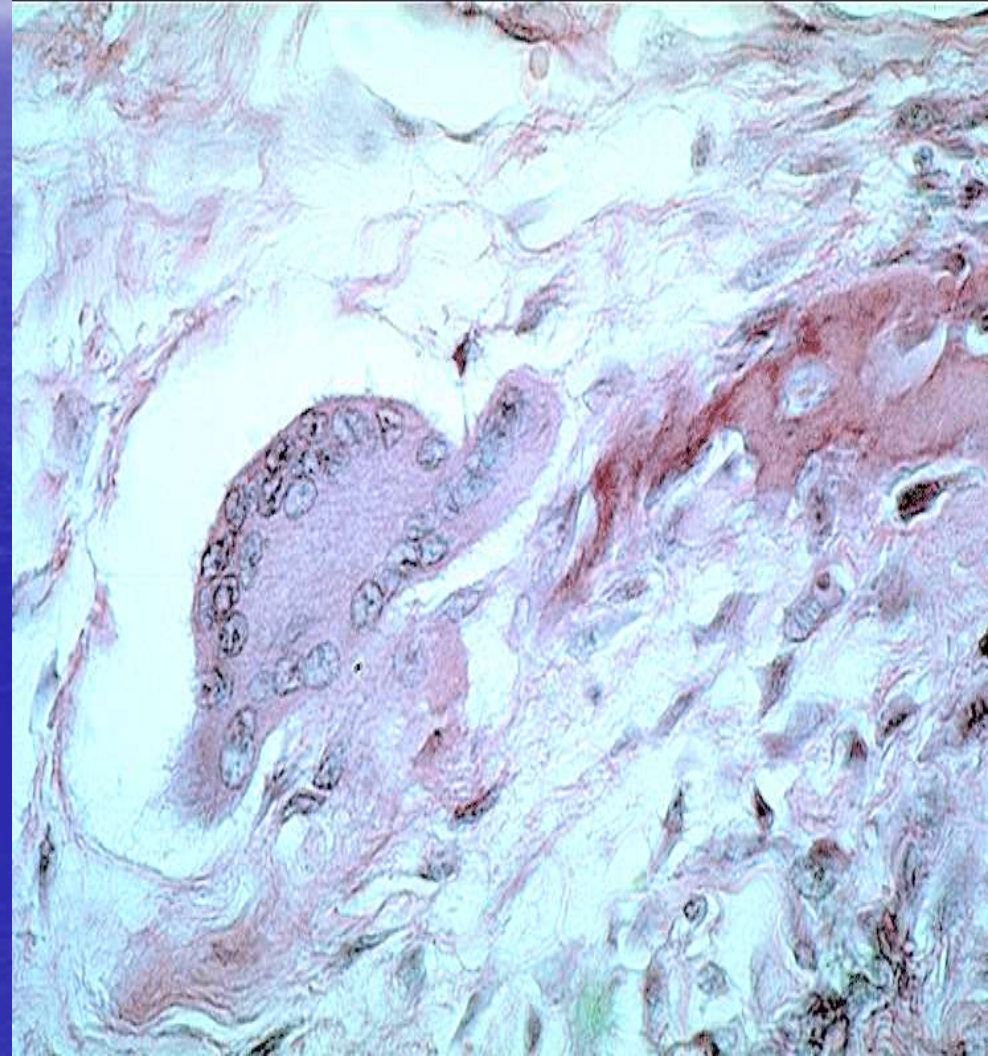
**calcified
cartilage**





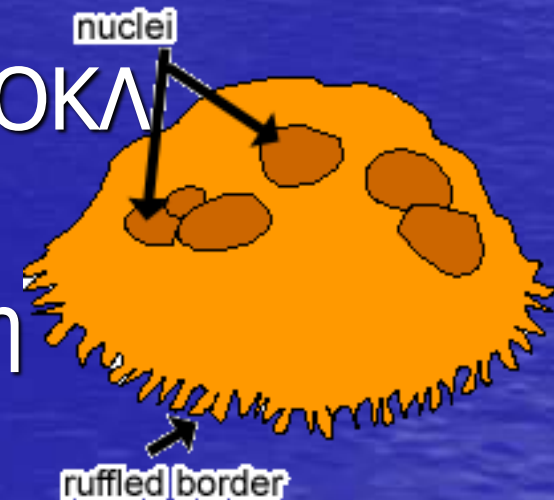
ΟΣΤΕΟΚΛΑΣΤΕΣ (ΟΚΛ)

- Προέρχονται από το μυελό των οστών μετά από συγχώνευση κυττάρων
- Πολύ μεγάλα, διακλαδιζόμενα κύτταρα
- 5 – 50 (ή και περισσότερους) πυρήνες
- Εντοπίζονται μέσα σε σκαφοειδή κοιλότητες της ΘΟ: βοθρία του Howship



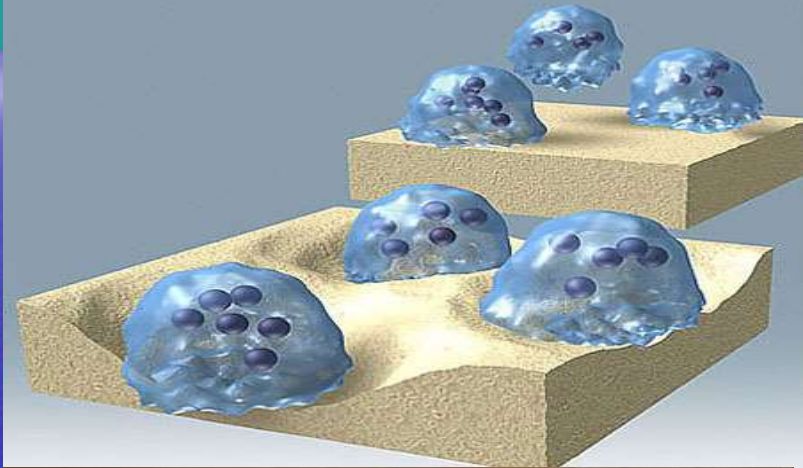
ΟΣΤΕΟΚΛΑΣΤΕΣ-ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ενεργείς οστεοκλάστες: πτυχωτή παρυφή στην επιφάνεια
- Διαυγής ζώνη: κυτταροπλασματική ζώνη γύρω από ΠΠ (στερείται οργανίδια – πλούσια σε νημάτια ακτίνης)
- Ζώνη = θέση προσκόλλησης της ΟΚΛ στην ΘΟ δημιουργώντας μικροπεριβάλλον για απορρόφηση του οστού.



ΟΣΤΕΟΚΛΑΣΤΕΣ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- Μικροπεριβάλλον: ΟΚΛ εκκρίνει κολλαγενάση και άλλα ένζυμα.
- Προωθεί εντοπισμένη πέψη κολλαγόνου και διάλυση κρυσταλλικών αλάτων Ca^+
- Η δραστηριότητα ελέγχεται από κυτοκίνες και ορμόνες
- Διαθέτουν υποδοχείς καλσιτονίνης, (όχι παραθορμόνης) όταν διεγείρονται από αυτή παράγουν μια κυτοκίνη (διεγερτικός παράγοντας των ΟΚΛ)



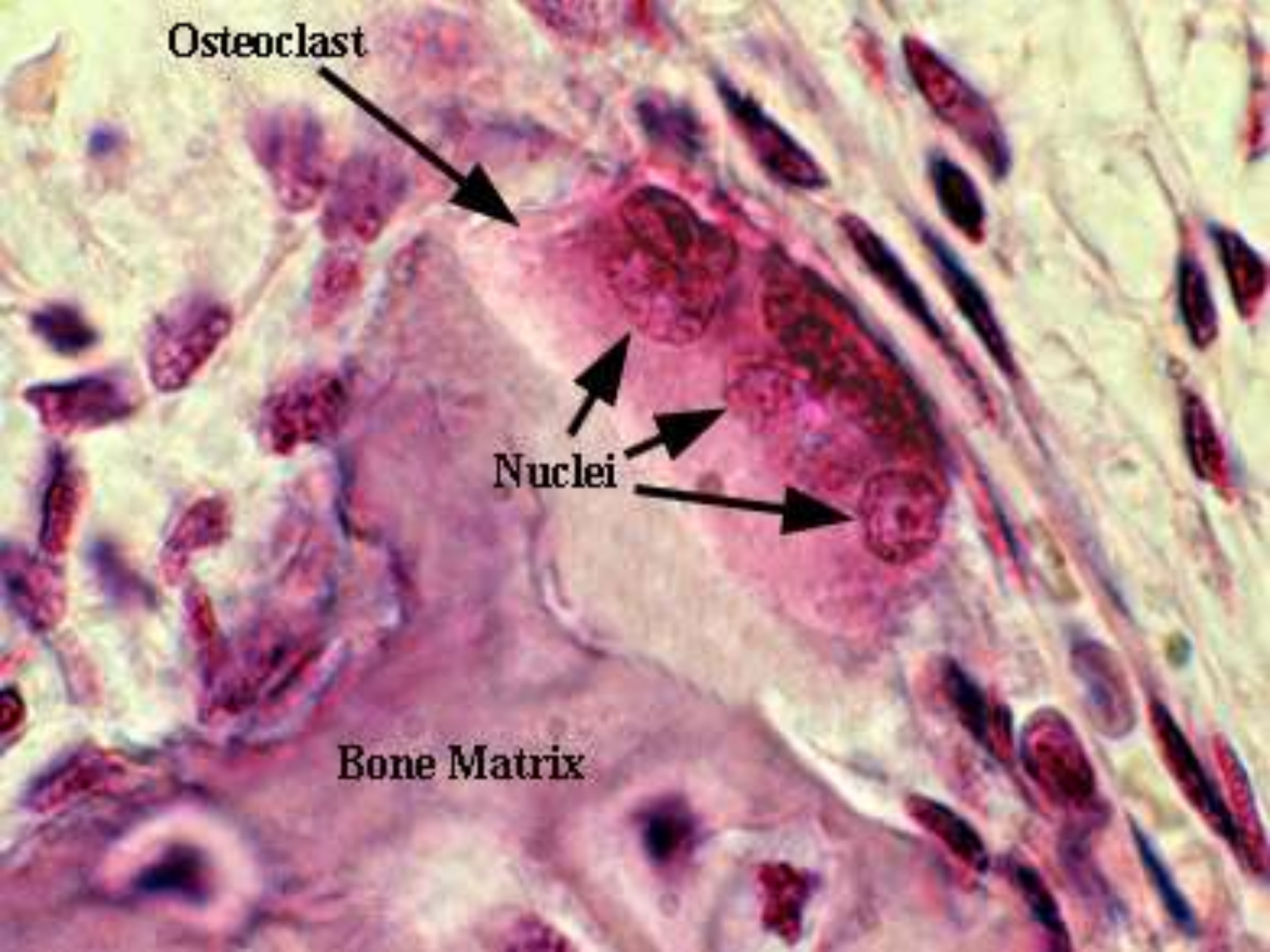
Osteoclast

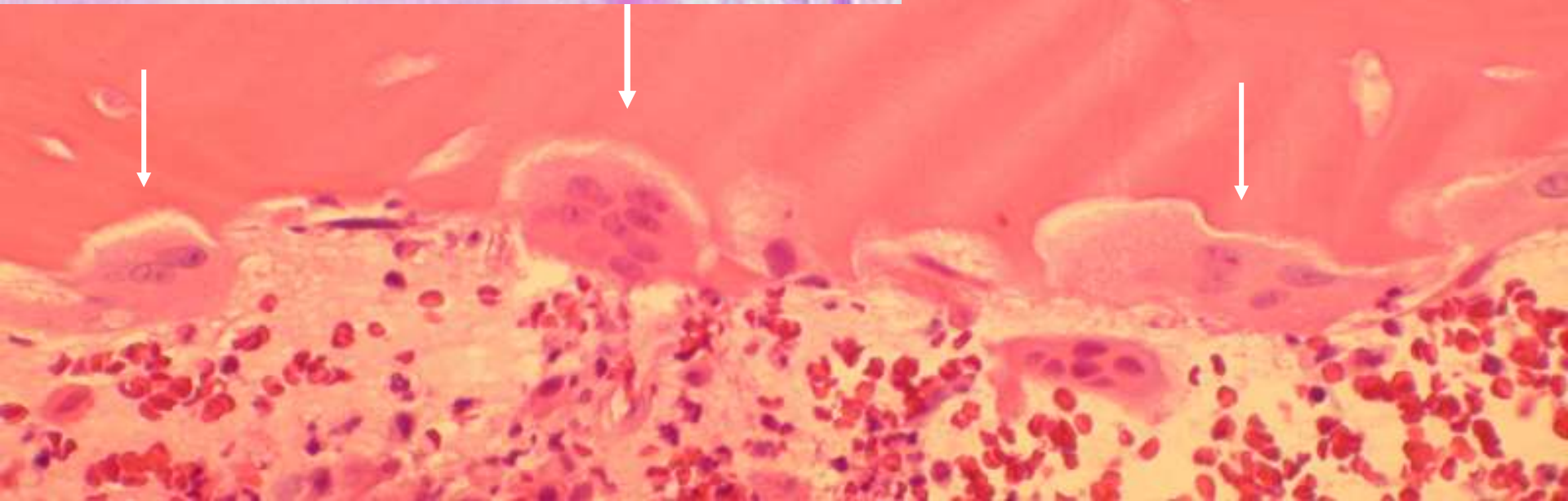
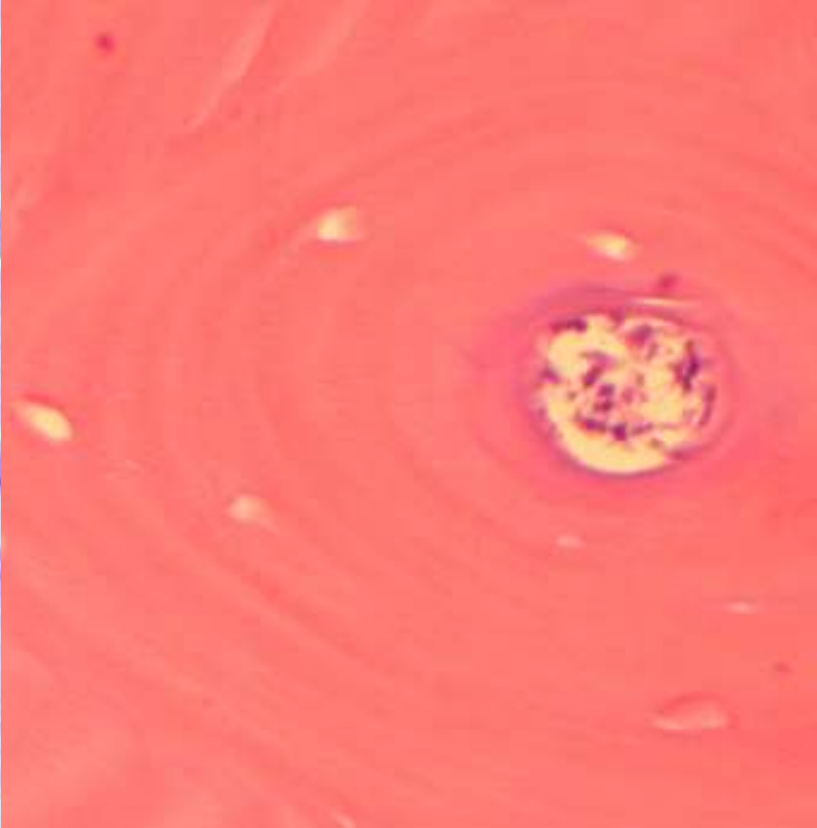
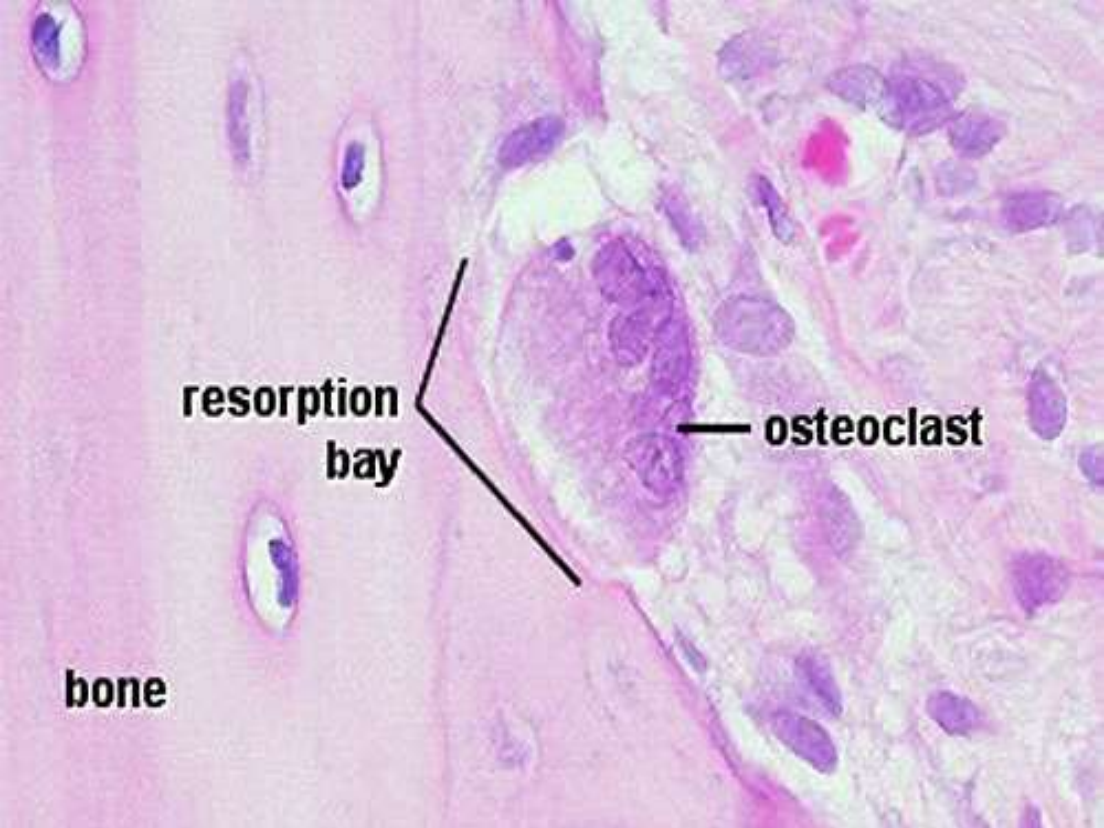


Nuclei

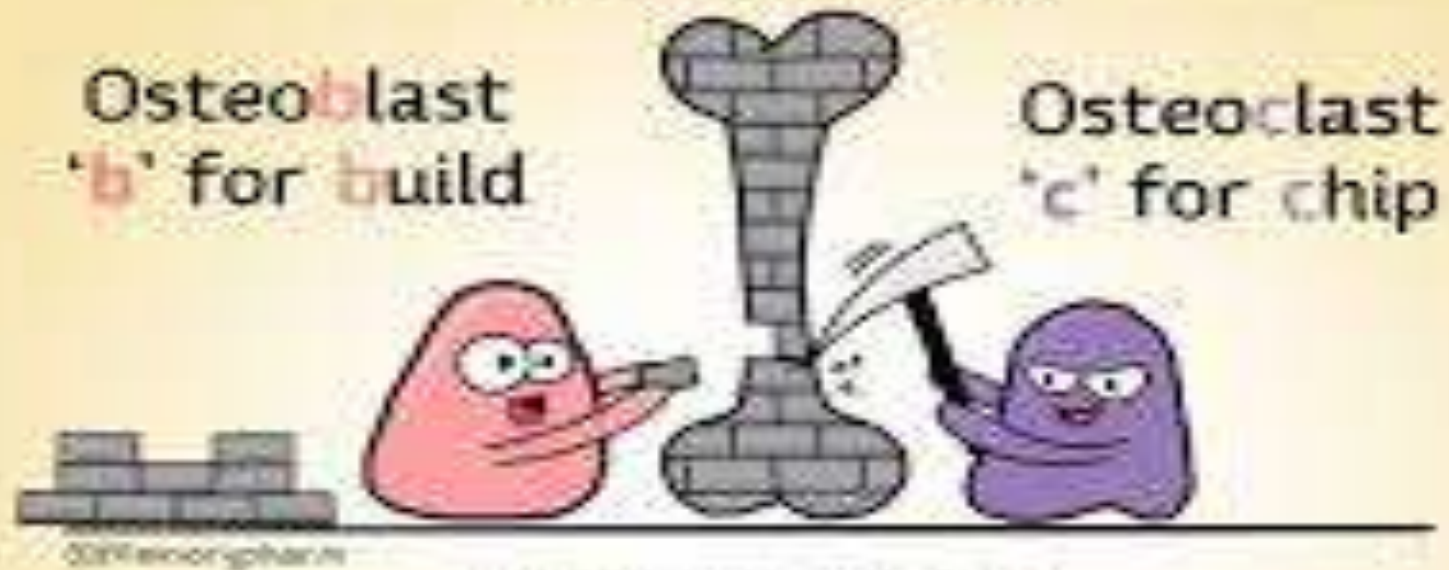


Bone Matrix





Normal Bone

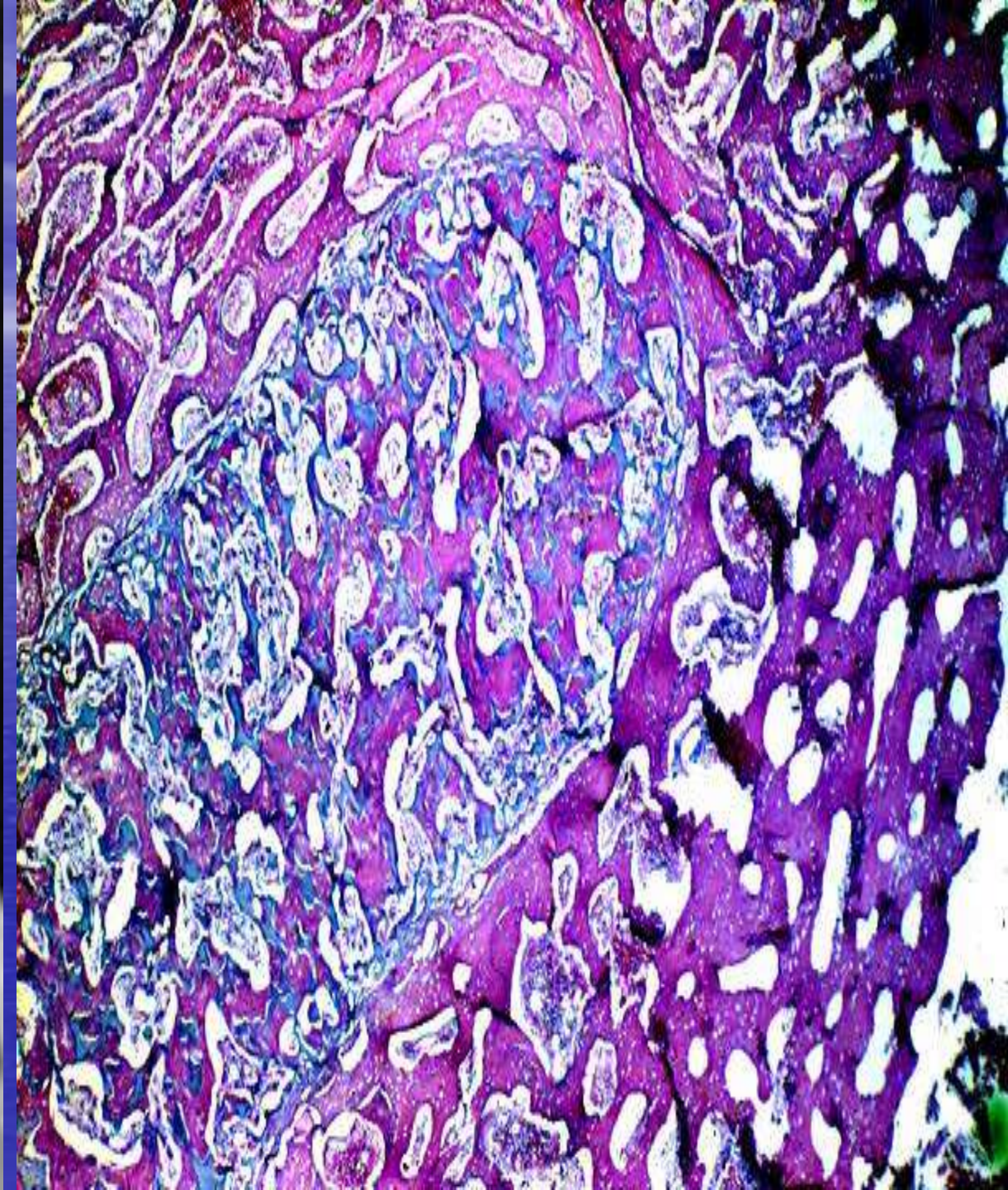


Osteoporosis



ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

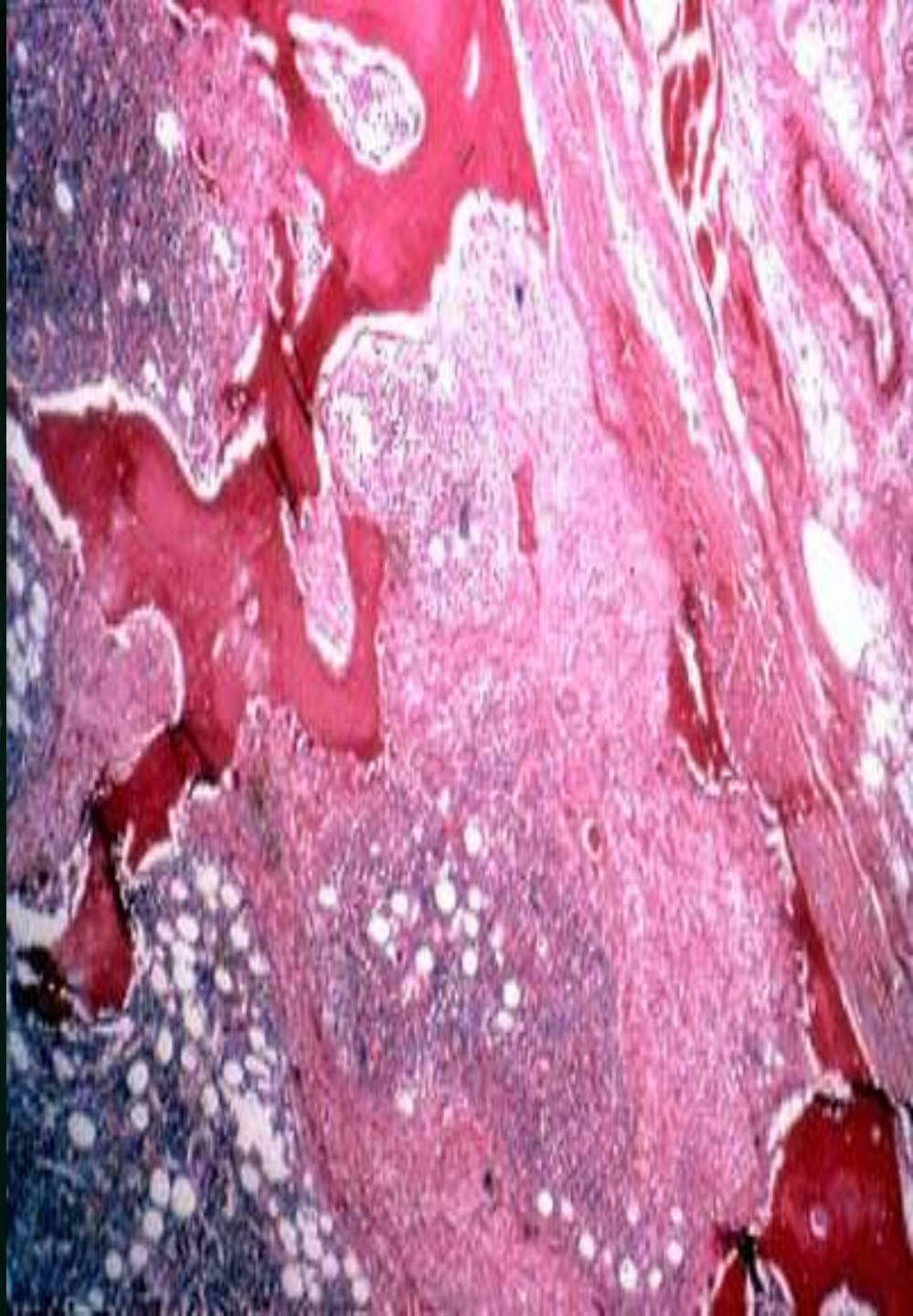
- **Οστεοπέτρωση:** γενετική νόσος, πυκνά και βαρέα οστά (σαν μάρμαρο). Οι ΟΚΛ δεν έχουν πτυχωτές παρυφές = ελαττωματική απορρόφηση οστού
- **Οστεομαλακία:** διαταραχή της ασβεστοποίησης
- **Ινώδης κυστική οστίτις (οστέϊτις):** αυξημένη δράση ΟΚΛ, απομάκρυνση οστέϊνης θεμέλιας ουσίας=ινώδη εκφύλιση

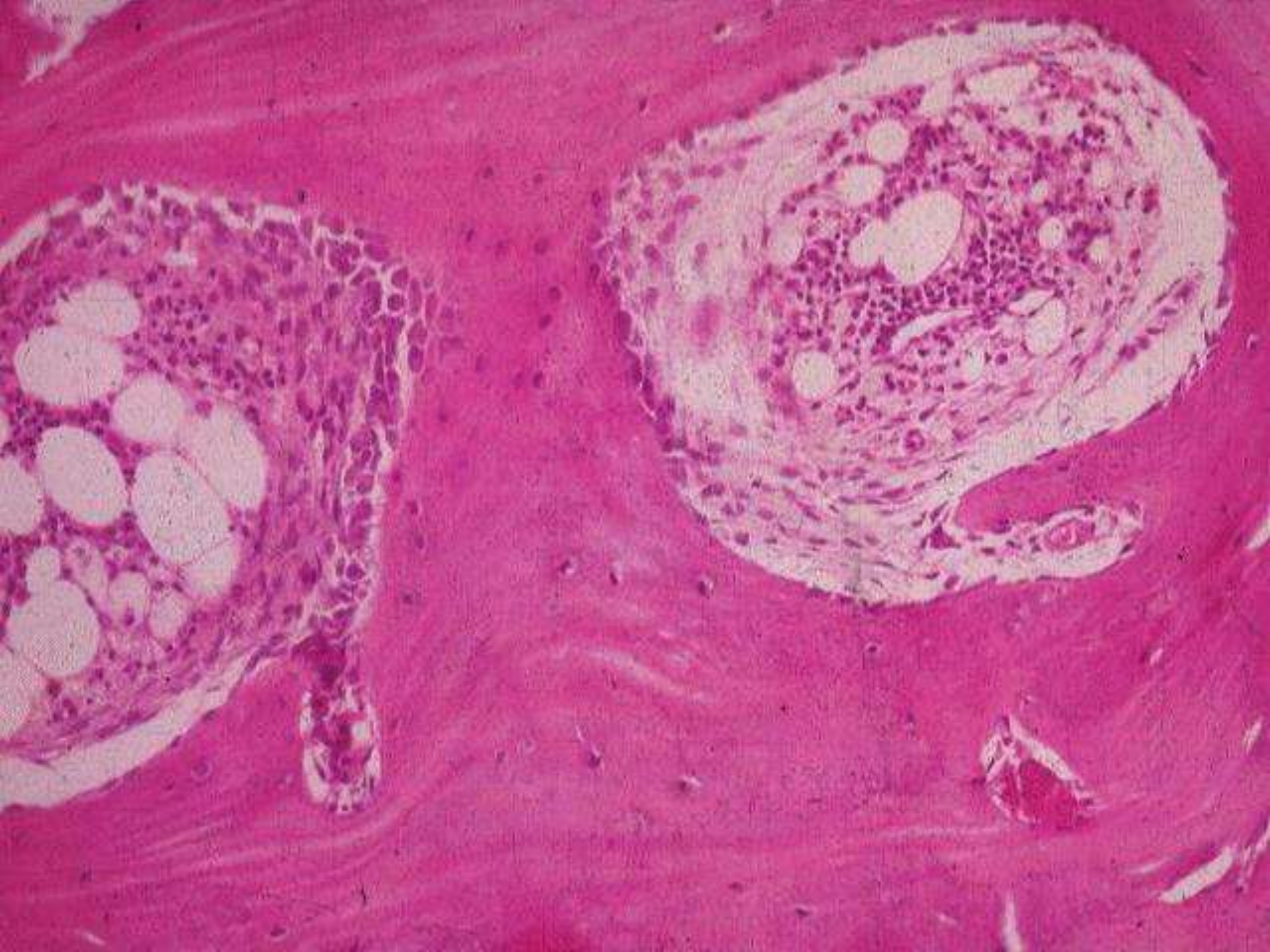




SCHOOL OF MEDICINE
UNIVERSITY OF SOUTH ALABAMA
J. B. ...

...





ΘΕΜΕΛΙΑ ΟΥΣΙΑ

- 50% ανόργανες ύλες (ασβέστιο, φώσφορος, διττανθρακικά & κιτρικά ιόντα, μαγνήσιο, κάλιο, νάτριο)
- Οργανική ύλη: **κολλαγόνο I**, θεμέλια ουσία που περιέχει **πρωτεογλυκάνες** και **ειδικές δομικές γλυκοπρωτεΐνες** που προωθούν την ασβεστοποίηση της ΘΟ του οστού.
- Συνδυασμός ανόργανων & οργανικών = σκληρότητα και αντίσταση του οστίτη ιστού

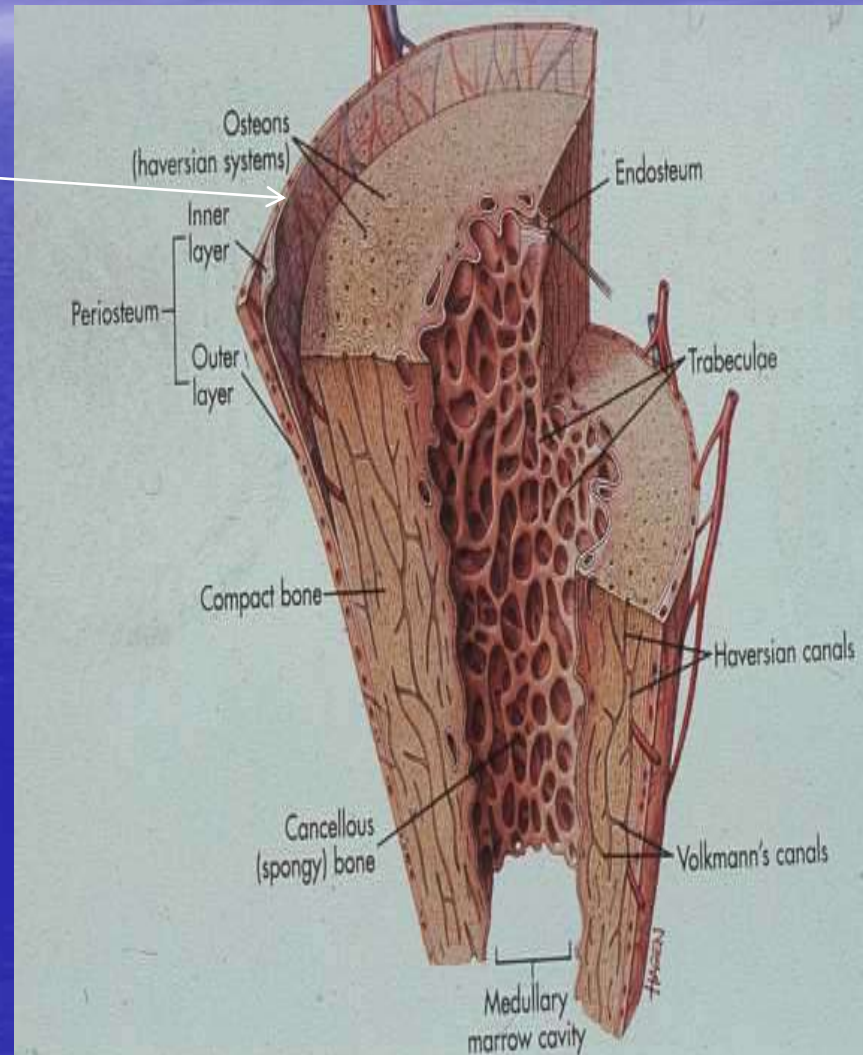
ΠΕΡΙΟΣΤΕΟ ΚΑΙ ΕΝΔΟΣΤΕΟ

1. **Περίοστεο:** αποτελείται από στιβάδα κολλαγόνων ινών (**ίνες Sharpey**) και ινοβλαστών. Οι ίνες Sharpey διαπερνούν ΘO και προσδένουν περίοστεο με οστό. Η εσωτ. κυτταροβριθής στιβάδα περιέχει:

οστεοπρογονικά κύτταρα - οστεοβλάστες



Αύξηση και επιδιόρθωση των οστών

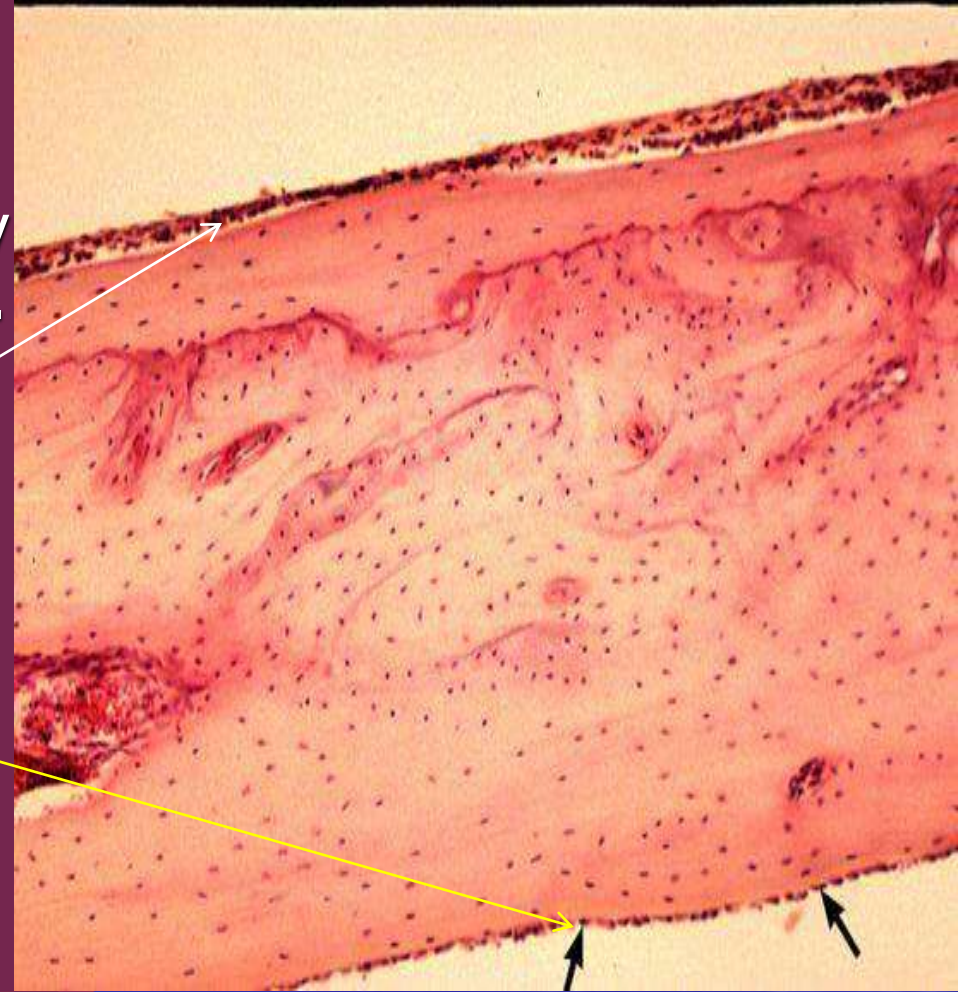


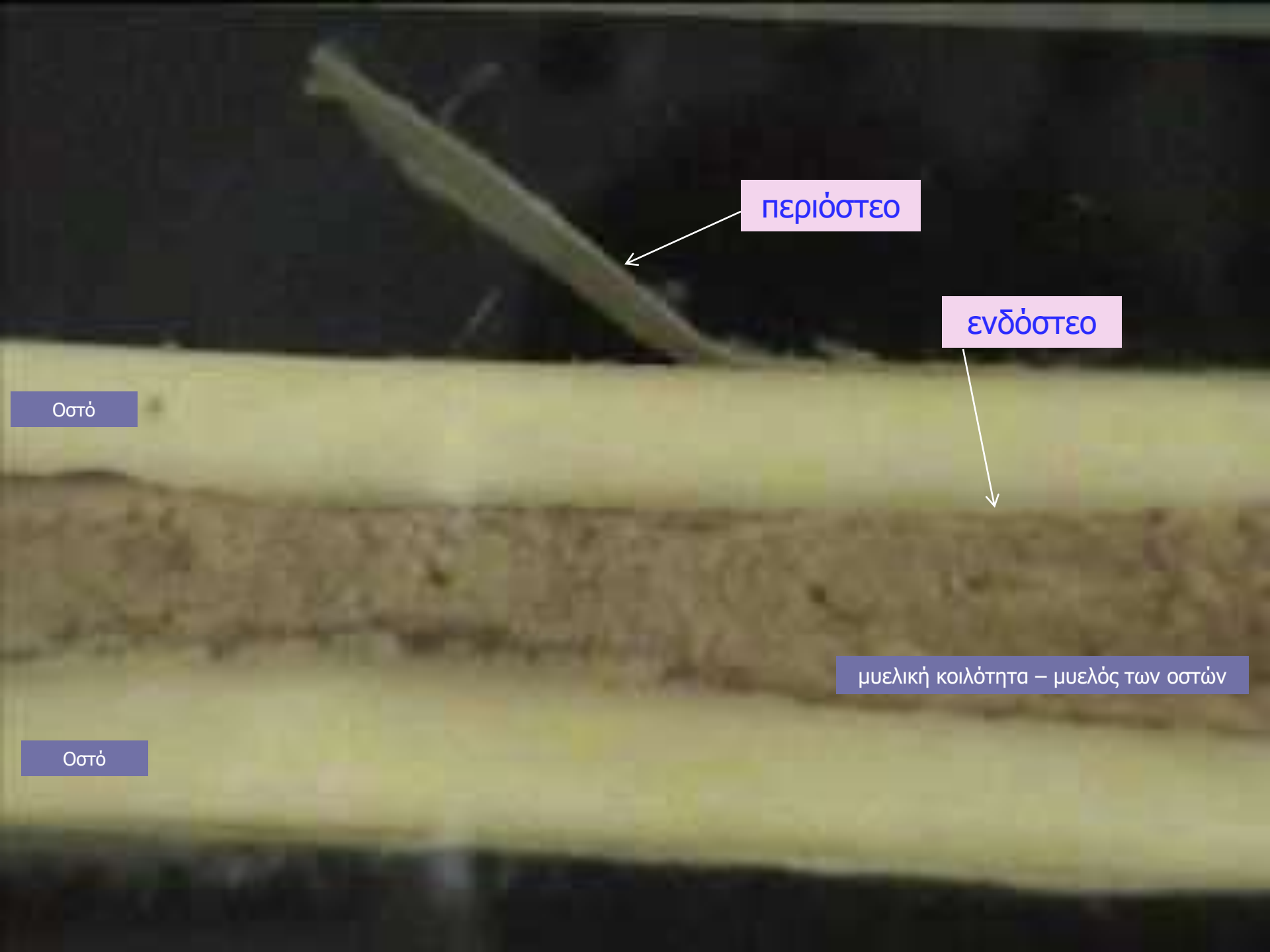
2. Ενδόστεο: επενδύει όλες τις εσωτ. κοιλότητες των οστών

Αποτελείται: μια μόνο στιβάδα πεπλατυσμένων οστεοπρογονικών κυττάρων και μικρό ποσό συνδ. ιστού.
Λεπτότερο από περίοστεο

Λειτουργίες Περιοστέου - & Ενδοστέου

- Διατροφή οστίτη ιστού
- Εξασφάλιση συνεχούς παροχής νέων οστεοβλαστών για επιδιόρθωση ή αύξηση του οστού.





περιόστεο

ενδόστεο

Οστό

μυελική κοιλότητα – μυελός των οστών

Οστό



ΤΥΠΟΙ ΟΣΤΩΝ

- **Μακρά οστά:** επίφυση=σπογγώδες οστό καλυπτόμενο από λεπτή στιβάδα συμπαγούς. Διάφυση= συμπαγές οστό, εκτός από εσωτ. επιφάνεια, γύρω από κοιλότητα μυελού οστών.
 - **Βραχέα οστά:** κεντρικό τμήμα σπογγώδους οστού που περιβάλλεται πλήρως από συμπαγές οστό
- Οστά κρανίου:** δύο στιβάδες συμπαγούς οστού (πλάκες) και μια στιβάδα σπογγώδους οστού (διπλόη)



epiphysis

diaphysis

F

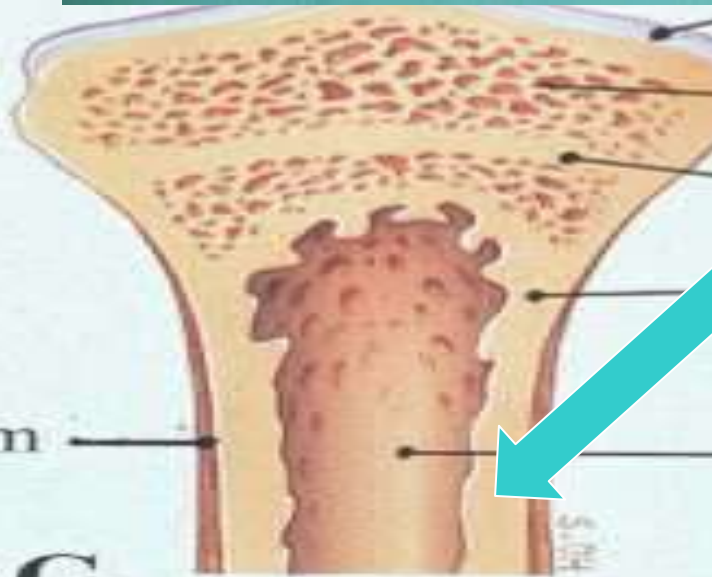


Σπογγώδες οστό:

περιοχές με
πολύαριθμες
επικοινωνούσες
κοιλότητες
(μυελοκυψέλες) +
οστικές δοκίδες.

periosteum

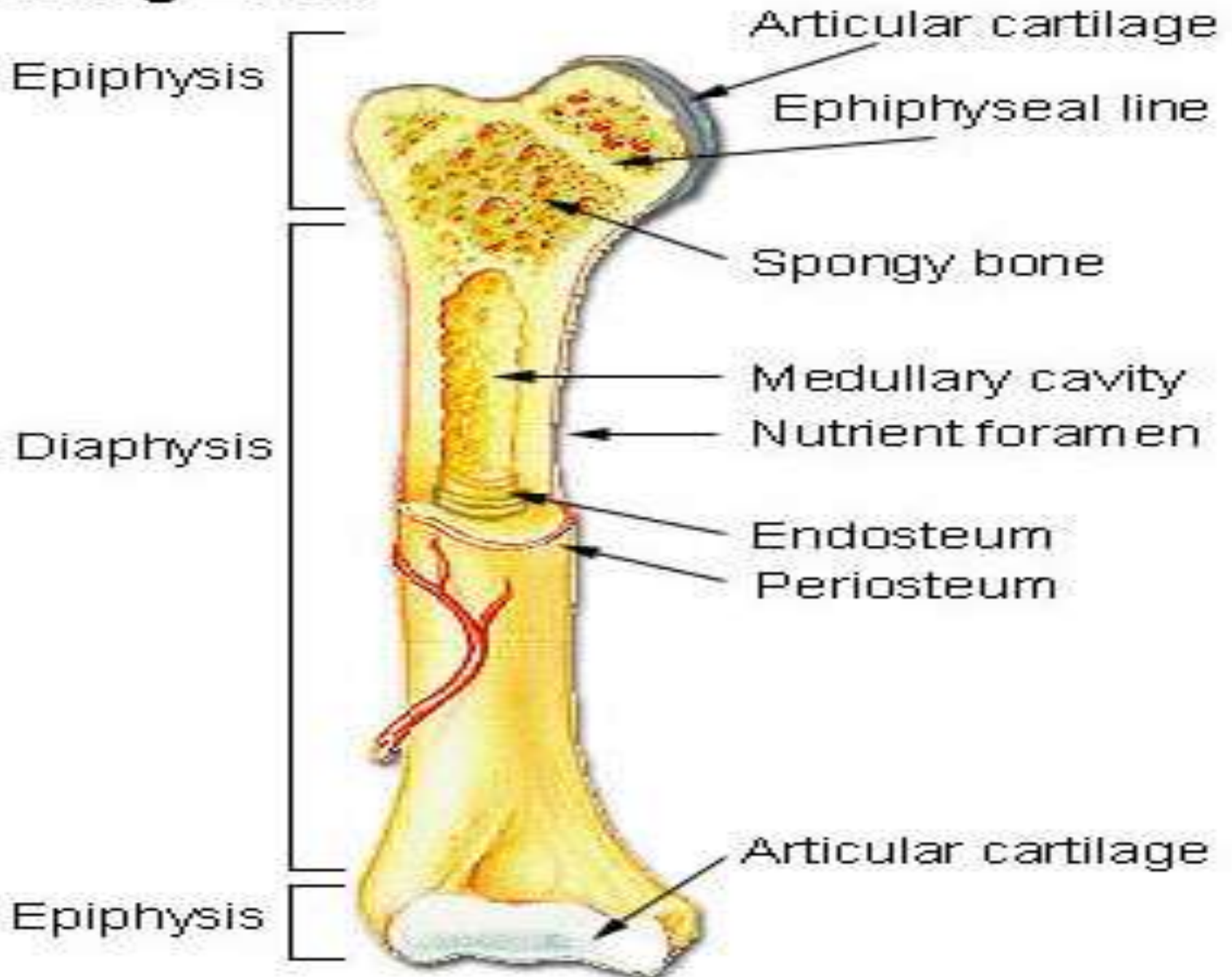
G

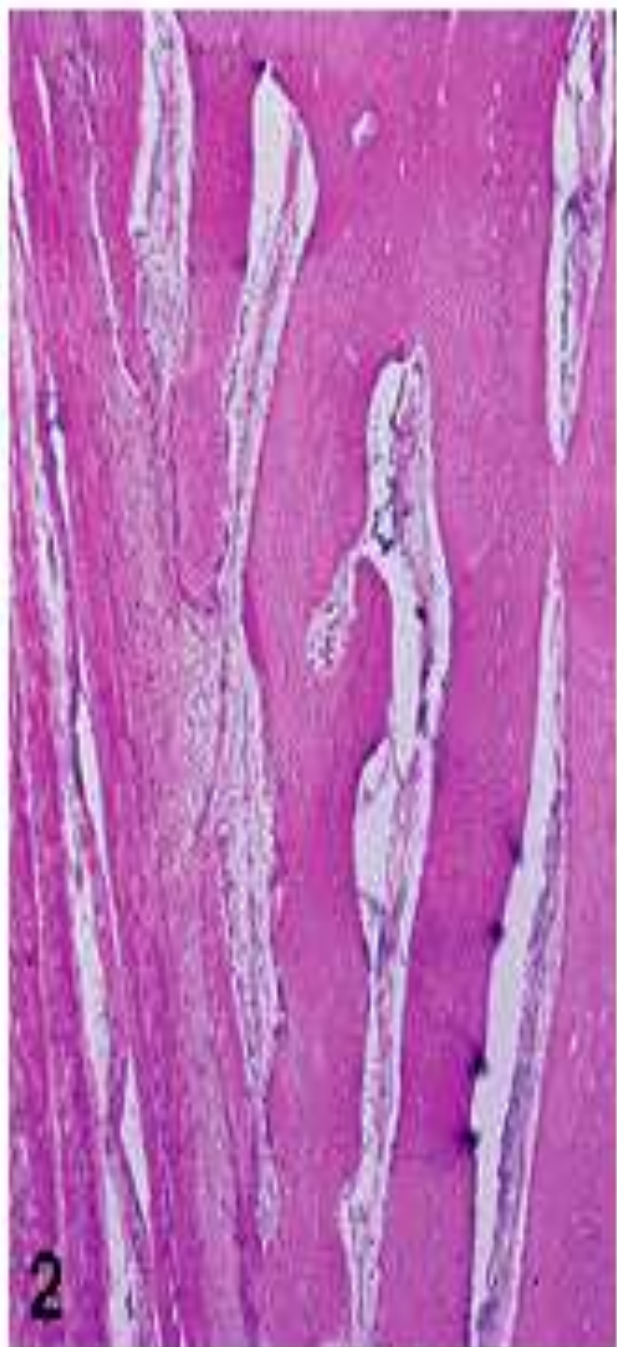
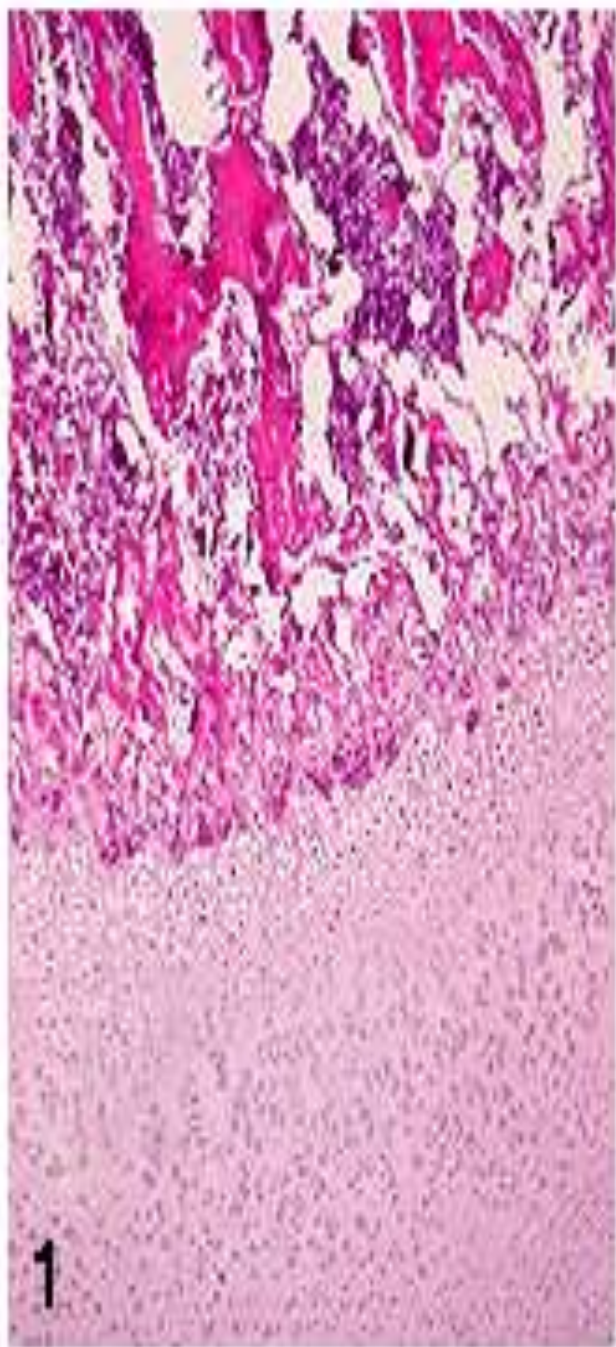


Συμπαγές οστό:

συμπαγείς περιοχές
χωρίς κοιλότητες
(50% άλατα + 50%
οργανικά στοιχεία –
κολλαγόνο,
γλυκοζοαμινογλυκάνες
συνδεδεμένες με
πρωτεΐνες.

Long Bone



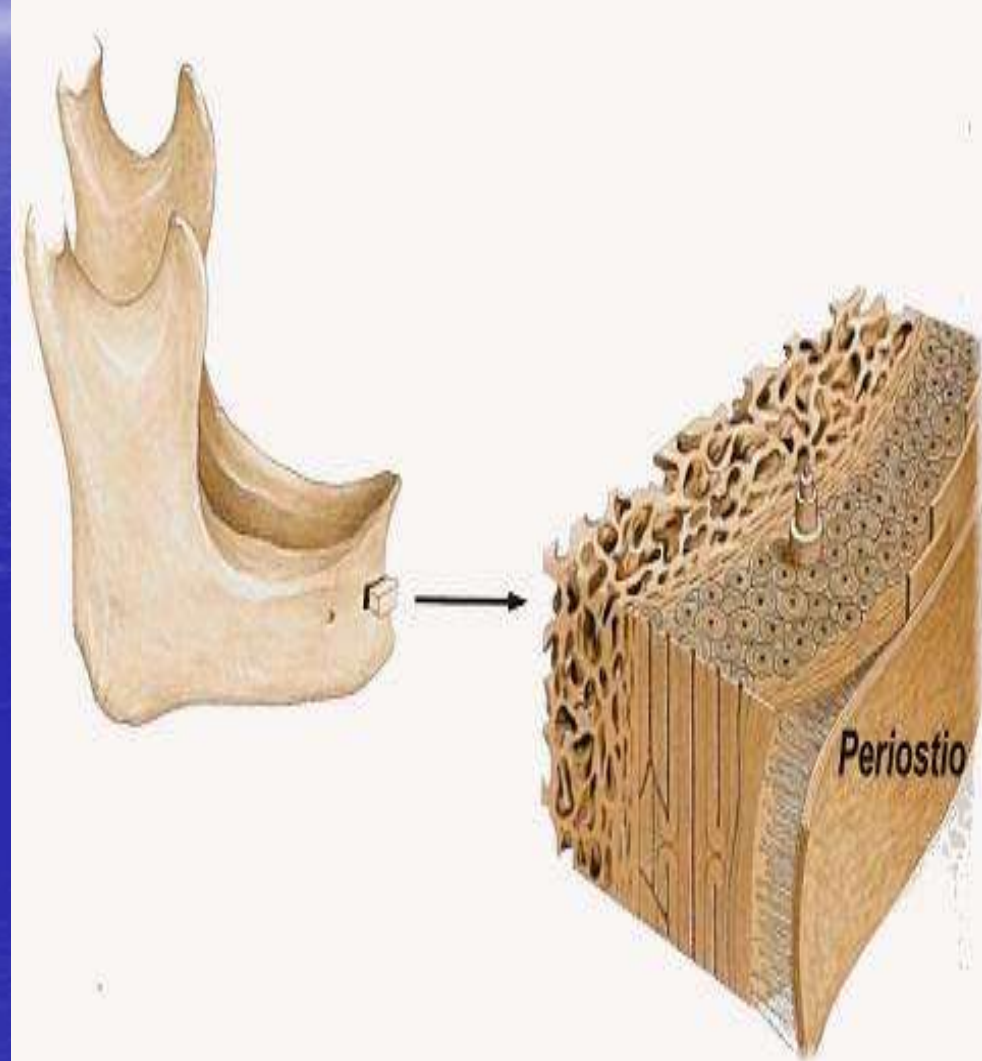
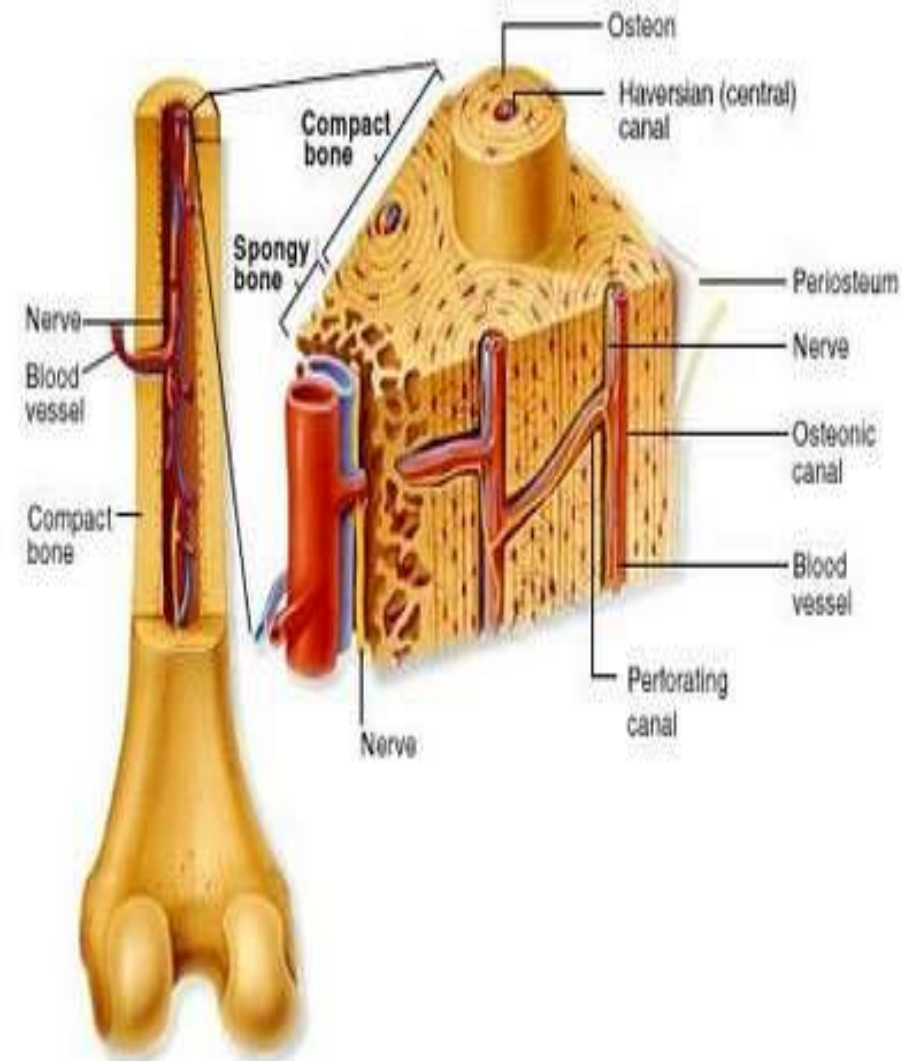


ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΠΑΡΑΛΛΑΓΕΣ

- **Πρωτογενής**, ανώριμος ή δικτυωτός οστίτης ιστός (προσωρινός, έμβρυο, πόρος καταγμάτων, τυχαία διάταξη κολλαγόνων ινών).
- **Δευτερογενής**, ώριμος ή πεταλιώδης οστίτης ιστός (μόνιμος, ενήλικες, οργανωμένη πεταλιώδη διάταξη).



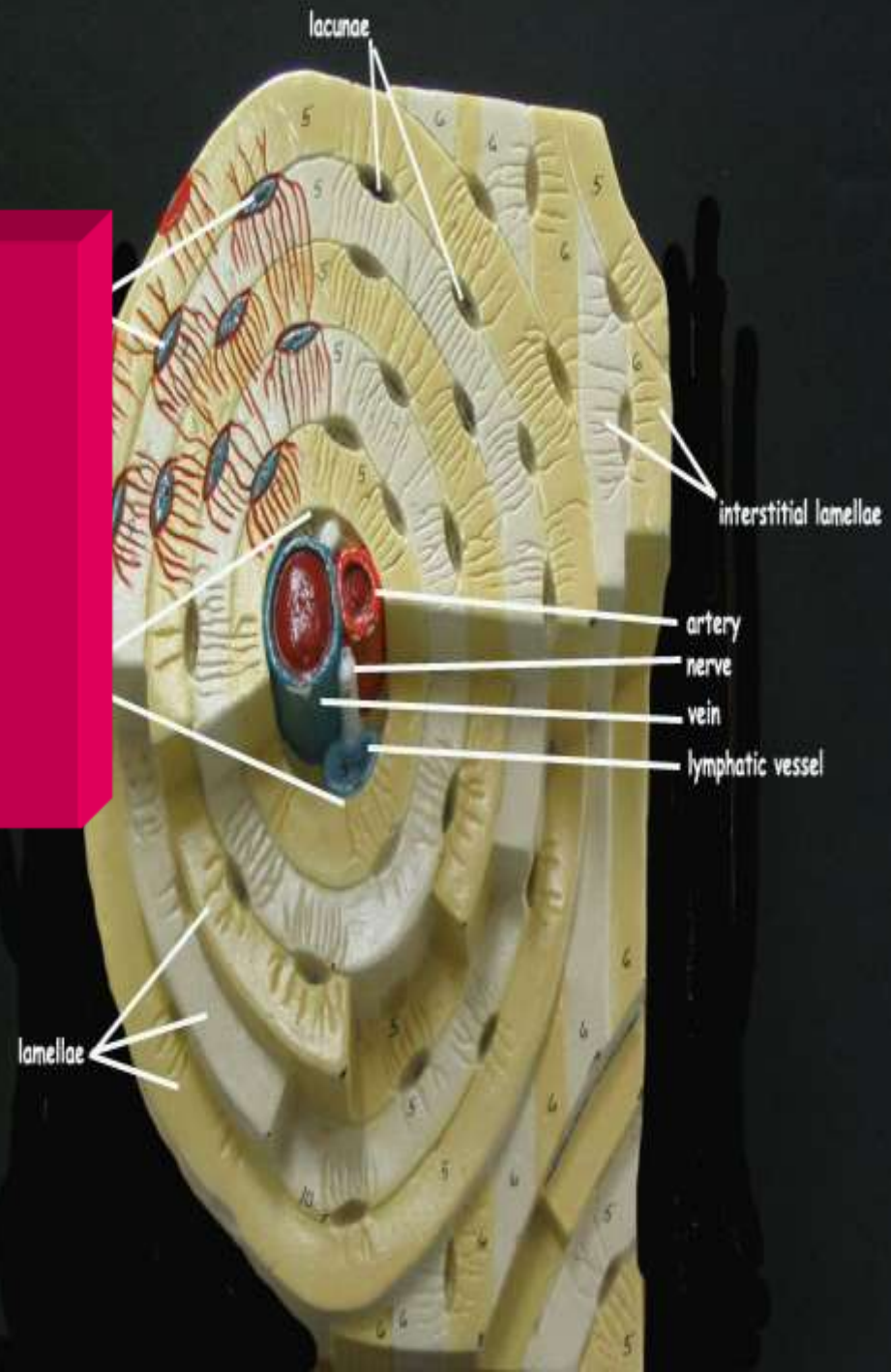
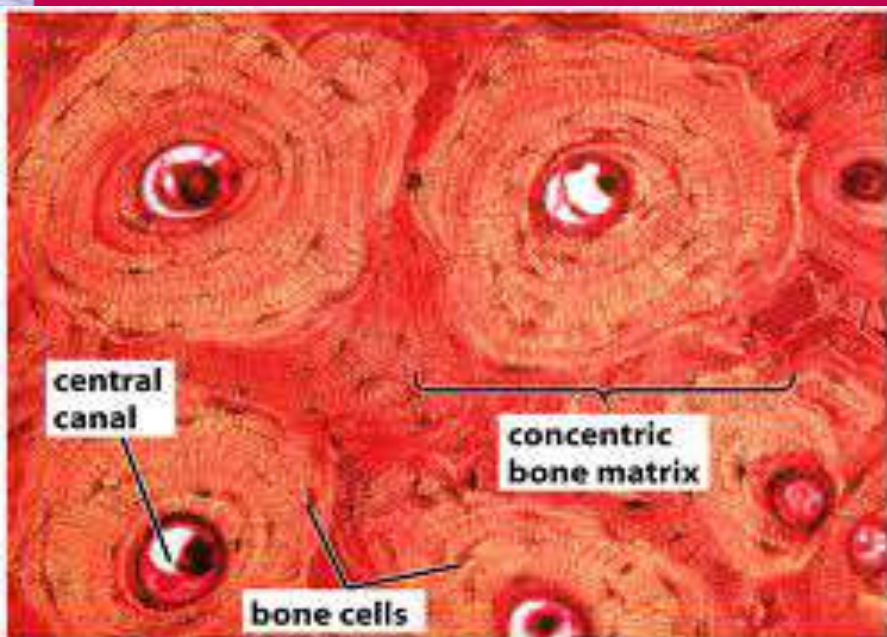
ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ HAVERS ἢ ΑΒΕΡΣΕΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ἢ ΟΣΤΕΩΝΑΣ



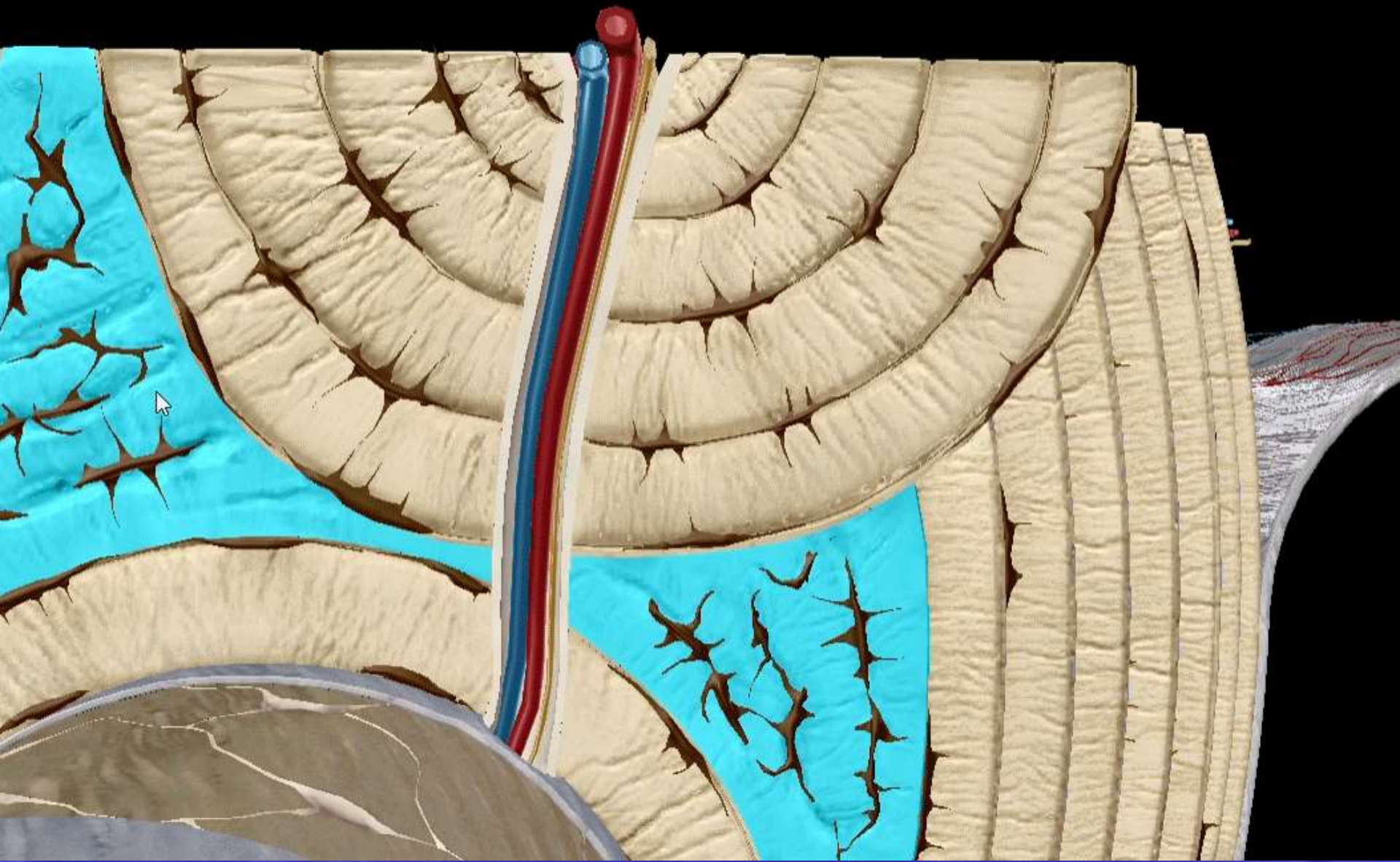
ΟΣΤΕΩΝΑΣ

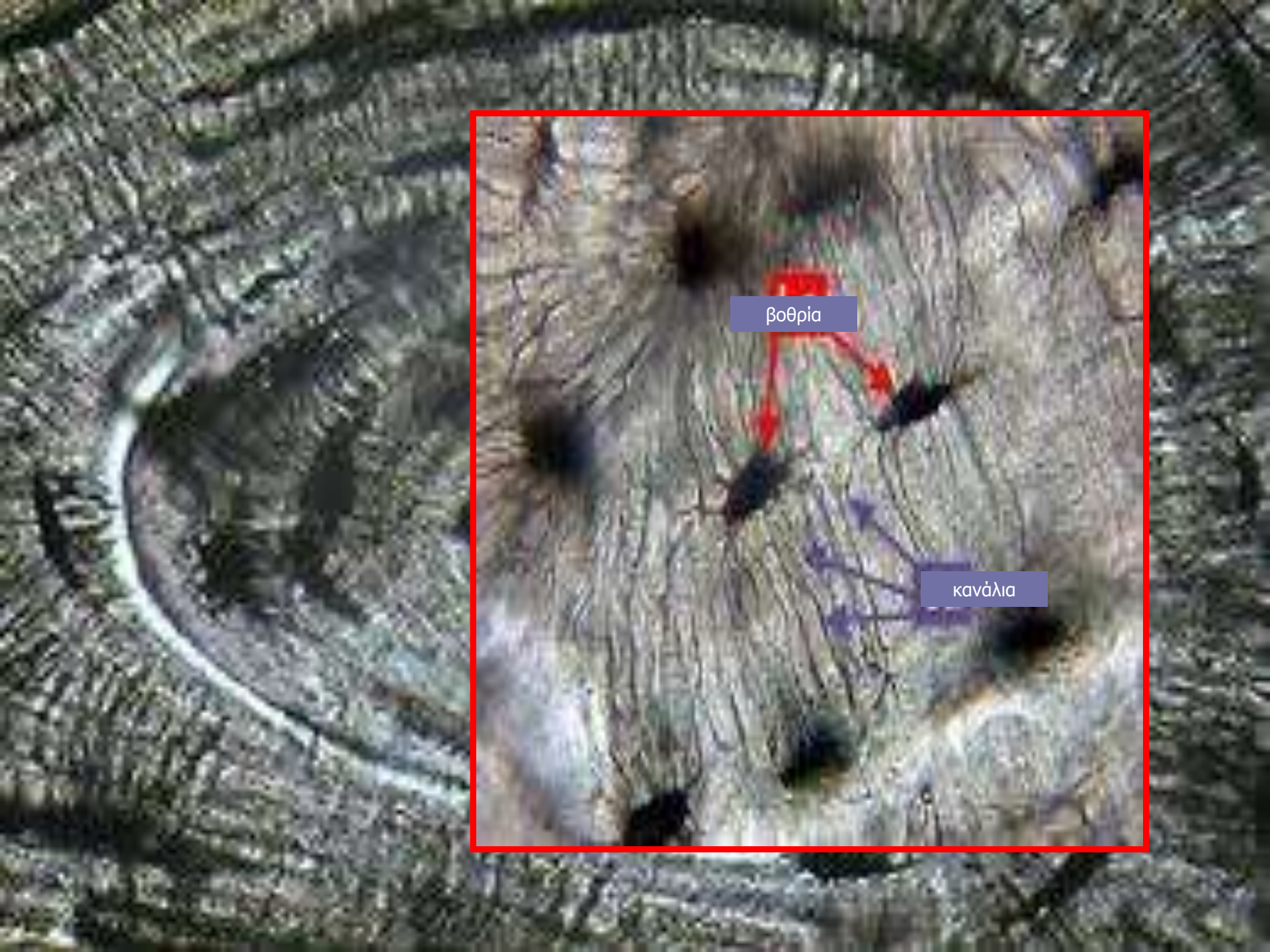
Κολλαγόνες ίνες συγκεντρικά οργανωμένες γύρω από νευροαγγειακό σωλήνα

- Εξωτερικά περιφερικά πετάλια
- Εσωτερικά περιφερικά πετάλια
- Ενδιάμεσα πετάλια









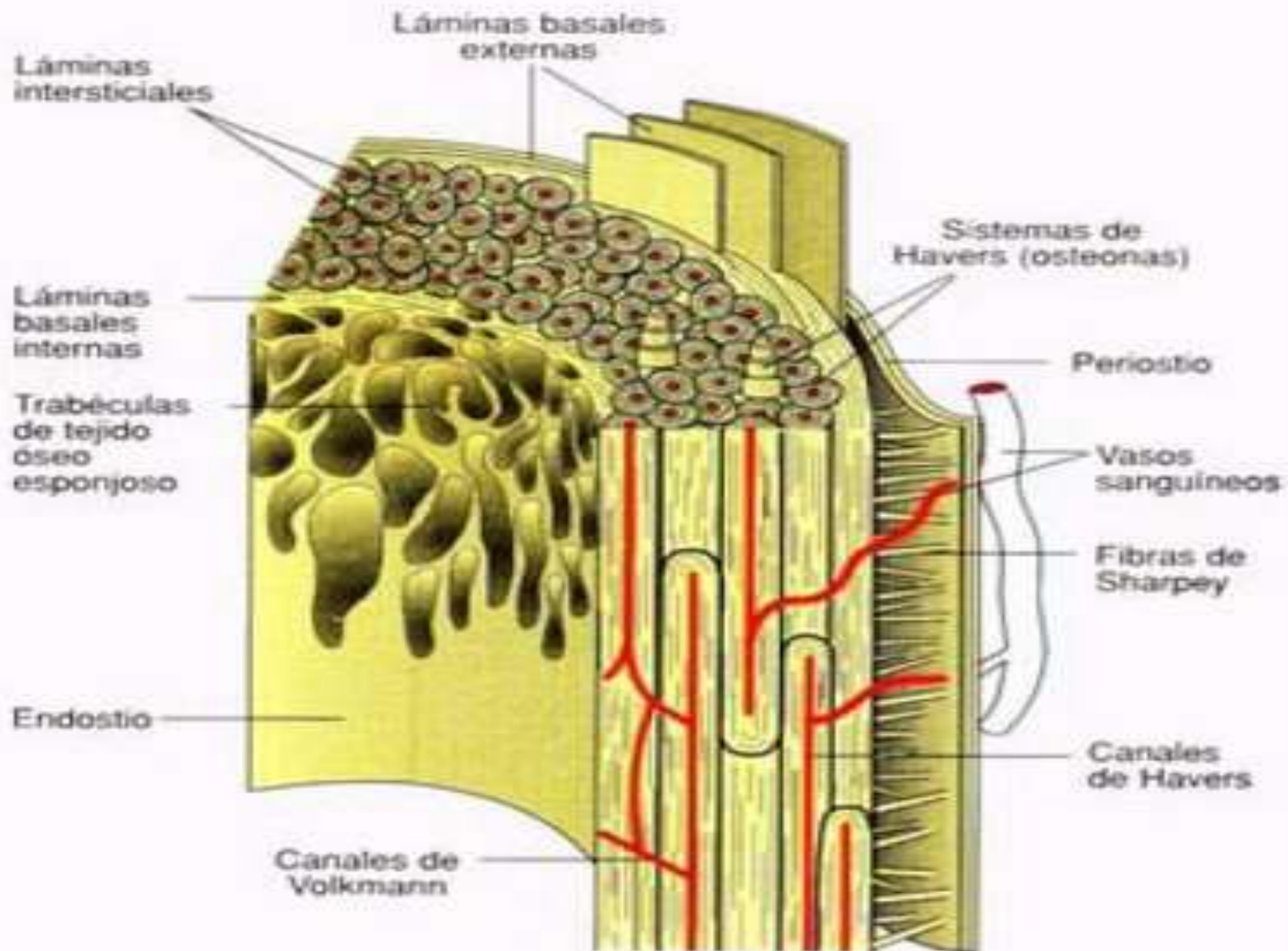
βοθρία

κανάλια

Κεντρικό κανάλι

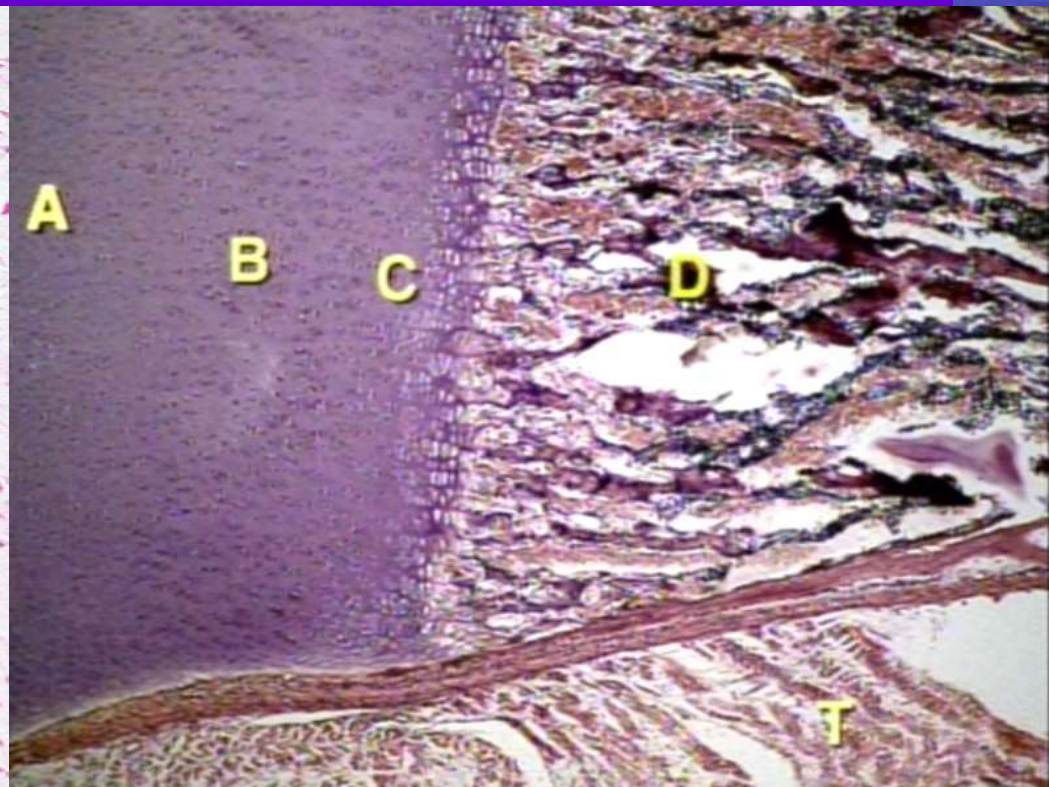
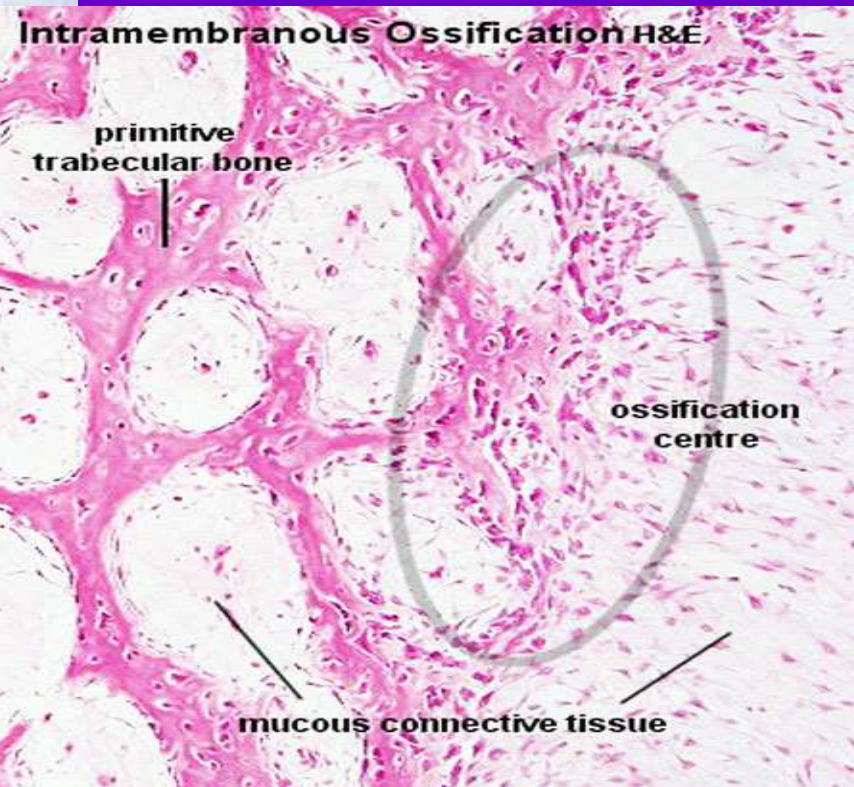
Οστεώνες κατά τον
επιμήκη άξονα





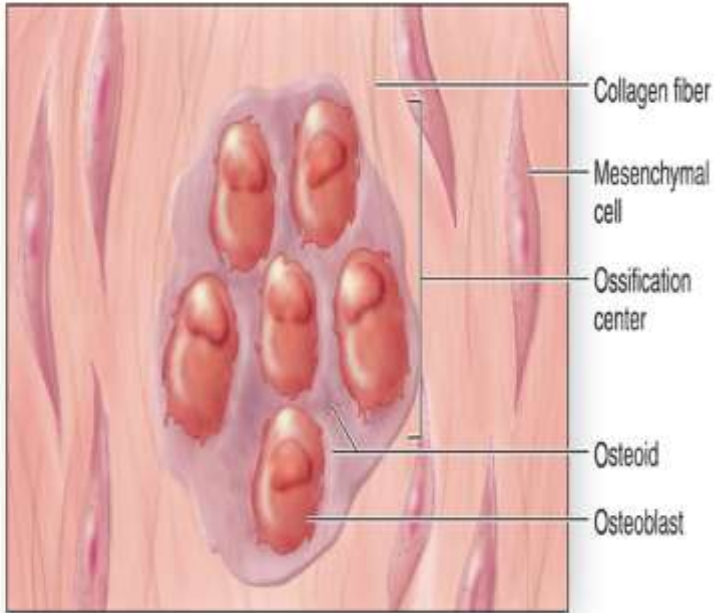
ΟΣΤΕΟΠΟΙΗΣΗ

- **Ενδομεμβρανώδης** (πλατιά οστά: μετωπιαία, βρεγματικά, γνάθος)
- **Ενδοχόνδρια** (μακρά οστά)

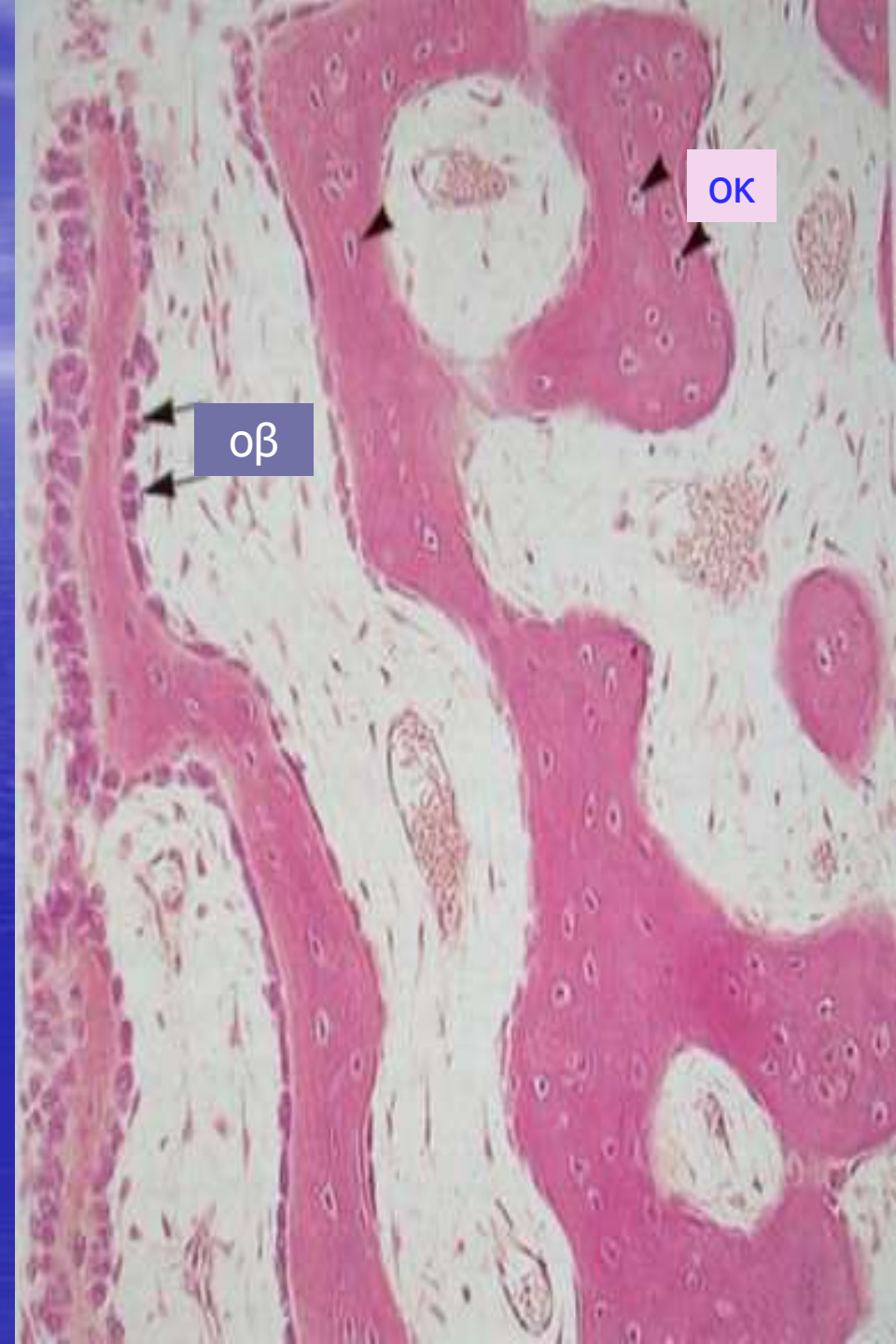
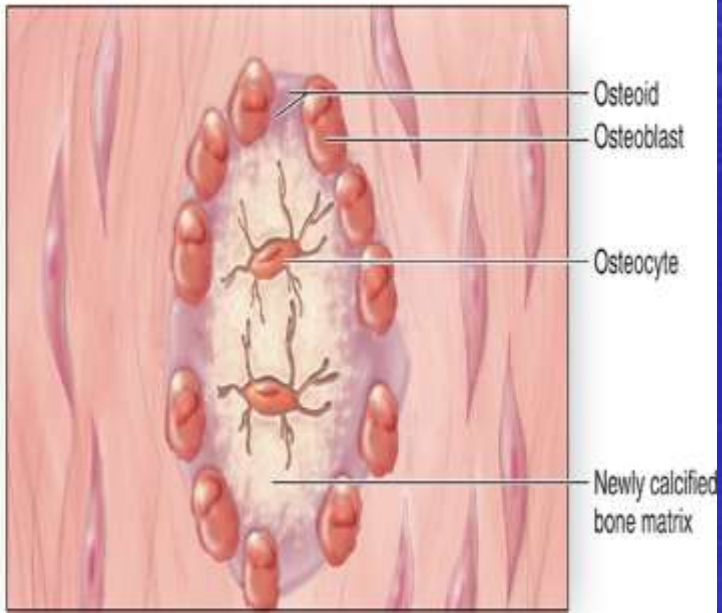


Intramembranous Ossification

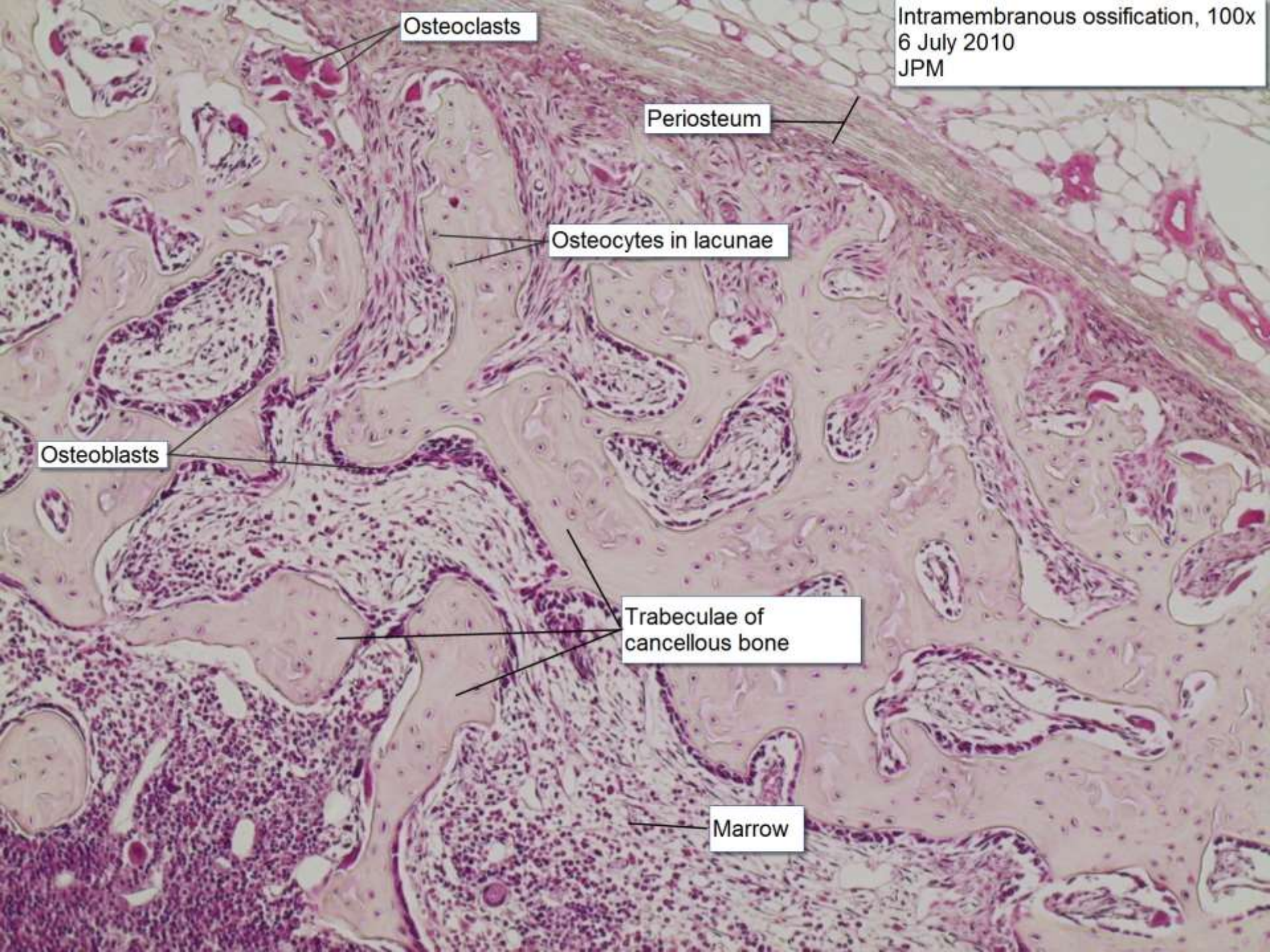
1 Ossification centers form within thickened regions of mesenchyme



2 Bone matrix (osteoid) undergoes calcification.



Intramembranous ossification, 100x
6 July 2010
JPM



Osteoclasts

Periosteum

Osteocytes in lacunae

Osteoblasts

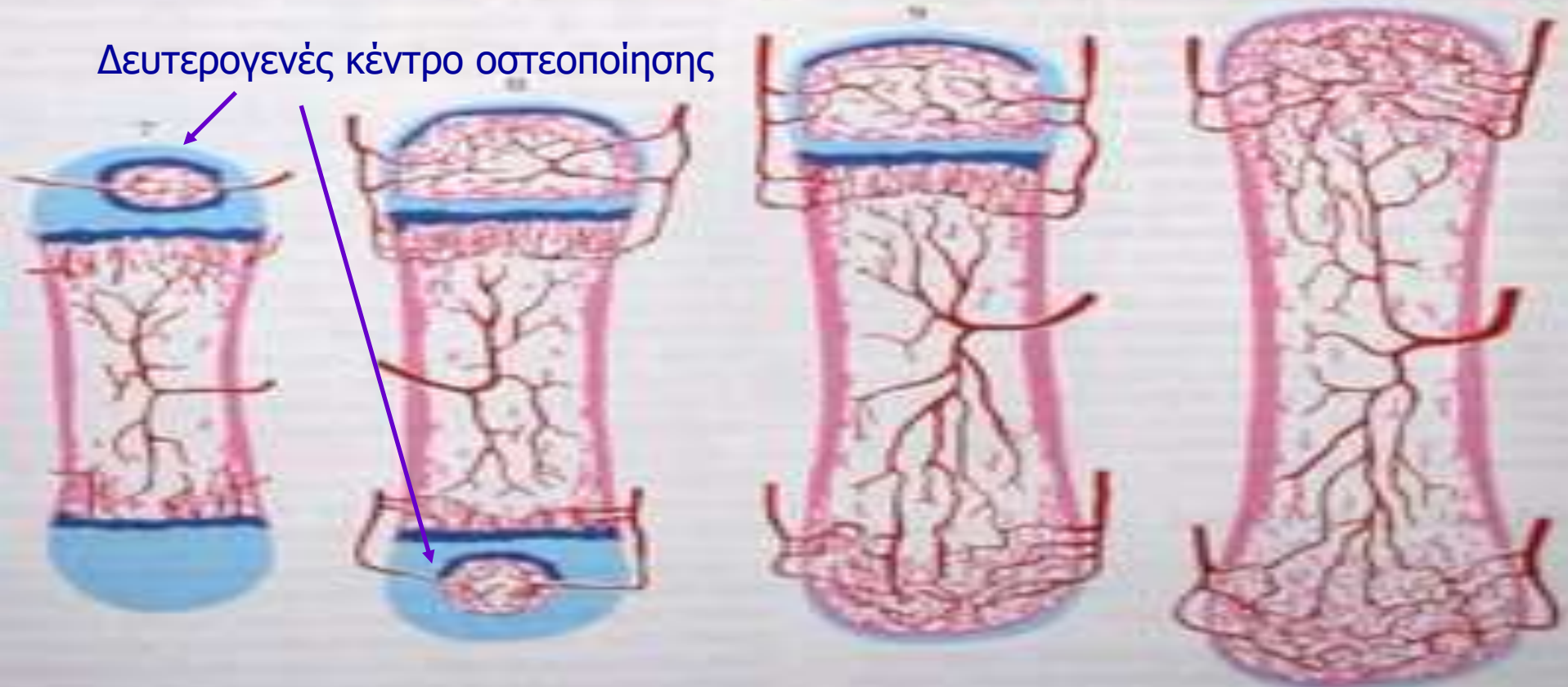
Trabeculae of cancellous bone

Marrow

Οστικό
περιλαίμιο

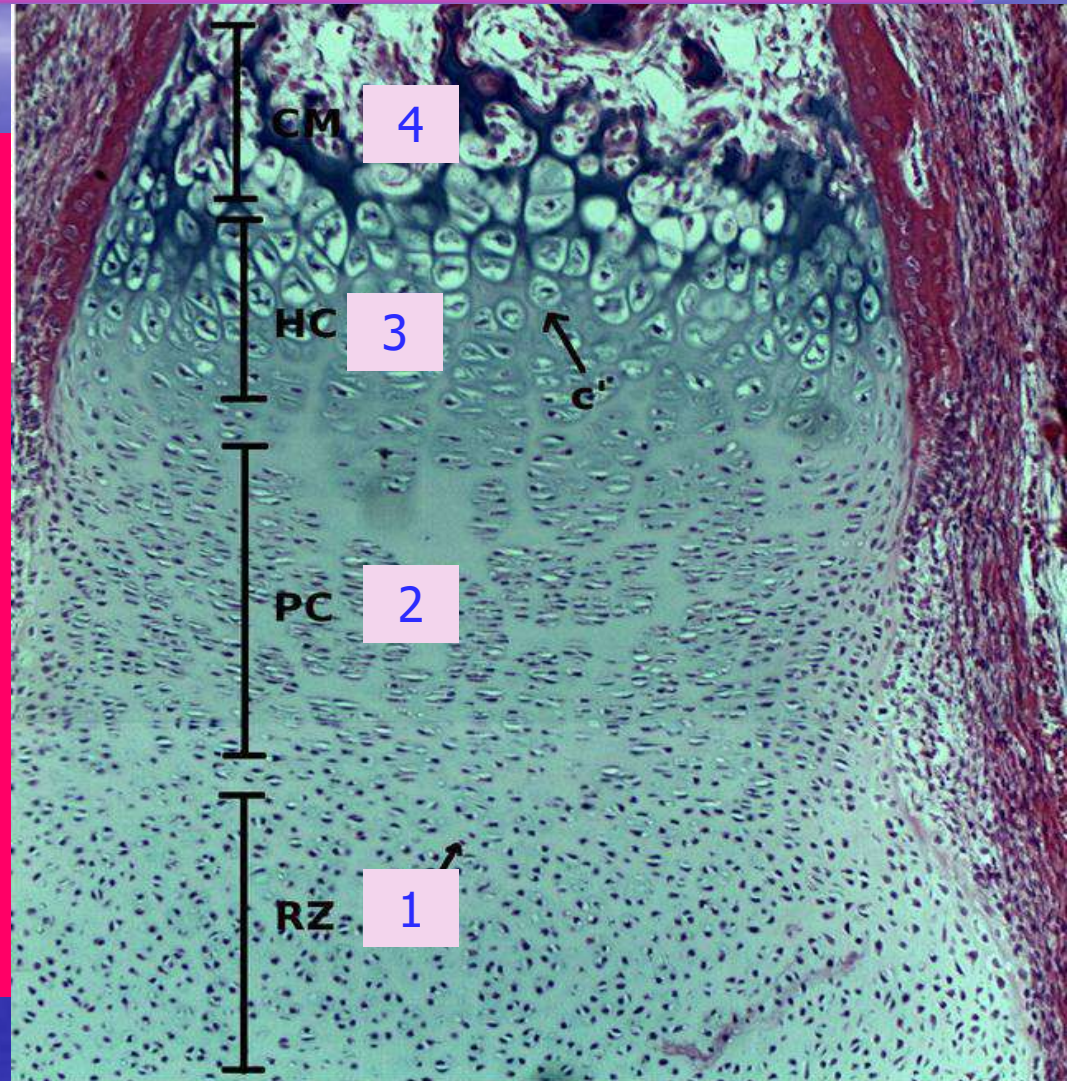


Δευτερογενές κέντρο οστεοποίησης



ΖΩΝΕΣ ΕΠΙΦΥΣΙΑΚΟΥ ΧΟΝΔΡΟΥ

1. Ζώνη ηρεμίας
2. Ζώνη υπερπλασίας
3. Ζώνη υπερτροφίας
4. Ζώνη ασβεστοποιημένου χόνδρου

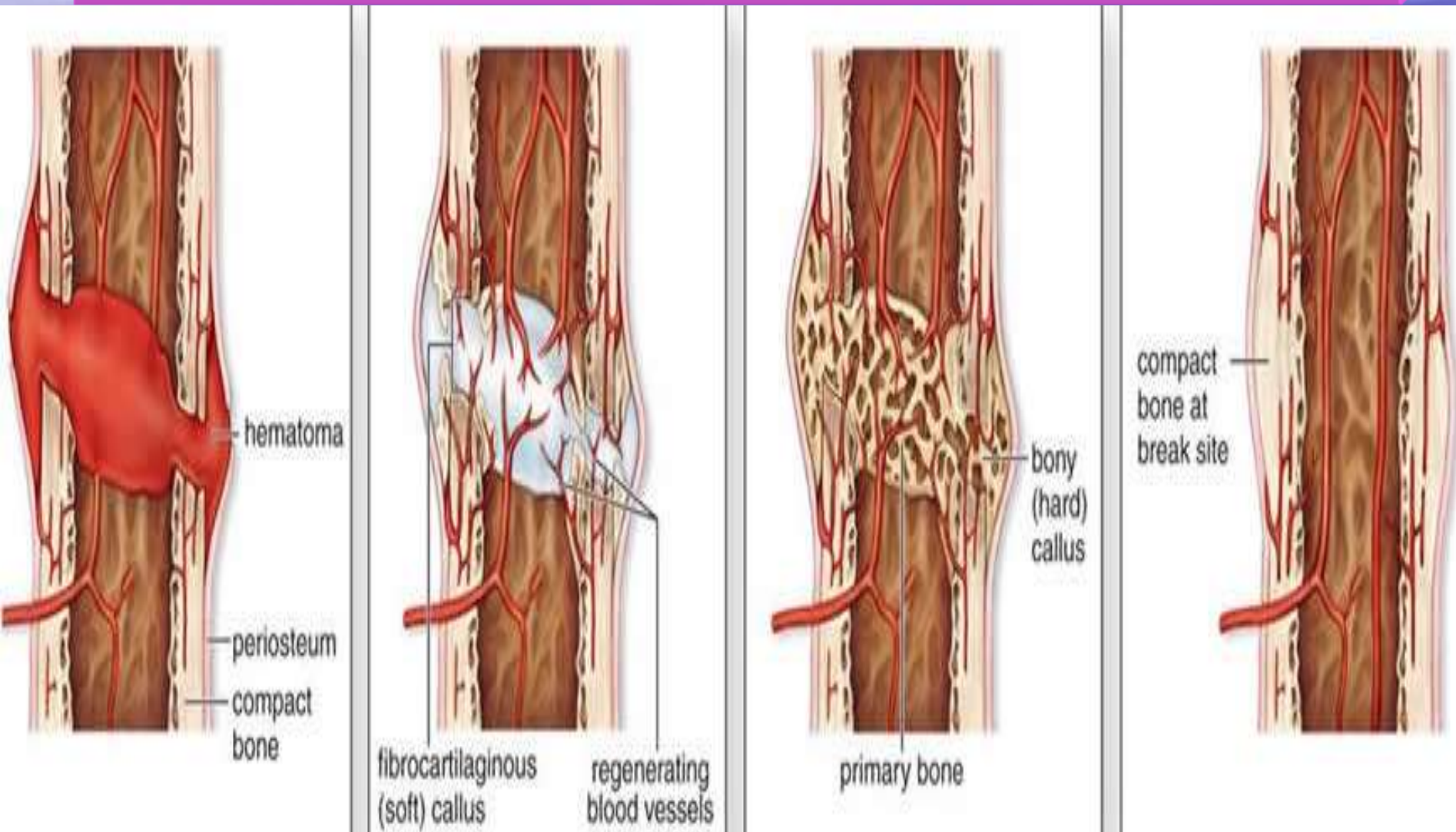






You can't let him live in pain!

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΓΜΑΤΩΝ



If you talk to God you're
religious. If God talks to
you, you're psychotic.

Gregory House M.D.

