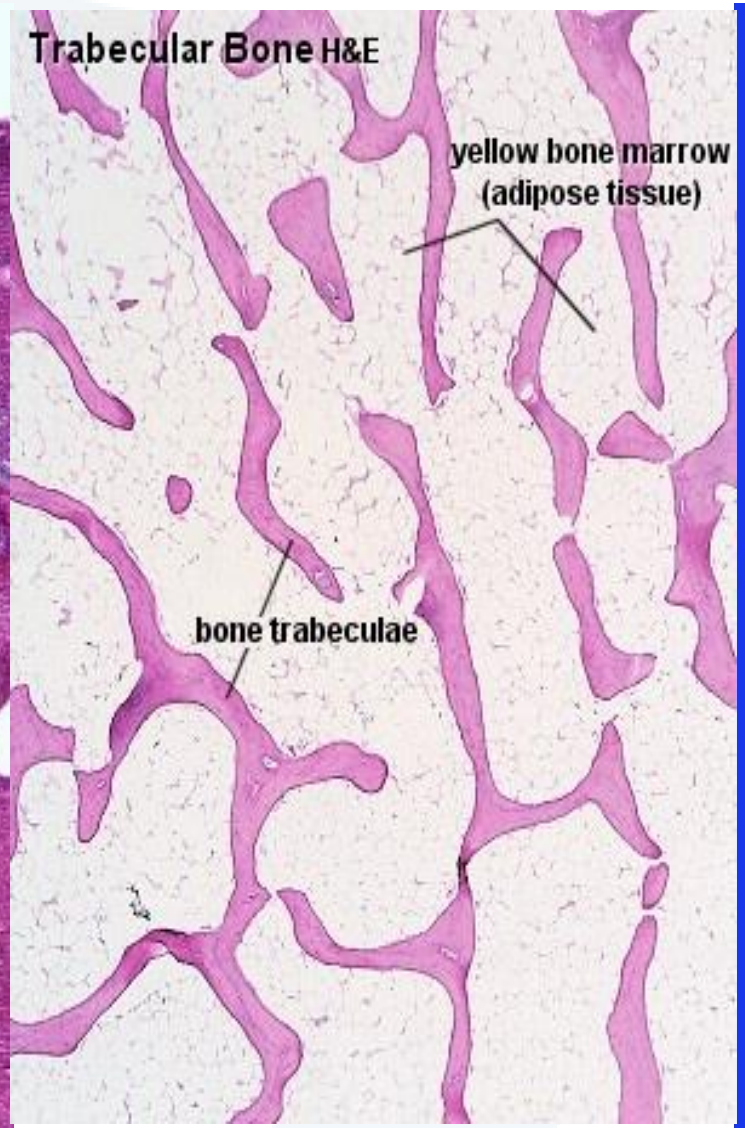
النسيجان العظمي والغضروفي
Bone & Cartilage Tissues

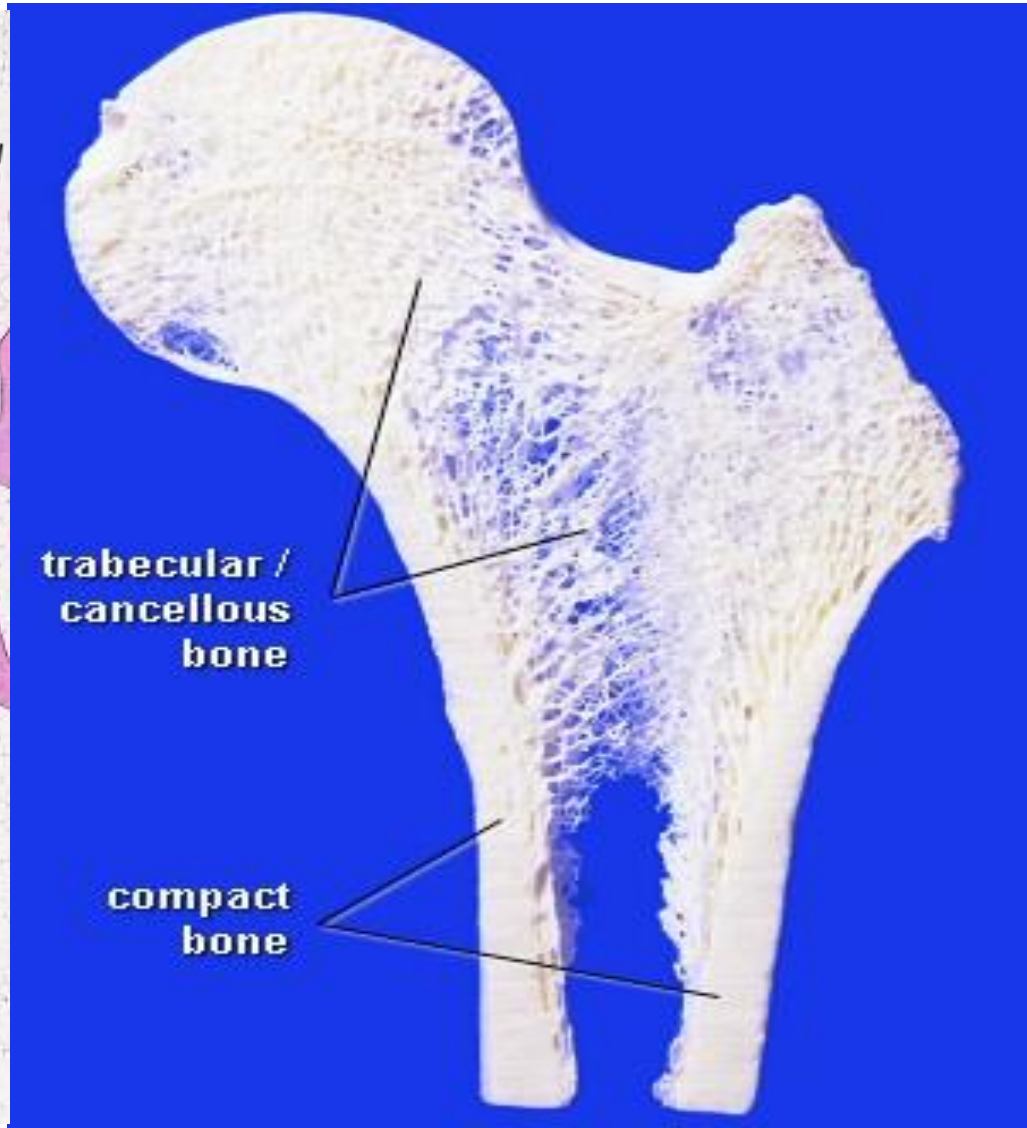
Dr. Rana Issa

Bone

النسيج العظمي

النسيج العظمي





Bone
العظم

- هو أحد النسج الضامة المتخصصة
- يشكل النسيج العظمي المكون الرئيسي لهيكل البالغ ويقوم بدعم الجسم، وحماية الأعضاء الحيوية كالتي توجد في أجواف القحف والصدر .
- يحتوي العظم على أجواف داخلية (لبية) تضم نقي العظم، حيث يتم تصنيع الخلايا الدموية .
- تقوم النسج العظمية بدور مخازن للكالسيوم، الفوسفات وغيرها من الشوارد.
- تشكل العظام روافع تقوم بمضاعفة القوى المتولدة أثناء التقلصات العضلية وتحويلها إلى حركات.

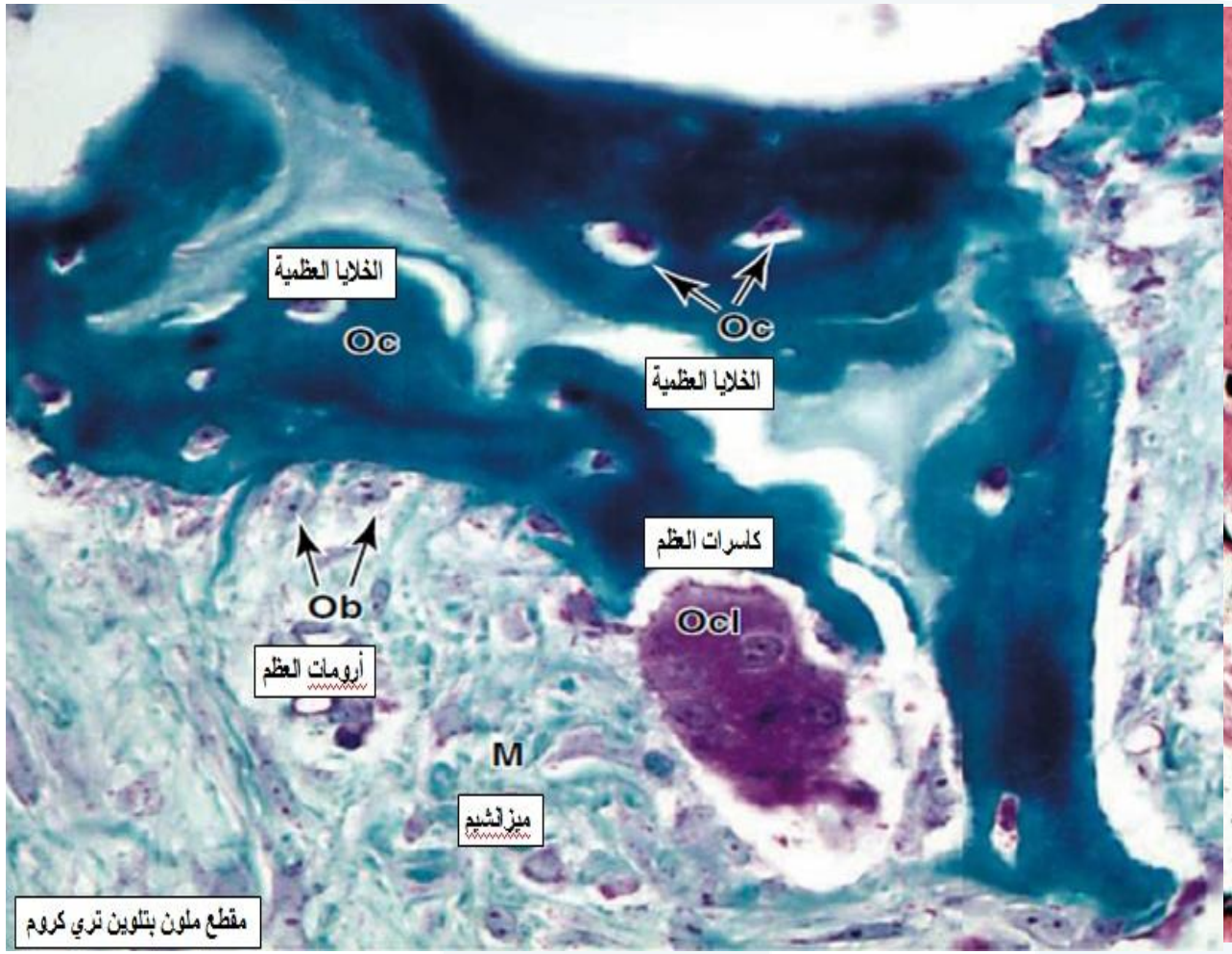
Bone
العظم

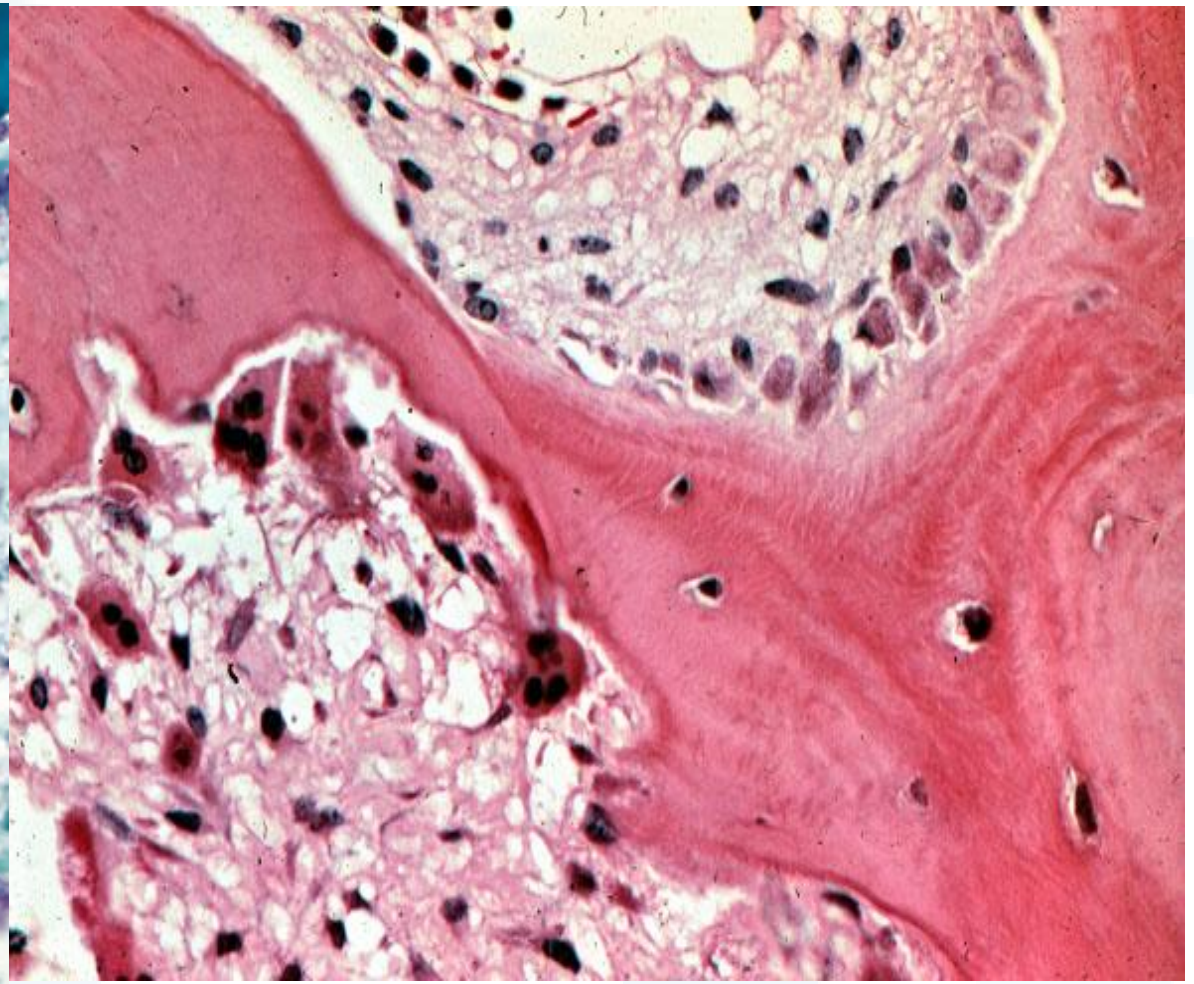
- تعتبر العظام أنسجة ضامة متخصصة
- تتألف من مادة خارج خلوية متكلسة "المطرق العظمي"، ومن الخلايا.

1. خارج خلوية متكلسة (المطرق العظمي **bone matrix)**
2. الخلايا: الخلايا المولدة للعظم، الخلايا العظمية والخلايا الكاسرة للعظم

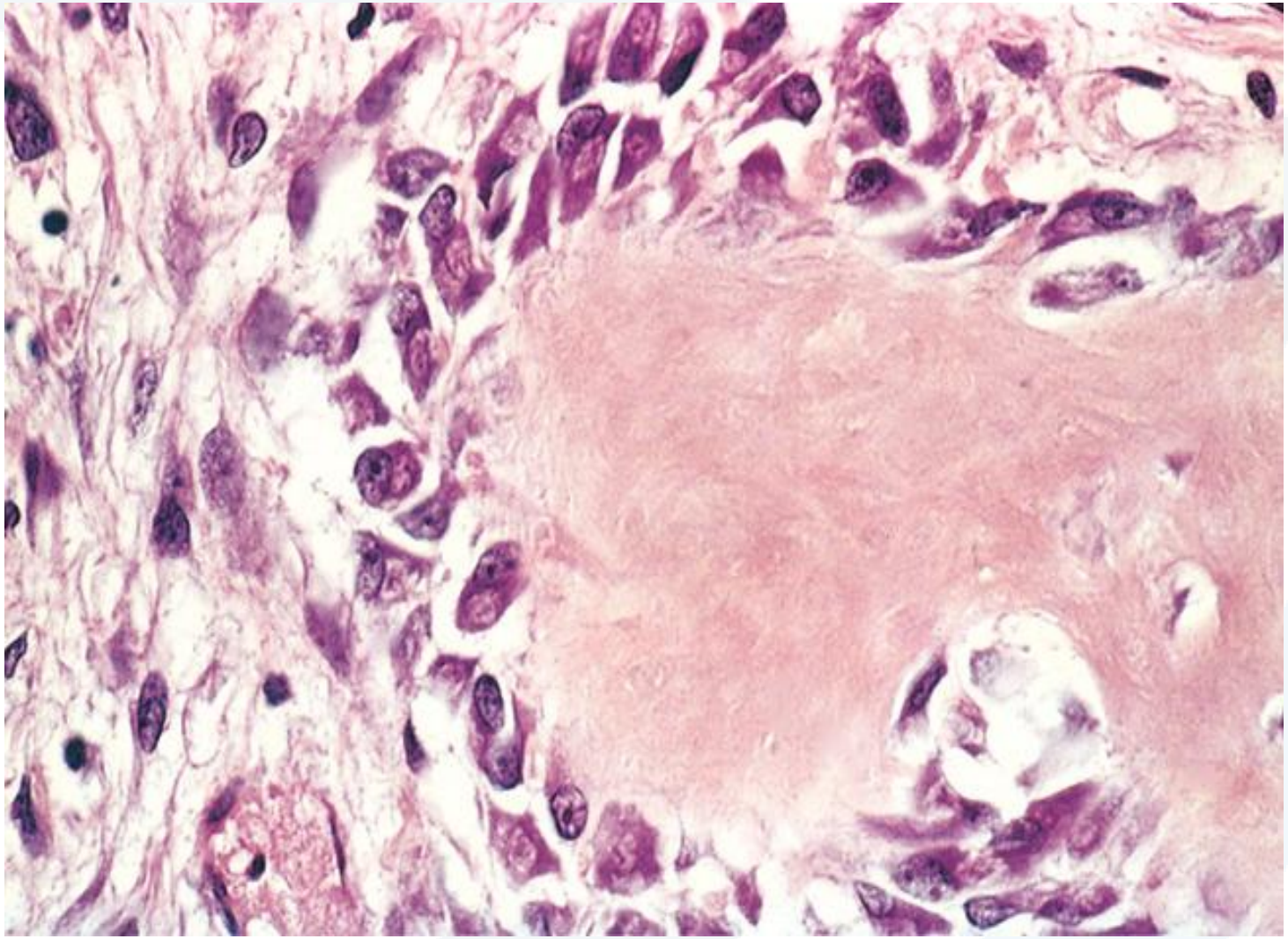
- تغلف العظام من الداخل والخارج بالسمحاق: السمحاق الداخلي endosteum والسمحاق الخارجي periosteum

خلايا النسيج العظمي





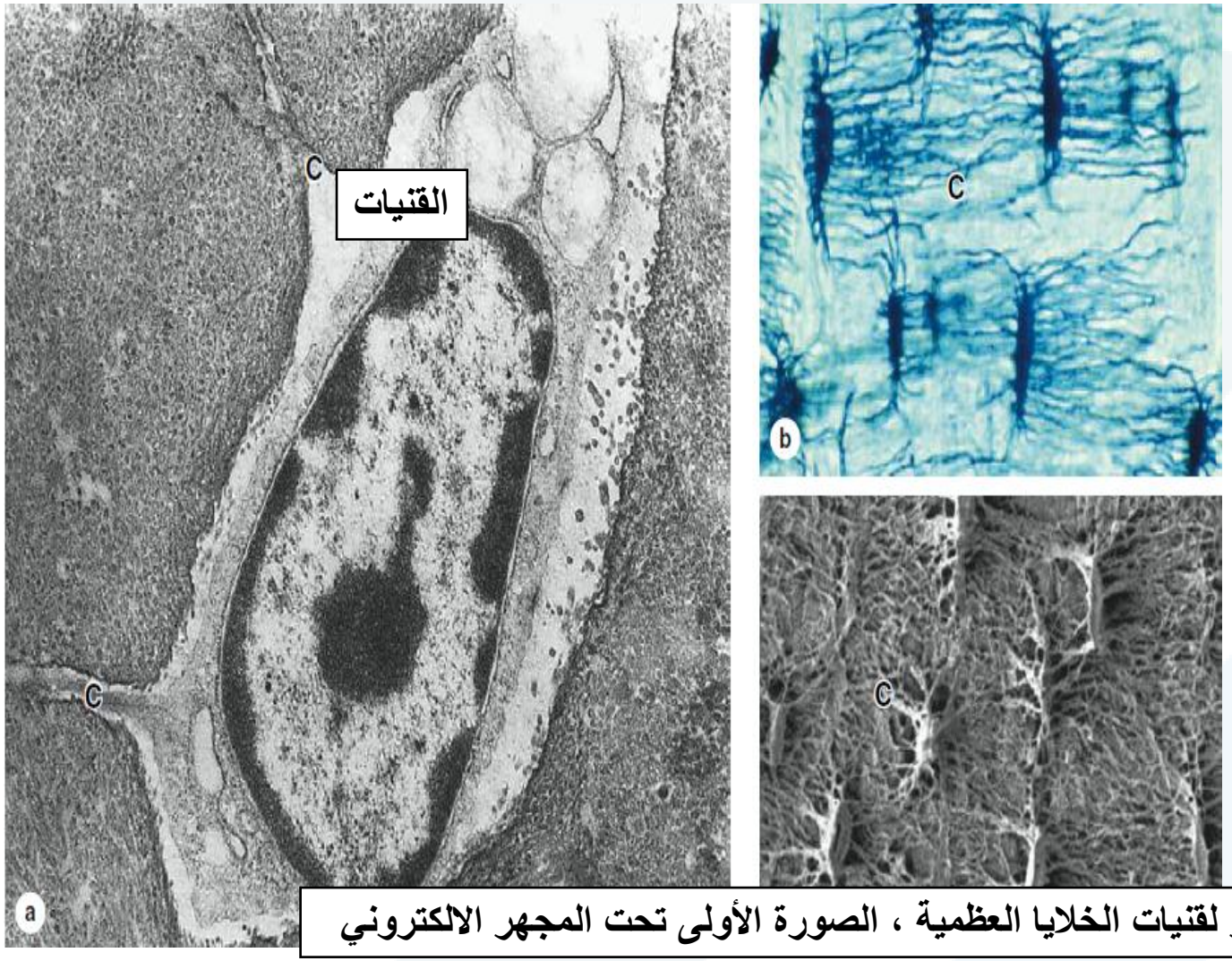
1- الخلية المولدة للعظم أو أرومة العظم Osteoblasts



- تقوم بتصنيع المادة العظمية وتتوضع في محيط المطرق العظمي
- تصبح بعد أن تحاط وتنحصر ضمن المطرق العظمي "الخلايا العظمية"

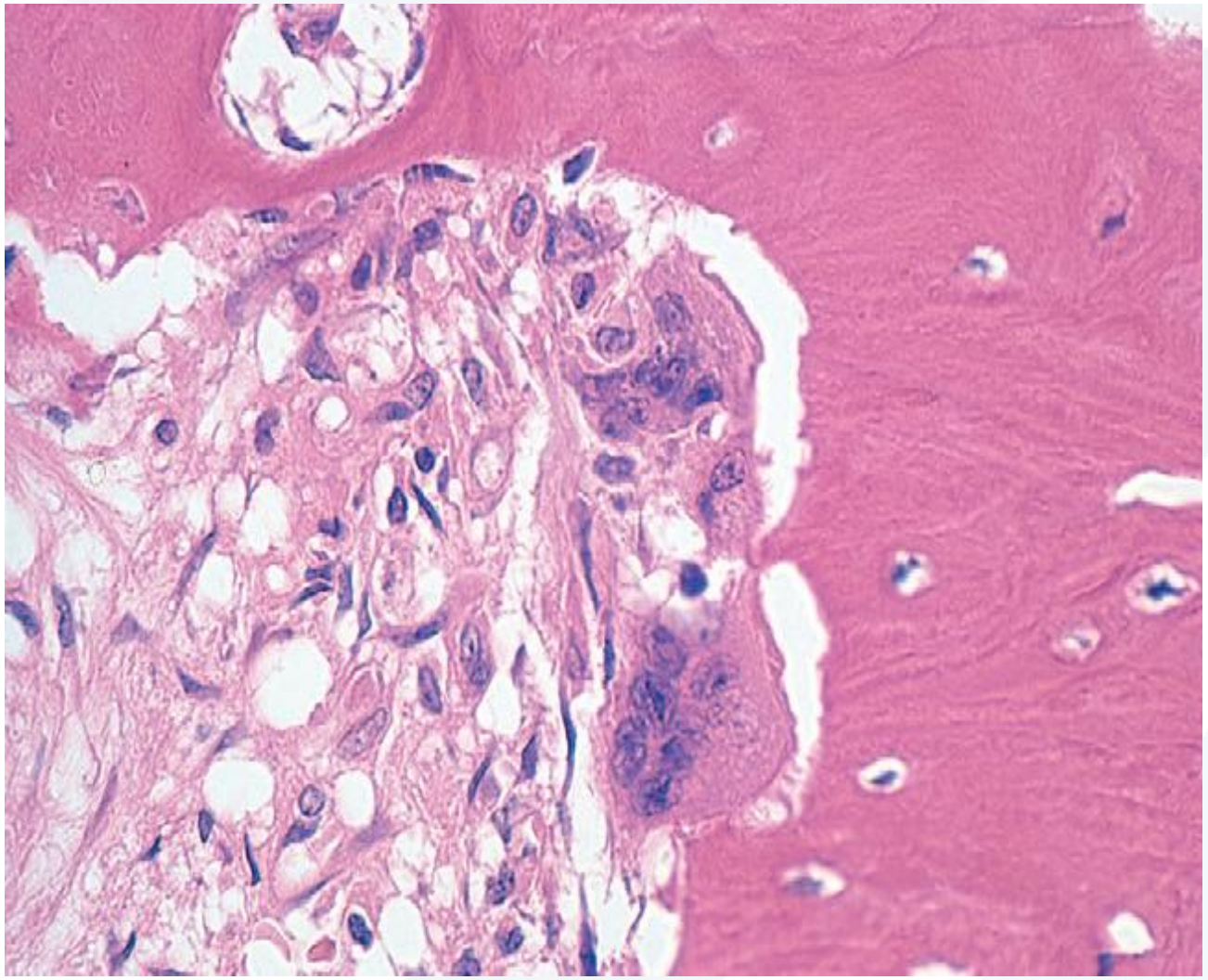
2- الخلايا العظمية Osteocytes

- الخلايا الأكثر غزارة
- لها استطالات سيتوبلاسمية dendritic processes تمر عبر أقنية عظمية لتتصل مع بعضها
- تقوم بصيانة المادة العظمية

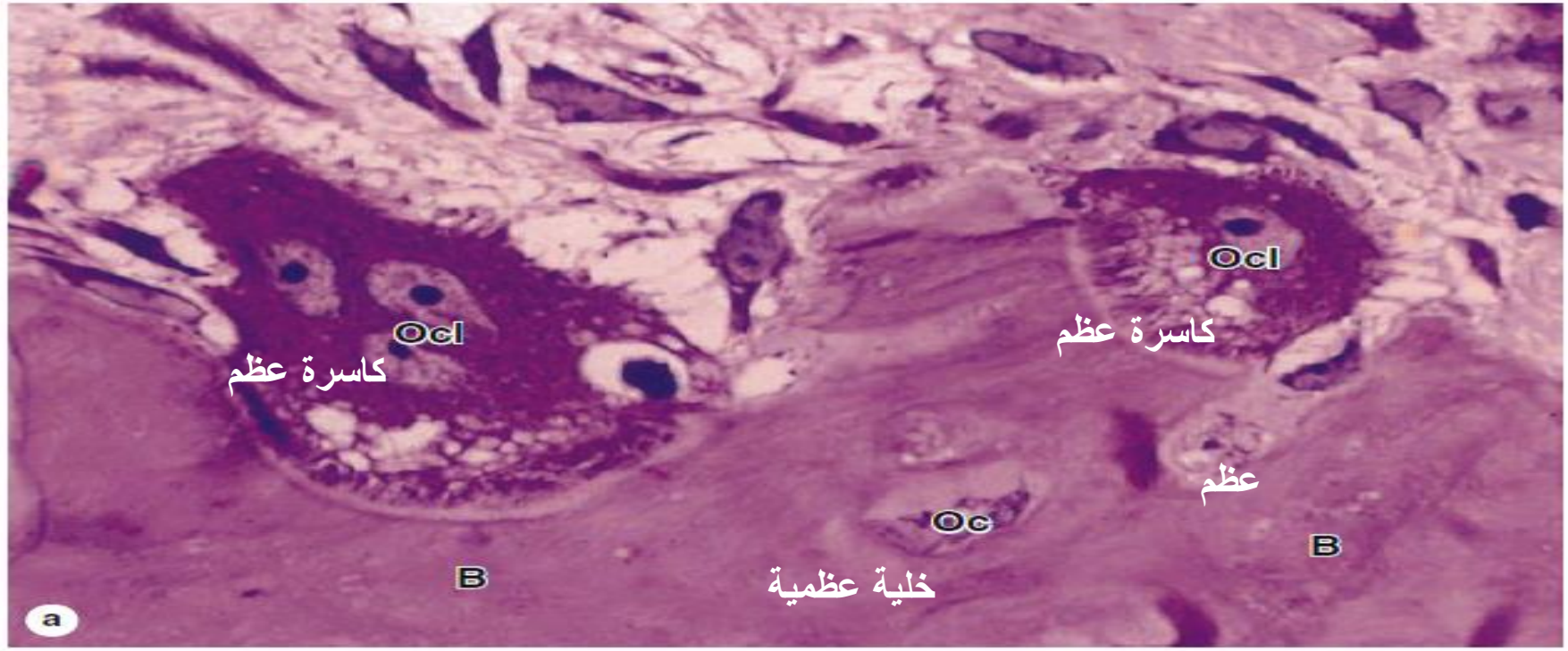


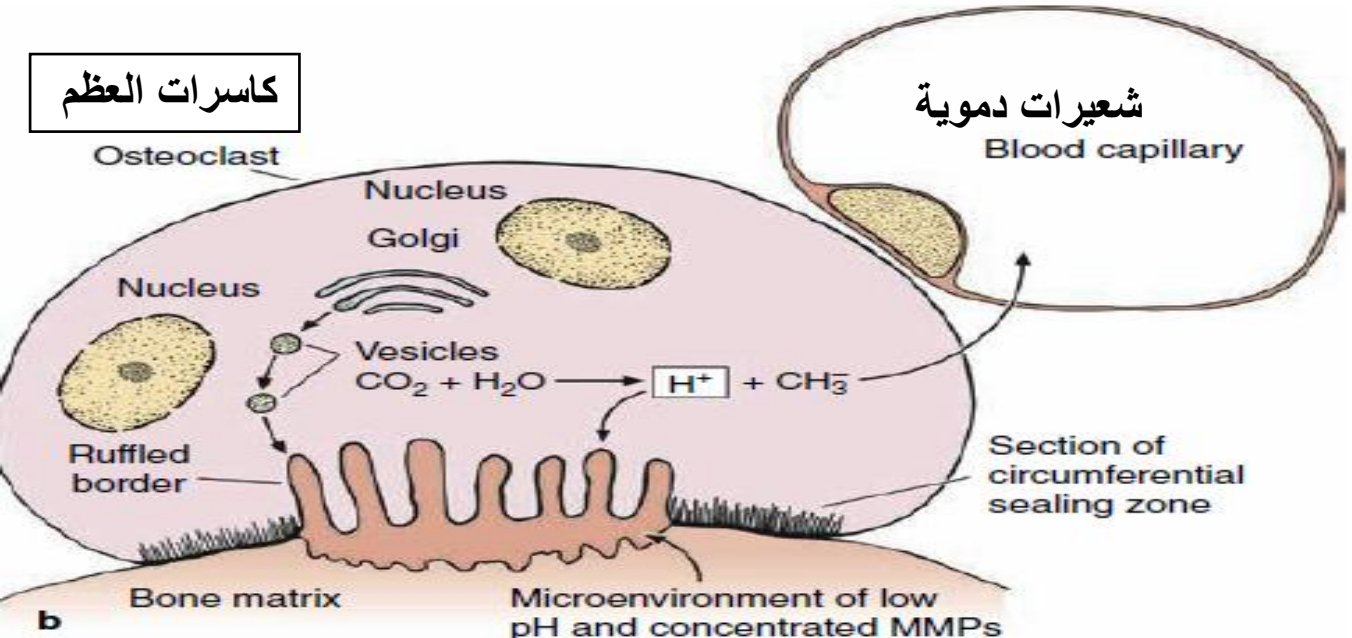
Osteocytsمنظر لقنيات الخلايا العظمية ، الصورة الأولى تحت المجهر الالكتروني

3- الخلايا الكاسرة للعظم Osteoclasts



- المنشأ تنشأ من الخلايا وحيدات النوى
- وهي تقوم بتقويض العظم


Ocl
كاسرة عظم
Ocl
كاسرة عظم
عظم
Oc
B
B
خلية عظمية
a

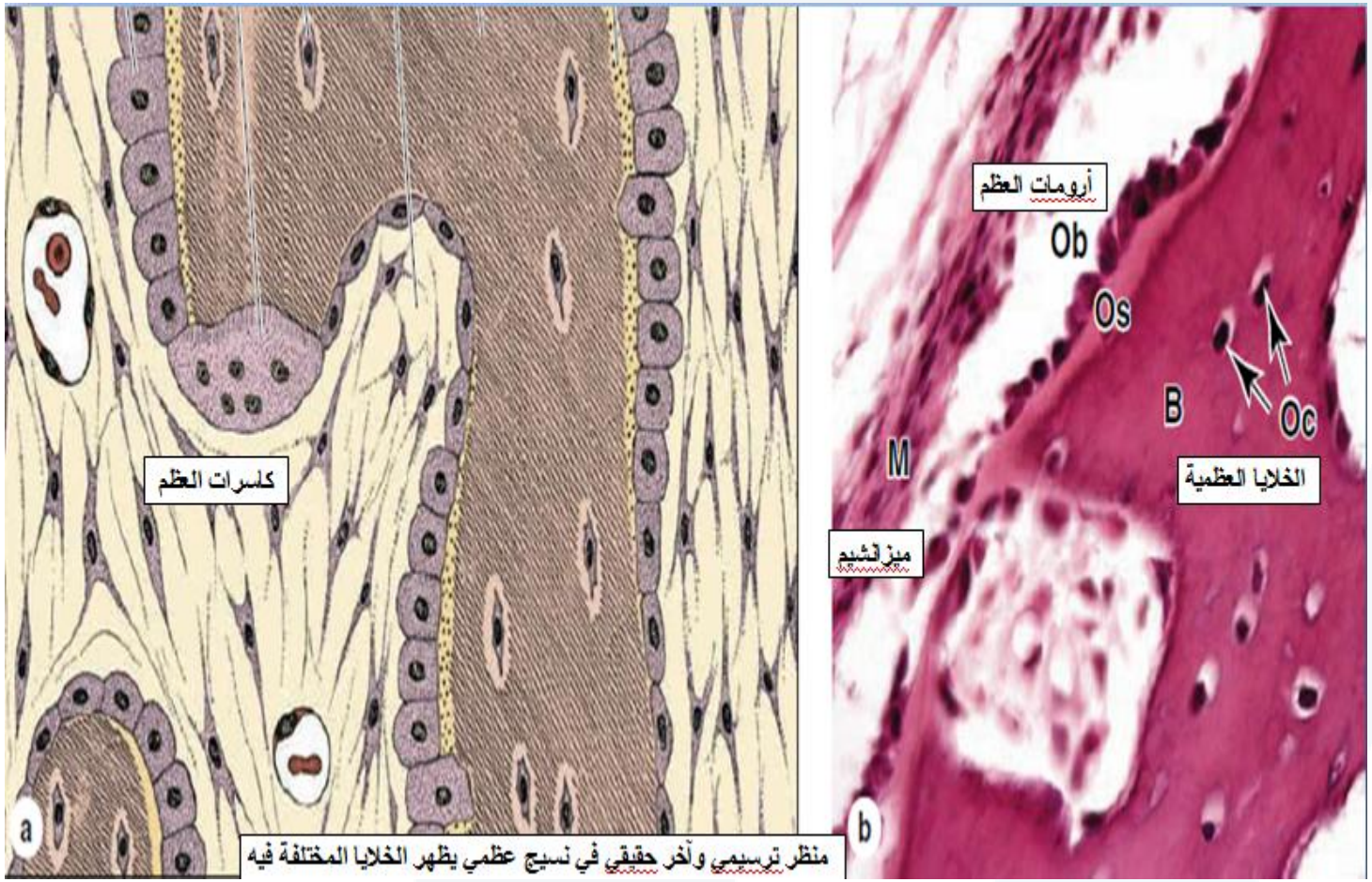

كاسرات العظم
شعيرات دموية
Blood capillary
Osteoclast
Nucleus
Golgi
Nucleus
Vesicles
$CO_2 + H_2O \rightarrow H^+ + CH_3^-$
Ruffled border
Section of circumferential sealing zone
Bone matrix
Microenvironment of low pH and concentrated MMPs
b

Osteoclast
Bone matrix
كاسرات العظم
مطرق عظمي
c

المطرق العظمي Bone Matrix

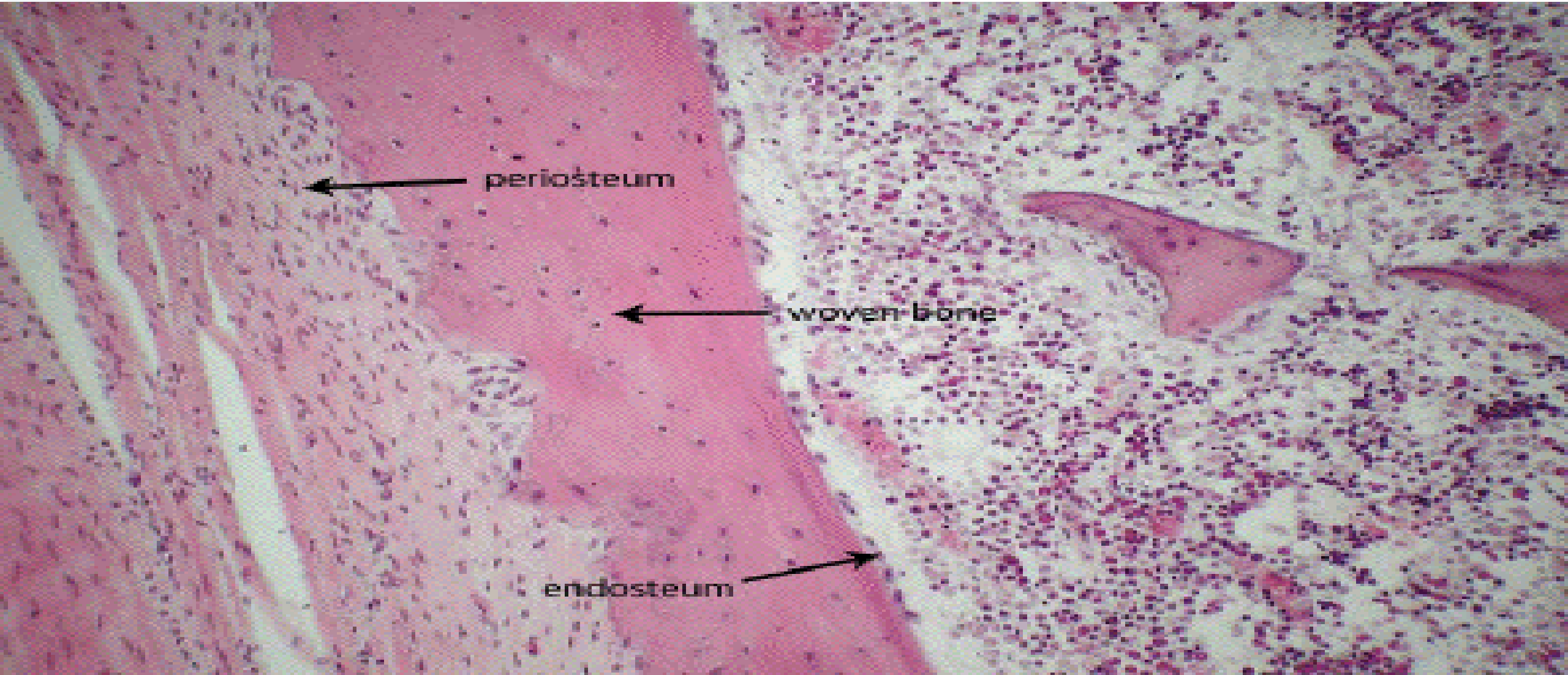
التركيب: مواد عضوية ولاعضوية

- تشكل المواد غير العضوية inorganicحوالي **50%**
- يشكل الكولاجين من النمط الأول 90% من المادة العضوية



منظر ترسيمي وآخر حقيقي في نسيج عظمي يظهر الخلايا المختلفة فيه

السمحاق الداخلي والخارجي Periosteum & Endosteum



عيانياً هناك نوعان من النسيج العظمي:

- العظم القشري المتراص Compact (cortical) bone والذي يشكل 80%
- العظم الترابيقي أو المسامي Cancellous (trabecular) bone، ويشكل 20% من كتلة العظم الكلية.

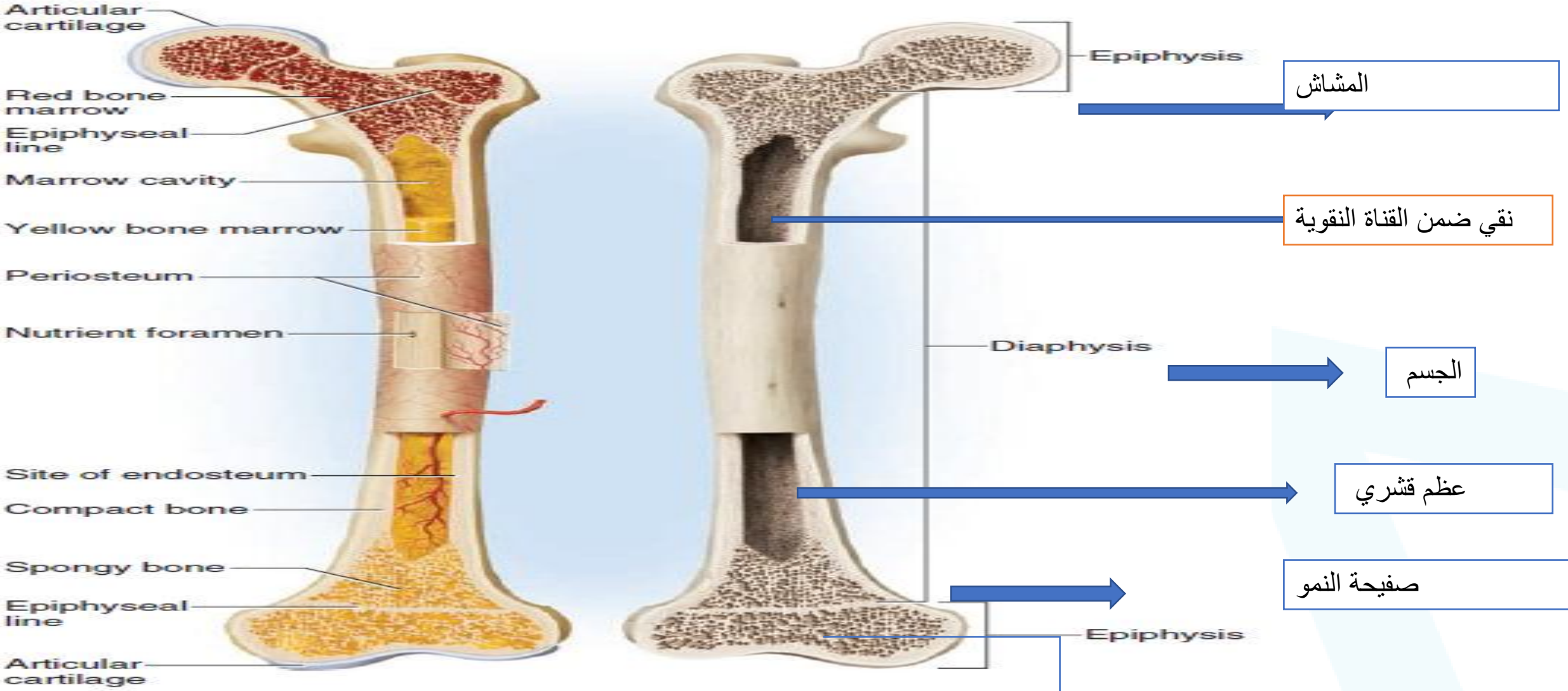


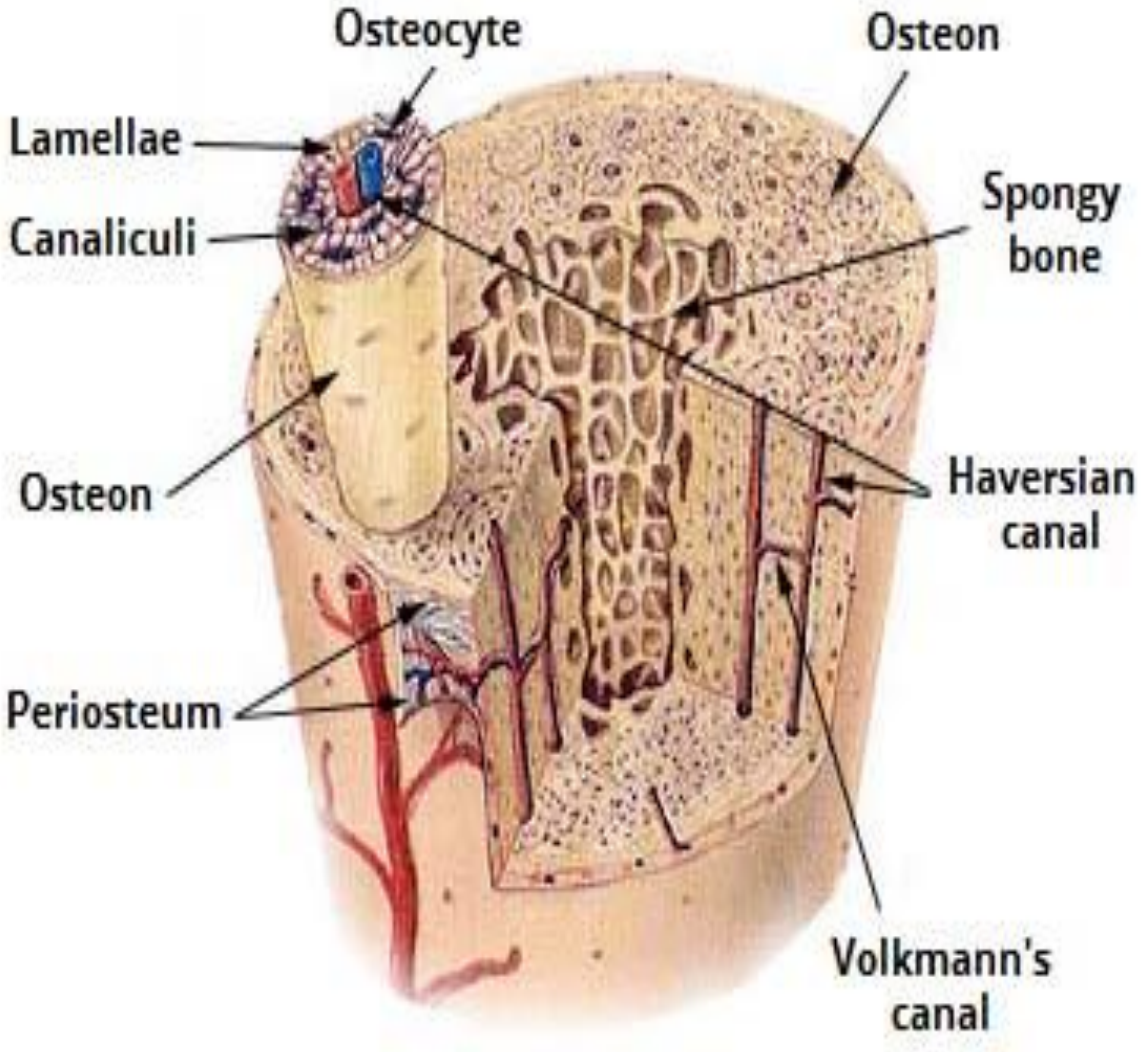
Figure 6.1 **Anatomy of a Long Bone.** (a) The femur, with its soft tissues including bone marrow, articular cartilage, blood vessels, and periosteum. (b) A dried femur in longitudinal section.
• *What is the functional significance of a long bone being wider at the epiphyses than at the diaphysis?*

تشريح العظم الطويل

مجهرياً هناك نوعان من النسيج العظمي:

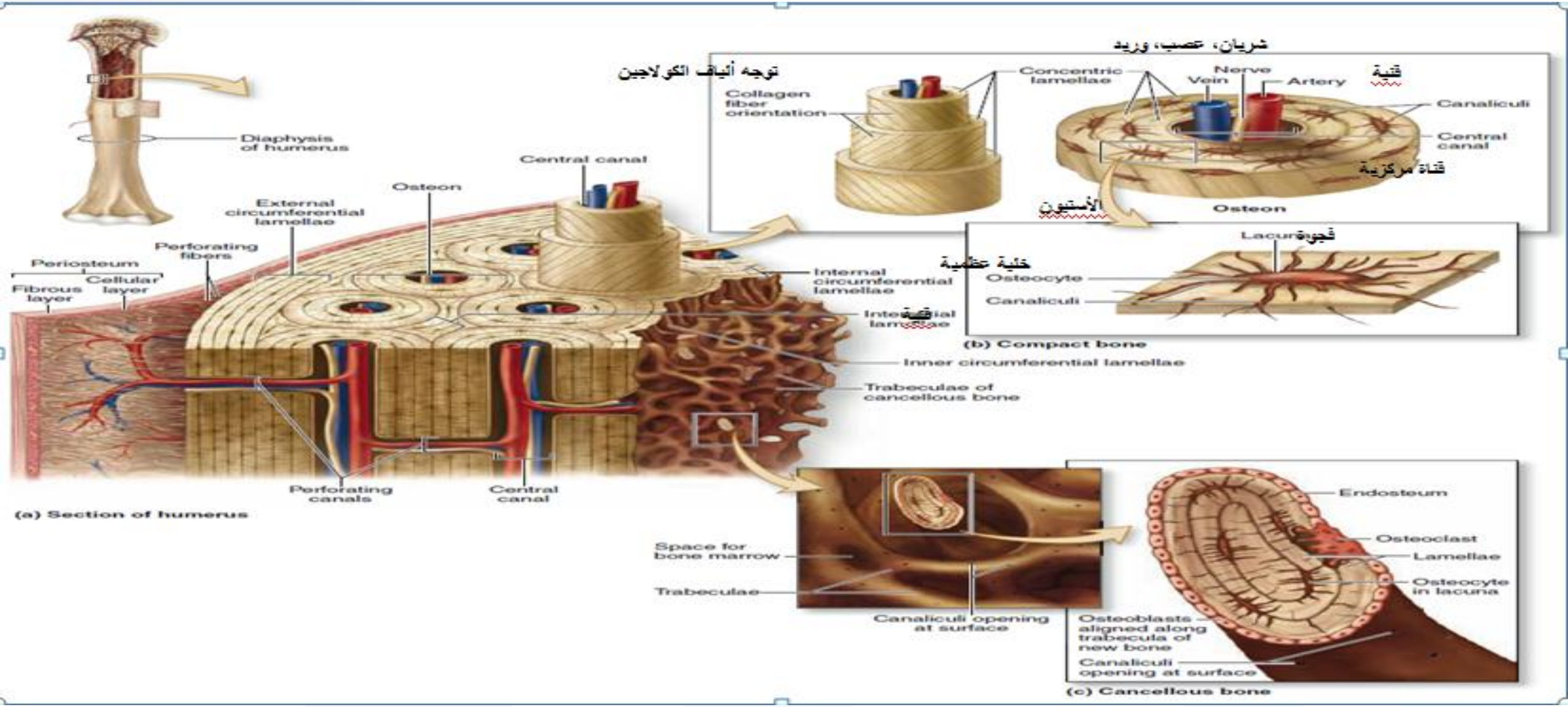
- العظم الصفيحي lamellar bone : يشكل معظم النسيج العظمي عند البالغ
- العظم متموج woven bone: أول نسيج عظمي يظهر عند الجنين وفي أماكن ترميم الكسور في البالغين يشاهد في أماكن قليلة في مكان ارتكاز بعض الأوتار وبالقرب من دروز الجمجمة

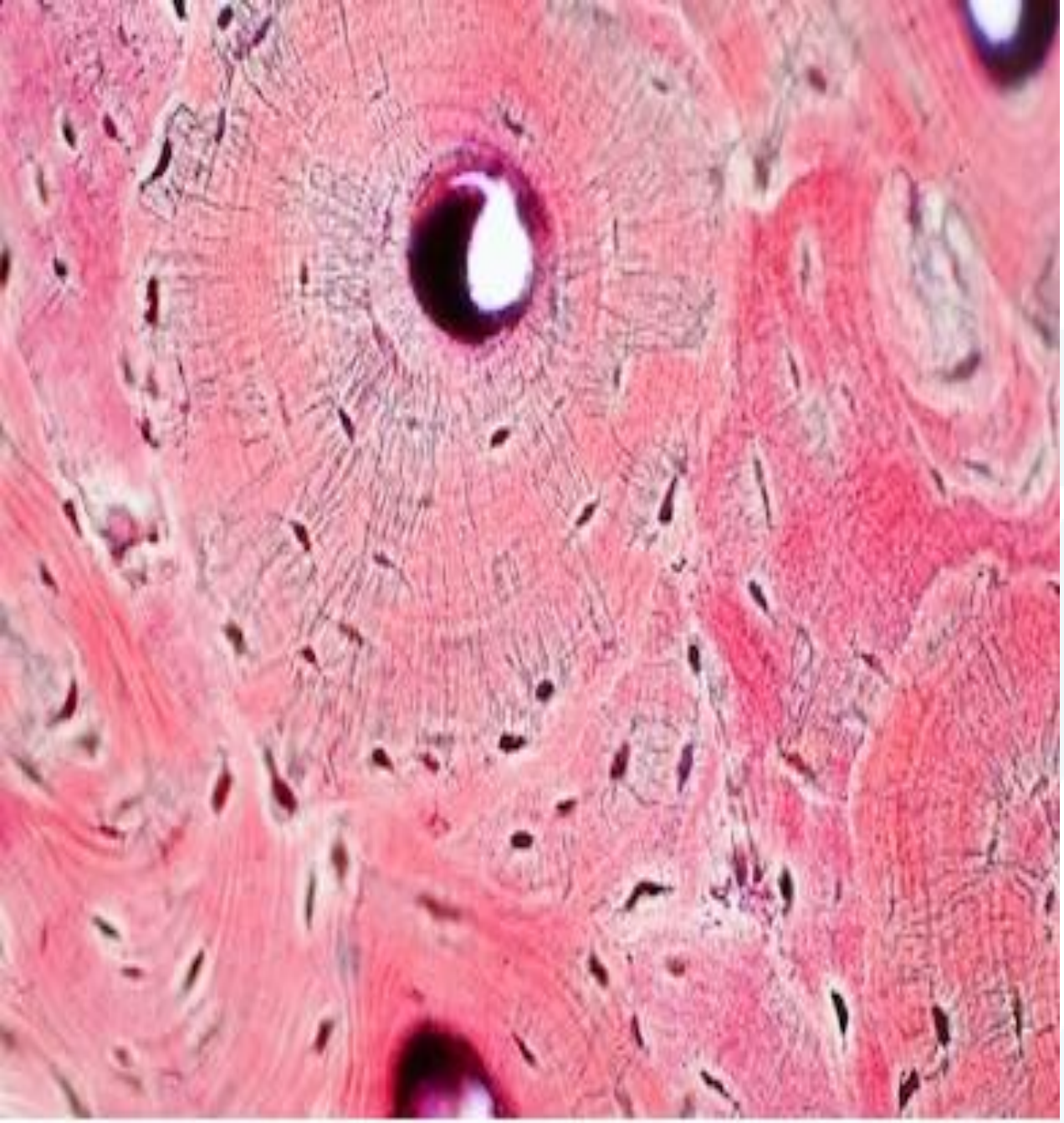
العظم الصفيحي Lamellar Bone

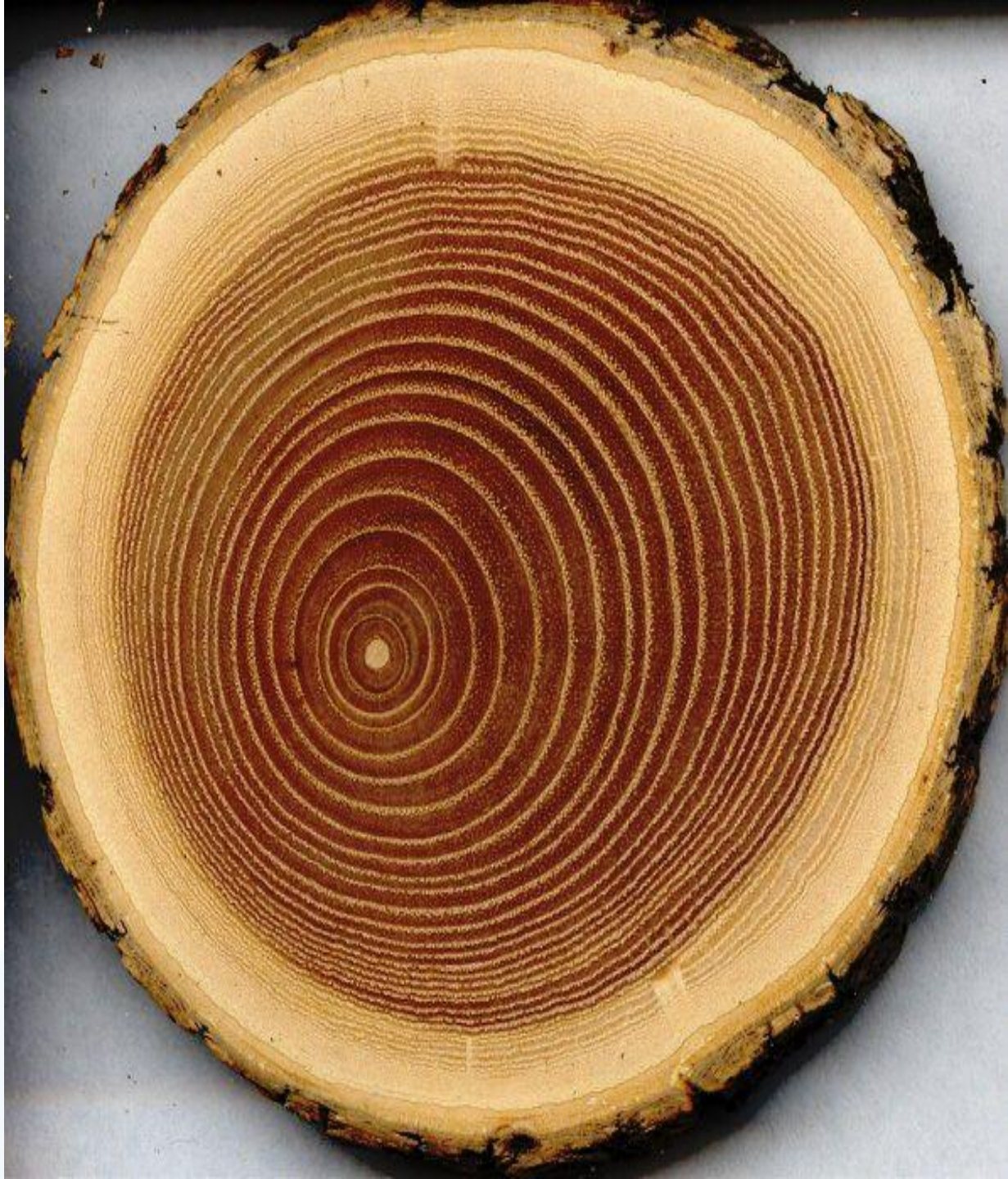


- صفائح متراكزة بسماكة 3-7 µm تشكل ما يسمى الأستيون أو نظام هافرس
- نظام هافرس osteon (or Haversian system): بقطر 100-250 µm ويحتوي على 5-20 صفيحة متراكزة
- قنوات معترضة ثاقبة أو قنوات فولكمان transverse perforating canals (or Volkmann canals)

العظم الصفيحي Lamellar Bone

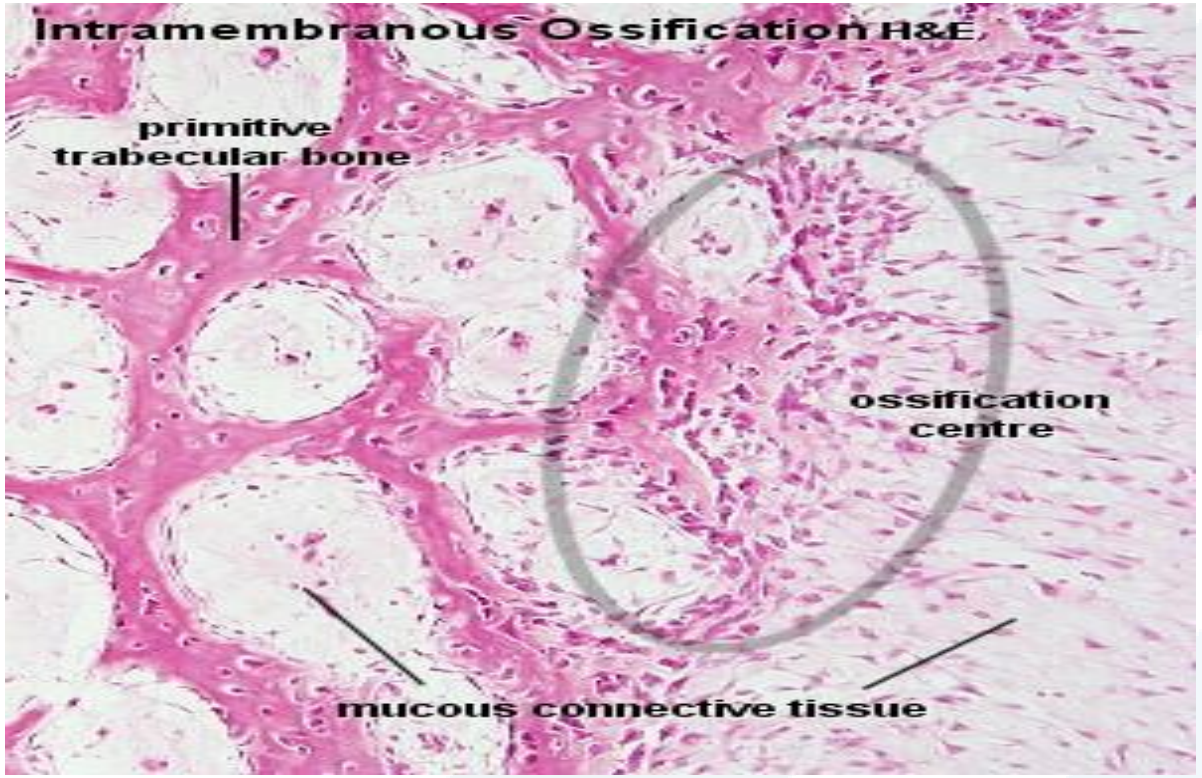


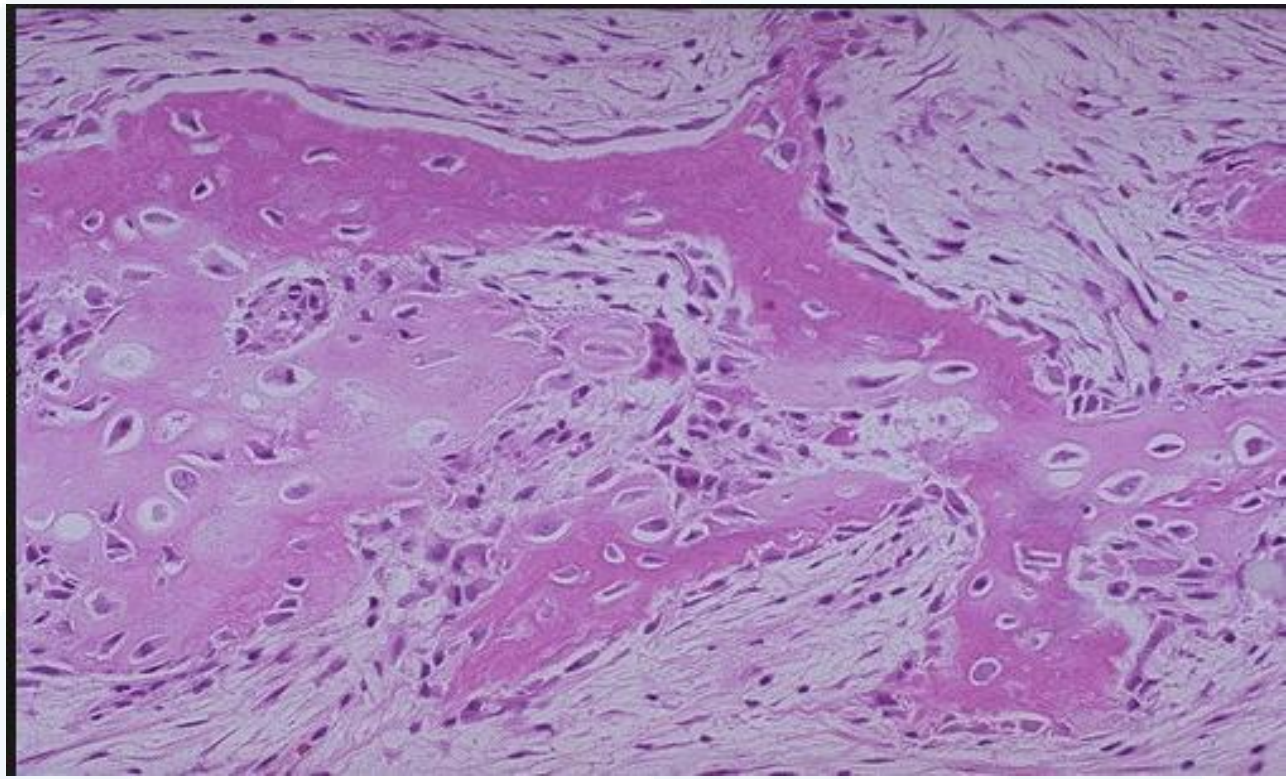

shutterstock.com • 1199855788

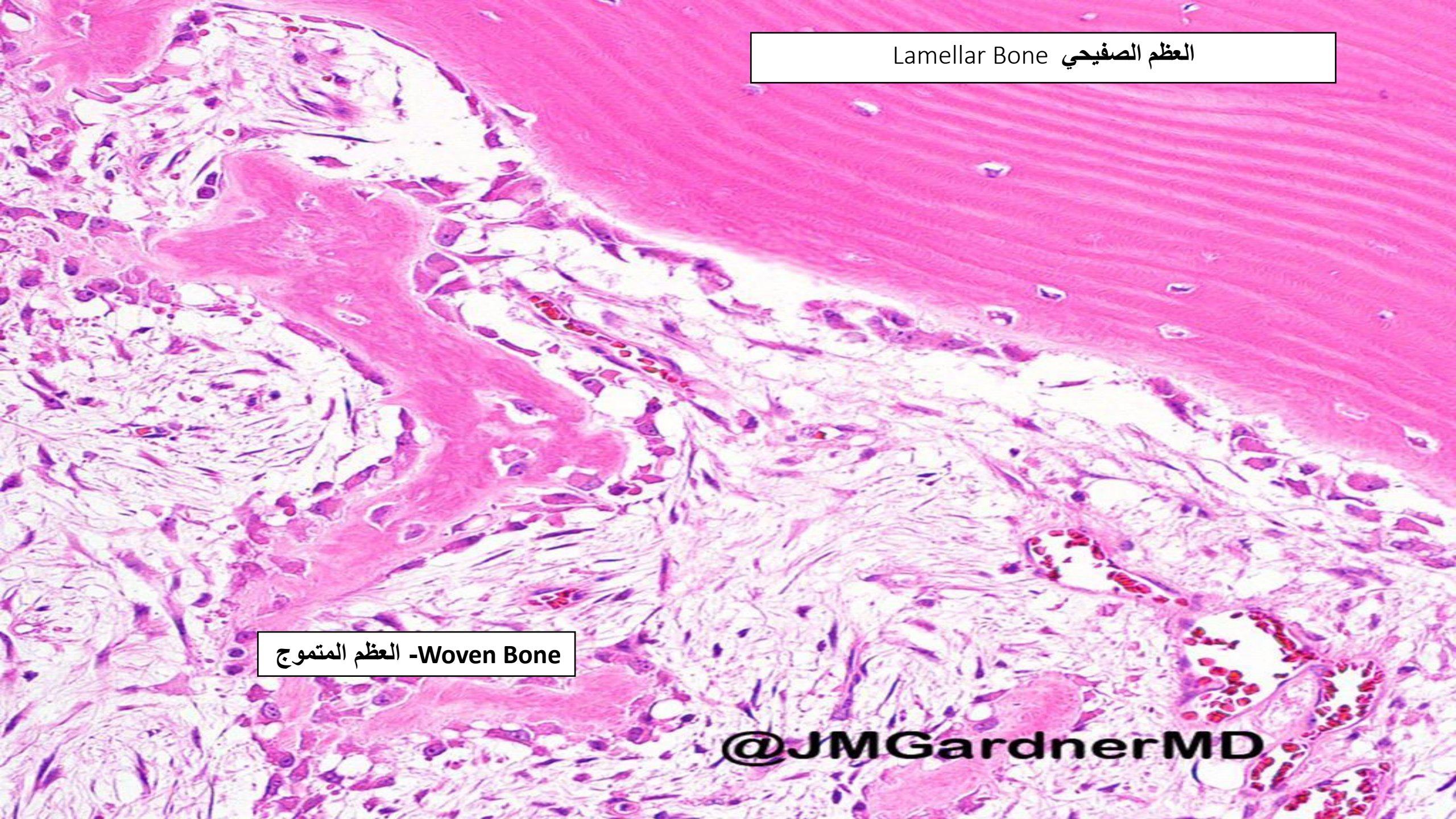


- العظم المتموج Woven Bone

- عظم غير صفيحي nonlamellar
- ذو محتوى معدني أقل، ويحتوي على نسبة أعلى من الخلايا العظمية
- تتوضع فيه ألياف الكولاجين بشكل عشوائي



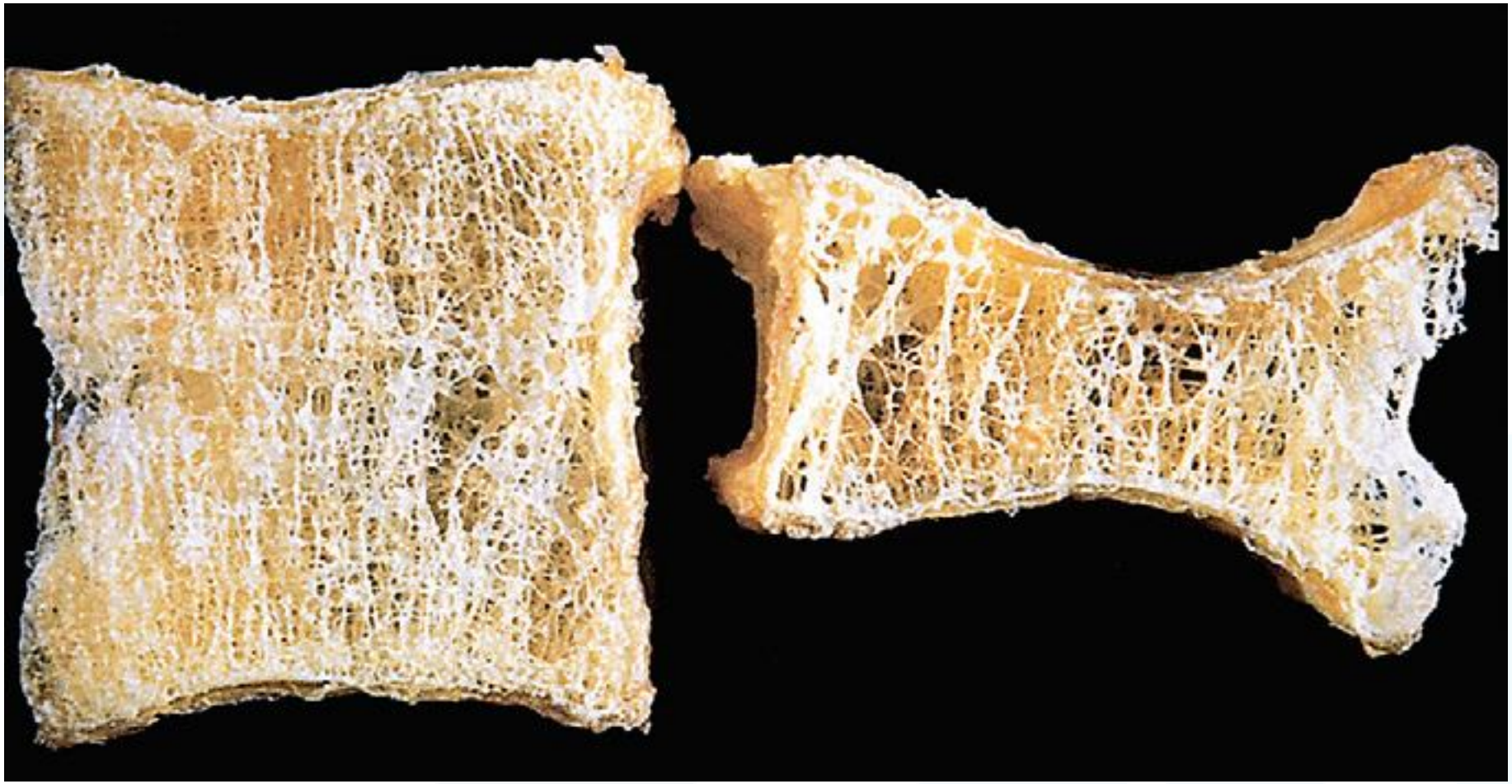



العظم الصفيحي Lamellar Bone
Woven Bone- العظم المتموج
@JMGardnerMD

نمو العظم- التعظم Osteogenesis

1. التعظم داخل الغشائي Intramembranous ossification
2. التعظم الغضروفي Endochondral ossification

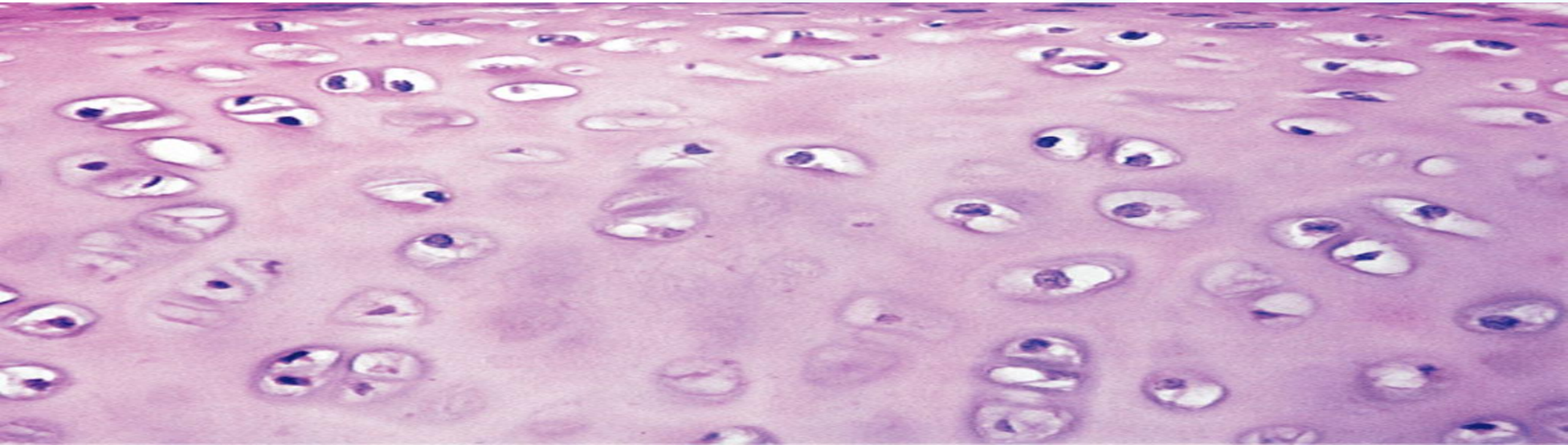
Bone Growth Plate
Cross Section View
Tibia
Epiphysis
Growth plate
Metaphysis
Fibula
Immature
Mature
©NMG 2004



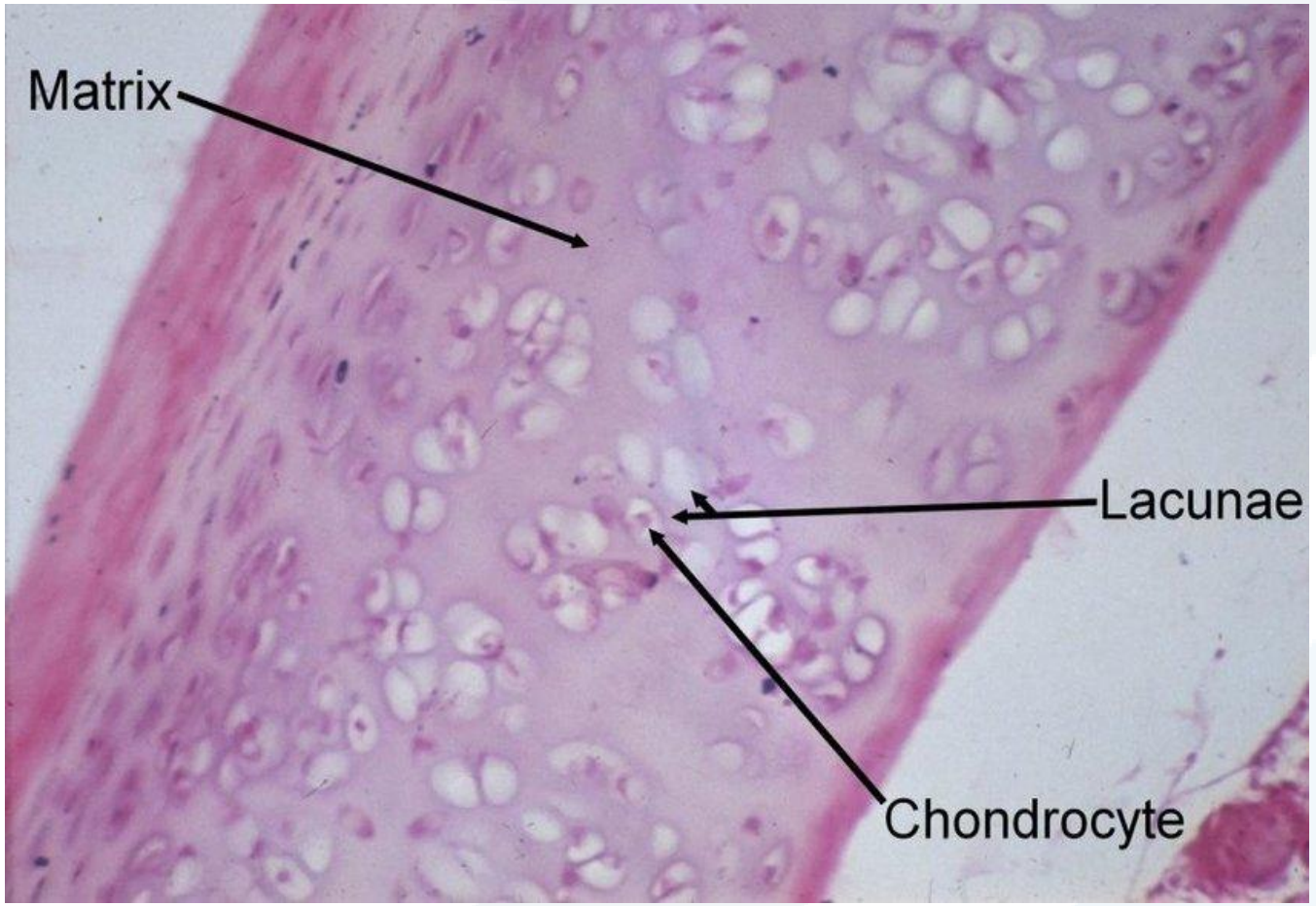
Osteoporotic vertebral body (*right) shortened by compression* fractures, compared with a normal vertebral body. The osteoporotic vertebra exhibits a characteristic loss of horizontal trabeculae and thickened vertical trabeculae

Cartilage
الغضروف

- هو نسيج ضام متخصص يتألف من خلايا تتوضع ضمن مطرق غضروفي
- يقوم بحماية السطوح العظمية في أماكن تمفصلها مع بعضها البعض



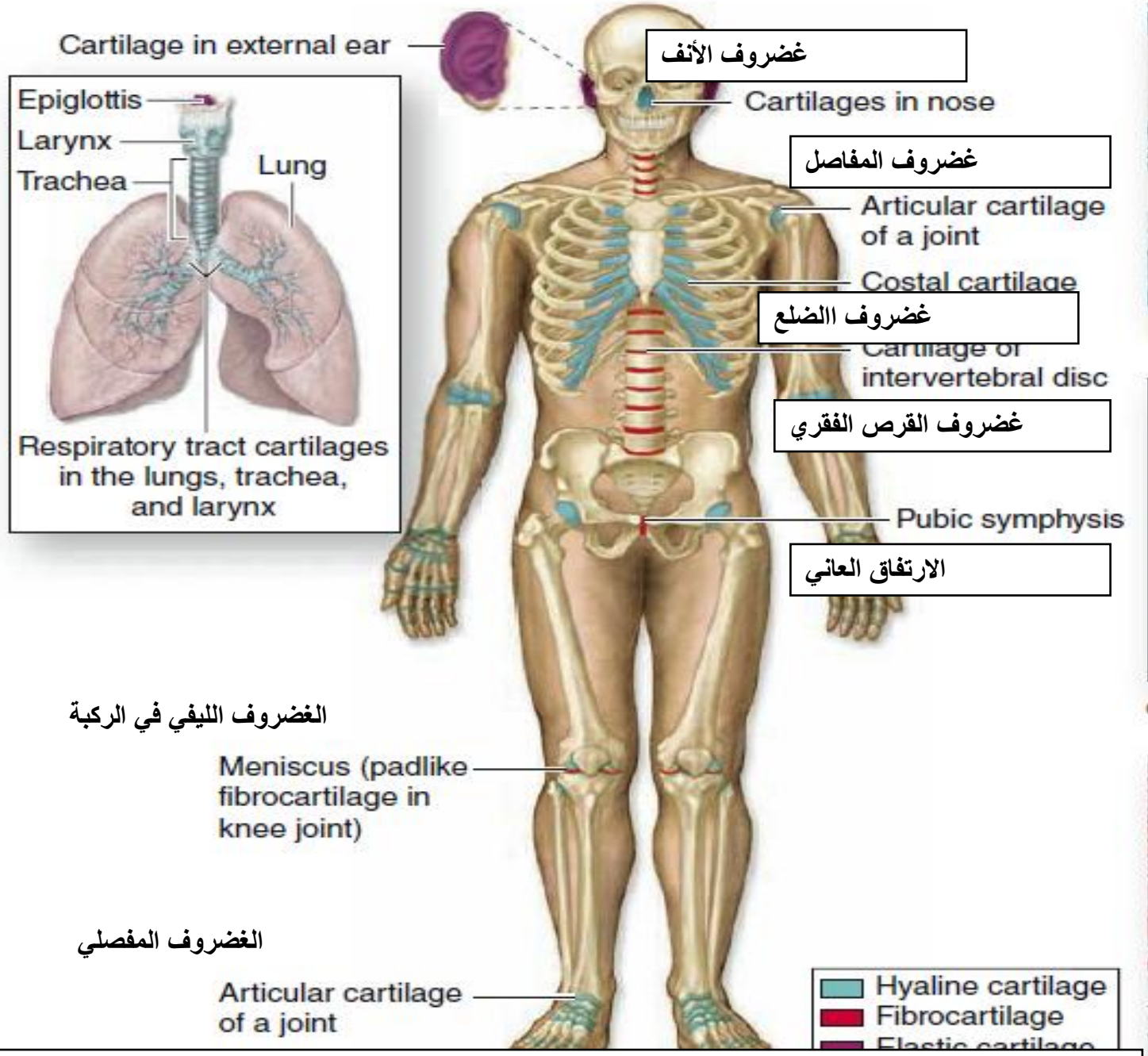
مركبات النسيج الغضروفي Components of cartilage tissue

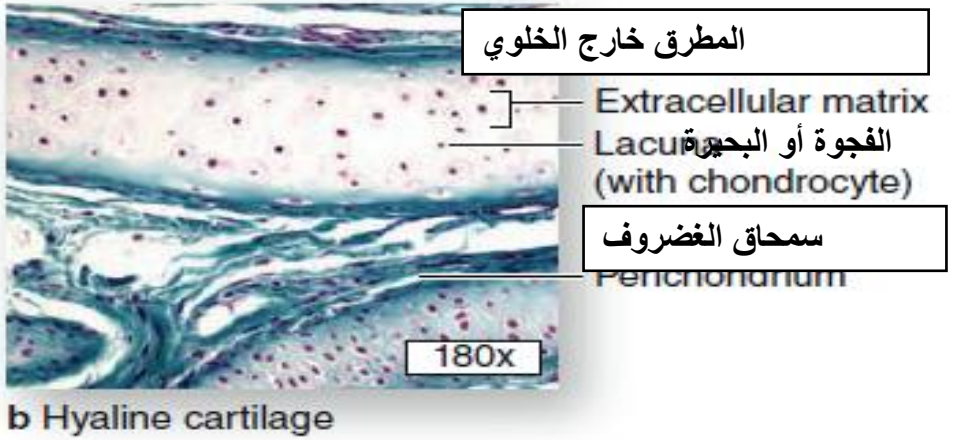


- الخلايا chondrocytes
- المطرق extracellular matrix
- السمحاق perichondrium

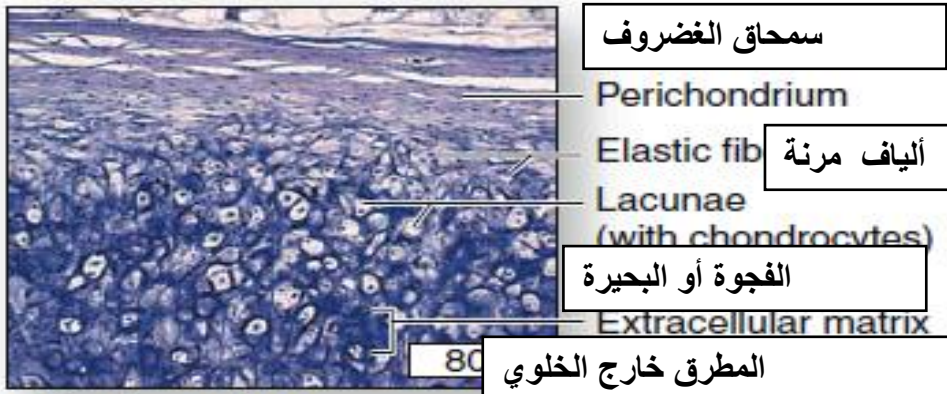
أنواع الغضروف cartilage types

1. الغضروف الهيالينـي Hyaline cartilage: الغضاريف الضلعية
2. الغضروف المرن Elastic cartilage: غضروف صيوان الأذن
3. الغضروف الليفي Fibrocartilage: القرص بين الفقرات

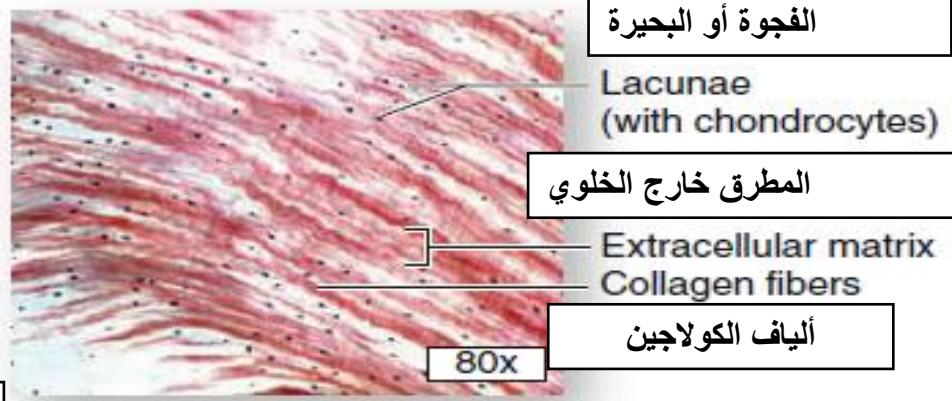




b Hyaline cartilage



c Elastic cartilage



d Fibrocartilage

Distribution of cartilage in adults توزع الغضروف لدى البالغ