شو مطلوب مني أعرف:

Divisions of the Skeletal System

- The human skeleton consists of ***206 bones***
- Bones of the skeleton are grouped into two principal divisions:
  - **Axial skeleton**
    - Consists of the bones that lie around the longitudinal axis of the human body: Skull bones, auditory ossicles (ear bones), hyoid bone, ribs, sternum (breastbone), and bones of the vertebral column.
    - The primary function is protection of vital organs.
  - **Appendicular skeleton**
    - Consists of the bones of the **upper** and **lower limbs (extremities),** plus the bones forming the **girdles** that connect the limbs to the axial skeleton. The primary function of this division is movement.

① عدد عظمات جسم الانسان = 206

② تم تقسيم الـ Bones

- axial (محوري) - تقع على المحور الطولي longitudinal axis
  - (Examples)
  - ① skull Bones
  - ② auditory ossicles (ear Bones) malleus incus stapes
  - ③ hyoid Bone العظمة الوحيدة اللي مش متصلة مع أي عظمة
  - ④ ribs
  - ⑤ Sternum (Breastbone) عظمة الصدر
  - ⑥ Bones of Vertebral column (spine)
  - Function ⇒ protection of Vital organ.
  - Vital ⇒ أعضاء حيوية مهمة للبقاء على قيد الحياة.
- appendicular (طرفي)
  - Bones
    - girdle (حزام) connect the limbs to the axial skeleton.
    - upper / lower (limbs) (extremities)
  - Function ⇒ movement

شرح الدكتور:

ال206عظمات مقسمات الى axial وappendicular :

axial : ع المحور الطولي .

ومسؤوله عن حماية الاعضاء ال vital

Appendicular :

طرفيه بحكي عن الاطراف والاطراف موصولة مع ال axial عن طريق وصلات girdle.... كيف اوصل ال leg لل axial عن طريق ولو بدي اربط ,hip عن طريق عظمة ال pelvic girdle اسمها الايد مع ال axial بدي girdle مكونة من scapula وclavicles .

خلصنا اول سلايد خلص هانت

Bone Tissue

Bone tissue
ECM (extra cellular matrix) مليان بالكالسيوم عشان صلب — calcified بسموه — Bone matrix واسم خاص فيه
cells 3 types: osteoclasts, osteocytes, osteoblasts

Bone is a structural type of connective tissue characterized by the presence of a calcified extracellular matrix (called bone matrix) and three types of cells: Osteoblasts, Osteocytes and Osteoclasts.

Functions of bones:

1) Support fleshy structures.
2) Protect vital organs (example: the skull protects the brain).
3) Assist in movement.
4) Synthesis of blood elements. ⇒ عن طريق Bone marrow
5) Storage of fat.
6) Storage of minerals (calcium and phosphate).

وظائف العظام: تخزن calcium و phosphate مخزن الرمون — تصنع الدم عن طريق نخاع العظام — movement الحركة — تحمي أعضاء Fleshy — Vital
Vital: ضرورية للبقاء على قيد الحياة
Fleshy: أعضاء تحتاج دم عشان تعمل الـ Vital

شرح الدكتور:

ال bone عبارة عن connective tissue وتحديداً ال supportive connective tissue ... ولما بدي اجي احكي عن connective tissue بيكون مكون من cells وهي ثلاث انواع بالعظام osteoblasts وosteocytes وosteoclasts وعنا غير الخلايا matrix وبيكون abundant يعني مليان سائل والسائل مليان كالسيوم ف بسموه calcified واله كمان اسم bone matrix ..... طيب شو همه وظائف العظام support وmovement وprotection لل vital وfleshy organs وكمان بخزن fat للstorage وبصنع الدم عن طريق ال bone marrow

كيف يتم انتاج الدم:

Bone marrow..stem cells called proprigenitor
....megakaryocytes(platelets)
....proprigenitor(white and red blood cells)

شو معلومات أعرف:

Cells of Bone

osteoclasts (Bone destruction) (resorption) - تعرف عنا أكتر macrophage

osteocytes - بحافظ على Bone - موجوده في فراغات اسمها lacunae

osteoblasts (Bone building) - انتاج - وتعمل Calcification يعني انها تعمل على الـ Bone matrix - Bone matrix

Cells of bones:

Osteoblasts

- Responsible for the synthesis of the bone matrix
- Responsible for the calcification of bone matrix

Osteocytes

- Maintain the bone
- Located inside spaces called lacunae

Osteoclasts

- Responsible for the resorption (destruction) of bone
- A type of macrophage

شرح الدكتور:

عنا ثلاث انواع من الخلايا المكونه للعظام osteoblasts مسؤوله عن bone
وبالتالي هيه مسؤوله عن انتاج ECM وcalcification يعني synthesis
احط كالسيوم بال matrix

النوع الثاني عنا هوه osteoclasts بتعمل destruction يعني بحت العظم
وبالتالي برفع مستوى الكالسيوم بالدم

والنوع الثالث osteocytes تحافظ ع العظم وموجوده في فراغات اسمها
lamella في طبقات اسمها lacunae

.....

عند الاطفال مين الخلايا الاكثر نشاطاً بالعظام
هيه osteoblasts لانه بدي يكون في calcification

عند الكبار بالسن وخصوصاً عند النساء بيكون الانشط ال osteoclasts
وبتصير عنا هشاشة بالعظام osteoporosis

.....

ويل بتحكم بكل رئيسي بنشاط الخلايا هي هرمونات
مثلا هرمون parathyroid
بيعمل تحفيز لل osteoclasts
مثلا عند النساء المبار لما يوصلوا لسن menopause وينخفض هرمون
الاستروجين يلي بيحمي العظم من ال destruction وبالتالي بتصير عندهم
هشاشة بالعظام لانه الاستروجين قل لانه الosteoclasts بتكون انشط .

شو لازم أعرف:

Bone matrix:

- Bone matrix is formed of various organic and inorganic molecules (mainly Ca^{2+} compounds).
- Collagen fibers is abundant in bone matrix.

Periosteum:

- A thick connective tissue layer that covers the bone.
- It's important in (1)the nourishment of bones, (2)the formation of bones and in (3)fracture repair.

Endosteum:

- A thin tissue layer that lines the cavities inside the bone.

شرح الدكتور:

Bone matrix

calcified او سميناه

: inorganic moleculesو organic مكون من

Inorganic

بتكون عبارة عن

Calcium ,phosphate

....

irregularو regular ويحوي كميه كبيره من الكولاجين يلي ممكن يكون

———————————————

بالعظام عنا اشياء بتغطي:

blood supply طبقة خارجية بتكون سميكة ووظيفتها بتعمل periosteum:
يعني nourishment وبتعمل bone building وبتعمل repairing لو صار
. عندي fracture مثلا لو صار عندي كسر هوه المسؤول عن تصليحه

endosteum: بتكون من جوا وبتكون thin يعني مش سميكة وبتغلف ال
.bone يلي داخل ال cavities

شو لازم أعرف:

tetracycline + Ca^{2+} → compound irreversible لا يمكن إعادته للوضع السابق

chelating

Tetracycline and Bones

1. Tetracycline is a fluorescent substance and it binds with great affinity with Ca^{2+} in recently deposited bone matrix.

Tetracycline must not be given to a pregnant or lactating women or to a child whose teeth are erupting, because it may bind to Ca^{2+} of the newly forming teeth of the child leading to the permanent discoloration of the teeth.

ممنوع أعطيه للحوامل ② أو لا ③ أطفال يلي بطلعوا سنان ② أو لا lactating women المرأة يلي بترضع

لأنه: chelating لعلل ② وينتج مركب غير مرغوب فيه يسبب تغير لون الأسنان لحالة الدوء الأسنان تغير دائم.

Fig.1: Teeth with brownish discoloration due to use of tetracycline.

شرح الدكتور:

Tetracycline

احد مشتقاته deoxycycline يلي بعالج حب الشباب هذول الادوية بيعملوا اشي اسمه celating يعني بترتبط مع الكالسيوم وبتكون مركب ما بيرجع يعني irreversible مستحيل يرجع للوضع السابق عشان هيك هاي الادويه ما بعطوها للحوامل ولا لل lactating women لانه رح تطلع هاي المواد بحليب الطفل ورح يرتبط بالكالسيوم يلي عند الطفل ومنه يؤدي الى discoloration للاسنان وهذا تغير اللون دائم وبرضو ما رح يظل كالسيوم عشان يبني العظام وتكون صلبة

وبرضو مرضى حب الشباب بيحكولهم لما توخ ذوا الدوا لازم ما تشربوا اي مشتقات فيها كالسيوم لوقت معين ساعتين قبل وساعتين بعد لانه اذا صار celating ما رح يصير امتصاص للدواء بال small intestine

شو لازم أعرف:
تصنيف العظم حسب gross morphology (cross-section)

Classification of bones

According to Gross Morphology:

- In a section of bone we have:

1. **Compact bone:** part of the bone appear as a dense area with generally no cavities. (1) متماسك: compact (dense) ما فيه cavities

2. **Spongy bone:** part of bone that have several, small, interconnected cavities. (2) عنا مساحات: spongy small interconnected cavities.

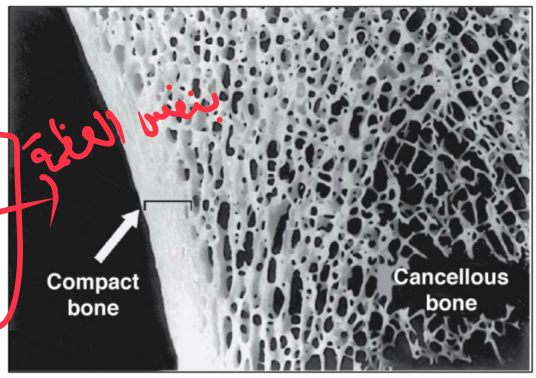

Fig.2: Compact and cancellous bone.

شرح الدكتور:

لو قسمت العظمة ف بيطلع عندي نوعين من العظم اشي اسمه dense او compact شكله متماسك ما فيه فراغات و عنا spongy فيها pores و halls يعني في cavities .... الان لازم نفهم شغلة انه العظمة نفسها بيكون فيها اماكن dense واماكن spongy .... ودائما الجزء الخارجي compact والجزء الداخلي بيكون spongy.... لو مسكت العظمه الها اطراف epiphyses اطراف العظمة بيكون اغلبها spongy وطبقه رقيقه compact اما بالنسبه لمحور العظمه يلي اسمه shaft او بسموه جسم العظمه وبالتالي يشيل الحمل الاكبر وبالتالي بيكون عنا الاغلب compact وطبقة رقيقه spongy

شو لازم أعرف

According to Histological Features:

تصنيف العظم حسب Histological features وكمان حسب نوع الكولاجين يلي بال matrix

1. **Primary (woven) bone** in which the collagen fibers of the matrix have no specific arrangement.
2. **Secondary (lamellar) bone** in which the collagen fibers are arranged in layers called lamellae.

بنقسم العظم

- In secondary bone, the lamellae usually form concentric circles around a central cavity in what's called Osteons. In the osteons, osteocytes are found in spaces called lacunae connected to each by canaliculi.

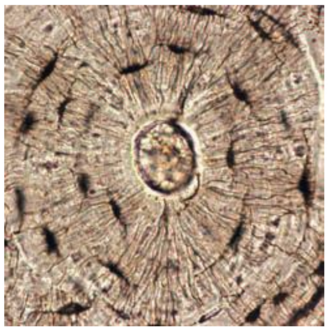

Fig.3: Osteon.

primary ← كولاجين Irregular (woven) ①
غير منتظم (no specific arrangement)

secondary : كولاجين Regular (lamellar) ②
مرتب بطبقات lamella

هي العظمة نفسها فيها مناطق اسمها primary تسمى histology حسب ال woven الكولاجين مرتب بشكل غيييررر منتظم داخل الmatrix مثل ال skin

....

وعنا secondary او بسموه lamellar بيكون الكولاجين منتظم مثل ال ligaments وال tendons ولكن الترتيب ما بيكون بشكل linear بيكون على شكل circular كل دائره من هاي الدوائر بسموها lamella هذول الدوائر بيكونوا حوالين اشي مفتوح من جوا اسمه central cavity والها كمان اسم haversian canal او بسموه lameller system وهيه عبارة عن central cavity حواليها طبقات من lamella ..... هلا طبقات ال lamella فيها زي spaces بسموها lacunae يلي حكينا عنها بانواع الخلايا العظميه وحكينا ال lacunae بيكون داخلها osteocytes بس مش كل lacunae فيها osteocytes ممكن تكون فاصيه عادي..... هاي ال spaces وال lamella موصولات بوصلات اسمها Canaliculi

مجموع طبقات ال lamella مع بعض تسمى osteon

According to Shape:

1. **Long Bones**
   - Greater length than width and are slightly curved for strength.
   - Has two expanded ***epiphyses*** formed mainly of spongy bone surrounded by a thin layer of compact bone.
   - The middle tube-like shaft is called ***diaphysis*** and is formed of mainly compact bone with a thin layer of spongy bone surrounding a central cavity, the ***medullary cavity***.
   - Femur, tibia, fibula, humerus, ulna, radius, phalanges.

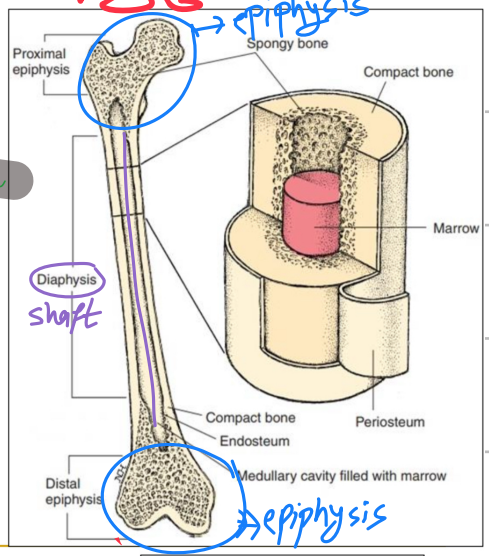

Fig.4: Parts of long bones.

شرح الدكتور:

اول اشي العظمه الطويلة صنفناها هيك لانه طولها اكبر من عرضها , ثاني شغله انه العظمة الطويله عشان ما تنكسر بكون فيها زي ميلان curve وبالتالي بقلل الضغط عليها ، العظمة الها اطراف epiphysis بتكون اغلبها spongy وطبقه رقيقه من برا compact

والـ diaphyses يلي هوه shaft بيكون مليان compact وطبقه رقيقه من جوا spongy

هلا بنص الـ diaphyses عنا مكان مجوف اسمه medullary cavity يلي داخله نخاع العظم bone marrrow.

امثلة على عظام طويلة:

femur الفخذ

tibia اطول عظمة بالجسم وهيه بتحمل الوزن اذا انكسرت ما بقدر weight bearing اوقف بسموها

fibula لو انكسرت عادي بقدر اوقف لكن رح يصير معي مشكلة بالحركة

humerus

ulna

Radius

Phalanges → 14 Bone

(Short Bones)
cube
طول وعرض متساويين

(Flat Bones)
thin
parallel plates
spongy, compact أغلبها

(Irregular bone)
complex shapes

(Sesamoid bone)
tendons داخل
tendons حمى
wear من كثرة

2. **Short bones**
   - Cube-shaped and are nearly equal in length and width
   - Carpal bones, navicular, cuboid → examples

Short bone (trapezoid, wrist bone)

3. **Flat bones**
   - Thin and composed of two nearly parallel plates of compact bone tissue enclosing a layer of spongy bone tissue
   - Cranial bones, sternum, ribs, scapulae → examples

عظام الرأس عظمة القص لوح الكتف

Flat bone (sternum)

4. **Irregular bones**
   - Complex shapes and cannot be grouped into any of the previous categories
   - Vertebrae, hip bones, some facial bones, calcaneus → examples

عظام الفقرات عظمة الحوض

Irregular bone (vertebra)

5. **Sesamoid bones**
   - Found within tendons. Protect the tendons from excessive wear
   - Patellae

ligament
صابونة الركبة
just an example

Sesamoid bone (patella)

tendon → Bone بين muscle
ligament → Bone بين bone

شرح الدكتور:

عنا short bones بيكون الطول والعرض متساويين مثال عليهم ال carpal bones رح نحكيهم بعدين وعنا navicular وال cuboid .

عنا flat bones بتكون مسطحه وبتكون عبارة عن خطين parallel وبتكون compact bone وجزء بسيط spongy مثال عليها cranial bones يلي همه عظام الجمجمة وsternum يلي هيه عظمة القص وال ribs وال scapula يلي هوه لوح الكتف .

عنا irregular bones مش مصنفه لا هيه طويله ولا قصيرة ولا مسطحه مثال عليها عظمات العمود الفقري ال vertebral column وال hip bone يلي هيه عظمة الحوض وبعض ال facial bones وعظمة ال calcanus عظمة الكاحل.

عنا sesamoid bones جاية من sesami سمسم الها مثال واحد فقط بالجسم يلي هوه عظمة ال patellae صابونة الركبة يلي بتتحرك .... صابونة الركبة تتثبت عن طريق بيكون بين ال femur وال tibi بيكون عنا ligments بتخافظ ع الصابونة مكانها

وعنا رباط صليبي وراها لو فصل الرباط الصليبي بتطلع الصابونة من

شو لازم أعرف:

① width تبع العظم ممكن يزيد وممكن يكل خلال فترة الحياة وما الو وقت معين يوقف.

② يزداد length بالاعتماد على تحول الـ hayline cartlige الموجود بالـ Bone الى epiphyseal Plate.

③ طول العظم يزداد من الأطراف (epiphysis) وليس من محور العظم اللي هو diaphyses ثابت.

④ يتأثر نمو العظم بالهرمونات مثل growth hormone

Bone Growth

- Increase in length of bones occur at site of epiphyseal plate (made of hyaline cartilage) before they're closed. After closure of the plates during adulthood, no further increase in bone length can occur. The time of closure of the plate is specific for the bone. This can be used to determine the age of the person.
- Increase in width of bone can occur throughout life.
- Bone growth is affected by several hormones in the body, like growth hormone.

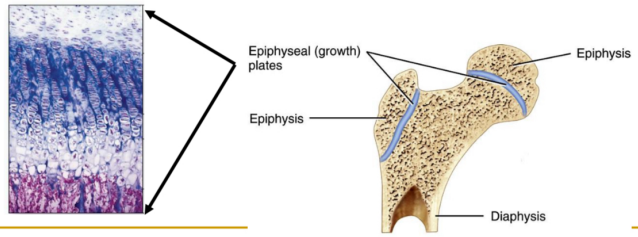

Fig.5: Epiphyseal growth plate.

شرح الدكتور

الواحد وهوه بيبي بيكون عنده epiphysial plate وهيه مصنوعة من cartilage نوعه hayline... هاي ال plate وانت صغير بتكون فاتحة وبتسكر بعمر معين حسب نوع العظمة ...وهذا بسمح للعظمة تطول من الاطراف يعني من epiphysis وليس من ال diaphyses.. ولانه هاي ال plate مش عظم هيه عبارة عن غضاريف وبالتالي هذا بسمح للعظمة تكبر من الاطراف ولكن المحور shaft ثابت ... وهذا الاشي بستفيد منه لو حدا مات بقدر اعرف كم عمره من تسكير هاي ال plate، احنا حكينا انه الطول بوقف عند عمر معين ولكن ال width بظل يتوسع مع العمر او يتقلص حسب العوامل الهرمونيه او الفسيولوجية مثلا هل الشخص يمارس رياضة او لا

ونمو العظام يتحكم فيه الهرمونات مثل هرمون النمو.

اكثر عظمة بطول فيها الepyphisial plate لحتى يسكر هيه femur.

لما يوقف الطول بيكون ال hayline cartliage تحول الى bone.

خلصنا خلصنا المقدمة 🔪