

Histology Lab - cartilage

Dr rola

• أول شيء نعرفه عن الـ cartilage هو أنه modified type of connective tissue
، modified يعني أنه لا fibers مع الـ ground substance يكون extracellular matrix
هنا في الـ cartilage الـ extracellular matrix يتغيرها من ذي العلم إلى هنا متغيرين عليه
هنا للملح ← (Firm) ، يعني أنه الـ ECM جعلها شوية hardening وتكونت الـ firm.

characteristic features of cartilage

• 1/ لازم تكون Firm ← ECM flexible لأنه بالنهاية هذا cartilage
والـ cartilage بعض support يساعد في الحركة.

2/ Avascular ← يعني لا في blood supply ولا nerve ولا lymphatics
وبالتالي أنا بفهم لو الـ cartilage هذا الخبط ، الـ healing يكون poor
وهنا بعض الحالات الـ osteoarthritis (فتوة).

وهنا بيك الـ bone لأنه مع عرف أنه الـ bone مليان بالـ blood supply
3/ مغطى بغطاء اسمه ← Perichondrium ← من اسمه Peri ← يعني حوائط ، يعني
حوائط الـ chondrium.

4/ آخر شيء الـ cell يتغيرها تكون كومة بـ cavities ← ماتكون الـ cell قاعدة
مع الـ matrix كمال ، لأنه الـ matrix كس منه hardening ، نبقى الـ cell تكون
قاعدة جوانب الكدرج ينخفضه فلازم يكون في cavity حوائط ، توسع ماينها منه الـ
matrix ، وهو الـ cavity اسمه ← Lacunae

Perichondrium

• أول شيء بيكي أنه الـ cartilage هنا نغطي بـ membrane اسمه ← perichondrium
except في الأماكن اللي فيها joint cavities ، شوية الأماكن اللي فيها joint cavities ؟
يعني أي مصل الـ cartilage اللي فيه مش غلط بـ perichondrium . لأنه الـ perichondrium
وظيفته تغذية ، أنه يعني الـ cartilage . طب لا الـ cartilage يكون قاعد في synovial joint
مهاد بياض ، التغذية بقة من الـ synovial fluid تخلص من تحت الـ perichondrium
استغنى عنه.

structure تَبَعَة ۱ : perichondrium

۲ نَظَرِ الصُّورَةِ سَلَامِ (4) ، هَذَا يَتَكُونُ مِنْ طَبَقَتَيْنِ

1 ← outer fibrous layer ← أغلبها يكون fibrous tissue ويكون Dense

ويعتقد على type 1 collagen

2 ← inner vascular & cellular layer ← حيث يصلح لأنه فيها blood supply نبع

فيها cell التي هي chondrogenic cells

Growth

Nourishment

Function ← أيضا علينا اننا ان وظيفة يا زانا

Growth ← انه يكون في جولة chondroblast . ثانيا بقرار انه اصنع new chondrocyte

عن طريق هاتين الطبقتين .

nourishment ← لأنه يحتوي على blood vessels . (2) ان cartilage تقع في

blood supply فوقها في perichondrium .

Components of cartilage

Ground substance

ECM ①

يكون من شقين

(type 2) collagen + elastic fibers

chondroblasts

chondrocyte

cartilage cells ②

Extracellular matrix ② ← هذا هو الذي يخلي مكانه ۱ joint ← Firm

وذلك ۱ cartilage يكون flexible كثير . هاتين يتكون من fiber و GS

مكونات ۱ Ground substance ← A - Water ← موجودة المياه لأنه لا يبين

nutrients ، لا يهبط في عظمه بيا . فهو كانت ۱ cartilage كله صحت وقتها صعب

كثير جدا diffusion كذا ۱ nutrients داخل ۱ cartilage .

B ← Proteoglycans ← من اسمها يرتبط و عليه كبر . فذلك يكون بحرية كثير كبيرة

Hyaluronic acid ← قاعين على هاتين وحدة كبر

proteoglycan aggregate

وذلك على هاتين بالآخر كبر

• بينما نعرف انه ۱ proteoglycan يتكون من glycosaminoglycan ، التي يتكون من chondroitin sulfate

و keratan sulfate و Hyaluronic acid . تكون ۱ كذا في basement membrane

↓ يتبعه في kidney كان يتكون من heparan sulfate و negatively charge
 التي يتبعه في protein يتغير وما يصنع عنه proteinuria.

هنا عناء في cartilage تقع عليه مواد تتكون negatively charge
 keratan sulfate و chondroitin sulfate فيقولون في cartilage تحتها ساحة فحينها
 ما أكثر فالتالي راحة well hydrated ، راحة في cartilage ما يقف عليها.

• ثاني شيء يكون عليه مكان لزينة act ← **Fibronectin** ، هذا اللزينة يربط في ECM مع
 cell.

• وثالث " Glycoproteins في **chondronectin** هذا يربط في chondrocyte مع matrix
 كما في cartilage يتخلل له كوهدة واحدة.

[2] Cartilage cells ← أناسه نوعين
 chondroblast (stem cell)
 chondrocyte

• " Chondroblast ← يتغير من mesenchymal cell فين؟ هو في cartilage
 ← mesoderm واصل في bone ← mesoderm.

موجودة في في cellular و vascular layer تحت في perichondrium.

الها 2 function ← تطلع في ECM ، بإضافة تطلع في chondrocytes.

• structure ← shape ← oval

oval ← nucleus

← cytoplasm ← basophilic لأنه يكون في RER و لا polysome في

يصنع في protein و ECM ، في chondrocyte.

• [2] chondrocyte ← أول شيء المصير يتغير في chondroblast

في chondroblast يطبع matrix ، حينها يوط نفسه و لا matrix يقول لا change
 راحة في chondrocyte.

site و shape ← الثاني شيء نوعين في chondrocyte

Young chondrocyte ←

Mature chondrocyte ←

أول ما تولد في chondrocyte يكون صغيرة ، و لا ما اشد كبره انه يكون mature chondrocyte
 تقع بإرفاقها (المدى) ، هناك لا found يتكون قاعه تحت في perichondrium ، يتبين

spindle in shape ← mitosis ، هين ايها ، القدره ان proliferation
 Mature ← يكون Deeply situated بينه جوالا cartilage ويكون
 rounded in shape

Matrix كسبه condensation جوالا ، capsule lacunae ،
 chondroitin sulphates .

Function ← تطلع extracellular matrix ، مات ان chondroblast طلبة ، ليه

تطلع تاني ؟! ← كتي جرد ان تربط بينه في growth كانه لو فضل صغير حجم ان
 cartilage منه فختف عن حجم ان adult .

ولكان شغل واحد طول عمره منته ٥٠ نجاة صر ٩٥ اليه بيجي منته الجيد هذا صر
 من ضلقة تنزوي ان ECM .

types of cartilage → 1/ Hyaline cartilage الزجاجي
 2/ Elastic cartilage ناعم يعني elastin
 3/ white fibrocartilage

1) Hyaline cartilage →

ادله ← Fresh state هذا يعني لوقت في الحيات مونه smooth & firm دلونه
 ازرقه .

اول شي موجود في skeleton of embryo يعني البني وهو جين يكون اغلب جسمه
 hyaline cartilage حتى انماك اني مفرضه تكون bone تكون hyaline cartilage ، بعد
 صلبه يتحول ل bone .

تاني شي موجود في epiphyseal plates in growing age ← ان epiphyseal plate هو الحقل
 انه انا اطول . هذا ان cartilage كسر فيه ossification اسمه endochondral ossification
 صلبه نصبرها تصنع bone جديد ، ولكن ما تصنع bone جديد تبغى من هان المنطقة
 ينصر ان growth plate يطول لغوه اكثر مطول العظمة يتطول ، كد ما اصل لغرمينه ،
 انه طلع estrogen بكيات كيرة تبكر صر ان epiphyseal plate .

تالت شي موجود في costal cartilages ، اليها مين ان Ribs و Sternum
 موجود في Nose ، trachea ، larynx ، bronchi موظيفته يكون موجود هان ؟
 كن يفر منقح ، بينه مثلا اخذ نفس راح ان respiratory system منع ، وانا لما اخذ expiration
 مش راح يقفل ، يعني بفتح ثم بره لو ضعه الطبيعي . مفر يقفل ان cartilage

joint.

↓ 5 موجود في articular surface of synovial

characteristic features

1 ← Perichondrium ← هو كس في articular surface of synovial joint

inside joint cavity

2 ← Nutrition ← تغذية في articular surface of synovial joint

من articular surface of synovial joint ، ولذا في articular surface of synovial joint

3 ← Matrix ← يكون كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

4 ← Fibers ← type II collagen fibrils

5 ← chondrocytes ← تكون في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

Elastic cartilage

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

characteristic features

1 ← Perichondrium ← هو كس في articular surface of synovial joint

في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint ، كس في articular surface of synovial joint

2 ← Nutrition ← تغذية في articular surface of synovial joint

3 ← fibers ← elastic fibers + collagen type II

4 ← chondrocyte ← تكون في articular surface of synovial joint

3/ white fibro cartilage :

• 1/ قوة كبيرة عالية و highly flexible ولونه يكون أبيض.

• 2/ site ← ملامح 1/ قوة و flexibility كبيرة عالية فام مكان انا تحتاجه فيه هو vertebra

1 ← intervertebral disc ← كل منطقة ال vertebra تتحمل ضغط كبير

كبير ومنقبه الوقت تتكون flexible شتر كبير كتر نتبه حالنا .

2 symphysis pubis 3 temporomandibular joint

4 sternoclavicular joint

5 ← menisci of knee joint ← هذ لا حيا عن hyaline cartilage حيا من تحت الركبتا نتبه

في knee ، فاد knee موجود فيها two type of cartilage

hyaline

white fibro .

طبع في نوت 1/ كانه هو انك شتر بقدر هو ال knee ، كانه كتر مع يتقد من ال knee

• characteristic features

1 ← Perichondrium ← هو يكون موجود 1/ 2 كانه كتر مع يتقد من synovial fluid

2 ← Nutrition ← مكنه

3 ← Fibers ← collagen fiber type 1 & 2

4 ← chondrocytes ← few ، قدرة الاكتمال هضينة .

Growth of cartilage

• 1/ ينمو كثر بطيء بطيء مع يقول 1/ cartilage ينمو ندى ال cartilage يتبع

• 2/ كيف لو نجي يوشا اكيام صاير منبه 80 (بعد الشرايط) كثر مع بطيء 1/ cartilage يتبع .

• 3/ Avascular 1/ Growth of cartilage is very limited in adult

• 4/ 2 type of growth 1/ Appositional growth

2/ Interstitial growth

• 5/ Appositional growth ← هو نوع من طرف كوا ، ال هو ال chondroblast

• 6/ matrix ، chondrocyte

• 7/ Interstitial ← هو نوع من كوا ال cartilage نقه بين ال chondrocyte

• 8/ قسرها تبني مكان chondrocyte و new matrix

↓ يعني ان Appositional growth انما cartilage جديد يبنى على surface بنية
ان cartilage عن طريق chondroblast التي تنقل منها.

بعض حصص تصنع من الطرف الجوال.

Interstitial growth: new matrix
Chondrocytes

Healing of cartilage in

• آکون poor اور limited اور Blood supply ← Avascular

- repaired with fibrous tissue as scar,

- Cartilage ✓✓

(Histology Lab - Bone)

ECM Bone is a modified type of connective tissue

صفت . hard Function ← ظرف

Metabolic function ← هو يعبر مخزن الكالسيوم والعنصرات

other element, Ca^{2+} hypocalcaemia, osteoclast

تَطلُعُ الكالسيوم من الـ bone بطلبه برا عا الـ serum . از مثلاً انا عصب hyper Ca
باض الكالسيوم الزايدة و بطلبه في bone .

2 components of bone

Bone matrix 1 ←

Bone cell 1/2

Periosteum 1/3 ↓

← Bone matrix مینا تشکیل دے + GS + Fibers ریں مینا بنے bone بنے

اختلاف سوراخه صفايه كالسيوم في ال cartilage ماکان في كالسيوم.

اول سے بتیوں کا (1) water ← کیا اعد exchange of minerals سے مراد وہاں » water

جُفِّفَ وَزِنَا سَوِيًّا مِثْلُ bone

hard bone ← electrolyte Inorganic component

fibers + GS $\leftarrow$ organic component (3)

Periosteum ← cover

يقتر صلب الأضلاع مرن أو bone , cartilage .

1/2 Inorganic component ← ترأت الفقرة ، يبق من الكالسيوم لو أنا فقط الكالسيوم

2/2 من عظم (bone softness) ← osteomalacia ← in children و adult

in children ← Rickets

1/3 organic component
GS ← proteoglycan
glycoprotein
type 1 collagen fibers

• في ال ← osteogenesis imperfecta ← عظم هش أو 1 collagen type 1 تكون .

2 Bone covering

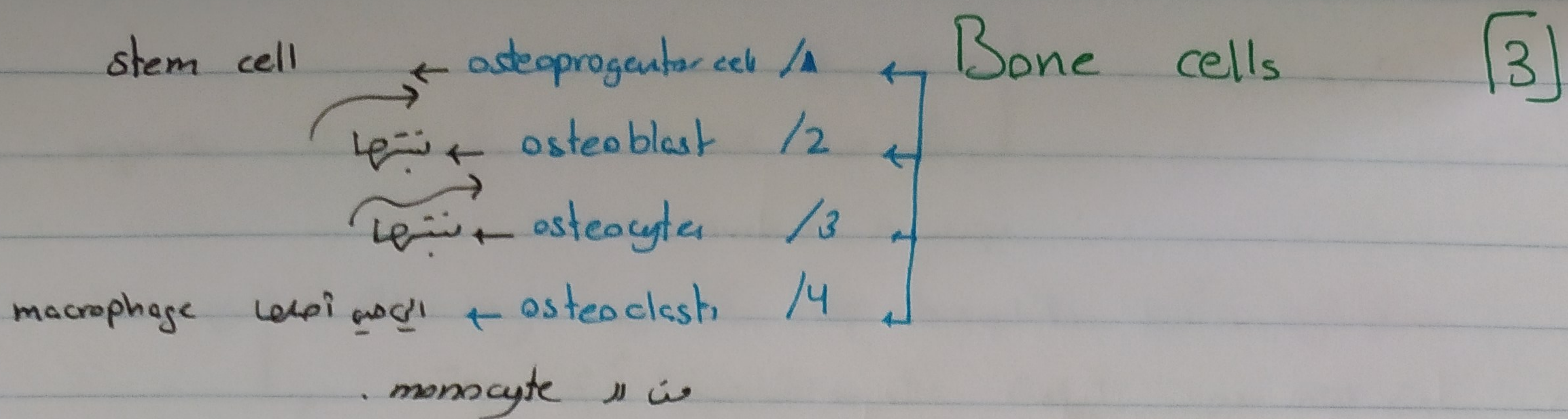
• هنا في عظم غلافين ← Periosteum ← خارجي حوالها نغلفها

← endosteum ← نغلفها من جوا

• Periosteum ← نغلف ال Perichondrium طبقت
outer fibrous
inner vascular & cellular
الكلام عظم في الـ لا يترأ

• Endosteum ← يكون مكون من blood vessel في blood vessel
cellular layer of osteogenic cell
1- inner vascular & cellular layer
2- endosteum
3- لا مغطيتها (روح في الغشاء)

• صدى في الرسمة لاي (7) ← الـ في طالع من فيه الشروبة كح ، هان منادى حابة ؟
هان حابة من ال tendon ، صدى ال muscle يتكون قاعدة فقه ال bone ، لما يتجى حله
بار bone بقى tendon ، فبقى الـ صدى ال tendon فبقى من طالع مائة زي ال بالهرة
وانا بدي اعد bone contraction ال muscle تقهر رباته ال tendon تنشد الـ
نبتيل لو كان هنا ال tendon فبقى الـ واصر لعن ال superficial layer روح ينقطع .
مهاد الـ فبقى الـ صدى ال tendon ← Deep لجا .



1- osteoprogenitor cells = Mother cell

- لوهاج من موجودة ، اناسجى ال bone كس من موجود . ال origin بقها من mesoderm .

osteocyte ١١, matrix ١٢ osteoblast ١٣ ← Function
(Lining the haversian canal Endosteum cellular layer) ← sites
LM. picture ← في السلايت.

2 - Osteoblasts = The bone forming cells

- على الـ osteoblast ، هناك الخلية عن تصنيع bone tissue
- site ← موجودة فيها أماكن تولد الـ osteoprogenitor cells بنيتها

- Function ← doi ke matrix ke bare me

osteoinductive ، لأنه هذا osteoid لا يعتبر من ECM بل ما حصله calcification

• osteocyte cells, calcified matrix & entrapped canals

دركت صا رصل حلقه مفعوة ان انالكب حوت asteroid ان ان اطي e calacified

11. Osteoid is ECM before hard calcification

يحتوي النسيج العظمي على إنزيم (alkaline phosphatase enzyme) osteoid

لم هذا لو كان عادي معناه يمكن يكون كذا system متأثر من تحت السجلات

الخلايا العظمية osteoblast في العظام bone تفرز alkaline phosphatase

alkaline phosphatase ارسا تفرز

- normal high alkaline phosphates, كح كح خفيف، كح كح كح

← LM picture ← shape ← تكون cuboidal or columnar ، شكلها مادة 3 عارضا

دائم، متلون attached مع نظام : short process. وصول كذا يصلو مقبلة مع دقة

کے سوا کسی بھی شکل . یعنی ال bone ہر لکھ رصہ واحدہ .

Nucleus ← تكون eccentric @ Pale
 ← تكون صلبة لأن النواة كاتبة تكون مليئة
 organelles
 فيتبعد عن nucleus عن جانب

cytoplasm ← يكون Deep basophilic ، تكون فيها juxtanuclear negative Golgi image
 يعني تكون مضيئة - Golgi لكن ما اقد صيغة بكية مضيئة
 لا يتجلى في H&E stain

EM picture ← تتجلى فيها Protein synthesizing cells

3. Osteocytes = the unit bone cells

• جاية من osteoblast ، trapped في lacunae
 Function تالمها ← بقا ابي بقا maintenance of bone matrix
 LM picture ← ترائة . cytoplasm ← pale basophilic لأن فيه مبي كثير
 ER ، مبي كثير ، Polysomes ، كانه قدرته على ان يطلع collagen fibers
 matrix اقل بكثير من osteoblast
 EM picture ← قرأهم

4. Osteoclasts = the bone eating cells

• مبي بتجي من blood monocyte . ويتجلى من bone ، يرتبط كذا osteoclast
 مع بعضها كانه يكون osteoclast كبيرة
 Function ← Bone resorption ← لو انا عنيت مسئلة في osteoclast يكون «
 bone مبي فيه resorption فاد bone يضر فيه proliferation يعني
 osteoporosis . يعني ان bone يتكسر ، وكن بتكسر بطريقة غلط ، انا «
 old osteocyte ما بتوت .
 site ← هذا ان osteoclast لا يتجلى بتجي تفقد من bone ، ما يتجلى تفقد اماكن
 بقا تصنع البنية كالم ، بتجي osteoclast تفقد من bone ، وتبدل تاكن فيه شوي
 شوي وشيخ زه بيت مقوت وتتجدد جوا . resorption bays or Howship's lacunae
 LM picture ← size ← Giant : كرها كذا osteoclast مبيطة .
 irregular ← shape ← multinucleated يعني R . كرها كذا cells

EM picture ← (هذا أهم شيء)

osteoclast لها 2 surfaces
 smooth surface
 ruffled surface (موج)

osteoclast هو الذي يزيل bone وييسر resorption ، ليس هذا خلقه
 لكن ruffled surface؟ كذا يزداد surface area ، وطول ما اننا نزيد surface area
 يزداد resorption بشكل أكبر.

cytoplasm ← يحتوي على mitochondria ، Golgi ، lysosomes

The cell has a polarity

له اتجاهات معينة عليه صير منها cancer ومنعت العوامل ان يفتحها
 Polarity ← يعني ان عليه اتجاه organization لنفسه .

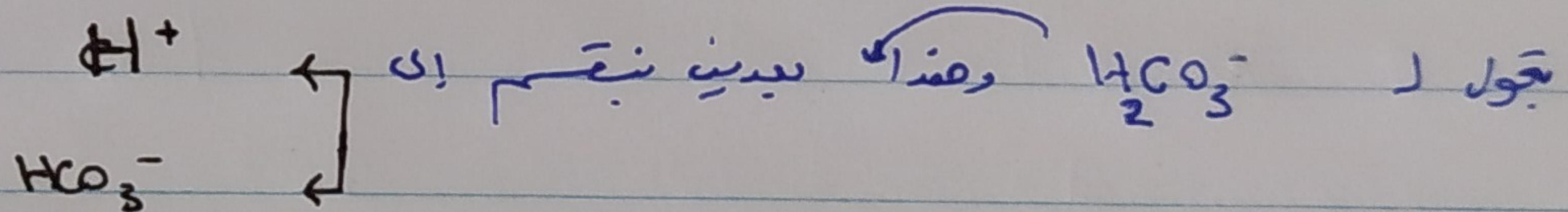
Polarity of osteoclast

موجات الفقرات .

هذا ليس يكون Ruffled surface تاتي قبالي ؟ كذا يزداد مساحة السطح كذا يزداد bone resorption

من هذا اننا عليه osteoclast هو عليه ذلك ان عليه ، وان عليه ساقية H^+ و

تتطلع CO_2 . هذا CO_2 مع H_2O بوجود carbonic anhydrase (CAII enzyme)



او HCO_3^- انما هي جارية تتطلع الى blood supply ويرجع ثانية الى circulation

اما H^+ ion صاير تباثرت الى osteoclast لانه الى bone عن طريقه الى

Ruffled surface هذا منفتح الى acidic media الى bone ، وهذا الى acidic media

الى الفقرات انه ييسر الكالسيوم الموجود في matrix ، صاير اول طريقته الى osteoclast تكسر

فيها الى bone ، ثاني شيء ، فيها lysosomes كالمفترسة macrophage ، وايضا عارفين

انه الى macrophage يتأخذ لانتاج مضاد للجراثيم وبتلك lysosomes . ولكن صاير

الكالسيوم والفلورايد يتطلع الى lysosomes لانه منها يتكسر lysosomes ويبتلعها

برضون طريقه الى Ruffled surface ويذهب الى bone ويحطمه resorption .

نمل اننا عنينا مشكلة في CAII enzyme الحمضية من ربح نقص ، ولو في مشكلة في channel

الى يتنقل الى H^+ ion كذا يذهب من ربح نقص الحمضية .

ربطت الى osteoclast موجودة وتدخل ولكن في قادح نقص resorption وهذا ما

يسمى Osteoporosis . وهذا نقص (Pancytopenia)

تفاوت الكالسيوم .

Types of bone

primary ← bone

مؤقتة

secondary ← bone

مؤقتة موجودة

compact bone

cancellous bone

primary bone ← bone

تطوع

1/1 characters → weak bone

calcium content

2/2 Irregular arrangement of collagen fibers

Irregular → irregular

3/3 irregular osteocytes

4/4 Secondary bone

Done Lec 1