
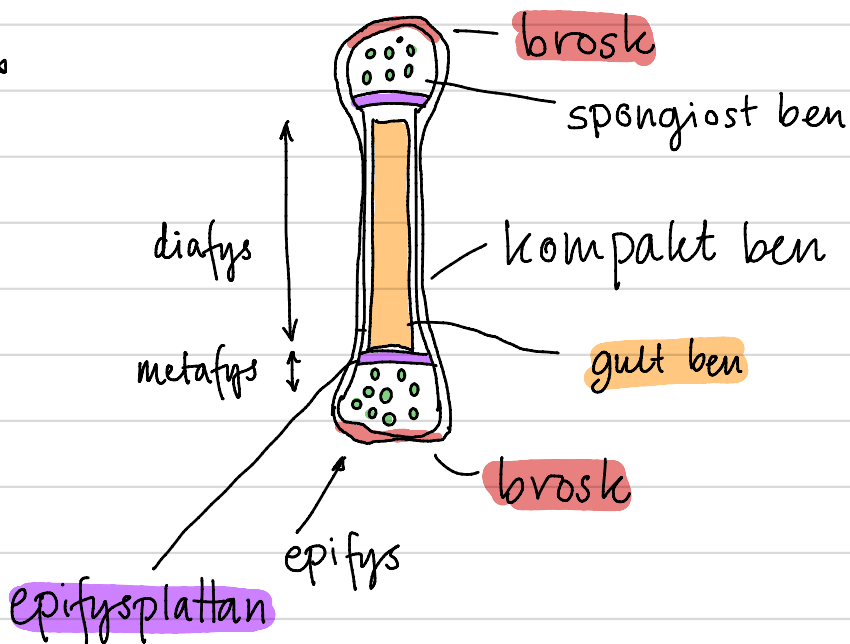


## BEN introduktion

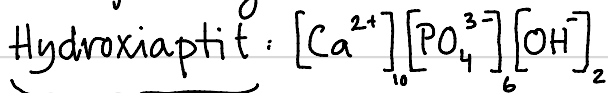
- Långa ben - armar & ben. Längd > bredd
  - Korta ben - kubiska i formen
  - Platta ben - skallben
  - Irregulära ben - ryggkotor
- 



## BENVÄVNAD

draghållfasthet

- Särskild form av bindväv: Celler + ECM = 90% kollagen, 10% grundsubst.
- Skiljer sig: ECM mineraliseras och förhårdas



kompressionsfasthet

## Celler i ben

Osteocyter

Gap junction

osteocyt

lakun

1 cell/lakun

benmatrix

canaliculli - små kanaler i benmatrix  
som innehåller osteocytutskott

## Benceller & deras aktivitet

Osteoblaster bygger ben

Mesenchymala stamceller (MSC)

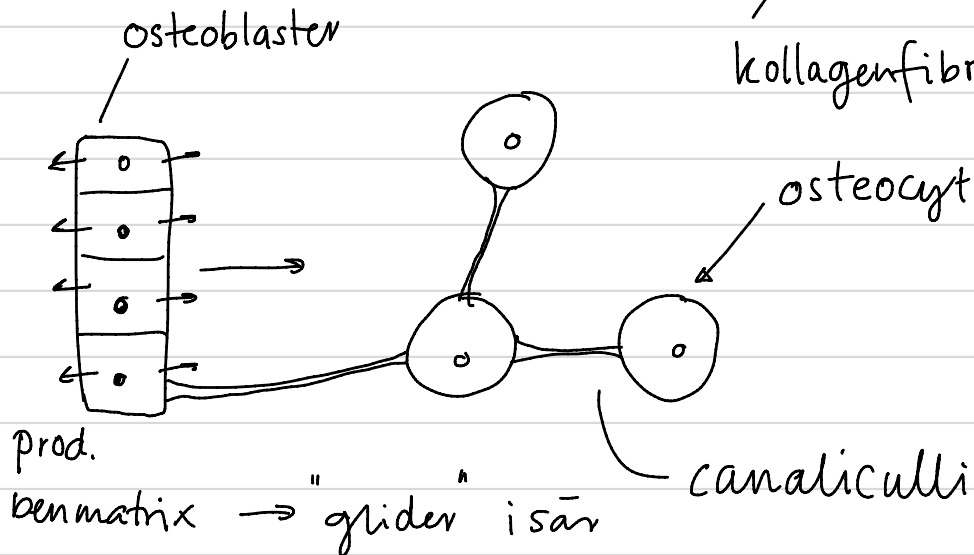
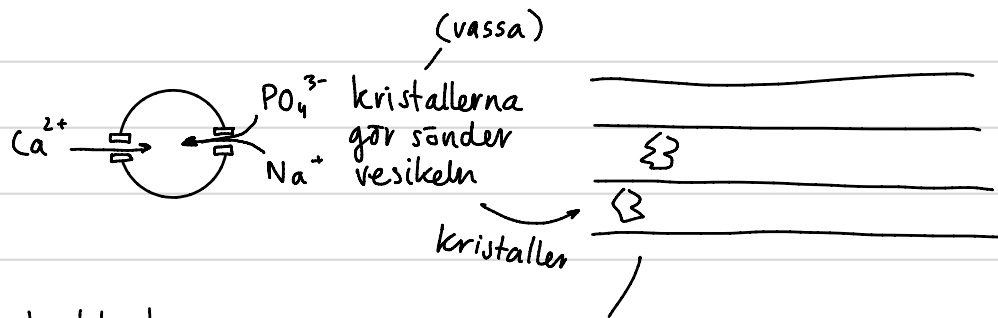
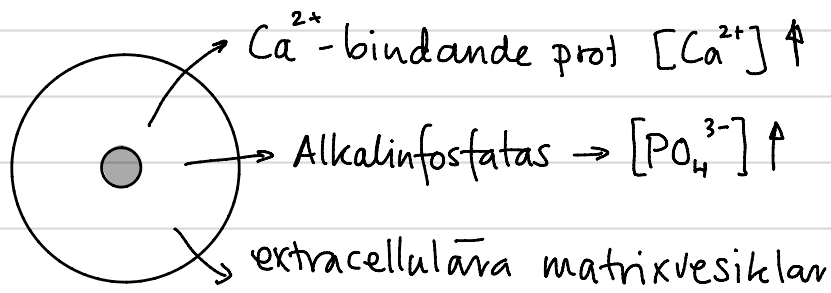
↓ signal

Osteoprogenitorceller

↓ tillväxtfaktor

Osteoblaster → prod. <sup>osteoid</sup> kollagen + grundsubstans  
Mineraliserar osteoiden

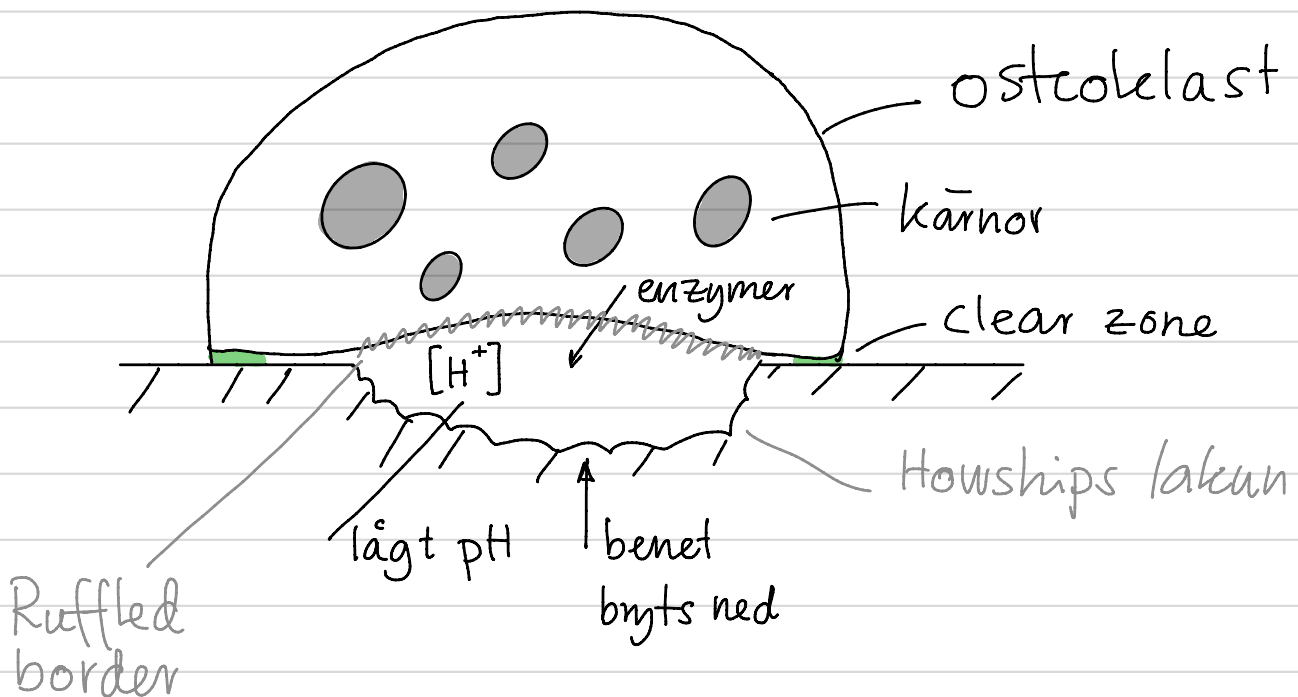
Mineralisering kräver (lokalt) höga nivåer av  $\text{Ca}^{2+}$  &  $\text{PO}_4^{3-}$



- kontakt med andra osteocyter/osteoblaster/osteoprogenitorceller mha canaliculli.
- kan bilda benvävnad, men långsamt
- Belastning  $\rightarrow$  ändrat flöde i canaliculli  $\rightarrow$  osteocyter känner av  $\rightarrow$  ökad benbildning
- Deltar i regl. av  $\text{Ca}^{2+}$  &  $\text{PO}_4^{3-}$  in/ut från benvävnad genom canaliculli.

## Osteoklast: bryter ned ben

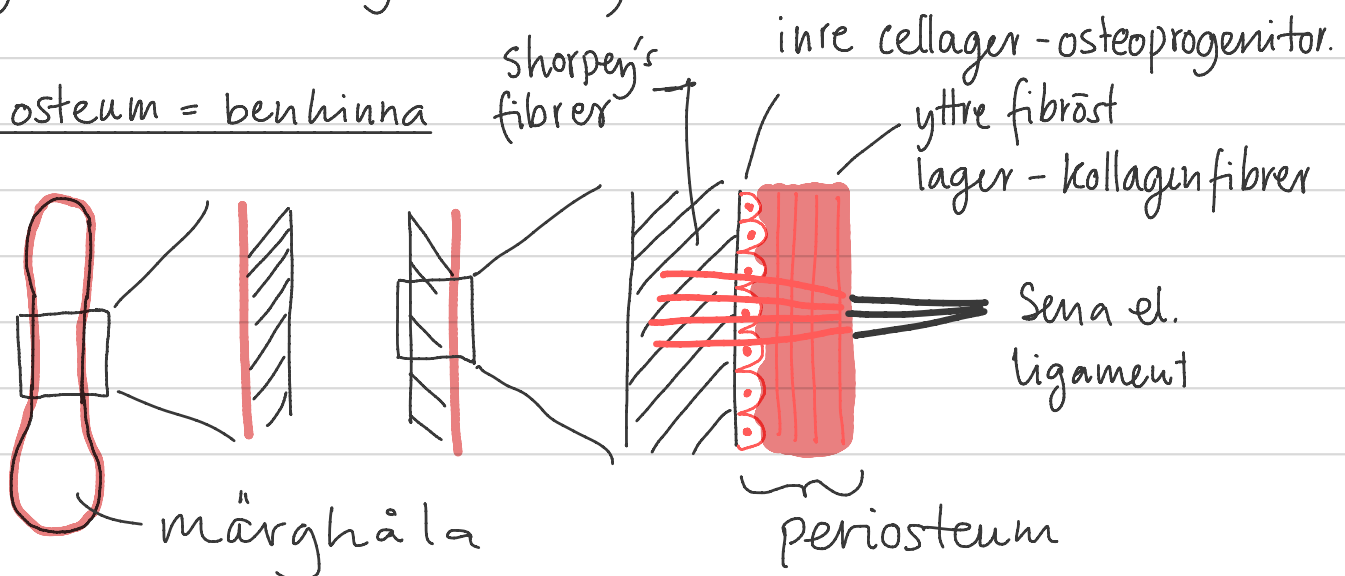
- Bildas från (deriveras) från hematopoetiska celler.
- Flerkärniga - hittas där ben bryts ned.



## Ben som organ

- Benvävnad
  - Hematopoetisk vävnad
  - Fett
  - Blodkärl
  - Nerver
  - (• Hyalint brusk vid synovialled)
- } i benmärg  
} i ben

Periosteum = benhinna



## Märghäla

- täcks av ett lager celler = endosteala celler = endosteum

röd

gul  
mest fett

blodcell i olika  
stadier, retikulära  
fibrer/celler

DIREKT BENBILDNING = intramembranös benbildning

- För plattben, hjässben. Börjar v. 8 i embryot.

1. MSC

2. MSC ansaml.

i vissa omr.

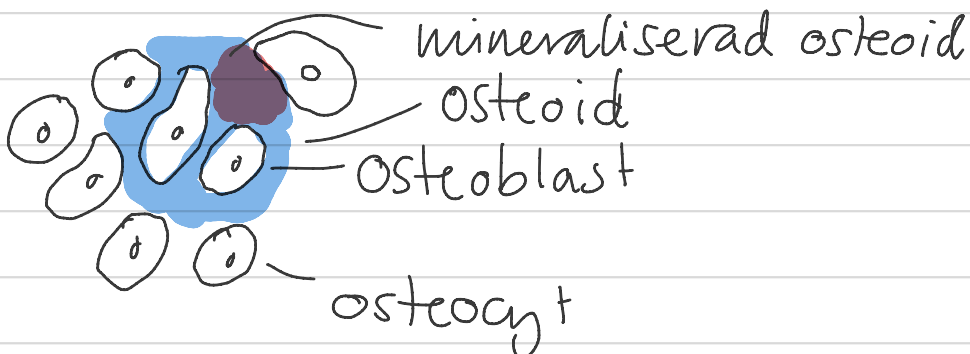
diff till osteoprog-  
celler

osteoid.

3. Diff vidare till  
osteoblaster som  
prod osteoid =  
ostifikationscenter.



4. Osteoblasterna prolifererar &  
osteoidet börjar mineraliseras

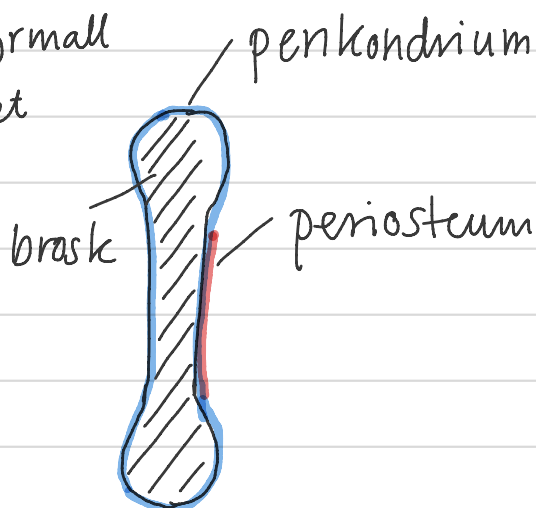
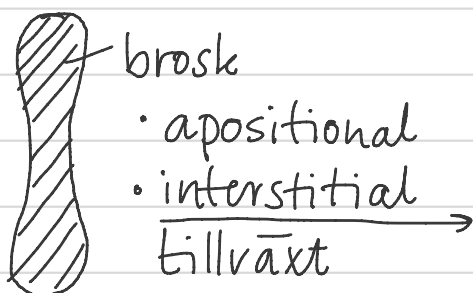


## INDIREKT BENBILDNING (endokondral benbildn.)

• Sker i långa rörben. Börjar ~ v 8 i embryot.

1. MSC <sup>diff</sup> → kondroblaster : bildar brösk

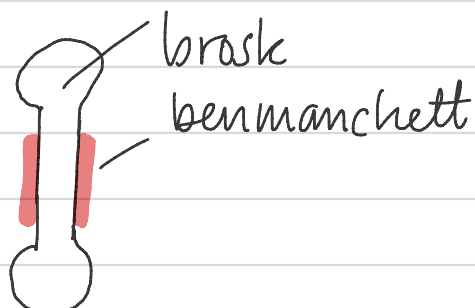
= miniatyrmall  
av benet



2. Perikondrium vid diafysen

<sup>diff</sup> periosteum

<sup>aktiv.</sup> → osteoblaster → benvärnad (direkt benbildn.)



3. Kondrocyter i mitten av diafysen växer = hypertrofiska (stora)  
sekreterar alkalinfosfat → brösket kalcifieras → kondrocyt.  
dör och brösket byts ned. (osteoklaster).

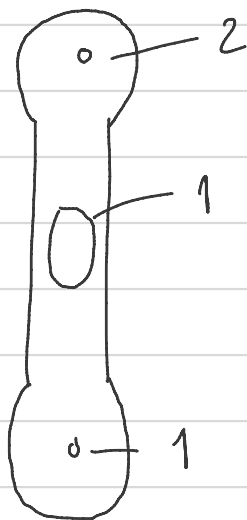
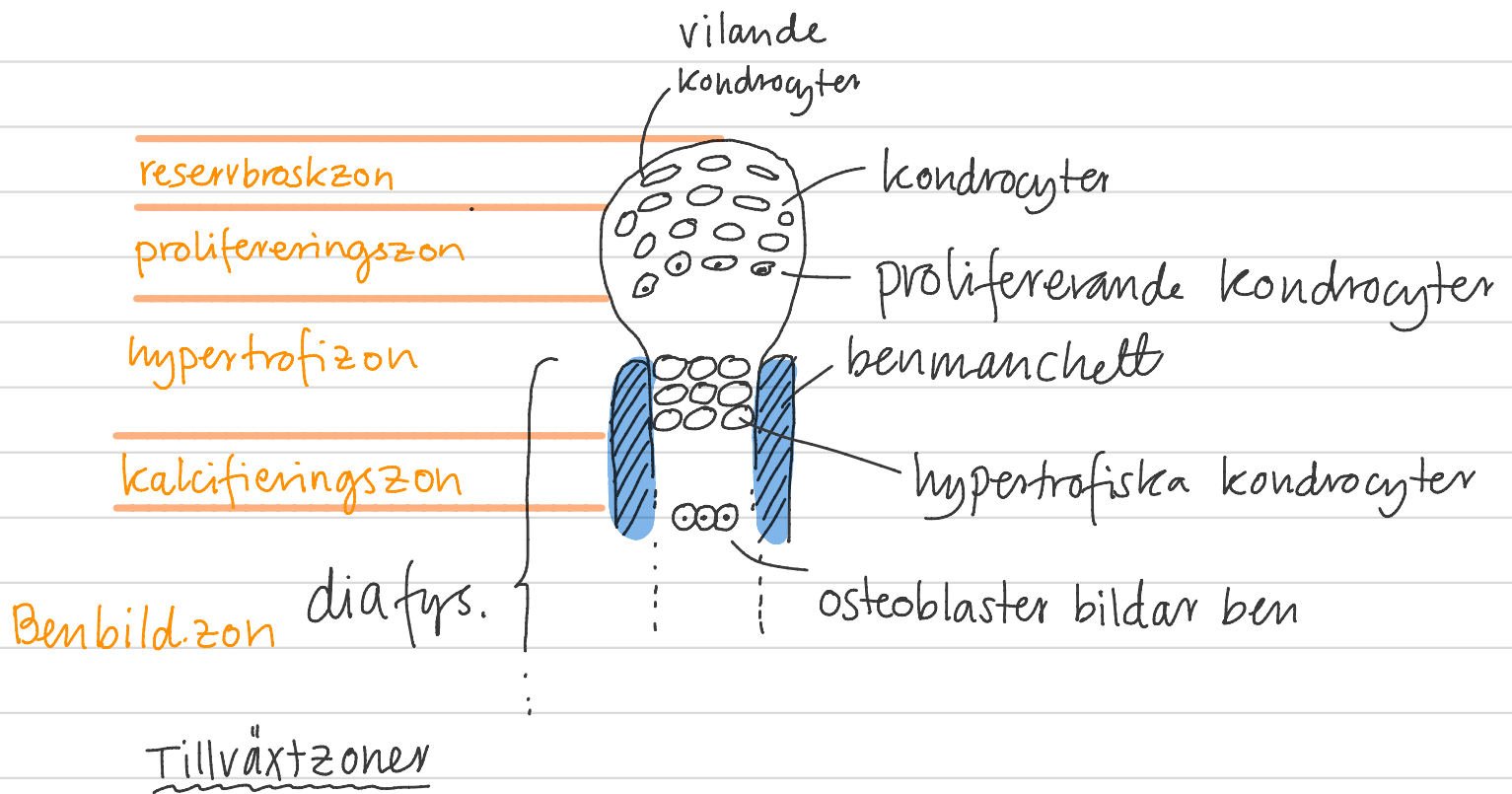
4. Blodkär| invaderar utrymmet i brösket → osteoprogenitorceller  
följer med kärlen

(mineraliserat)

5. Osteoklaster reabsorberar kalcifierat brösk, osteoblaster  
bildar ben runt rester av "brösktaggar"

└ "primärt ossification center"

6. Olika zoner bildas i bräsket under benbildningen.



## BENREMODELLERING

/ i kompakt ben.

Osteon = enhet av lameller som omger en haversk kanal (långsgående).

