



*USMF Nicolae Testemițanu*

**Catedra de  
anatomie și anatomie clinică**

# Osteologie generală



*Asistent universitar Tatiana Botnari*

**Anatomia (gr.: ἀνατομή–  
tăiere, incizie, secționare),  
cea mai veche dintre științele fundamentale  
ale învățământului medical, studiază forma și  
structura organismului uman în diferite  
perioade ale dezvoltării sale ontogenetice,  
atât în normă, cât și în patologie, având ca  
scop *profilaxia și tratamentul maladiilor.***



# *Oră de anatomie (1617)*





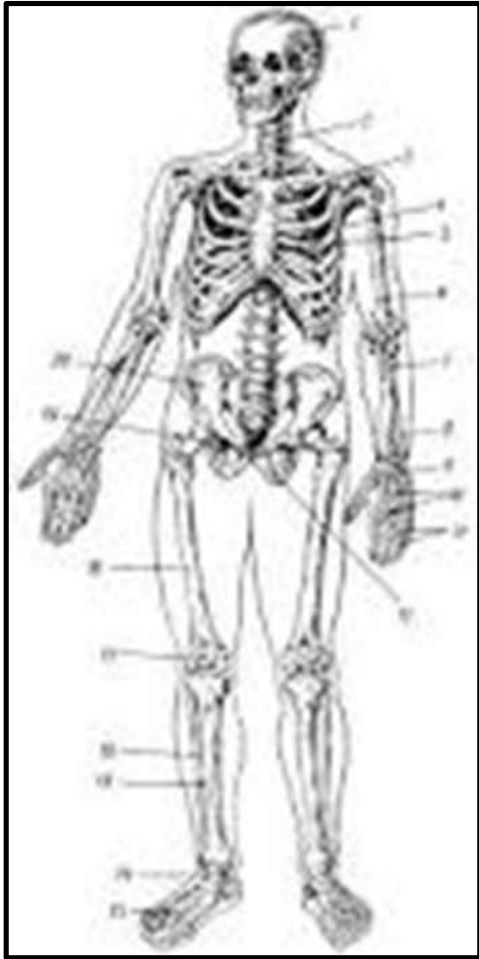
# ***METODE DE STUDIARE:***

***□ metoda  
macerării–***

***În special pentru  
obținerea mostrelor  
de oase;***



## Planul prelegerii



1. Clasificarea oaselor
2. Funcțiile scheletului
3. Structura și compoziția chimică a oaselor
4. Dezvoltarea oaselor
5. Anomalii de dezvoltare a sistemului osos
6. Influența factorilor asupra dezvoltării oaselor
7. Anatomia pe viu.

# Aparatul locomotor

Este constituit dintr-un complex de organe cu structuri și funcții diferite :

- *segmente osoase*
- *articulații*
- *mușchi striați*
- *rețele nervoase neuroreceptori cu*
- *căi aferente și*
- *eferente.*

*Datorită aparatului locomotor are loc deplasarea organismului în spațiu și modificarea poziției.*



# Importanța cunoașterii aparatului locomotor

- *În ortopedie*
- *Traumatologie*
  - *Radiologie*
- *Reumatologie*
- *Neurologie*
- *Neurochirurgie*
  - *Oncologie*

În domeniul sportului și a educației fizice.



## Aparatul locomotor include:

- ***Partea pasivă***

Oasele și unirile lor



- ***Partea activă***

Mușchii



## În Anatomie deosebim 2 tipuri de schelet:

- ***Scheletul dur***- format din oase de diferite forme , 200-220 de oase.
- ***Moale*** – constituit din ligamente,tendoane, fascii, membrane interosoase, aponevroze.

# Oasele constituie scheletul

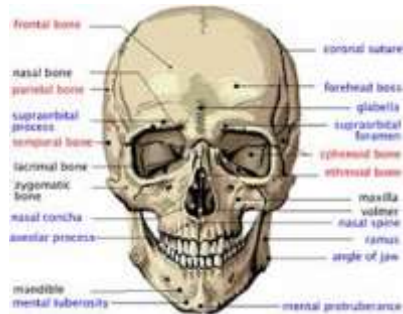
*deosebim scheletul:*

- Axial și
- complementar



# La scheletul axial se referă:

- **craniul**



- **Coloana vertebrală**

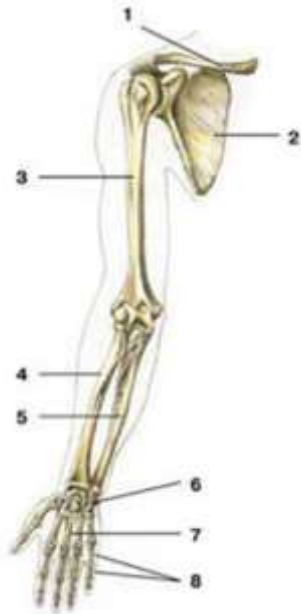


- **Cutia toracică**

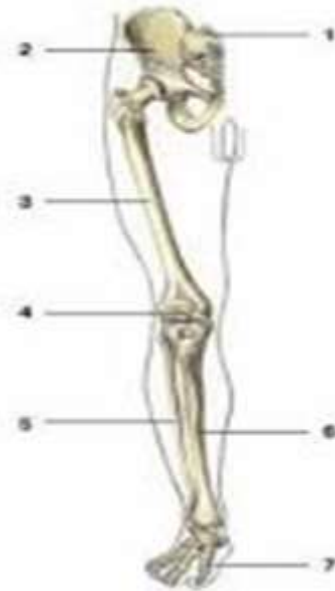


# Scheletul complementar include

*Oasele membrului superior*



*Oasele membrului inferior*





# Clasificarea oaselor după localizare

- *Oasele craniului*

*oasele trunchiului*

*oasele membrelor* → *centurilor și a*  
*membrelor libere .*



# După structură și formă

- **Oasele spongioase**

- *Lungi* (sternul și coastele).
- *Scurte* (vertebrele, oasele carpiene, tarsiene) și cele
- *Sesamoide* (periarticulare, intratendinoase).

- **Plate**

- Oasele bolții craniene (frontalul, parietalul).
- Oasele centurilor (scapula, coxalul).

- **Oasele tubulare**

- *Lungi* (femur, humerus).
- *Scurte* (falangele degetelor, oasele metatarsiene și metacarpene).

- **Aerofore sau pneumatice**

- Frontalul, sfenoidul, etmoidul, maxila.

- **Oasele mixte**

- Vertebrele.

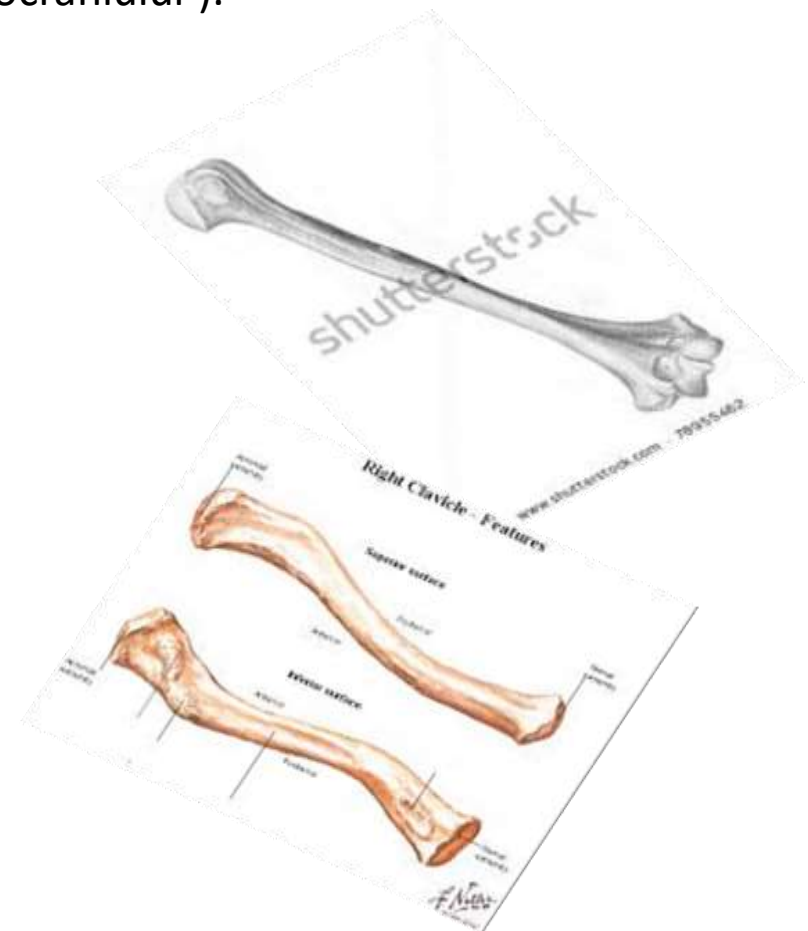
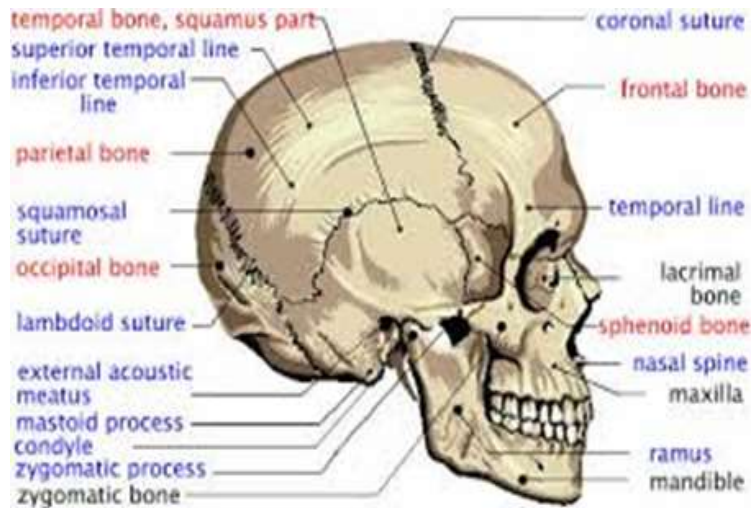
# Oase tubulare



Sunt formate din : corp sau diafiză (**diaphysis**), 2 extremitați sau epifize (**ephisis**), metafize (**metaphysis**). La oasele copiilor și adolescenților la nivelul metafizelor se observă o structură numită cartilaj **diafizoepifizar** sau cartilajul de creștere.

# După dezvoltare

- **Desmale sau primare** (oasele neurocraniului ).
- **Condrale sau secundare.**
- **Condro- desmale** (claviculele).

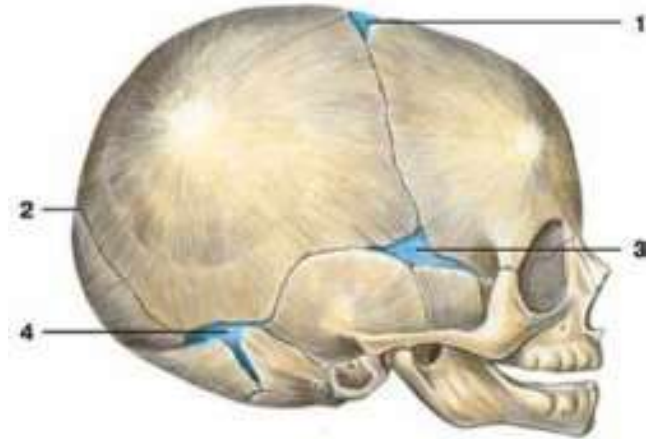


## Oase vormiene (O. Worm)



suturare

## Oase fonticulare





## Funcțiile principale ale oaselor:

### ***Mecanice***

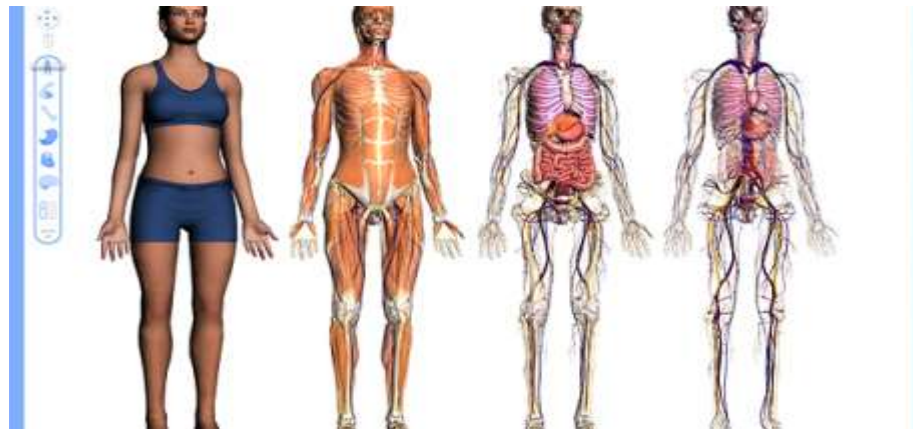
- ✓ Sprigin
- ✓ Protecție
- ✓ Locomoție

### ***Biologice***

- ✓ Metabolismul sărurilor minerale
- ✓ Hematopoetică
  - ✓ Imună

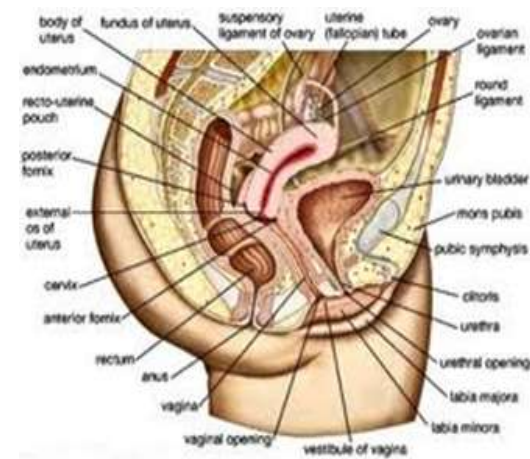
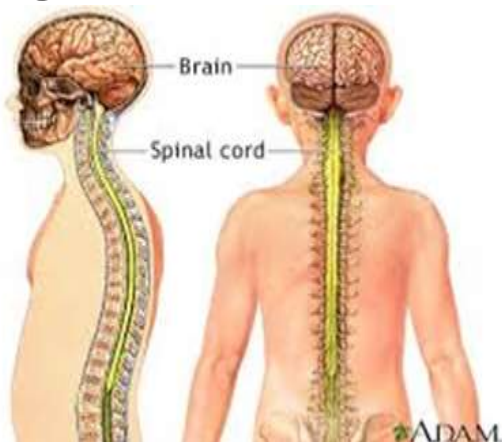
## Funcția de sprigin

Realizată prin fixația viscerelor și țesuturilor moi (mușci, fascii); de aparat gravitar, ce contribuie la respingerea forțelor gravitaționale, care apasă asupra corpului.



# Funcția de protecție

- Pentru encefal
- Pentru maduva spinării
- Pentru organele cavității toracice (cord, plămâni).
- Pentru organele bazinului mic (organele sistemului urinar și genital).



## Funcția de locomoție

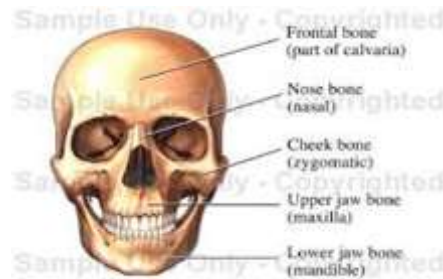
***Are o importanță  
mecanică.***

Se manifestă prin formarea  
pîrgiilor lungi și scurte, puse în  
acțiune de mușchi.

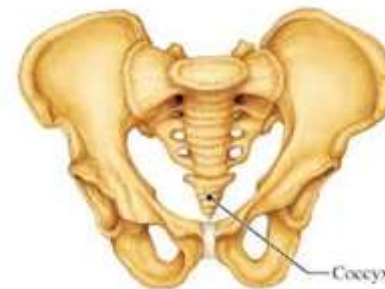
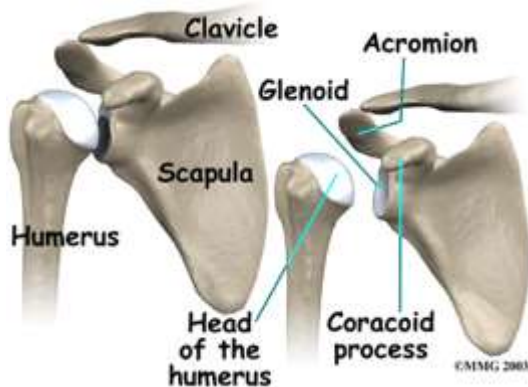


# Funcțiile oaselor plate

- De apărare pentru encefal - *oasele craniului*



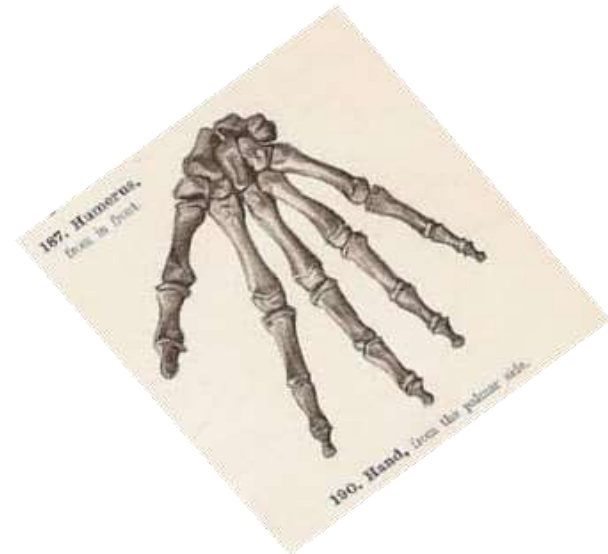
- Funcția de susținere – *oasele centurilor membrilor superioare și inferioare*





# Funcțiile oaselor tubulare lungi și scurte

- De locomoție.
- De pîrgii.
- De apucare.
- De ridicare a masei corporale.



# Funcțiile oaselor pneumatice

- ***Măresc rezistența.***
- ***Micșorează masa craniului.***
- ***Rezonatori ai sunetelor.***

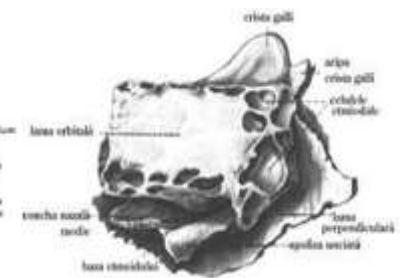
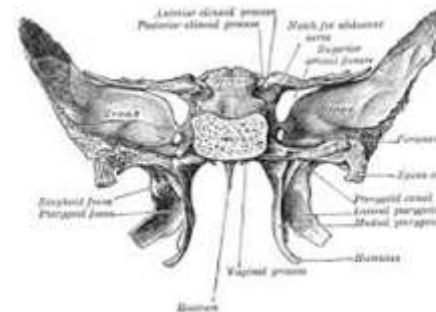
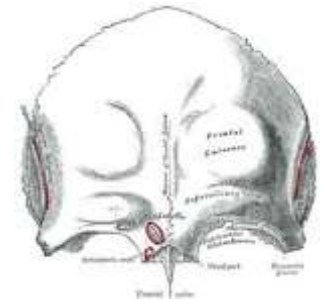


Fig.12 Os etmoid-vedere laterală

## Funcțiile biologice ale scheletului

- ***Hematopoetică***. Măduva roșie osoasă reprezintă izvorul celulelor sanguine și depozit al sângelui. (conține 50% din cantitatea de sânge circulant).
- ***Imunologică***. Măduva osoasă reprezintă izvor de celule imuno competente din organism.
- Participă la schimbul de substanțe în organism.
- Susține conținutul mineral al sângelui.
- Este implicat în procesele de creștere, regenerare, îmbătrânire.

## Proprietățile fizice ale oaselor



- rezistență;
- elasticitate (un craniu poate cădea de la o înălțime de 1 – 2 metri pe ciment, fără a se sfărâma).

# Proprietati ale osului la copil

Osul copilului comparativ cu osul adultului prezinta urmatoarele proprietati:

- a)** este mai poros si mai putin mineralizat – din acest motiv prezinta o rezistenta mai scazuta;
- **b)** este mai bogat in apa (mai hidratat) in comparatie cu osul adultului – din acest motiv prezinta o elasticitate mai mare, astfel, solicitarile traumatice de aceeasi intensitate determina la copii un numar mai redus de fracturi, comparativ cu adultul. De asemenea, prezenta cartilajelor de crestere, joaca rolul de tampon, amortizand intensitatea traumatismului. Nu trebuie uitat insa faptul ca intersectarea acestor cartilaje de catre traiectul focarului de fractura, poate interfera cu procesul de crestere in lungime a osului ajungandu-se la scurtari si deformari de membre.
- **c)** periostul este mai gros si mai bine vascularizat – din acest motiv o fractura se va vindeca mult mai bine, iar osul isi va reveni mult mai repede la functia si aspectul pe care le avea inainte de fractura.

# Metabolismul sărurilor minerale

- Țesutul osos este un depozit al sărurilor minerale din organism, necesare procesului de hematopoeză.
- Oasele conțin o cantitate considerabilă de săruri de calciu, fosfor și alte elemente.
- *S-a demonstrat, că la introducerea Ca radioactiv, peste 24 de ore, mai mult de jumătate din acești atomi se concentrează în țesutul osos, ce poate duce la dezvoltarea tumorilor maligne.*

Scheletul uman include peste 200 de oase dintre care 40 – impare, celelalte pare. Oasele formează 1/5-1/7 din masa corporală.

## Osul este constituit din:

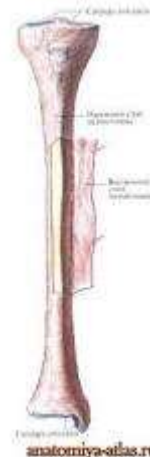
- ***Țesut osos***
- ***Țesut cartilagos***
- ***Țesut conjunctiv.***



La baza scheletului stă țesutul osos.

Țesutul cartilagos include : cartilagele articulare și cartilagele coastelor.

Țesutul conjunctiv – formează periostul și endostul.





## **Osul, ca organ include:**

- ***Țesutul osos, care formează osul***
  - ***Endostul***
  - ***Măduva osoasă***
  - ***Periostul***
  - ***Nervi***
- ***Vase sanguine și limfatice.***

# Țesutul osos este compus din celule osoase și substanță intercelulară:

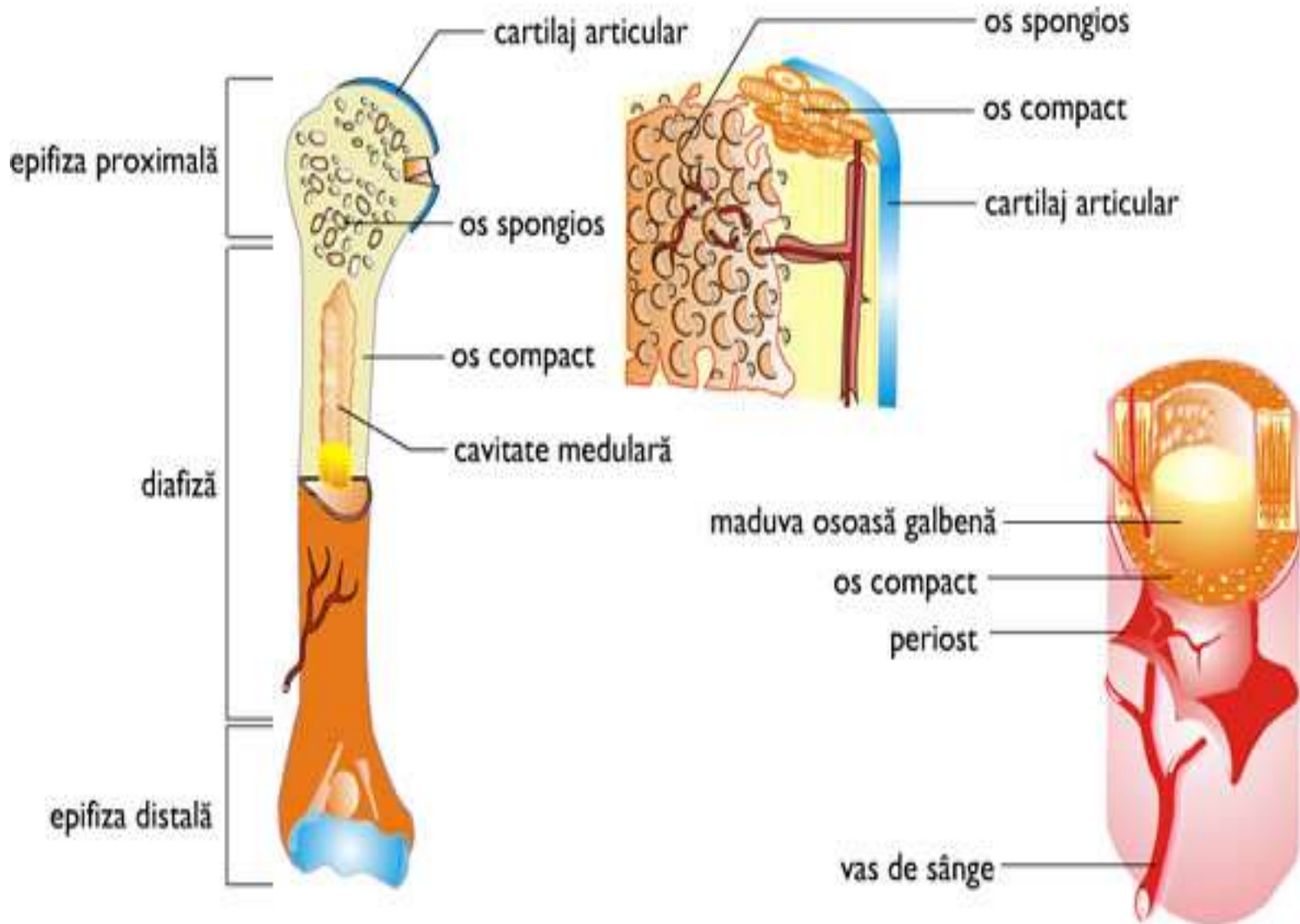
- *Osteoblaste* – celule osoase tinere
- *Osteocite* – celule osoase mature
- *Osteoclaste* – sincitii celulare policariotice.

## Deosebim 2 tipuri de țesut osos:

*Compact* – în diafizele oaselor tubulare și plate.

*Spongios* – localizat în epifizele oaselor tubulare; între 2 plăci osoase din țesut compact a oaselor bolții craniului, diploë (dublu).

# Secțiune prin os



# Unitatea morfofuncțională a osului este

***Osteonul***, care constă din:

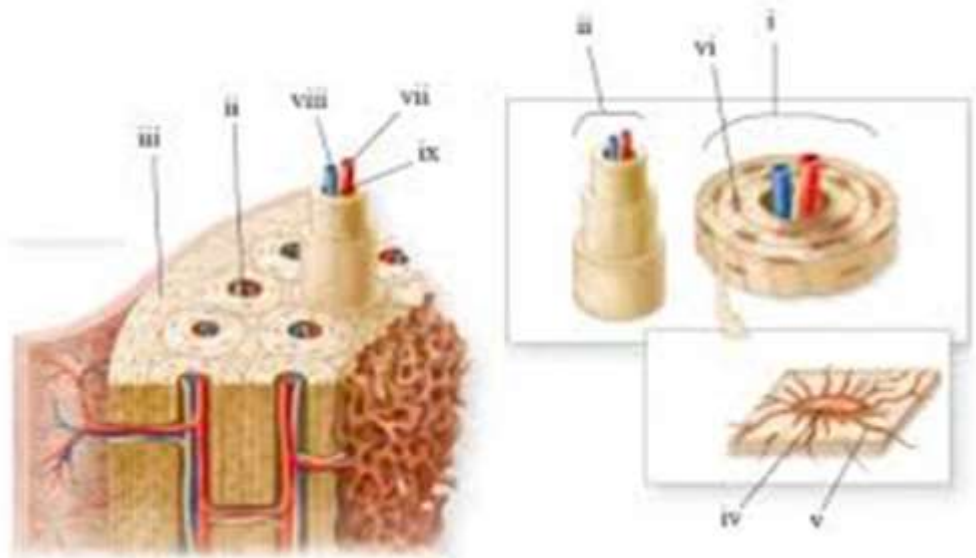
- Canalul Havers cu vase sanguine și nervi și  
4-20 de lamele osoase, amplasate în jurul canalului.

Lamelele osoase sunt de două tipuri:

- din fibre colagene plate, plasate concentric;
- țesut lax, dispus cilindric.

Pe o secțiune transversală a femurului se depistează până la 3200 de osteoni.

Reînnoirea histologică a osteonilor se realizează cel mult în 6 luni



## Endostul

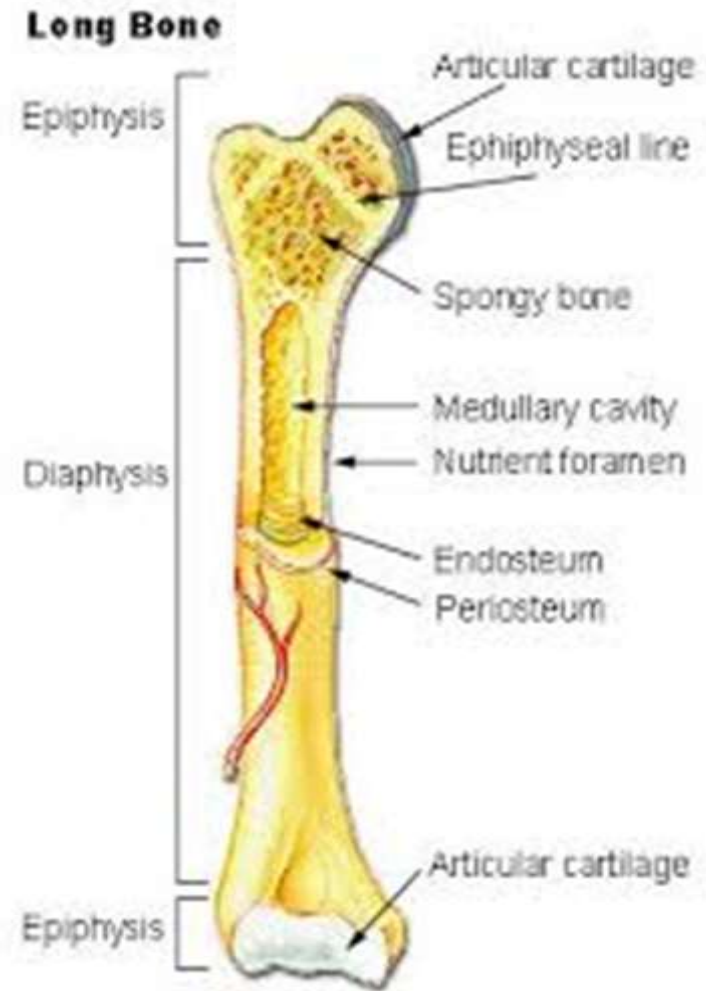
- *Este o membrană cu proprietăți asemănătoare periostului, tapetează osul din interior și conține celule osteogene. Aceste celule reprezintă o verigă a barierei hemato-osoase, ce joacă un rol important în menținerea homeostazei minerale.*

# Măduva osoasă

Se dezvoltă din celulele țesutului osteogen și căptușește cavitatea canalului medular și cavitățile substanței spongioase.

*Deosebim :*

***Măduvă roșie și măduvă galbenă.***



## **Măduva roșie-**

- Sau hematogenă, participă la osteogeneză și hematopoeză. La făt și nou – născuți toate oasele sunt căptușite cu măduvă roșie.
- **Măduva galbenă**

*În ea predomină celulele lipidice; joacă rolul unui depozit de energie. Apare în diafizele oaselor tubulare la sfârșitul 1-ei luni de viață extrauterină. **În anemii poate redeveni hematogenă.***



**SARCINA  
LA 6 LUNI  
DE DEZVOLTARE**

*Olisea Sarcinii*



**Măduva gelatinoasă** se găsește la bătrâni, conține elemente conjunctive.



# Periostul

- **În perioada osteogenezei** – participă la formarea de țesut osos.
- **La adult** – are rol în nutriția osului și creșterea lui în grosime.
- **Prin conținutul său vasculo - nervos**, asigură nutriția și inervația osului – organ.
- **Prin bogăția de osteoblaste și osteoclaste** contribuie la osteogeneză, osteocicatrizare.
- **În structura sa se deosebesc 3 straturi:** *extern* – adventicial  
*Intermediar* – fibroelastic.  
*intern* – cambial.

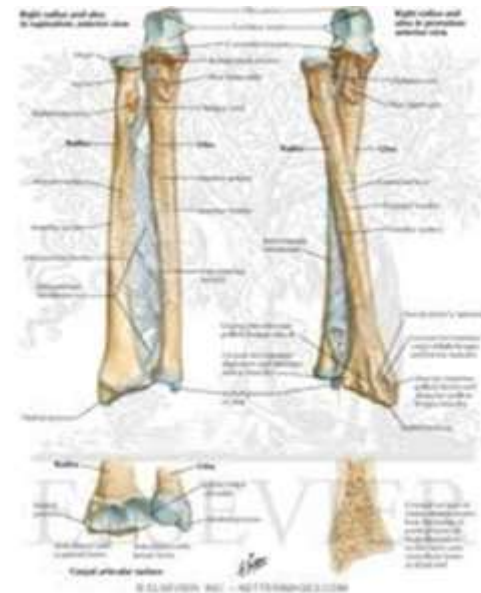
# La copil, periostul prezinta urmatoarele particularitati comparativ cu periostul adultului

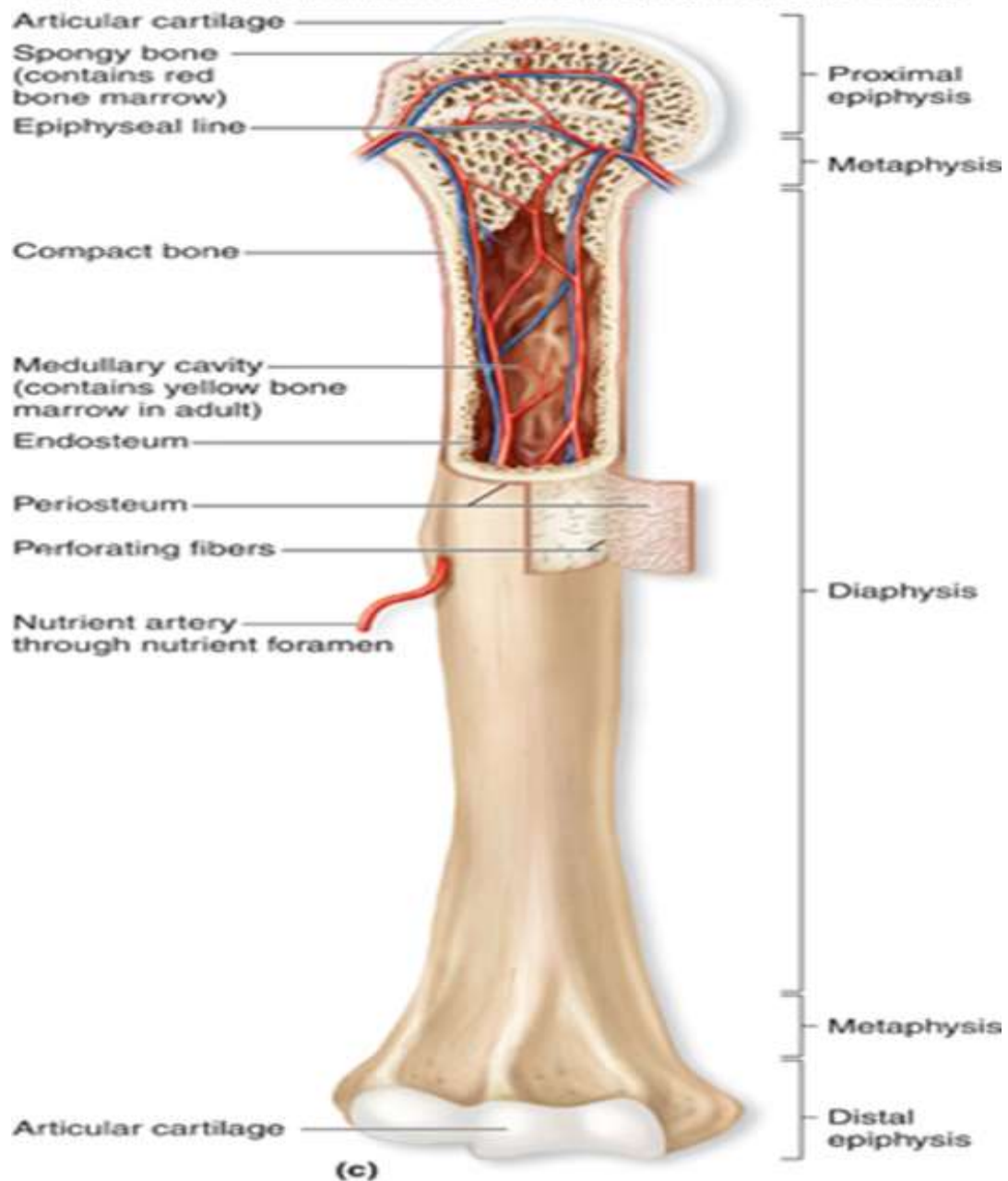
- 1) **este mai gros si mai bine vascularizat** => fracturile se vor vindeca mult mai bine iar forma osului nu va avea de suferit;
- 2) **prezinta o rezistenta mult mai mare** – acest lucru este datorat grosimii periostului;
- 3) datorita faptului ca este mult mai bine reprezentat, fiind totodata mai bine vascularizat, **are un potential mult mai mare de a determina cresterea in grosime a osului;**
- 4) **are rezultate mai bune in vindecarea unei fracturi** in comparatie cu periostul adultului;
- 5) **influenta favorabil reducerea ortopedica** ( reducerea ortopedica, reprezinta o etapa din tratamentul fracturilor prin care osul fracturat este readus in pozitia lui anatomica, normala, de catre medicul ortoped)

# Țesutul cartilaginos

**Se înlocuește cu cel osos.**

Dar se va păstra pe porțiunile articulare ale oaselor, în porțiunea cartilaginoasă a nasului , în porțiunea cartilaginoasă a coastelor și în anumite locuri ale bazei craniului.





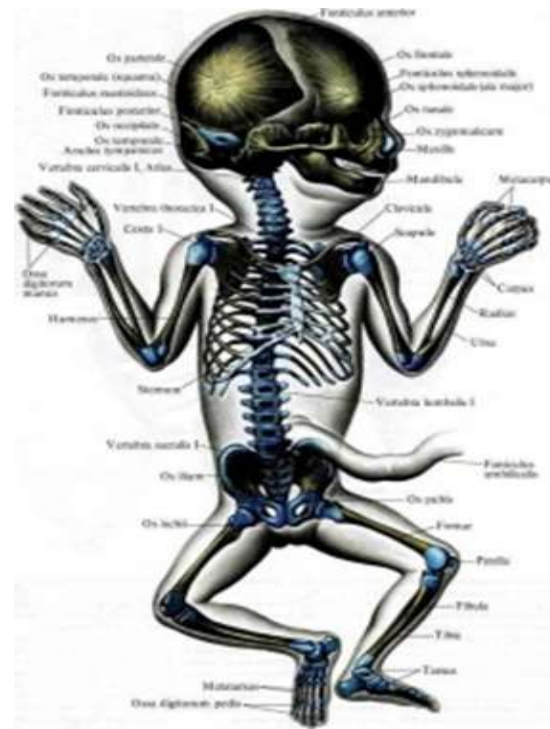
(c)

## Compoziția chimică al oaselor

- Apă -50%
- Grăsimi – 15,75 %
- Oseină (fibre de colagen) – 12,5 %
- Substanțe neorganice – 21,85 %
  - Fosfați – 60 %
  - Carbonați – 5,9 %
  - Magneziu – 1,4 % e.t.c.

# Dezvoltarea oaselor - osteogeneza

- **Directă (oase primare)**-se dezvoltă din țesut conjunctiv.
- **Indirectă (oase secundare)** – se formează în locul cartilajului.
- **Osteogeneza pericondrală sau periostală** – la periferia cartilajului. (peri –în jur, chondros – cartilaj).
- **Osteogeneza endocondrală** –în interiorul cartilajului. (endo–înăuntru).



## Punctele de osificare

- **Primare** – apar la nivelul diafizelor și corpurile oaselor, în prima jumătate a perioadei intrauterine.
- **Secundare** – apar în epifize, în a doua jumătate a perioadei intrauterine.
- **Adăugătoare** – apar în creste, tubercule, pînă la vârsta de 8 ani.



## Osteogeneză pericondrală

Realizată la nivelul pericondrului devenit periost.

Datorită celulelor osoase osteoblaste din componența cartilajului, țesutul osos se depozitează la suprafața lui , care ulterior se va transforma în substanță compactă.

*(peri – în jur, chondros – cartilaj).*

# Osteogeneză encondrală

- Începe în săptămâna a 7-a, a 9-a de viață intrauterină, în prima jumătate a acesteia . La sexul feminin se începe mai timpuriu decât la cel masculin și se încheie mai devreme.

Cartilajul este distrus atât în diafiză, cât și în centrul epifizelor sau în oasele scurte, apărând în locul lui osul.

O pătură subțire de cartilaj va rămîne pe suprafețele articulare, precum și discul cartilagos la limita dintre diafiză și epifiză, numit și **cartilaj de creștere**, ce constituie metafiza oaselor tubulare.

# Remodelarea osoasa

- 3) Remodelarea osoasa – in timpul procesului de crestere, osul nu isi mentine aceeasi forma; astfel, in functie de etapa de crestere, osul isi modifica forma prin intermediul remodelarii osoase. O alta situatie in care intervine remodelarea osoasa este dupa o fractura – osul trebuie sa revina la forma initiala.
- Cu alte cuvinte, activitatea de zi cu zi a individului, intervine, prin solicitari ale aparatului locomotor, in cresterea si dezvoltarea osului, prin intermediul celor trei procese ( osificare endocondrala, osificare de membrana si remodelare osoasa ).

## Anomalii de dezvoltare a sistemului osos

- ***Osteogeneză imperfectă*** –maladia Lobștein - Vrolic, boala «*omul de cristal*» sau boala oaselor firave. Este transmisă genetic. La baza ei stă defectul de colagen – de tip 1 sau proteina țesutului osos. Multiple fracturi pot avea loc în cavitatea uterului, la naștere și în perioada postnatală. Oasele sunt subțiri și nu sunt în stare să suporte nici greutatea mică.

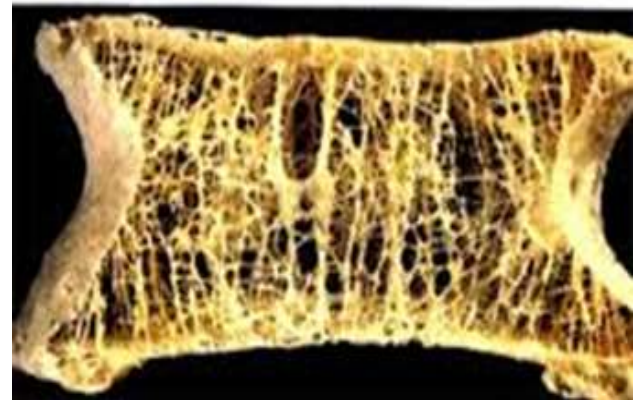
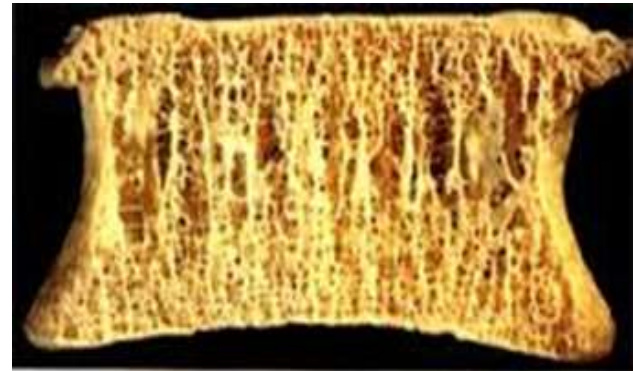
***Osteoporoză*** – subțierea lamelelor osoase cu destrucția lor parțială, micșorarea numărului și lărgirea locală, regională, difuză sau sistemică a canalelor osteonului și a celor nutritive  
*(A.W.Volkman).*

***Atrofia*** – micșorarea cantității țesutului osos, cu diminuarea dimensiunilor osului.

***Osteoscleroza*** – creșterea densității țesutului osos, fără mărirea dimensiunilor osului.

# Osteoporoză

- Tulburarea formării matricei osoase în perioada dezvoltării și modelării scheletului.



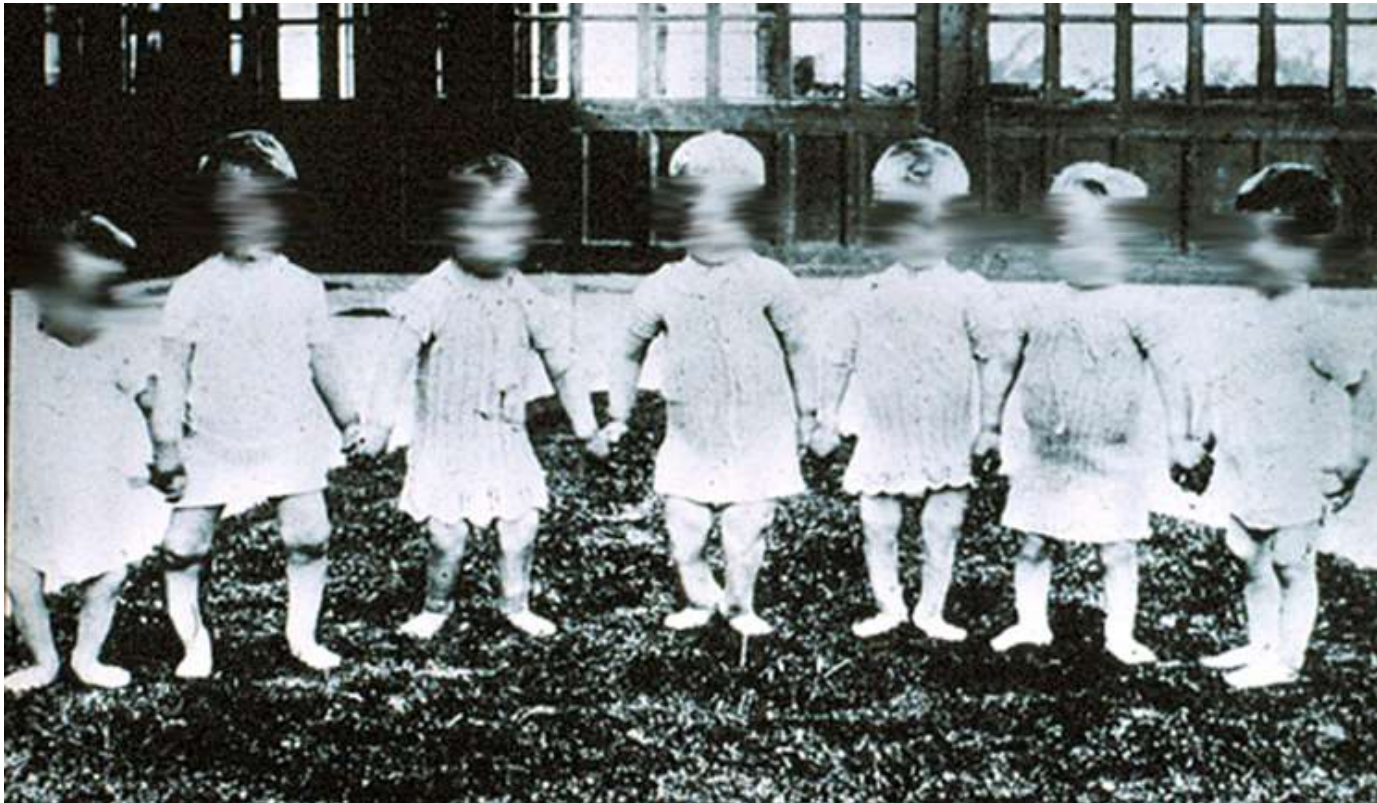
# Osteogeneză imperfectă





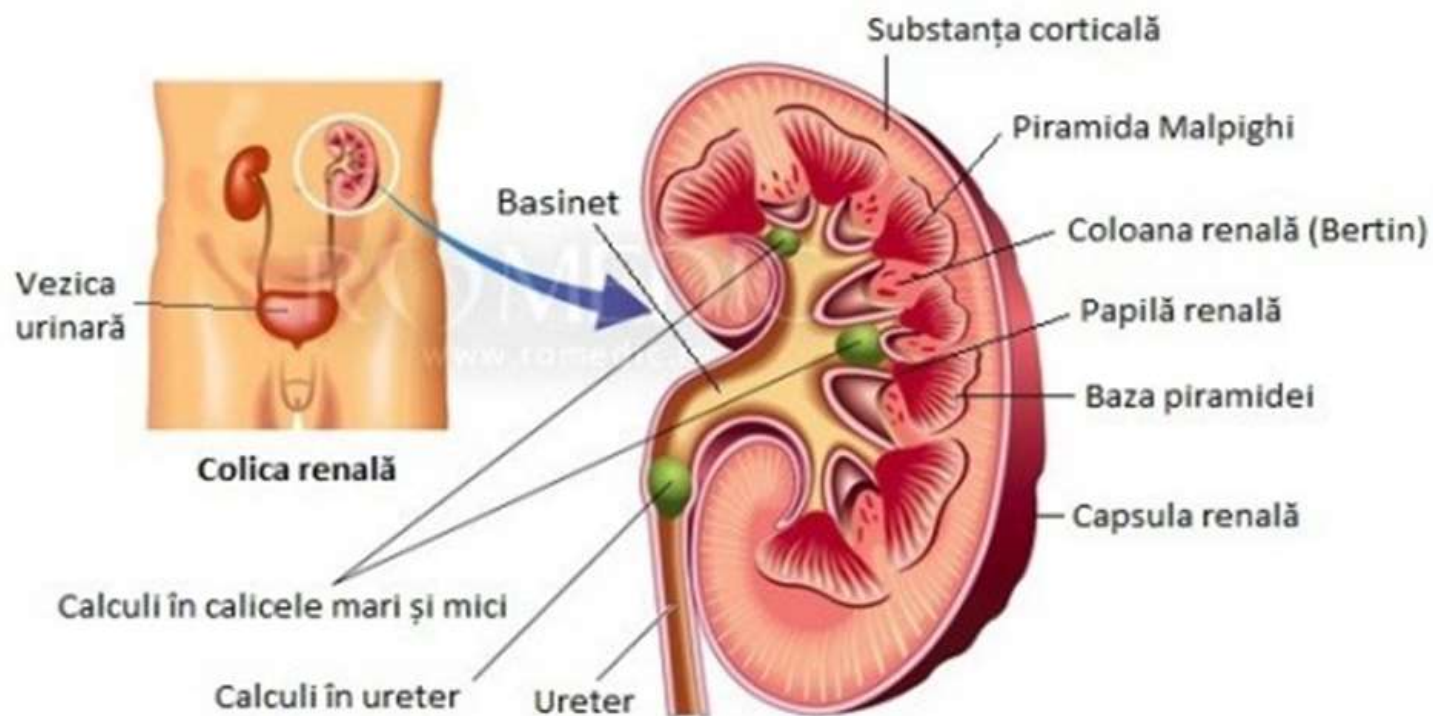
# Osteomalacie

- Dereglarea calcificării neoformațiunilor țesutului osos de insuficiența de Ca sau vitamina D.



# Osteogeneză ectopică

- Osificarea țesuturilor moi în locuri neobișnuite (pereții vaselor sanguine, în rinichi ș. a.).



# Reglarea proceselor de creștere și distrugere a țesutului osos.

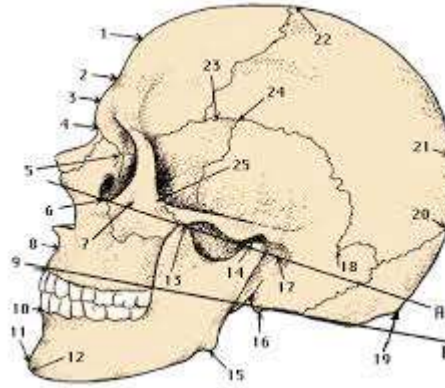
- *Procesele sunt reglate de **sistemele nervos și endocrin**. Încetarea proceselor de creștere a oaselor se caracterizează prin apariția sinostozelor – consolidarea într-un singur os a tuturor elementelor dezvoltate din diferiți centri de osificare. Creșterea în lungime a oaselor are loc până la vârsta de 23-25 ani la bărbați și 20-21 la femei.*

# Factorii care influențează dezvoltarea oaselor

- **Condițiile de trai**
- **Maladiile suportate**
- **Tipul constituțional**
  - **Exercițiile fizice**
  - **Factorii mecanici**
- **Sistemul nervos și endocrin.**

# Anatomia pe viu a aparatului locomotor

- **Palpația**
- **Craniometria**
- **Examenul radiologic**
- **RMN**
- **Somatoscopia**
- **Tomografia computerizată.**



# Mulțumesc pentru atenție

