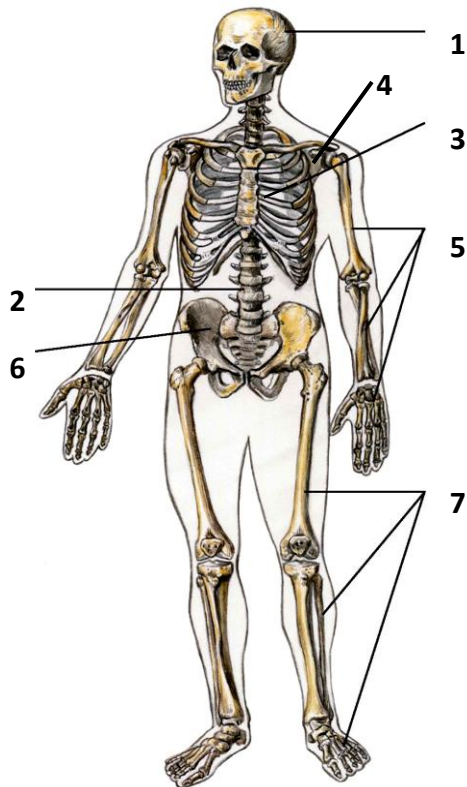


Anatomia funcțională a aparaturii locomotor. Osteologie generală.



Profesor universitar Belic O.

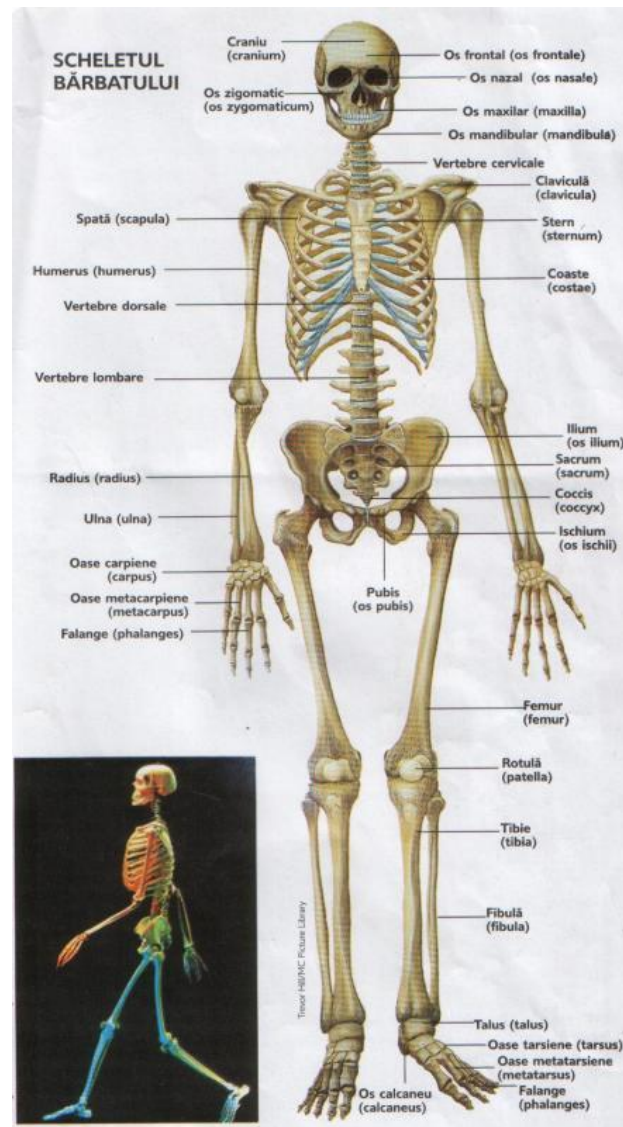
- **Aparatul locomotor**, specializat pentru realizarea funcției de locomoție, include un complex de organe cu structură și funcții diferite.
- **Osteologia** este știința care se ocupă cu studiul sistemului osos, ce formează scheletul dur (200 – 220 de oase).
- Masa scheletului constituie $1/5-1/7$ din masa totală a corpului.



Aparatul locomotor

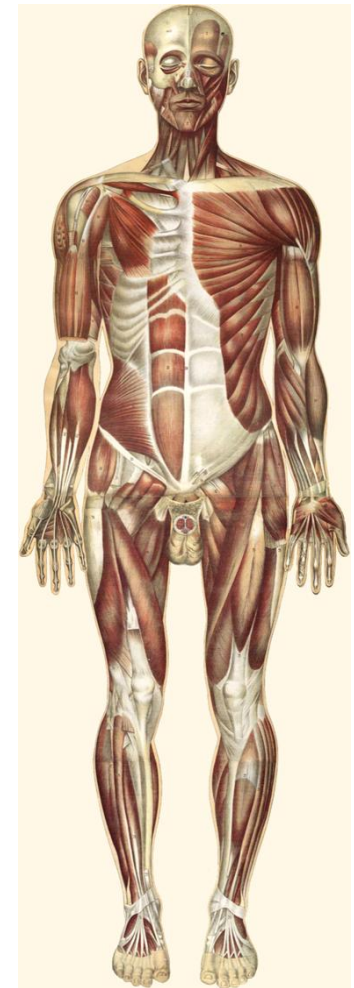
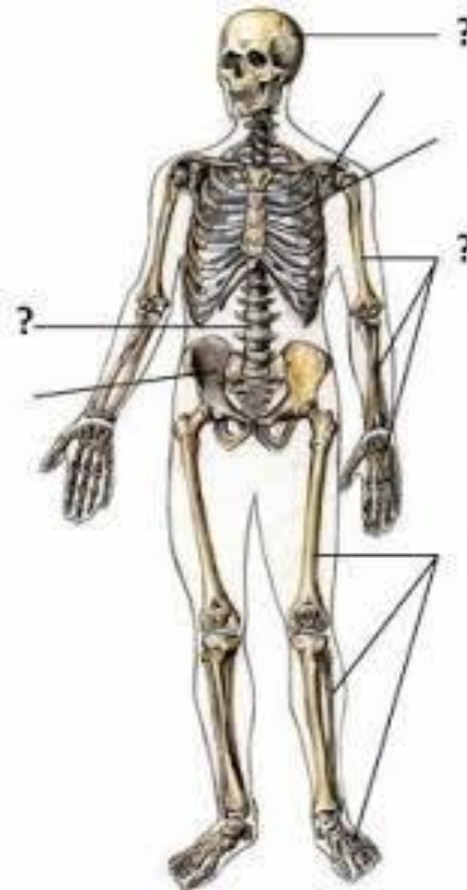
Tipuri de schelet:

- În funcție de consistență poate fi dur sau moale.
- După localizare – intern sau extern.
- Scheletul dur este un fel de "schelă" de susținere, care îi dă și formă generală, și proporții corpului uman.



Aparatul locomotor

- Oasele și articulațiile constituie **partea pasivă** a aparatului locomotor.
- Mușchii, care pun pârghiile osoase în mișcare, – **partea activă** a aparatului locomotor.



Tipuri de schelet

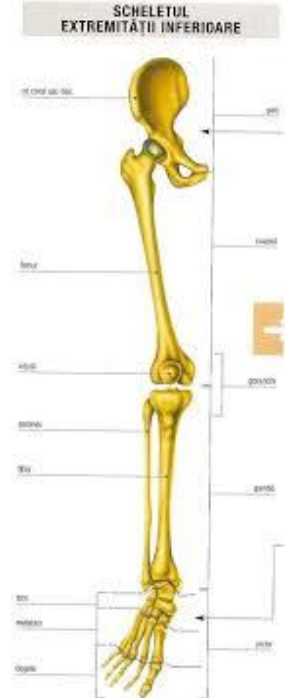
Schelet axial:

- Craniul
- Coloana vertebrală
- Cutia toracică



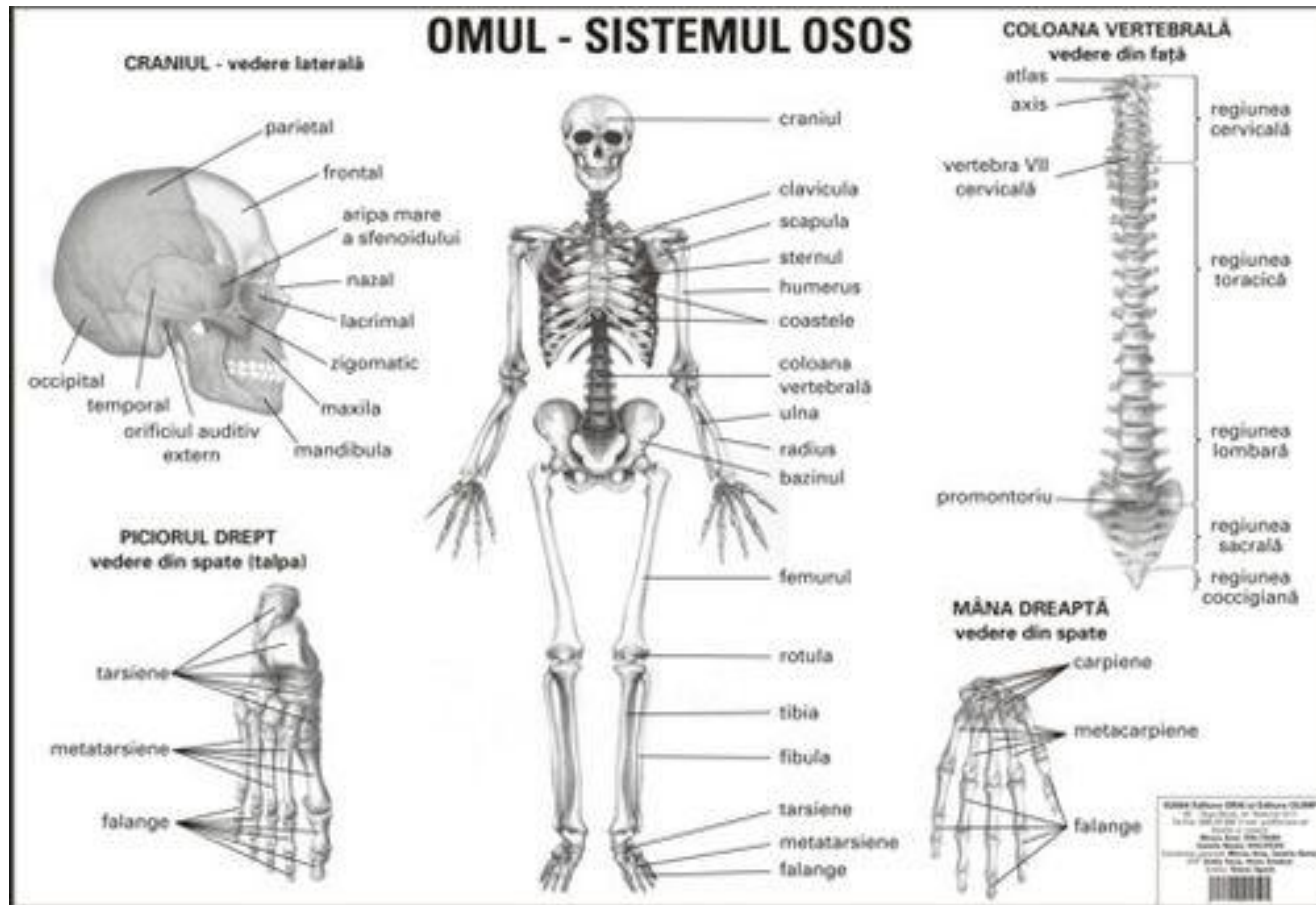
Schelet complementar:

- Oasele membrului superior
- Oasele membrului inferior



Scheletul

33 – 34 de oase din componența scheletului dur sunt **oase impare** – vertebrele, osul sacru, coccisul, unele oase ale craniului și sternul. Celelalte oase sunt **pare**.



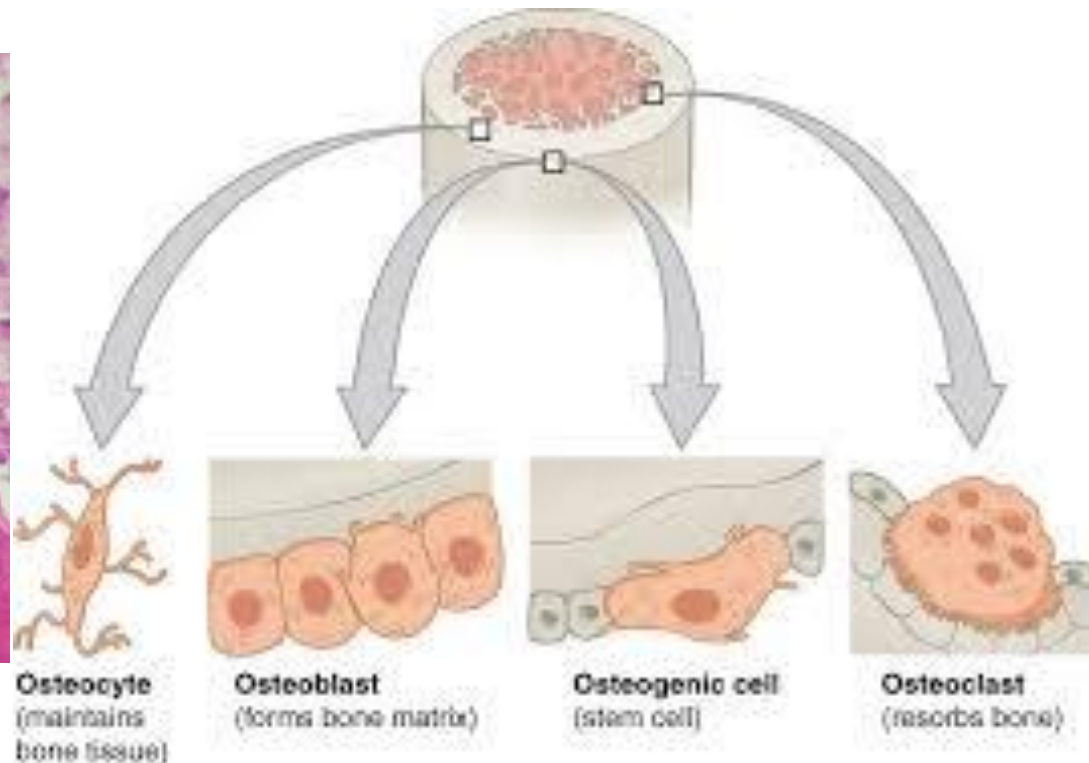
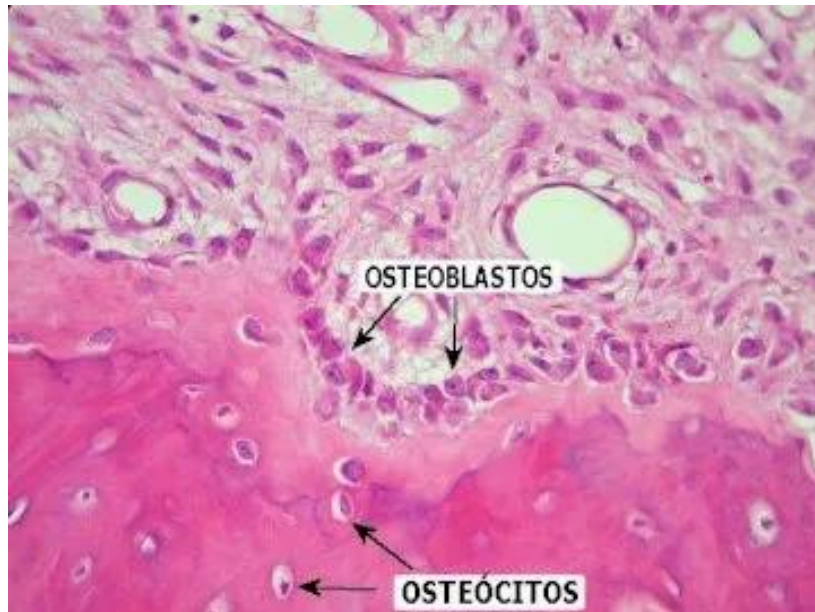
Structura osului

- Țesutul osos alcătuiește scheletul dur și constă din **celule osoase** și **substanță intercelulară**, raportul dintre care este de 1:2, 1:3.
- În **substanță intercelulară** se conțin 1/3 substanțe organice și 2/3 substanțe minerale.
- Osul viu conține 12,5% de substanțe organice de natură proteică și 21,8% substanțe minerale, 50% apă, 15,7% lipide.
- **Substanța fundamentală** a țesutului osos este **oseina**, o scleroproteină impregnată cu săruri minerale, care-i oferă o duritate și rezistență specifică față de anumite solicitări mecanice.

Țesutul osos

Țesutul osos se compune din trei tipuri de celule osoase:

1. **osteoblaste** – celule osoase tinere;
2. **osteocite** – celule osoase mature;
3. **osteoclaste** – celule voluminoase, de tip plasmodial (10-12 nuclee); acționează în sensul resorbției osoase.



Țesutul osos

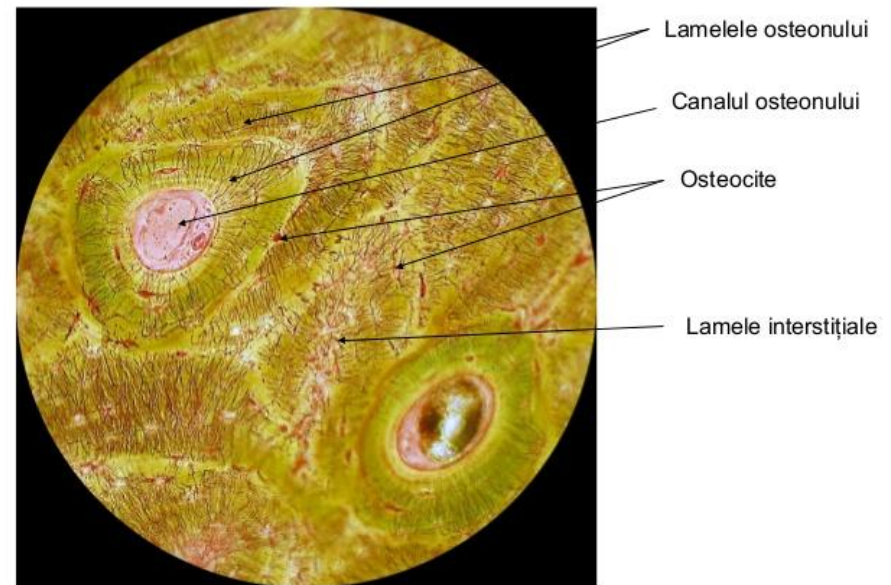
Din punct de vedere genetic, țesutul osos apare sub două forme:

- **țesut osos primar fibros**, prezent la om numai în perioadele de osteogeneză.

La omul adult se conține numai în locurile de sutură ale oaselor craniului, iar la nou-născuți și la copiii mici persistă până la vârsta de 1-1,5 ani.

- **țesut osos lamelar** se află sub două forme:

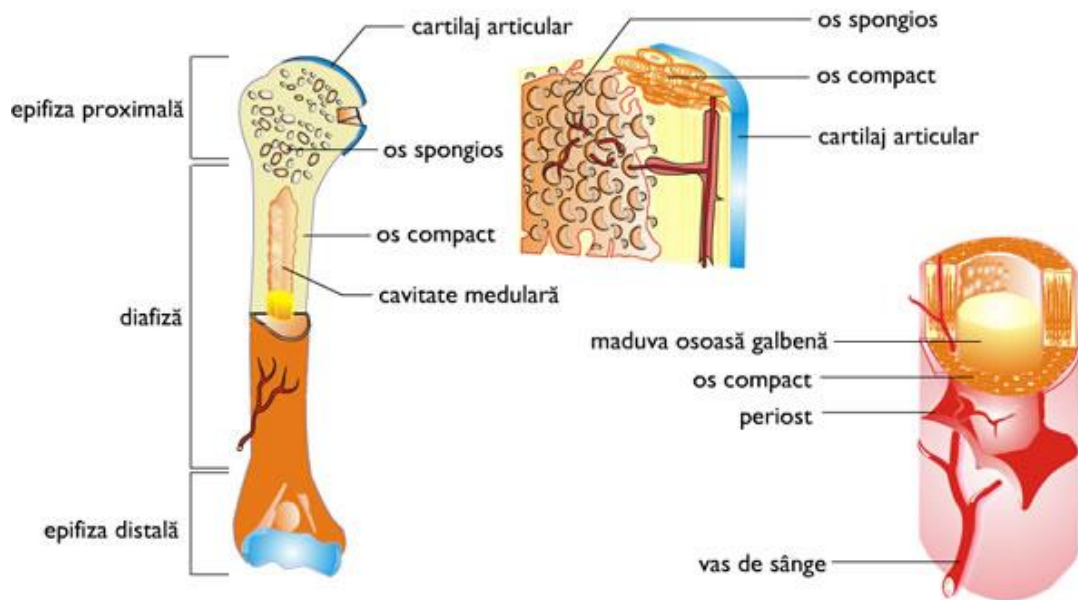
ȚESUT OSOS LAMELAR



Țesutul osos lamelar

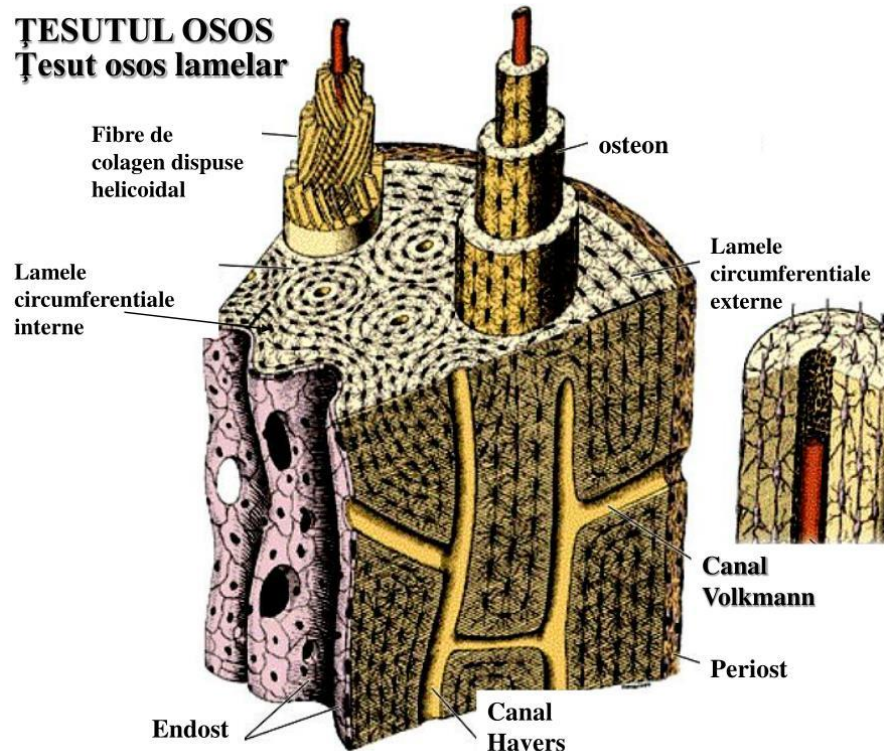
- **Țesutul osos compact** este prezent în diafizele oaselor lungi și scurte, la suprafața epifizelor, precum și în cele două lame osoase ale oaselor craniului.
- **Țesutul osos spongios** se dezvoltă în locurile unde osul înfruntă forțe de tensionare de diferite direcții (epifizele oaselor tubulare lungi, vertebre, carp, tars și în diploia).

Secțiune prin os



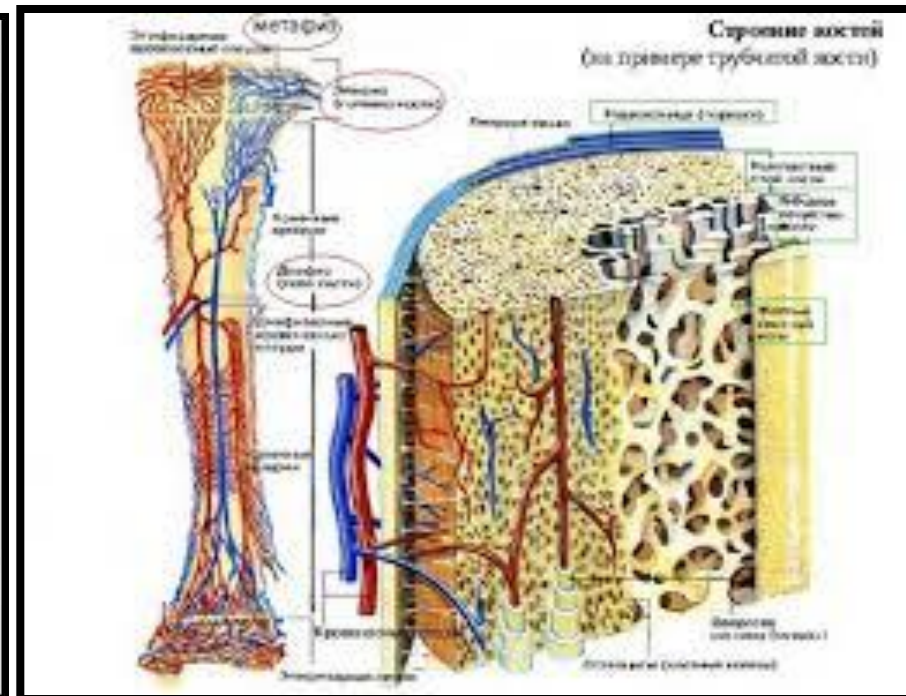
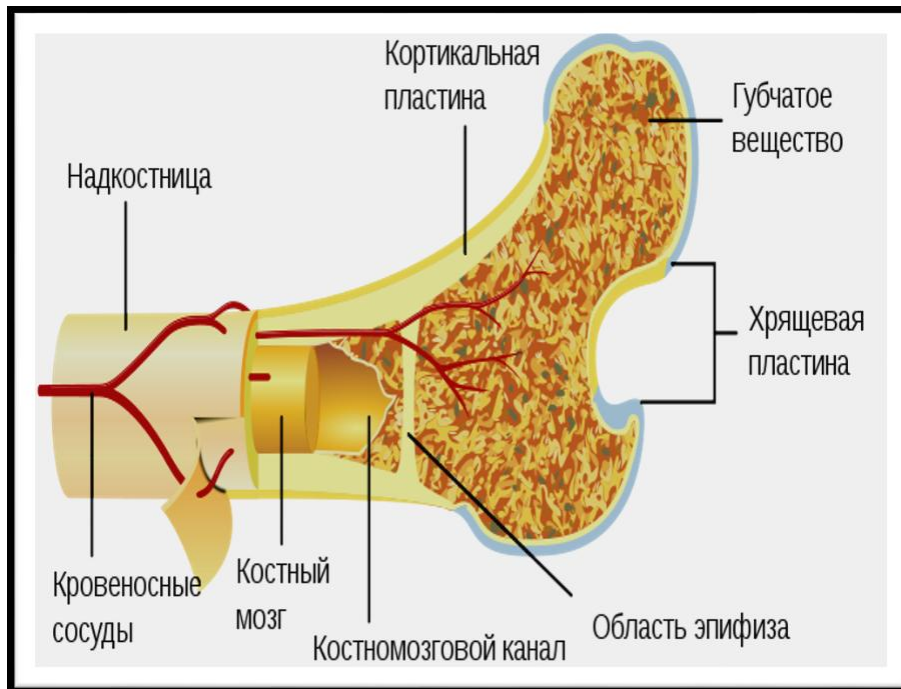
Osteonul

Țesutul osos lamelar compact este format din lamele osoase dispuse spiralat în jurul canalului Havers, care constituie unitatea morfofuncțională a osului – **osteonul**. Canalul Havers conține vase sanguine și nervi.



Periostul

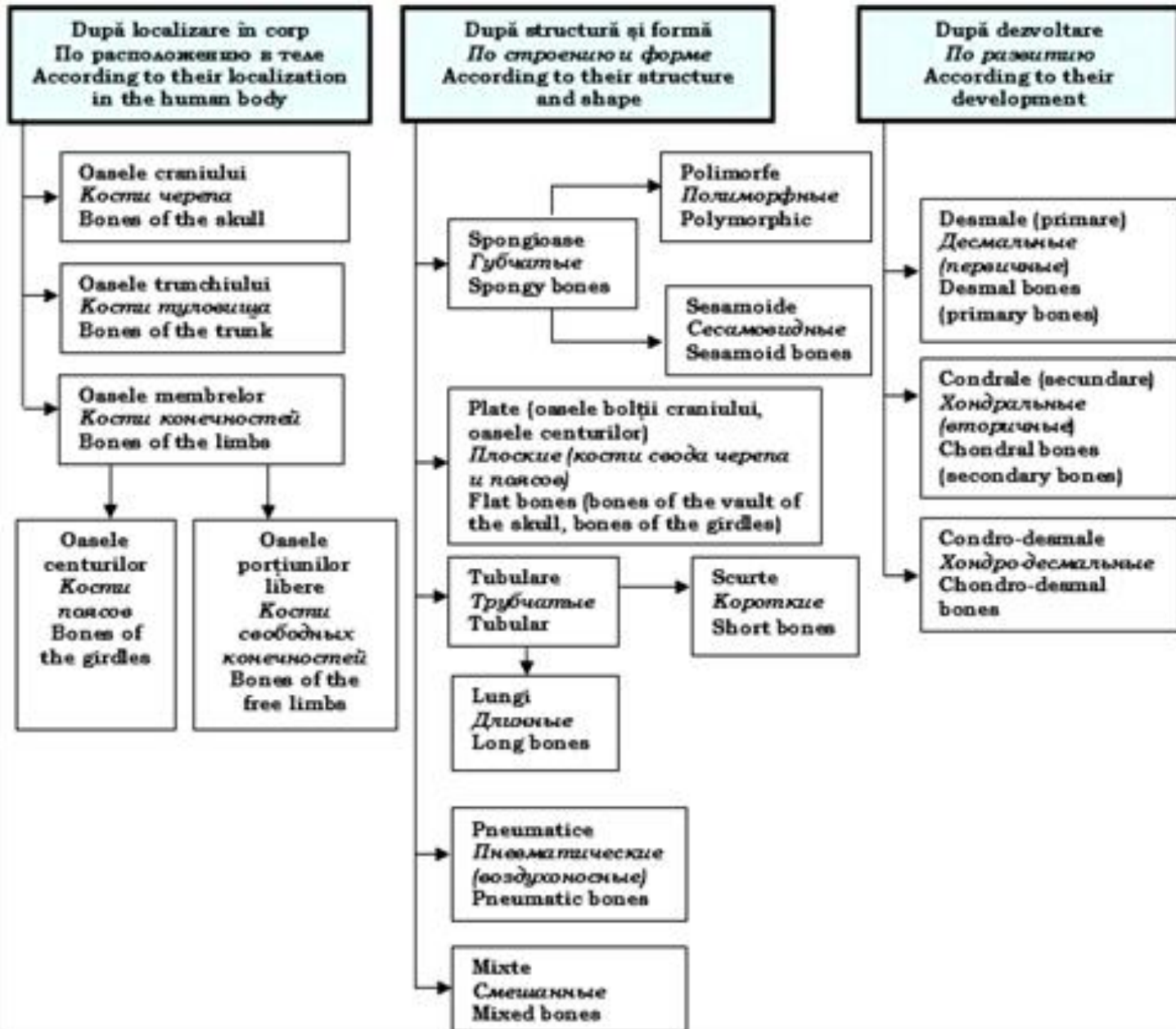
- **Periostul** este o membrană fibroasă, de culoare albicioasă, cu o ușoară nuanță spre galben, rezultată, în procesul ontogenezei, din pericondru. El are o grosime diferită, în funcție de vârstă, gen și dimensiunile oaselor.



Măduva osoasă

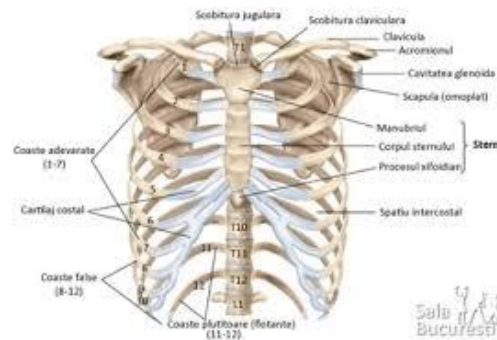
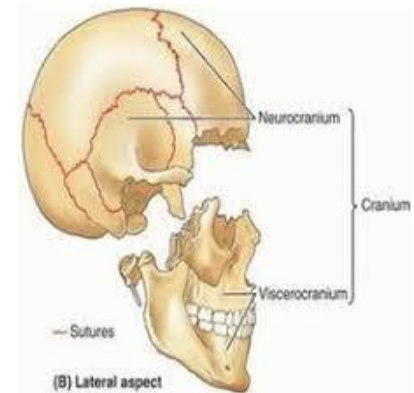
- Deosebim măduvă osoasă **roșie, galbenă și gelatinoasă**.
- La făt și copii, **măduva roșie (hematogenă)** se conține în oase, iar la adult – numai în vertebre, coaste și stern. Are rol hematopoetic și conține capilare sangvine și elemente ale sângelui.
- **Măduva galbenă (osteogenă)** apare în diafizele oaselor tubulare la sfârșitul primei luni de viață extrauterină. Are culoare galbenă datorită celulelor lipidice. Se conține în oasele adultului (oasele plate, coaste, stern – apare după 30 de ani).
- **Măduva gelatinoasă (cenușie)** conține elemente conjunctive și se găsește în oasele omului de vârstă înaintată.

Clasificarea oaselor



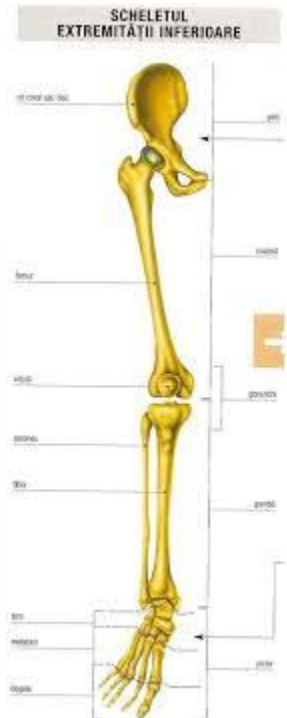
Clasificarea oaselor

- Oasele craniului
- Oasele trunchiului: coloana vertebrală, scheletul toracelui
- Oasele membrelor (centurilor și membrelor libere)



Sala
Bucuresti

Кости верхней конечности, ossa membri superioris, правая, вид спереди

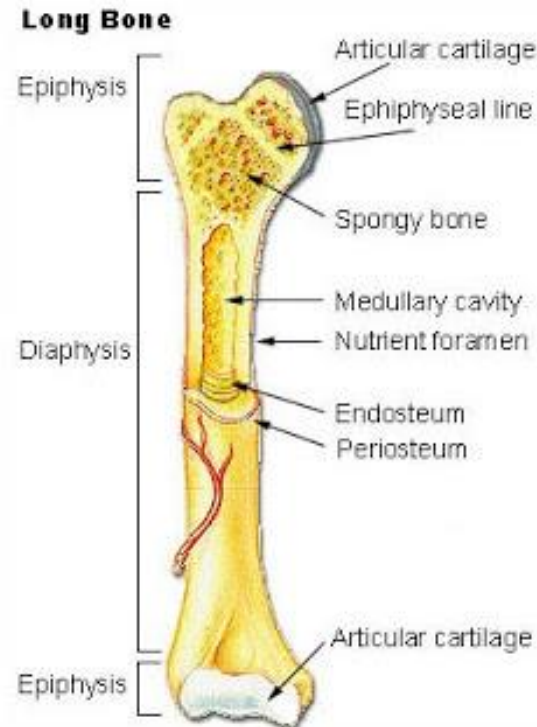


Clasificarea oaselor

Oasele tubulare, care constituie scheletul membrelor și execută funcții de pârghii:

- **lungi** (femurul, humerusul);
- **scurte** (falangele degetelor, oasele metatarsiene și metacarpiene).

Oasele tubulare lungi au corp sau diafiză, două extremități sau epifize, metafize și apofize.

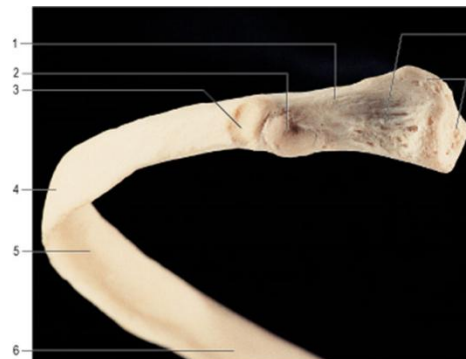
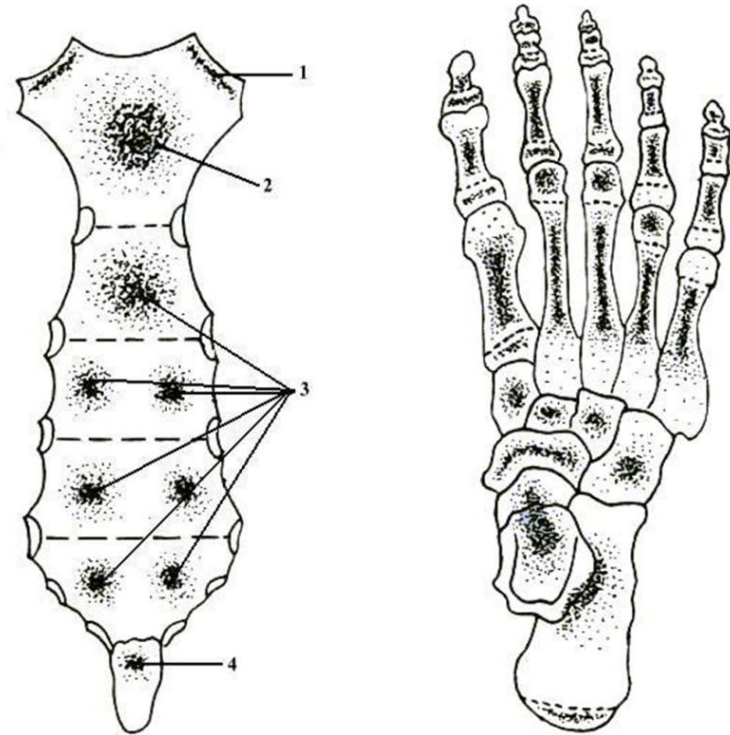


Clasificarea oaselor

Oasele spongioase, în structura cărora predomină țesutul osos spongios, care este acoperit cu o lamelă subțire de țesut osos compact.

Distingem:

- **oase spongioase lungi** (coastele și sternul);
- **oase spongioase scurte** (oasele carpiene, tarsiene și sesamoide).

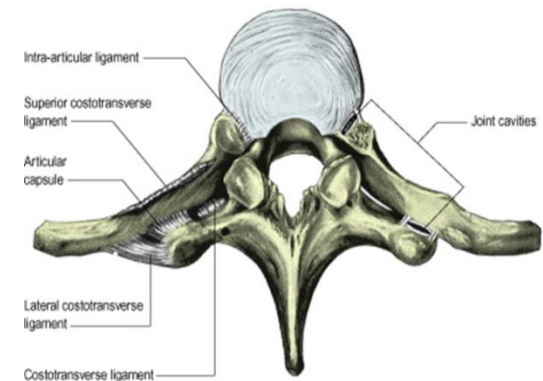
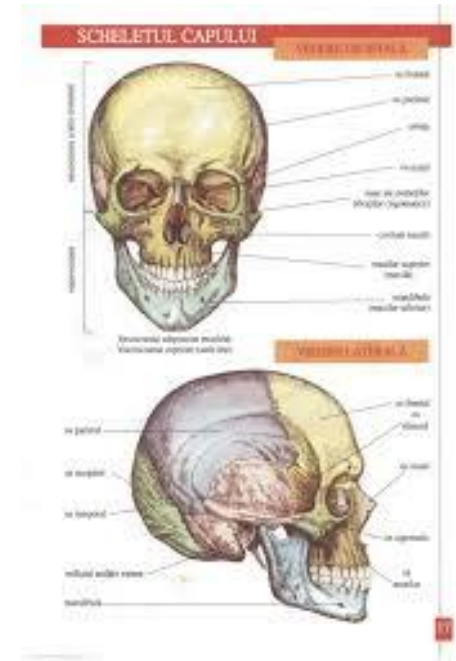


1. Neck of rib. 2. Articular facet of tubercle. 3. Non-articular part of tubercle. 4. Angle. 5. Costal groove. 6. Shaft. 7. Crest of head. 8. Articular facets of head.



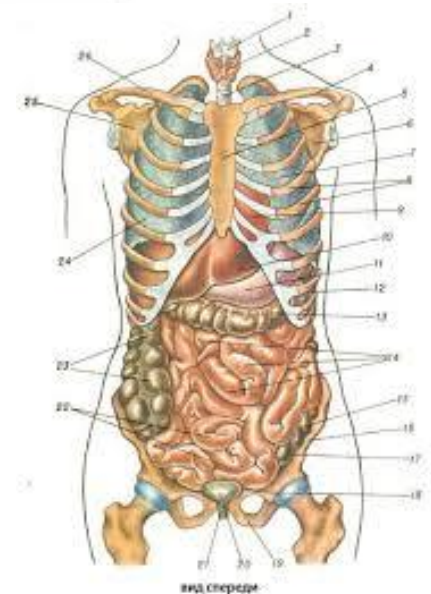
Clasificarea oaselor

- **Oasele plate** participă la formarea cavităților corpului și a centurilor (oasele bolții craniene, centurilor: coxalul și omoplatul).
- **Oasele mixte** au o structură complicată. Ele constau din părți ce diferă după formă și structură (oasele bazei craniului, vertebrele).
- **Oasele aerofore** sau **pneumatice** au în corpul lor cavități căptușite cu mucoasă și pline cu aer (oasele craniului: frontalul, sfenoidul, etmoidul, maxila, temporalul).



Funcțiile osului ca organ

- Scheletul determină ținuta corpului.
- Asigură mișcările fine și armonioase.
- Servește drept suport pentru fixarea viscerelor, asigurând activitatea lor normală.
- Fiecare os este considerat ca un organ ce posedă o anumită poziție, structură, inervație și vascularizare.
- Sistemul osos îndeplinește multiple funcții – atât mecanice, cât și biologice.



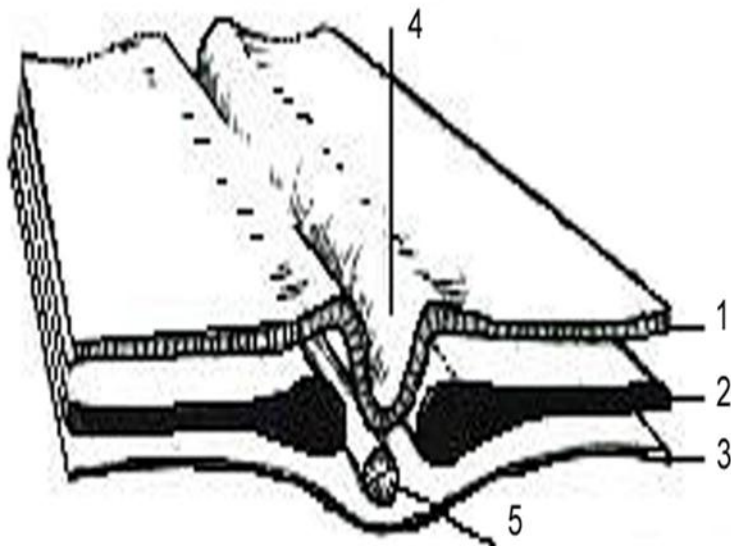
DEZVOLTAREA OASELOR

Din ectoderm derivă sistemul nervos și aparatele senzoriale.

Din endoderm – aparatul digestiv și aparatul respirator.

Din mezoderm – aparatul genitourinar și cel circulator.

- Prin diferențierea **mezodermului** rezultă mezenchimul, din care se dezvoltă aparatul locomotor.



- 1 – ectoderm: textus nervosus, tegmina;
- 2 – mezoderm: skeleton;
- 3 – endoderm: apparatus digestorius (systema digestorium);
- 4 – sulcus neuralis;
- 5 – chorda dorsalis.

Osteogeneza

- **Osteogeneza** – parte a embriologiei care studiază formarea țesutului osos.
- Prin **procesul de osteogeneză**, din țesutul conjunctiv se formează oasele, dobândind progresiv forma și dimensiunile ce le caracterizează.
- În dezvoltarea oaselor pot fi evidențiate 3 etape: **membranoasă, cartilaginoasă și osoasă.**
- **Scheletul membranos**, sub formă de coardă (*chorda dorsalis*), apare la amfiox.
- La peștii inferiori distingem **scheletul cartilaginos.**
- În continuarea filogenezei la peștii superiori scheletul cartilaginos este înlocuit de **scheletul osos.**

Osteogeneza

- **Etapa membranoasă** – țesutul osos are aspectul unor aglomerări de celule mezenchimale – membrane.
- **Etapa cartilaginoasă** se începe în luna a 2-a de dezvoltare intrauterină, când formațiunile membranoase sunt înlocuite de țesutul cartilaginos.
- Oasele bolții craniene și oasele faciale sunt înlocuite de țesutul osos, evitând etapa cartilaginoasă.
- Deosebim două modalități de osteogeneză – conjunctivă/desmală (primară) și cartilaginoasă condrală.

Osteogeneza

- **Osteogeneza directă** (oasele primare) – se dezvoltă din țesutul conjunctiv.
- **Osteogeneza indirectă** (oasele secundare) – se formează în locul cartilajului.
- **Osteogeneza pericondrală** sau periostală – se dezvoltă la periferia cartilajului (*peri* – în jur, *chondros* – cartilaj).
- **Osteogeneza endocondrală** – se dezvoltă în interiorul cartilajului (*endo* – înăuntru).

Osteogeneza

- În dezvoltarea scheletului osos se disting doua faze: în prima faza se formeaza țesutul osos, prin înlocuirea țesutului conjunctiv sau cartilaginos, și se constituie **osul primar**.
- În a doua fază au loc procese de remaniere și distrugere, de modelare a țesutului osos, care dau structura funcțională caracteristică osului si constituindu-se **osul secundar**.

Osteogeneza

Osificarea **desmală** (de membrană) dă naștere oaselor bolții craniene, parțial claviculelor și mandibulei.

În dezvoltarea lor se disting **două etape**:

- de blastem mezenchimal, în care se produce condensarea mezenchimului, cu formarea schiței conjunctive a viitorului os, bine vascularizat.
- de apariția centrului de osificare (formarea țesutului osos).

La oasele neurocraniului, zonele de creștere sunt reprezentate de fontanele și regiunile suturilor.

Osteogeneza

- Osificarea **encondrală**, de cartilaj, dă naștere oaselor membrelor, oaselor scurte și oaselor bazei craniului; se realizează creșterea în lungime a osului, la nivelul cartilajului de creștere, cartilajului diafizo-epifizar.

Osteogeneza acestor oase se desfășoară în **două etape**:

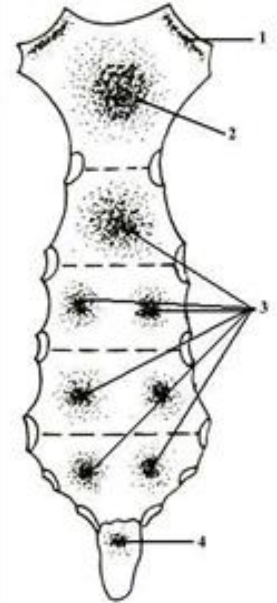
- ✓ **osificare pericondrală** sau periostală, realizată la nivelul pericondrului, devenit periost;
- ✓ **osificare encondrală**, în care cartilajul este distrus, apărând în locul lui țesut osos.

Punctele de osificare

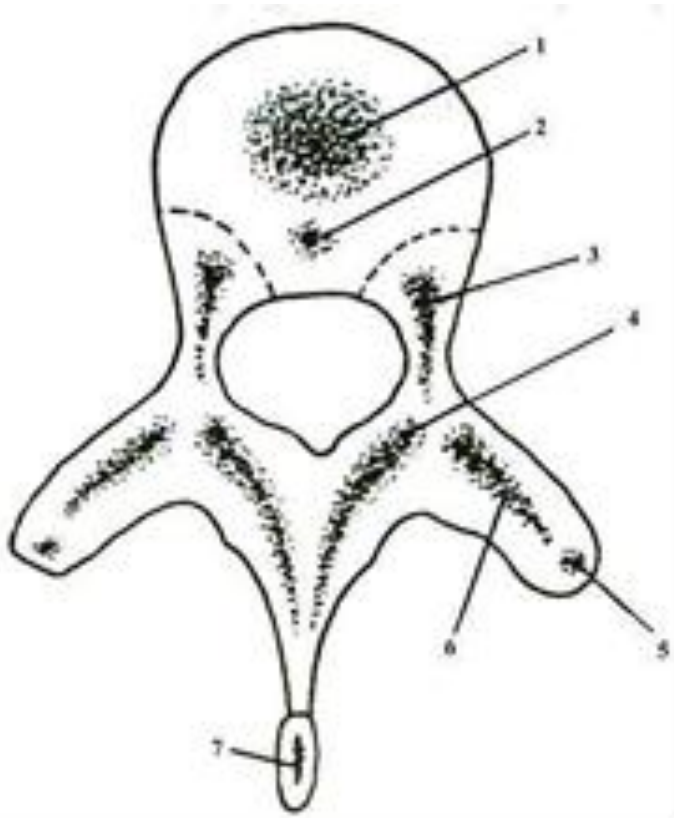
- **Osificarea** este procesul prin care organismul uman construiește țesutul osos.
- Zonele în care începe osteogeneza se numesc **puncte** sau **nuclee de osificare**.

Există trei tipuri de puncte de osificare:

1. **primare** – în prima jumătate a perioadei intrauterine (în diafize și corpurile oaselor);
2. **secundare** – în a doua jumătate a perioadei intrauterine (în epifizele oaselor tubulare lungi);
3. **auxiliare** – până la vârsta de 8 ani (în tubercule, apofize).



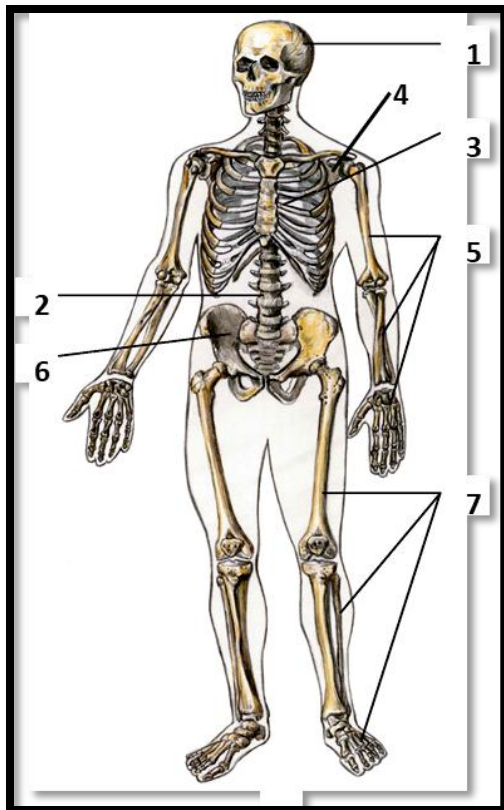
Punctele de osificare



- 1 – centrum ossificationis principale;**
- 2 – centrum accessorium;**
- 3 – centrum laterale anterius;**
- 4 – centrum laterale posterius;**
- 5 – centrum primarium transversale;**
- 6 – centrum ossificationis secundarium;**
- 7 – processus spinosus.**

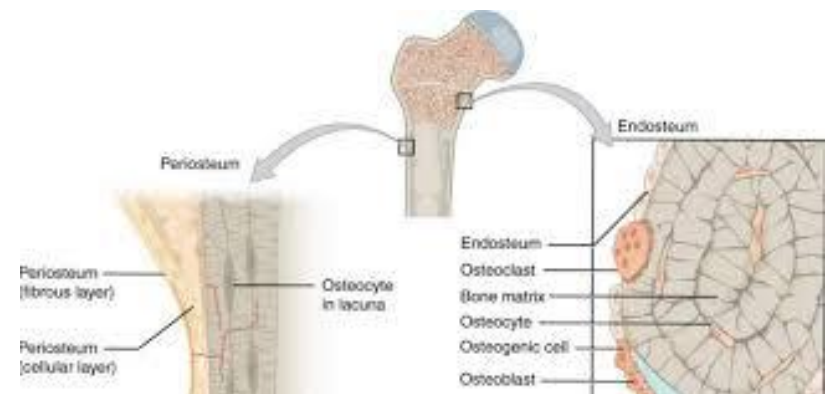
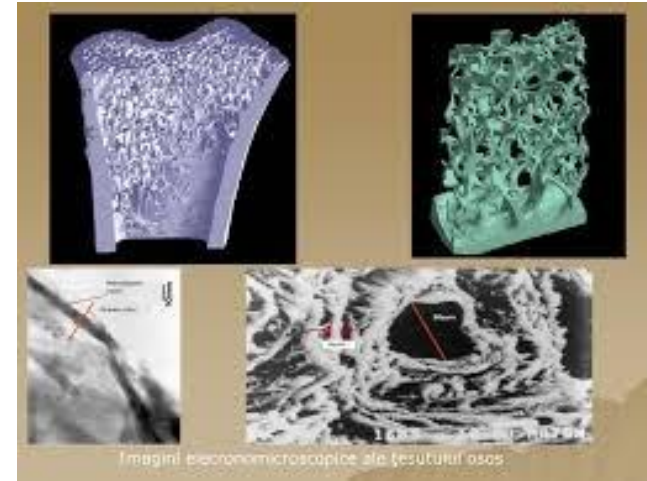
Metodele de studiere

- **Metoda macerării** este folosită pentru obținerea mostrelor de oase.



Anomalii de dezvoltare

- **Osteoporoza** (*os poros*) este caracterizată prin reducerea paralelă a mineralelor osoase și matricei osoase, astfel încât osul este în cantitate scăzută, dar cu o compoziție normală.
- Până nu demult considerată o stare normală a vârstnicului în prezent osteoporoza este o boală, ce se caracterizează prin reducerea densității minerale osoase.
- Oasele osteoporotice sunt mai puțin dense, prin pierderea substanței osoase, ceea ce influențează structura lor internă.



Anomalii de dezvoltare

- **Atrofierea** reprezintă scăderea volumului normal al țesutului osos, cu diminuarea dimensiunilor osului.
- **Atrofierea** unor celule și organe este un proces normal în anumite momente ale vieții. Alte cauze pot fi malnutriția, diverse afecțiuni, inactivitatea, leziuni sau producerea insuficientă ori excesivă a unor hormoni.
- **Osteoscleroza** este o creștere patologică a densității țesutului osos fără semne simptomatice evidente. Apare doar puțin mai frecvent decât osteoporoza (o boală asociată cu patologia structurii osoase).

Anomalii de dezvoltare

- Osteogeneza imperfectă este o boală ereditară rară a țesutului conjunctiv, caracterizată prin fragilitate osoasă. Inițial, a fost numită *boala oamenilor de sticlă* sau *boala oaselor de sticlă*.
- În general, ea este o anomalie în producerea colagenului – principala proteină fibroasă din os. Putem compara rolul colagenului din os cu rolul fierului din betonul armat.



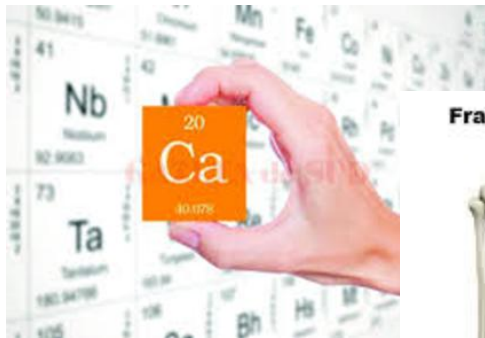
Anomalii de dezvoltare

- **Boala Lobstein (osteogeneză imperfectă) este o boală cu transmitere autozomal dominantă sau recesivă. Incidența ei este de 1 la 10 000 de persoane.**
- **O persoană cu această patologie va fi afectată toată viața, deoarece patologia nu se tratează.**
- **Doar 0,008% din populația globului este afectată de această boală, adică aproximativ 500 000 de persoane.**
- **În Franța, numărul bolnavilor este de 3900.**



Anomalii de dezvoltare

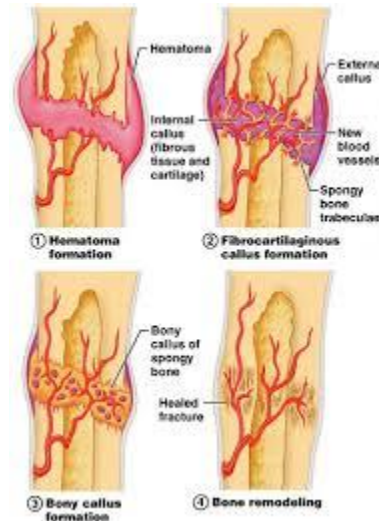
- Osteomalacia – o formă de decalcificare osoasă, cu păstrarea scheletului conjunctiv al osului, ca urmare a unei tulburări profunde a metabolismului fosfocalcic.



Fracturile de tibia și peroneu



Ortopedieclinica



Anatomia pe viu

- Somatoscopia
- Palpația
- Craniometria

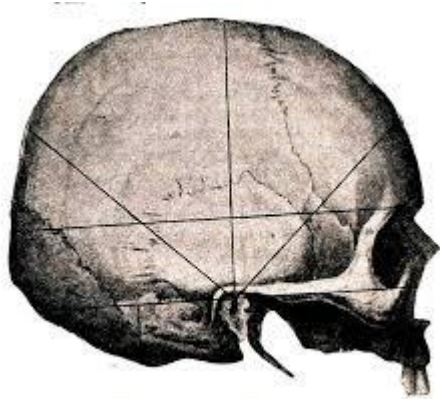
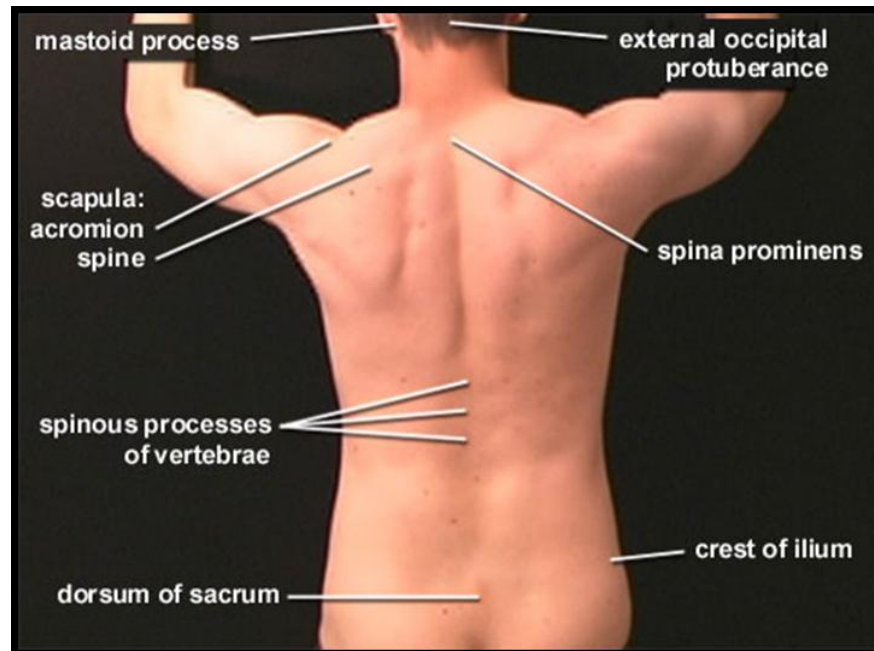


Рис. 478. Осицифметрический тип черепа.



Anatomia pe viu

- Examenul radiologic
- Tomografia computerizată
- RMN

