



Scheletul trunchiului si membrelor

USMF, Catedra de anatomie a omului
Asistent universitar, A. Bendelic

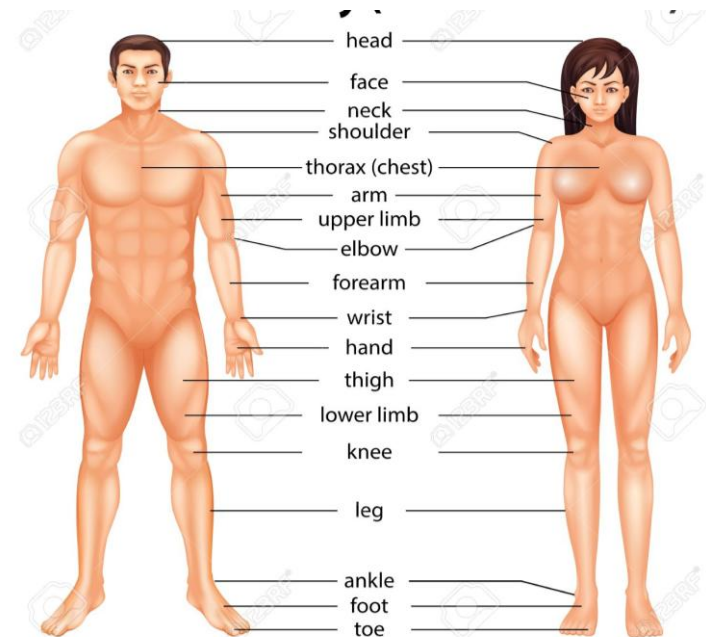
Planul prelegerii

1. Oasele trunchiului
2. Coloana vertebrală în ansamblu, particularități de vârstă
3. Toracele în ansamblu, particularități de vârstă și individuale
4. Oasele membrelor. Bazinul în ansamblu, particularități de gen. Piciorul în ansamblu, bolțile piciorului
5. Dezvoltarea oaselor trunchiului, anomalii de dezvoltare

Elemente de orientare

Corpul uman constă din:

- **cap;**
- **trunchi;**
- **membre** (superioare și inferioare).

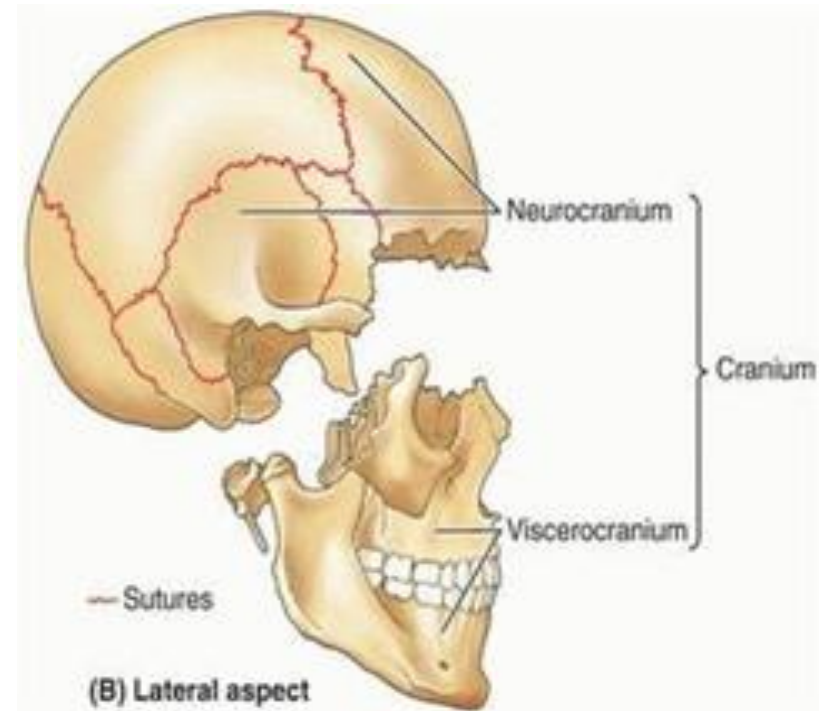


Clasificarea oaselor după localizare (topografie):

- 1. Oasele craniului;**
- 2. Oasele trunchiului;**
- 3. Oasele membrelor:**
 - a) oasele centurilor;
 - b) oasele părților libere ale membrelor.

Oasele craniului

- **Neurocraniul** formează cutia craniană care adăpostește creierul uman.
- **Viscerocraniul** adăpostește segmentele periferice ale organelor de simț, cât și primele segmente ale sistemelor digestiv și respirator.

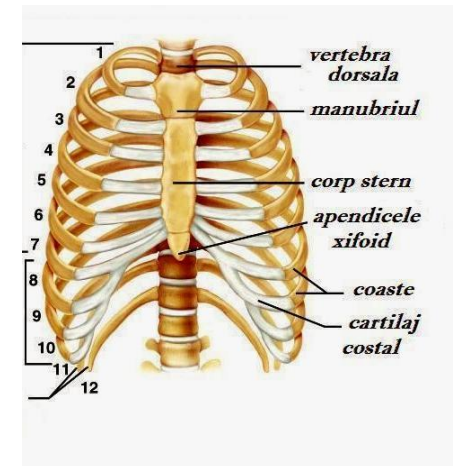


Oasele trunchiului

- Vertebrelle (33 - 34),
- sternul,
- coastele (12 perechi).

Cele 33-34 vertebre formează **coloana vertebrală**.

Sternul, cele 12 perechi de coaste și 12 vertebre toracale formează **toracele** (sau cutia toracică).



Oasele membrelor

Scheletul membrelor (superioare și inferioare) constă din:

1. **oasele centurilor** (*cingulum*),
2. **oasele părților libere ale membrelor** (*pars libera membri*).

Appendicular Skeleton



Coloana vertebrală (CV)

compusă din 33-34 vertebre, dispuse metameric (una deasupra alteea) este împărțită în **cinci regiuni** (sau **segmente**) topografice și funcționale:

1. **regiunea cervicală** (7 vertebre);
2. **regiunea toracală** (12 vertebre);
3. **regiunea lombară** (5 vertebre);
4. **regiunea sacrală** (5 vertebre);
5. **regiunea coccigiană** (4-5 vertebre).



Dimensiunile CV

- Coloana vertebrală, numită și *rachis*, are o lungime medie egală cu **70 cm**, la bărbați fiind mai lungă cu cca 5 -10 cm față de cea a femeii.
- Coloana vertebrală reprezintă 2/5 din înălțimea unei persoane.



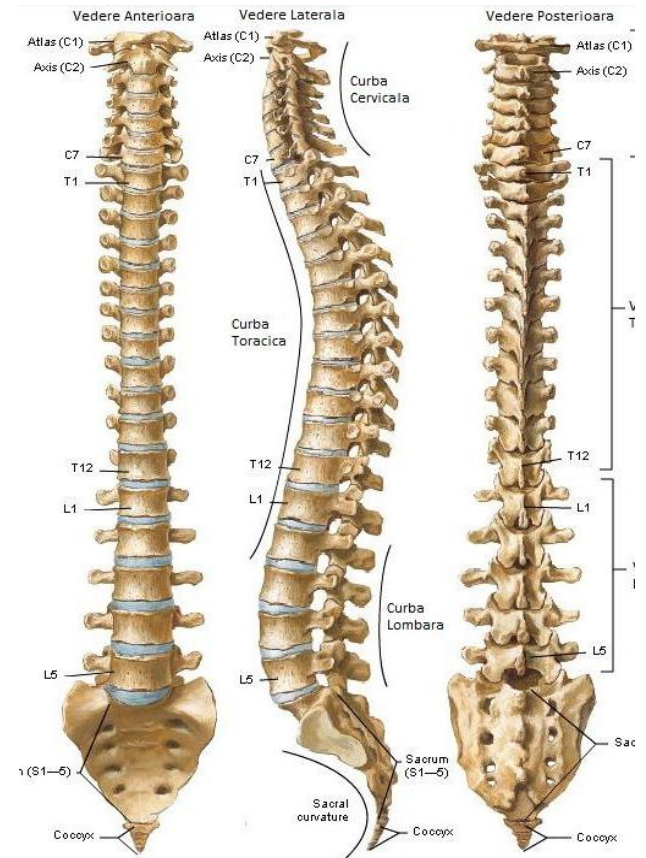
Importanța funcțională a CV

- ***Protecția măduvei și a viscerelor.***
- ***Rolul static, antigravitațional.***
- ***Rolul dinamic (de mișcare).***



Curburile CV

- Datorită poziției verticale a corpului CV formează curburi în **plan sagital** și în **plan frontal**.
- Ele conferă coloanei o mare elasticitate, favorizează menținerea echilibrului și atenuează șocurile pe verticală.



Curburile în plan sagital

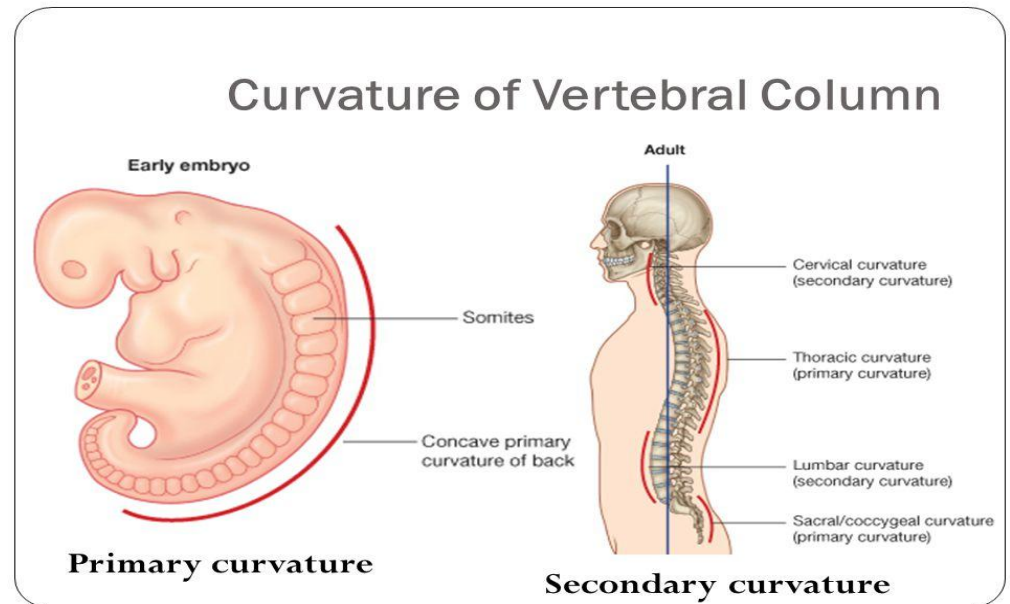
- **Lordoze** orientate cu convexitatea înainte
- **Cifoze** orientate cu convexitatea înapoi.

La CV aceste curburi sunt în număr de patru: **lordozele cervicală și lombară, cifozele toracală și sacrală.**



Curburile în plan sagital

- **Curburile primare** (cifozele toracală și sacrală) sunt prezente la făt și la nou-născut.
- **Curburile secundare** (lordozele cervicală și lombară) sunt dobândite în cursul vieții postnatale.

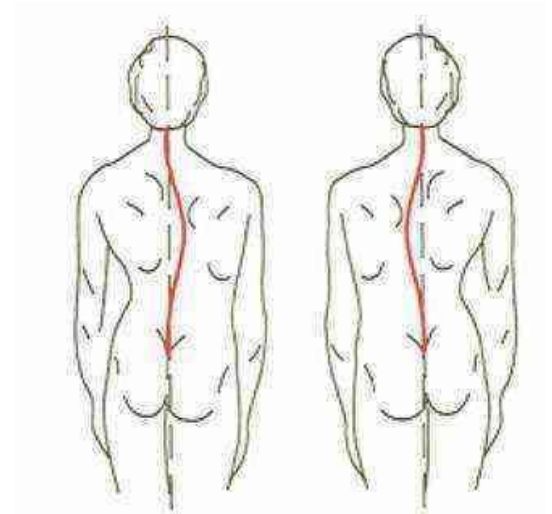


Particularitățile de vârstă în structura CV

- **Lordoza cervicală** apare în luna a 2-a și este rezultatul ridicării capului de către sugar.
- **Lordoza lombară** apare în jurul vârstei de 9-12 luni și se datorează stațiunii verticale și locomoției.
- La bătrânețe CV se scurtează din cauza accentuării curburilor și micșorării înălțimii discurilor intervertebrale. Deseori, poate apărea o mare curbura a regiunii toracale – **cocoașa bătrâneței** (sau *gibozitate*).

Curburile în plan frontal

- Sunt orientate cu convexitatea la stânga sau la dreapta, se numesc **scolioze**.
- **Scolioza toracală** este primară, fiind determinată de tracțiunea mușchilor mai dezvoltați la membrul superior drept; celelalte curburile (*cervicală și lombară*) sunt compensatorii cu direcție opusă față de prima.
- La “stângaci” curburile frontale sunt orientate în sens invers.

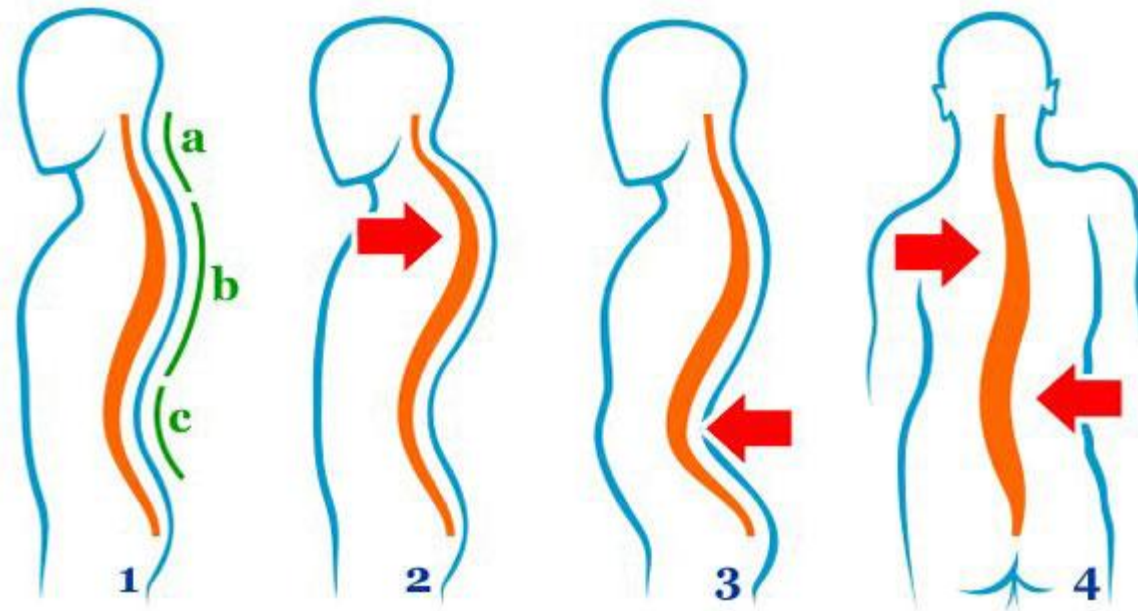


Curburi patologice

Cifoza și lordoza patologică se caracterizează prin accentuarea convexității posterioare sau a celei anterioare.

Scoliozele patologice în 80% cazuri se găsesc la fetele aflate la pubertate. Specialiștii în ortopedie pediatrică contrazic ipoteza că poziția incorectă a copilului în bancă este responsabilă de apariția scoliozei.

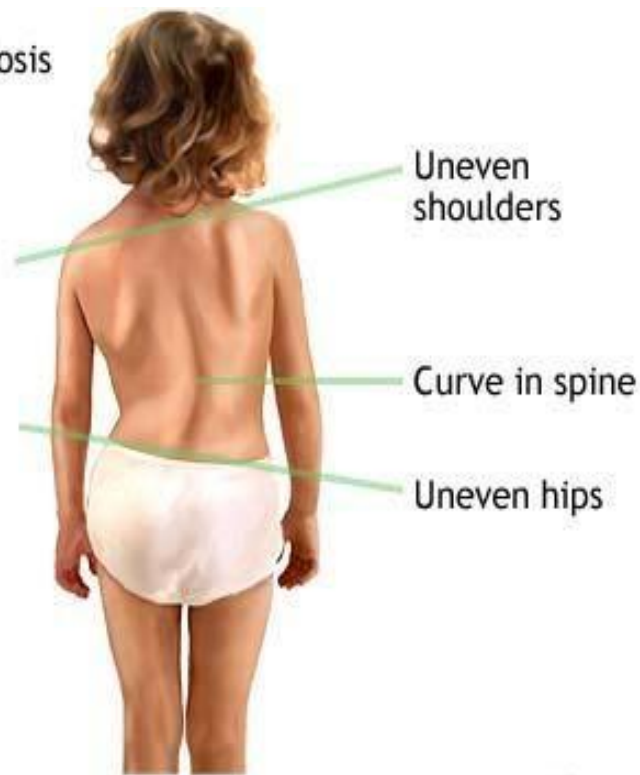
Curvuri fiziologice (1) și patologice (2,3,4)



Scolioza patologică

1. Deviație laterală a CV;
2. Asimetria umerilor și omoplaților;
3. Asimetria șoldurilor.

Signs of scoliosis



Uneven shoulders

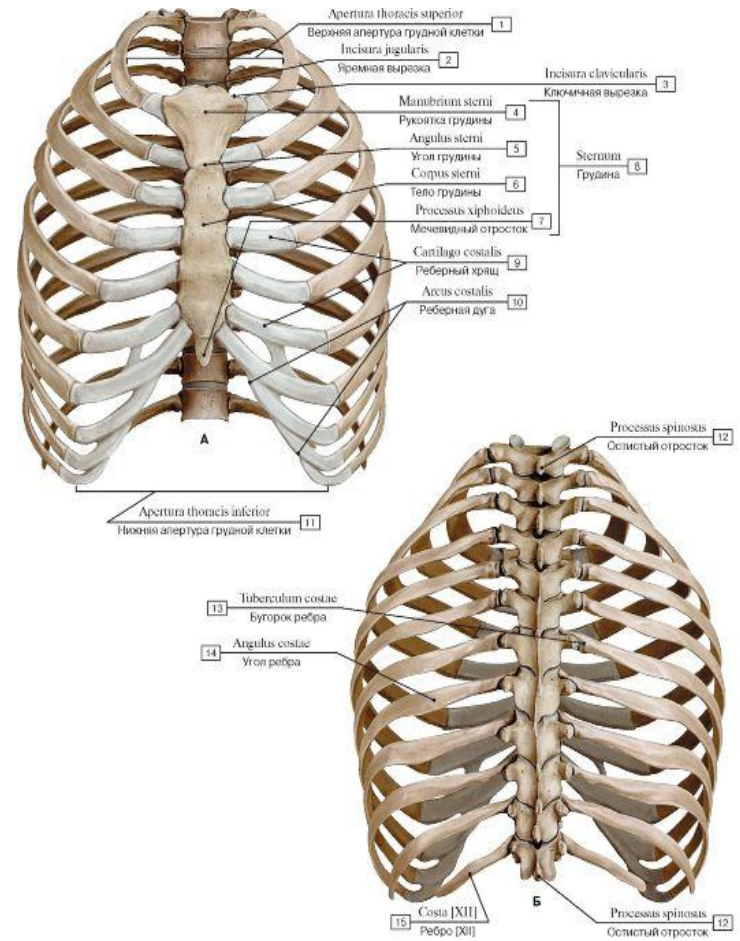
Curve in spine

Uneven hips

Cutia toracică în ansamblu

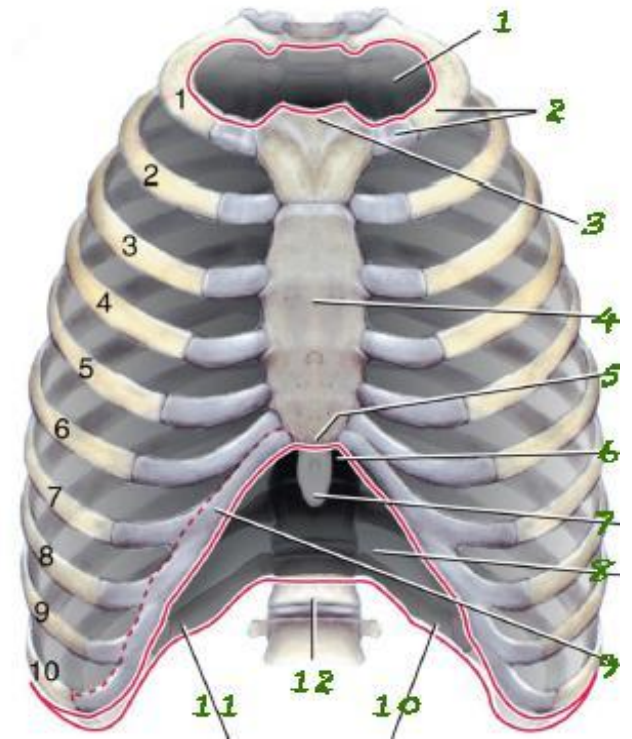
Toracele este format din:

- ***stern***,
- 12 perechi de ***coaste*** și
- 12 ***vertebre toracale***.



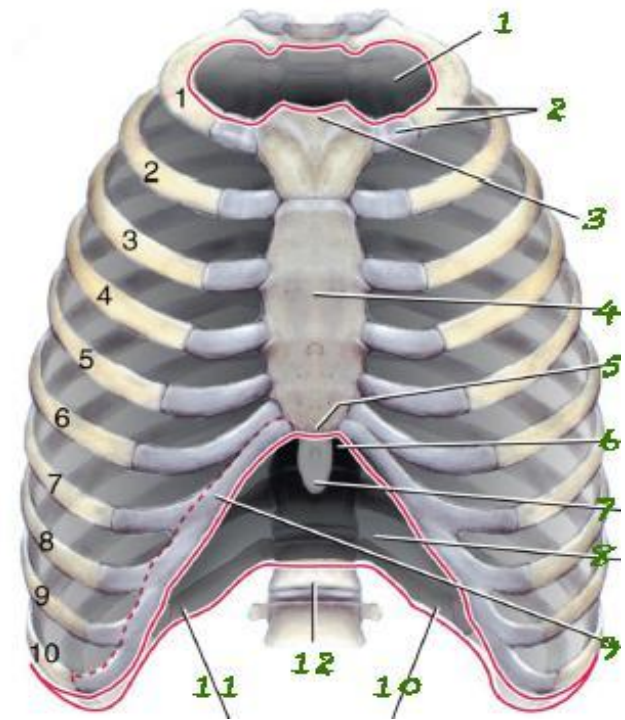
Aperturile toracelui

- **Apertura toracică superioară** (*apertura thoracis superior*) este delimitată de:
 - a) vertebra toracală I (*posterior*),
 - b) prima pereche de coaste (*bilateral*),
 - c) manubriul sternal (*anterior*).

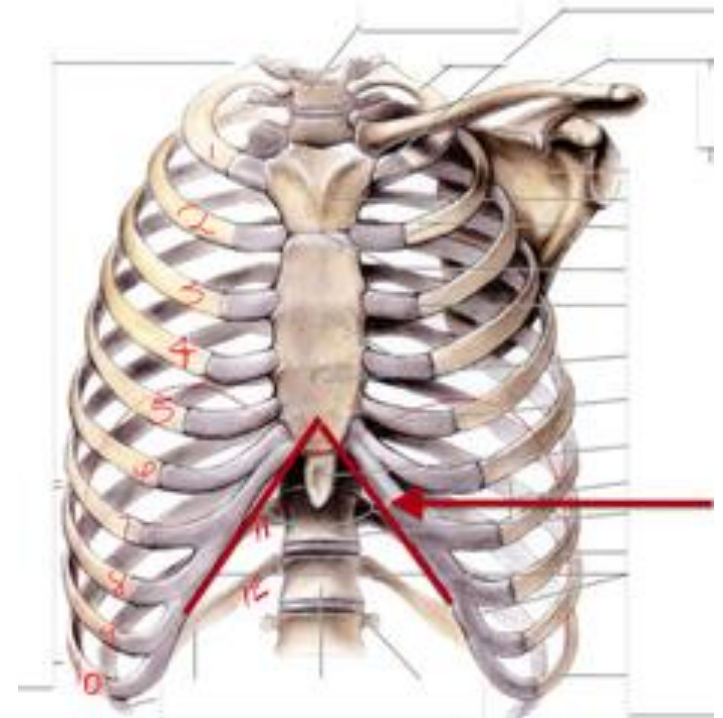
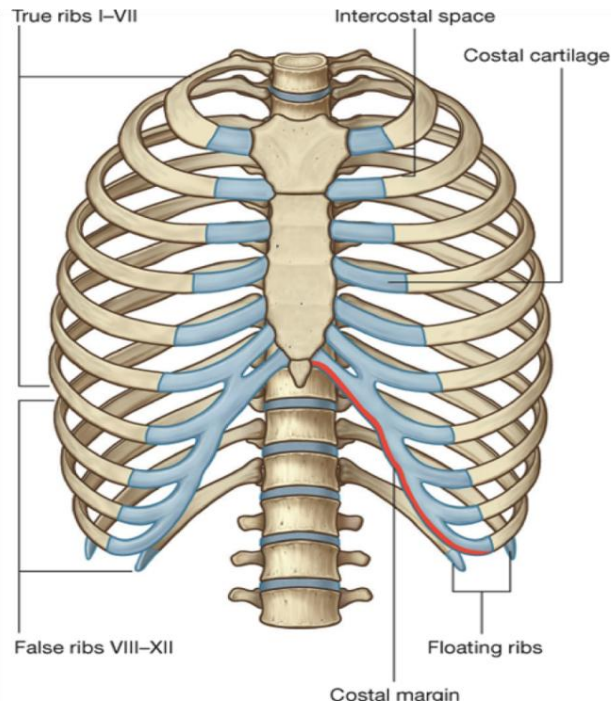


Aperturile toracelui

- **Apertura toracică inferioară** (*apertura thoracis inferior*) delimitată:
 - a) vertebra toracală XII (*posterior*),
 - b) coastele flotante (XII, XI),
 - c) **arcul costal** (format de cartilajele coastelor VII – X),
 - d) apendicele xifoid (*anterior*).



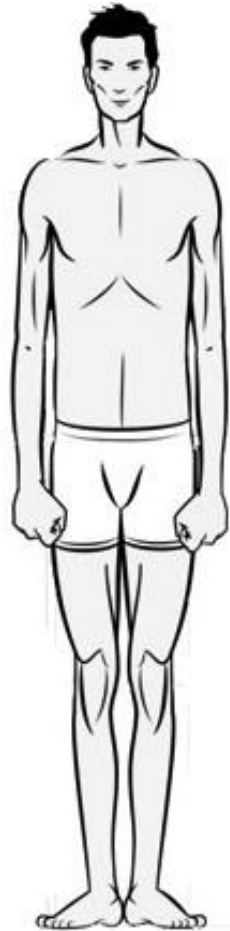
Arcul (rebordul) costal și unghiul infrasternal



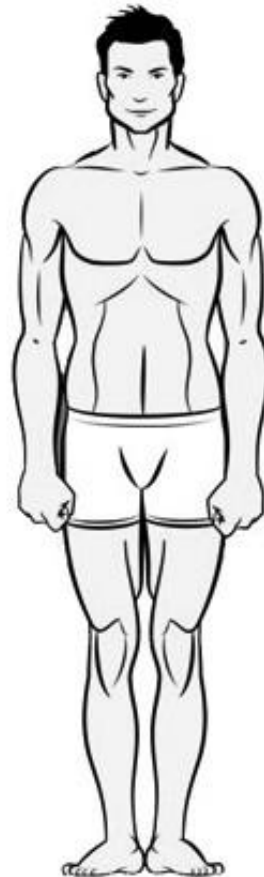
Forma și dimensiunile toracelui cunosc variații individuale.

- La indivizii de *tip dolihomorf (astenic)* – **toracele** este ***plat***.
- La indivizii de *tip mezomorf (normostenic)* de constituție – **toracele** este ***cilindric***
- La indivizii cu *tip brahimorf (hiperstenic)* de constituție – **toracele** are formă ***conică***.

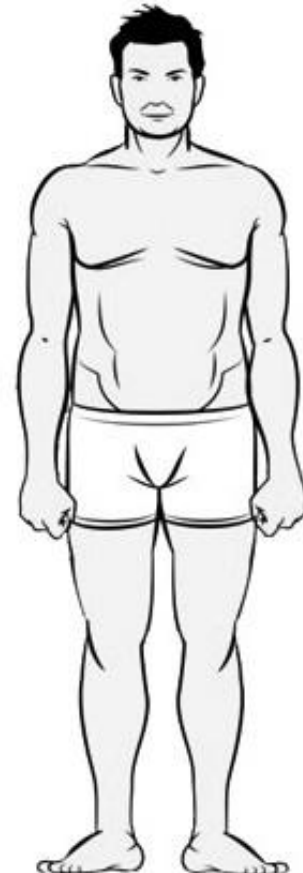
Tipuri de constituție



**Dolihomorf
/ astenic**



**Mezomorf /
normostenic**



**Brahimorf /
hiperstenic**

Particularități individuale ale toracelui

- **Toracele plat:**
 - a) unghi infrasternal ascuțit;
 - b) coastele puternic înclinate în jos;
 - c) diametrul transversal predomină asupra celui anteroposterior.
- **Torace cilindric** ocupă o poziție intermediară între cel plat și conic.
- **Toracele conic:**
 - a) unghi infrasternal obtuz;
 - b) coastele puțin înclinate în jos;
 - c) diferența dintre dimensiunile anteroposterioară și transversală minimă.

Particularități de vârstă a toracelui

- La făt și nou-născut toracele are **formă de clopot** sau **de pară**, fiind îngust în partea superioară și mai larg, inferior. Spațiile intercostale sunt înguste și coastele superioare foarte oblice.
- La sugar și la copilul mic **coastele se orizontalizează**, iar spațiile intercostale se lărgesc.
- La bătrâni toracele devine mai **plat** și mai **lung** din cauza scăderii tonicității mușchilor.

Oasele membrului superior

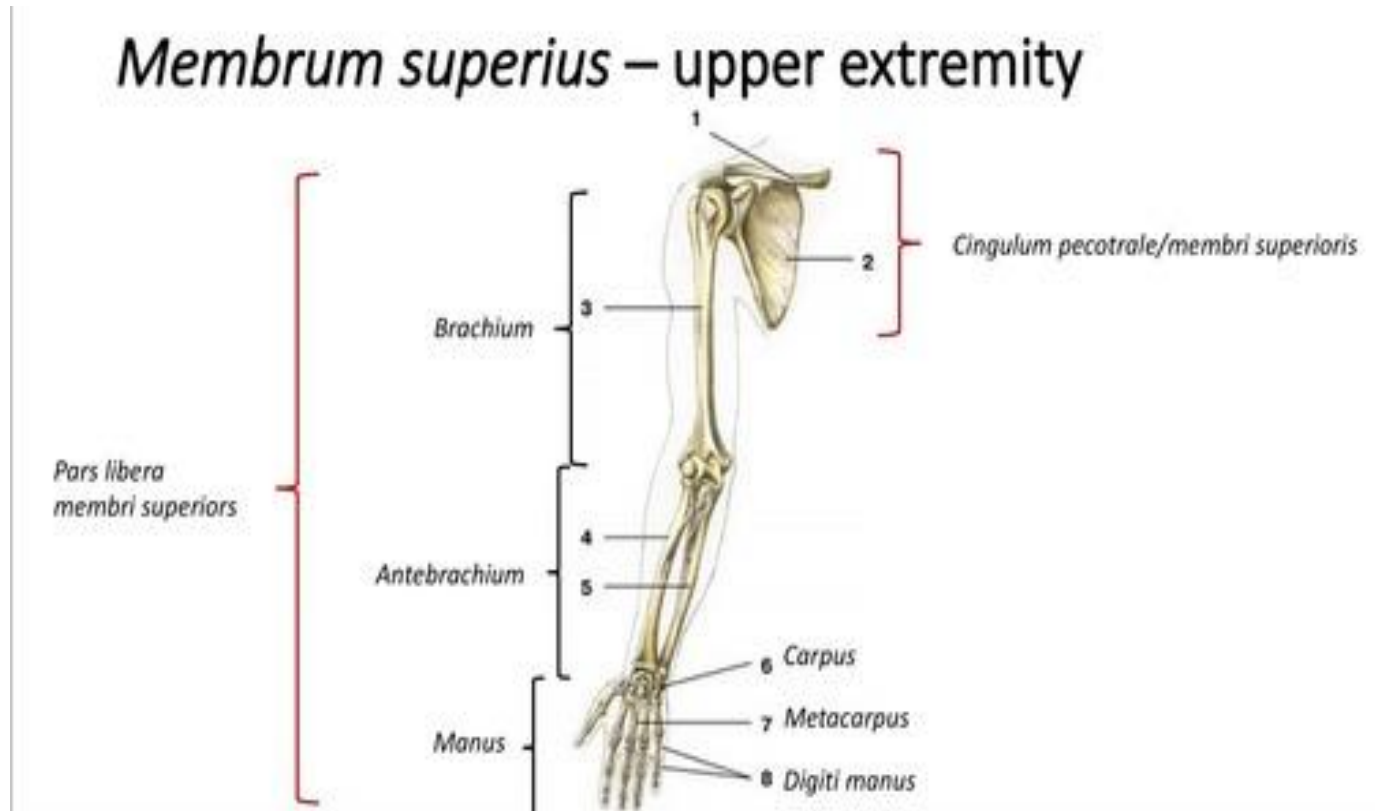
1. Oasele centurii scapulare sau pectorale (*cingulum pectorale s. cingulum membri superioris*):

- scapula sau omoplatul,
- clavicula.

2. Oasele părții libere a membrului superior (*pars libera membri superioris*):

- la nivelul brațului (*L=brachium*) – humerusul,
- la nivelul antebrațului (*L=antebrachium*) – ulna și radiusul,
- la nivelul mâinii (*L=manus*) – oasele carpiene, metacarpiene și falangele degetelor.

Oasele membrului superior



Oasele membrului inferior

1. Oasele centurii pelviene (*cingulum pelvicum* s. *cingulum membri inferioris*):

- coxalul format din ilion, ischion și pubis.

2. Oasele părții libere a membrului inferior (*pars libera membri inferioris*):

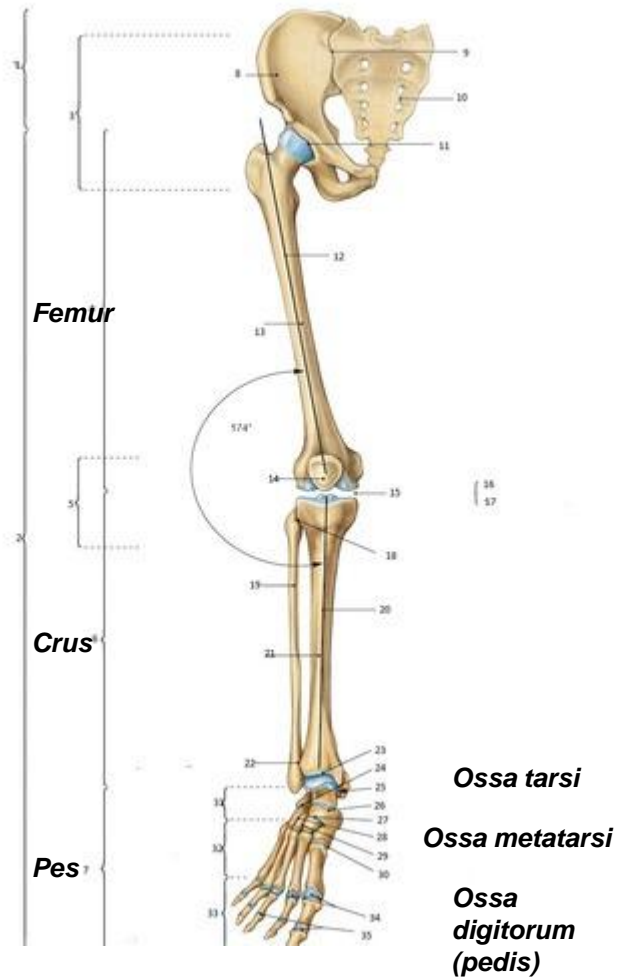
- la nivelul coapsei ($L=femur$) – femurul;
- la nivelul gambei ($L=crus$) – tibia și fibula;
- la nivelul piciorului ($L=pes$) – oasele tarsiene, metatarsiene și falangele degetelor.

Oasele membrului inferior

**Membrum
inferius** –
lower
extremity

**Cingulum pelvicum/ membri
inferioris**

**Pars libera
membra inferioris**



Particularități în structură oaselor membrului superior

- Oasele membrului superior diferă de cele ale membrului inferior prin **suplețea și finețea lor structurală**.
- Ele articulează între ele prin **uniri foarte mobile**.
- Marea libertate a mișcărilor membrului superior la om e favorizată și de prezența **claviculei**, care menține membrul superior în poziție laterală.
- **Oasele carpului** sunt **mărunte**, unite mobil între ele.
- **Degetele** au devenit mai **lungi** și mai mobile.
- **Policele** e situat **sub un unghi** de aproape **90°** față de celelalte degete și poate fi contrapus lor, asigurându-se **funcția prehensivă a mâinii**.

Particularități în structură oaselor membrelor inferioare

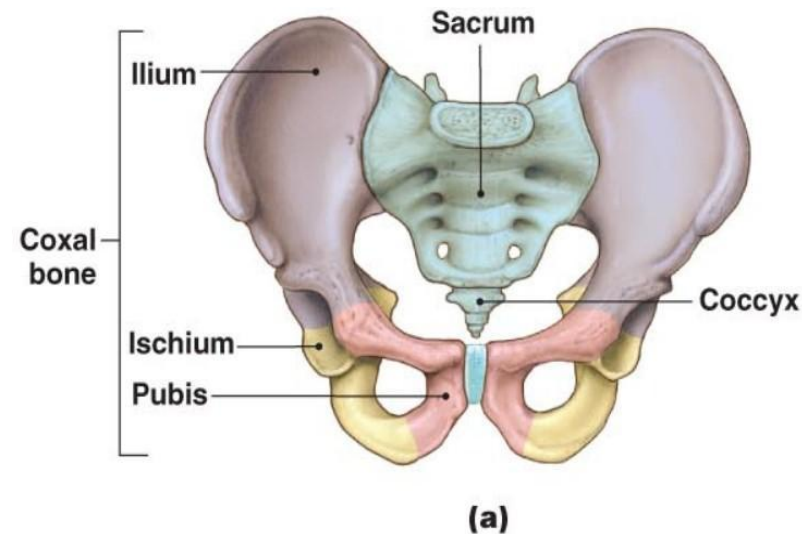
- **Oasele** membrului inferior sunt **masive**, **articulațiile** dintre diferite segmente ale lui sunt mai **puțin mobile** decât la membrul superior.
- **Degetele** piciorului au fost **supuse** unei **involuții de lungime**.
- **Halucele** este situat **în aceeași serie** cu celelalte degete și nu e prea mobil.
- **Piciorul** are **structură de boltă**, ce atenuează șocurile pe verticală în timpul mersului, alergărilor și salturilor.

Bazinul în ansamblu

Bazinul osos sau *pelvisul* este format prin unirea:

- **oaselor coxale,**
- **sacrului,**
- **coccigele.**

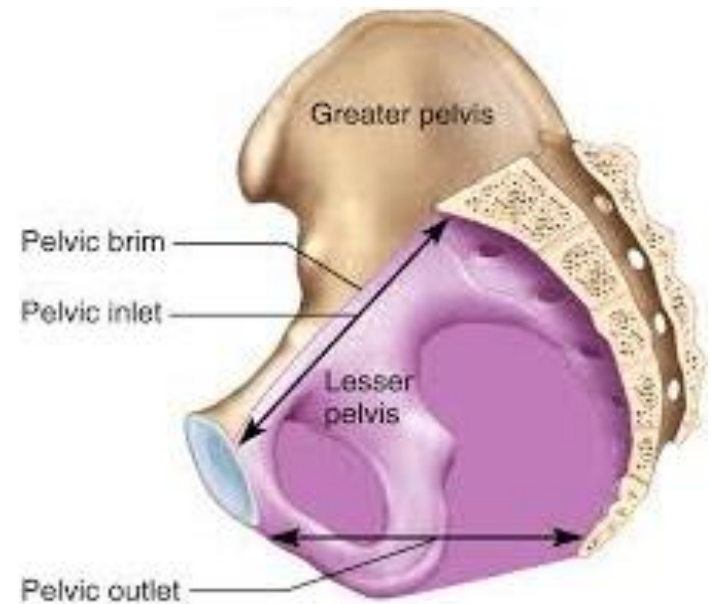
Oasele ce formează bazinul se unesc prin: 1) *articulațiile sacroiliace* și 2) *simfiza pubiană*.



Bazinul în ansamblu

Bazinul sau **pelvisul** prezintă 2 compartimente:

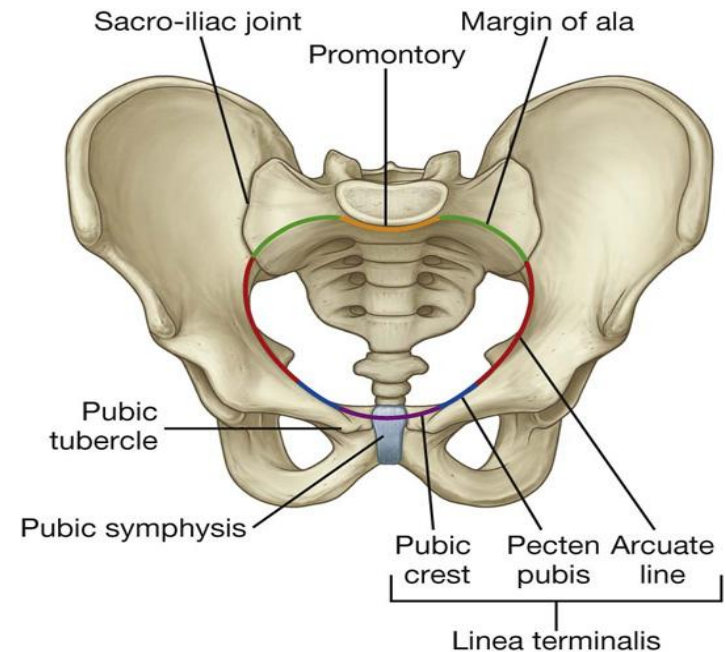
- **bazinul mare** (*pelvis major*),
- **bazinul mic** (*pelvis minor*).



Bazinul în ansamblu

Cele două compartimente sunt separate prin **linia terminalis**, ce trece prin:

- 1) promontoriu;
- 2) aripile sacrului;
- 3) liniile arcuate ale oaselor iliace;
- 4) *pecten ossis pubis*;
- 5) marginea superioară a simfizei pubiene.



Bazinul mare (*pelvis major*)

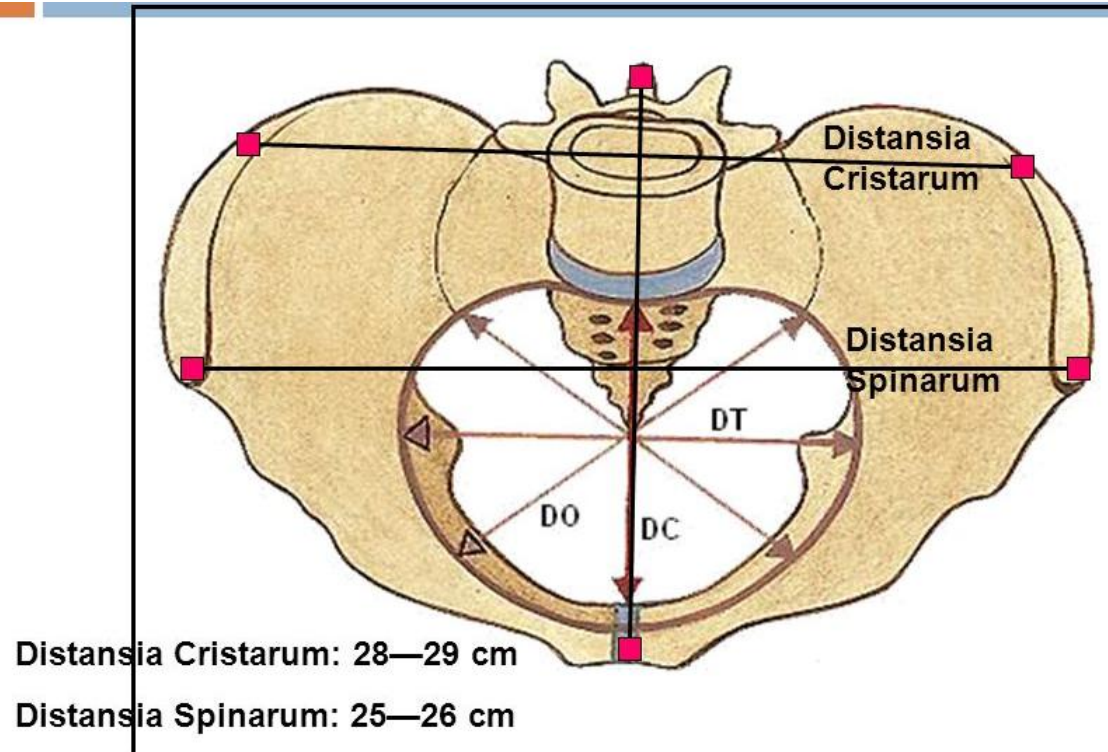
Bazinul mare este delimitat:

- *posterior* – corpul vertebrei lombare V;
- *bilateral* – aripile iliace;
- *anterior* – nu are pereți osoși.

Diametrele bazinului mare:

- **diametrul bispinos** (*distancia interspinosa*) – 25-27 cm;
- **diametrul bicrest** (*distancia intercristalis*) – 27-29 cm;
- **diametrul bitrohanterian** (*distancia intertrochanterica*) – 30-32 cm;
- **diametrul anteroposterior** sau **conjugata externă** (*conjugata externa*) – 20-21 cm.

Diametrele bazinului mare



Bazinul mic (*pelvis minor*)

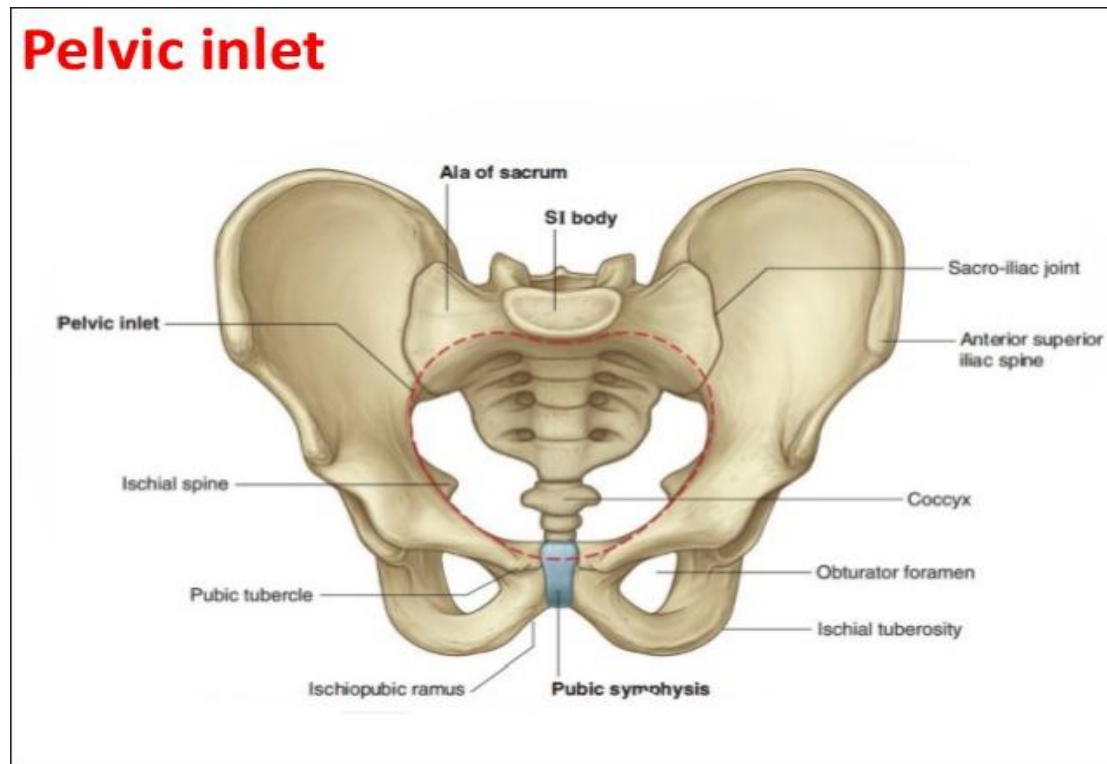
Cavitatea bazinului mic (numit și **bazin obstetrical**) este delimitată:

- *posterior* – sacru și coccige;
- *lateral* – fețele mediale ale coxalelor (ce corespund acetabulului) și membrana obturatorie;
- *anterior* – ramurile superioare și inferioare ale pubisului, simfiza pubiană.

Bazinul mic prezintă două strâmțori sau aperturi: ***apertura pelvis superior*** și ***apertura pelvis inferior***.

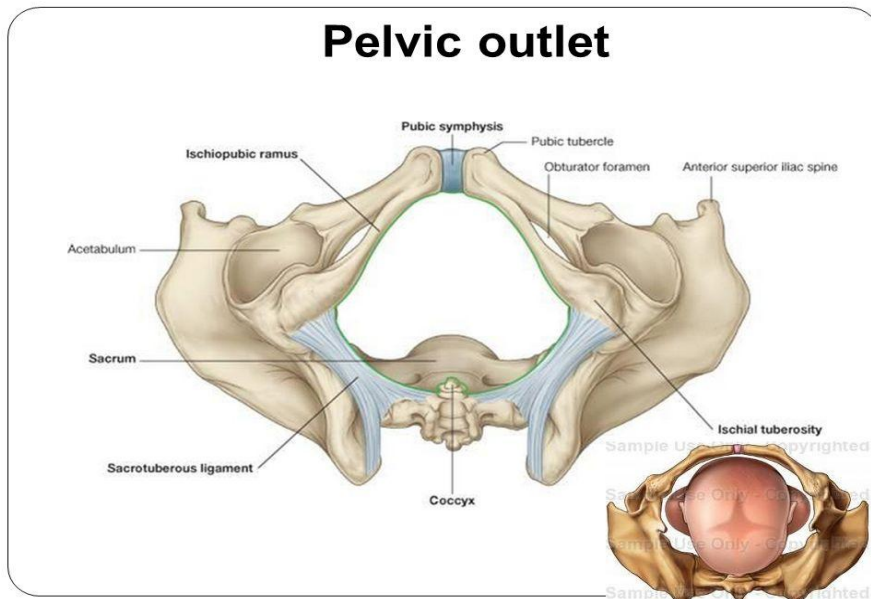
Bazinul mic (*pelvis minor*)

- **Apertura *pelvis superior*** (strâmtoarea superioară a bazinului) corespunde cu *linia terminalis*.



Bazinul mic (*pelvis minor*)

- **Apertura pelvis inferior** (strâmtoarea inferioară a bazinului) este delimitată de:
 - a) coccige,
 - b) ligamentul sacrotuberal;
 - c) ramura ischionului cu tuberozitatea ischiadică;
 - d) ramura inferioară a pubisului;
 - e) marginea inferioară a simfizei pubiene.

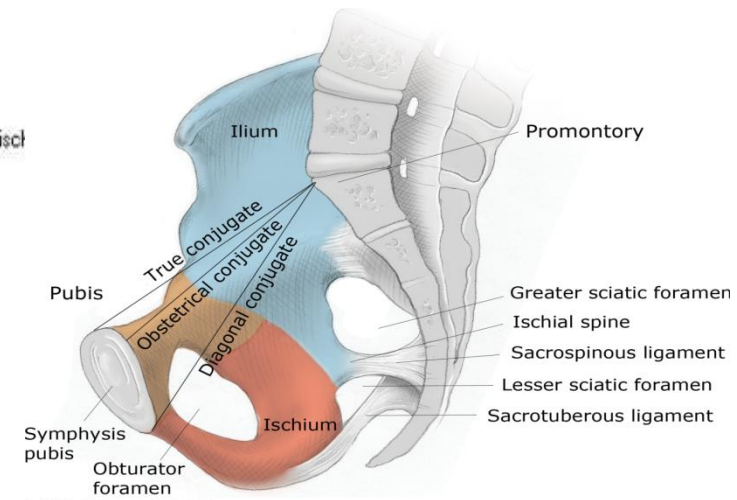
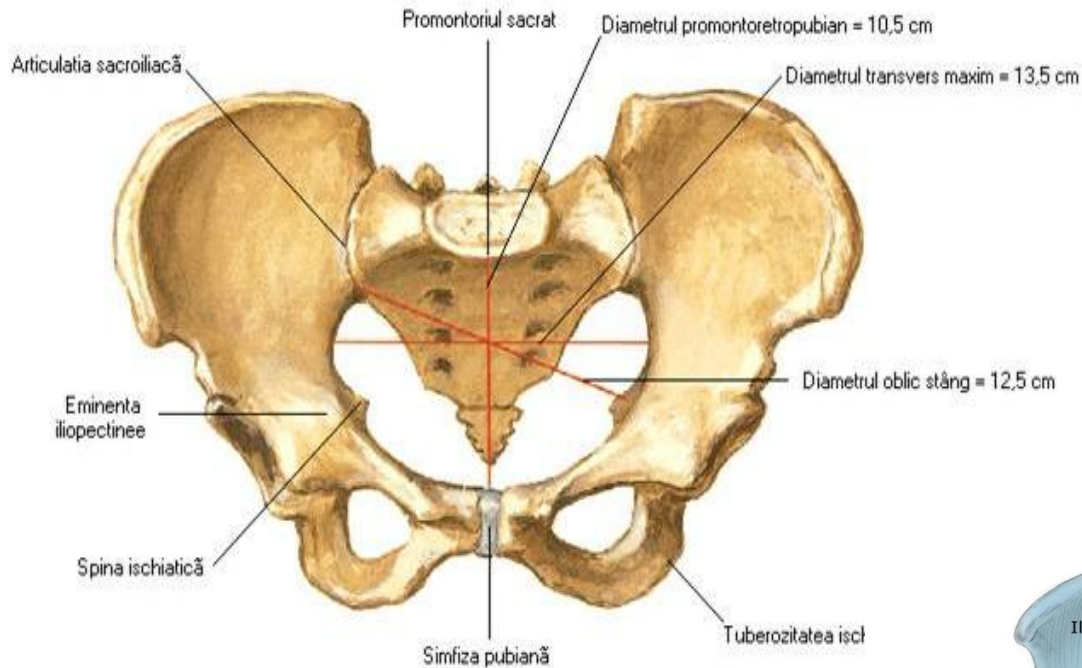


Bazinul mic (pelvis minor)

Diametrele aperturii (strâmătorii) superioare:

- ***diametrul transversal (diameter transversa)*** – 13 cm;
- ***diametrul oblic (diameter obliqua)*** – 12 cm;
- ***diametrul anteroposterior*** include:
 - a) *conjugata anatomica* – 11,5 cm;
 - b) *conjugata vera s. ginecologica* – 11 cm;
 - c) *conjugata diagonalis* – 12 cm.

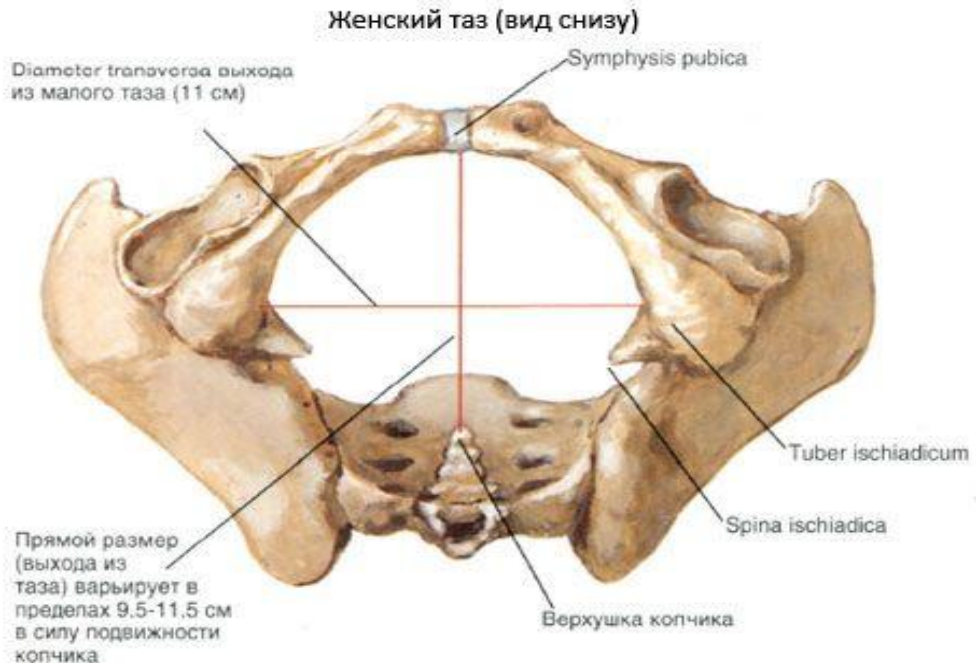
Diametrele aperturii superioare



Diametrele aperturii inferioare

Diametrele aperturii (strâmtoarii) inferioare:

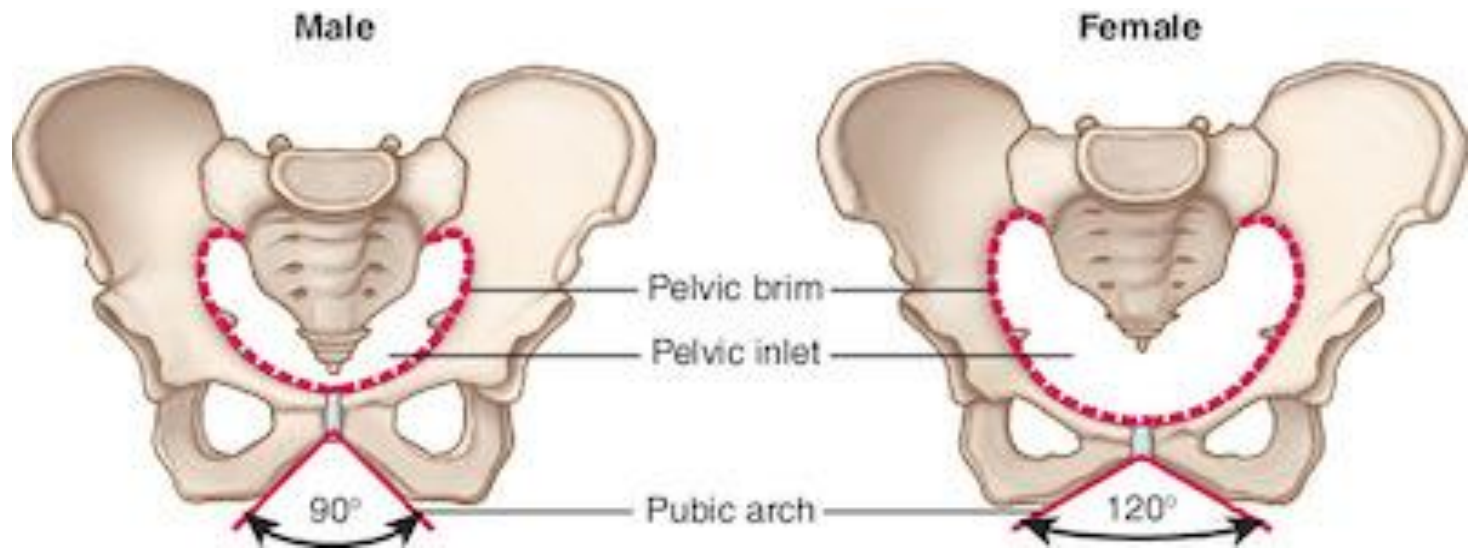
- ***diametrul transversal (diameter transversa)***
– 11 cm;
- ***diametrul anteroposterior (conjugata recta)***
– 9-11 cmm.



Particularități de gen ale bazinului

- **Aripile iliace** sunt dispuse mai **lateral** și distanța dintre ele mai mare.
- **Promontoriul** proeminează mai puțin decât la bărbați, astfel apertura superioară este mai largă.
- **Sacrul** mai lat și mai scurt.
- **Tuberozitățile ischiatice** sunt mai depărtate, distanța dintre ele fiind mai mare.
- Unghiul dintre ramurile inferioare ale celor două oase pubiene la femei depășește 90 (**arcul pubian**), la bărbați fiind egal cu 70-75 (**unghi subpubian**).

Particularități de gen ale bazinului

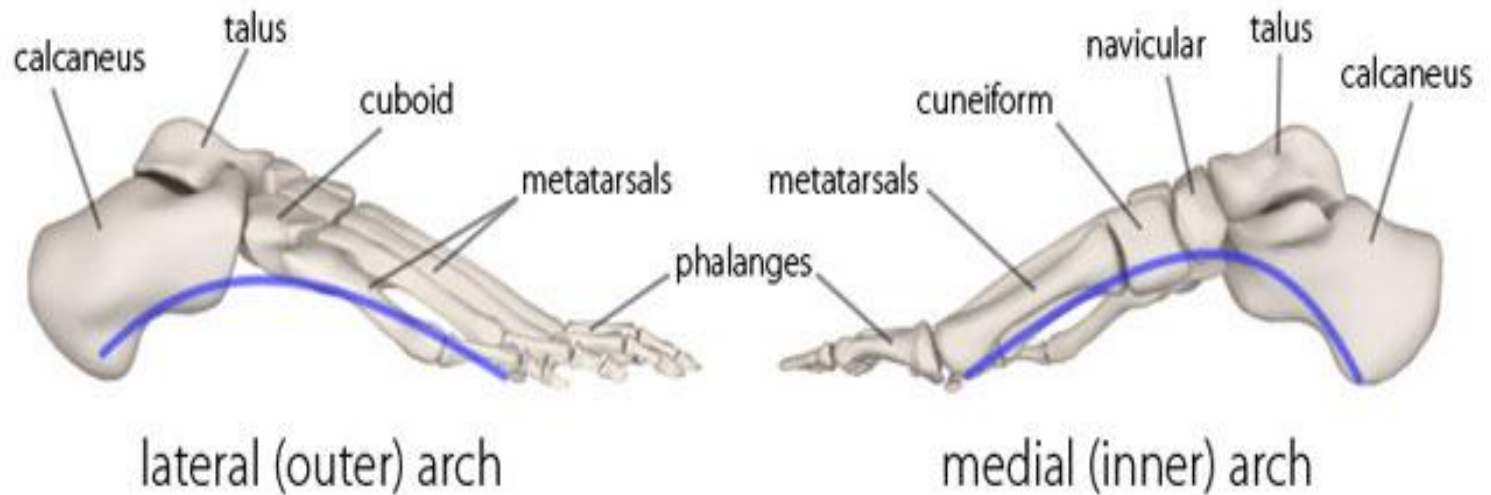


Piciorul în ansamblu

Piciorul are structură de **boltă** ce atenuează șocurile pe verticală (în timpul mersului, alergatului).

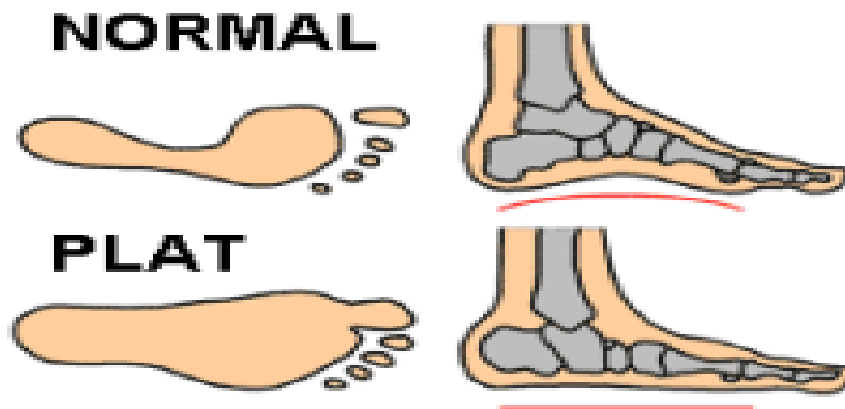
- **Bolta longitudinală** prezintă două arcuri:
 - a) arcul medial** (*arc de mișcare*, nu ia contact cu solul) este format de calcaneu, astragal, navicular, oase cuneiforme , oasele metatarsiene I, II, III.
 - b) arcul lateral** (*arc de suport*, ia contact cu solul) este format de calcaneu, cuboid, oasele metatarsiene IV și V.

Bolta longitudinală a piciorului

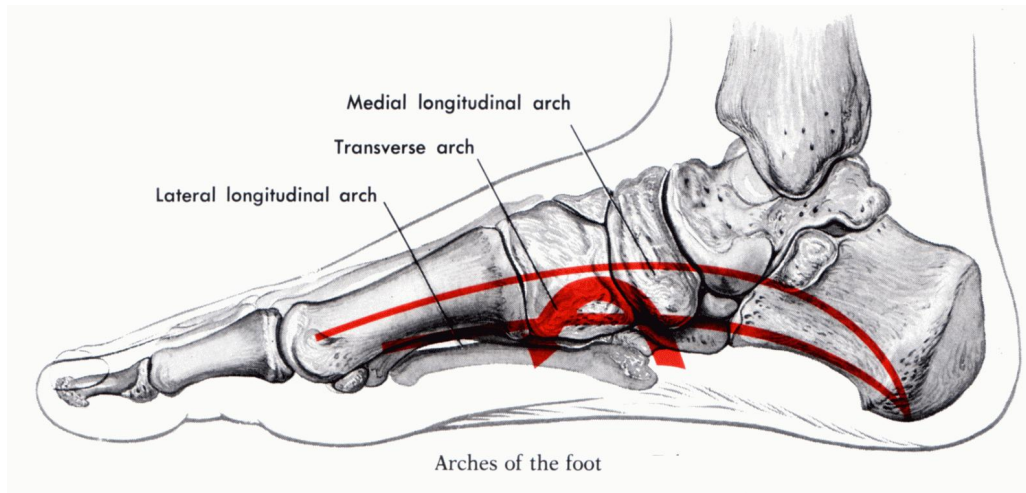


Piciorul în ansamblu

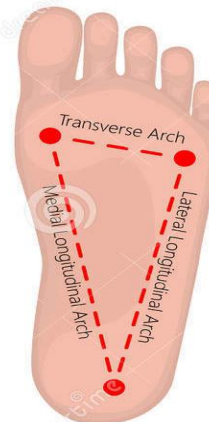
- **Bolta transversală proximală** (o curbură maximă ce nu ia contact cu solul) formată de osul cuboid și cele trei oase cuneiforme.
- **Bolta transversală distală**, puțin arcuită, corespunde capetelor oaselor metatarsiene.



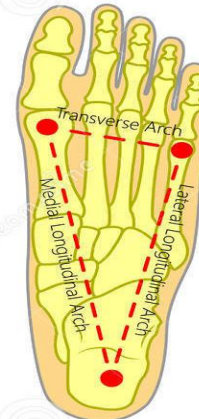
Bolțile transversale ale piciorului



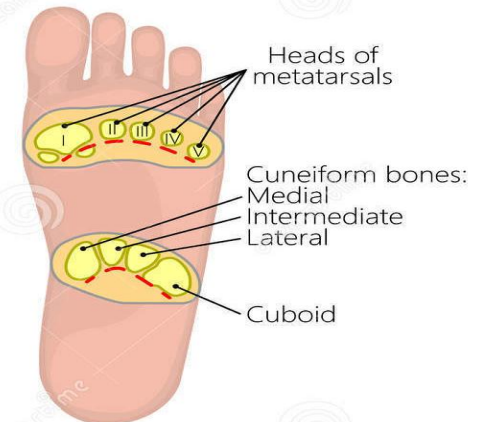
Sole



Foot (bottom view)



Transverse Arch (cross section)



Dezvoltarea oaselor trunchiului și membrelor

Oasele trunchiului și membrelor în dezvoltarea lor străbat cele trei etape:

- *membranoasă (sau desmală),*
- *cartilaginoasă (sau condrală),*
- *osoasă.*

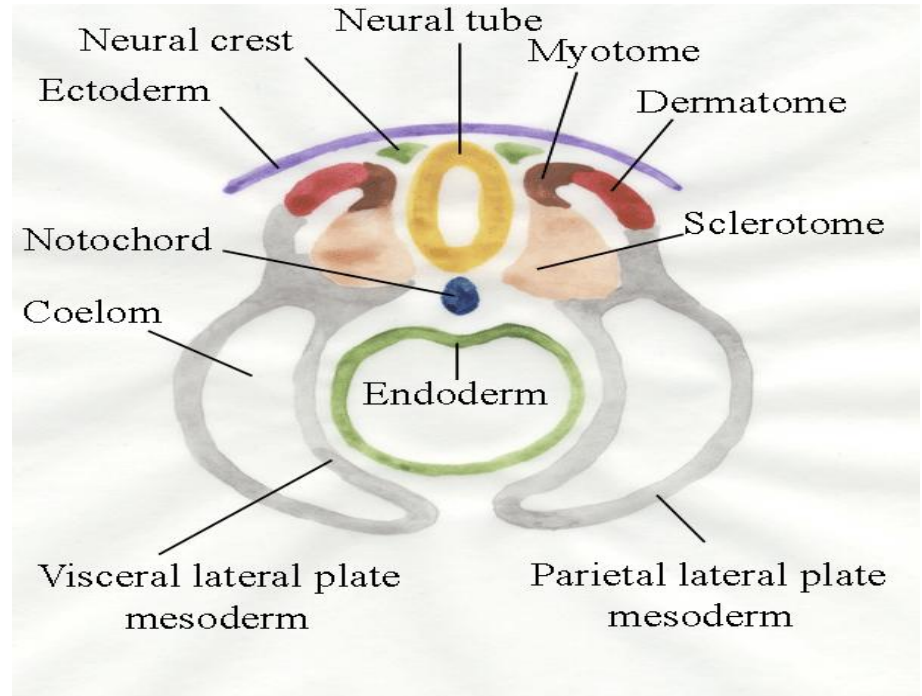
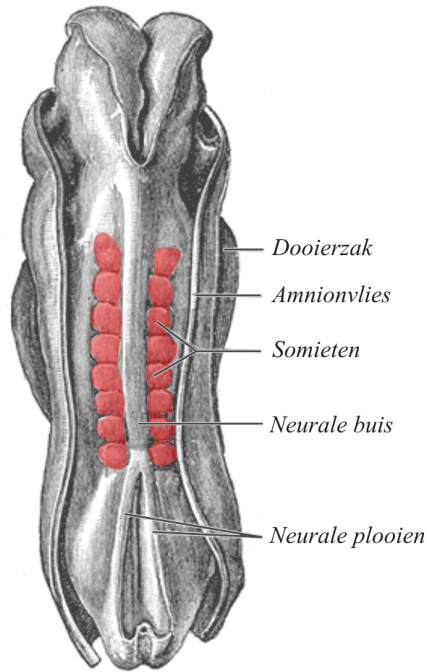
Ele se dezvoltă prin **osteogeneză condrală (endocondrală)** și sunt **oase secundare (condrale)**.

Dezvoltarea vertebrelor

Oasele trunchiului, inclusiv vertebrele, se dezvoltă din **somite**, care derivă din *porțiunea dorsală a mezodermului intraembrionar*.

Mezenchimul care proliferează din **sclerotom** – *partea medioventrală a somitului*, cuprinde treptat coarda (notocordul) și tubul neural, formând **primordiile (membranoase) ale vertebrelor**.

Somitul și cele trei porțiuni ale sale



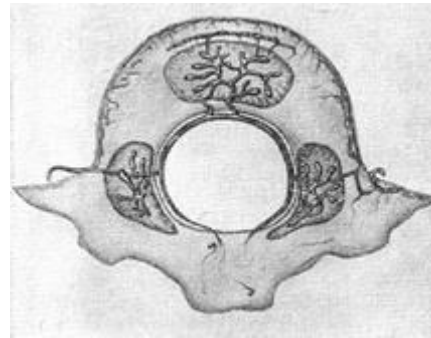
Dezvoltarea vertebrelor

În săp. a 5-a în primordiile membranoase ale vertebrelor apar insule de **țesut cartilagos**, care apoi confluează.

Notocordul (sau coarda dorsală) cuprins în țesut cartilagos își achită funcția și se păstrează doar sub formă de **nucleu pulpos** al discurilor intervertebrale.

Dezvoltarea vertebrelor

La începutul săp. a 8-a începe substituția țesutului cartilaginos cu cel osos. În fiecare vertebră apar **trei puncte de osificare primare**: unul în corp și două în arc. Nucleele de osificare din arc confluează în primul an de viață, iar arcul concrește cu corpul în al 3-lea an de viață.



La embrionul uman apar primordii pentru 38 de vertebre:

- 7 cervicale,
- 13 toracale,
- 5 lombare,
- 12 -13 sacrale și coccigiene.

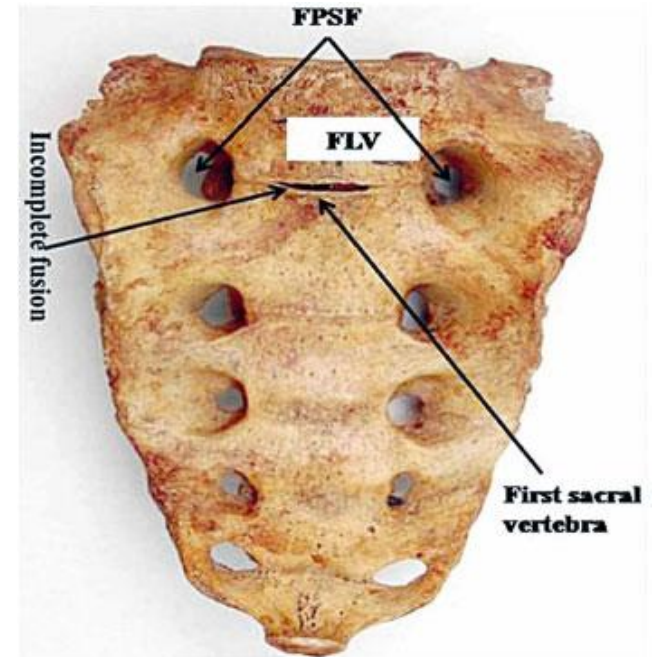
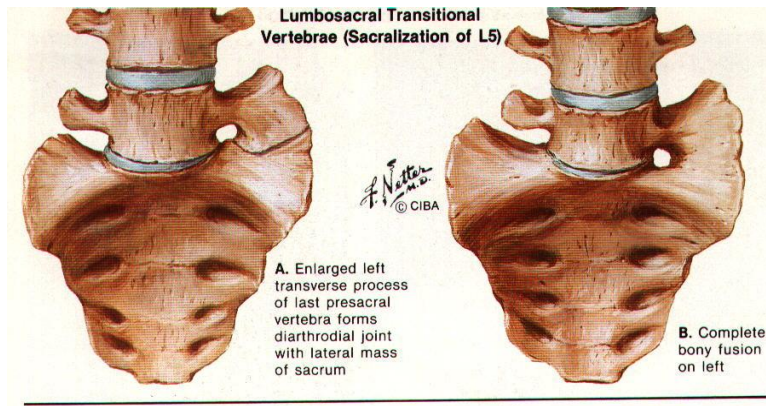
În cursul embriogenezei au loc următoarele modificări: perechea a 13-a de coaste se reduce, ultima vertebră toracală se transformă în prima lombară, iar ultima lombară concrește cu prima vertebră sacrală. În continuare are loc involuția majorității vertebrelor coccigiene și la momentul nașterii fătului CV are 33 – 34 vertebre.

Anomalii numerice ale vertebrelor

- ***Asimilarea*** sau ***occipitalizarea*** atlasului (fuziunea uni- sau bilaterală a atlasului cu baza craniului).
- ***Lumbalizarea*** primei vertebre sacrate (prima vertebră sacrată nu fuzionează cu celelalte).
- ***Sacralizarea*** – ultima vertebră lombară poate fi sudată la sacru.

Fuziunea se poate produce de o singură parte, constituindu-se ***vertebra de tranziție lumbosacrată***, generatoare de scolioză.

Sacralizarea și vertebră de tranziție lumbosacrată



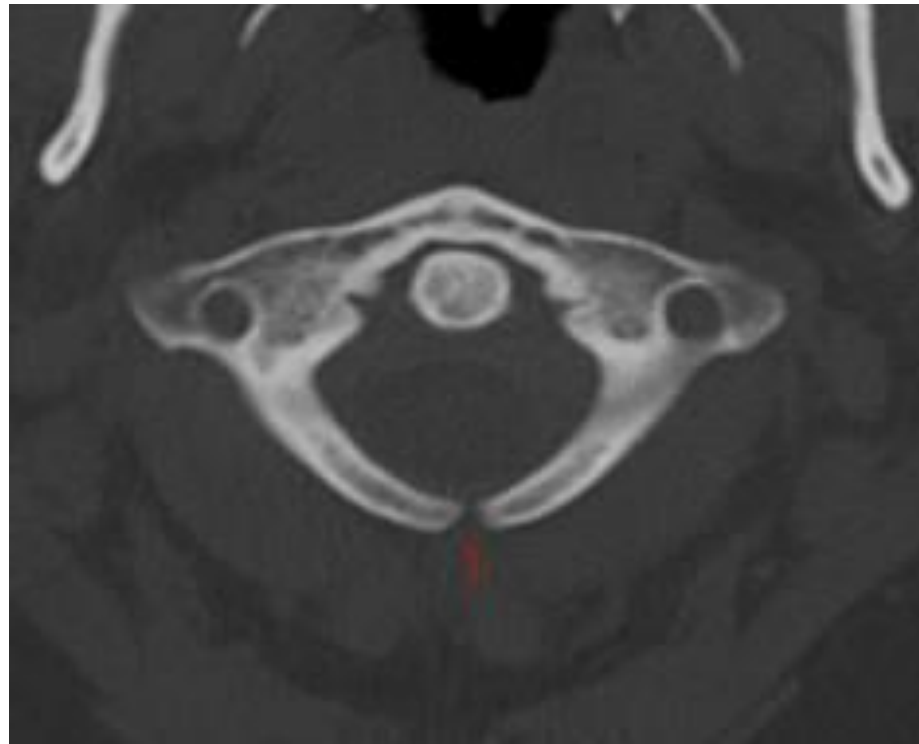
Copil cu coadă



Malformații congenitale ale vertebrelor

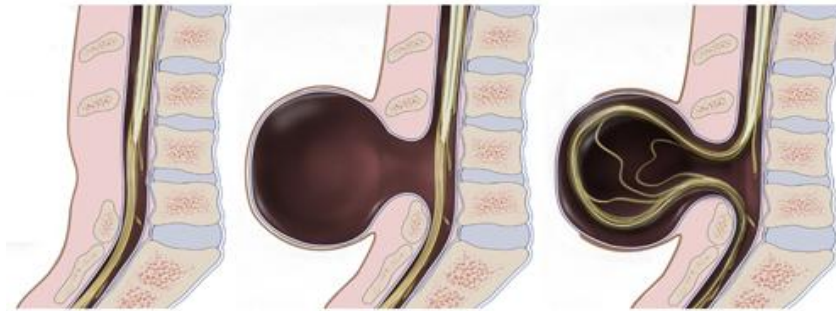
- Fisuri ale arcurilor vertebrale – ***spina bifida***:
 1. fisuri posterioare (***spina bifida posterior***) – lipsa arcului vertebral și închiderea incompletă a tubului neural;
 2. fisuri laterale – lipsa de unire sau sinostozare a arcului vertebral cu corpul vertebrei,
 3. fisuri anterioare (***spina bifida anterior***) – despicătura longitudinală ventrală a unor corpuri vertebrale.

Spina bifida a atlasului



Spina bifida

- ***Spina bifida occulta*** (ascunsă) – tegumentul de la suprafață este intact;
- ***Spina bifida cystica*** (manifestă sau deschisă):
 - a. meningocele;
 - b. meningomielocel.



Spina bifida occulta

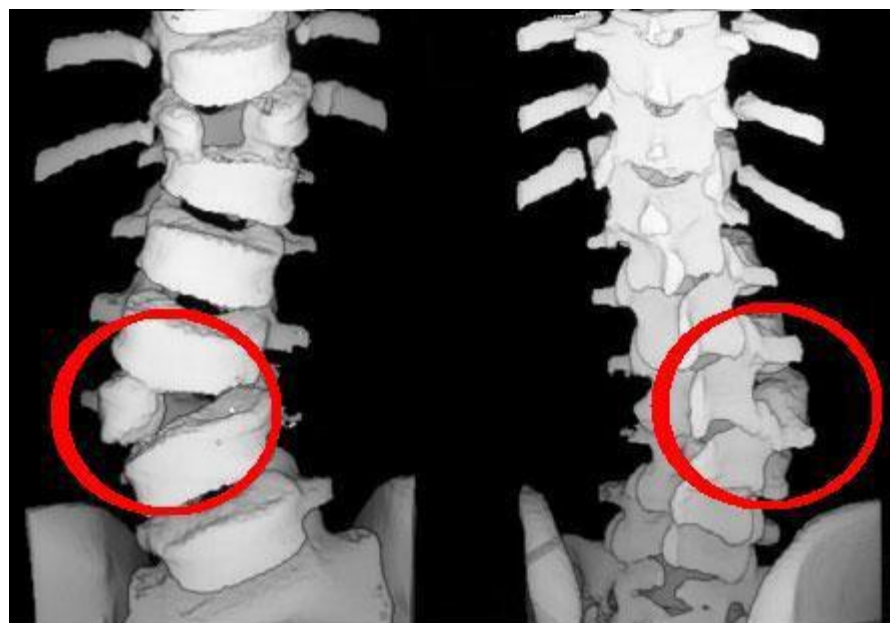
Meningocele

Myelomeningocele

Malformații congenitale ale vertebrelor

- **Hemivertebra conică** sau **multiplă**, care determină curburi multiple.
- **Blocul vertebral** care poate fi **parțial** (se păstrează o parte din disc) sau **total**, ultimul determinând cifoscolioze ireductibile.
- Prezența unui canal în loc de șanț al arterei vertebrale (**anomalie Kimmerle**).

Hemivertebra



Полупозвонок

Hemivertebra conică și multiplă

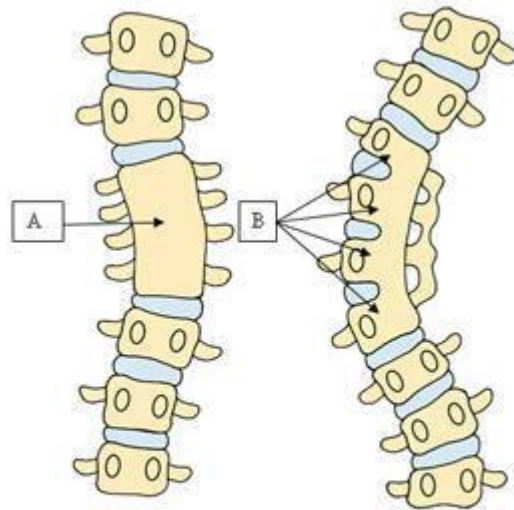


α



β

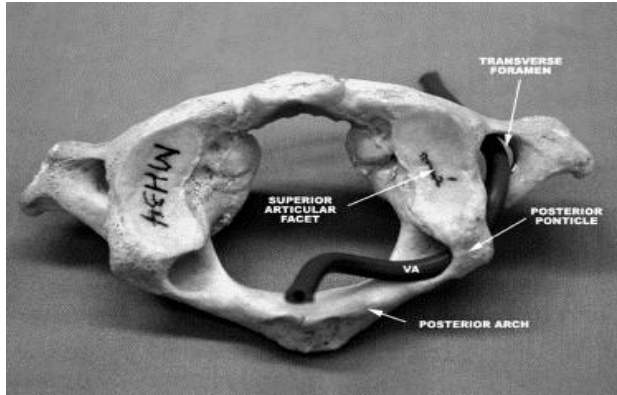
Blocul vertebral (parțial și total)



- A - полный блок позвонков**
- B - неполный блок позвонков с искривлением позвоночника**



Anomalia Kimmerle

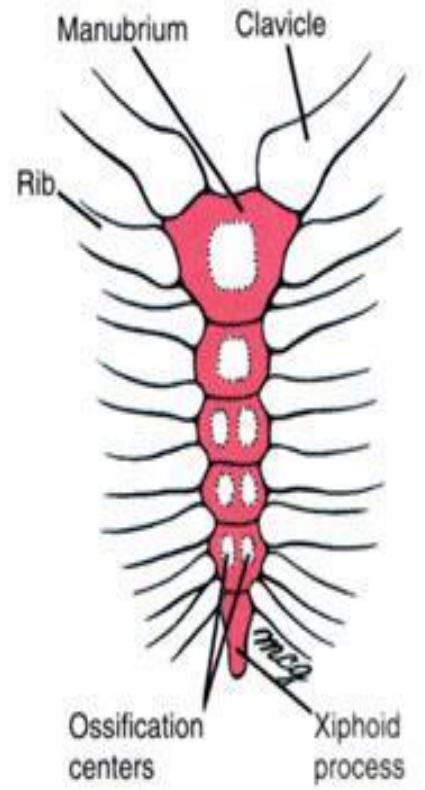
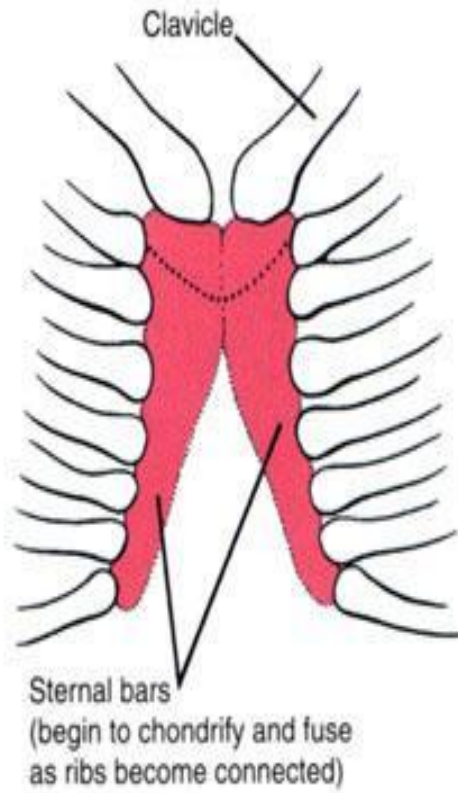
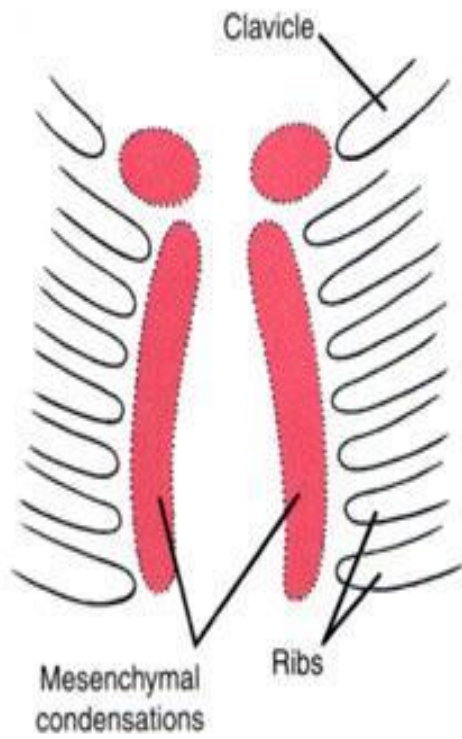



Dezvoltarea sternului și coastelor

Coastele se dezvoltă din **procese costale** ale arcurilor vertebrale ventrale.

Sternul se dezvoltă din **mezodermul sternal** (*blastem mezenchimal propriu*), mezenchimul căruia se densifică formând două benzi simetrice – **barele** sau **plăcile sternale**, separate printr-o fisură mediană.

Spre finele lunii a 2-a cele două plăci sternale încep să fuzioneze pe linia mediană în direcție cranio-caudală formând sternul cartilaginos.





Stadiul osos începe în luna a 6-a fetală, când în manubriul sternal apare un centru de osificare primar. Corpul sternului prezintă câte 2 centri de osificare primari pentru fiecare **sternebră**.

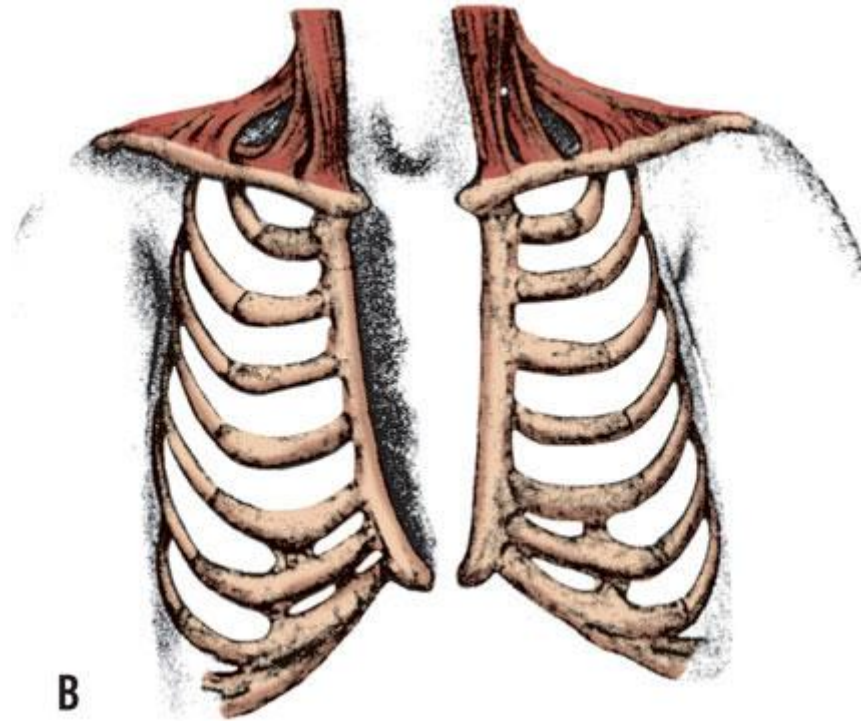
Anomalii de dezvoltare a sternului

- ***Fisură mediană a sternului***
(sternoschisis) – persistența congenitală a fisurii mediosternale.
- ***Bifurcația apendicelui xifoid***
- ***Absența apendicelui xifoid***

Anomalii de dezvoltare a sternului



Sternoschisis



Anomalii de dezvoltare a coastelor

- ***Coaste supranumerare***

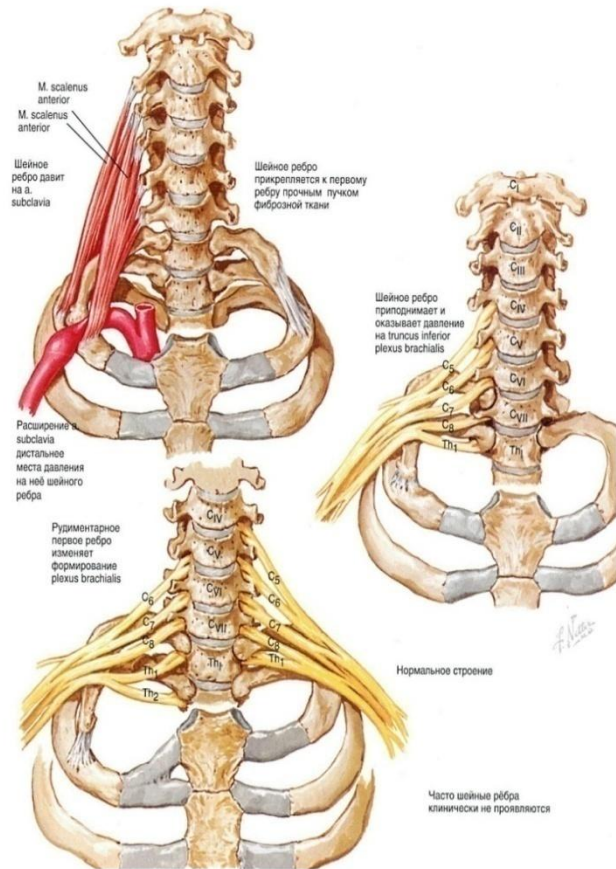
- a) coaste cervicale (articulează cu vertebra cervicală VII),
- b) coaste lombare (articulează cu vertebră lombară I).

- ***Lipsa coastelor*** (uni- sau bilaterală)

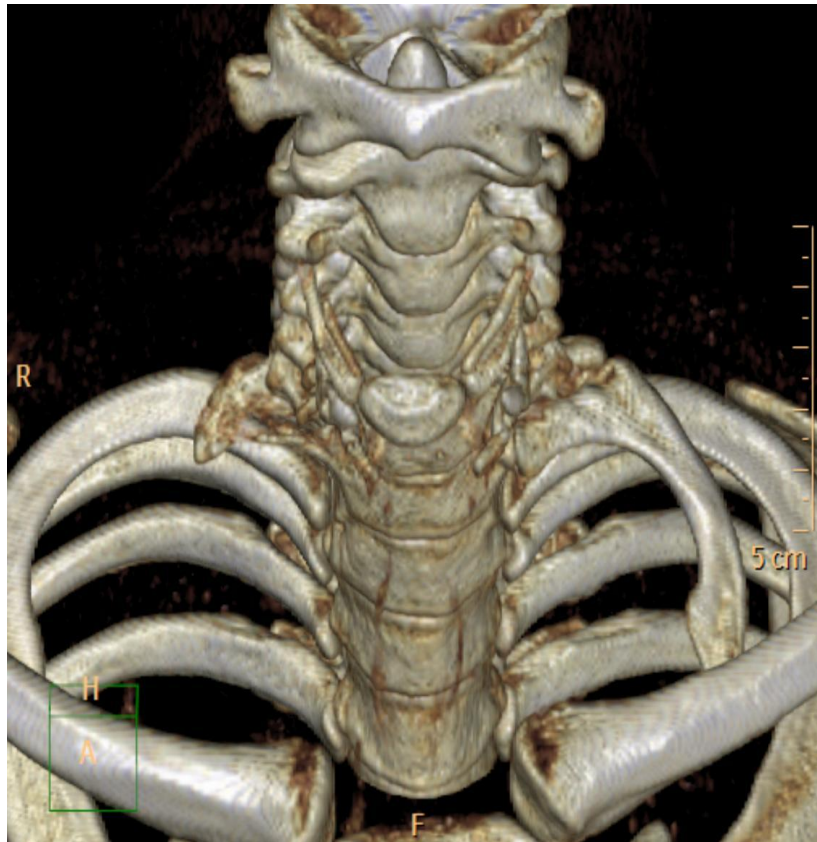
- a) lipsa coastei XII
- b) lipsa coastei XI

Coastă cervicală

O coastă cervicală, prin fenomenele de compresiune ale *plexului brachial* sau *vaselor* de la baza gâtului, produce, din punct de vedere clinic, **sindromul neurologic de coastă cervicală**.



Coastă cervicală



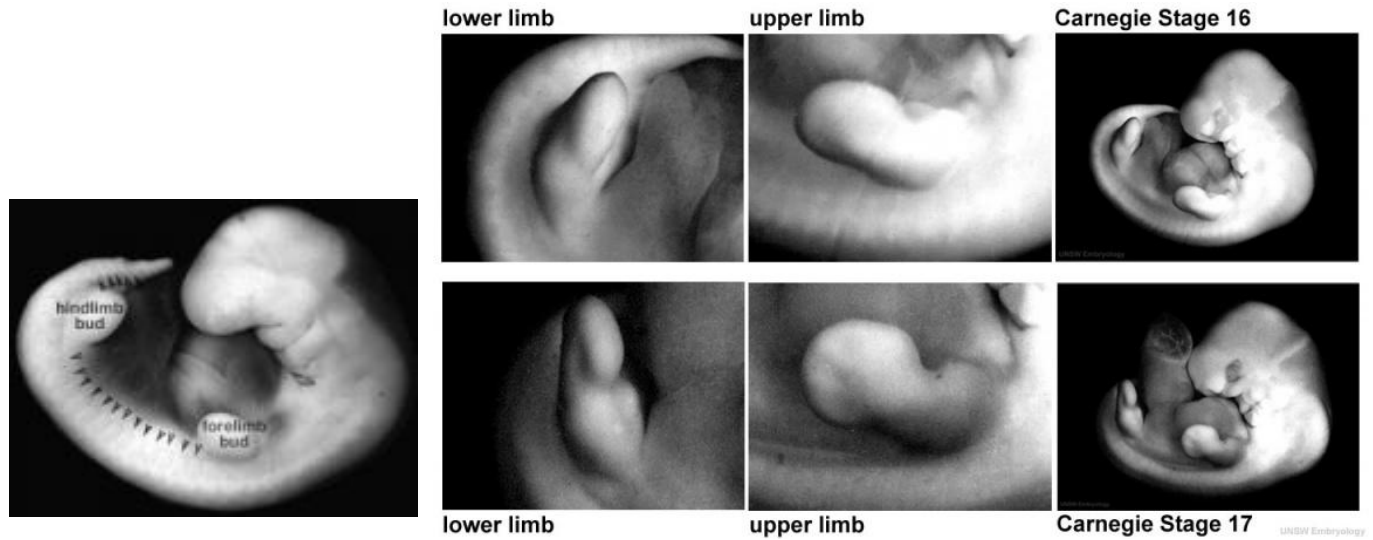
Dezvoltarea oaselor membrelor

Primordiile membrelor apar în săp. a 3-a de viață embrionară sub formă de **pliuri laterale**, simulând înotătoarele peștilor.

(Mezenchimul membrelor provine din partea dorso-laterală a somatopleurei și aparține mezodermului nesegmentat ventral).

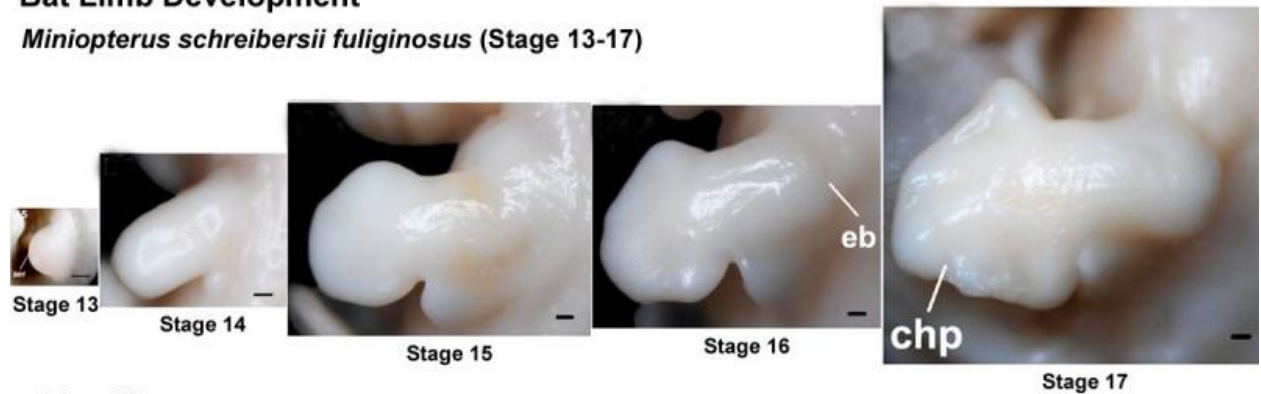
Mugurii membrelor se diferențiază, cresc și se individualizează în **direcție proximo-distală**.

Dezvoltarea membrelor



Bat Limb Development

Miniopterus schreibersii fuliginosus (Stage 13-17)



scale bars = 200 μ m

PMID:20092640

Dezvoltarea membrelor

Toate oasele membrelor trec prin cele **trei etape** de dezvoltare:

- *membranoasă*,
- *cartilaginoasă*,
- *osoasă*.

Se osifică prin **osteogeneză condrală**

(encondrală) și deci sunt **oase condrale** (sau **secundare**), cu excepția claviculei (**os condrodesmal sau mixt**).

Malformații congenitale ale membrelor (dismelii)

- Absența membrelor sau absența unor segmente
 - a) Amelia** – lipsa extremității libere a membrelor (oasele centurilor sunt prezente, dar au caractere regresive).
 - b) Focomelia** se caracterizează prin absența brațului, antebrațului, mâinile fiind înserate în regiunea umărului. (La membrele inferioare lipsesc coapsa și gamba, iar picioarele sunt fixate în regiunile șoldului.)
 - c) Acheiria** – absența mâinii.
 - d) Apodia** – absența piciorului.
 - e) Adactilia** – absența degetelor.

Focomelie



- Creșterea în exces sau hiperplazia
 - a) **Polimelia** – membre supranumerare.
 - b) **Polidactilia** – degete supranumerare.
 - c) **Polifalangia** – falange supranumerare cu macrodactilie (de ex. trifalangia plicelui)

Polimelia



Polidactilia



Polidactilia




- Fuzionări ale membrelor inferioare
 - a) **Simelia** (sau **sirenomelia**) – fuziunea medială a membrelor inferioare cu picior dublu.
 - b) **Simpodie** – fuziunea piciorului.
- **Sindactilia** – lipsa de atrofiere sau persistența membranelor interdigitale.

Simelie (sau sirenomelie)



Sindactylie





“Folosește-ți timpul pentru a te
îmbogăți din scrierile altora, astfel
încât să obții cu ușurință ceea ce alții
au obținut muncind din greu.”

Socrate