

USMF "N.Testemițanu"

Artrologie - biomecanica articulațiilor

*Catedra Anatomia omului
Zinovia Zorina*

Copyright © 2014 by Zorina Zinovia

Planul prelegerii

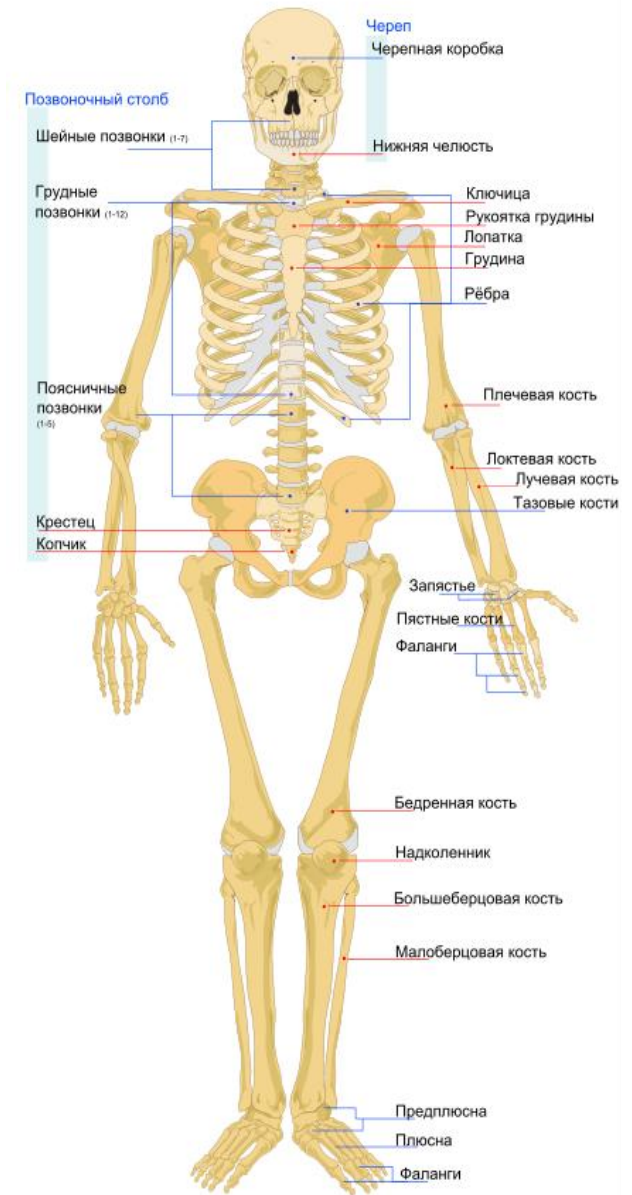
- 1. Legăturile dintre oase – aspecte generale, dezvoltare, anomalii congenitale, clasificare.**
- 2. Sinartroze – caracteristica generală, tipuri, exemple.**
- 3. Simfize – caracteristica generală, exemple.**
- 4. Diartroze – caracteristica generală, elemente principale și auxiliare.**
- 5. Clasificarea diartrozelor.**
- 6. Biomecanica articulațiilor.**

Artrologie generală, Sindesmologie

Artrologia se ocupă cu studiul formelor de legătură (junctura) dintre oase.

Denumirea de sindesmologie provine de la (gr. *syndesmos* = ligament) și este folosită mai rar, ca termen generic.

Articulațiile realizează funcția statică și dinamică a oaselor, (deplasarea și activitățile organismului).



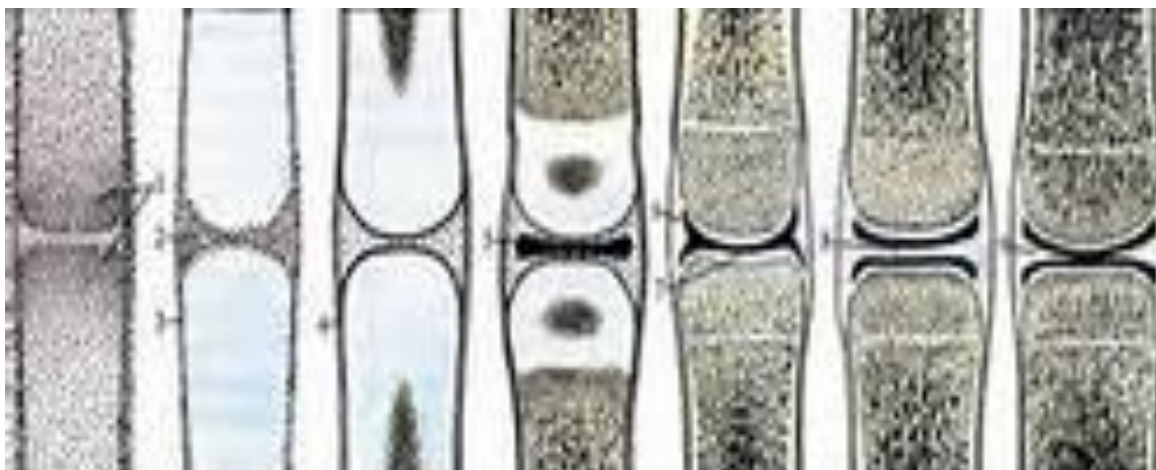
Dezvoltarea legăturilor dintre oase

- Se dezvoltă din mezenchimul interzonal (disc intercondral) - zonele dintre primordiile cartilajinoase ale oaselor.
- Încep să se dezvolte în timpul săptămânii 6 i/u și se încheie la sfârșitul săptămânii 8 i/u, când ele seamănă mult cu cele de la adult.



Dezvoltarea legăturilor dintre oase

- Mezenchimul interzonal se diferențiază în țesut fibroblastic (țesut conjunctiv nediferențiat).
- ❖ Din acesta se diferențiază:
 - stratul cartilagos;
 - stratul central de țesut conjunctiv dens.



Copyright © 2014 by Zorina Zinovia

Dezvoltarea legăturilor dintre oase

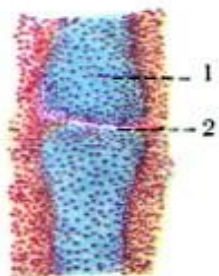
- **Stratul cartilagos**

tapetează fiecare extremitate a viitoarei articulații;

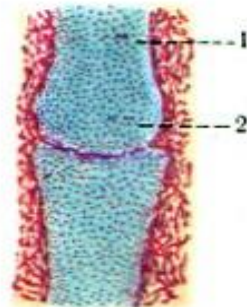
- **Stratul central**

din el se vor diferenția:

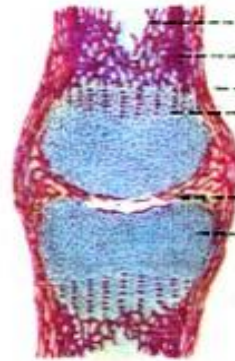
- țesutul sinovial;
- discurile și meniscurile;
- burelețele articulare;
- ligamentele intracapsulare.



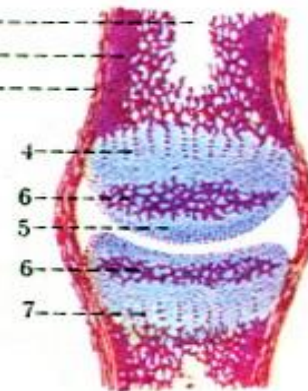
A



B



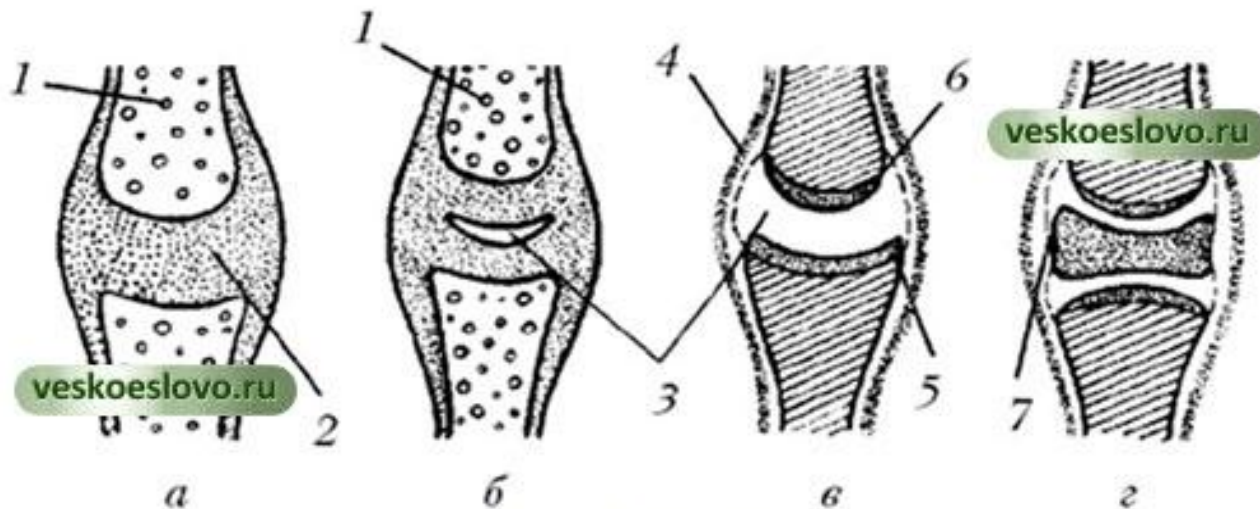
B



Gamma

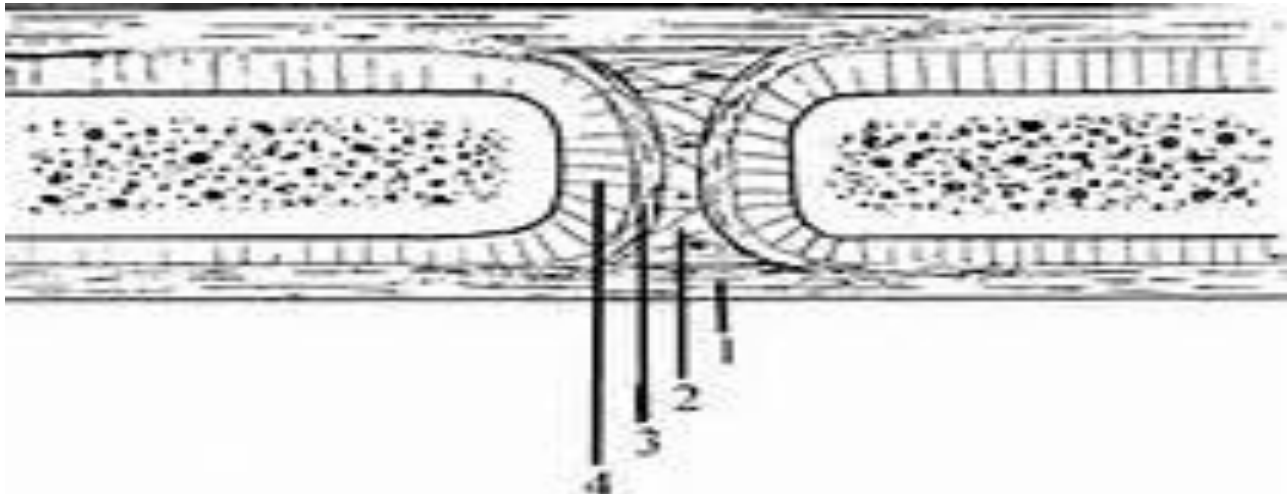
Dezvoltarea legăturilor întrerupte dintre oase

- **Central mezenchimul dispare, apare cavitatea articulară.**
- **Capsula articulară se diferențiază din teaca mezenchimală din jurul întregii interzone.**



Dezvoltarea legăturilor neîntrerupte dintre oase

- Mezenchimul interzonal
se diferențiază într-un singur
strat fibrocartilagos.



Anomalii de dezvoltare

■ Artrogripoza

- contracturi articulare congenitale multiple.

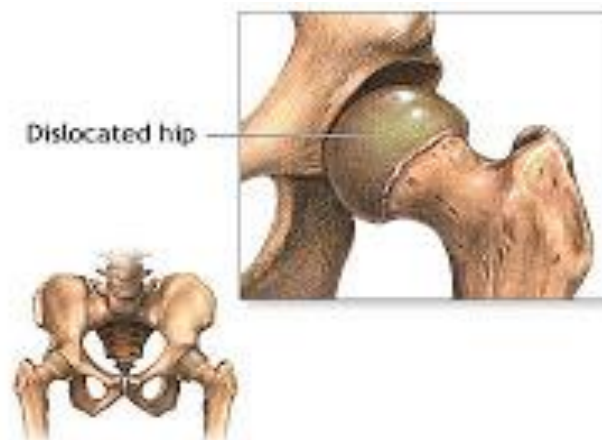
Mai des se întâlnește triada:

- mâna strâmbă;
- picior strâmb;
- luxație de femur.

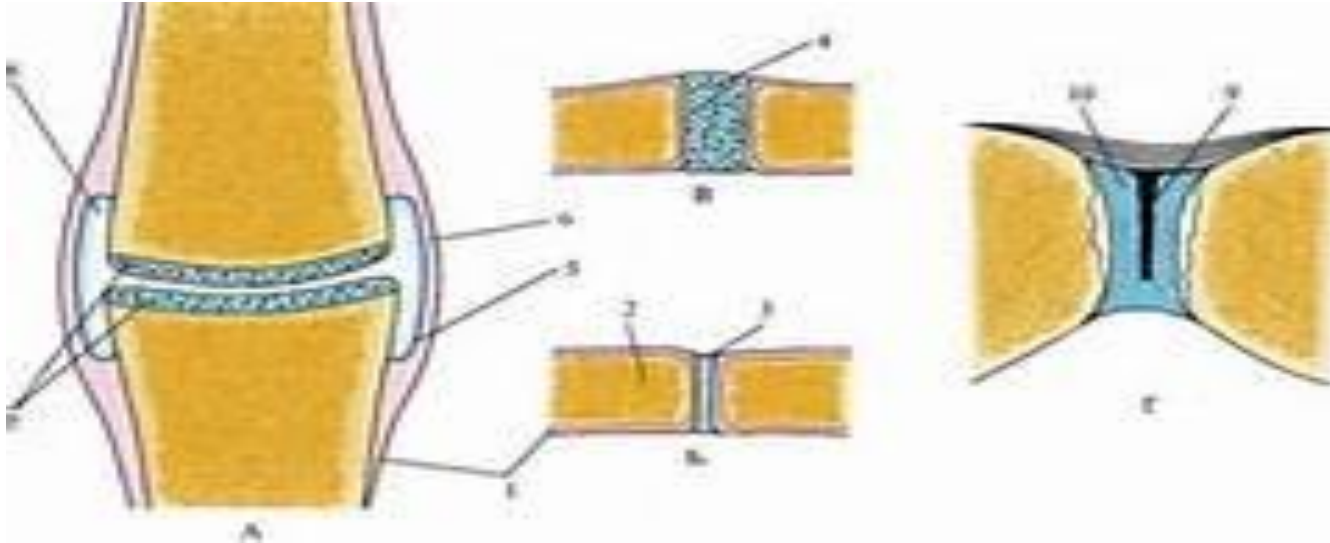
■ Luxații congenitale:

- de șold - "mers de rață" ;
- de umăr;

■ Displazii congenitale.



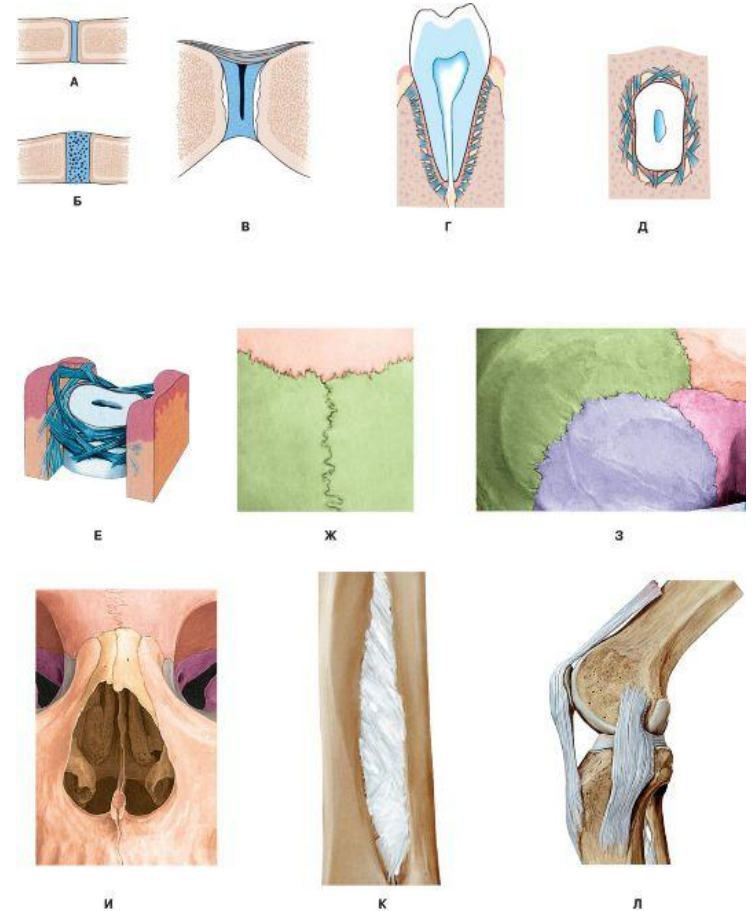
Clasificarea legăturilor dintre oase



- I. Legături neîntrerupte - **sinartroze** (BNA)
- II. Legături întrerupte - **diartroze** (BNA)
- III. Simfize sau **semiarticulații**.

Sinartroze

- **Sunt legături neîntrerupte;**
- **Foarte trainice și rezistente;**
- **Nu posedă cavitate articulară;**
- **Sunt fixe, imobile;**
- **Se execută mișcări foarte reduse.**



Tipuri de sinartroze

Sinfibroze

- cele două oase se leagă prin țesut fibros;

Sincondroze

- cele două oase se leagă prin țesut cartilaginos.

Sinostoze

- rezultă prin osificarea sinfibrozelor și a sincondrozelor la vârstnici.

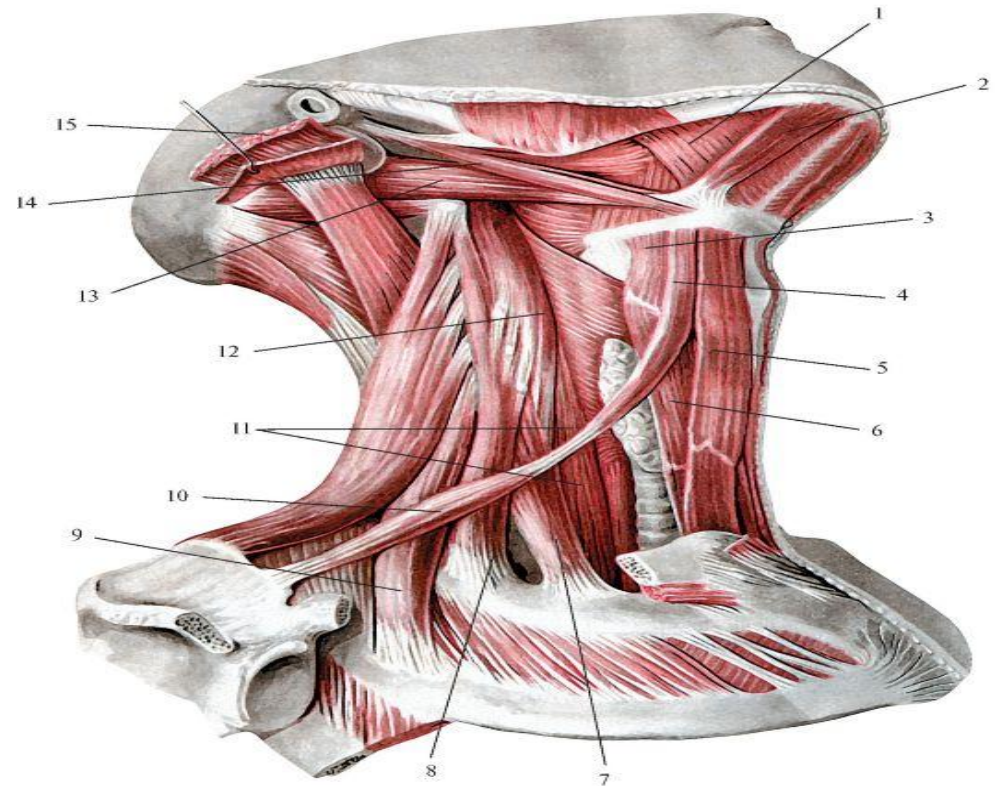
Хрящевые соединения костей (синхондрозы)

- непрерывные и полупрерывные

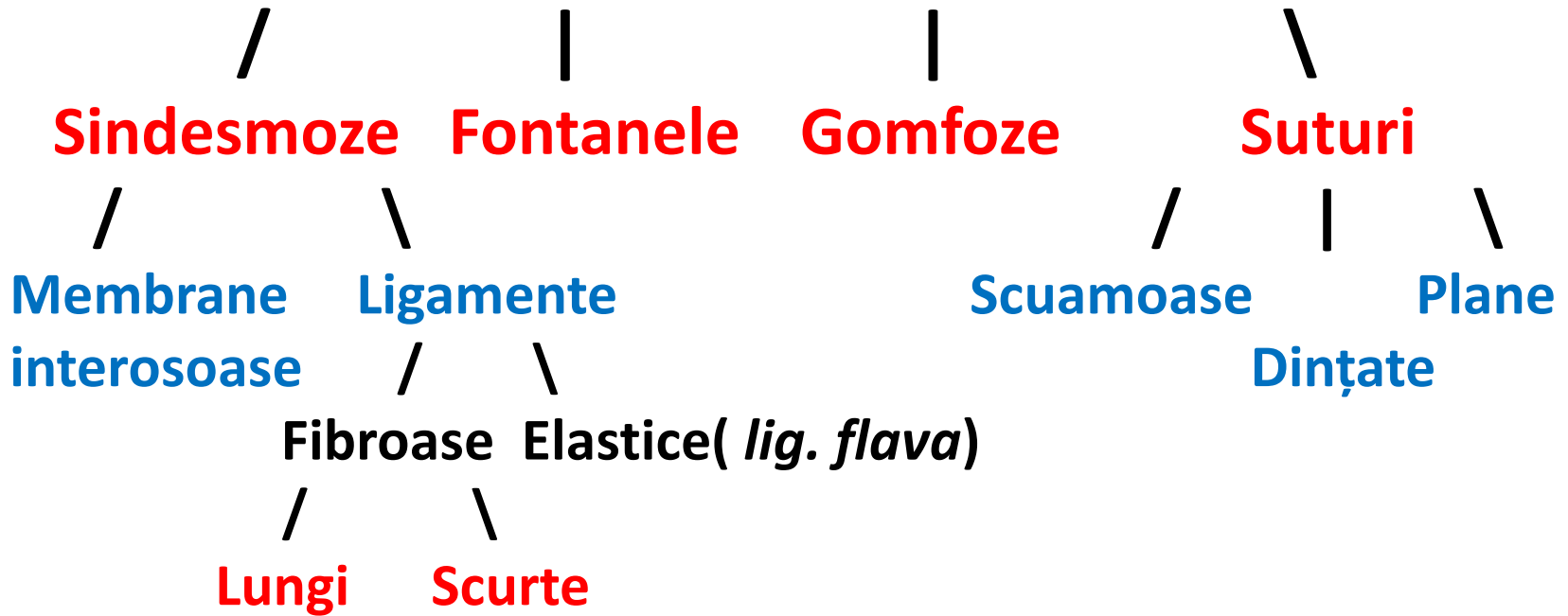


- временные: хрящевая прослойка сохраняется до определенного возраста

Sinsarcoze
- oasele se unesc prin
intermediul mușchilor.



Sinfibroze

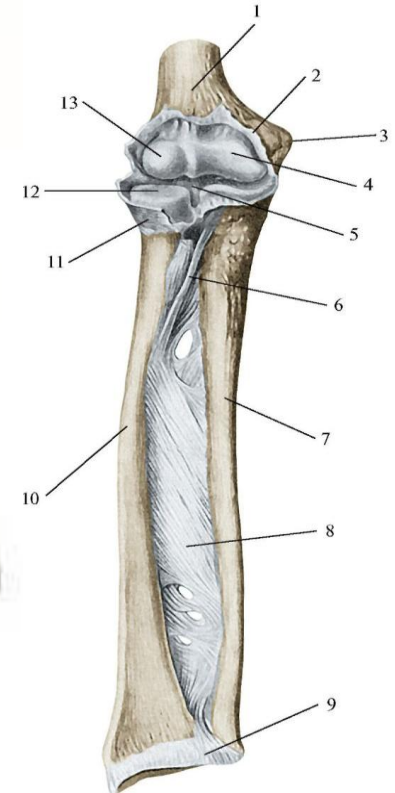


➤ Membranele interosoase

- **Lamele de țesut conjunctiv întinse între diafizele oaselor tubulare lungi.**

Exemple:

- membrana radio-ulnară;
- membrana tibio-fibulară.

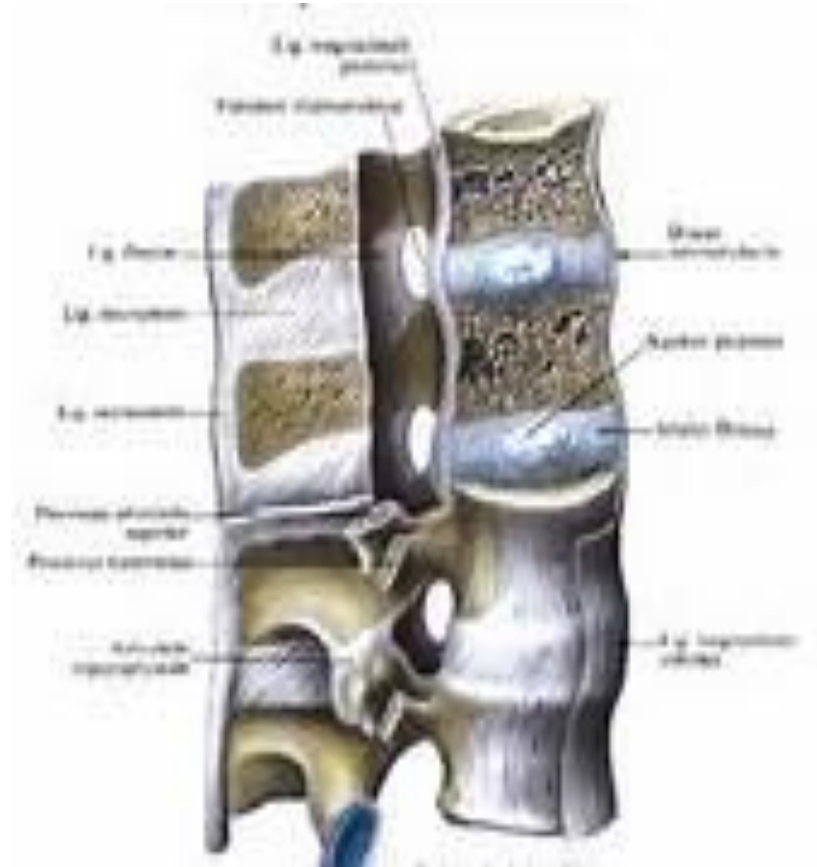


➤ Ligamentele fibroase

- **Benzi de țesut fibros rezistent.**
- În majoritatea cazurilor au capetele inserate pe oase;
- **Consolidează articulațiile sau constituie o frână care limitează mișcarea lor;**
- Sunt lungi și scurte.

Exemple:

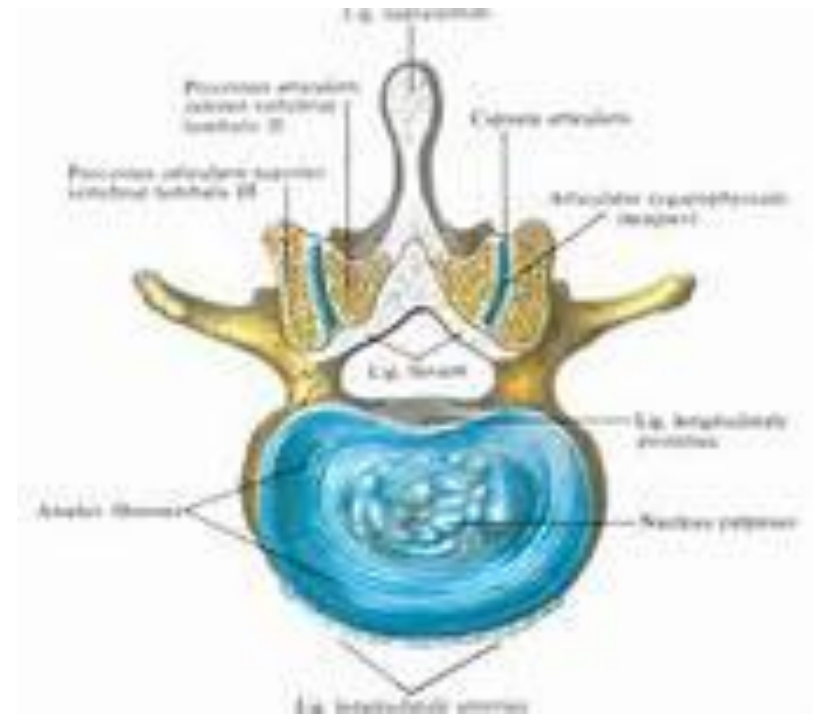
- ligamentul supraspinos;
- ligamentul interspinos;
- ligamentul intertransversal.



➤ Ligamentele elastice

- ligamentul galben (*ligamentum flavum*)

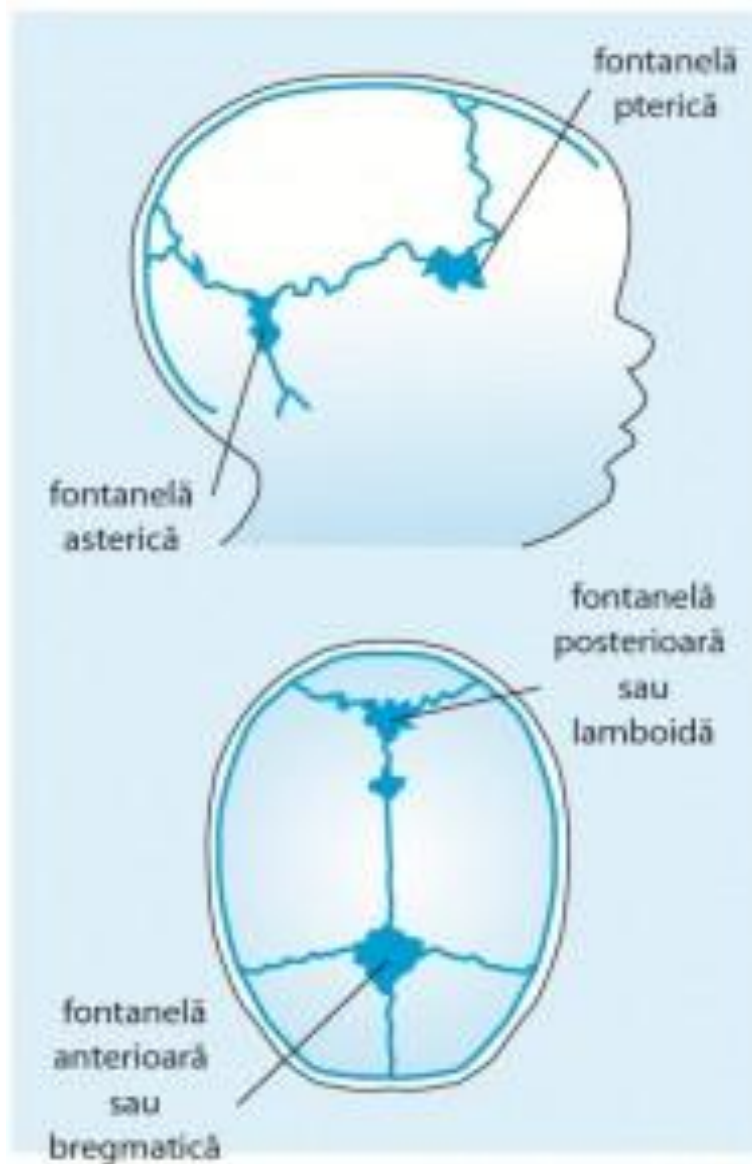
- Este o bandă elastică, care unește arcurile vertebrale.
 - Prin structura sa permite apropierea și îndepărtarea lamelor vertebrale una față de alta.
- ❖ Ligamentele și membranele interosoase foarte des servesc loc de origine pentru mușchi.



Fontanelele

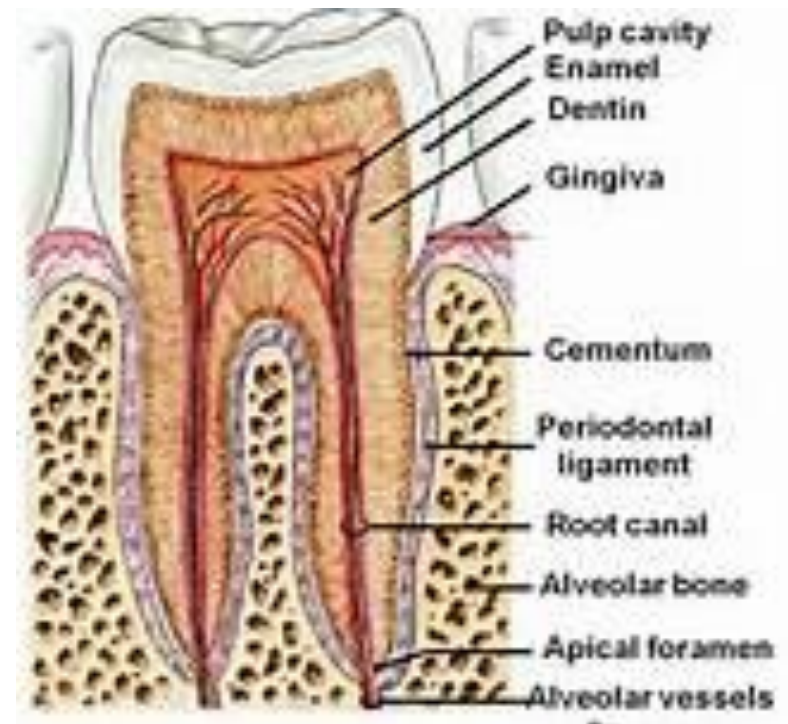
- Zone neosificate, alcătuite dintr-o membrană fibroasă;
- Se găsesc în punctul de întâlnire al diferitelor oase ale craniului nou-născutului.

- Fontanela pterică;
- Fontanela asterică;
- Fontanela posterioară sau lambdoidă;
- Fontanela anterioară sau bregmatică.



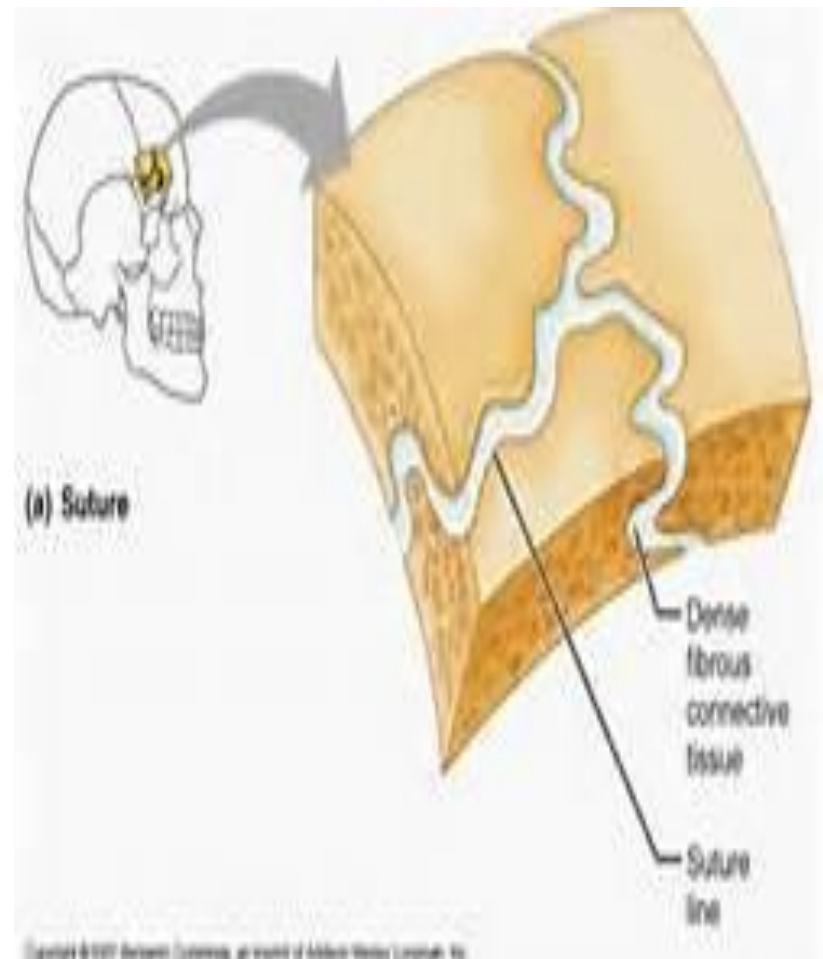
Gomfoze

- Unirea dinților cu alveolele lor;
- Legătură fibroasă - ligamentul dento-alveolar;
- Principalele fibre ale acestui ligament sunt fibrele Sharpey, ancorate în cimentul dentar și în periostul osului alveolar.
- **Ligamentul dento-alveolar reprezintă periodontul dentar.**



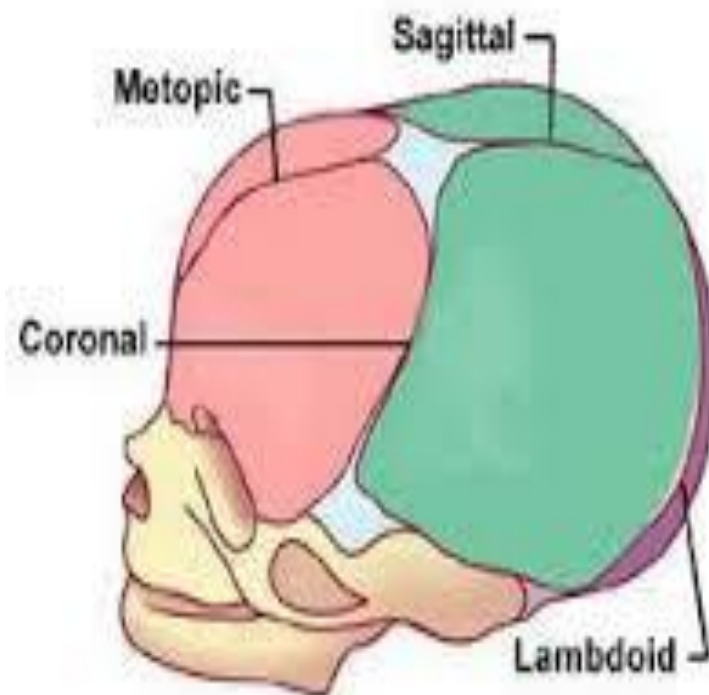
Suturile craniului

- Legături fibroase specializate dintre oasele craniului, prin interpunere de țesut conjunctiv fibros;
- Acest țesut - reminiscența procesului de osificare desmală;
- Se intercalează sub formă de ligament sutural (*ligamentum suturale*) sau fibrele Sharpey, între marginile osoase adiacente.



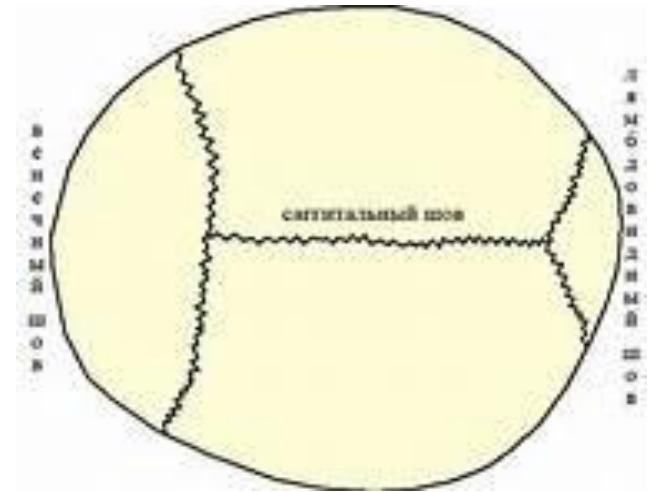
Rolul suturilor

1. Asamblează fix, dar totodată elastic oasele craniului.
 2. Asigură creșterea tridimensională a craniului.
 3. Obliterarea suturilor începe după vârsta de 25 ani și se transformă în sinostoze (*synostosis*).
- ❖ Perturbarea ordinii și ritmului de obliterare suturală produce anomalii scheletice cranio-faciale.
 - ❖ Cauzează apariția oscioarelor suturale (*ossa suturarum*), numite și "oase wormiene".



Suturile craniului

- **Sutură dințată (*sutura serrata*),** marginile osoase venite în contact sunt zimțate.
Exemplu: dintre oasele parietale.

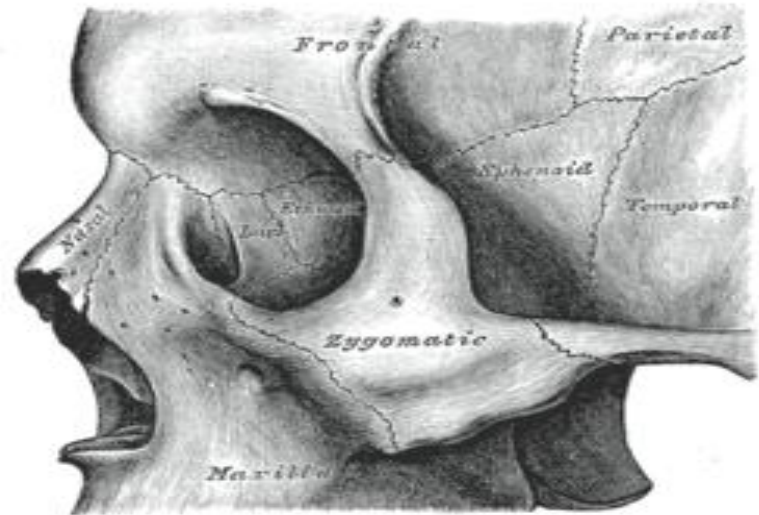


- **Sutură scuamoasă (*sutura scvamosa*) sau solzoasă,** cu marginile suprapuse.
Exemplu: dintre solzul temporalului și osul parietal.

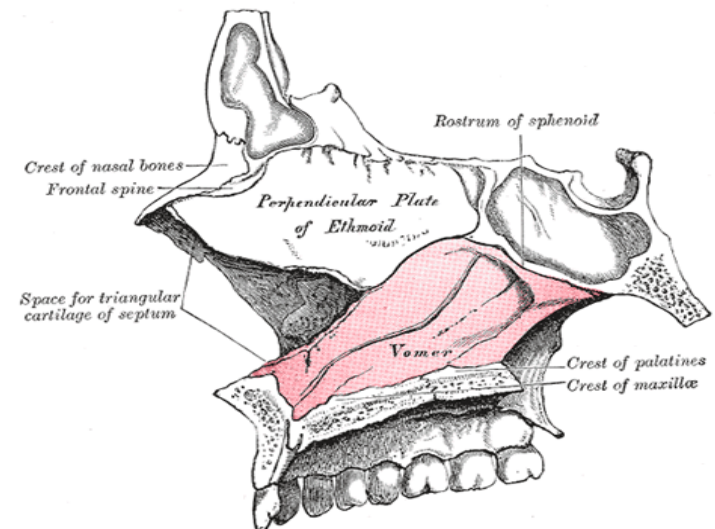


Suturile craniului

- **Sătură plană**
cu margini netede,
unite simplu.
Exemplu: dintre oasele nazale.



- **Schindiloză (sătură vormieră)**
marginea netedă a unui
os se include în despicătura
celuilalt.
Exemplu: dintre creasta
sfenoidului și vomer.



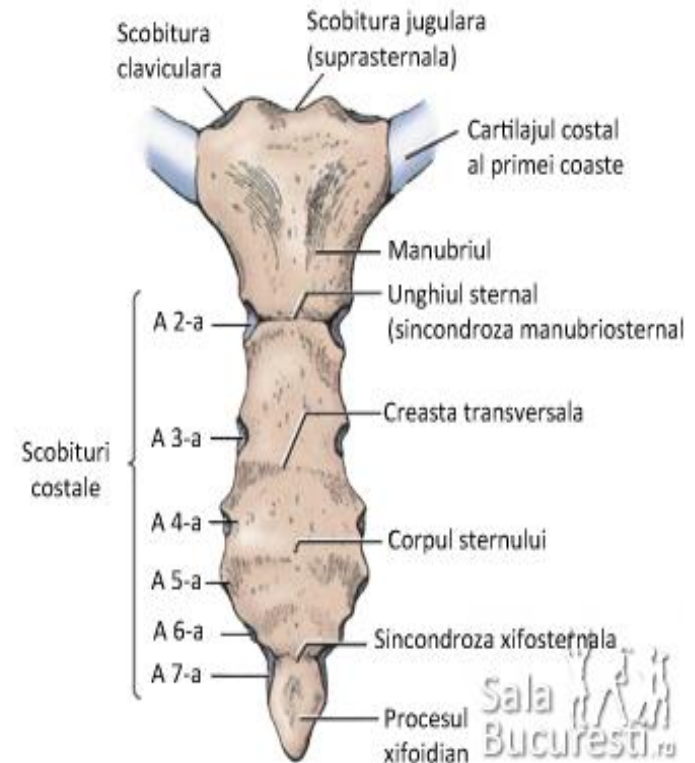
Sincondroze

- Legătura între oase se face prin cartilaj.
- Sunt de tip:
 - a) Fibrocartilagos
 - b) Hialinic

➤ Prin cartilaj hialin

Exemplu:

- sincondroza manubriosternală;
- sincondroza xifosternală;
- unirea oaselor coxalului;
- unirea primei coaste cu sternul;



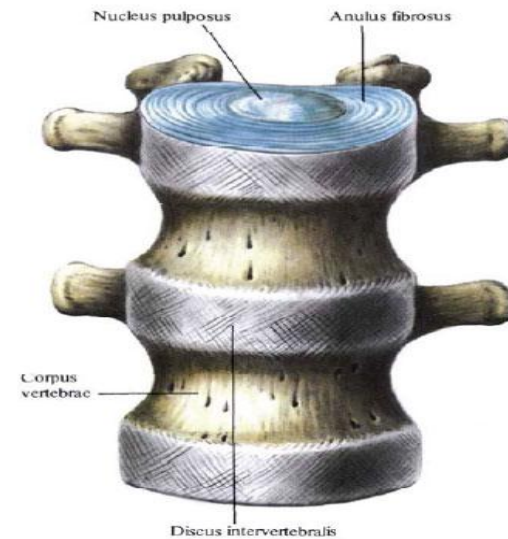
Sincondroze

➤ Prin fibrocartilaj

Exemplu:

- în amfiartroze;
- la nivelul simfizei pubiene;
- între corpurile vertebrale.

Межпозвоночные диски, disci intervertebrales. вид спереди



Sincondroze

- **Temporare**
 - există până la o perioadă de vârstă, apoi se transformă în sinostoze.
- **Constante**
 - există pe întreaga perioadă a vieții.

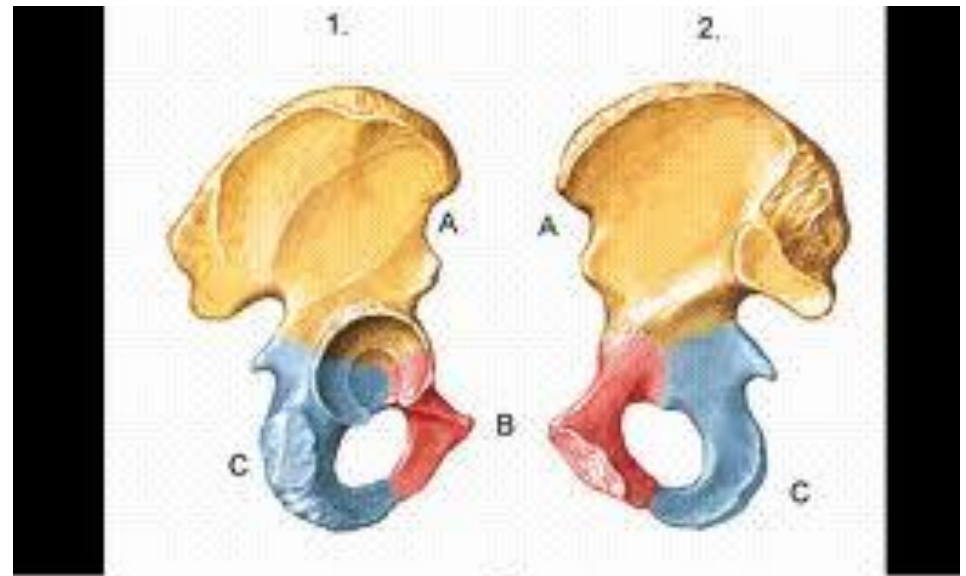
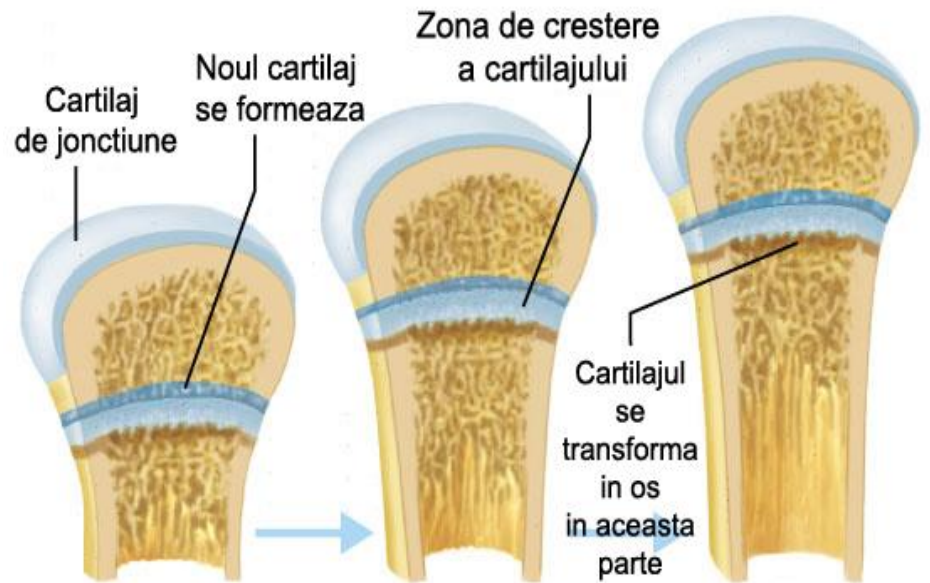


Fig.101 OS COXAL - PĂRȚI COMPONENTE
1. vedere laterală 2. vedere medială
A. ilion B. Ischion C. Pubis

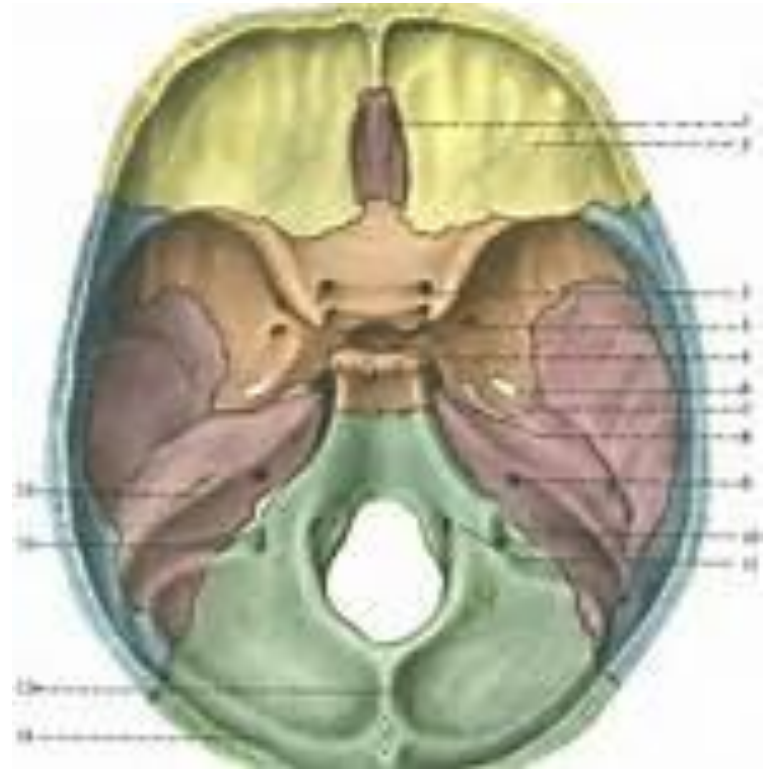
❖ **Exemplu de sincondroză temporară:**

- între diafiză și epifiză (cartilaje de conjugare), în timpul procesului de creștere;



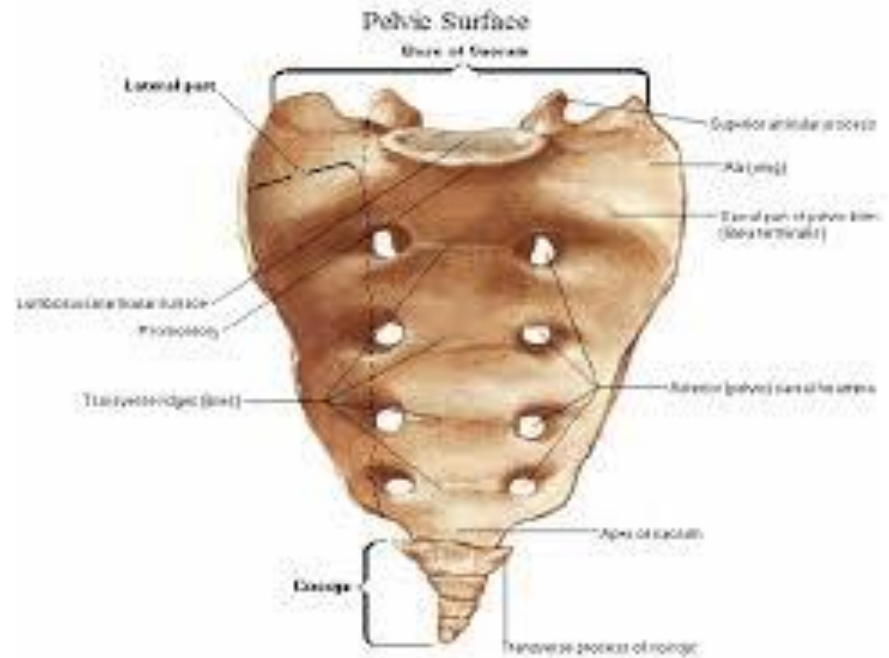
❖ **Exemplu de sincondroză constantă:**

- între piramida temporalului și osul sfenoid;
- între piramida temporalului și osul occipital.



Sinostoze

- Realizate prin țesut osos;
- Sunt puține în tinerețe, însă numărul lor crește considerabil cu vârsta;
- Țesutul conjunctiv sau cartilagos dintre capetele unor oase este înlocuit prin țesut osos.



Sinostoze

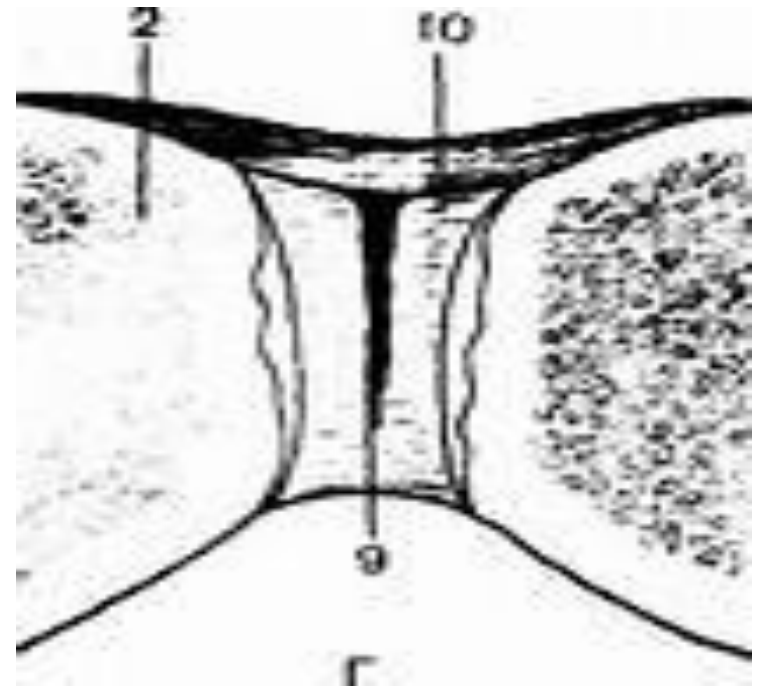
Exemple:

- **concreșterea vertebrelor sacrale;**
- sudarea oaselor craniului;
- **sudarea celor două părți ale mandibulei.**
- concreșterea ilionului, ischionului și pubisului (formarea coxalului).



Simfizele

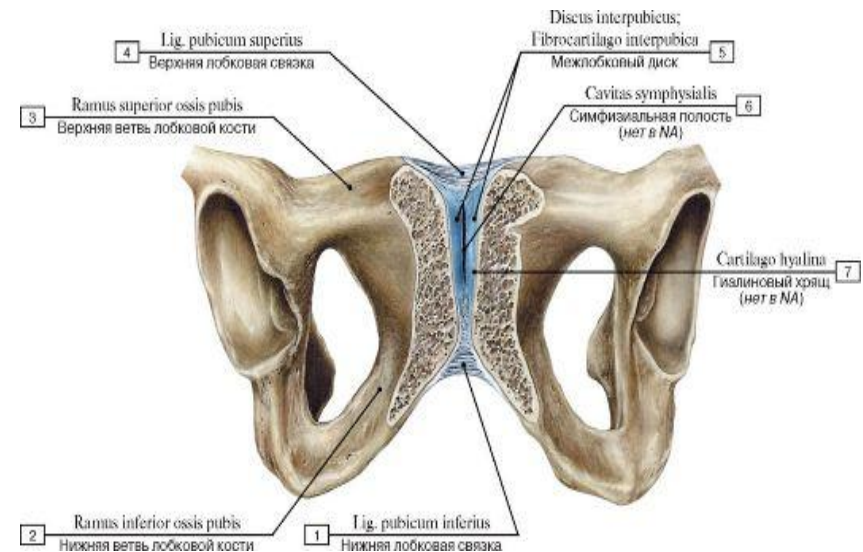
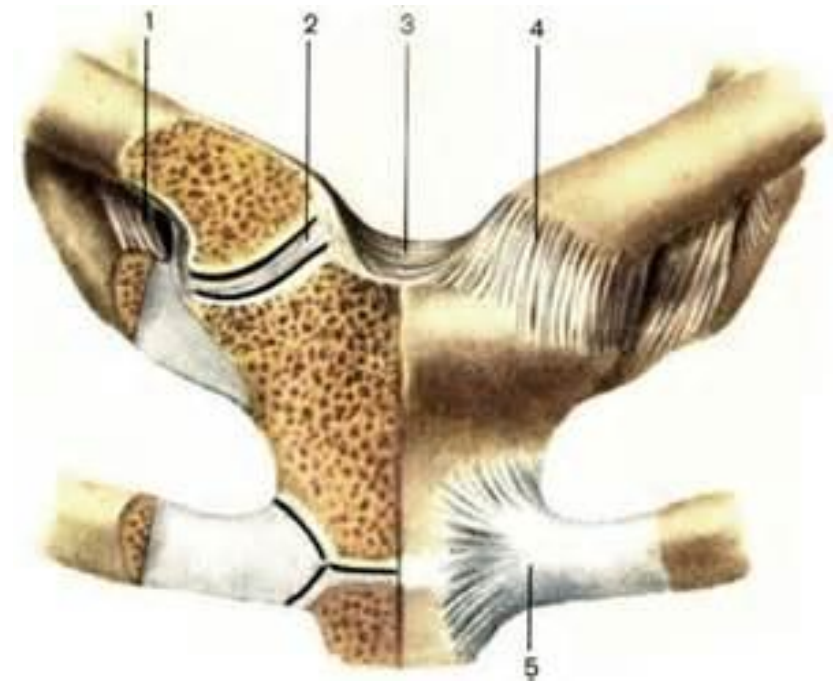
- **Suprafețele articulare sunt acoperite de un strat subțire de cartilaj hialin;**
- Cartilajul hialin se inseră la rândul său pe o structură flexibilă de tip fibrocartilagos;
- **În interior se conține o fisură mică;**
- Fisura din interior nu este tapetată de membrana sinovială;
- **La exterior nu este acoperită de capsula articulară;**
- Poate fi întărită de ligamentele interosoase;
- Permit mișcări limitate.



Simfizele

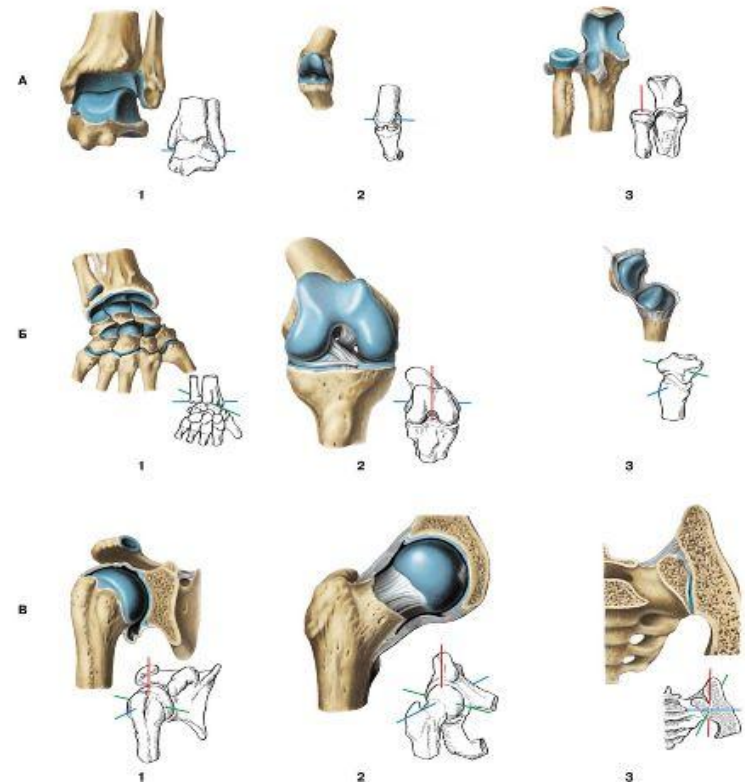
- **Exemple:**

- între corpurile vertebrale;
- **simfiza manumbriului sternal;**
- simfiza pubiană.



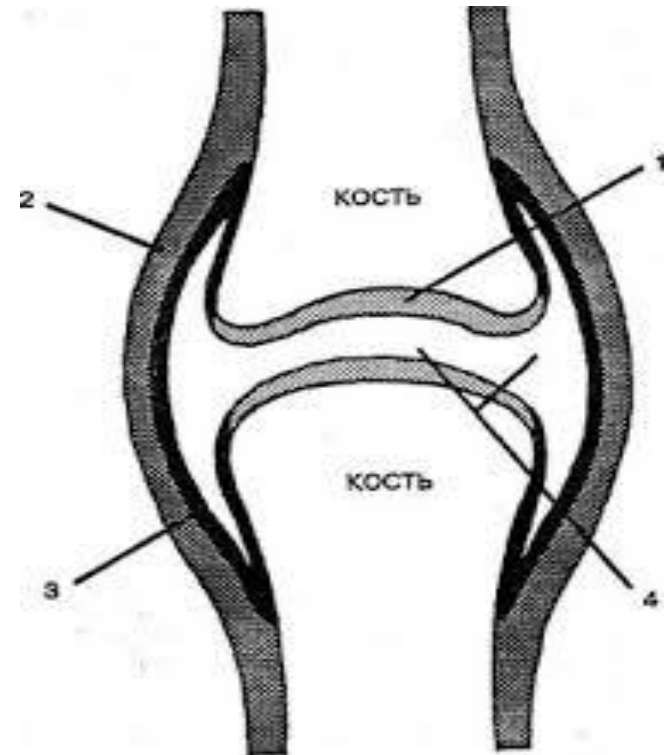
Diartrozele

- **Articulații mobile, sinoviale;**
- **Sunt constituite din totalitatea elementelor anatomice care realizează unirea a două sau mai multe oase adiacente;**
- **Prezintă mai multe grade de libertate pentru mișcări;**



Structura diartrozelor

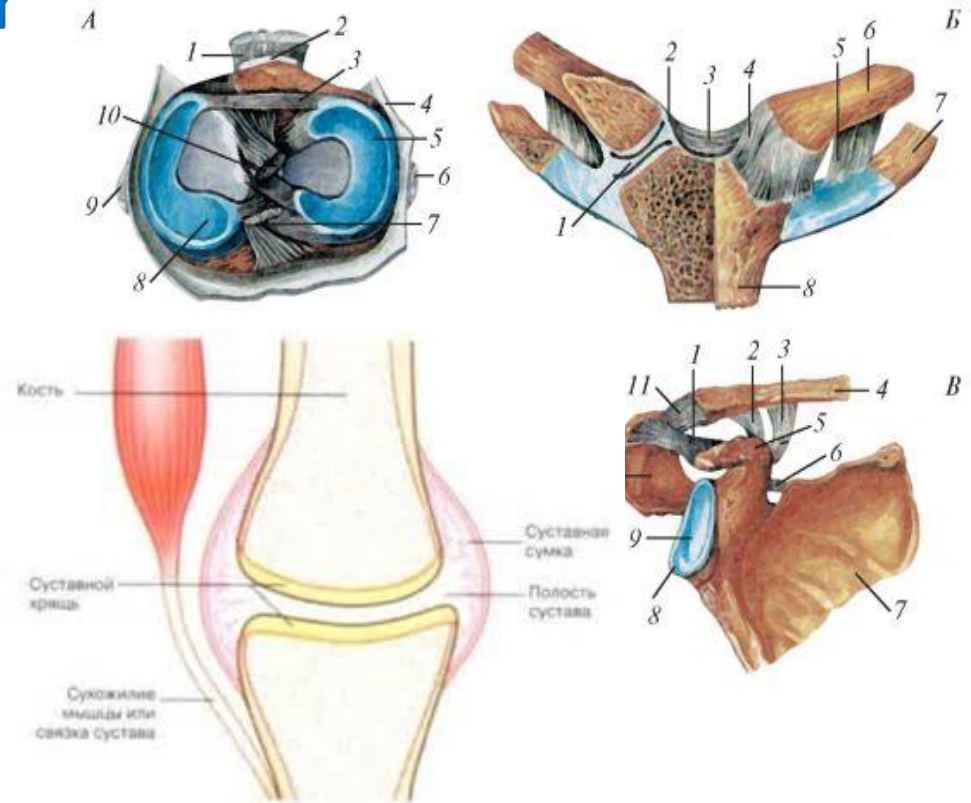
- Elemente principale;
 - Elemente auxiliare.
-
- **Elementele principale:**
 - Suprafețele articulare;
 - Cartilajul articular;
 - Capsula articulară;
 - Cavitățile articulare.



Structura diartrozelor

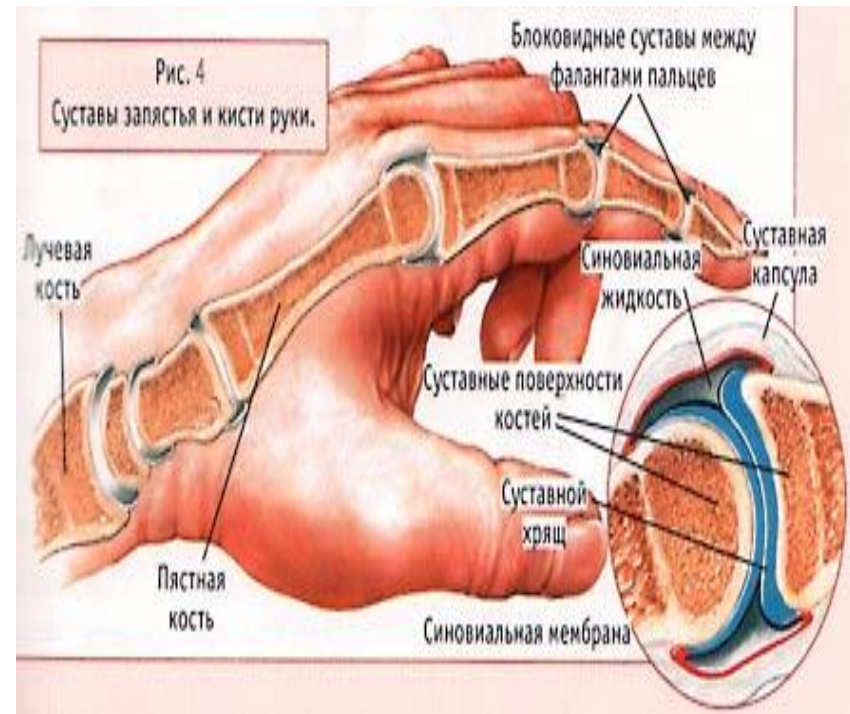
➤ Elementele auxiliare:

- Ligamentele;
- Discurile și meniscurile;
- Bureletul articular;
- Bursele sinoviale;
- Oasele sesamoide;
- Tendoanele musculare.



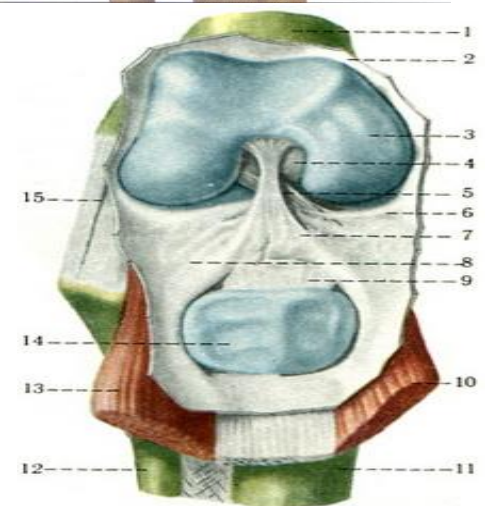
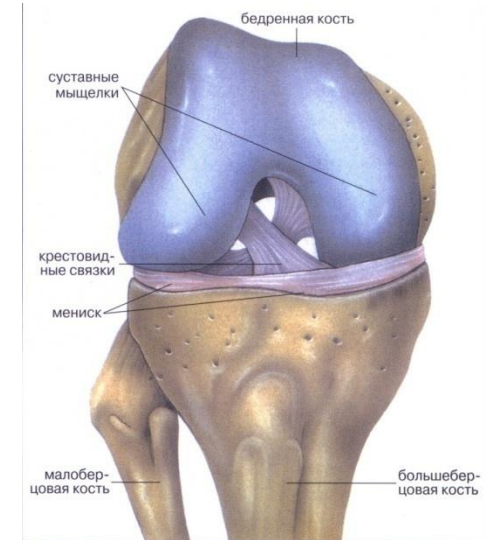
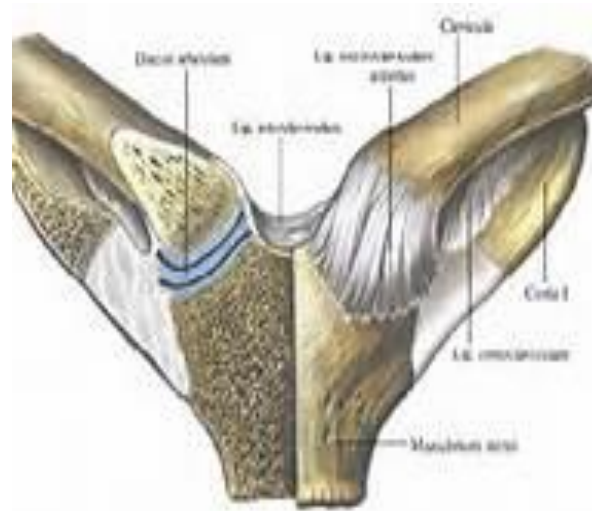
▪ Suprafețele articulare

- **Constituie elementele fundamentale ale articulațiilor;**
- **Sunt în general acoperite de cartilaj hialin strâns aderent de os.**
- **Au o suprafață netedă;**
- **Sunt de grosimi variabile;**
- **De obicei, cele două suprafețe articulare sunt congruente.**
- **Au un sistem de nutriție legat de lichidul sinovial și de procesele de difuziune din capilarele membranelor sinoviale.**



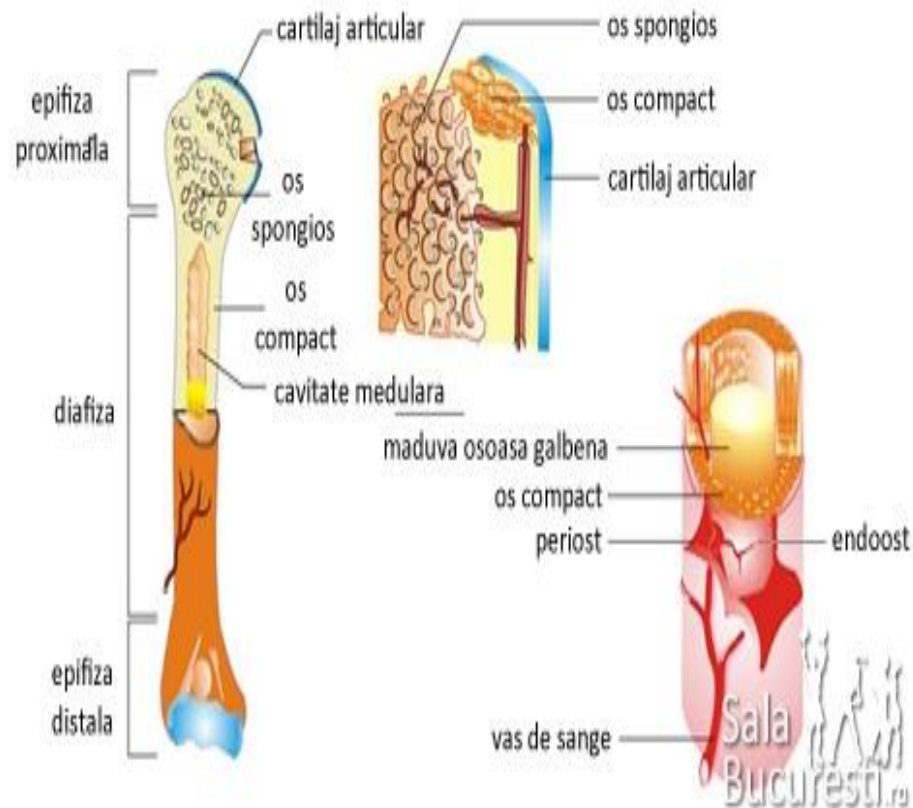
Formațiunile care asigură congruența suprafețelor articulare

- cartilajul articular;
- discul articular;
- meniscurile;
- labrul articular;
- plicile sinoviale.



▪ Cartilajul articular

- Majoritatea suprafețelor articulare sunt acoperite de un cartilaj hialin, alb sidefiu cu nuanțe albastrii;
- **Cu cartilaj fibros sunt acoperite doar următoarele articulații:**
 - sternoclaviculară,
 - acromioclaviculară;
 - temporomandibulară.
- Prezintă o suprafață care se continuă cu periostul osului și una liberă care corespunde cavității articulare;
- **Nu conține vase sangvine și terminații nervoase;**



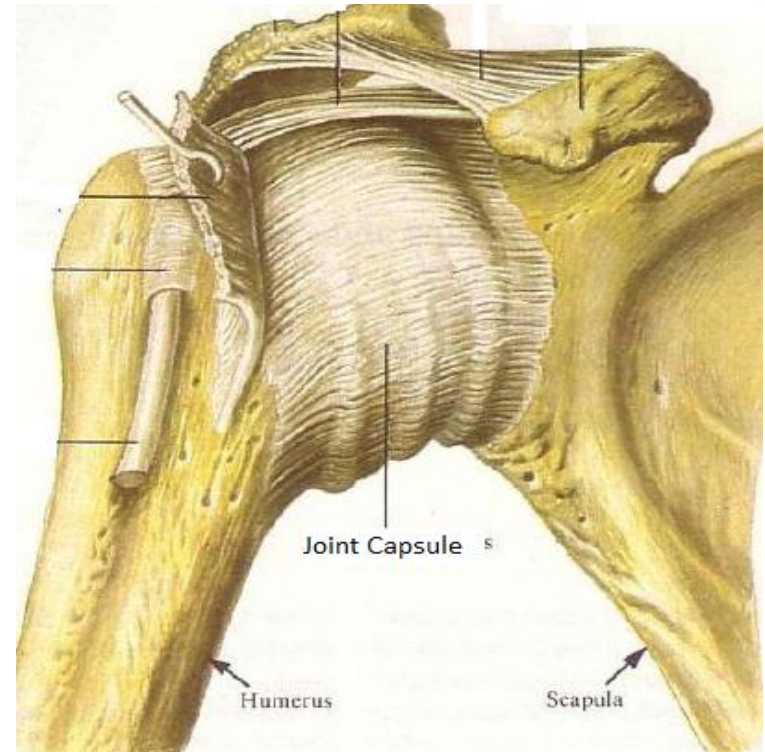
Rolul cartilajului articular

- **Asigură elasticitate articulațiilor permițând o ușurință și libertate în mișcare;**
- **Distribuie forțele în articulație;**
- **Amortizează șocurile prin compresibilitatea structurilor din care este format;**
- **Asigură congruență suprafețelor articulare.**



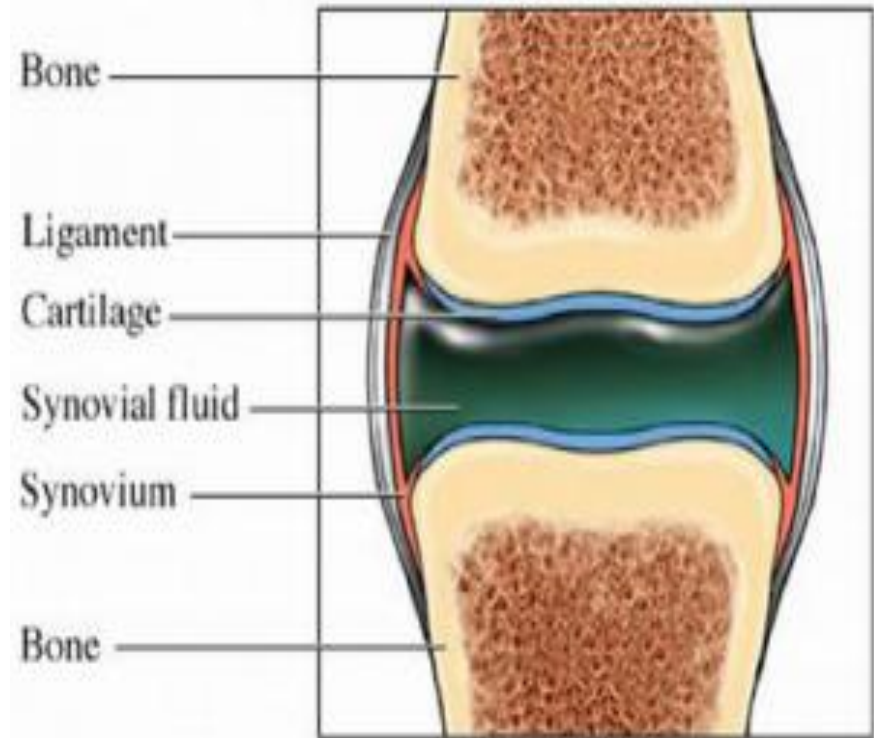
▪ Capsula articulară

- Separă articulația de elementele înconjurătoare și asigură homeostazia cavității articulare;
- **Se inseră în funcție de necesitățile de mișcare în articulație;**
- Grosimea diferă în funcție de activitatea în articulație (groasă în articulațiile cu mișcări limitate și subțire, elastică în articulațiile cu mișcări ample);
- **Este alcătuită din 2 straturi:**
 - membrana fibroasă,
 - membrana sinovială.



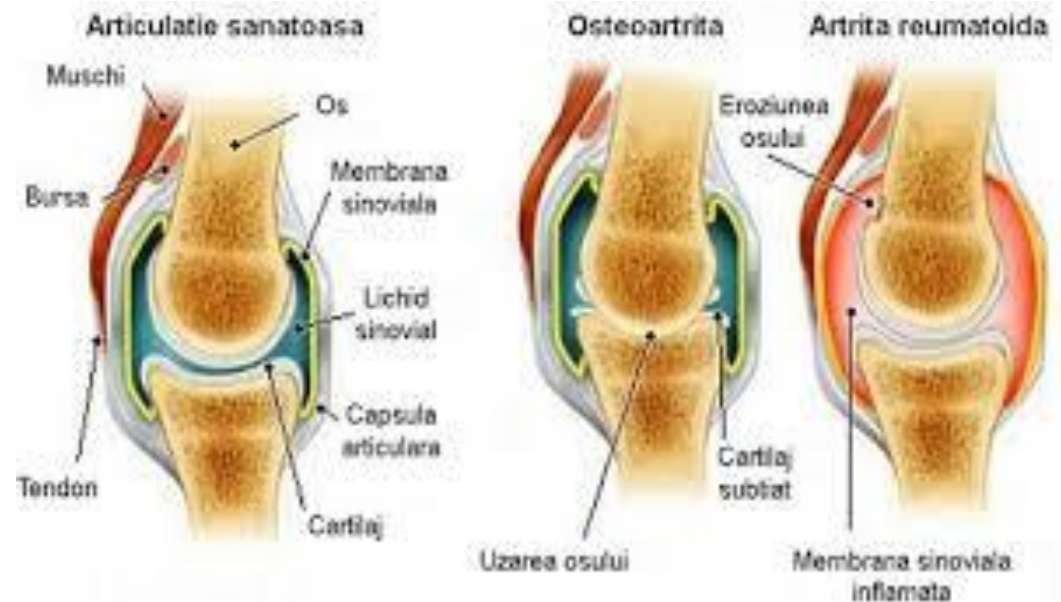
Lichidul sinovial

- De culoare gălbuie, transparent, vâscos;
 - Este bogat în mucină;
 - Asigură nutriția și lubrifierea suprafețelor articulare favorizându-le alunecarea.
- ❖ Vâscozitatea sa crește la temperaturi joase ceea ce explică efectele nefavorabile ale frigului asupra gradului de mobilitate articulară.



Rolurile capsulei articulare

- **Menținerea suprafețelor articulare în contact;**
- **Limitarea răspândirii revărsatelor articulare în țesuturile vecine;**
- **Oprirea pătrunderii proceselor patologice de la exterior în interiorul articulației.**



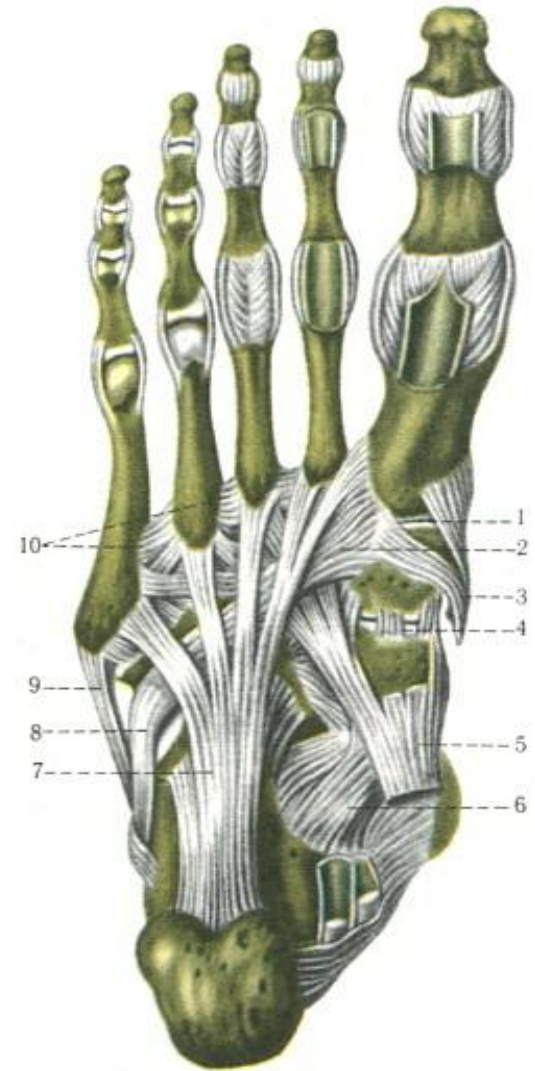
▪ Cavitata articulară

- Este un spațiu virtual;
- Poate deveni o cavitate reală în cazurile patologice sau traumatiche, prin prezența unei serozități sau a unui lichid purulent;
- Este un spațiu ocupat de lichidul sinovial;
- Este delimitată de membrana sinovială și cartilajul articular.



○ Ligamentele

- **Benzi puternice de țesut conjunctiv;**
- Sunt elemente anatomice , rezistente, inextensibile;
- **Întăresc articulația;**
- Au rolul de a stabiliza și limita mișcările în articulație;

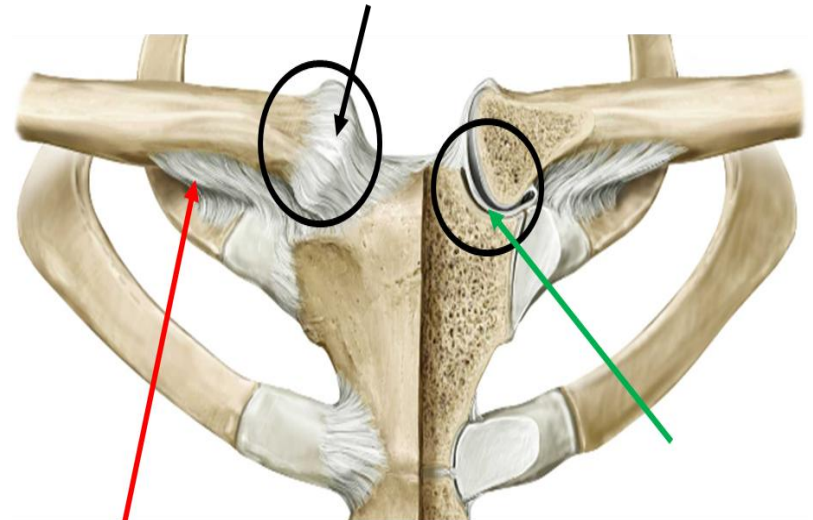
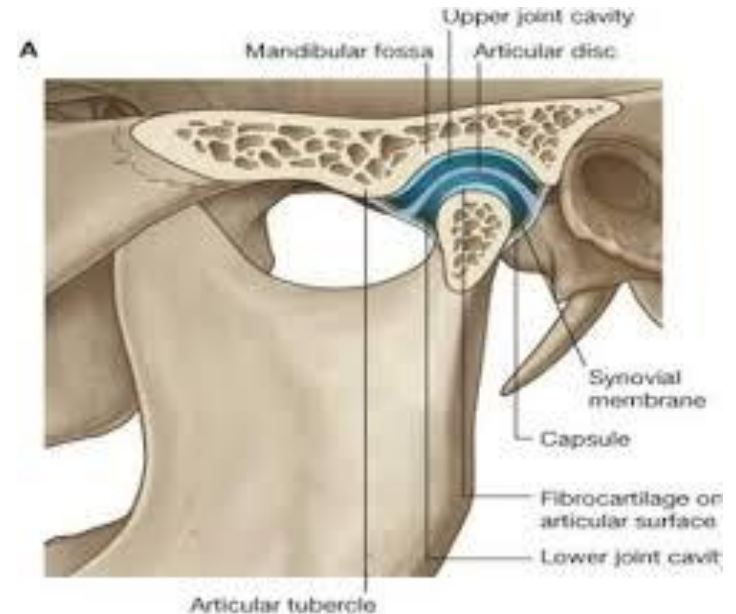


○ Discurile articulare

- Sunt structuri fibrocartilajinoase, circulare;
- Ocupă toată suprafața articulară;
- Se unesc la periferie cu capsula articulară;
- Divid cavitatea articulară în două compartimente (etaje);
- Corectează incongruența suprafețelor articulare.

Exemple:

- articulația temporo-mandibulară;
- articulația sterno-claviculară.



○ Meniscurile articulare

- Sunt structuri fibrocartilaginoase în formă de semilună;
- Aderă la suprafața osoasă cea mai mobilă și o însoțește în toate mișcărilor;
- Îndeplinesc aceeași funcție ca și discurile articulare.

Exemplu:

- meniscurile articulației genunchiului.

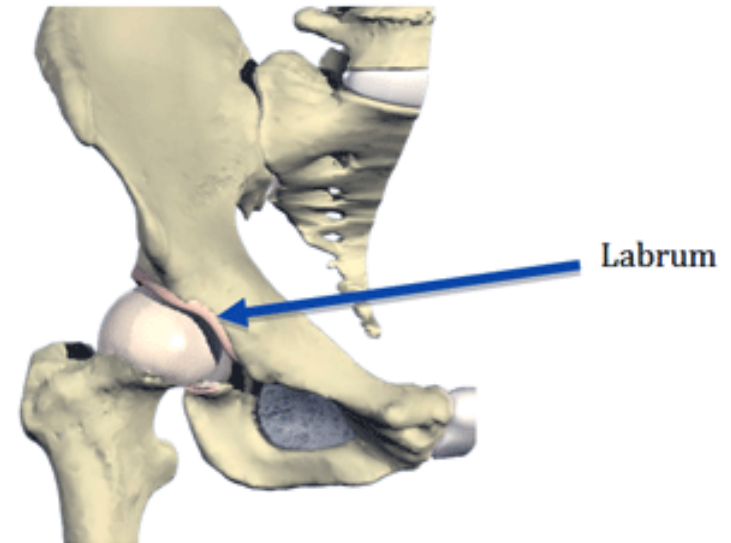


○ Labrul articular

- Este format din cartilaj fibros;
- **Are rolul de a mări cavitatea articulară pentru realizarea unei mai bune congruențe;**
- Se întâlnește în locurile unde există diferențe între suprafețele osoase.

Exemple:

- labrul glenoidal;
- labrul acetabular.



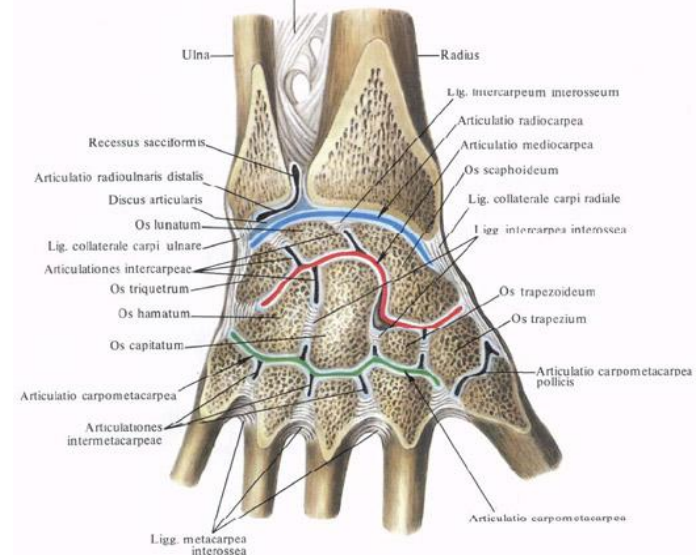
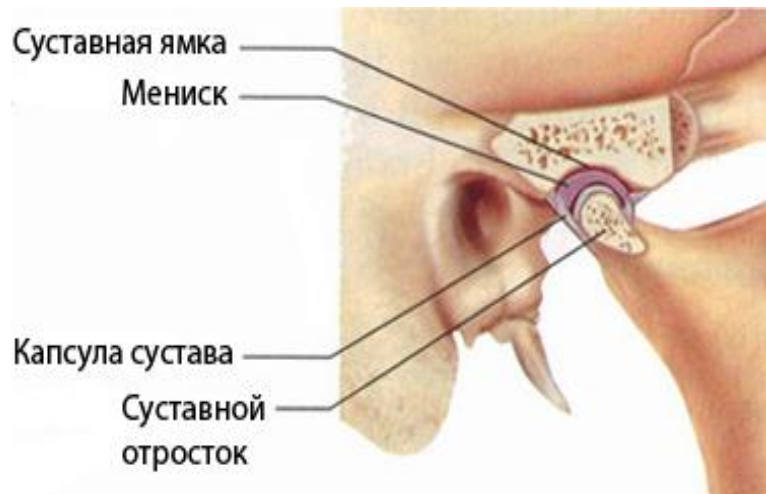
Clasificarea diartrozelor

După numărul de suprafețe articulare care participă la formarea articulației:

- simple - cu două suprafețe;
- compuse - cu trei și mai multe;
- complexe - cu meniscuri sau discuri;

Mai sunt:

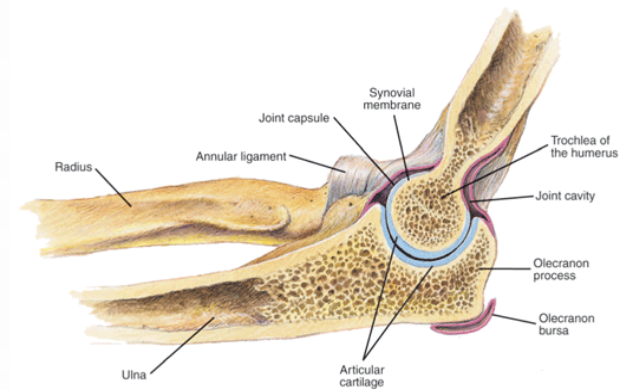
- combinate - separate anatomic, dar puse în mișcare simultan.



Clasificarea diartrozelor

După forma suprafețelor articulare:

- plane (artrodii);
- sferoidale;
- elipsoide;
- condiliene;
- selare;
- trohleare (gyglim);
- trohoide (pivot).



Biomecanica (*kineziologie*)
este știința care studiază legile obiective
ale mișcării omului. (*fr. biomécanique*).



Copyright © 2014 by Zorina Zinovia

Biomecanica articulară

- Este unul dintre capitolele importante ale Biomecanicii generale;
- Are ca obiect de studiu:
 - descriere articulațiilor;
 - factorii mecanici care pot limita sau favoriza mișcarea articulară;
 - grupele musculare care participă la realizarea mișcării articulare.



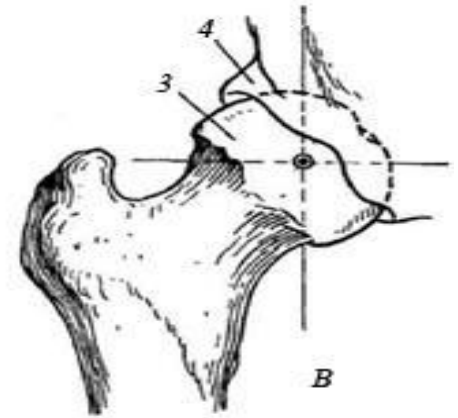
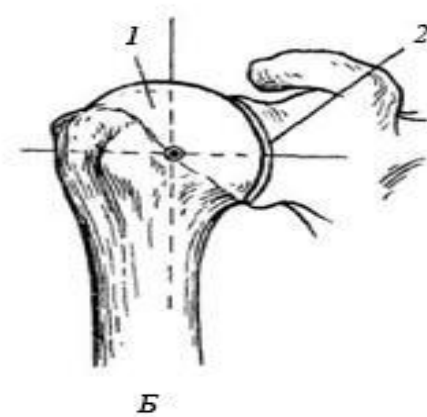
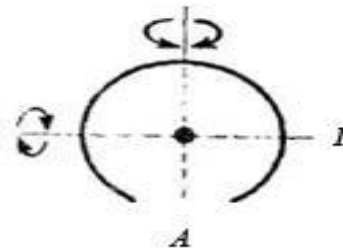
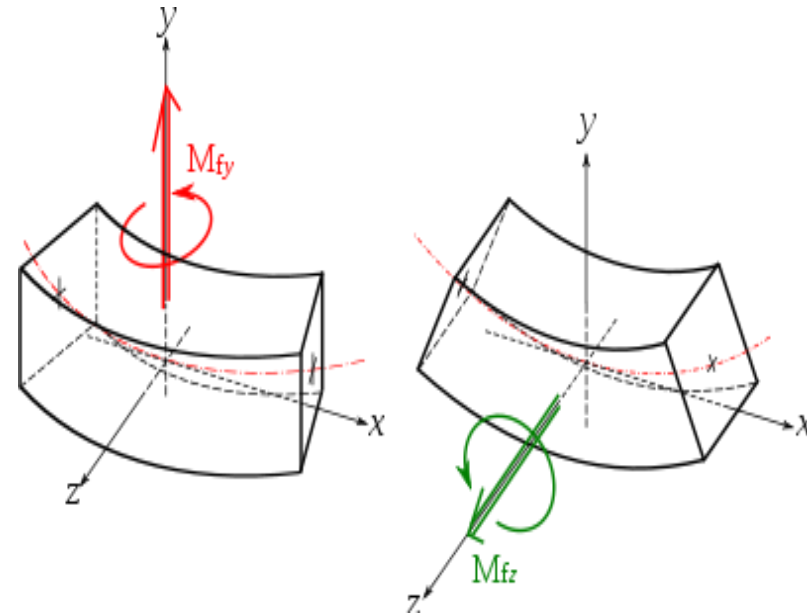
**În biomecanică,
articulațiile îndeplinesc
două funcții principale:**

- asigură transferul mișcării de la un segment al corpului la altul, realizând miscarea scheletului;
- asigură transmiterea sarcinilor mecanice între segmentele corpului uman.



Axul articular

- Linie teoretică împrejurul căreia se execută mișcările unei articulații;
- O articulație poate avea unul sau mai multe axe;
- Întotdeauna într-o articulație cu mai multe axe vor fi posibile mișcări mai ample și mai variate decât în una cu un singur ax;

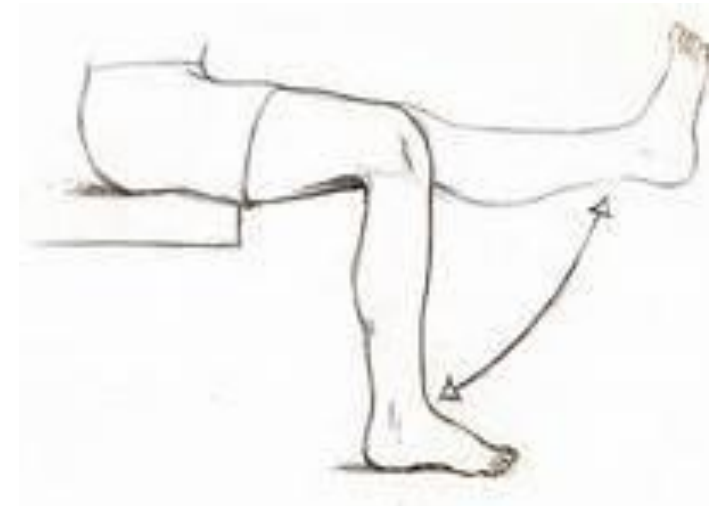
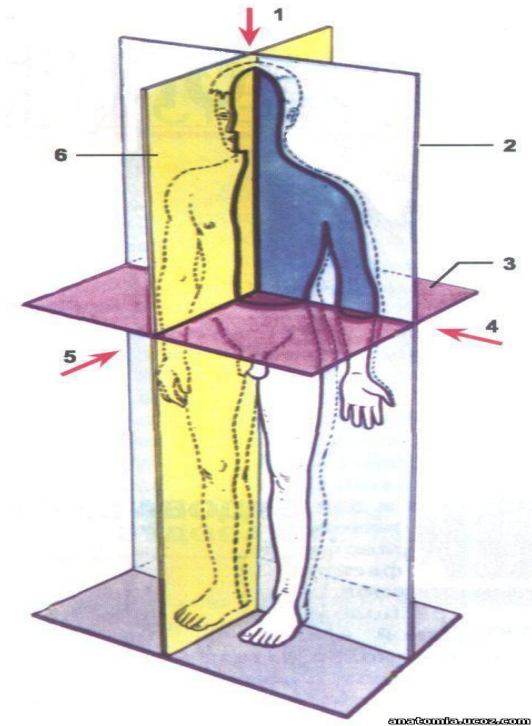


Planul sagital

- Este cel care divide corpul într-o parte dreaptă și stângă;
- Este planul în care se fac mișcări în jurul axului transversal (frontal);

Flexie - mișcare prin care două segmente ale unui membru sau ale corpului se apropie unul de altul;

Extensie - mișcare prin care două segmente ale unui membru sau ale corpului se îndepărtează unul de altul.

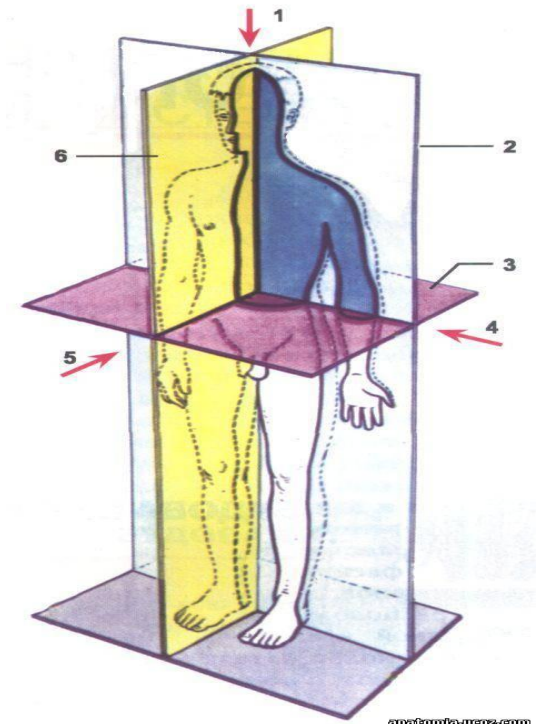


Planul frontal

- Este cel care divide corpul într-o parte anterioară și una posterioară;
- Este planul în care se fac mișcările vizibile din față în jurul unui ax sagital (antero-posterior).

Adducția - mișcarea prin care două segmente sau un membru se apropie de planul sagital median;

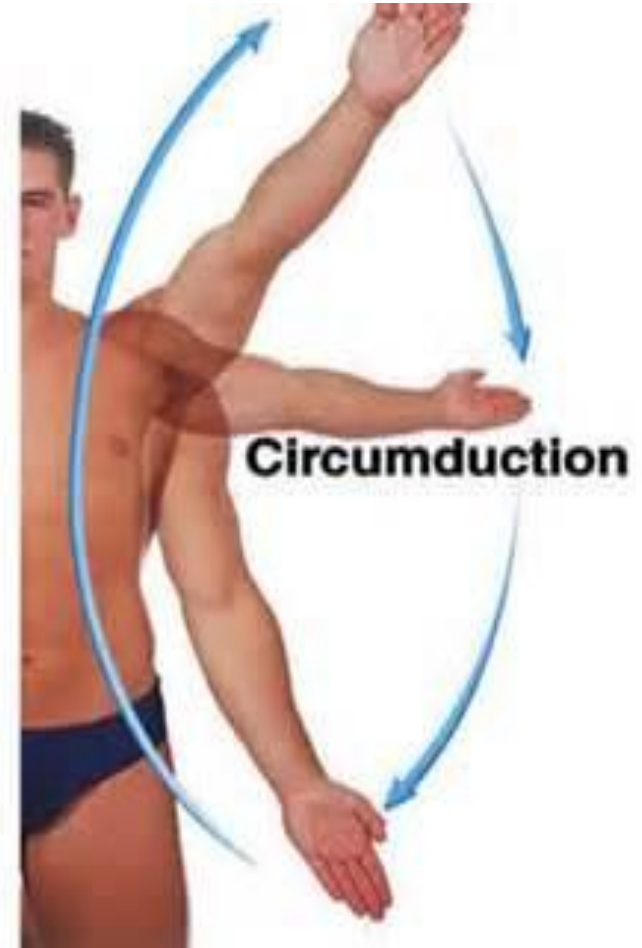
Abducția - mișcarea prin care două segmente sau un membru se îndepărtează de planul sagital median;



Circumducția - rezultă din executarea succesivă a celor patru mișcări precedente:

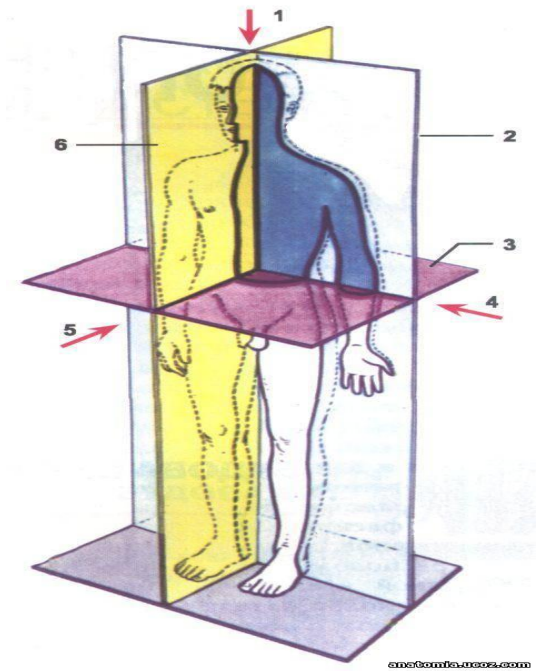
- abductia;
- extensia;
- adductia;
- flexia, cu revenire în punctul de plecare.

Segmentul de membru sau membrul întreg execută o mișcare rotativă, care ar descrie în spațiu un con, cu vârful în articulație (circumducția brațului, mâinii, coapsei etc.)



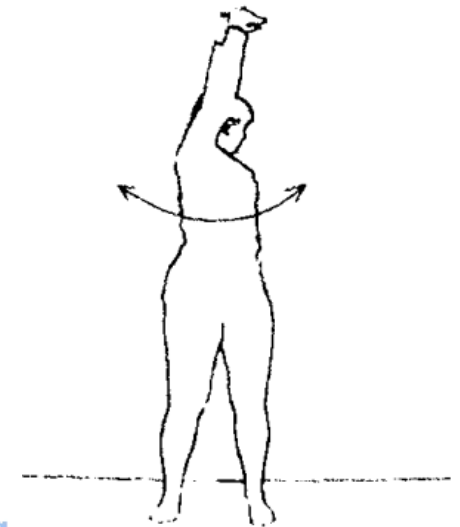
Planul transversal

- Este cel care împarte corpul într-o parte superioară și una inferioară;
- Este planul în care se realizează mișcările vizibile de sus sau de jos în jurul unui ax vertical (longitudinal).



rotație externă - o mișcare în plan transversal care duce o parte a corpului în exterior;

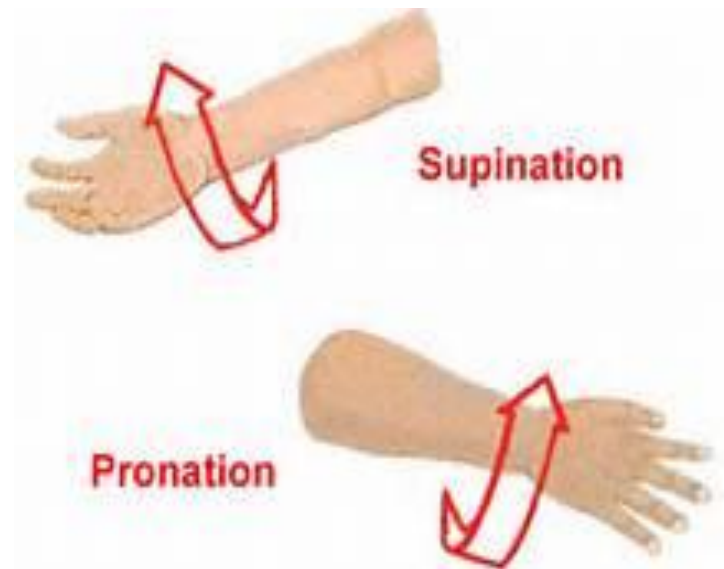
rotație internă - o mișcare în plan transversal care duce o parte a corpului în interior.



- **Pentru trunchi și cap** rotațiile se pot realiza la stânga sau la dreapta.
- **Pentru segmentele membrelor** rotația internă se numește pronație, iar rotația externă supinație.

Pronația - este mișcarea de răsucire a antebrățului cu ducerea palmei în jos;

Supinația - este mișcarea de răsucire a antebrățului cu ducerea palmei în sus.



Clasificarea funcțională a articulațiilor

❖ După numărul axelor în jurul cărora se execută mișcările:

- articulații uniaxiale;
- articulații biaxiale;
- articulații multiaxiale.



➤ Articulațiile uniaxiale

- permit mișcări opuse într-un singur plan:

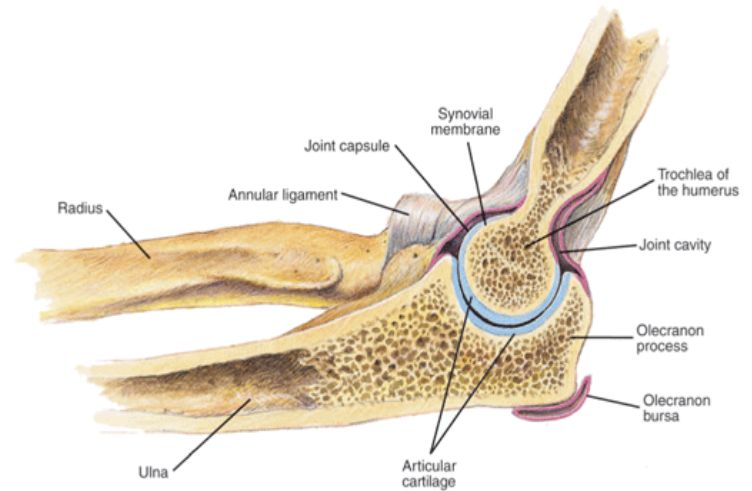
- flexia-extensia

Exemplu: - articulația trohleeană

- rotația

Exemplu: - articulația trohoidă.

- Înrudite cu ele sunt articulațiile condiliene ale căror mișcări principale se efectuează în jurul unui singur ax.

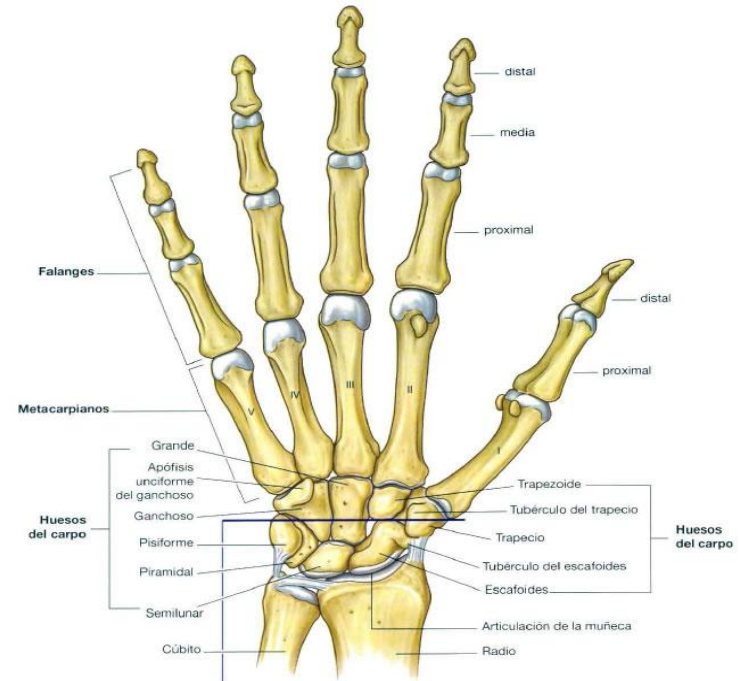


➤ Articulațiile biaxiale

- axele sunt perpendiculare unul pe altul.

Exemplu:

- articulația elipsoidală;
- articulația în șa.

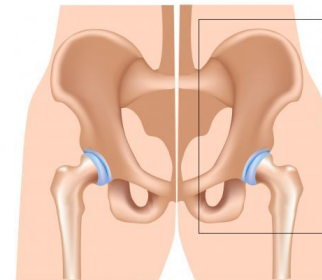


➤ Articulațiile cu trei axe

- permit mișcări în toate planurile spațiului.

Exemplu:

- articulația sferoidală.



The Hip Joint

