

***USMF "N. Testemițanu"***

**Artrologia - generalități,  
biomecanică**

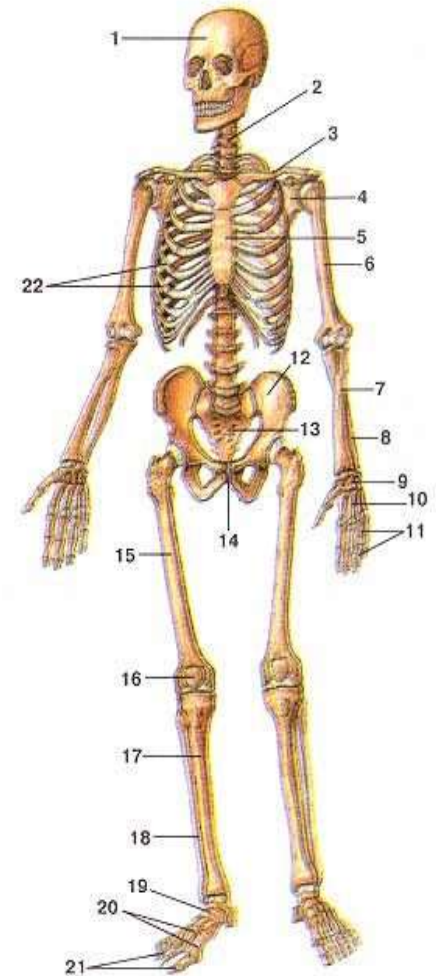
***Catedra de anatomie  
și anatomie clinică  
asist. univ. Zinovia Zorina***

# 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.**

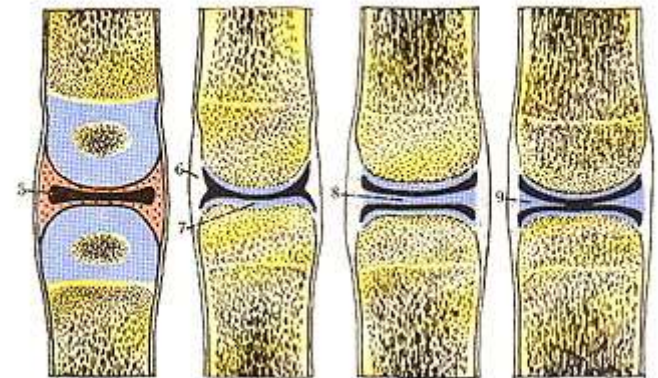
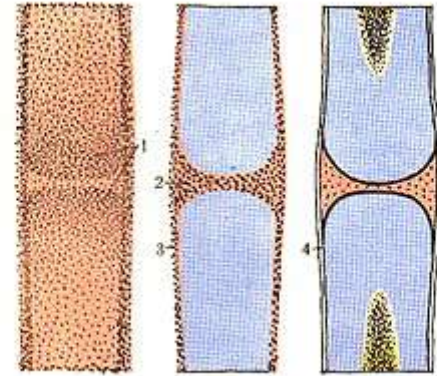
# Artrologie generală/Sindesmologie

- **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).



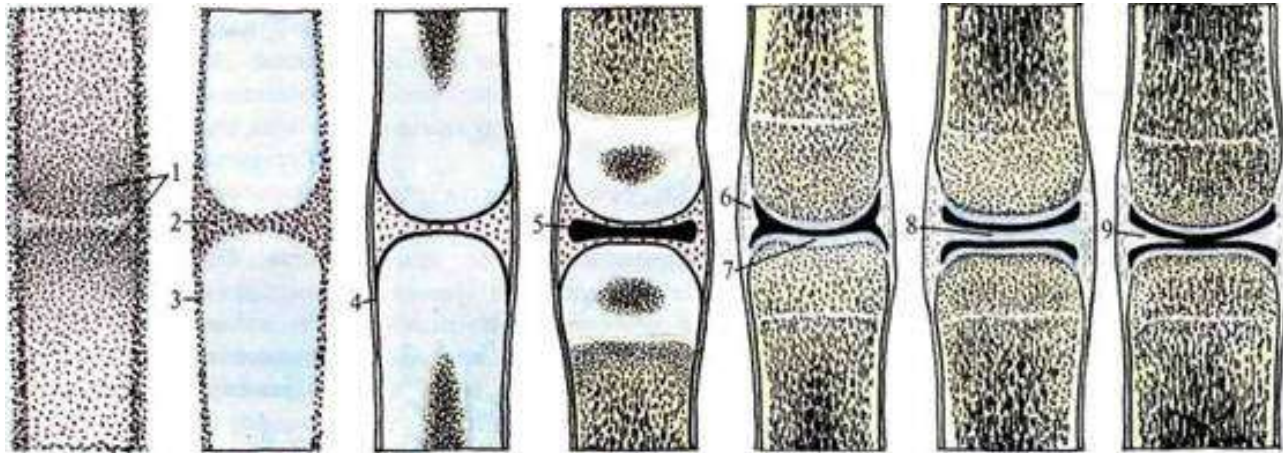
# Dezvoltarea legăturilor dintre oase

- **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

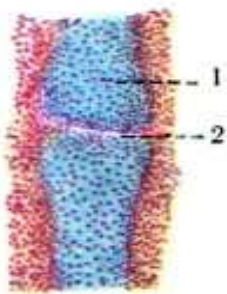
- Mezenchimul interzonal se diferențiază în țesut fibroblastic (țesut conjunctiv nediferențiat).
- ❖ Din acesta se diferențiază:
  - stratul cartilagos;
  - stratul central de țesut conjunctiv dens.



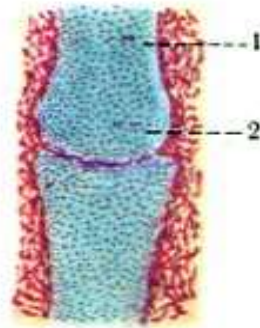
# Dezvoltarea legăturilor dintre oase

- **Stratul cartilagos** tapetează fiecare extremitate a viitoarei articulații;

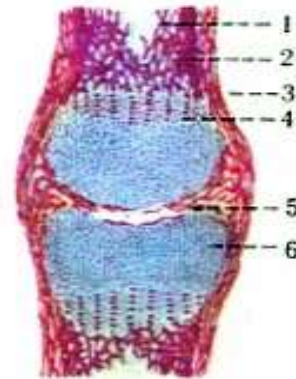
- **Stratul central** din el se vor diferenția:
  - țesutul sinovial;
  - discurile și meniscurile;
  - bureletele articulare;
  - ligamentele intracapsulare.



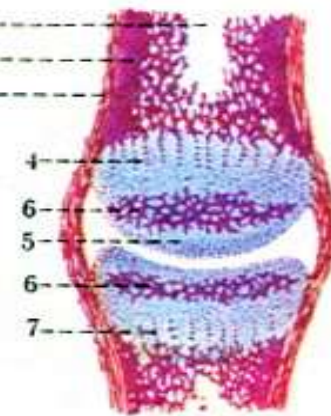
A



B



B

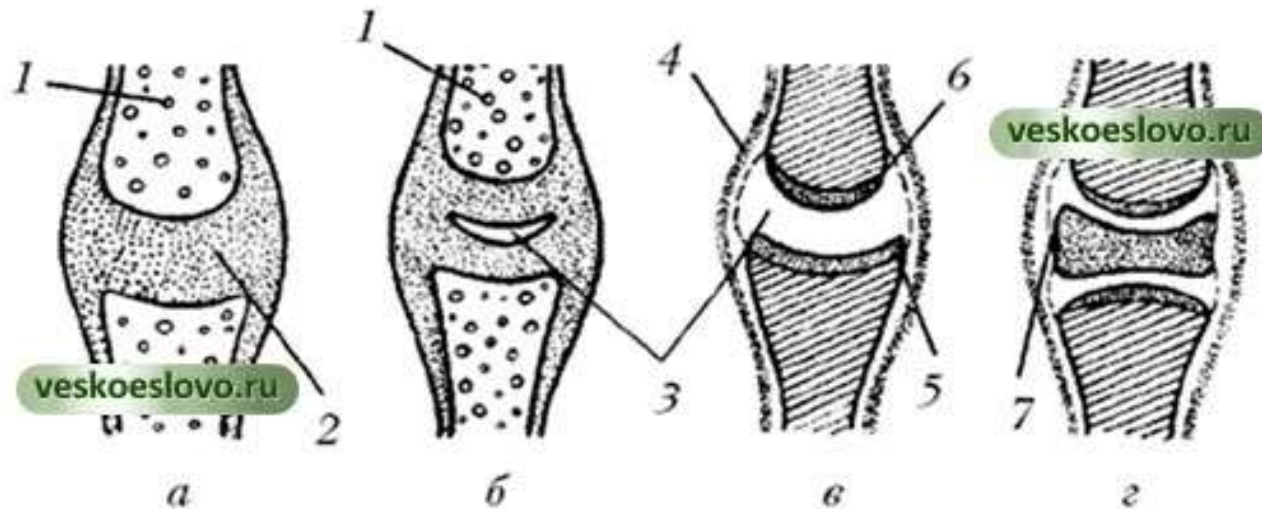


Г



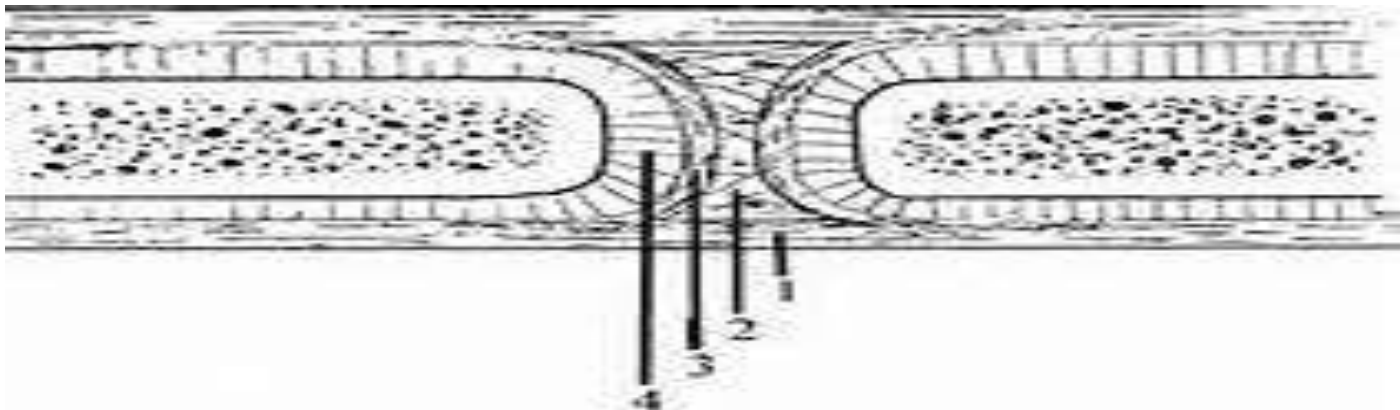
# Dezvoltarea legăturilor întrerupte dintre oase

- **Central, mezenchimul dispare și 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.

## ▪ Luxații congenitale:

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

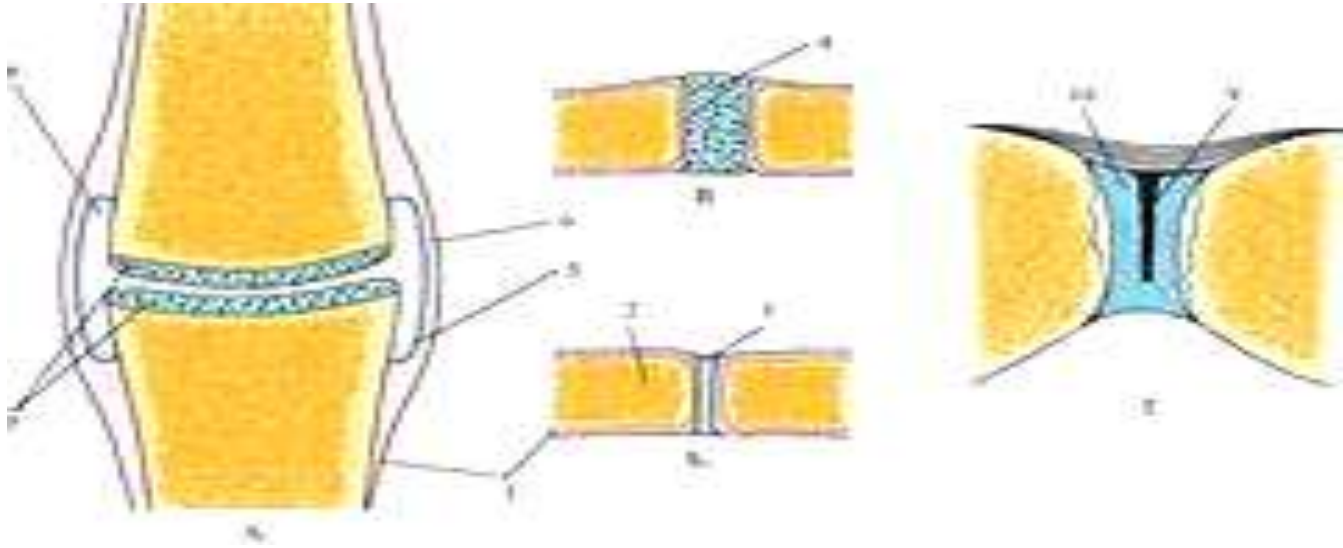
## ▪ Displazii congenitale.

### ❖ Mai des se întâlnește triada:

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



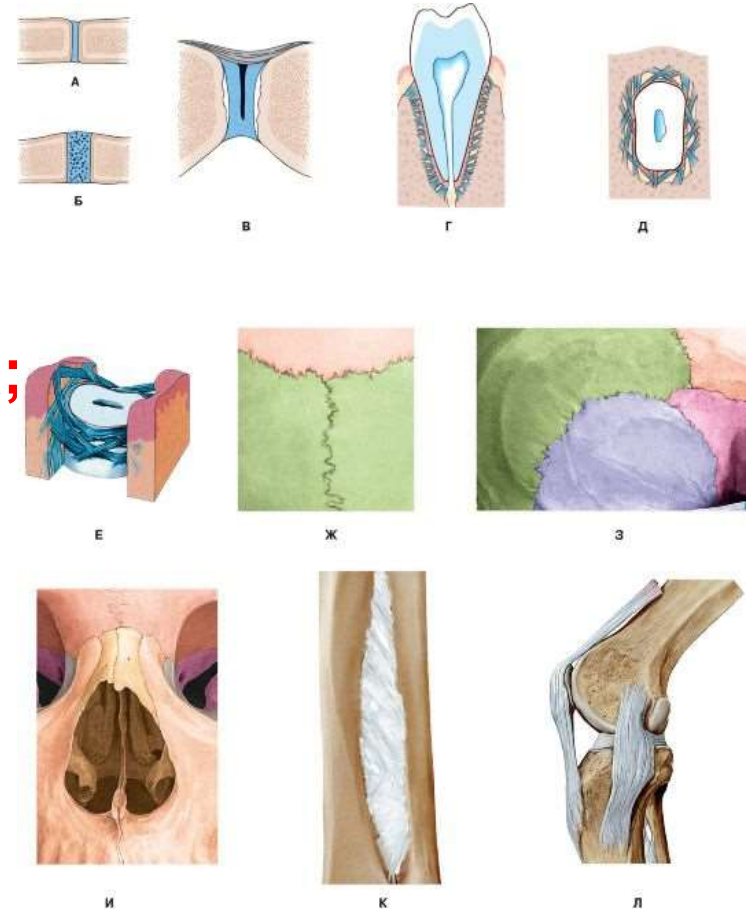
# Clasificarea legăturilor dintre oase



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

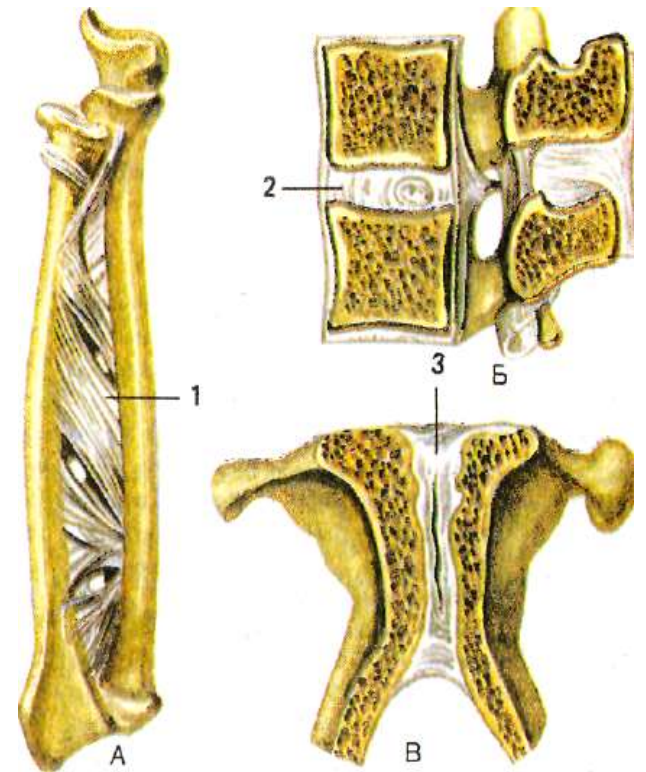
# Sinartroze

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



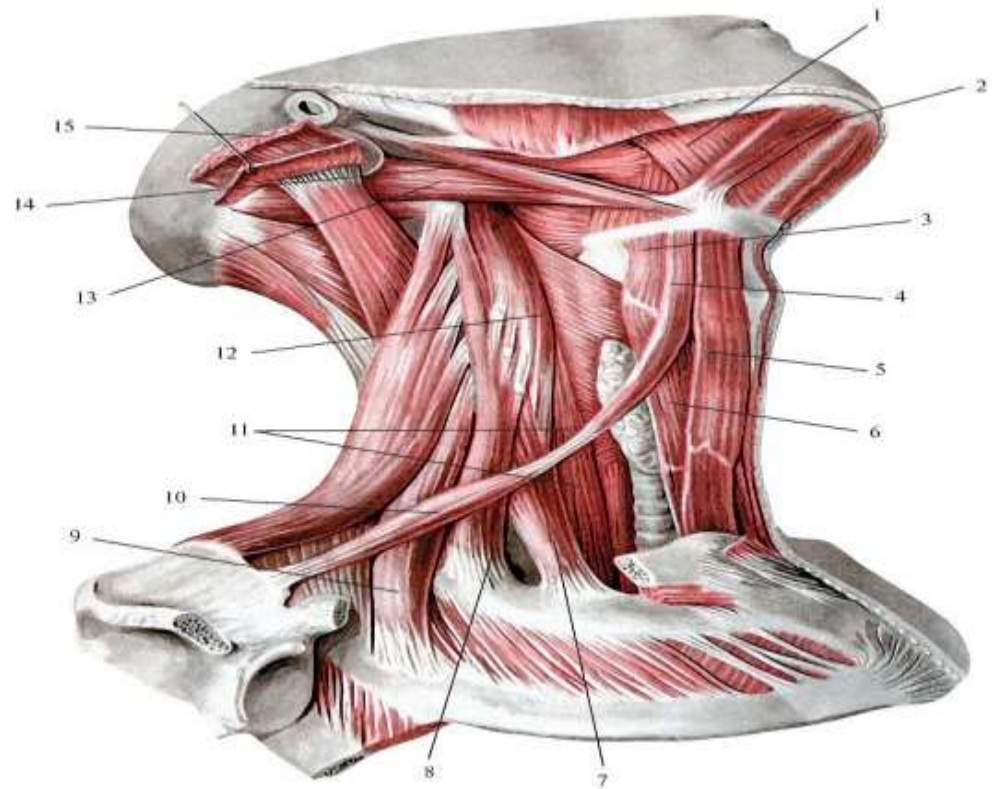
# Tipuri de sinartroze

- **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.

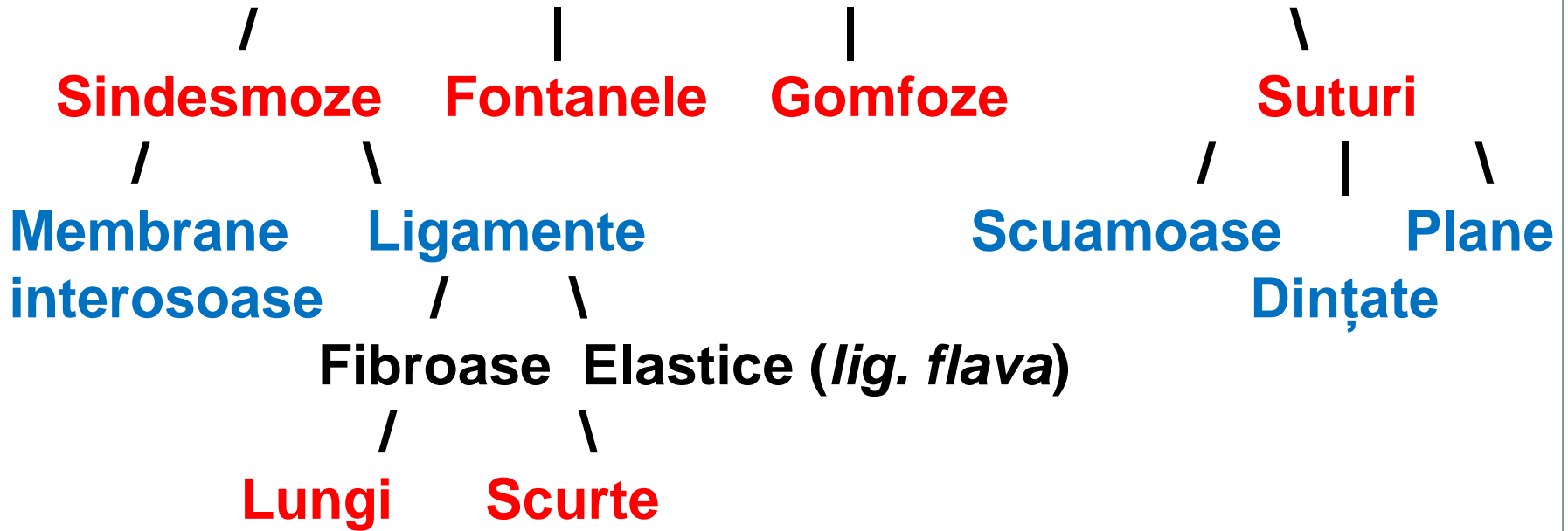


➤ **Sinsarcoze**

- oasele se unesc prin intermediul mușchilor.



# Sinfibroze



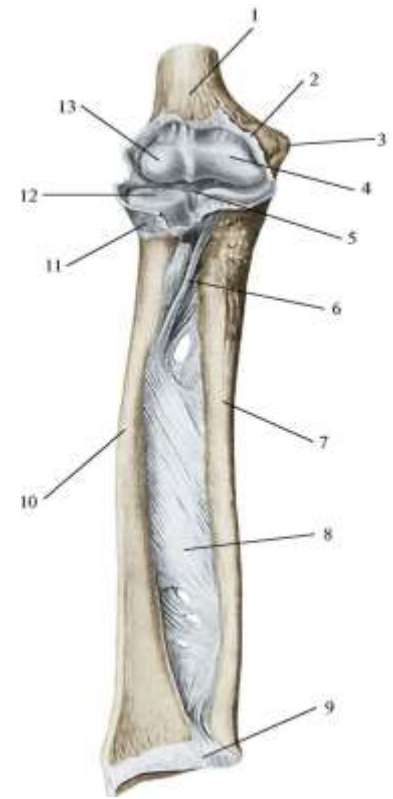


## ➤ Membranele interosoase

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

### Exemple:

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

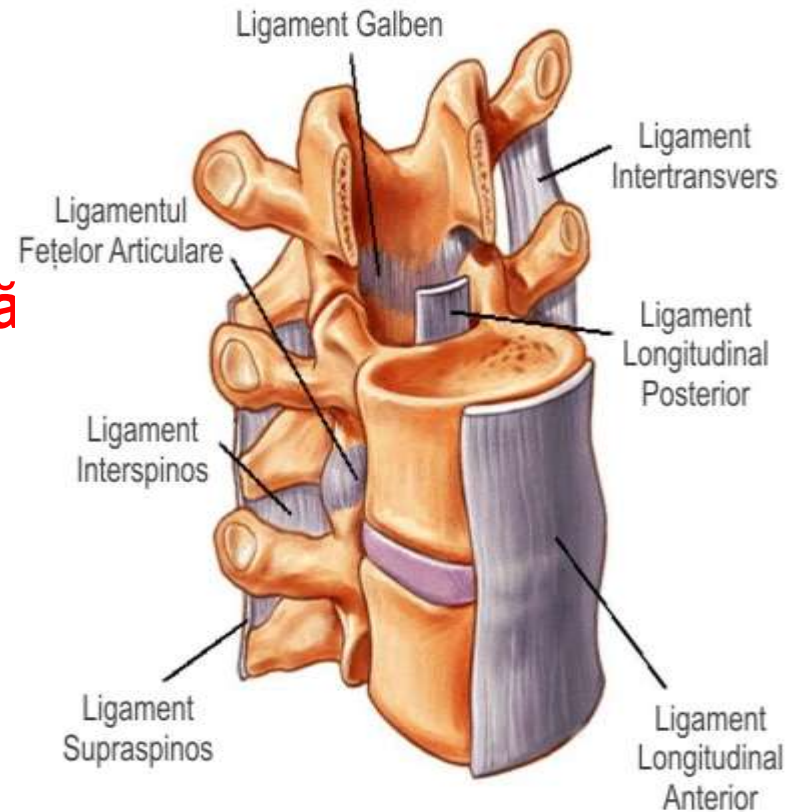


## ➤ Ligamentele fibroase

- **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.

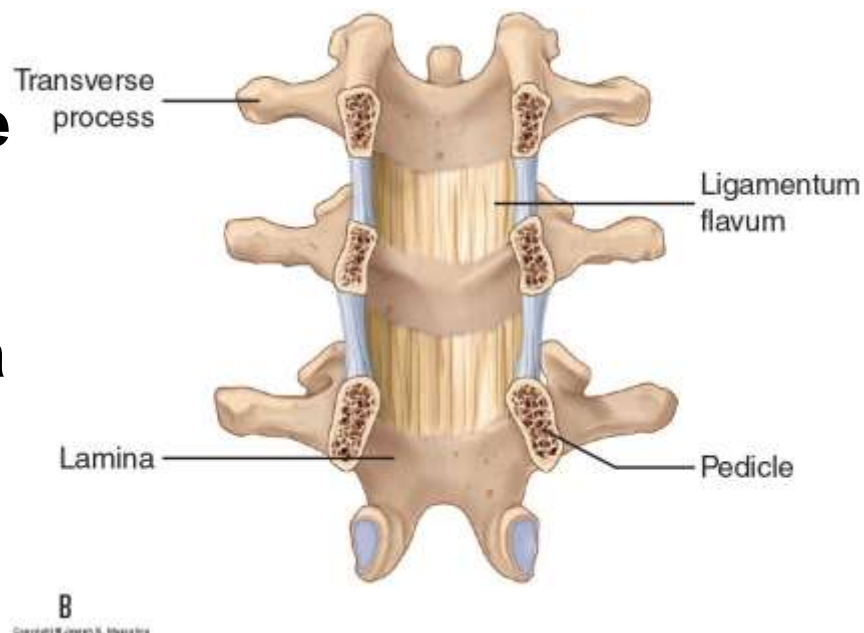
### Exemple:

- 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.

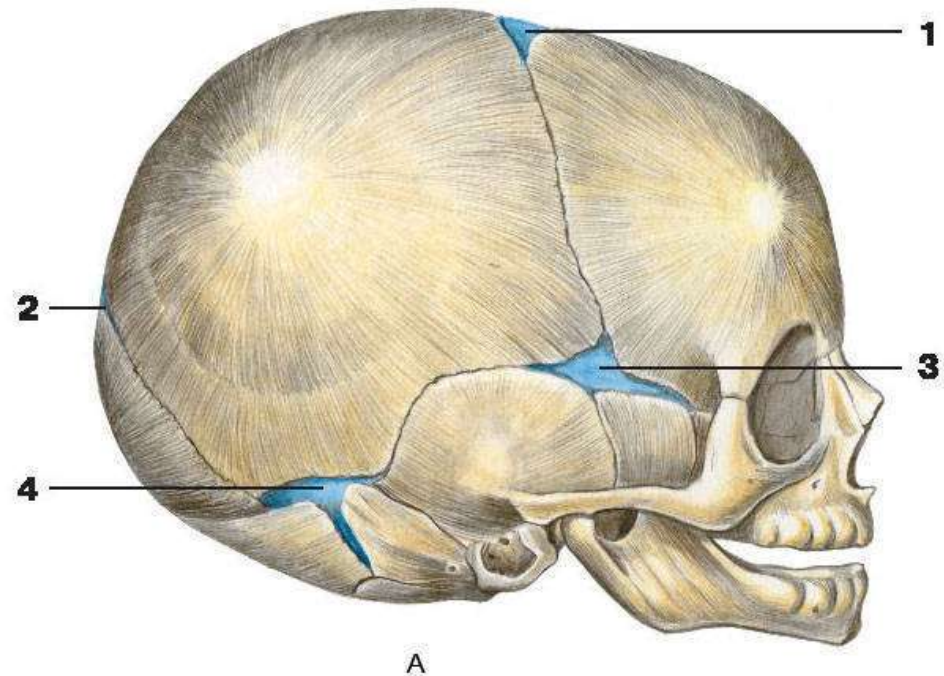


- ❖ **Ligamentele și membranele interosoase foarte des servesc loc de origine pentru mușchi.**

## ➤ Fontanelele

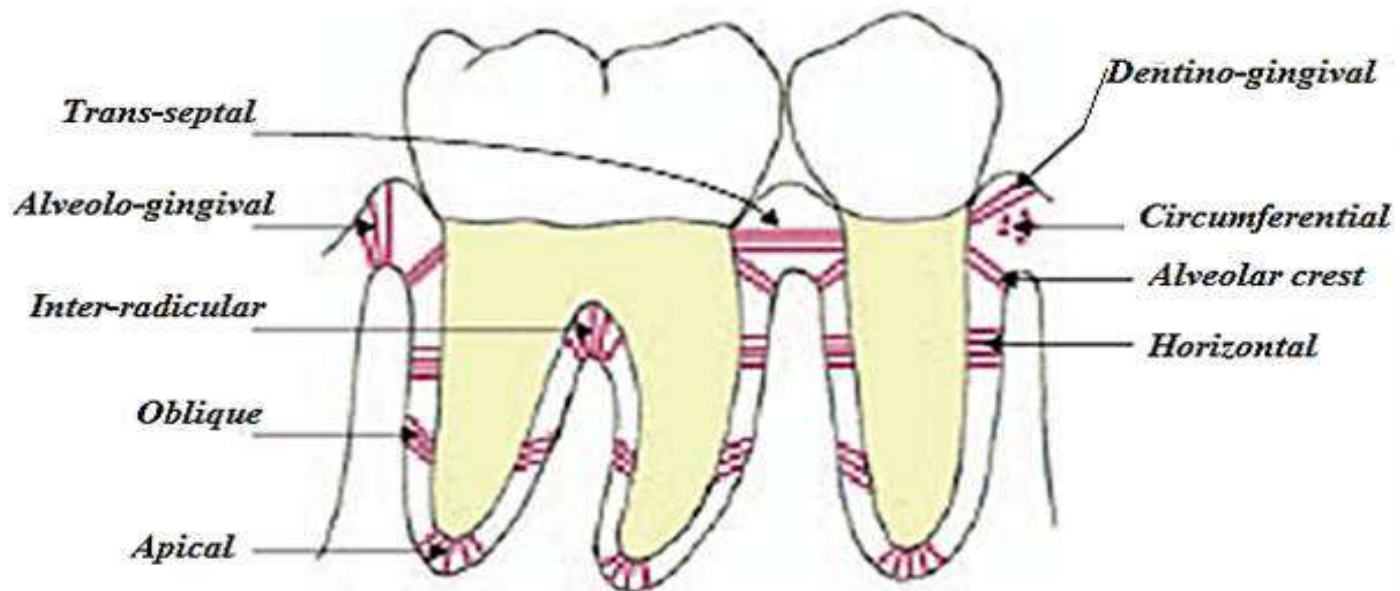
- Zone neosificate, alcătuite dintr-o membrană fibroasă;
- Se găsesc în punctul de întâlnire al diferitelor oase ale craniului nou-născutului.

- Fontanela anterioară sau bregmatică.
- Fontanela posterioară sau lambdoidă;
- Fontanela pterică (sfenoidală);
- Fontanela asterică (mastoidiană);



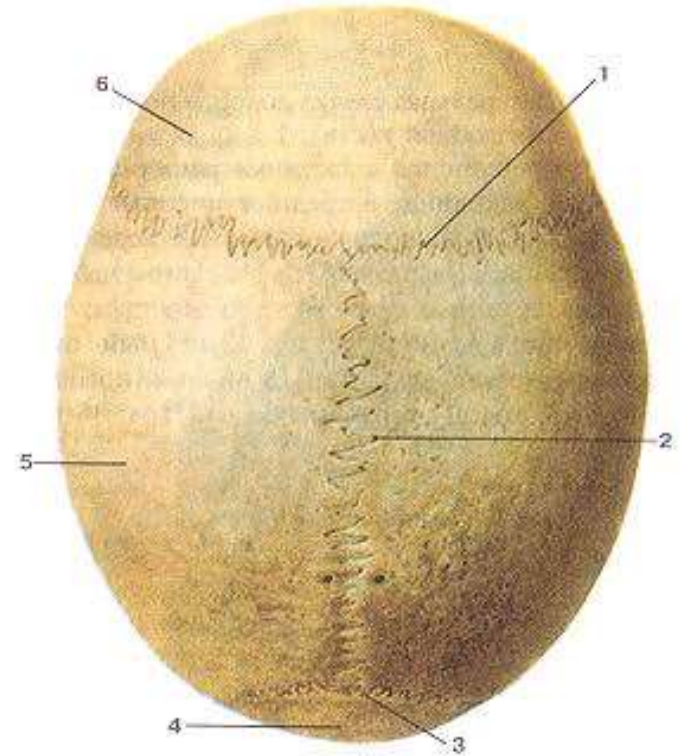
## ➤ Gomfoze

- 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.

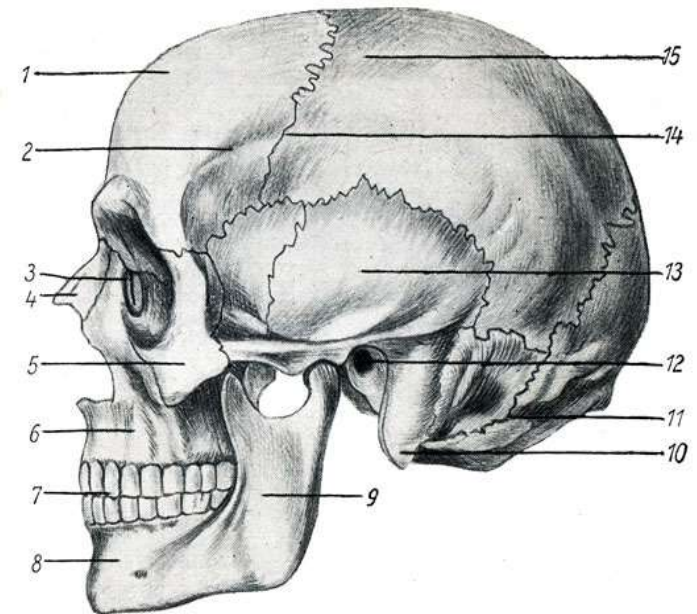




## ➤ Rolul suturilor

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".



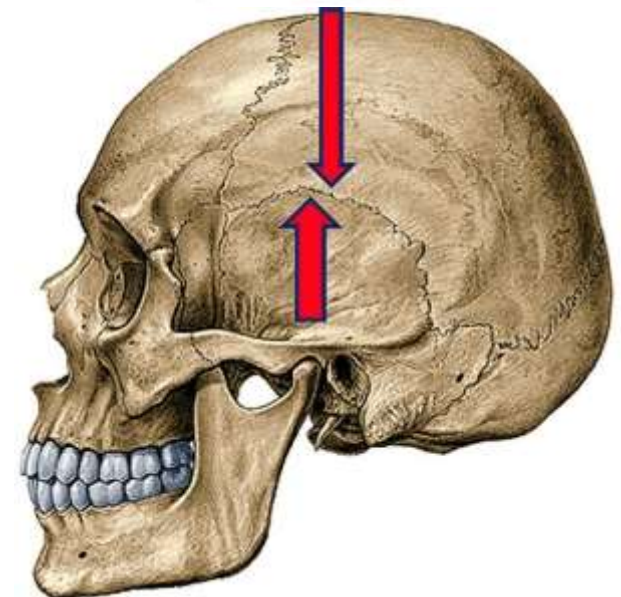
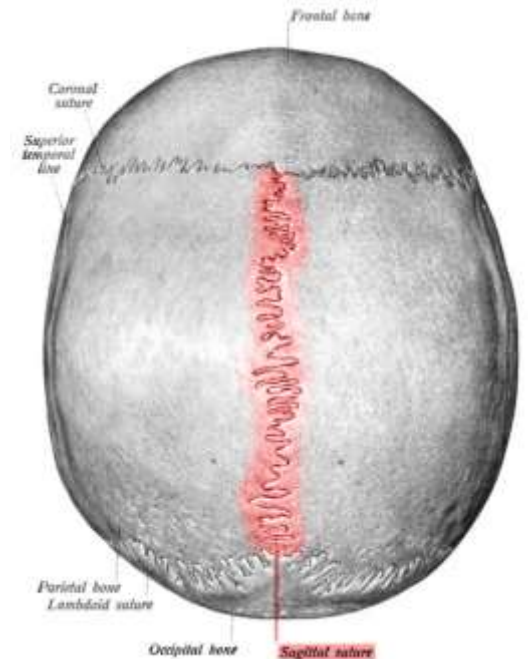
## ➤ Suturaile craniului

- ✓ Sută dintă (sutura serrata), marginile osoase venite în contact sunt zimțate.

**Exemplu: sutura sagitală**

- ✓ Sută scuamoasă (sutura scvamosa) sau solzoasă, cu marginile suprapuse.

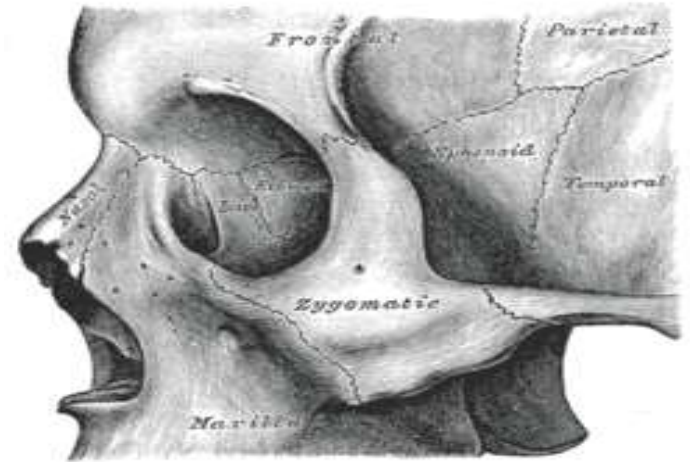
**Exemplu: sutura temporo-parietală**



## ➤ Suturile craniului

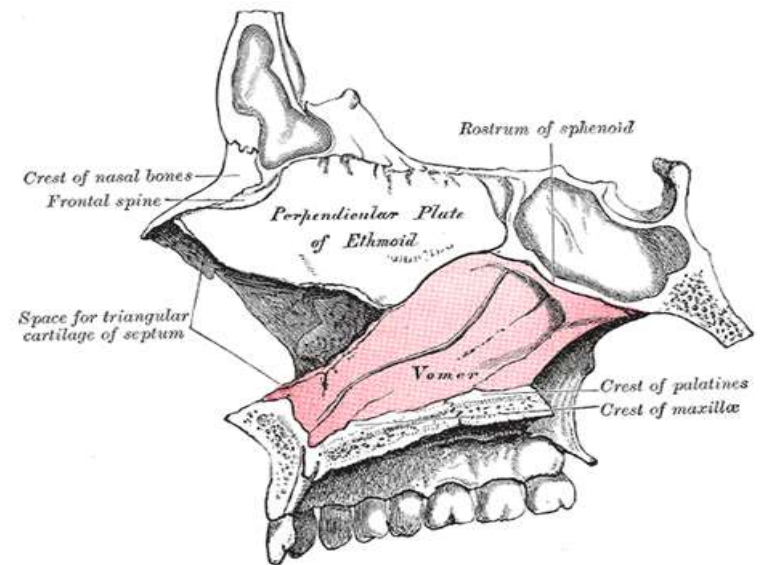
- ✓ **Sutură plană**- cu margini netede, unite simplu.

**Exemplu: sutura internazală**



- ✓ **Schindiloză (sutură 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:

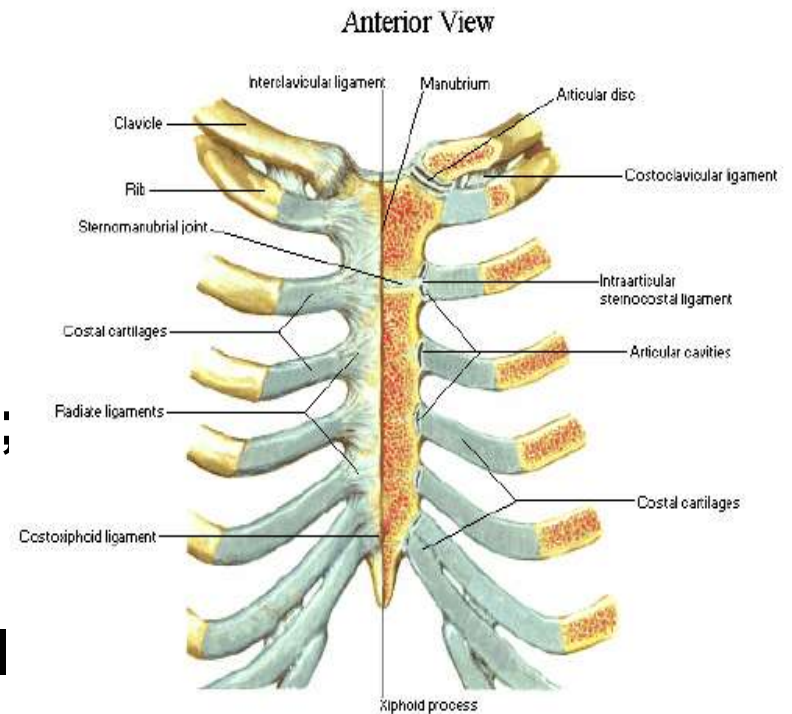
- a) Fibrocartilagos

- b) Hialinic

✓ Prin cartilaj hialin

**Exemplu:**

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



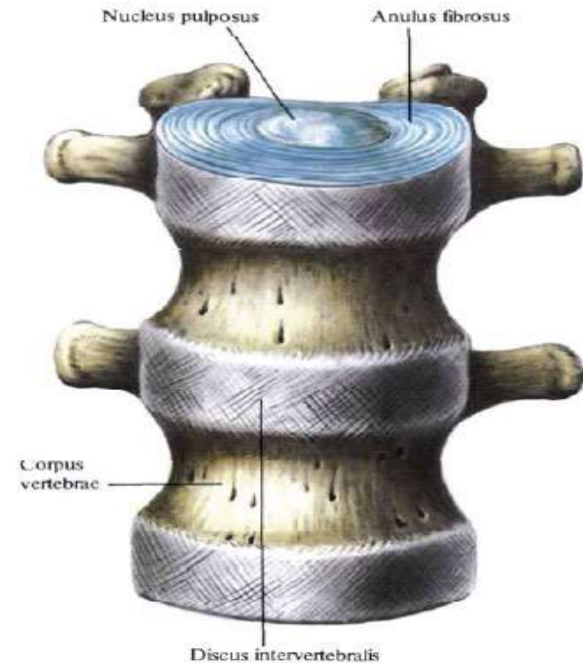
## ➤ Sincondroze

✓ Prin fibrocartilaj

**Exemplu:**

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

Межпозвоночные диски, *disci intervertebrales*. вид спереди





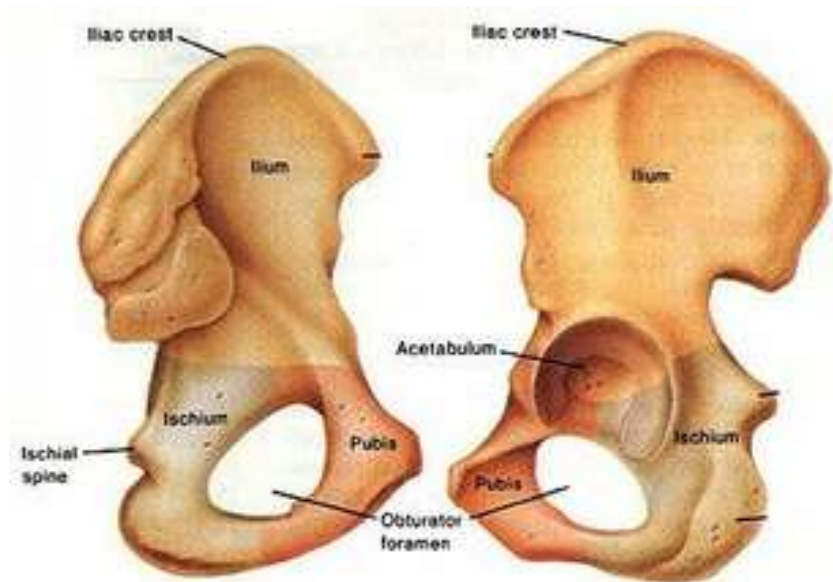
## ➤ Sincondroze

### ✓ Temporare

- există până la o perioadă de vârstă, apoi se transformă în sinostoze.

### ✓ Constante

- există pe întreaga perioadă a vieții.

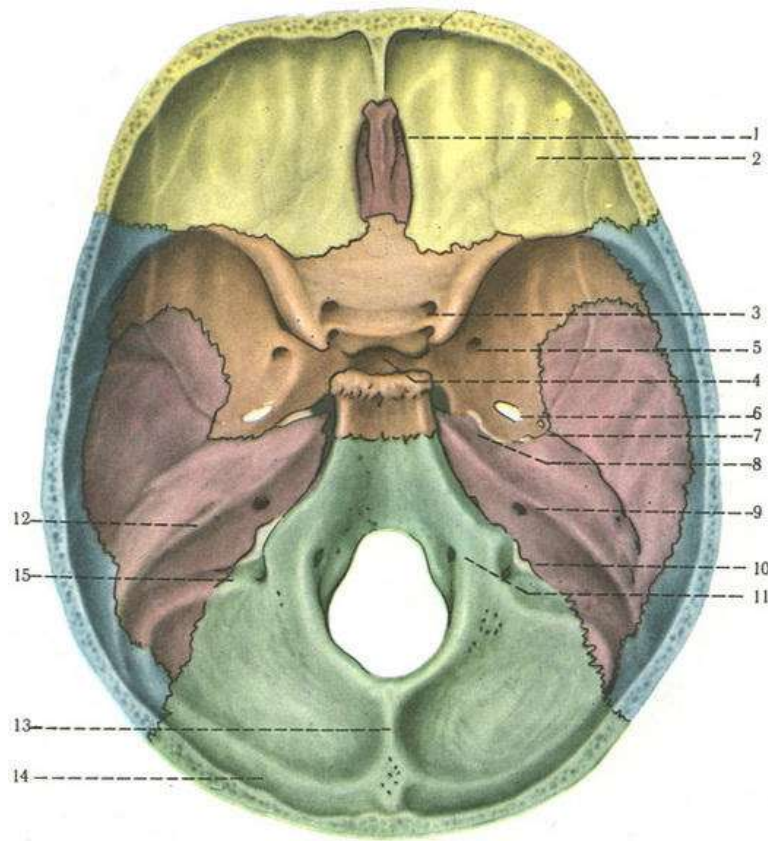


❖ Exemple de sincondroză temporară



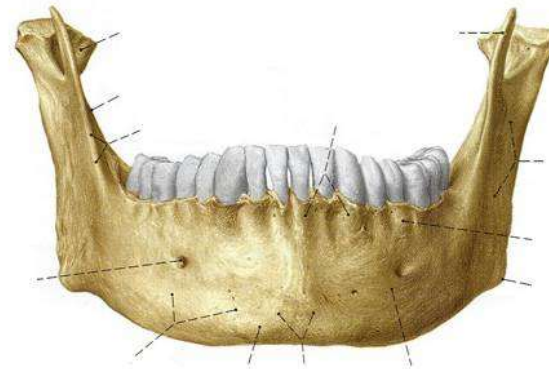
❖ **Exemple de sincondroză constantă:**

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



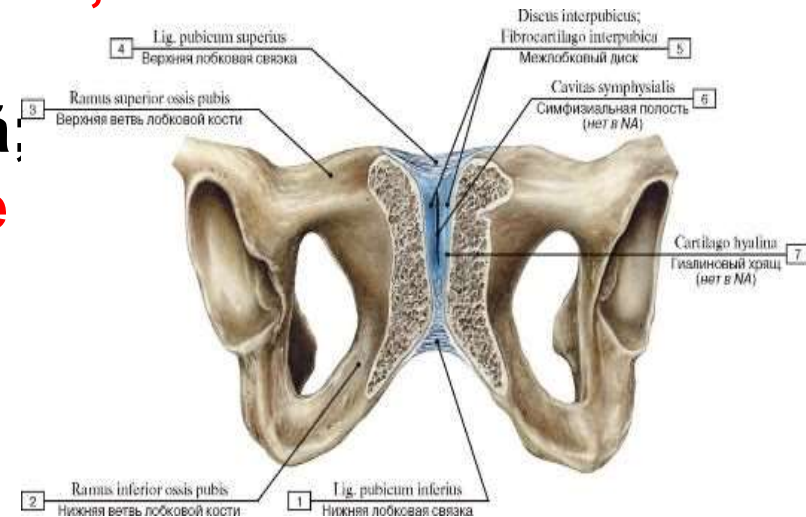
## ➤ Sinostoze

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



## ➤ Simfizele

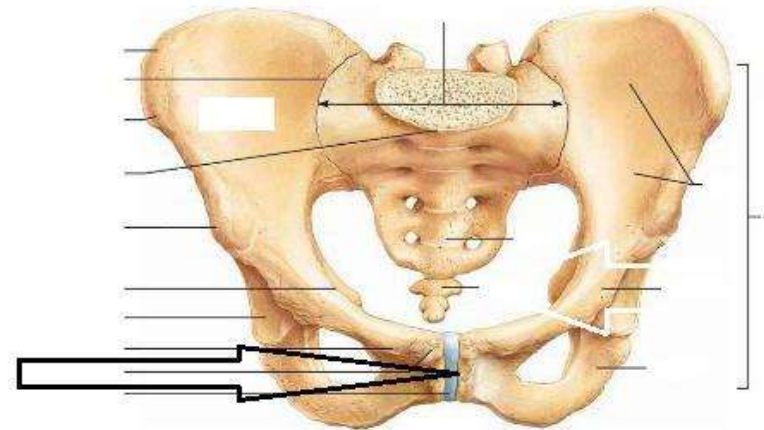
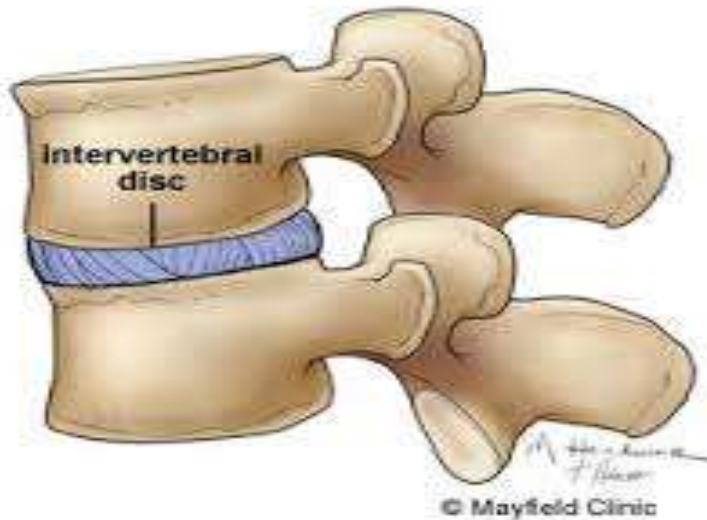
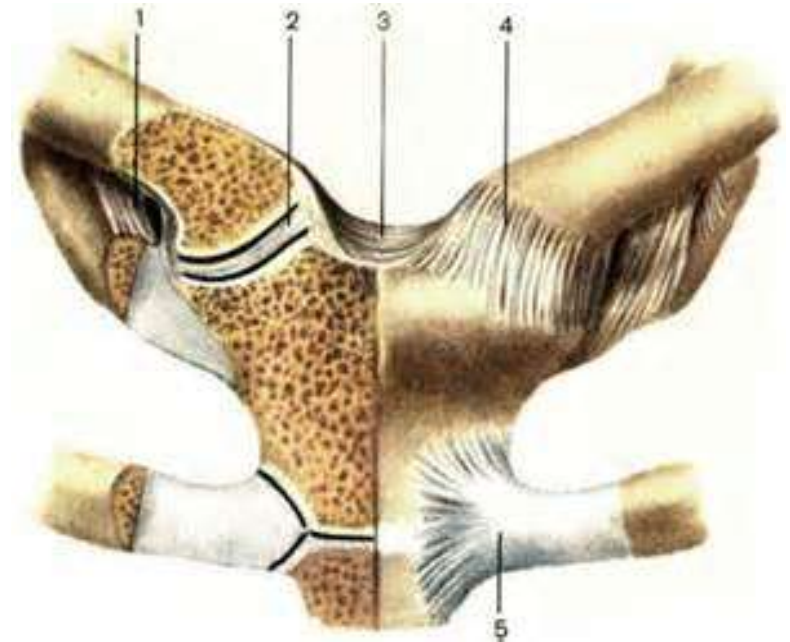
- **Suprafețele articulare sunt acoperite de un strat subțire de cartilaj hialin;**
- **Cartilajul hialin se inseră la rândul său pe o structură flexibilă de tip fibrocartilagos;**
- **În interior se conține o fisură mică;**
- **Fisura din interior nu este tapetată de membrana sinovială;**
- **La exterior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



## ➤ Simfizele

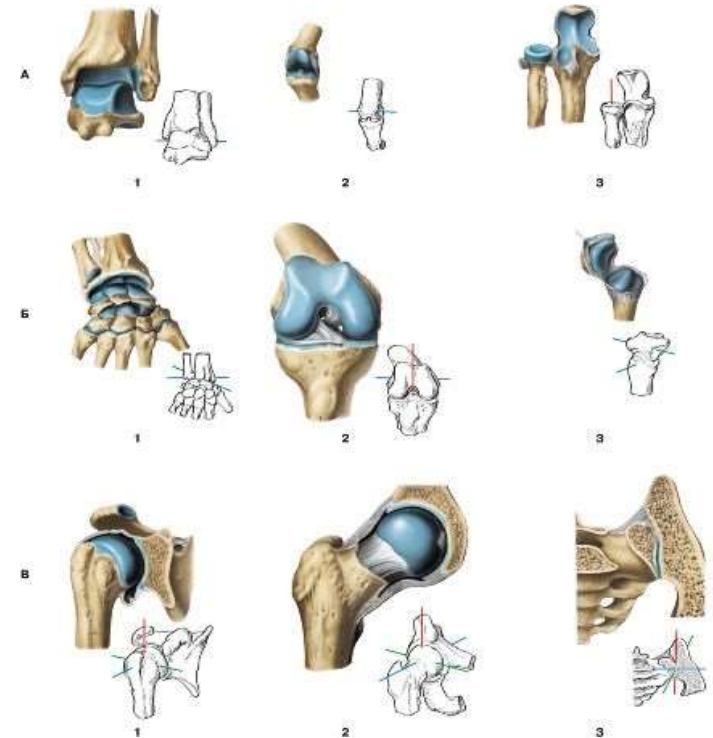
### ❖ Exemple:

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



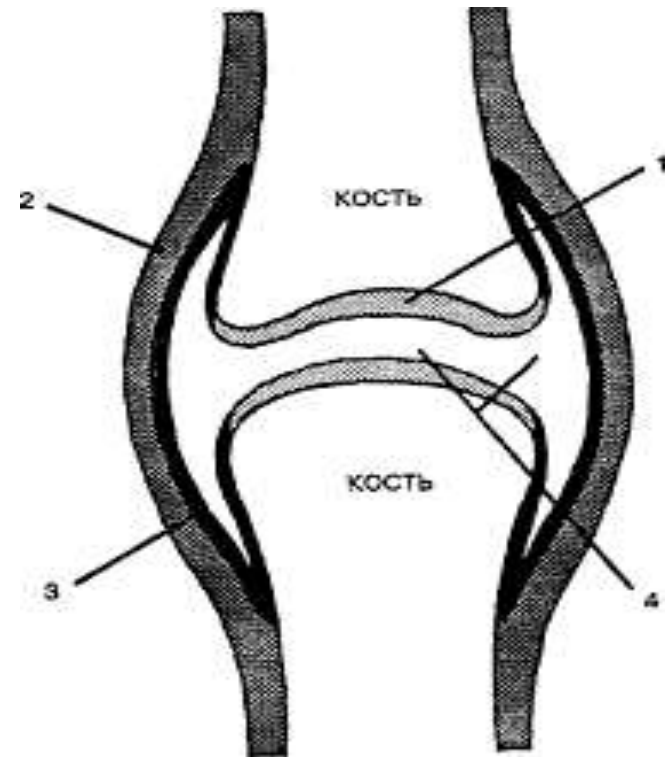
## ➤ Diartrozele

- **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.

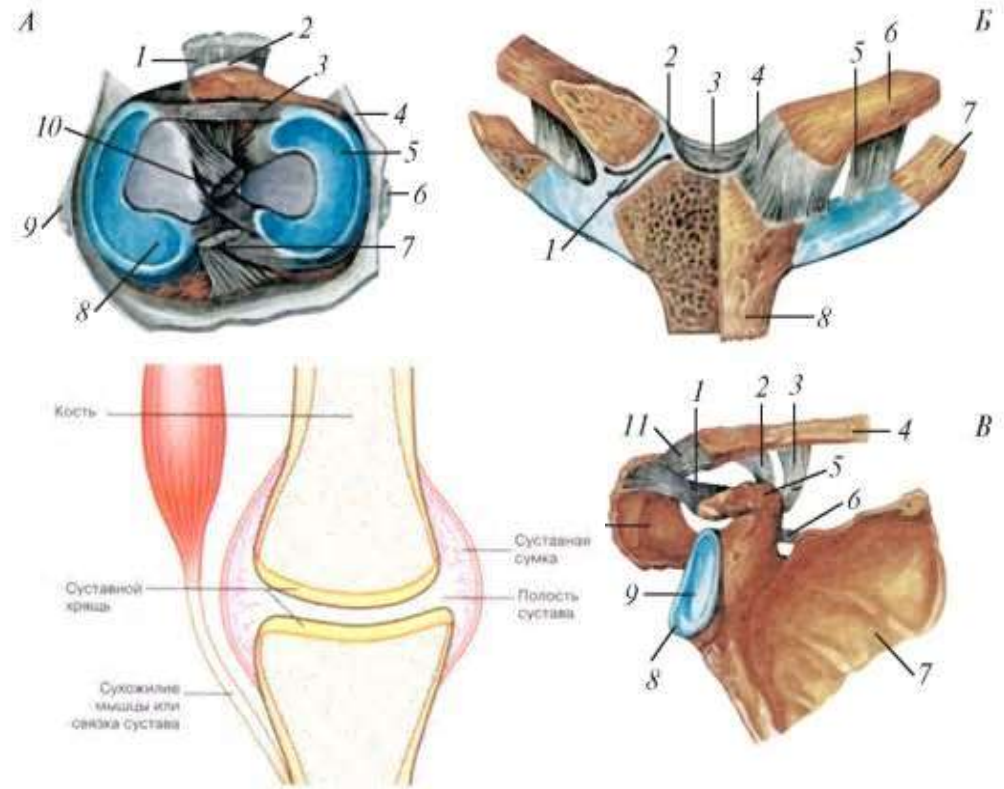




## ✓ Structura diartrozelor

### ■ Elementele auxiliare:

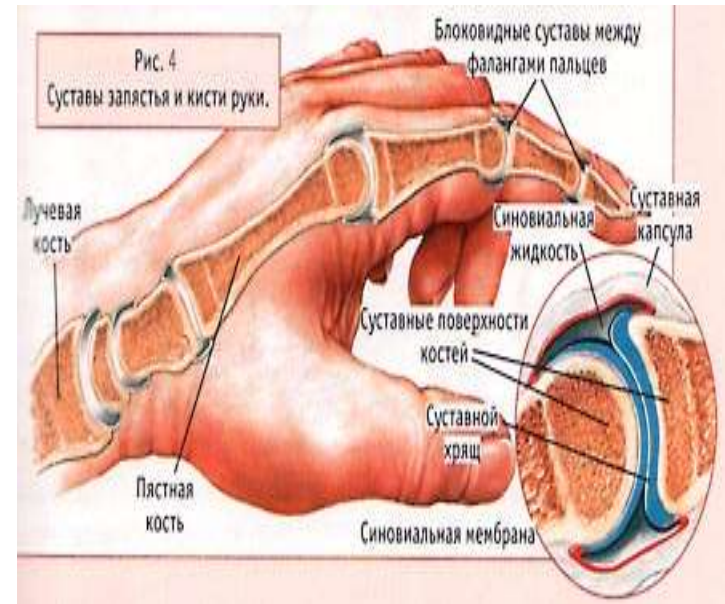
- Ligamentele;
- Discurile și meniscurile
- Bureletul articular;
- Bursele sinoviale;
- Oasele sesamoide;
- Tendoanele musculare.





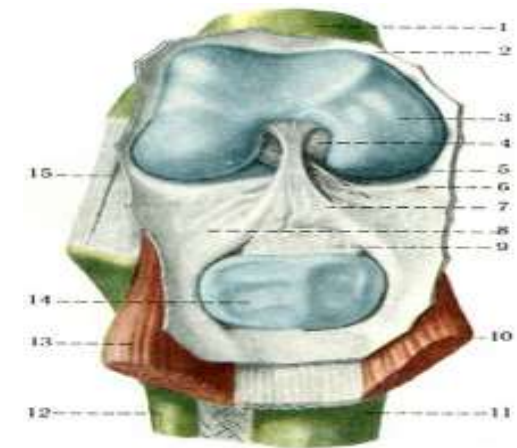
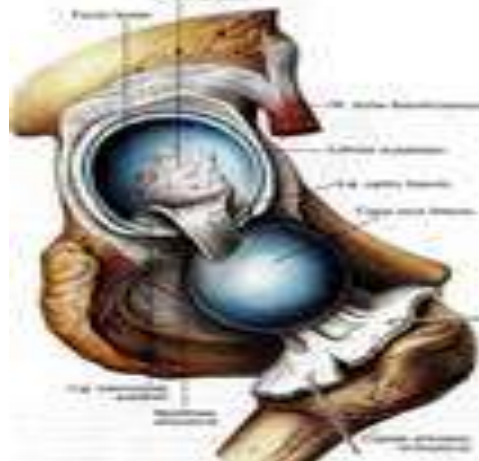
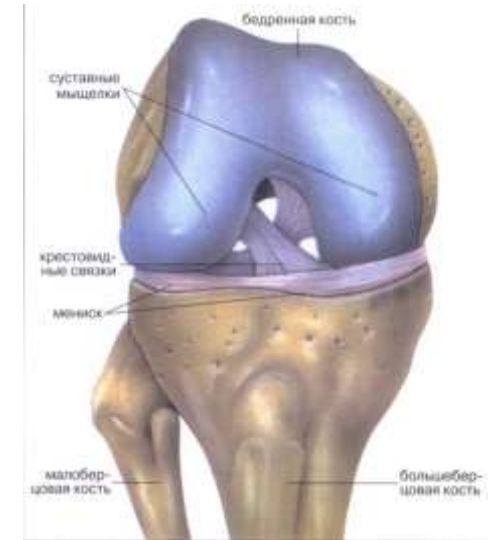
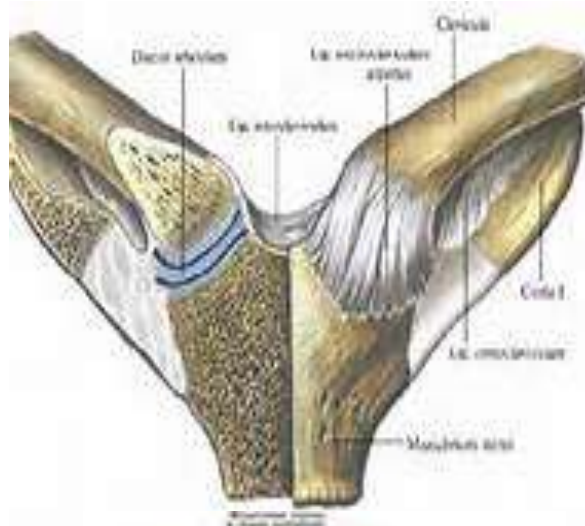
## • Suprafețele articulare

- **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.**



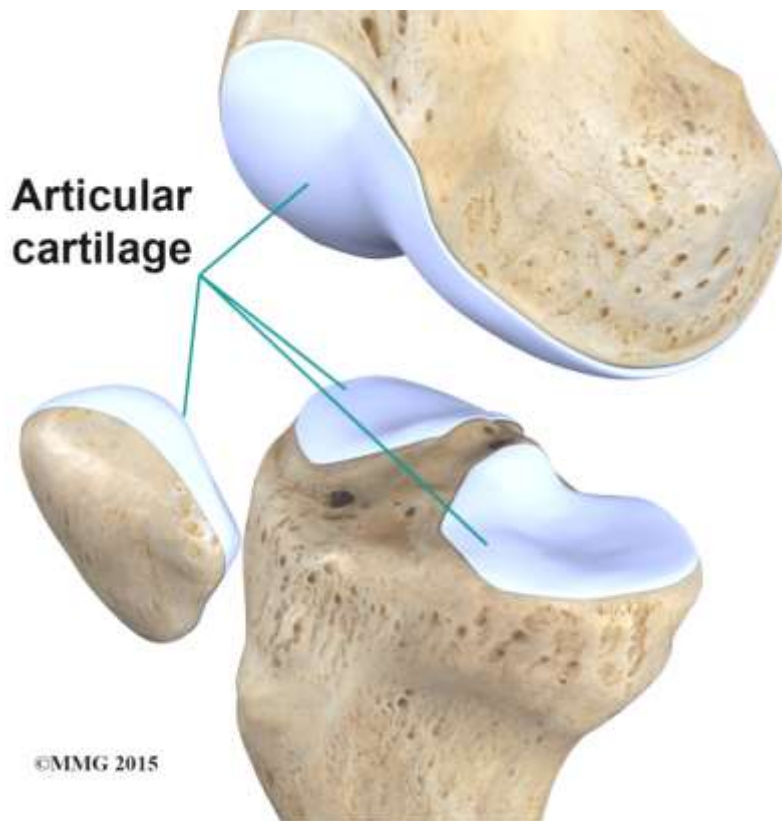
# Formațiunile care asigură congruența suprafețelor articulare

- 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 sanguine și terminații nervoase;**



## ✓ Rolul cartilajului articular

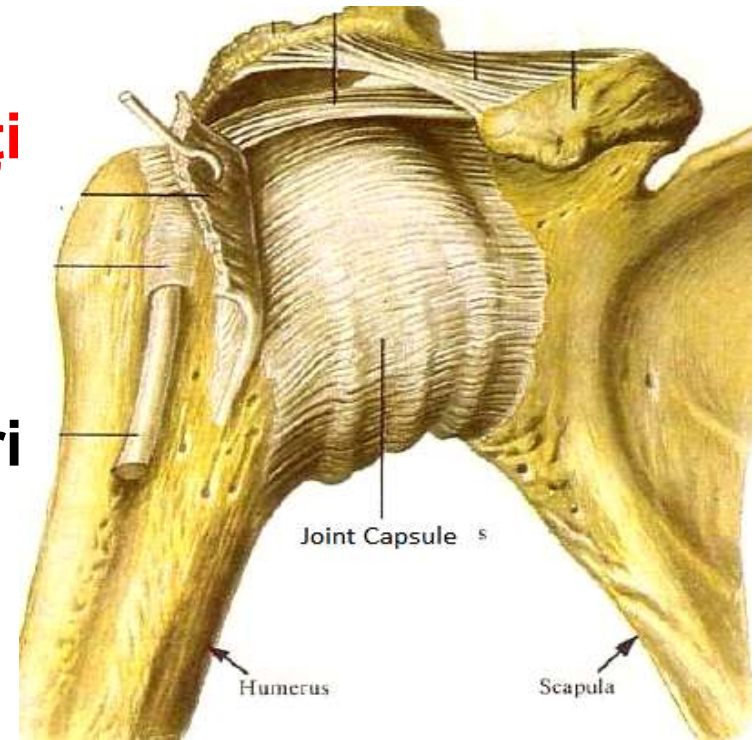
- **Asigură elasticitate articulațiilor permițând o ușurință și libertate în mișcare;**
- **Distribuie forțele în articulație;**
- **Amortizează șocurile prin compresibilitatea structurilor din care este format;**
- **Asigură congruență suprafețelor articulare.**





## ▪ Capsula articulară

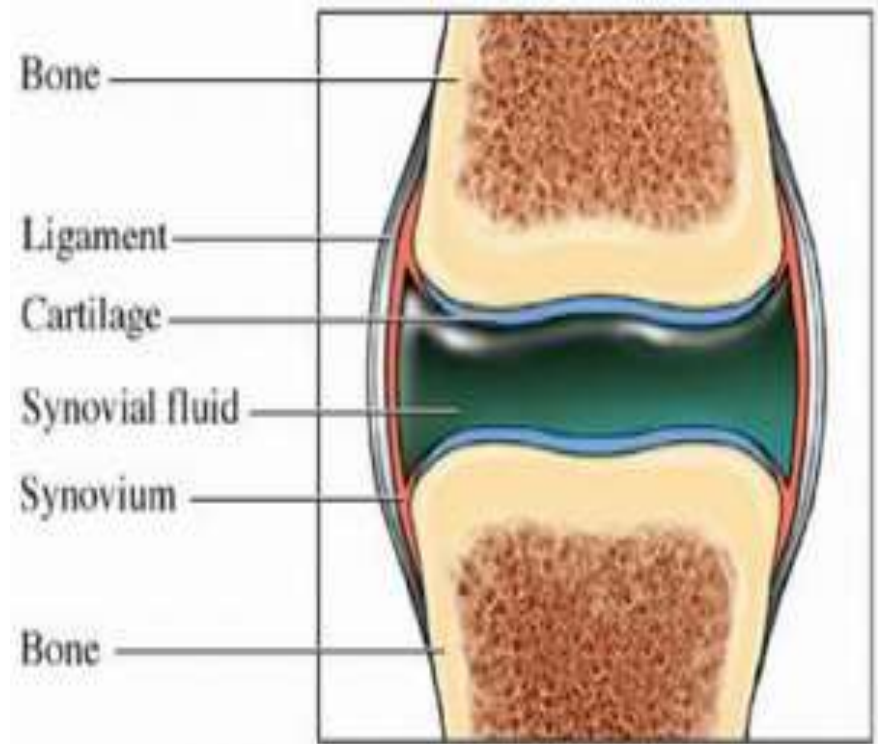
- Separă articulația de elementele înconjurătoare și asigură homeostazia cavității articulare;
- **Se inseră în funcție de necesități de mișcare în articulație;**
- Grosimea diferă în funcție de activitatea în articulație (groasă în articulațiile cu mișcări limitate și subțire, elastică în articulațiile 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.

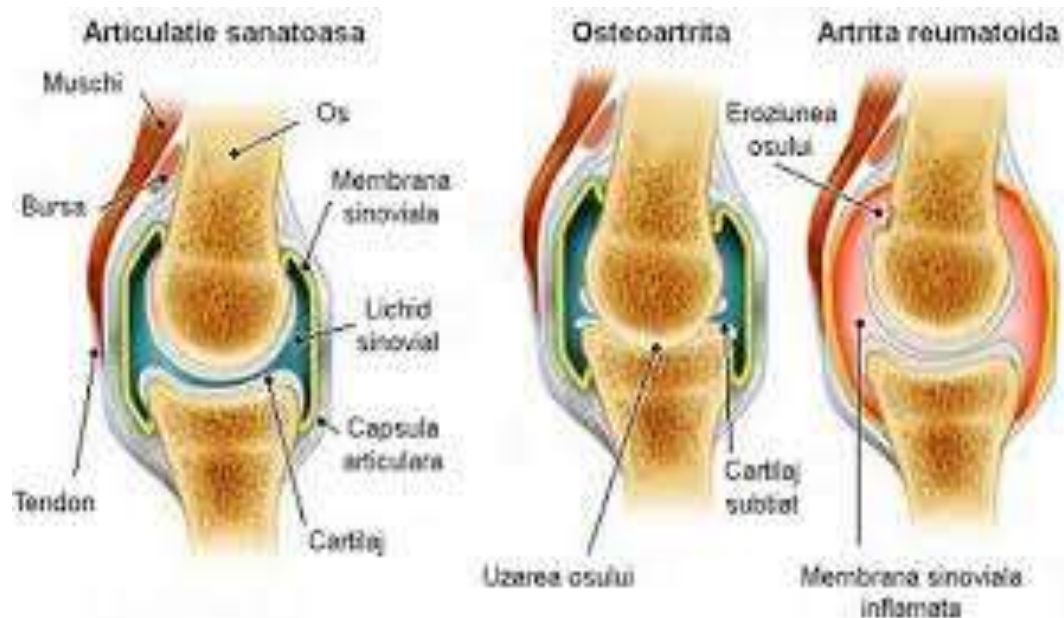
❖ Vâscozitatea sa crește la temperaturi joase ceea ce explică efectele nefavorabile ale frigului asupra gradului de mobilitate articulară.





## ✓ 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.**



## ▪ Cavitatea 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;**

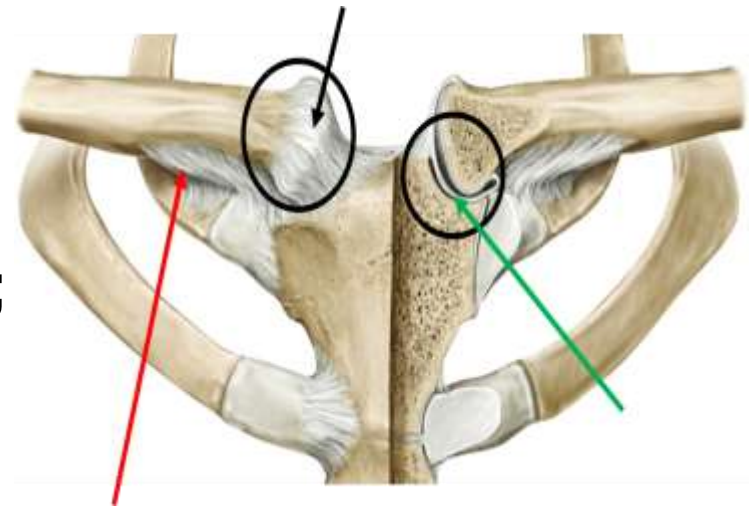
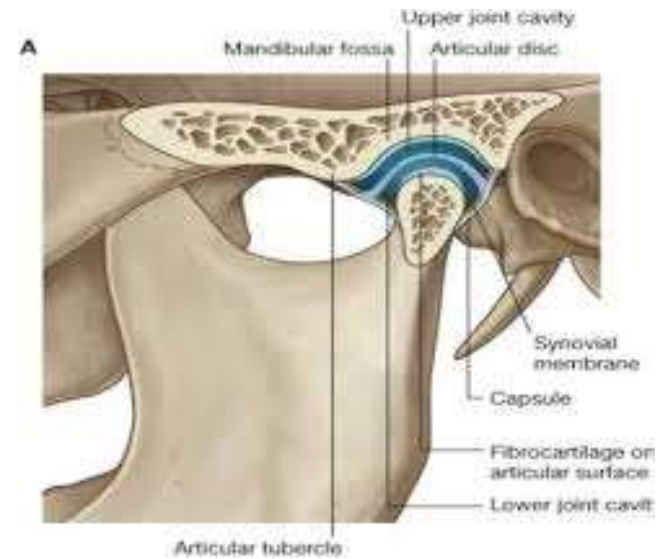


## • Discurile articulare

- Sunt structuri fibrocartilaginoase, 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 r și o însoțește în toate mișcărilor;
- Îndeplinesc aceeași funcție ca și discurile articulare.

### ❖ Exemplu:

- meniscurile articulației genunchiului.

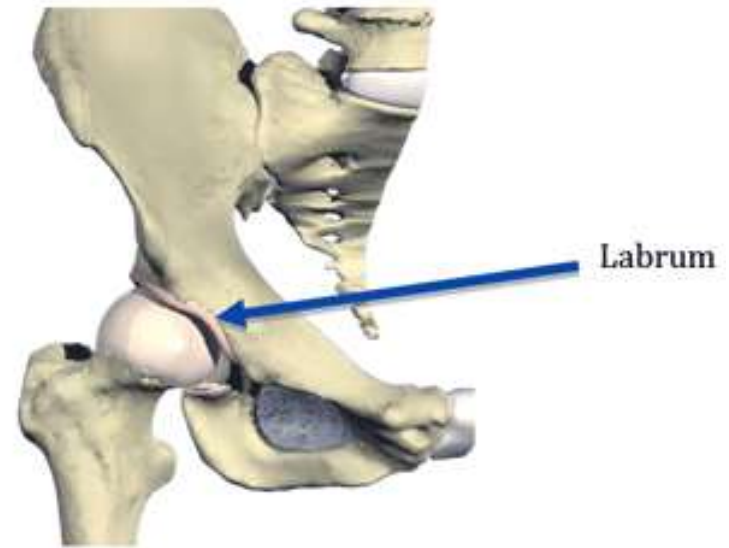


## • Labrul articular

- 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:

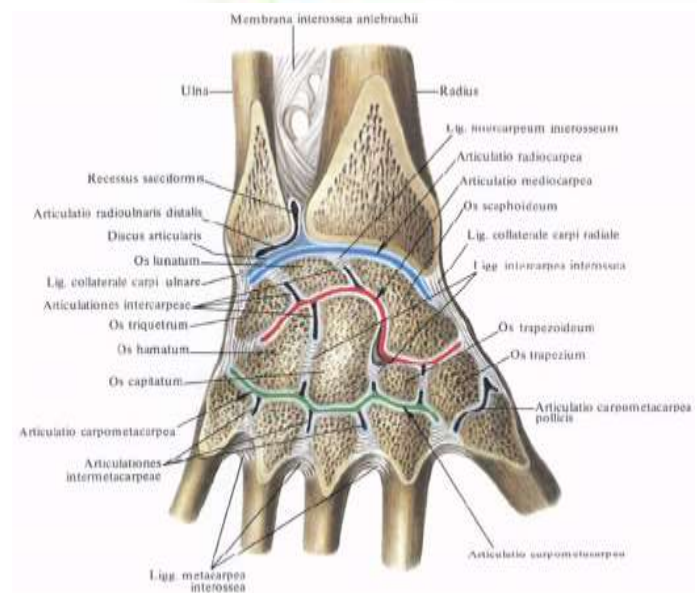
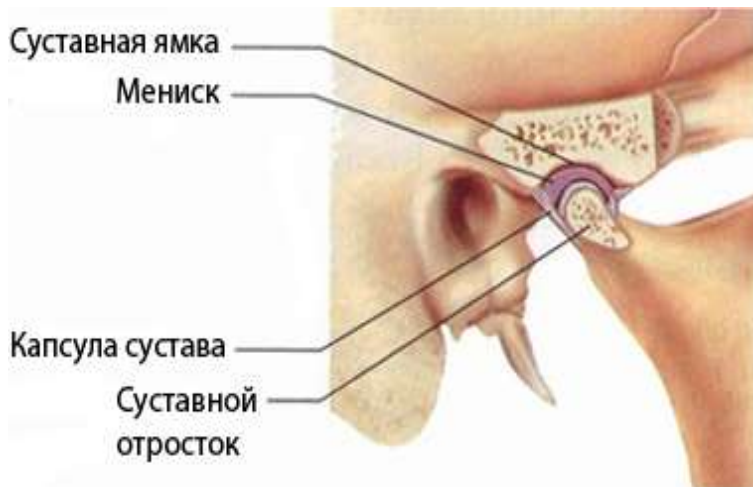
- labrul glenoidal;
- labrul acetabular.





# Clasificarea diartrozelor

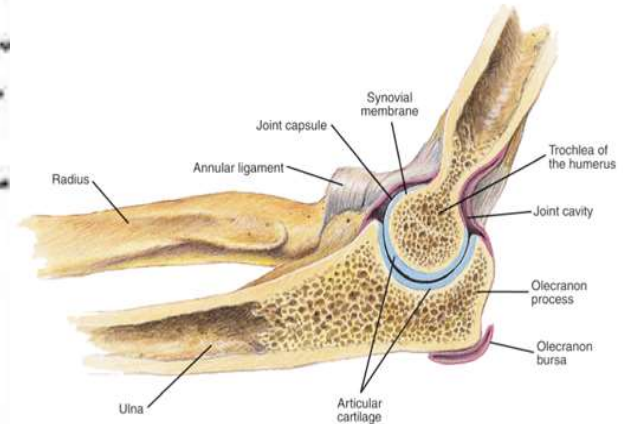
- După numărul de suprafețe articulare care participă la formarea articulației:
- **simple** - cu două suprafețe;
  - **compuse** - cu trei și mai multe;
  - **complexe** - cu meniscuri sau discuri;
- Mai sunt:**
- **combinate** - separate anatomic, dar puse în mișcare simultan.



# 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*).



## ➤ **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.**



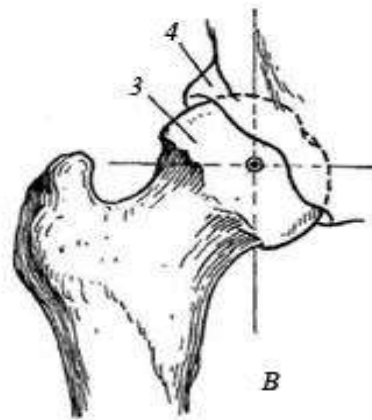
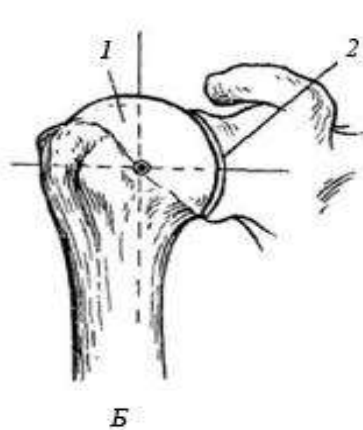
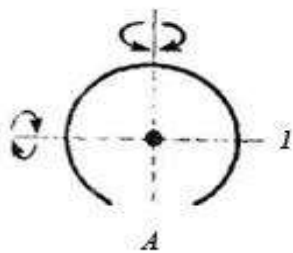
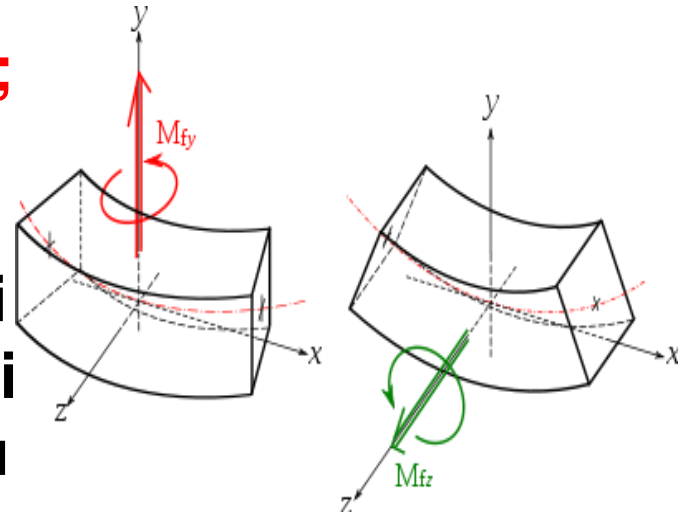
- În biomecanică, articulațiile îndeplinesc două funcții principale:
- asigură transferul mișcării de la un segment al corpului la altul, realizând mișcarea scheletului;
  - asigură transmiterea sarcinilor mecanice între segmentele corpului uman.





## ➤ 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;**



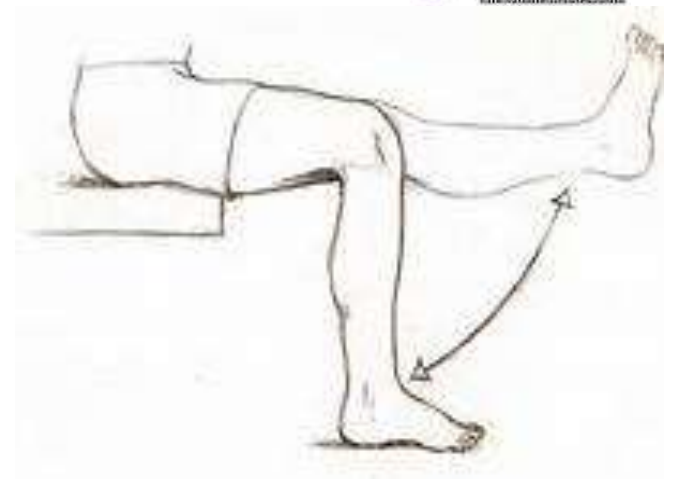
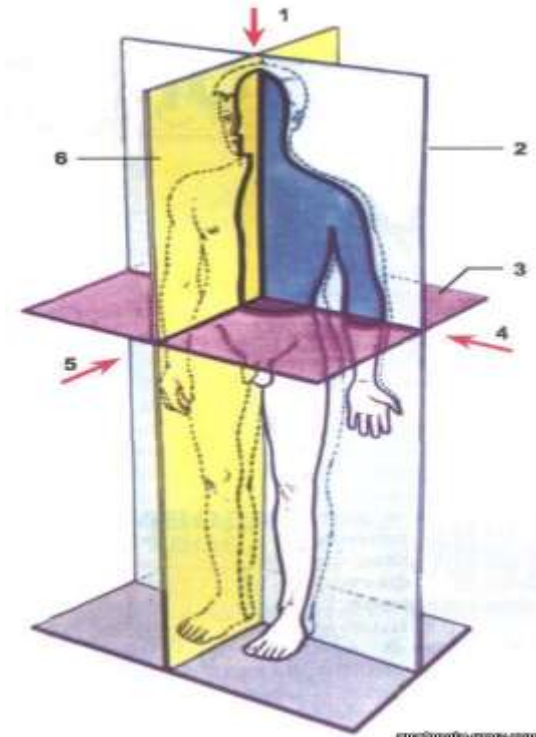


## ➤ Planul sagital

- 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.

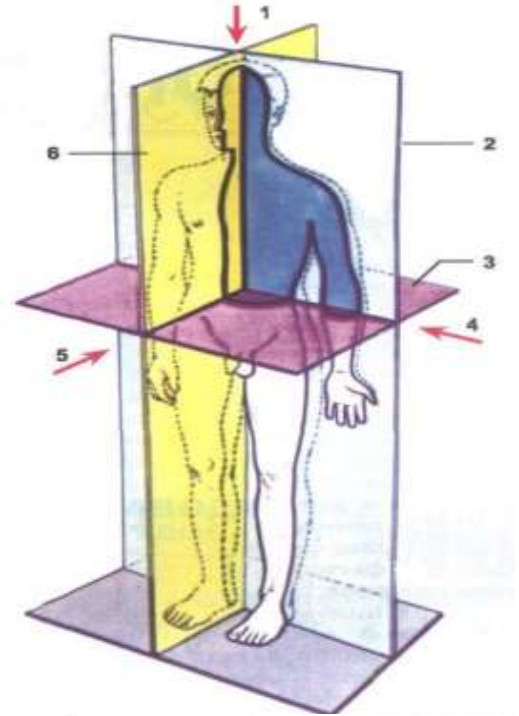


## ➤ Planul frontal

- 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).

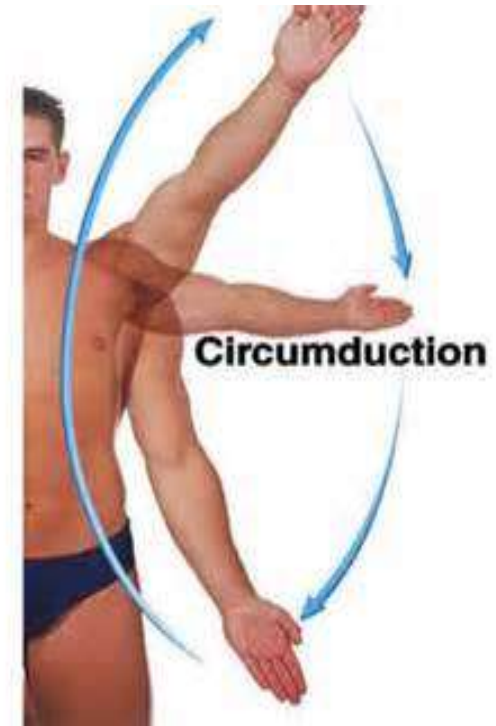
**Adducția** - mișcarea prin care două segmente sau un membru se apropie de planul sagital median;

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



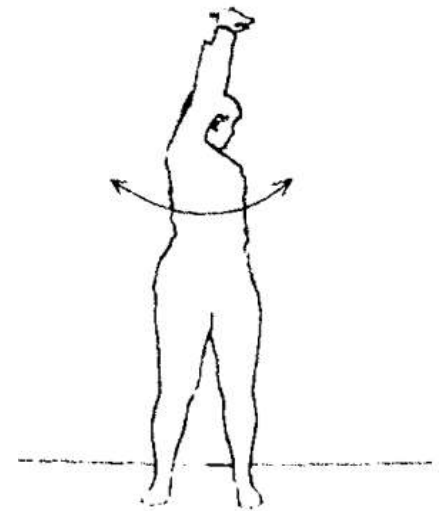
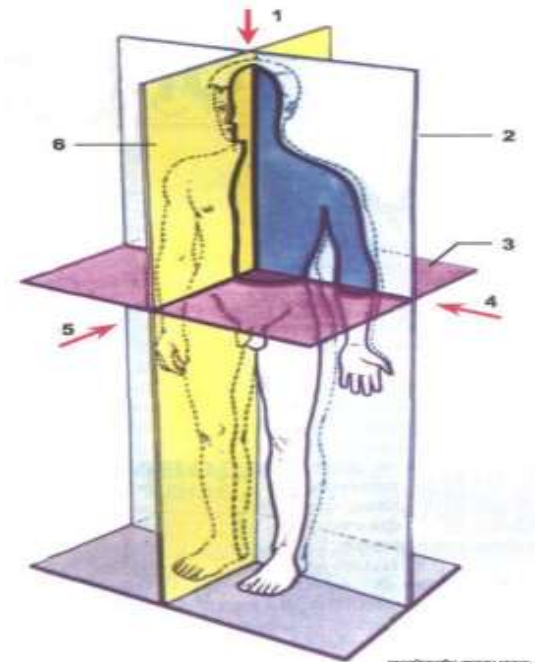
- **Circumducția** - rezultă din executarea succesivă a celor patru mișcări precedente:
- abductia;
  - extensia;
  - adductia;
  - flexia, cu revenire în punctul de plecare.

- ❖ 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:

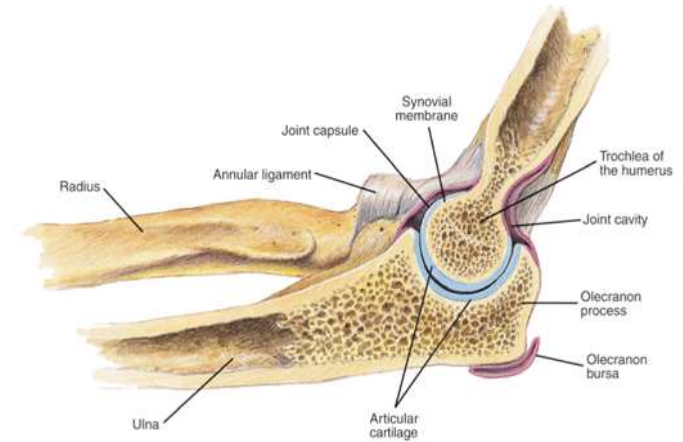
- flexia-extensia

- ❖ **Exemplu:** - articulația trohleeană

- rotația

- ❖ **Exemplu:** - articulația trohoidă.

- Înrudite cu ele sunt articulațiile condiliene ale căror mișcări principale se efectuează în jurul unui singur ax, însă mai produc și mișcări secundare.

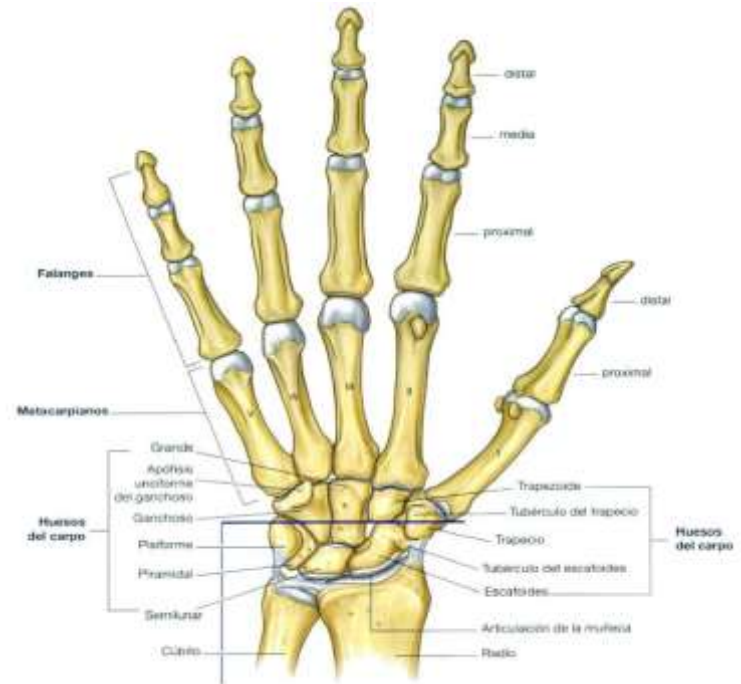


## ➤ Articulațiile biaxiale

- Axele sunt perpendiculare unul pe altul.

### ❖ Exemplu:

- articulația elipsoidală;
- articulația în șa.



## ➤ Articulațiile cu trei axe

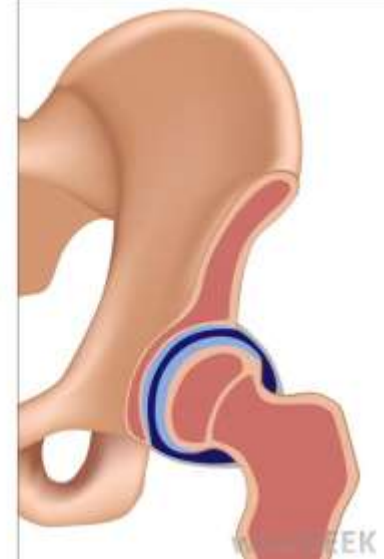
- Permit mișcări în toate planurile spațiului.

### ❖ Exemplu:

- articulația sferoidală
- articulația cotilică.



The Hip Joint



*Multumesc!*