

CELULA

Celula reprezintă unitatea structurală, funcțională și genetică a tuturor organismelor vii.

Termenul de celulă are etimologie latină (*caella = cămăruță*) și a fost utilizat pentru prima dată în 1665 de către Robert Hooke.

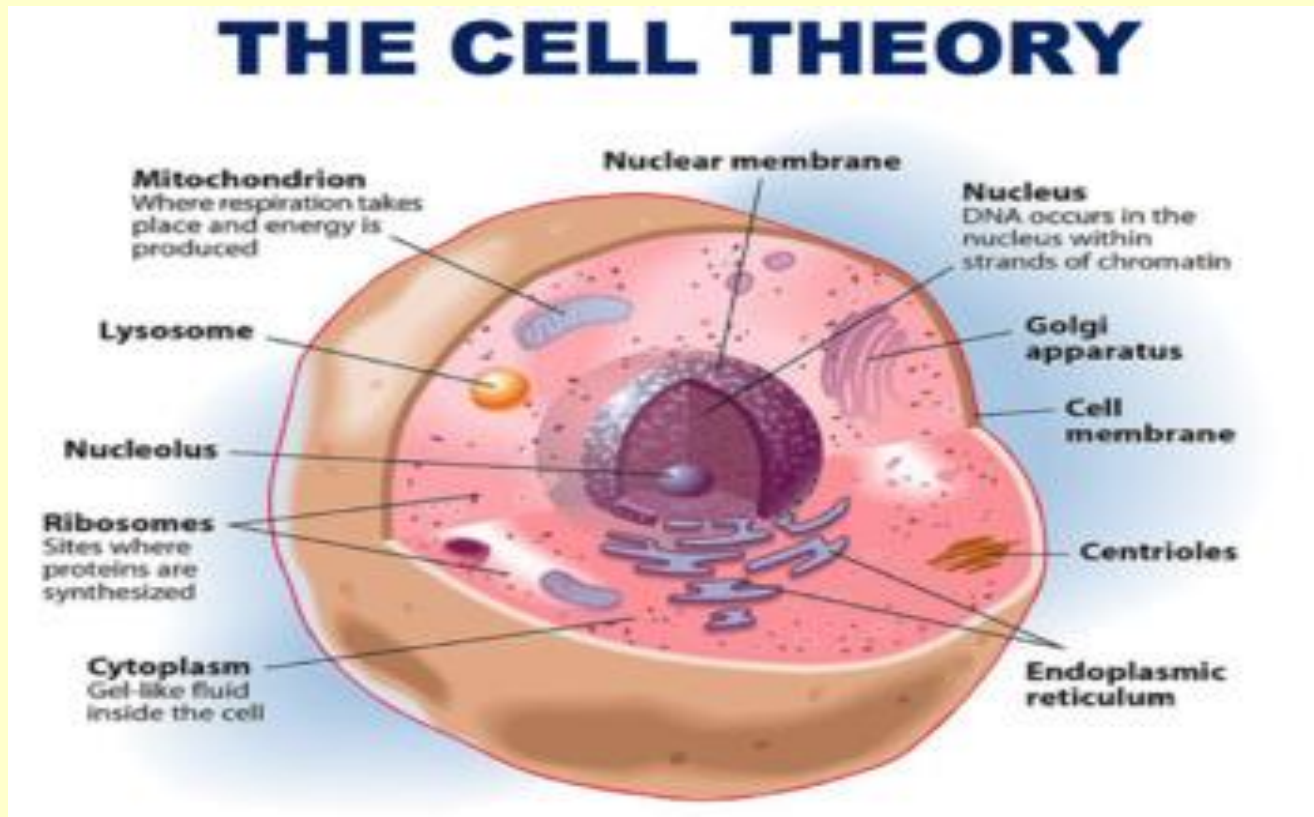
Tipuri fundamentale de celule:

- **celule procariote**
(gr. *pro* = înainte; *karyon* = nucleu)
 - membrana celulara
 - citoplasma
 - material nuclear raspandit neuniform
- **celule eucariote**
(gr. *eu* = bun; *karyon* = nucleu)
 - membrana celulara
 - citoplasma
 - nucleu inconjurat de membrana nucleara

Structura celulei eucariote

Celulele eucariote, indiferent de formă, dimensiuni, specializare funcțională sau durată de viață, prezintă trei componente structurale:

1. nucleul;
2. citoplasma;
3. plasmalema sau membrana celulară.

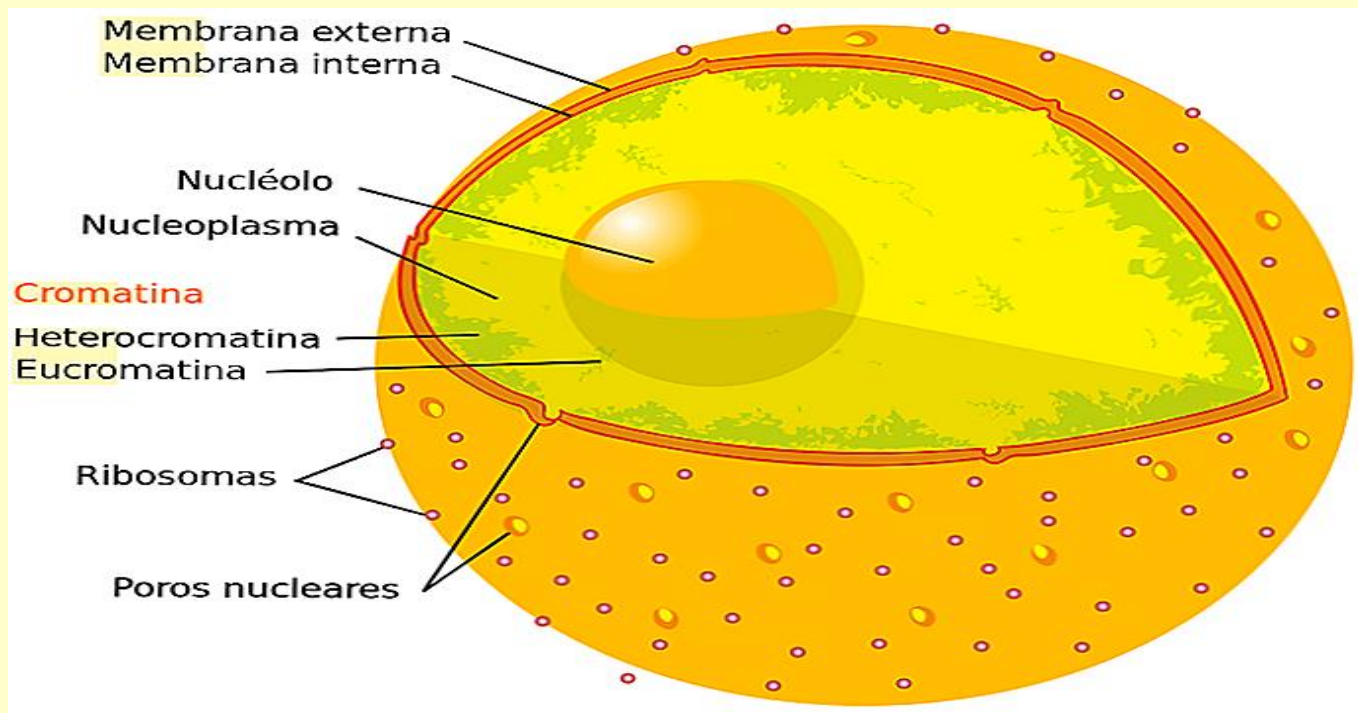


NUCLEUL

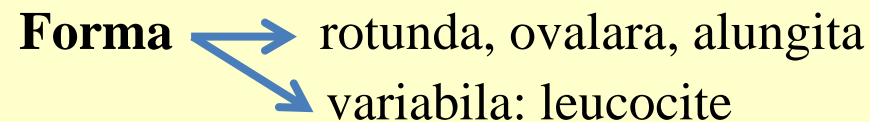
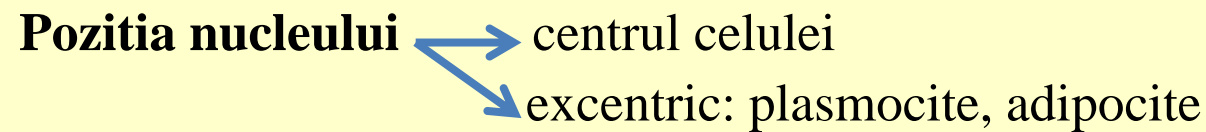
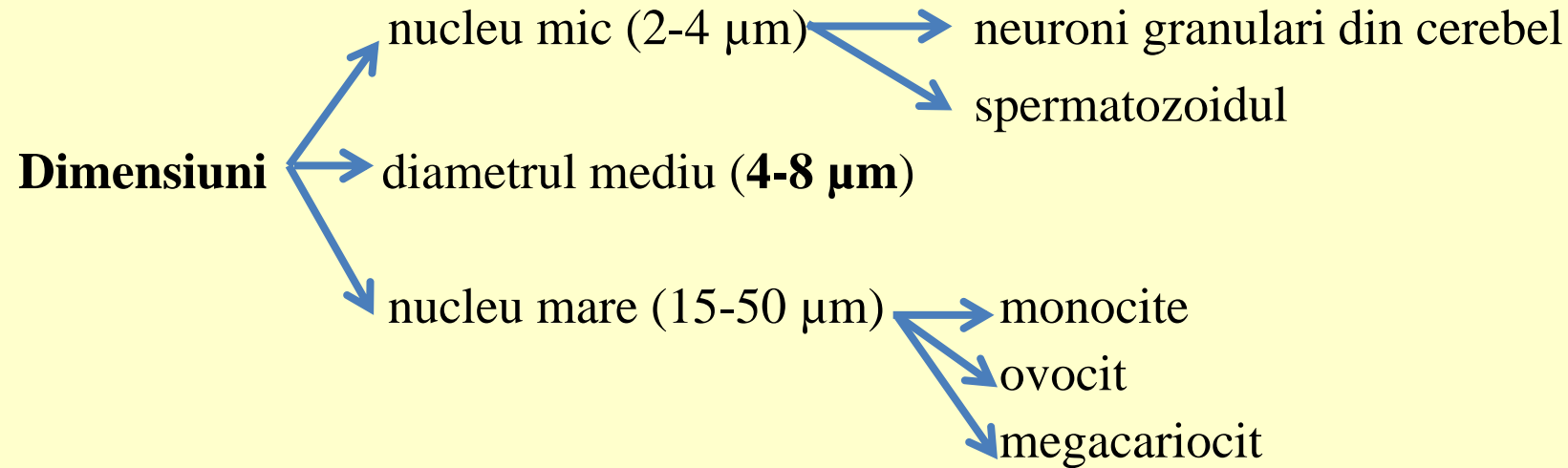
Nucleul este un compartiment delimitat de membrane care contine genomul (informatia genetica) in celulele eucariote.

Componente

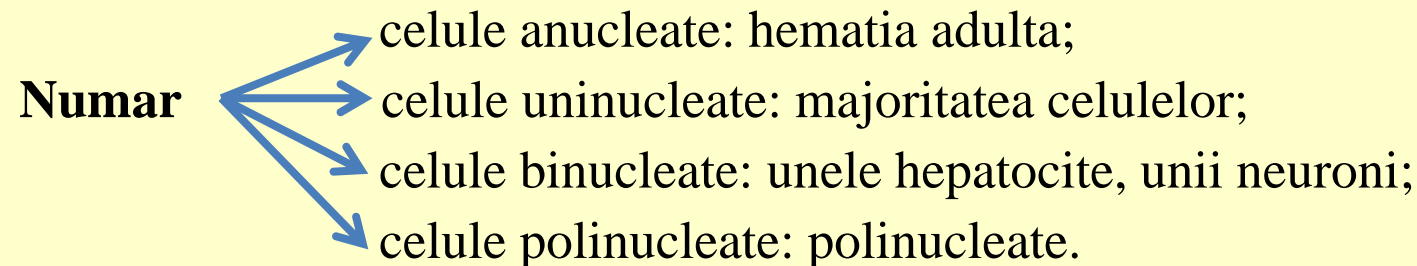
- membrana nucleara/ invelis nuclear
- cromatina
- nucleoli
- nucleoplasma/ matrice nucleara



NUCLEUL



In **starile patologice** (transformarile maligne) nucleul este cu **contur neregulat, înmugurit, incizat, cu structură neomogenă sau de dimensiuni crescute.**



Componenta biochimica: apa (79-90%), proteine, acizi nucleici, ioni.

CITOPLASMA

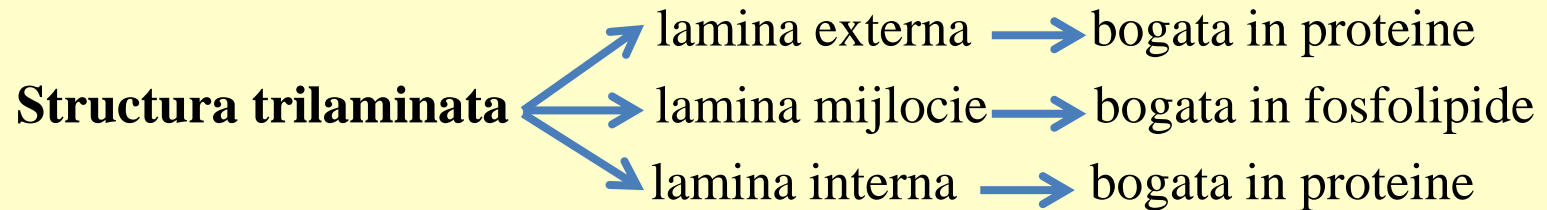
Citoplasma ocupă spațiul dintre membrana nucleară și membrana celulară. Ea este componenta cea mai voluminoasă a celulei. Este alcătuită din **hialoplasmă**, (matrice celulară) și **organitele citoplasmice**.

Hialoplasma → are o compoziție biochimică complexă și variabilă
→ componente: apă, proteine complexe, aminoacizi, acizi grași, glucide, săruri minerale, ioni, diverși metaboliți, enzime, vitamine, hormoni, factori de creștere

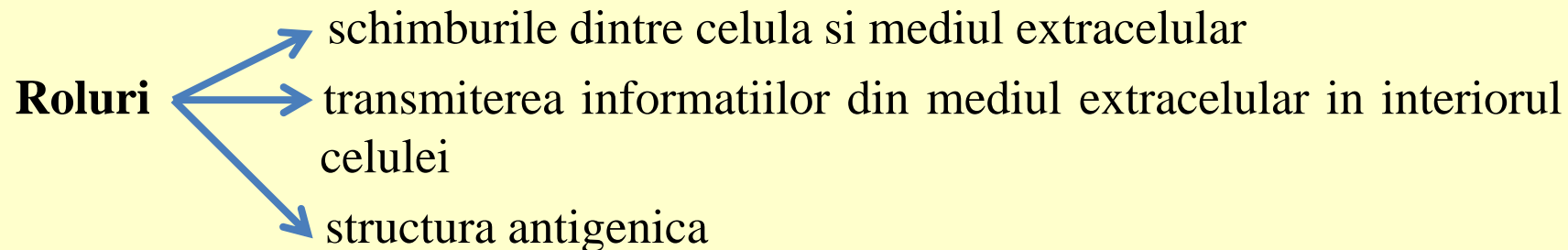
Organitele citoplasmice : ribozomi, reticulul endoplasmic, mitocondrii, complexul Golgi, lizozomi, peroxizomi, centrioli.

PLASMALEMA

Membrana celulara este considerata o diferentiere locala a citoplasmei ce delimiteaza la exterior celulele.

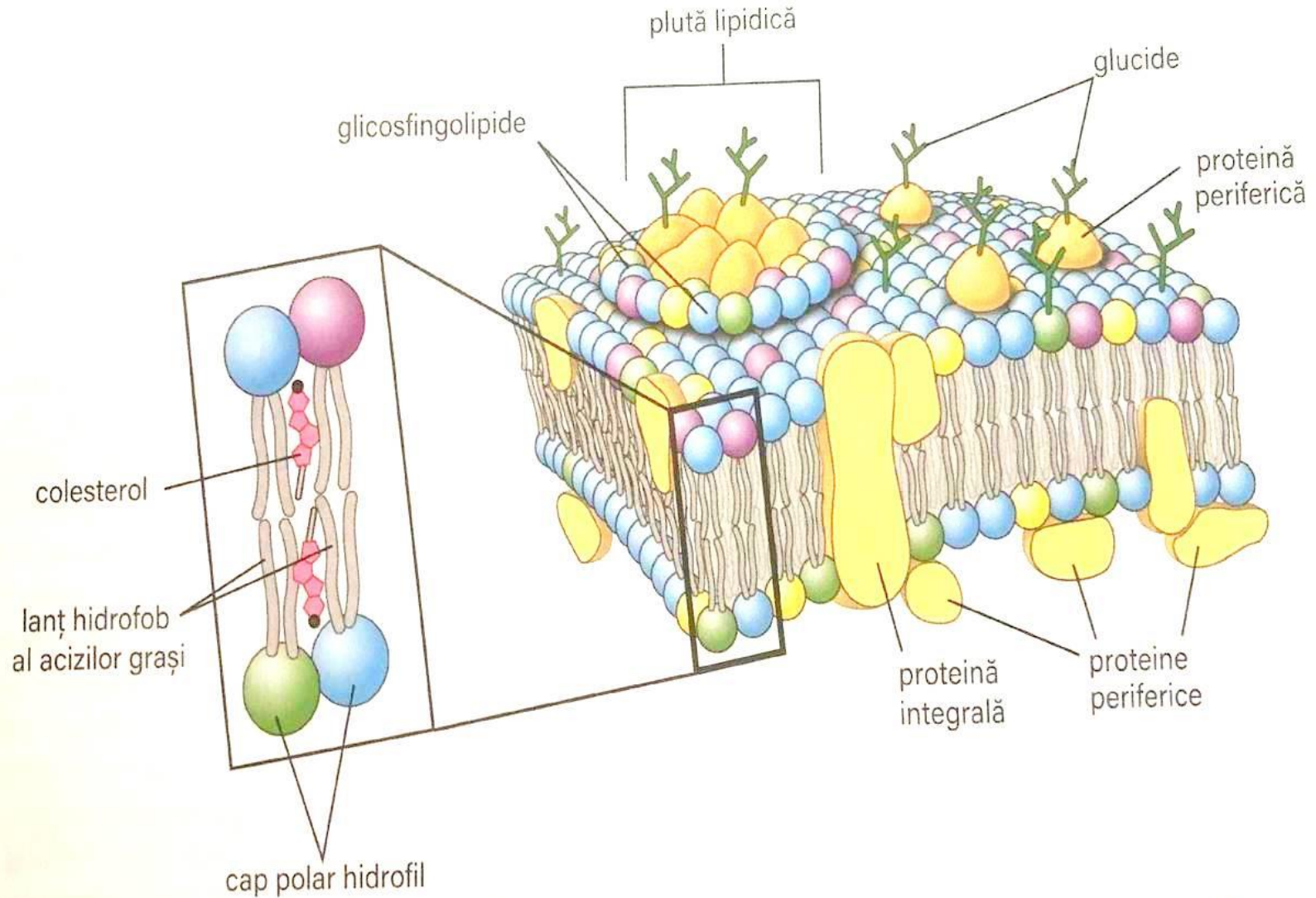


Grosime → 7,5-10 nm

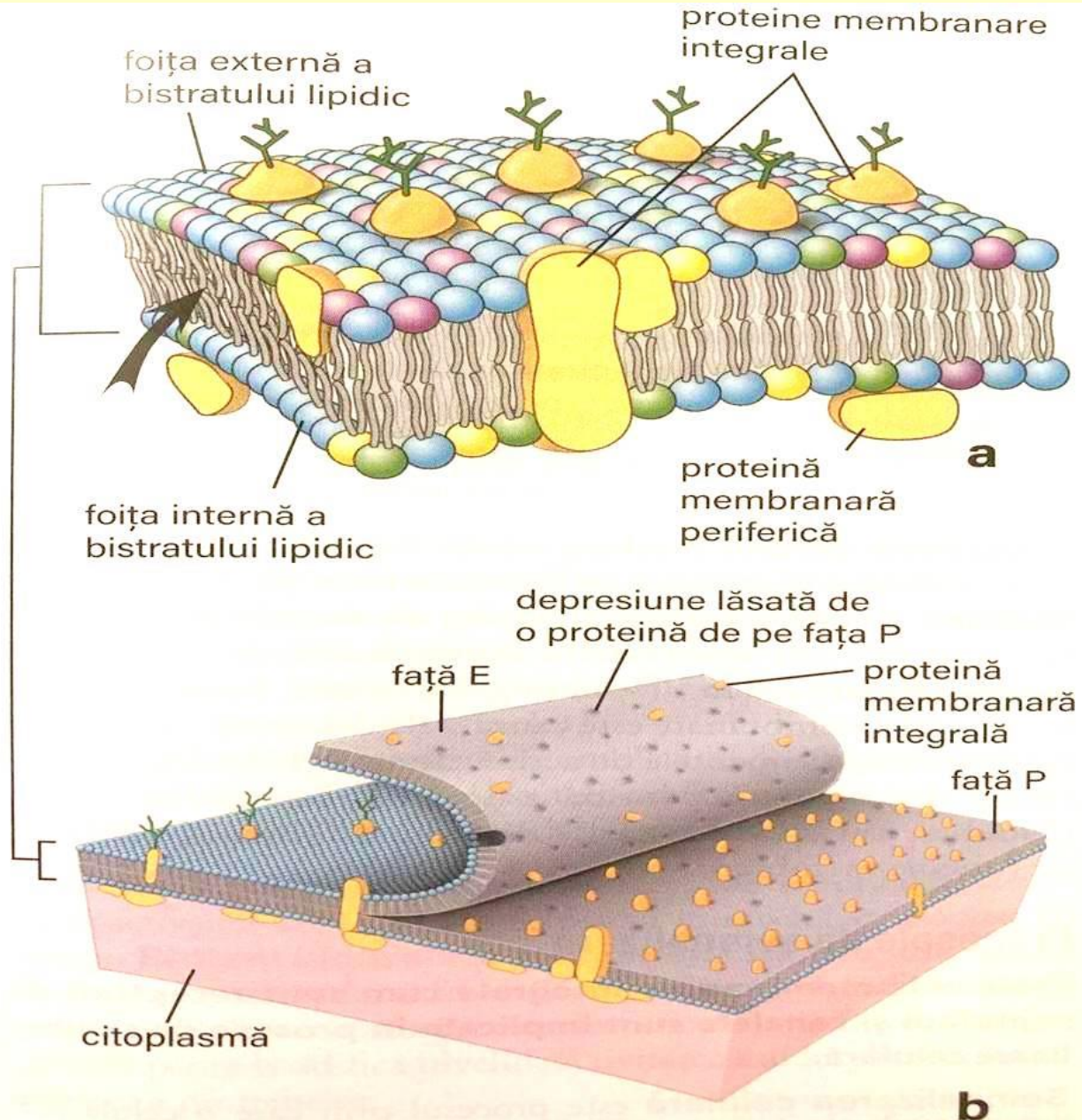


În microscopia fotonică membranele celulelor din țesuturi nu pot fi, de obicei, puse în evidență decât prin metode speciale (**PAS, impregnatie argintica**).

PLASMALEMA



PLASMALEMA



Transportul moleculelor prin membrana plasmatică

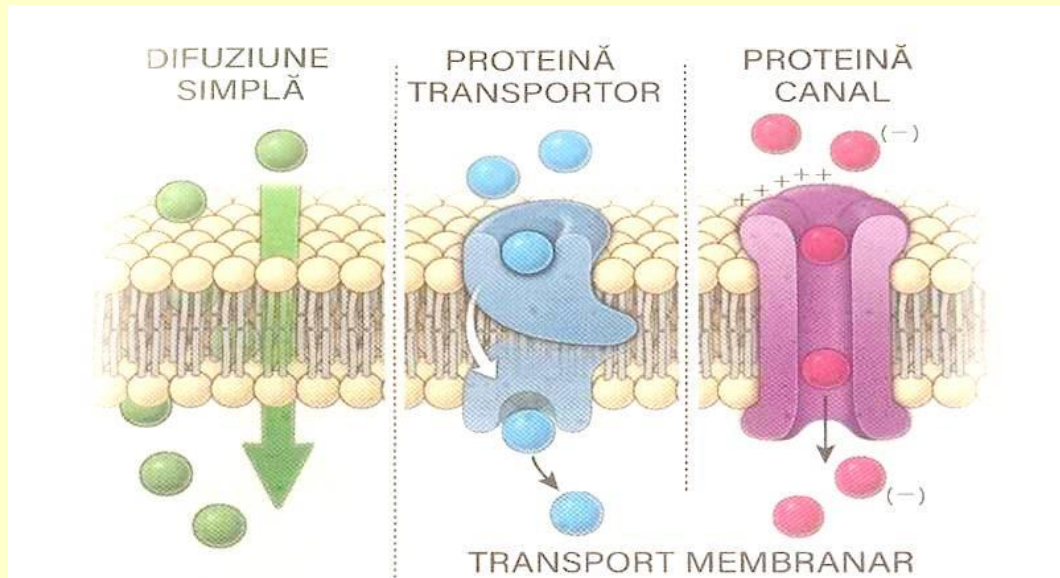


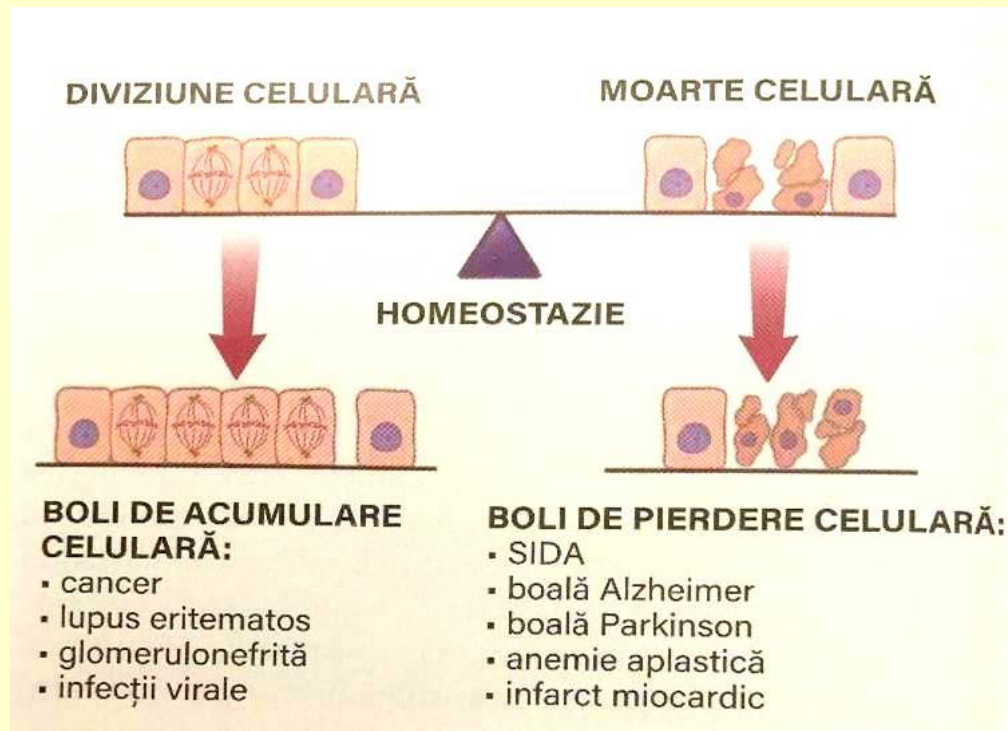
FIGURA 2.7 ▲ Transportul moleculelor prin membrana plasmatică. Moleculele liposolubile și alte molecule mici nepolare (în verde) trec prin membrana plasmatică prin difuziune simplă în sensul gradientului de concentrație. Alte molecule necesită proteine de transport membranar care să le permită trecerea prin membrană. Moleculele mici hidrosolubile (în albastru) necesită proteine de transport selective pentru a trece prin membrană. După legarea unei molecule, o proteină transportor suferă o serie de modificări conformaționale care determină trecerea moleculei de cealaltă parte a membranei. Dacă acest proces necesită consum energetic, se numește *transport activ* (ex., transportul ionilor de H^+ împotriva gradientului de concentrație). Procesul numit *transport pasiv* nu necesită consum de energie (ex., transportul glucozei). Ionii și alte molecule mici (în mov) sunt transportate prin membrană de proteine selective numite canale ionice. De exemplu, în neuroni, transportul ionilor este reglat de potențiale de membrană (canale ionice dependente de voltaj); în celula musculară scheletică, joncțiunile neuromusculare au canale ionice dependente de un ligand.

MOARTEA CELULARA

La oameni, ca in toate celelalte organisme multicelulare, ratele proliferarii, respectiv ale mortii celulare determina productia celulara neta. O anomalie in oricare dintre aceste rate poate provoca **tulburari in acumularea de celule** (ex: cancer) sau **tulburari in pierderea de celule** (ex: boli degenerative). De aceea, trebuie mentinut cu grija echilibrul dintre producerea de celule si moartea lor (homeostazie).

Moartea celulara poate sa apara ca urmare a leziunilor celulare acute (**necroza**) sau a unui program codificat pentru "sinucidere" (**apoptoza**).

Necroza celulară este un **proces patologic** de distrugere a celulelor în diverse etape funcționale de către **factori exogeni** (bacterii, fungi etc) sau unii **factori endogeni** (autoagresiune).



APOPTOZA CELULARA

Apoptoza celulara este o modalitate de moarte celulara care are loc in conditii fiziologice normale.

Prin apoptoza sunt indepartate urmatoarele tipuri de celule:

- cele care au devenit imunoreactive non-self;
- celulele infectate;
- celulele cu leziuni genetice;

In functie de tesutul din care fac parte **durata de viata** a celulelor este variabila:

- Hematii → 120 zile;
- Celulele epidermului → 25-30 zile;
- Enterocitele → 3-5 zile;
- Celulele pancreasului exocrin → 50-60 zile.

Procesul de apoptoză celulară se exprimă atât prin modificări nucleare cât și citoplasmatic. Aceste modificări se desfășoară concomitent și sunt autori care susțin că ele pot fi parțial reversibile sau evoluția lor poate fi încetinită. Acest fenomen celular a fost definit de studiile de microscopie electronica.

Etapele apoptozei

Reducerea desmozomilor, microvililor, cililor.



Izolarea celulei in tesut.



Reducerea volumului celular.



Modificari ale organelor citoplasmaticice

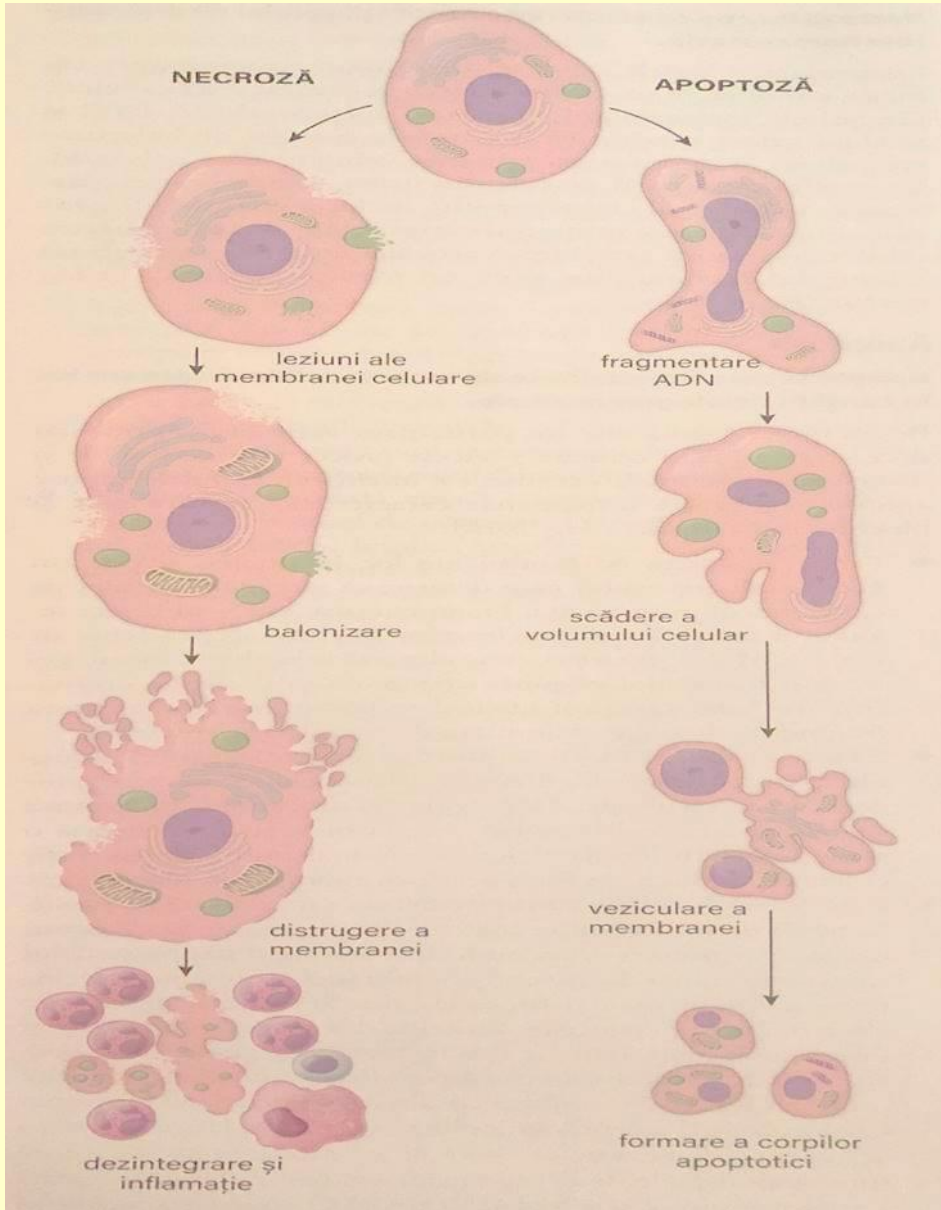


Modificari nucleare:

- condensarea cromatinei nucleare in anumite zone;
- dezorganizarea structurii fibrilare a cromatinei;
- formarea unor granule neuniforme de cromatina;
- fragmentarea partiala a cromatinei;
- **carioliza** (distrugerea cromatinei).



Aparitia "corpilor apoptotici" in citoplasma.



TABELUL 3.2

Prezentare generală a trăsăturilor caracteristice care diferențiază necroza de apoptoză

Caracteristici ale celulelor moarte	Necroză	Apoptoză
Balonizare celulară	+++	-
Contractare celulară	-	+++
Deteriorare a membranei plasmatică	+++	-
Veziculare a membranei plasmatică	-	+++
Agregare a cromatinei	-	+++
Fragmentare a nucleului	-	+++
Fragmentare a ADN-ului oligonucleozomal	-	+++
Degradarea aleatorie a ADN-ului	+	-
Activarea cascadei de caspaze	-	+++

FORMA SI DIMENSIUNILE CELULELOR

Forma celulelor este expresia cea mai elocventă a procesului de citodiferențiere. Inițial, toate celulele care rezultă din diviziunea zigotului sunt rotunde. Ulterior, ca o consecință a procesului de diferențiere funcțională apar celule de forme diferite care sunt adaptate pentru îndeplinirea unor funcții specifice.

Celulele sunt unitățile morfofuncționale esențiale ale oricărui țesut deoarece ele sunt capabile să sintetizeze celelalte elemente componente structurale ale țesuturilor, ce intră în alcătuirea matricei intercelulare (substanța fundamentală, fibrele conjunctive etc).

În microscopia fonică, datorită faptului că membranele celulare au grosimi reduse, limitele intercelulare sunt de cele mai multe ori greu evidențiat. Pentru studiul acestor limite se utilizează de obicei metode speciale de colorare a țesuturilor și anume impregnare argentică care marchează unele elemente ale matricei intercelulare.

Formele, dimensiunile și alte caracteristici morfologice generale ale celulelor se pot examina totuși foarte bine la microscopul fonic obișnuit, având în vedere aspectele citoplasmei și nucleului, în contextul tisular.

FORMA SI DIMENSIUNILE CELULELOR

Dimensiunile medii ale celulelor sunt de **10-20 de microni**, dar variază de la 4-5 microni pana la 150-200 microni.

- 4-5 μm \longrightarrow celulele din stratul granular al scoarței cerebeloase
- 7-8 μm \longrightarrow limfocite, eritrocite
- 30-40 μm \longrightarrow celulele epiteliului de tip malpighian
- 80-120 μm \longrightarrow neuronii din coarnele anterioare ale măduvei spinării
- 150-200 μm \longrightarrow ovocitul matur, celula adiposă

FORME CELULARE

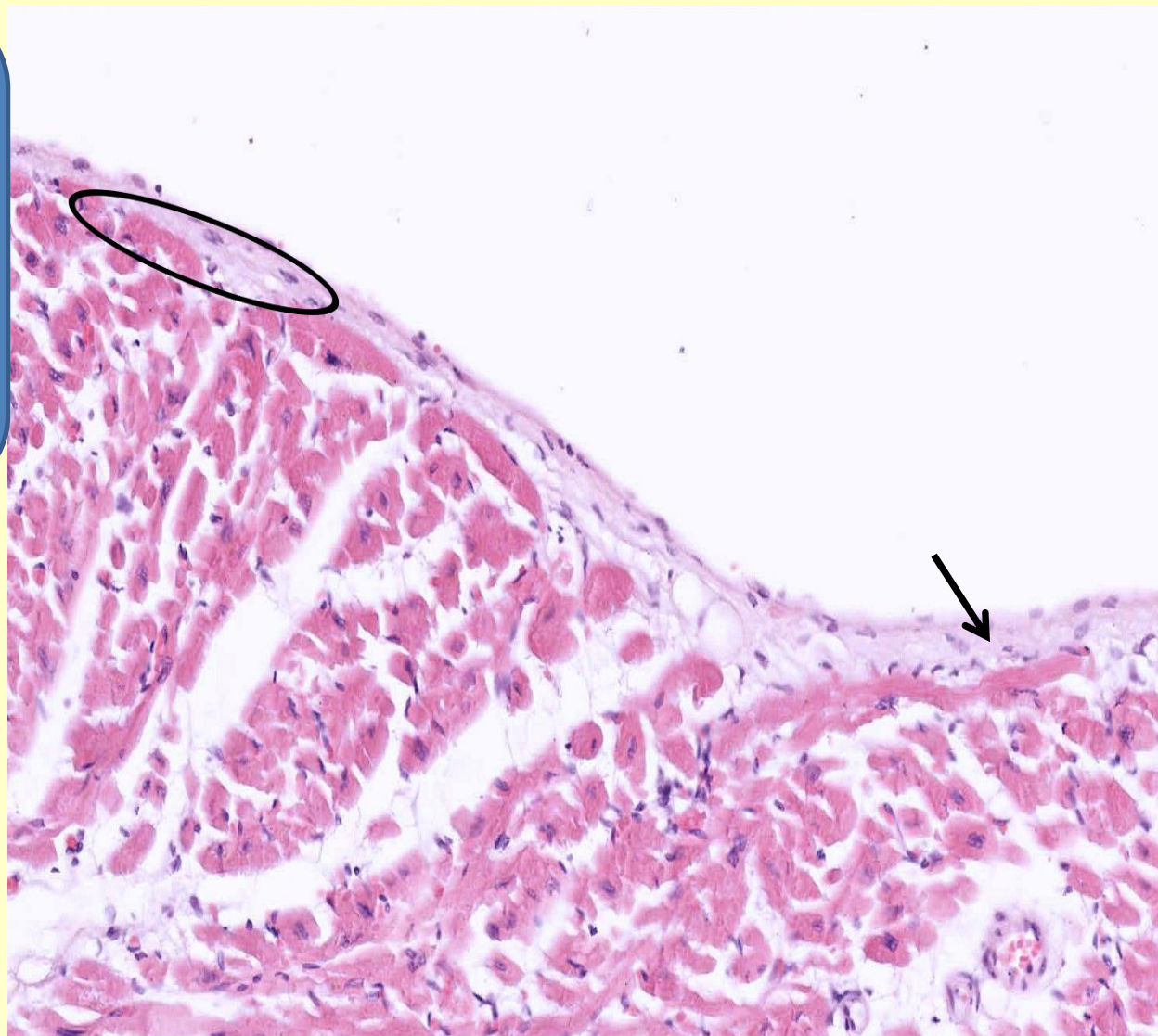
- Pavimentoasă → celulele din endoteliu vascular și mezoteli;
- Cubică → celulele epitelului tiroidian, celulele plexurilor coroide;
- Cilindrică → celulele epitelului gastric și intestinal;
- Poliedrică → celulele din epiteliile malpighiene;
- Sferică → adipocitele, leucocitele, condrocitele;
- Stelată → neuronii motori, celulele gliale, osteocitele;
- Fuziformă → celulele musculare netede;
- Piramidală → neuronii din scoarța cerebrală;
- Piriformă → celula Purkinje din scoarța cerebeloasă;
- Flagelată → spermatozoidul.

FORME CELULARE

- Caliciformă → celula din epiteliul intestinal și din epiteliul mucoasei respiratorii;
- Discoidală → hematia;
- Celula pigmentară → celula cu prelungiri mult ramificate, conferindu-i un aspect neregulat.

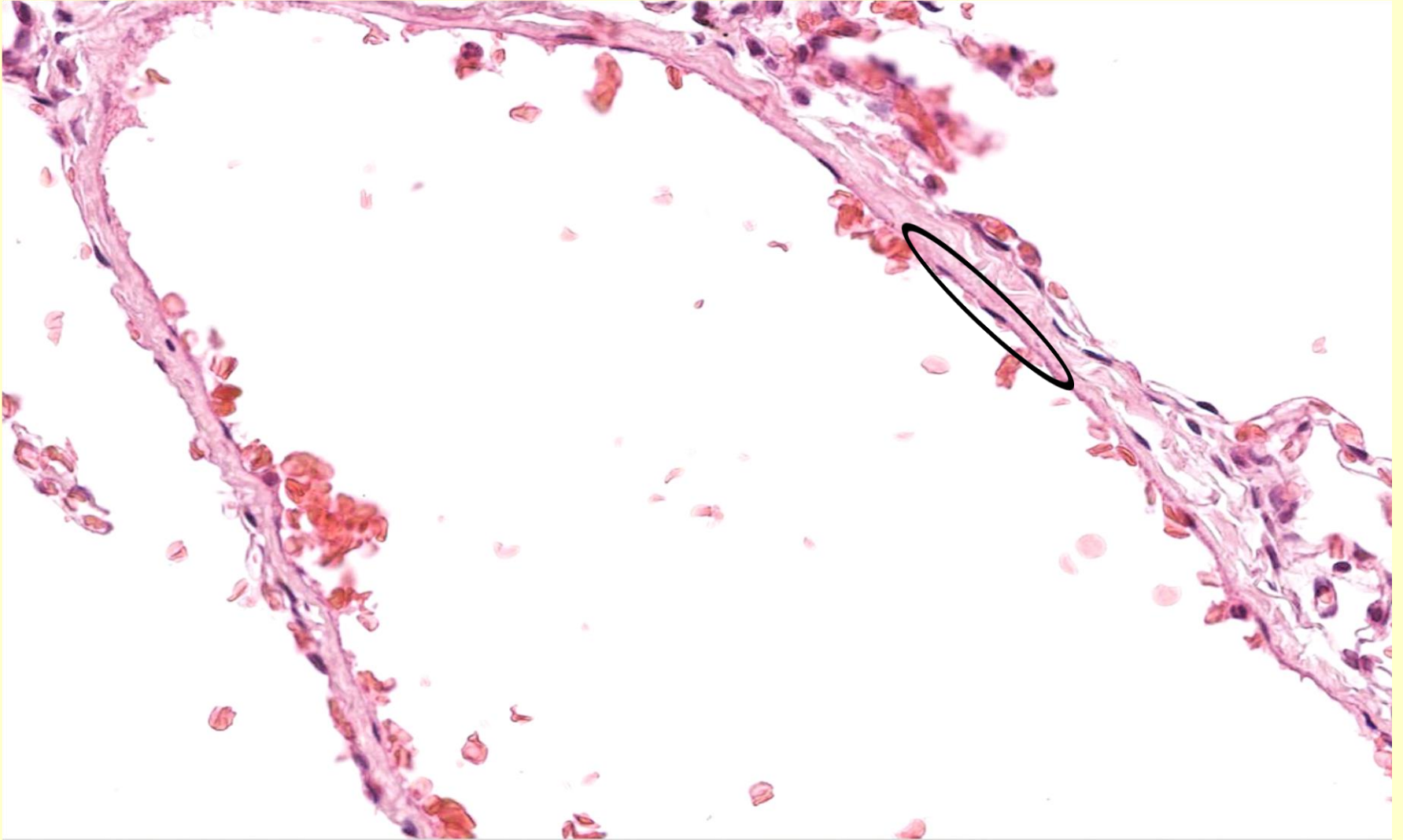
CELULA PAVIMENTOASA

Celula este mult aplatizată, cu citoplasmă puțină și întinsă iar nucleul discoidal proemină în zona centrală.



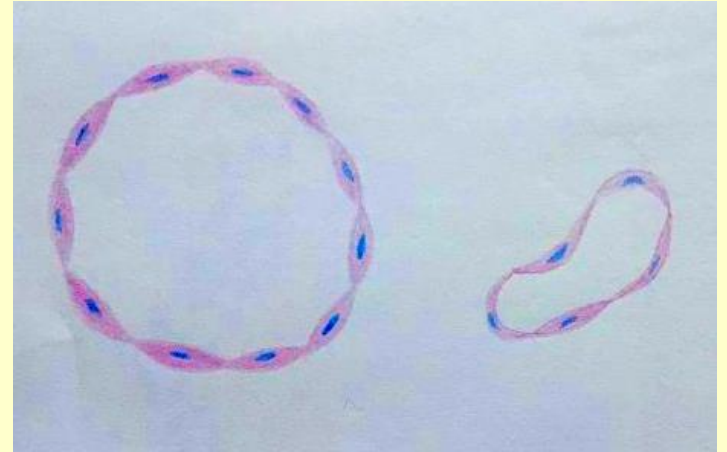
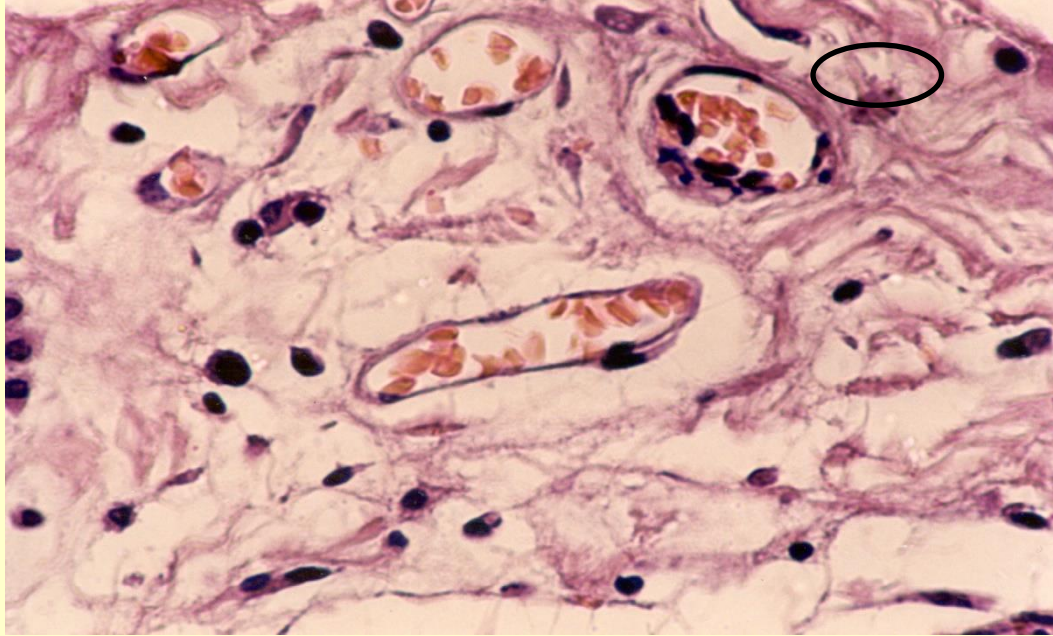
Cord, endocard (mezoteliu-celule pavimentoase), Col. HE

CELULA PAVIMENTOASA



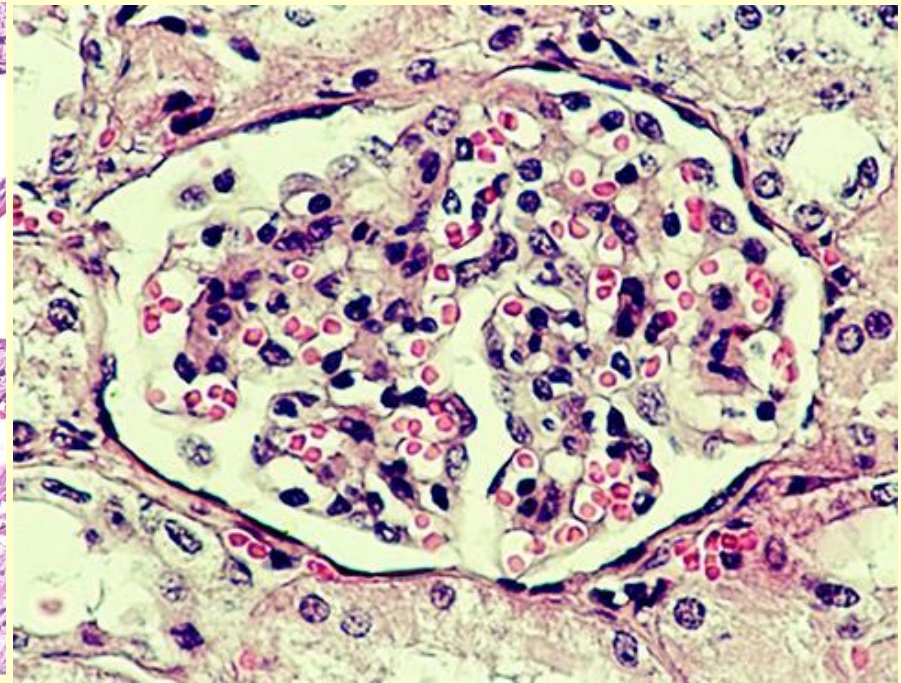
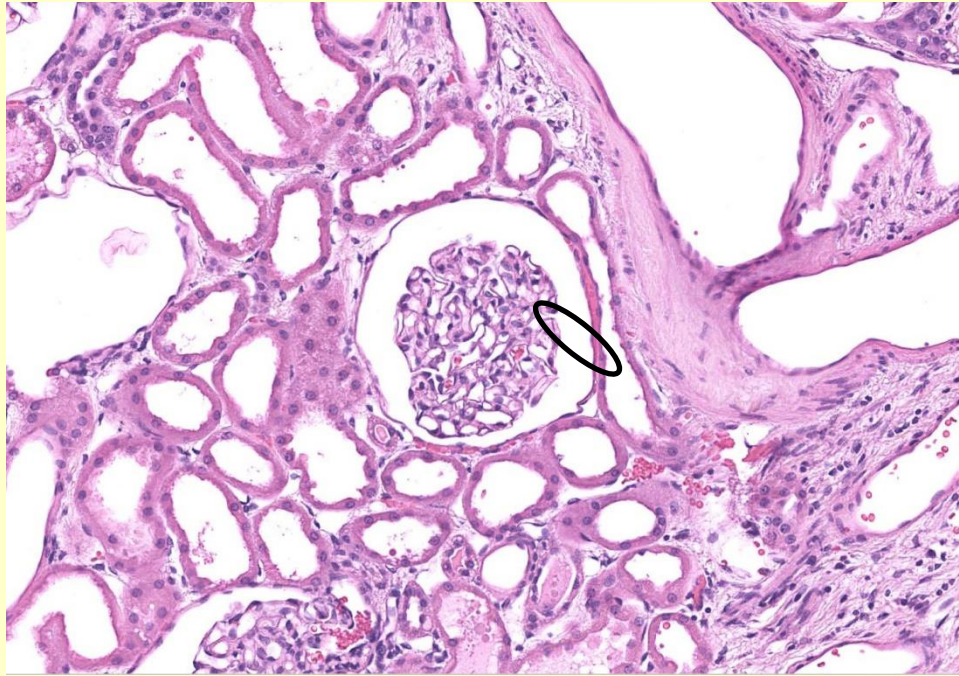
Plaman, alveola pulmonra (celule pavimentoase), Col. HE

CELULA PAVIMENTOASA

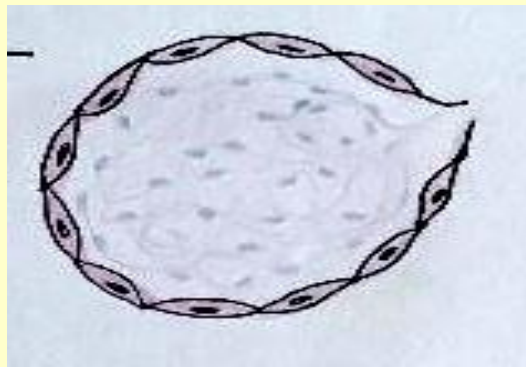


Capilare sanguine (endoteliu-celule pavimentoase), Col HE.

CELULA PAVIMENTOASA

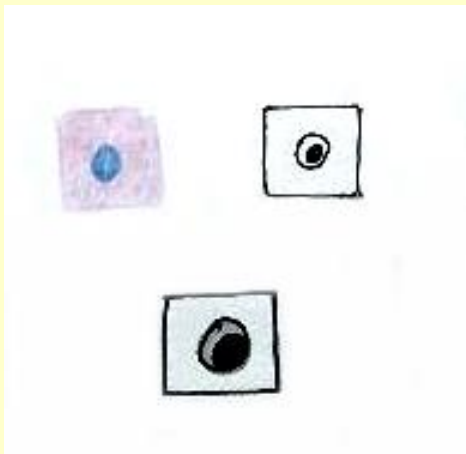
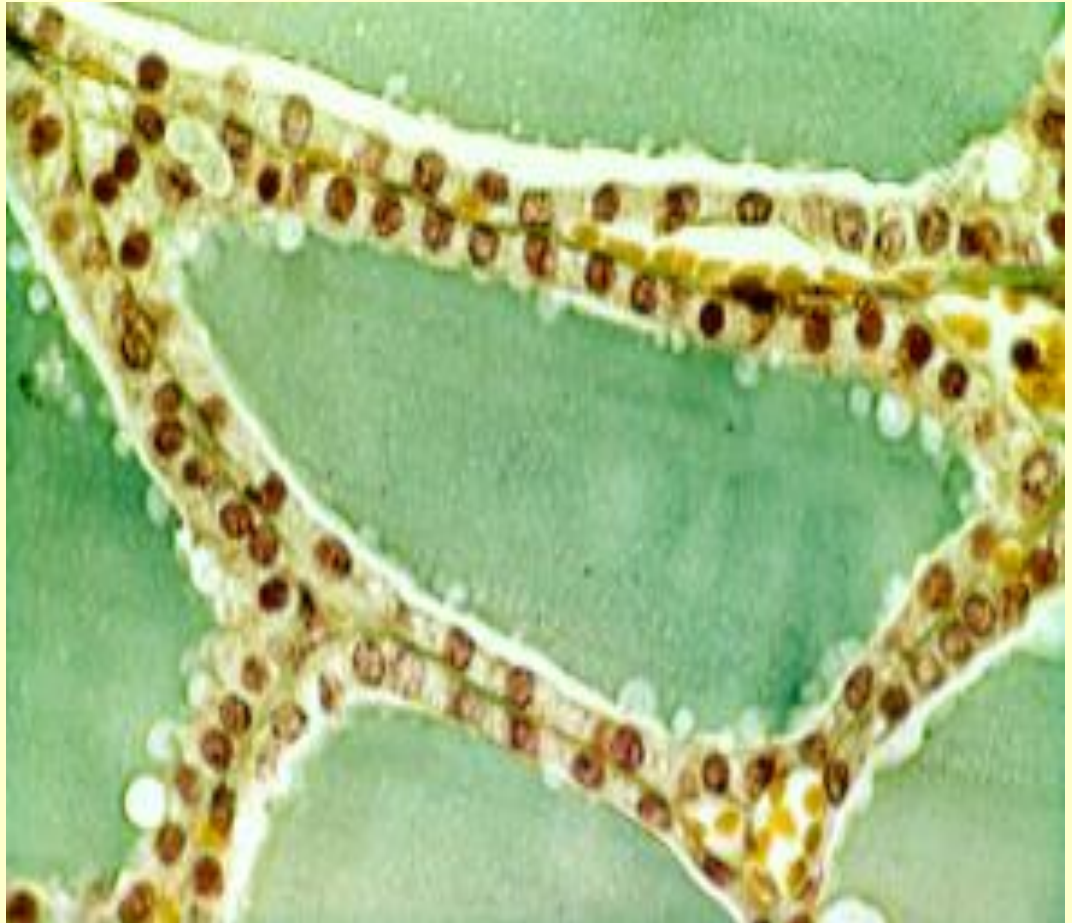


Rinichi, glomerul renal (foita externa a capsulei Bowman tapetata de celule pavimentoase), Col HE.



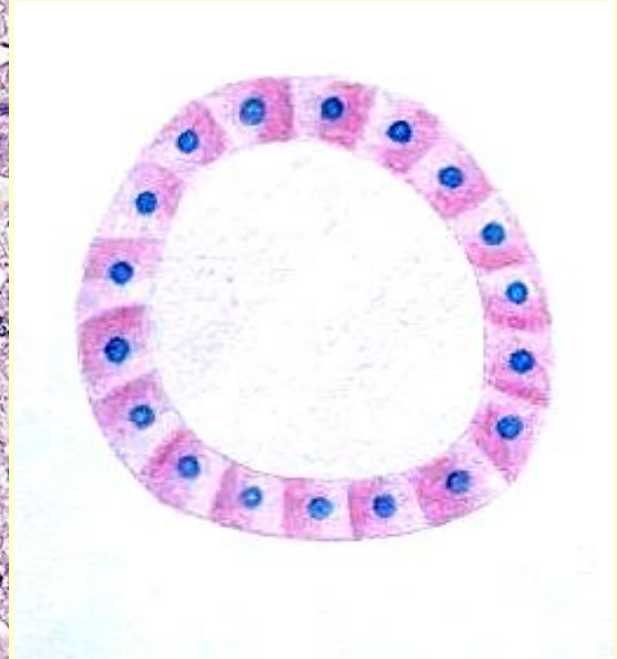
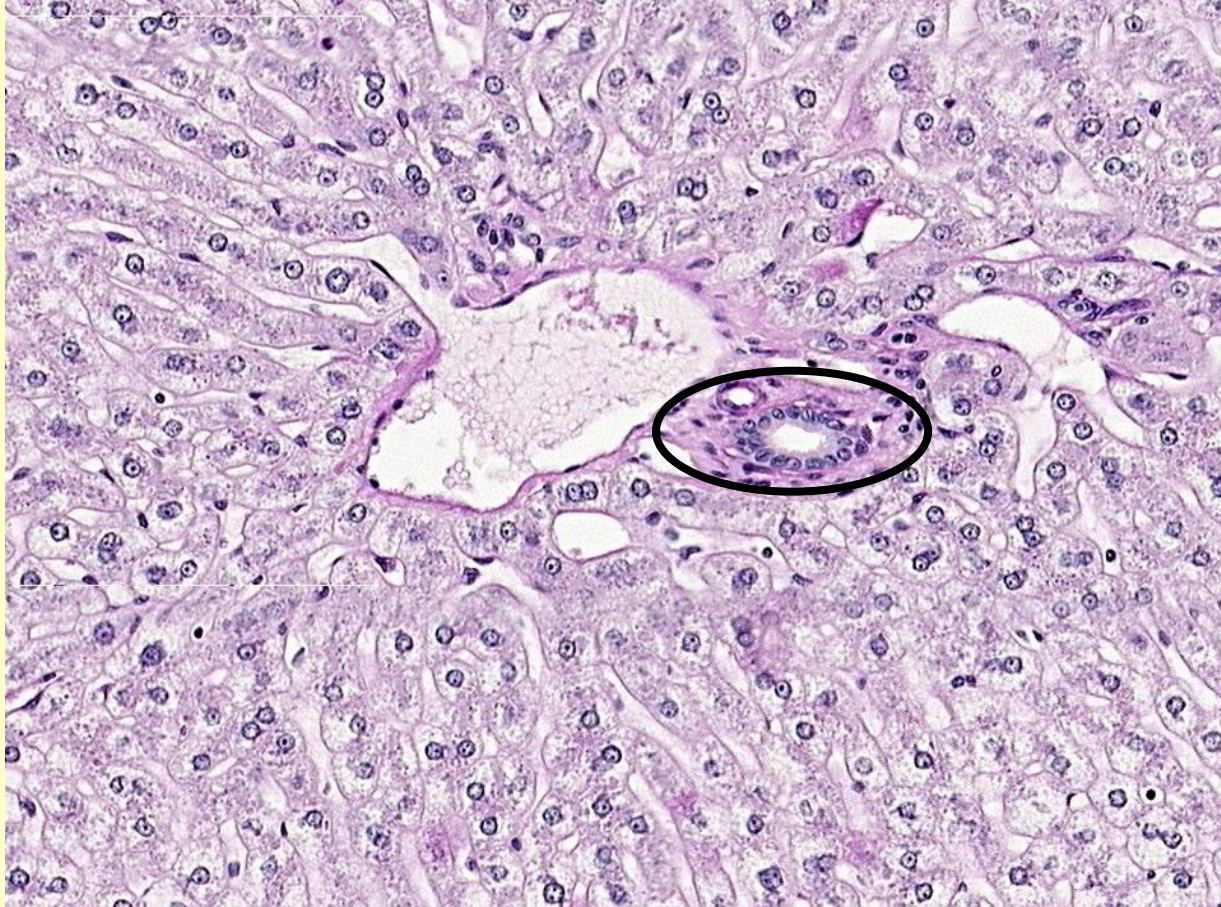
CELULA CUBICA

Celula are formă cubică și nucleu sferic situat central. Limitele celulare sunt greu vizibile, însă nucleii, echidistanți, arată că este vorba de celule asemănătoare așezate pe un singur rând, ce delimitează un lumen.



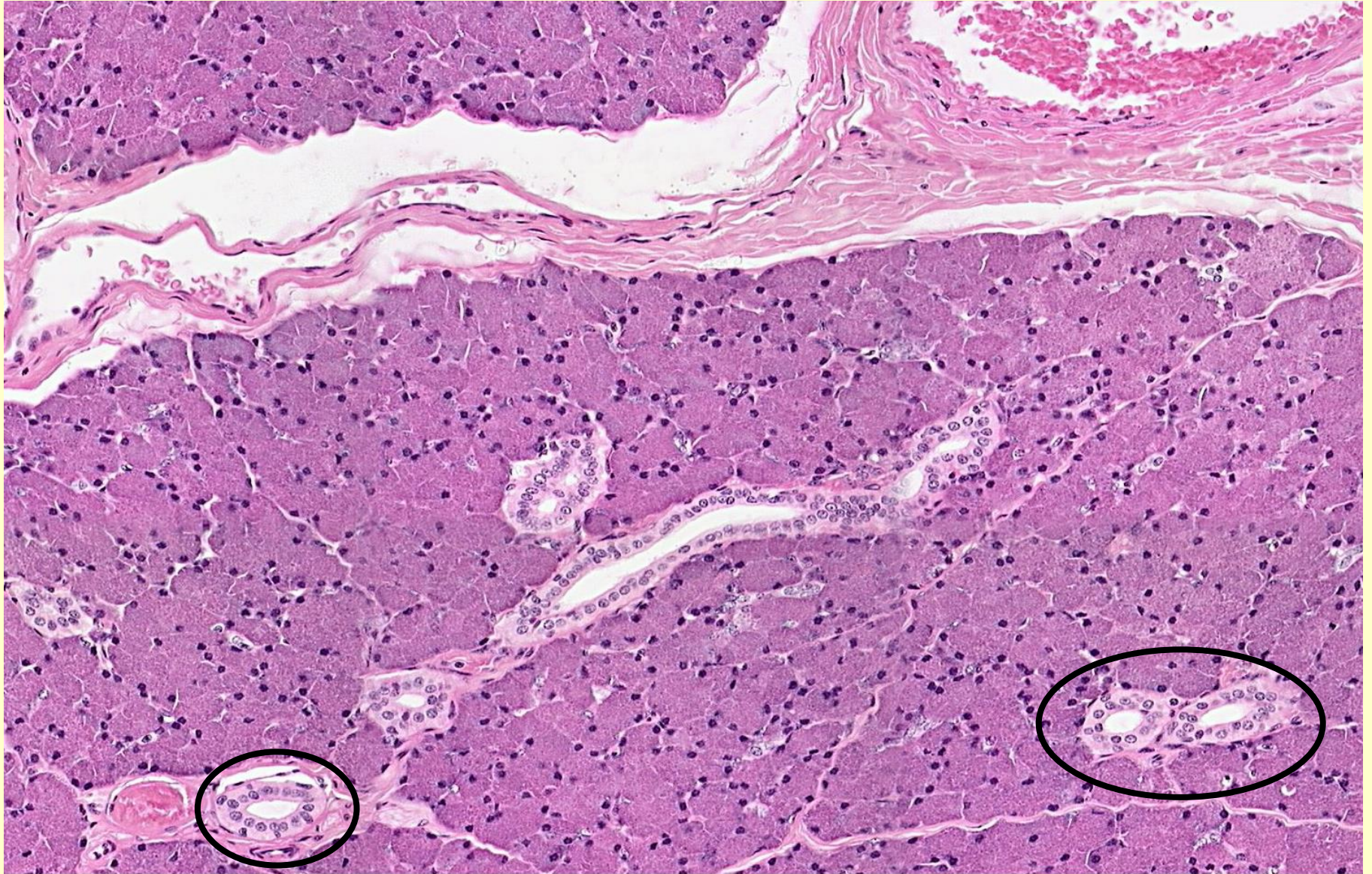
Tiroida, foliculi tiroidieni, celule cubice, Col. TGS.

CELULA CUBICA



Ficat, canalicul biliar din spatiul porto-biliar tapetat de celule cubice, Col. HE

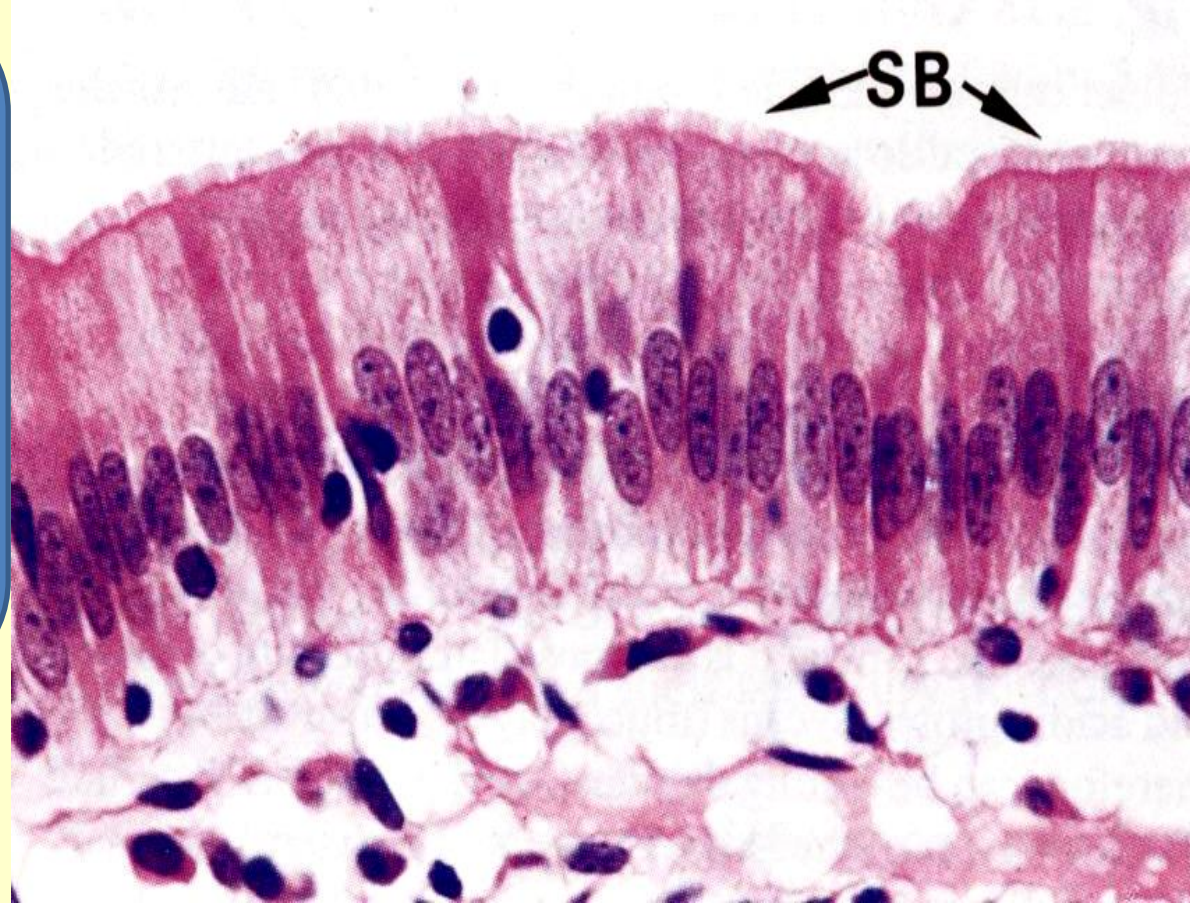
CELULA CUBICA



Glanda salivara, parotida, canalicul excretor tapetat de celule cubice, Col. HE

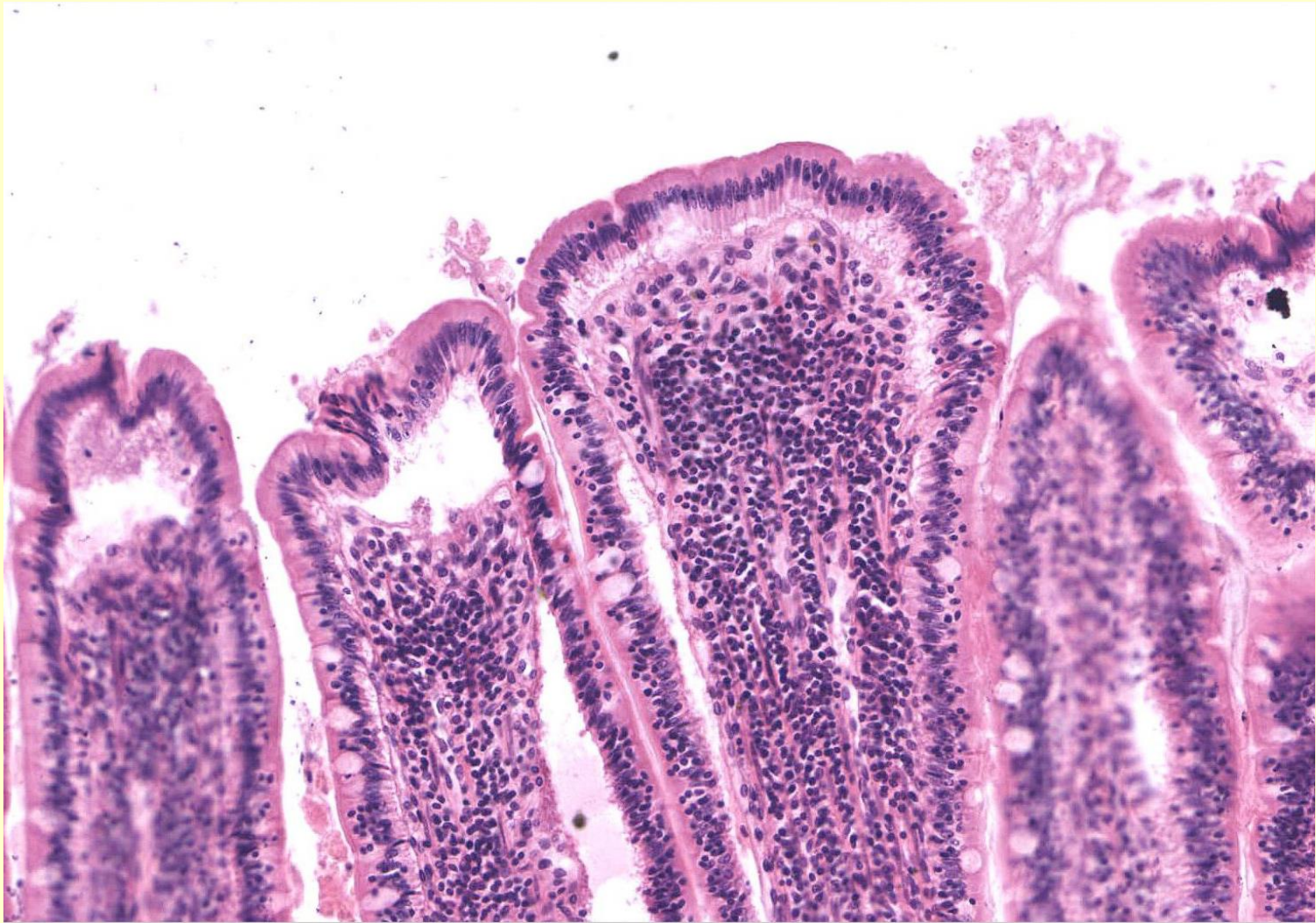
CELULA CILINDRICA

Celulele cilindrice sunt celule prismatice inalte, ce prezinta doi poli (unul bazal-situat pe membrana bazala si unul apical). Nucleul este ovalar și poate fi situat în treimea inferioară, medie sau superioara a celulei.



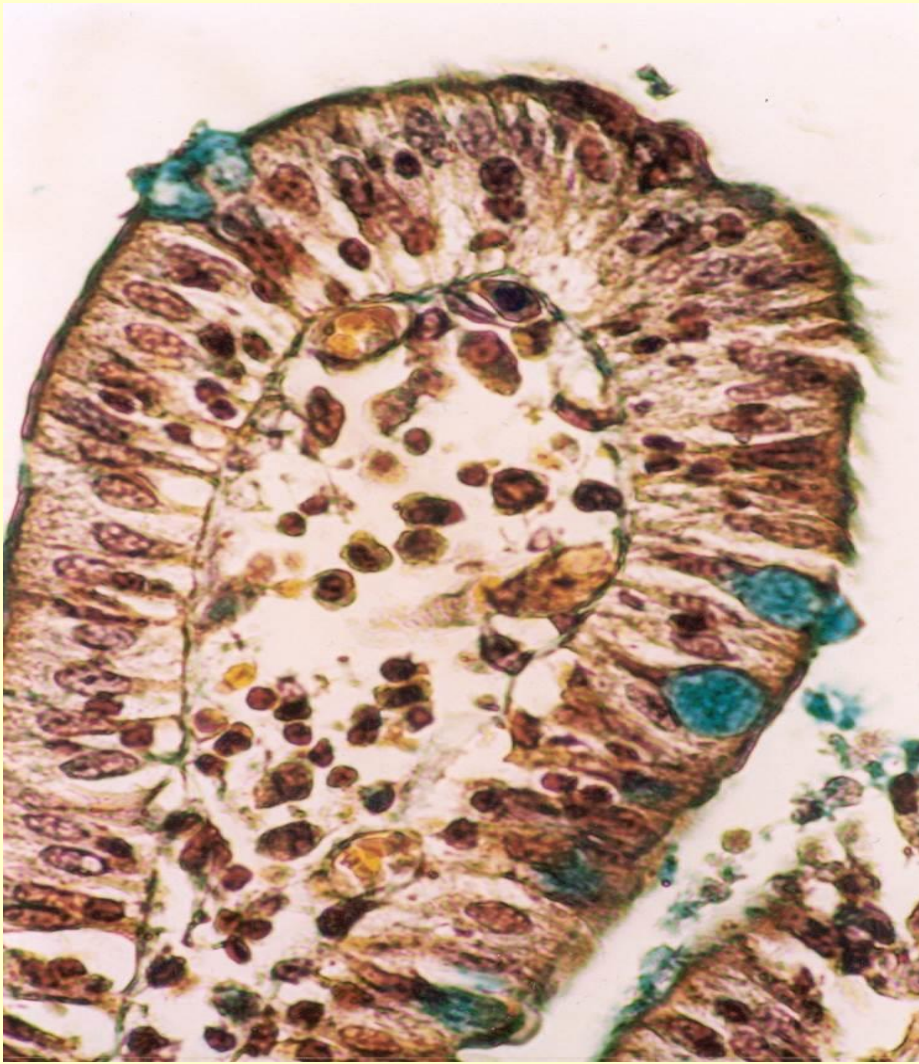
Celule cilindrice, Col. HE

CELULA CILINDRICA

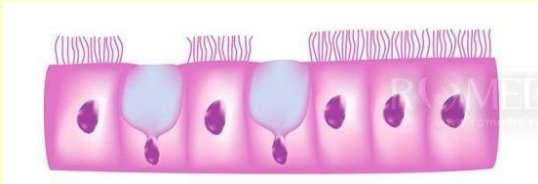


Colon, celule cilindrice, Col. HE

CELULA CILINDRICA

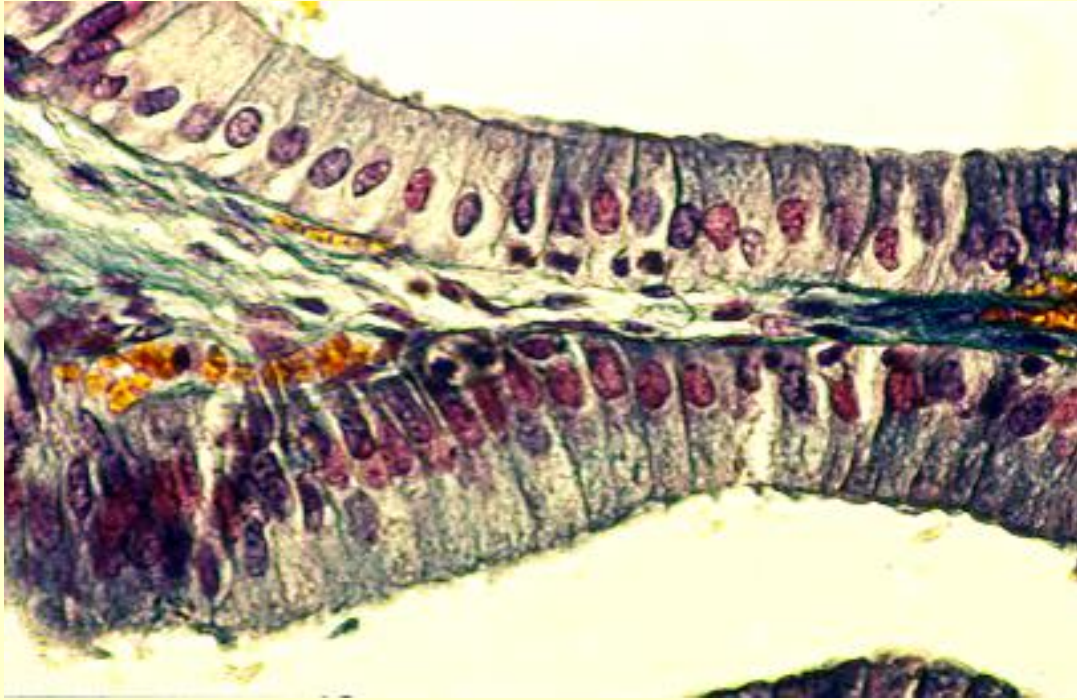


Vilozitate intestinale, celule cilindrice,
Col. TGS

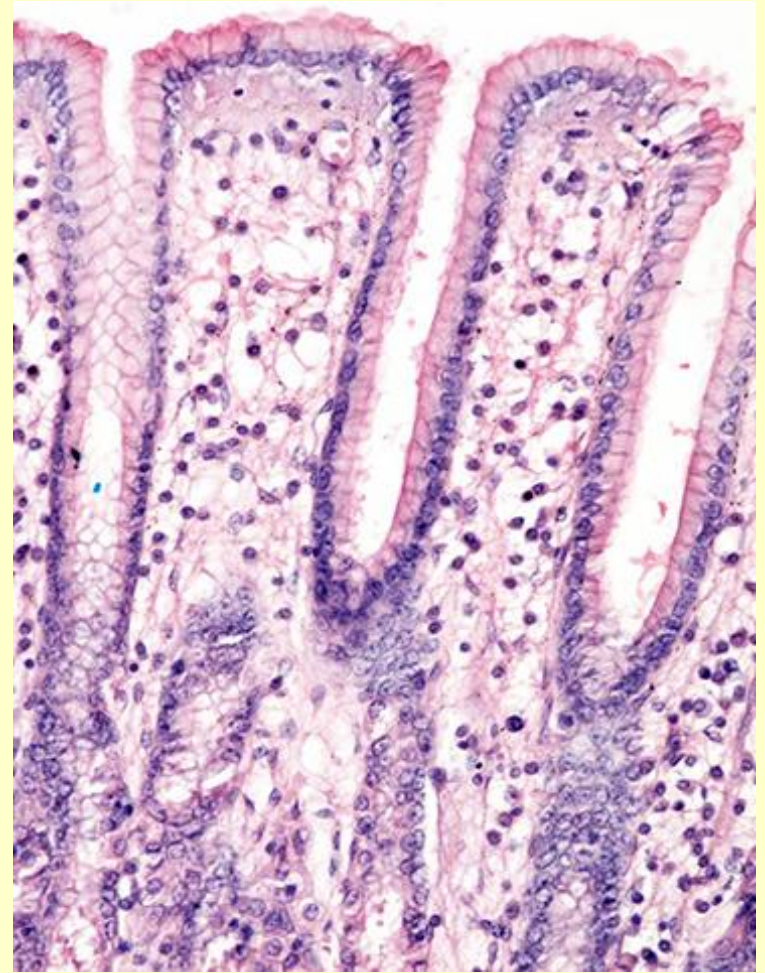
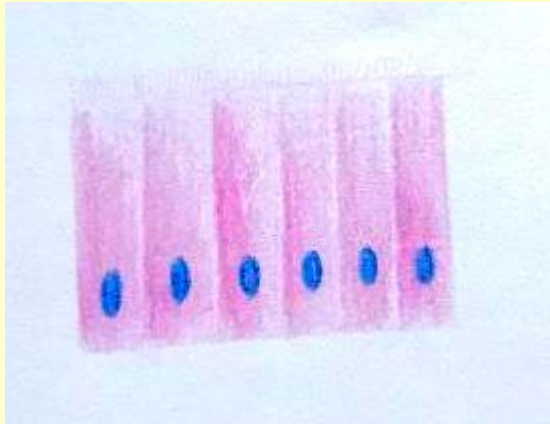


Vilozitate intestinale, celule cilindrice, Col.
PAS-Hematoxilina + Albastru alcian

CELULA CILINDRICA

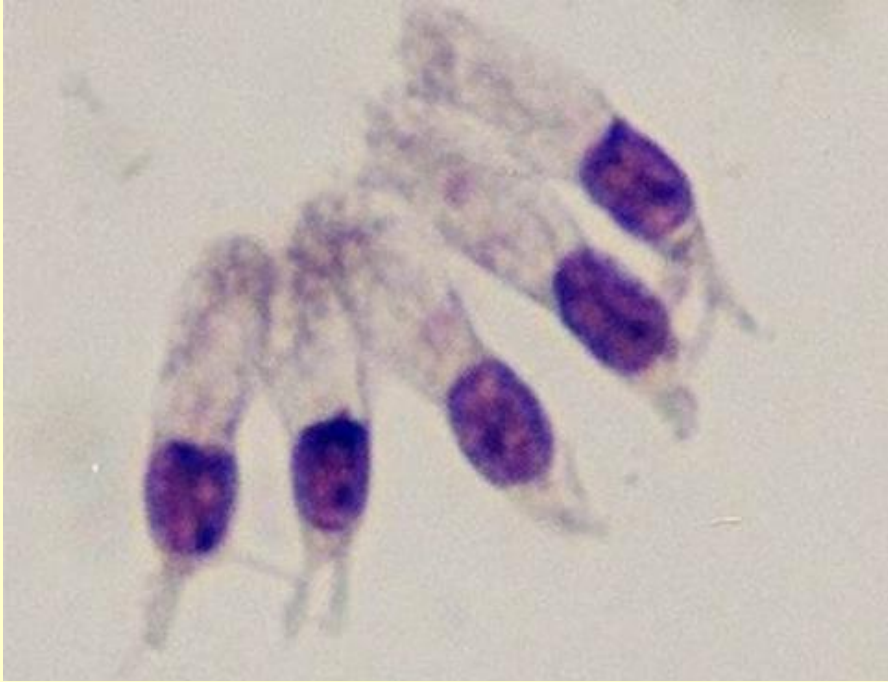


Vezićula biliara, celule cilindrice, Col. TGS



Stomac, celule cilindrice, Col. HE

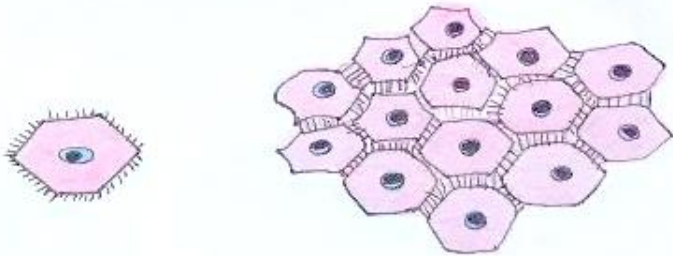
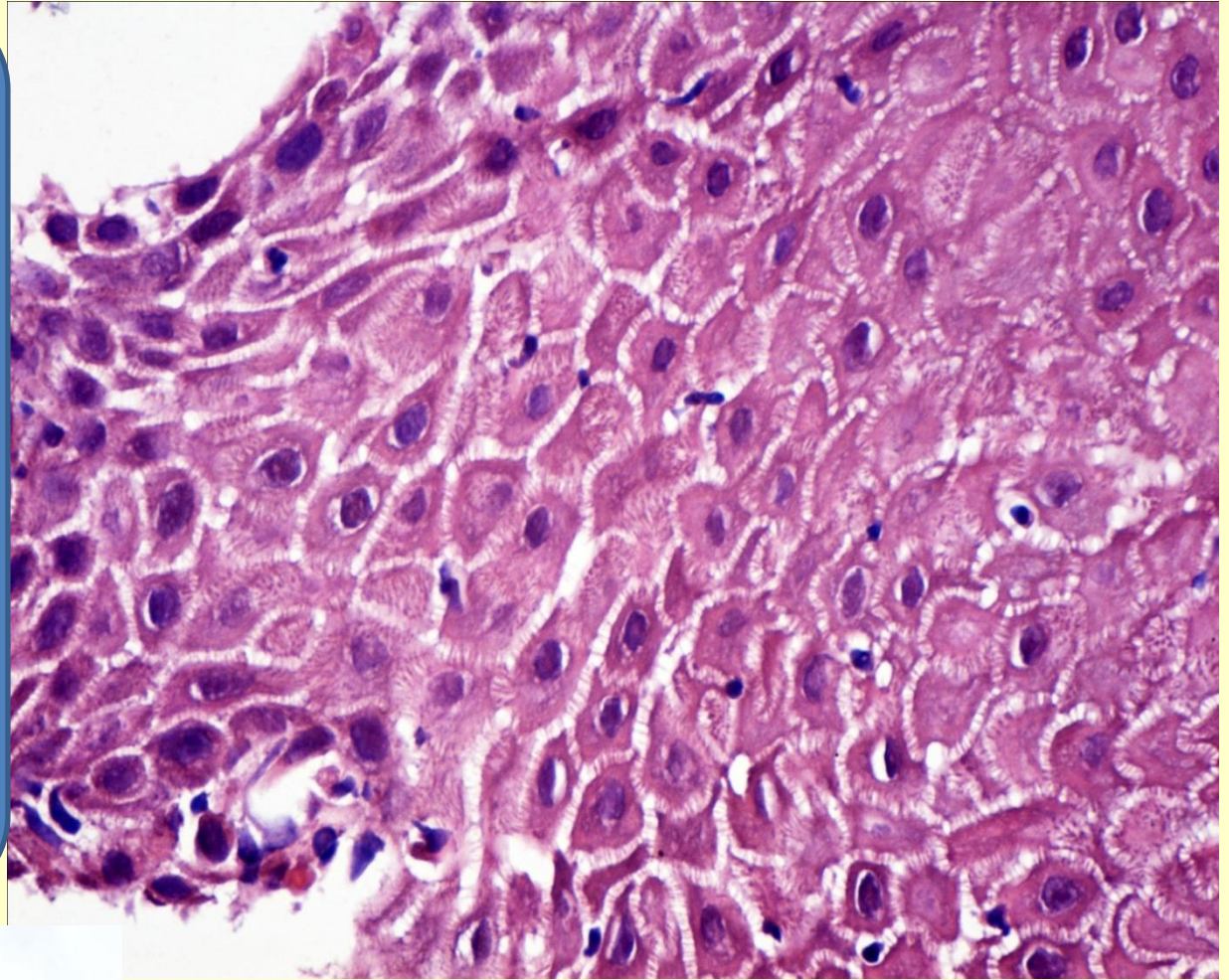
Celula cu cili



Celula ciliata- frotiu (spută)

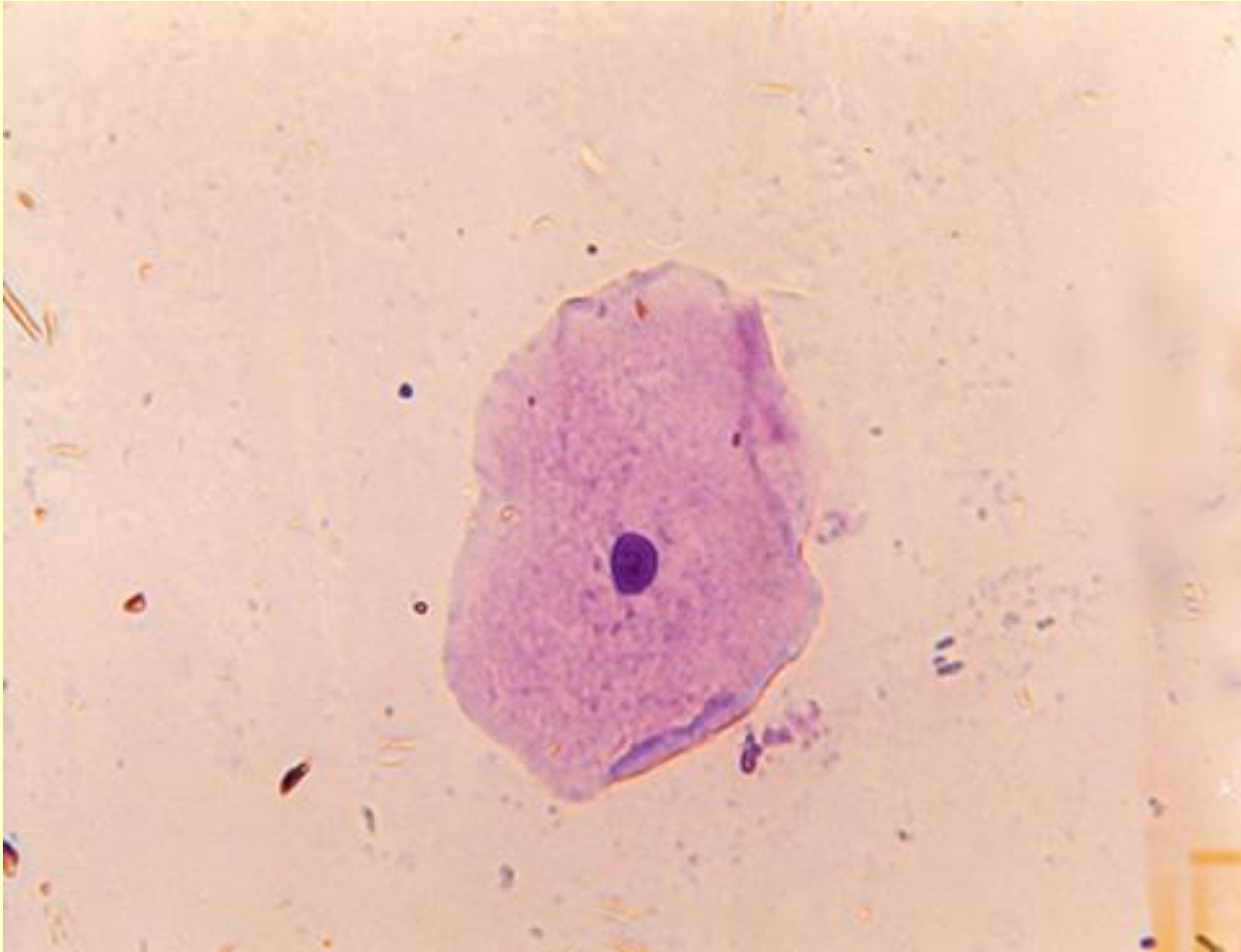
CELULA POLIEDRICA

Celulele poliedrice sunt prevăzute cu multe laturi, au nucleul sferic și situat central, iar între ele lasă spații intercelulare. Celulele nu sunt lipite una de alta și se leagă între ele prin spini intercelulari (desmozomi)



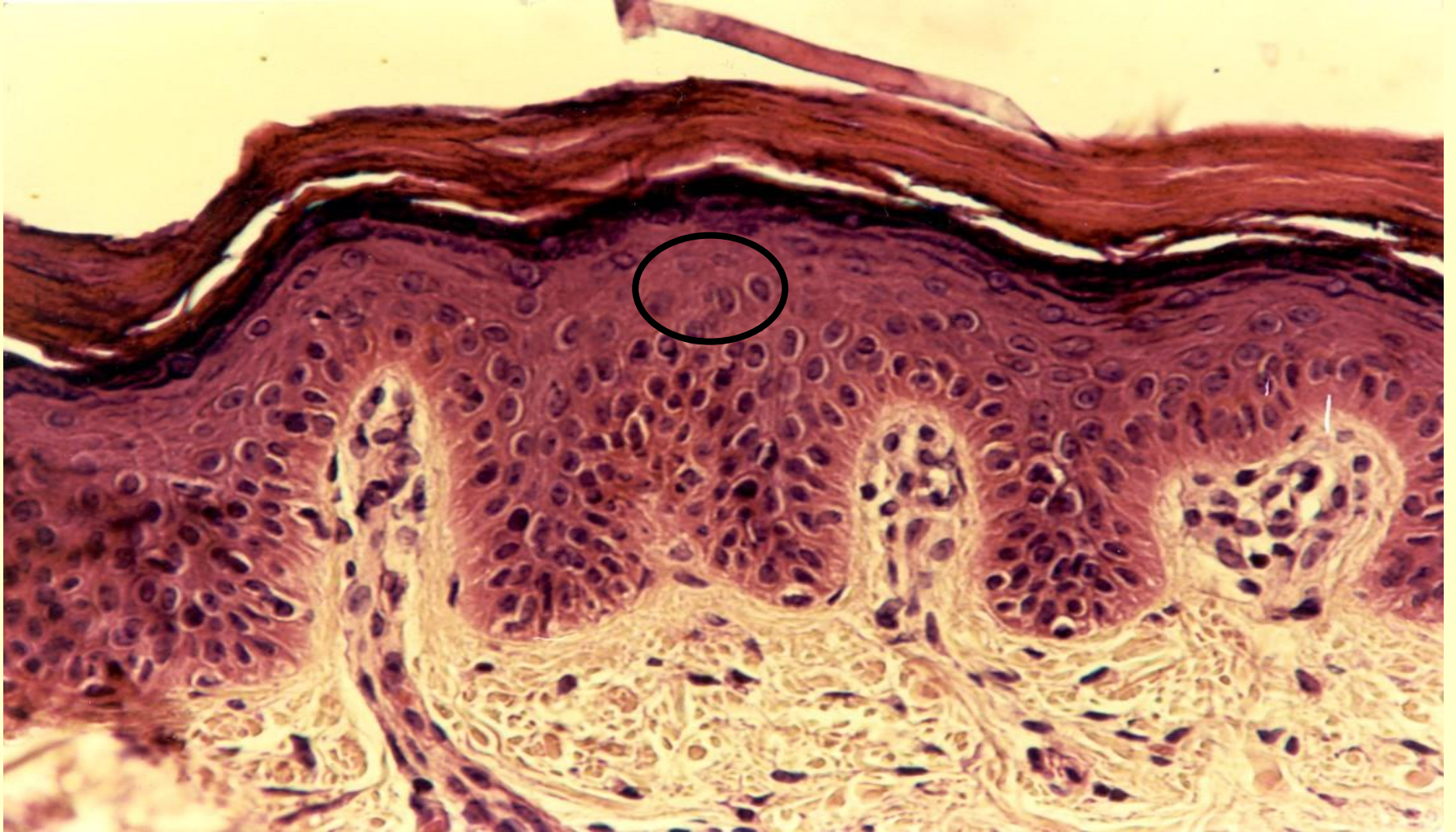
Celule poliedrice din stratul spinos al epidermului, Col.
HE

CELULA POLIEDRICA



Celula pavimentoasa – frotiu vaginal

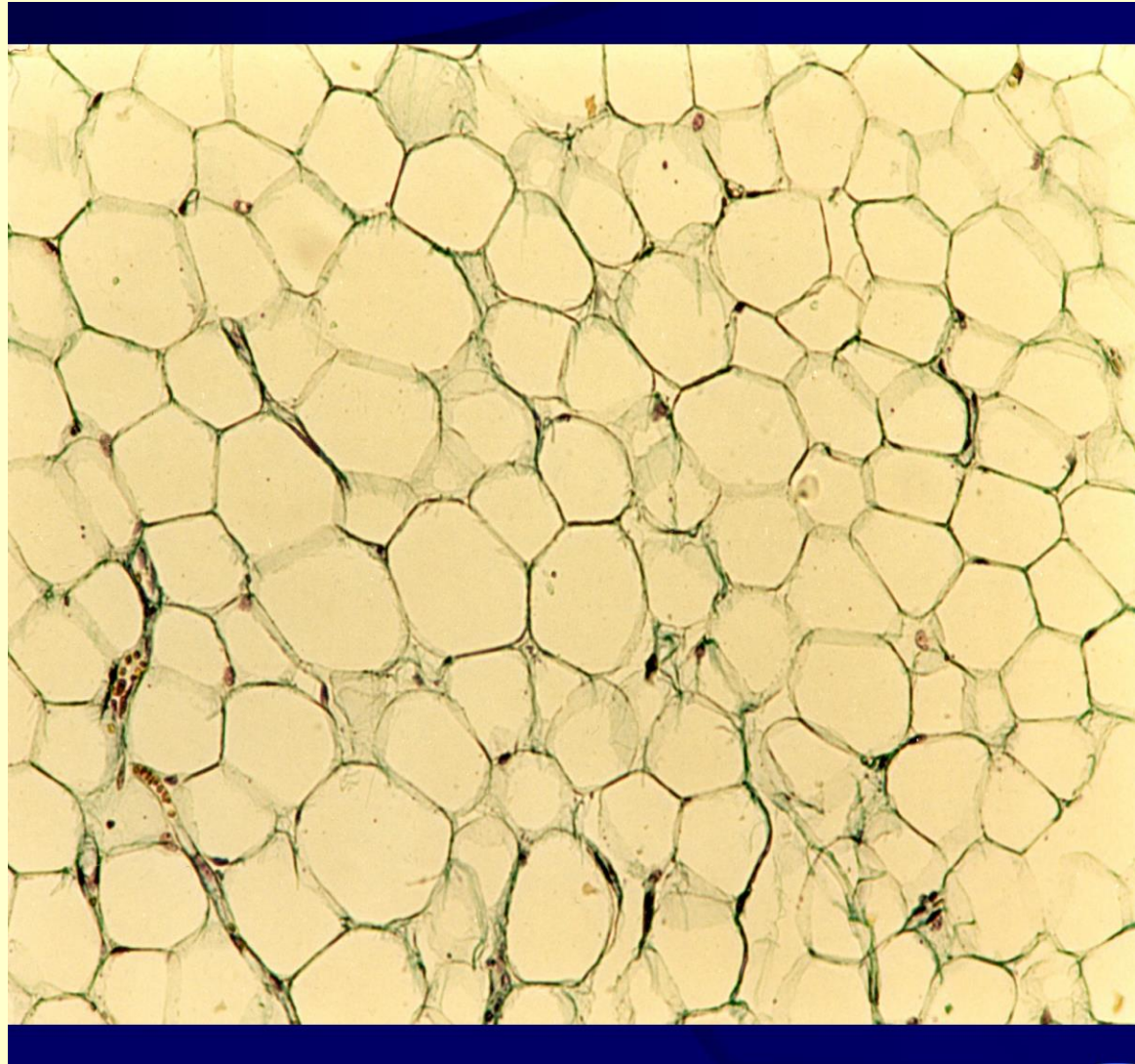
CELULA POLIEDRICA



Pilea, Celule poliedrice in stratul spinos al epidermului, Col. HE

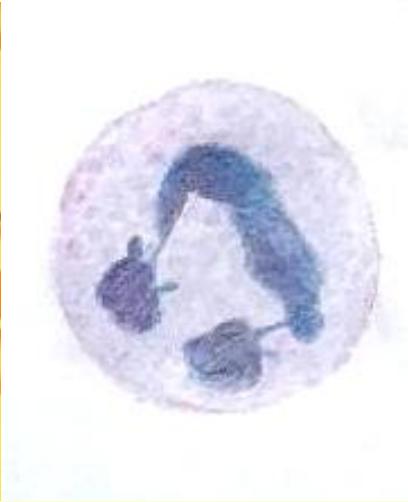
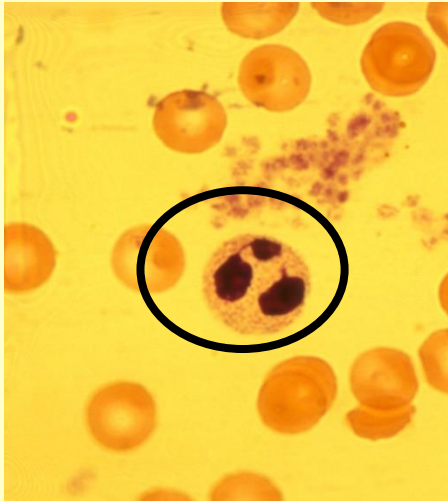
CELULA SFERICA

Celula sferică (adipocitul) apare cu un contur sferoidal conținând un nucleu turtit și situat spre periferie, sub plasmalemă, cu puțină citoplasmă

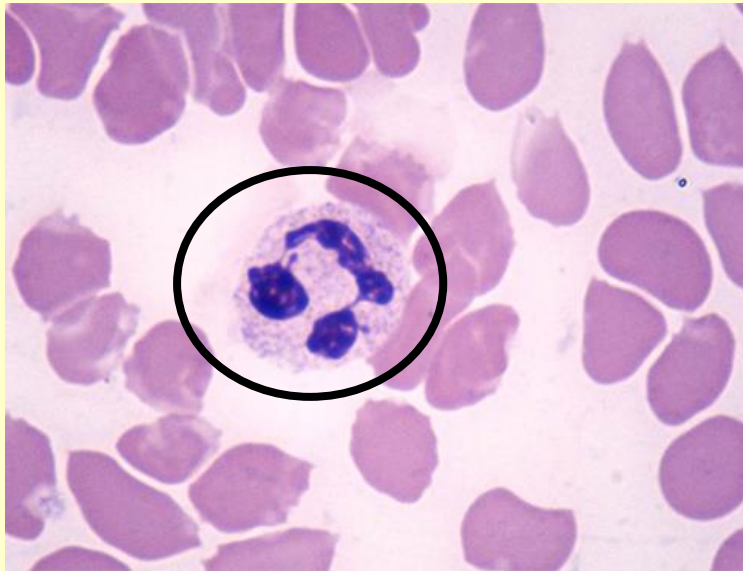


Adipocite uniloculare, Col. TGS

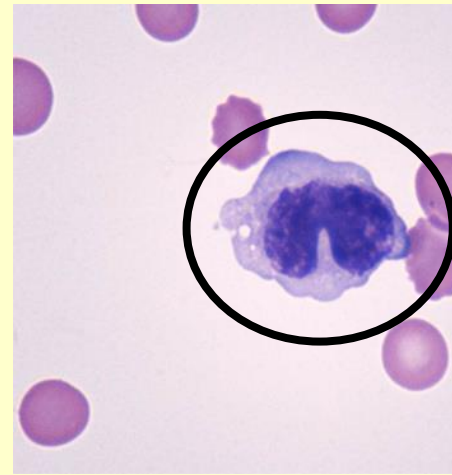
CELULA SFERICA



Frotiu de sange periferic,
limfocit, Col. MGG

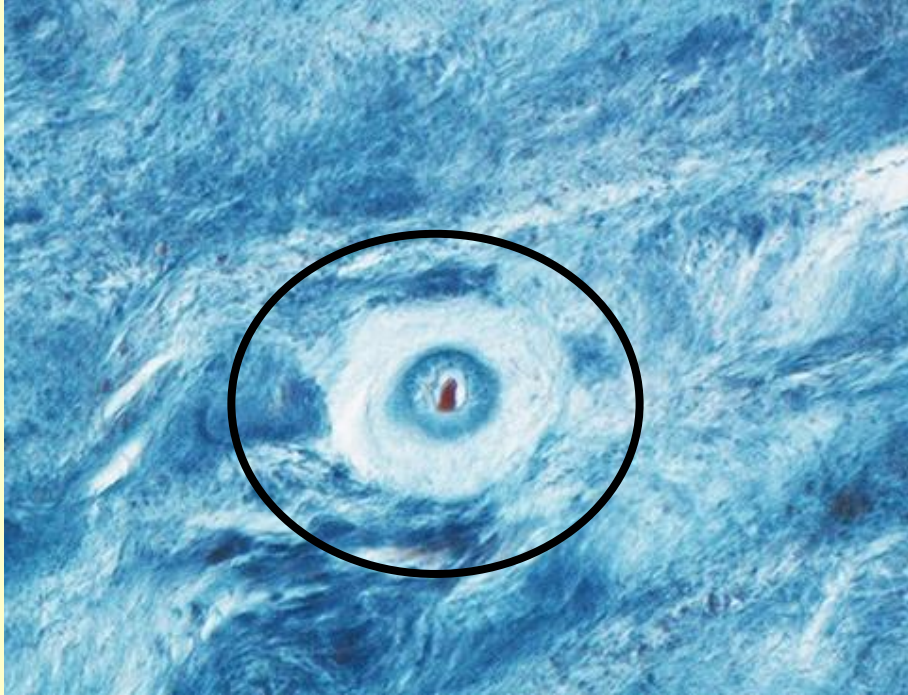


Frotiu de sange periferic, leucocit
(neutrofil), Col. MGG

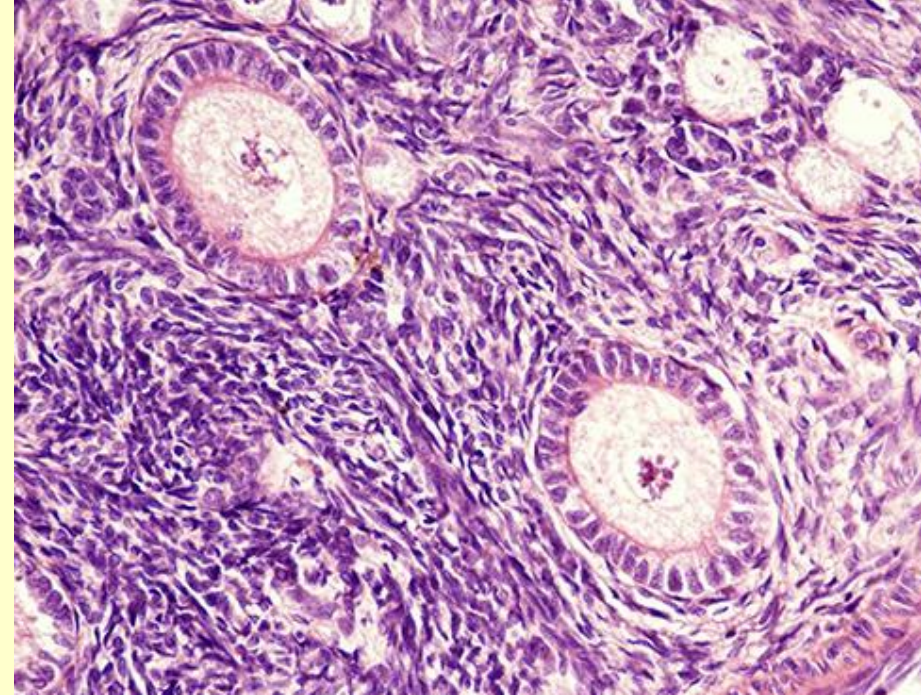
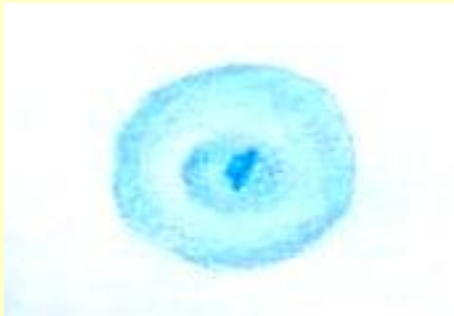


Frotiu de sange periferic,
monocit, Col. MGG

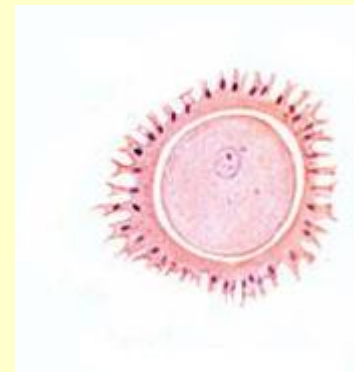
CELULA SFERICA



Tesut cartilagos, celula sferica,
condrocit, coloratie Tricromic Masson

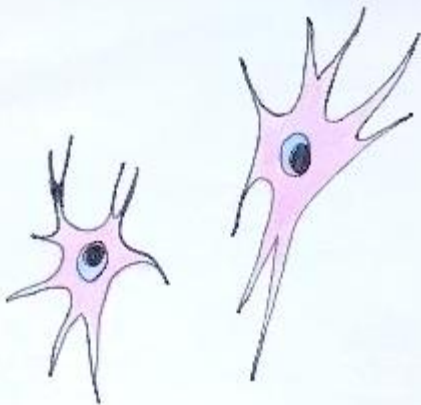
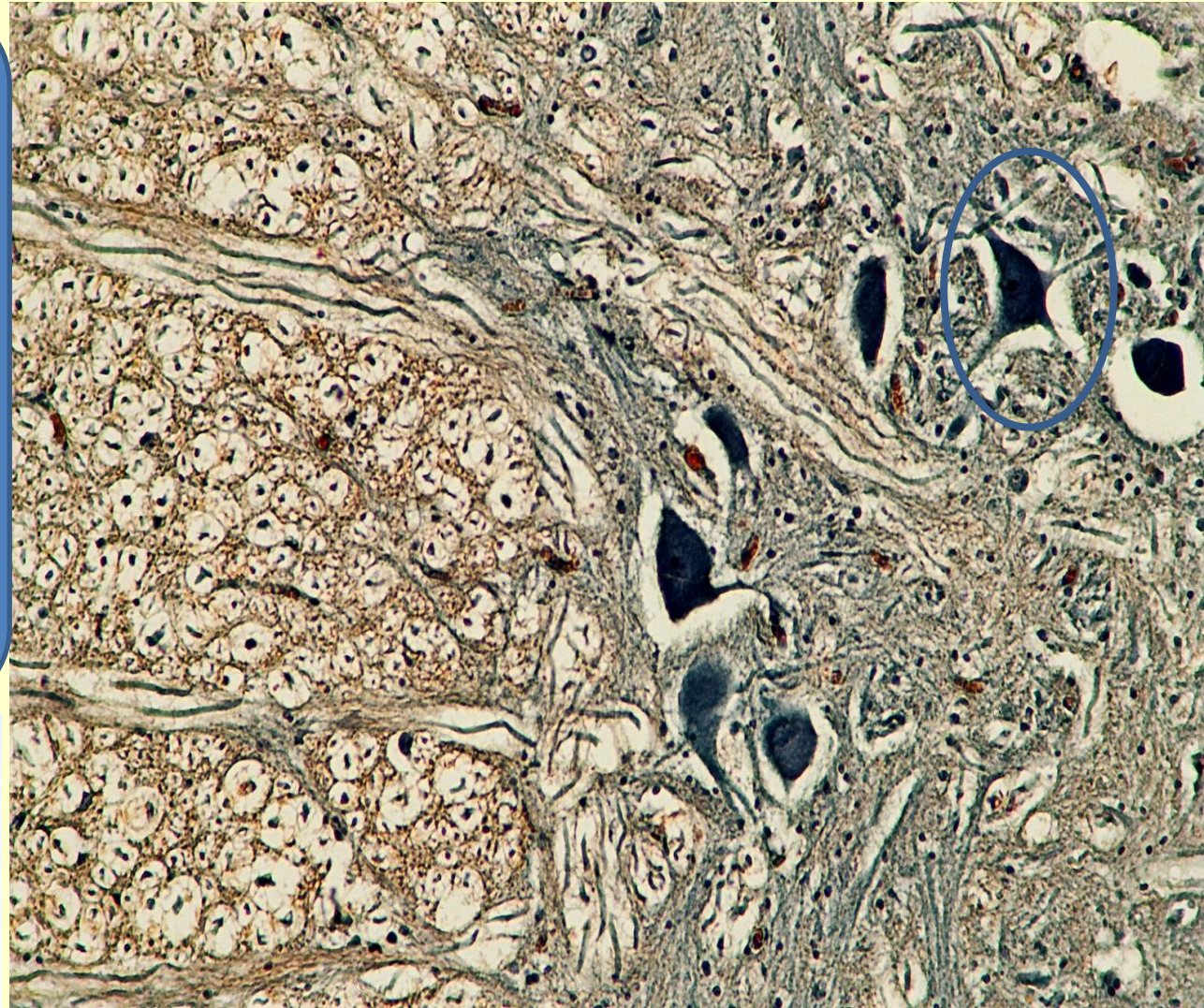


Ovar, celula sferica, ovocite, coloratie HE



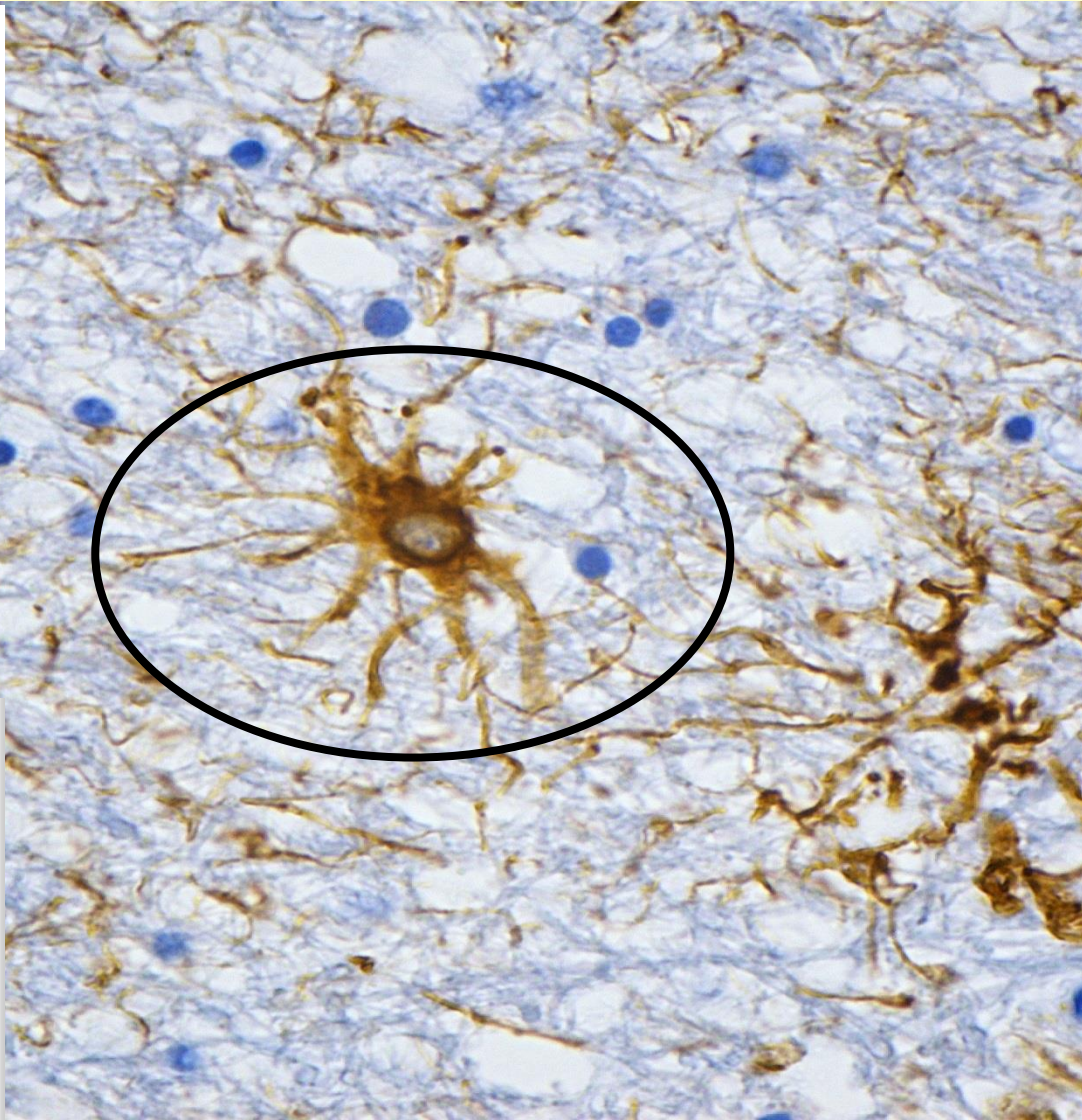
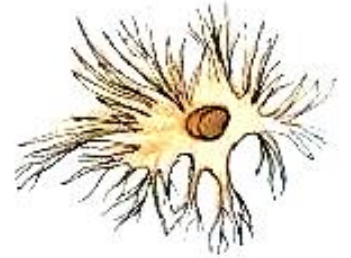
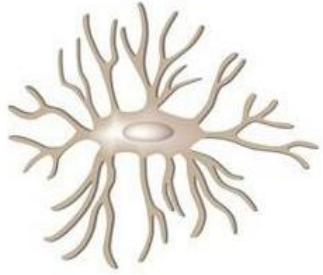
CELULA STELATA

Corpul celulei stelate prezintă prelungiri periferice care dau acest aspect celulei. Nucleul este rotund, slab colorat, cu nucleol situat central



Maduva spinarii, Neuroni motori (celule stelate), Col. TM

CELULA STELATA



Celule gliale (stelate), colorare immunohistochimica

CELULA FUZIFORMA

Celula fuziforma are formă alungită (de aici numele de fibră) și ascuțită la cele două capete (formă de fus). Nucleul alungit este situat central.



Smooth muscle fibers (l.s.)

Nuclei of muscle fibers

Connective tissue

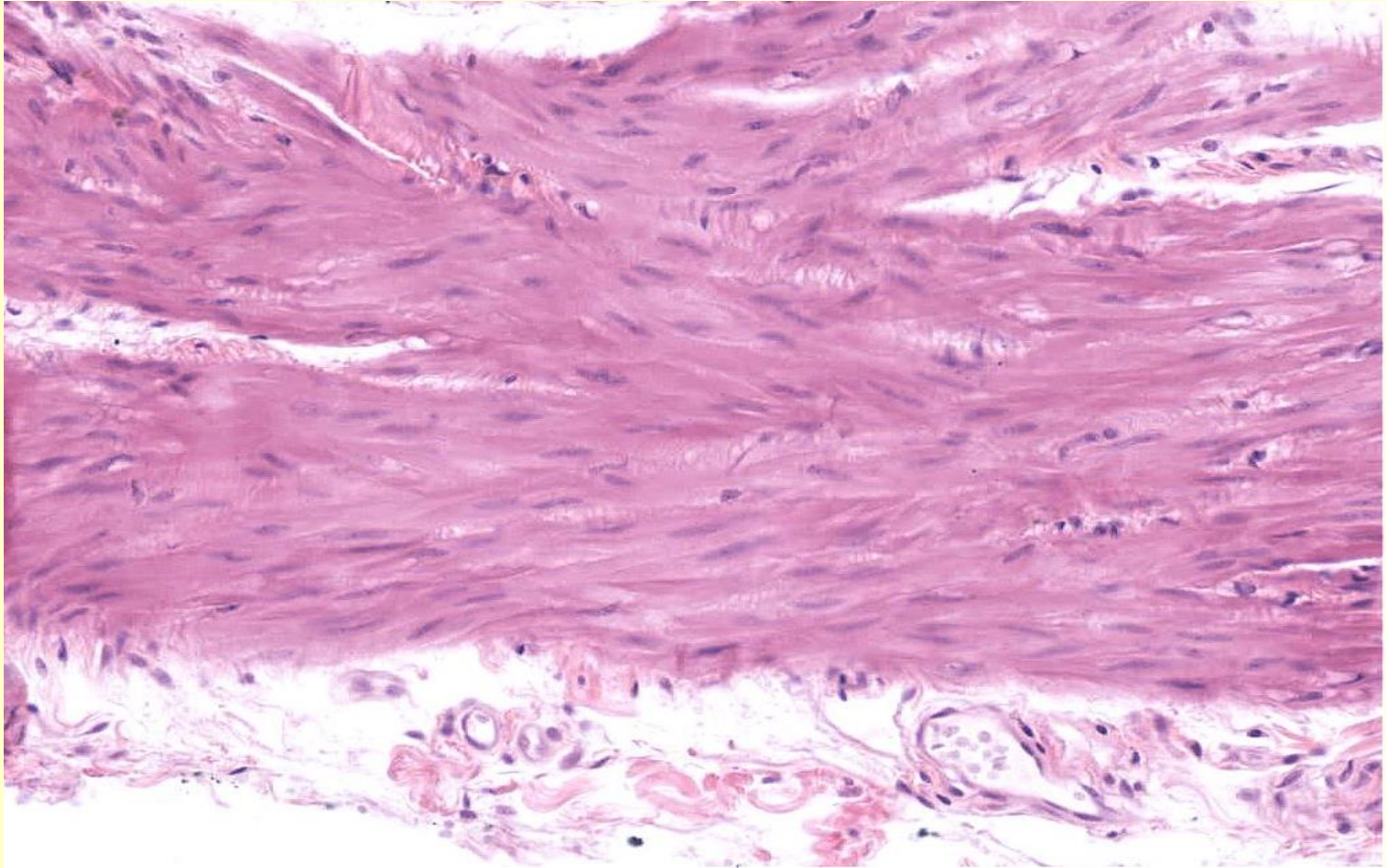
Venule

Smooth muscle fibers (t.s.)



Fibre musculare netede, Col. HE

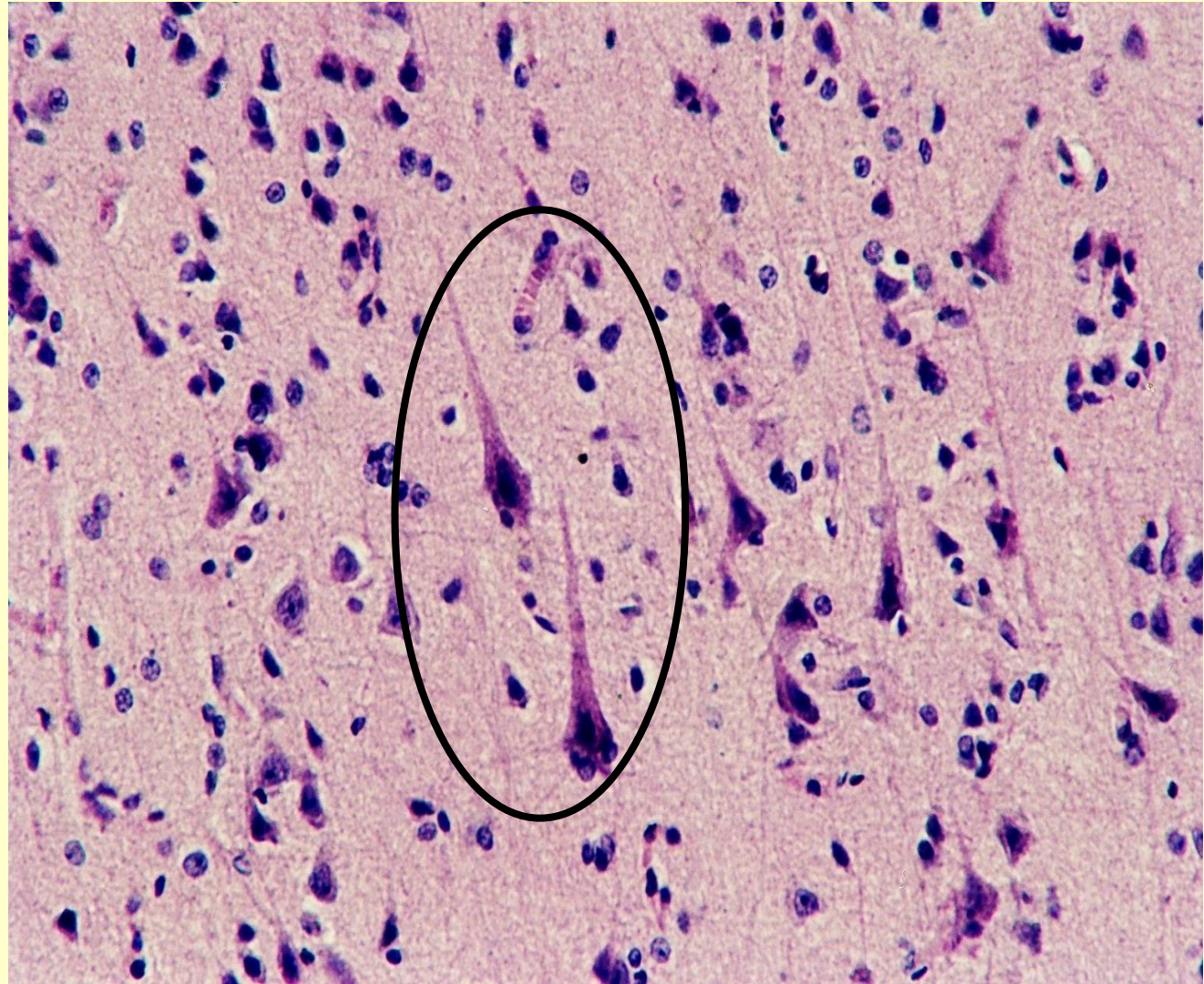
CELULA FUZIFORMA



Celule musculare netede, Col. HE

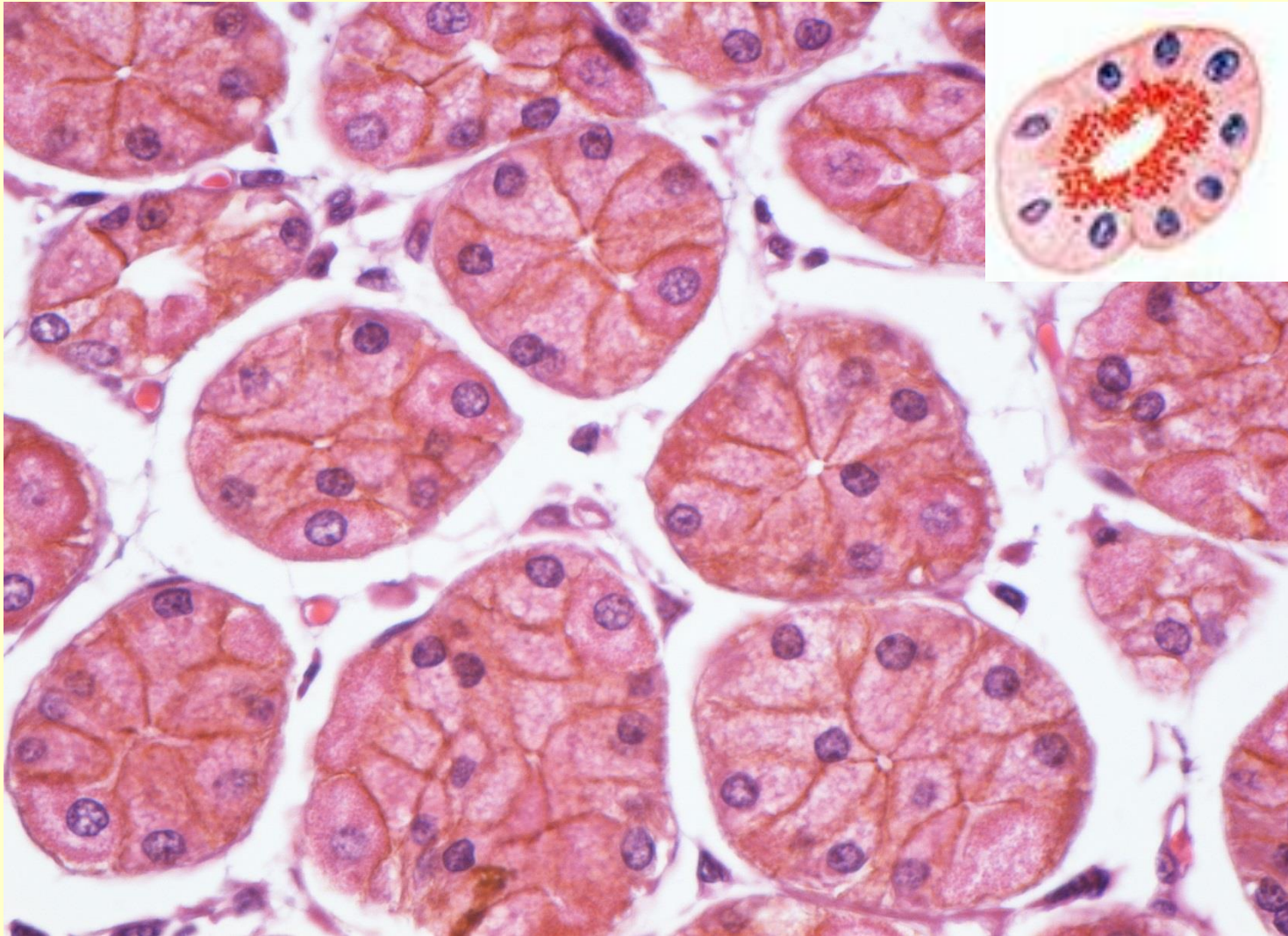
CELULA PIRAMIDALA

Celula piramidala in sectiune are forma triunghiulara, este reprezentata de neuronii piramidali din scoarta cerebrala sau de celulele acinilor serosi.



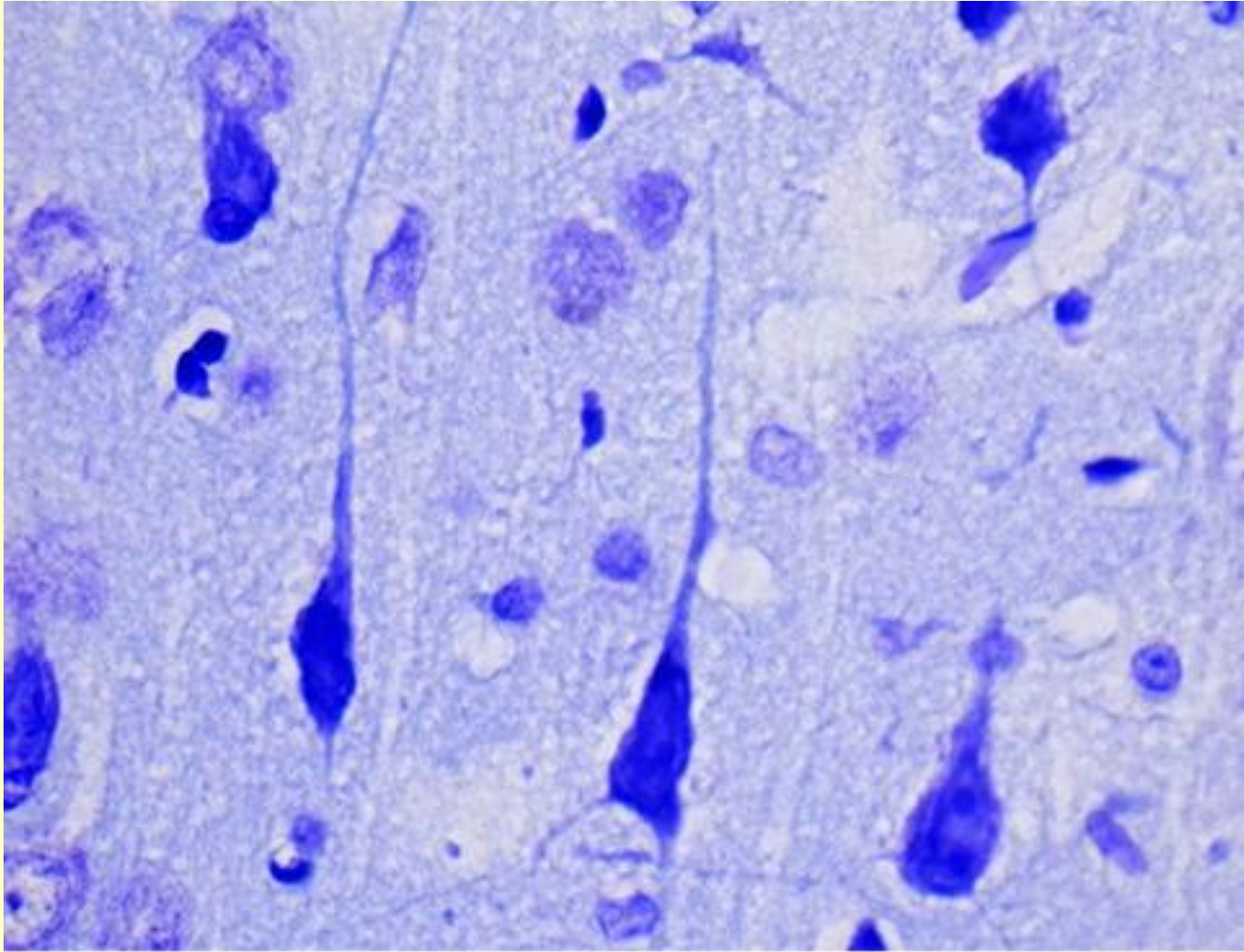
Scoarta cerebrala, neuroni piramidali, Col. HE

CELULA PIRAMIDALA



Acini serosi, celule piramidale, Col. HE.

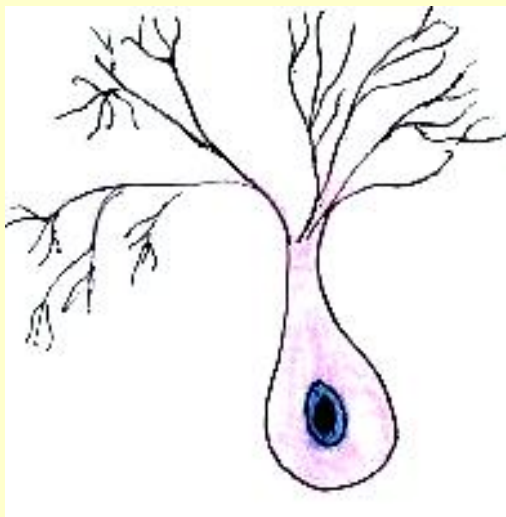
CELULA PIRAMIDALA



Scoarta cerebrala, neuroni piramidali, Col. Albastru de metilen

CELULA PIRIFORMA

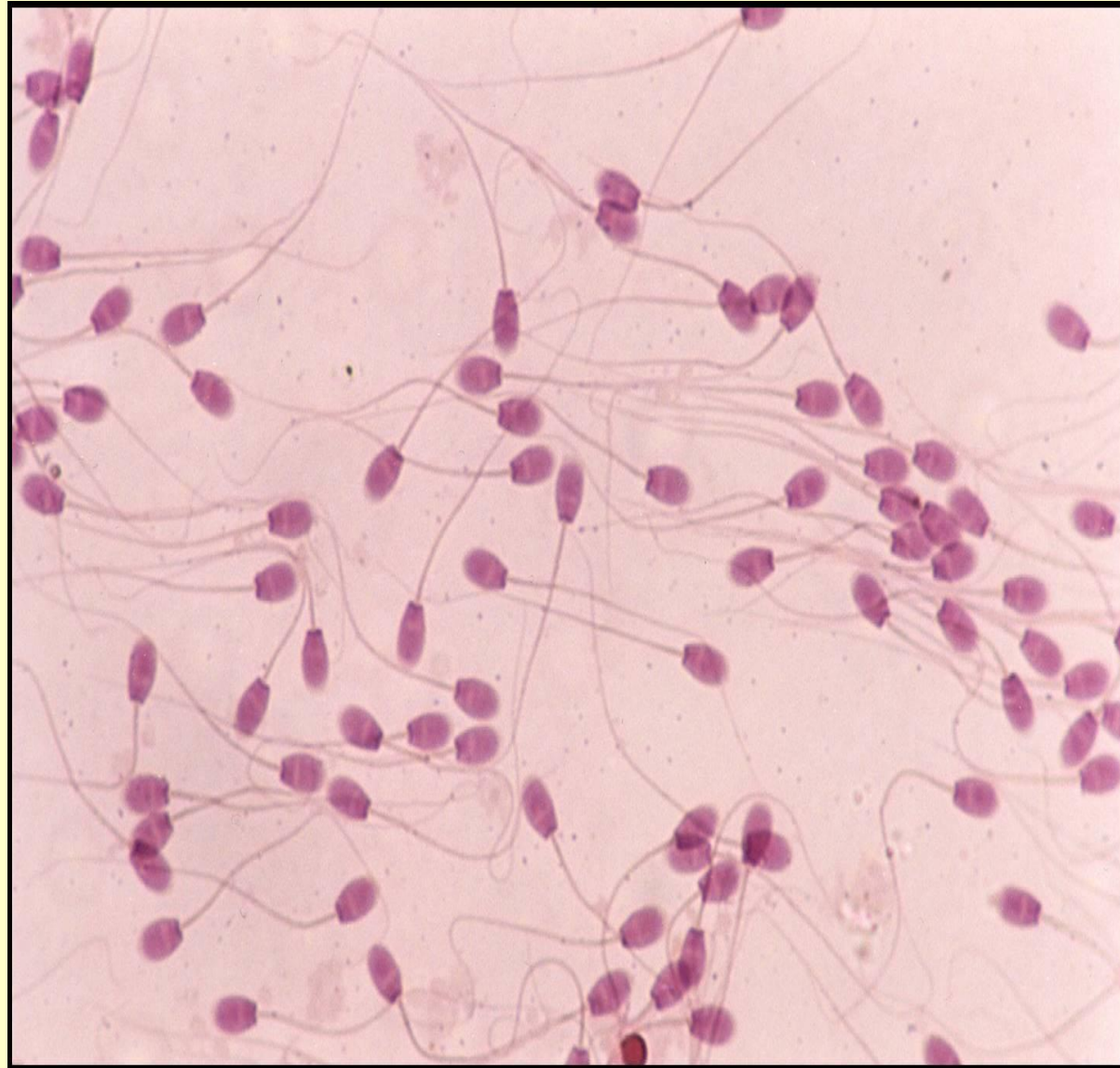
Celula piriforma este reprezentata de neuronul Purkinje, prezent in stratul al doilea al scoartei cerebeloase. Are forma de para si numeroase prelungiri.



Scoarta cerebeloasa, neuroni Purkinje, Col. HE

CELULA FLAGELATA

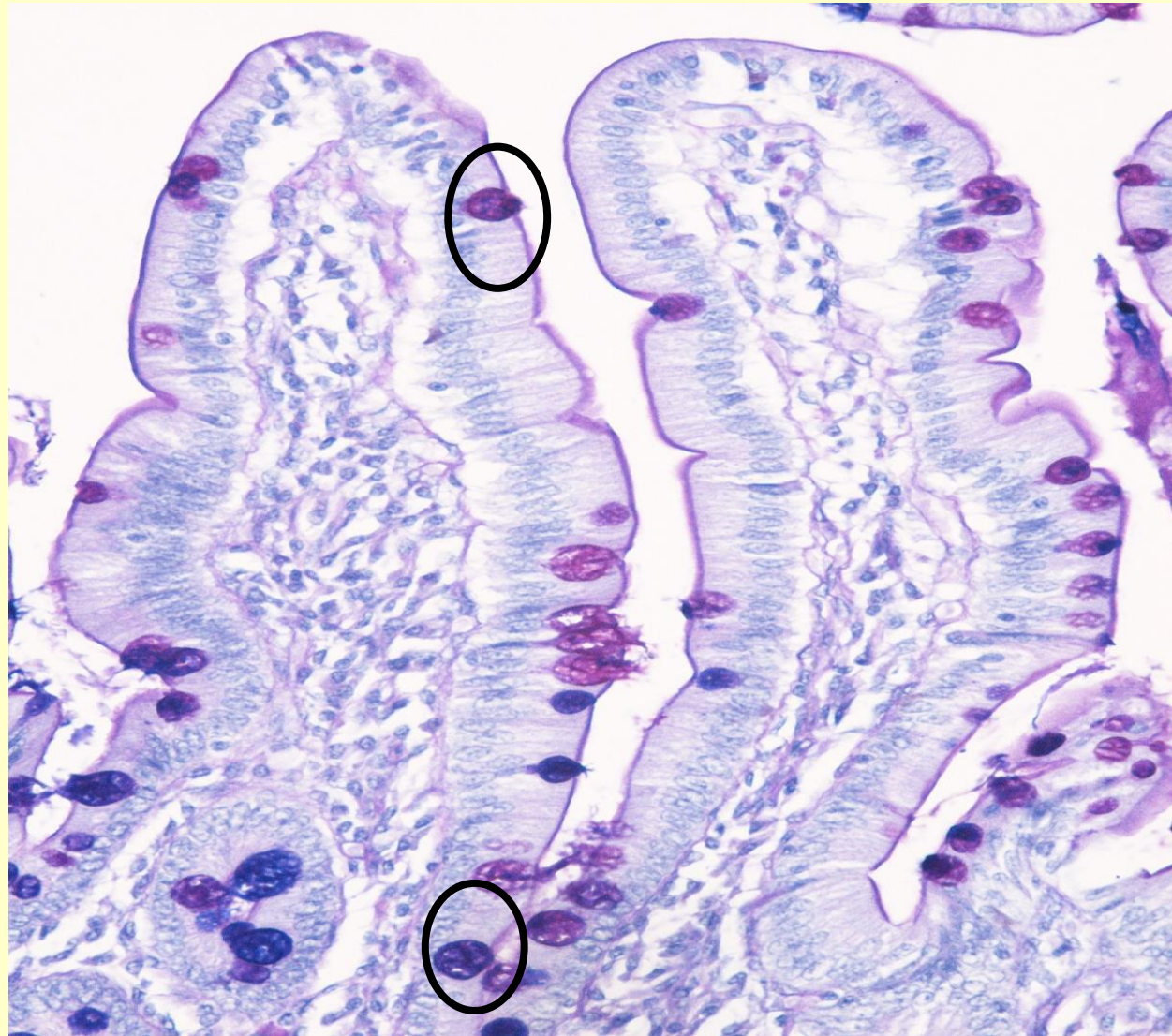
Celula flagelata (spermatozoidul) prezintă la o extremitate a celulei capul spermatozoidului ovalar, intens colorat (conține nucleul) și o prelungire subțire și ușor flexuoasă - coada (flagelul) spermatozoidului.



Frotiu spermatic (spermatozoizi), Col. HE.

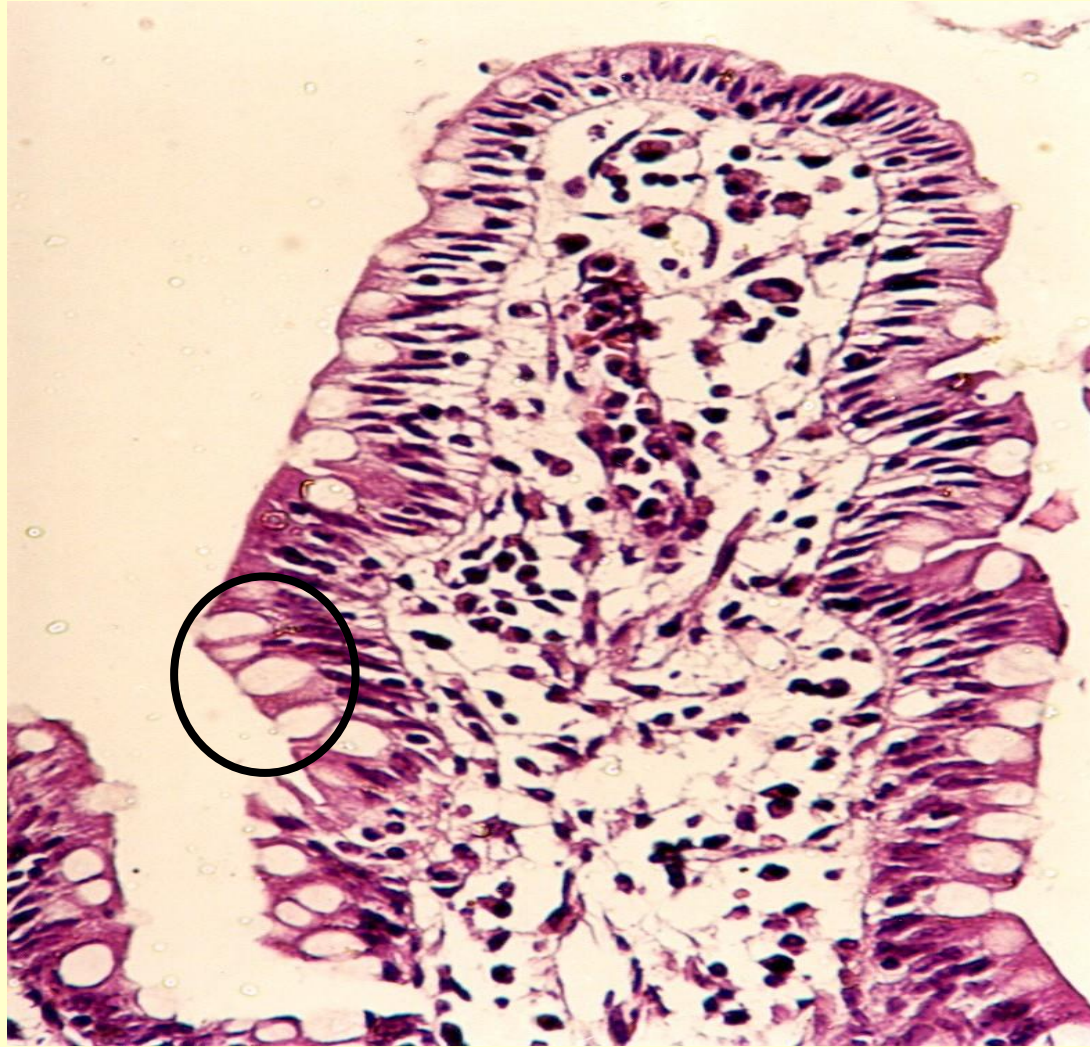
CELULA CALICIFORMA

Celula caliciforma prezinta modificarea polului apical sub forma unei cupole, la nivelul caruia se acumuleaza mucus. Aceste celule se evidentiaza cu ajutorul coloratiilor pentru glicozaminoglicani.



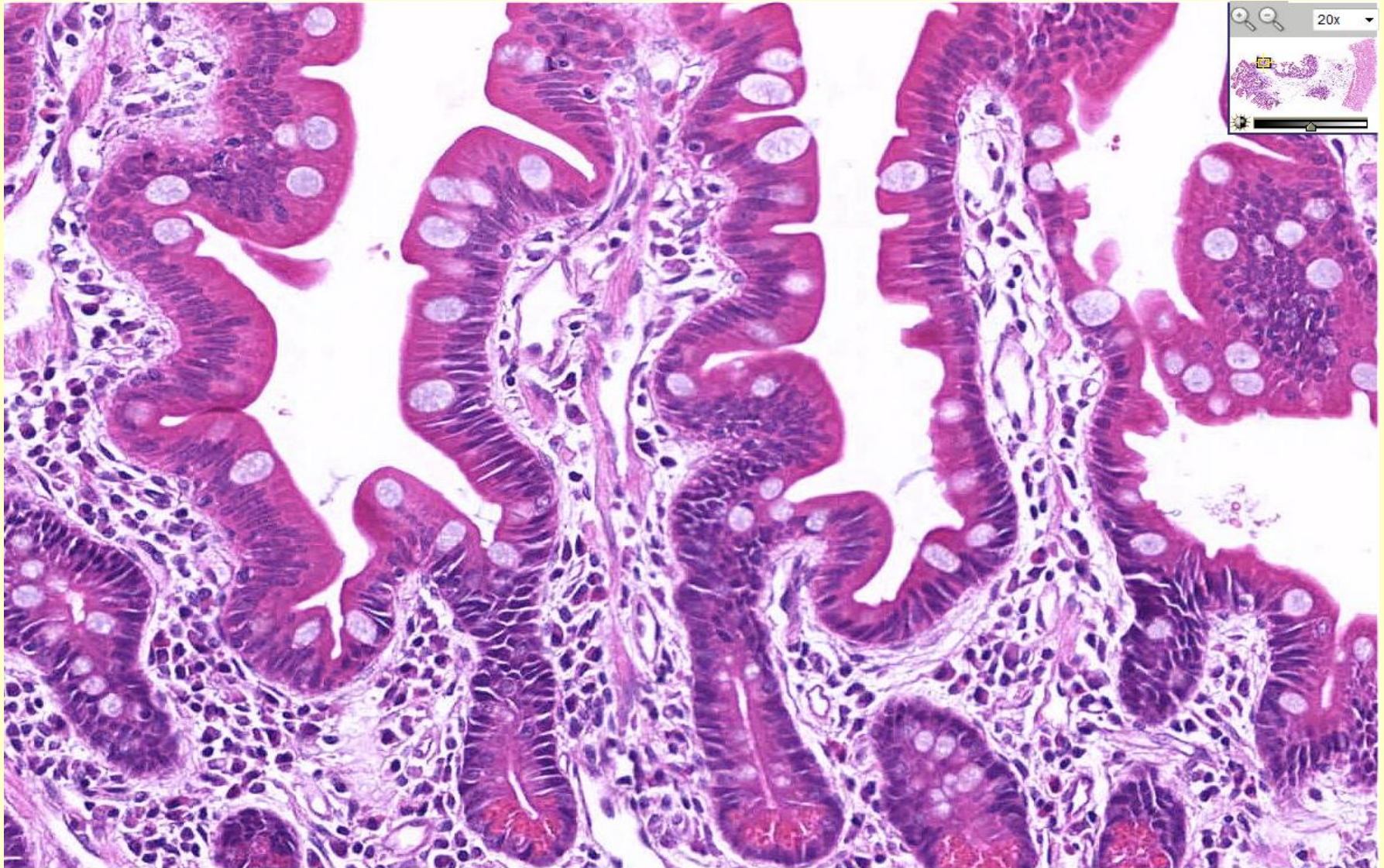
Vilozitati intestinale, celule cilindrice si celule caliciforme, Col PAS si Albastru Alcian.

CELULA CALICIFORMA



Celule caliciforme, Col. HE

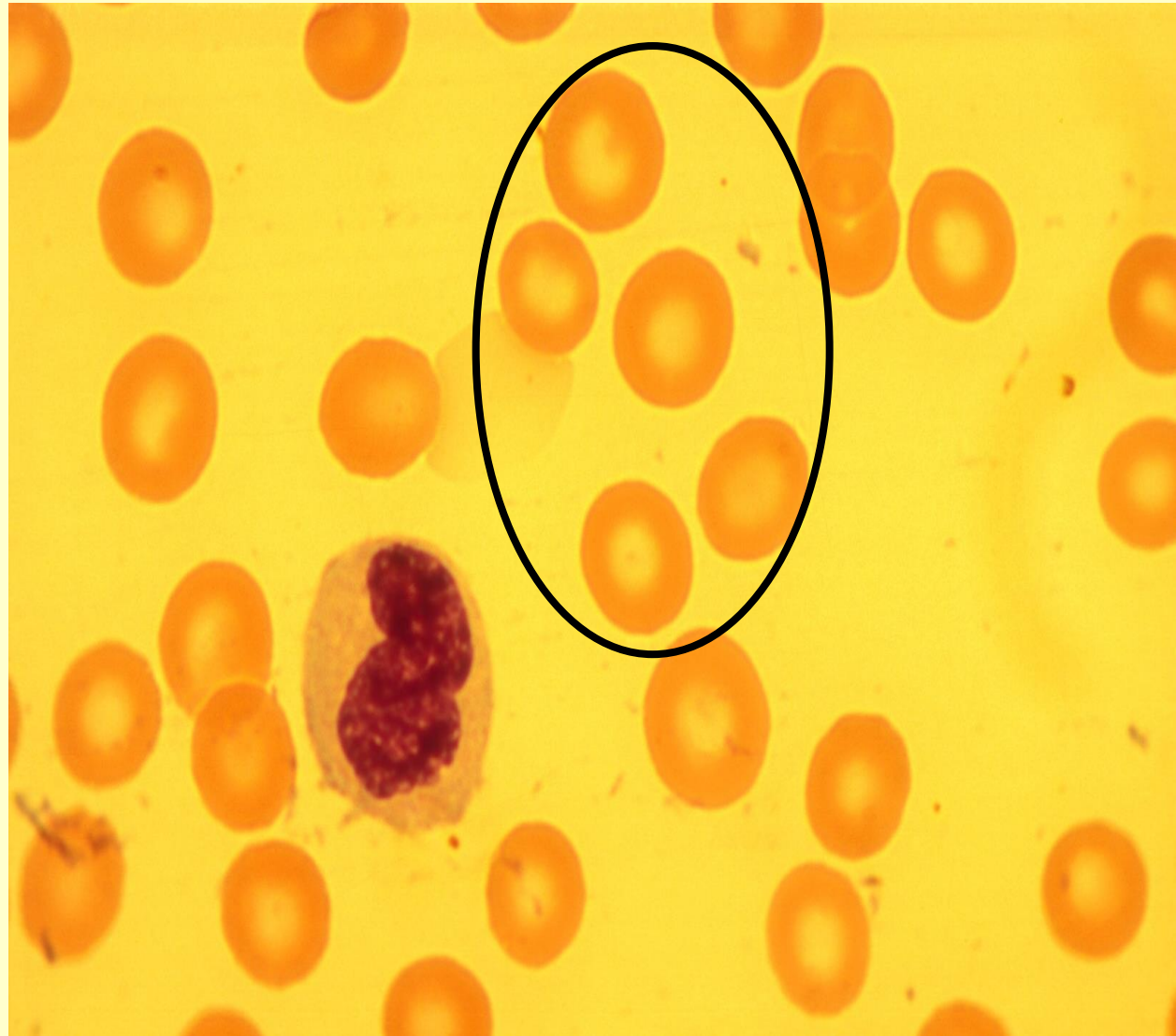
CELULA CALICIFORMA



Vilozitati intestinale, celule caliciforme, Col. HE

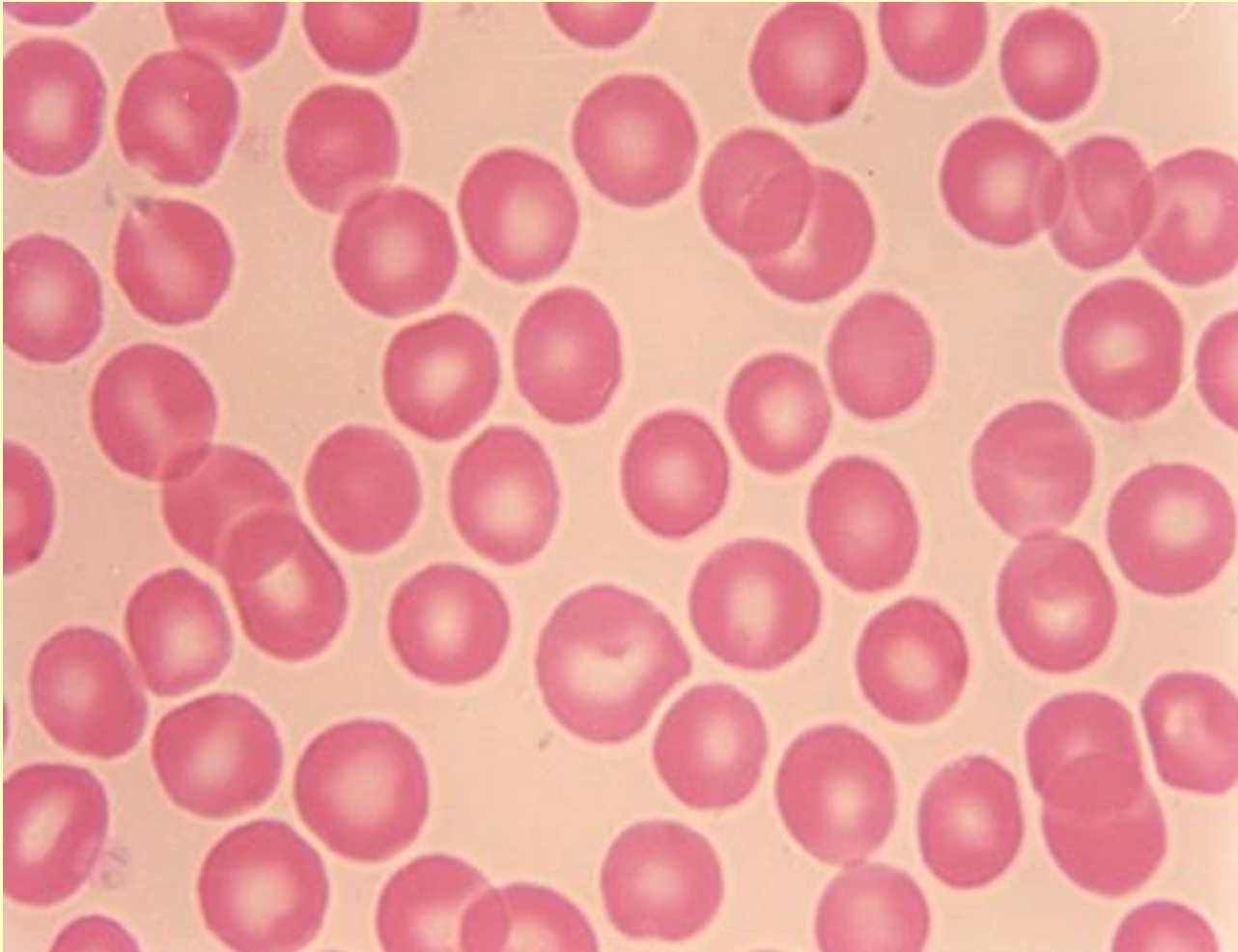
CELULA DISCOIDALA

Celula discoidala (hematia) este anucleată, văzută din față este rotundă și mai slab colorată la mijloc, văzută lateral apare ca un disc biconcav.



Frotiu de sange periferic, hematii (celule discoidale), Col MGG

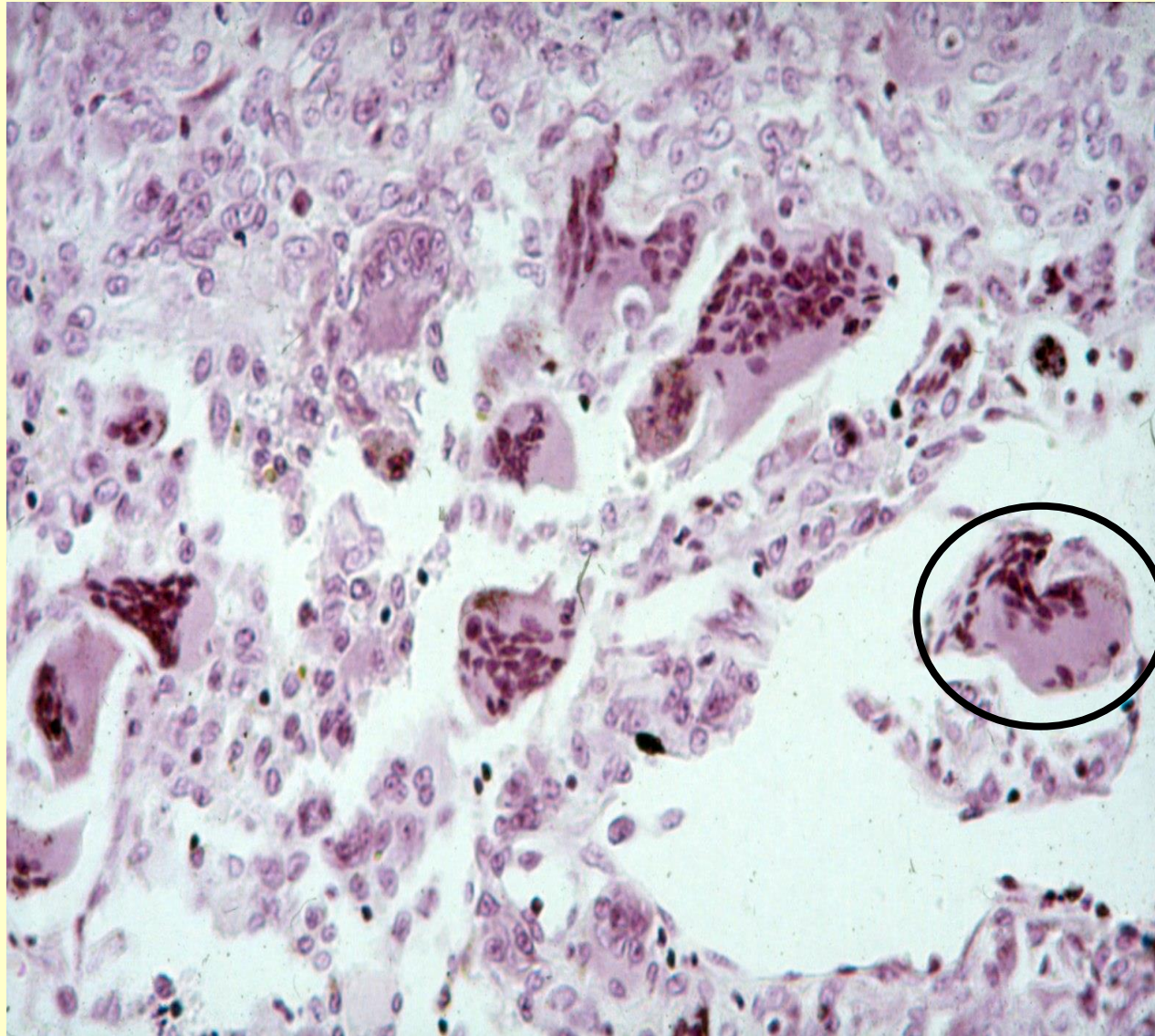
CELULA DISCOIDALA



Frotiu de sange periferic,
hematii, Col. MGG

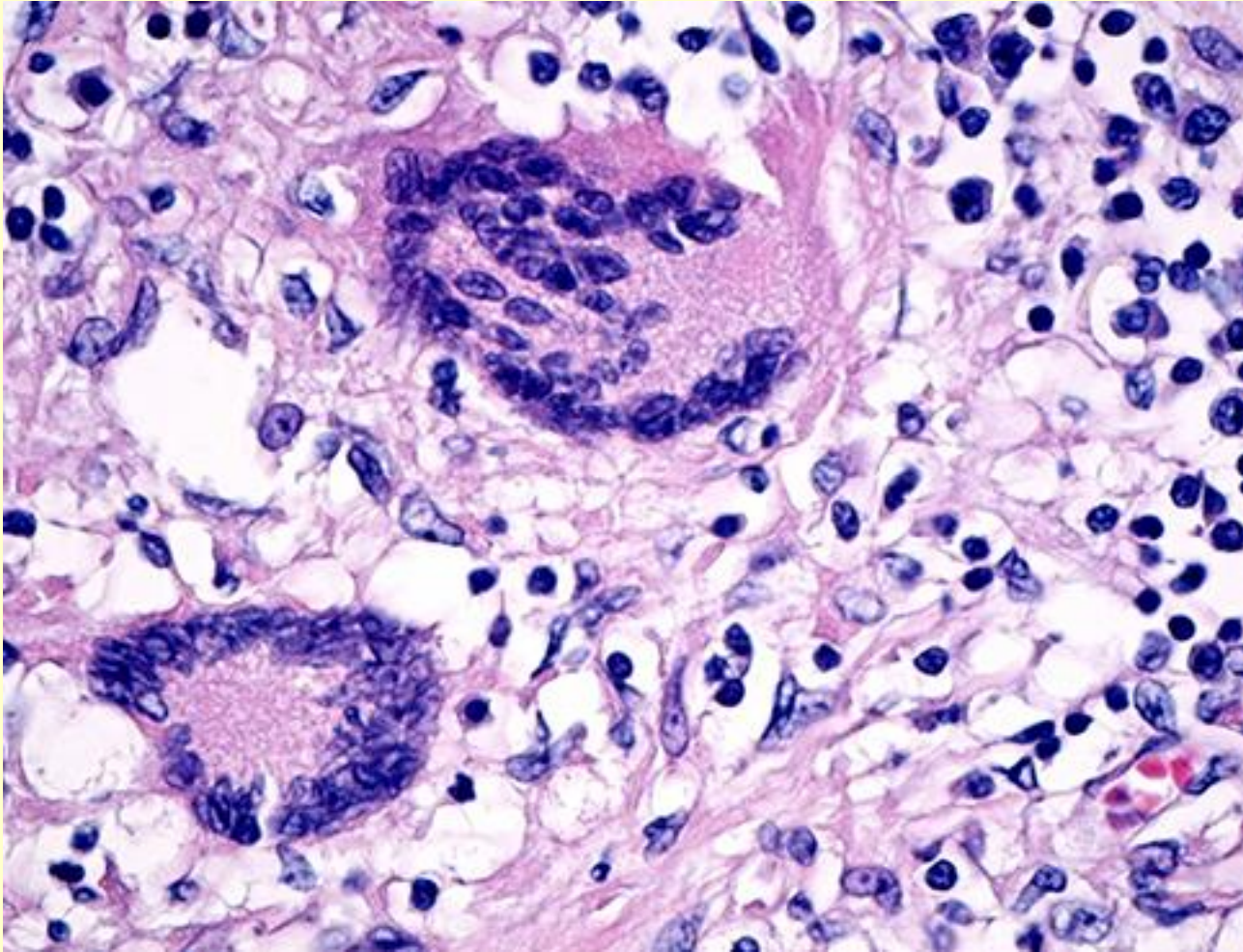
SINCITIU

Sincitiu este o masa citoplasmatica multinucleata, rezultata din contopirea mai multor celule (osteoclast).



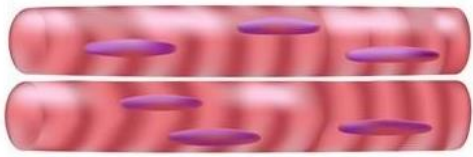
Osteoclaste, Col. HE

SINCITIU

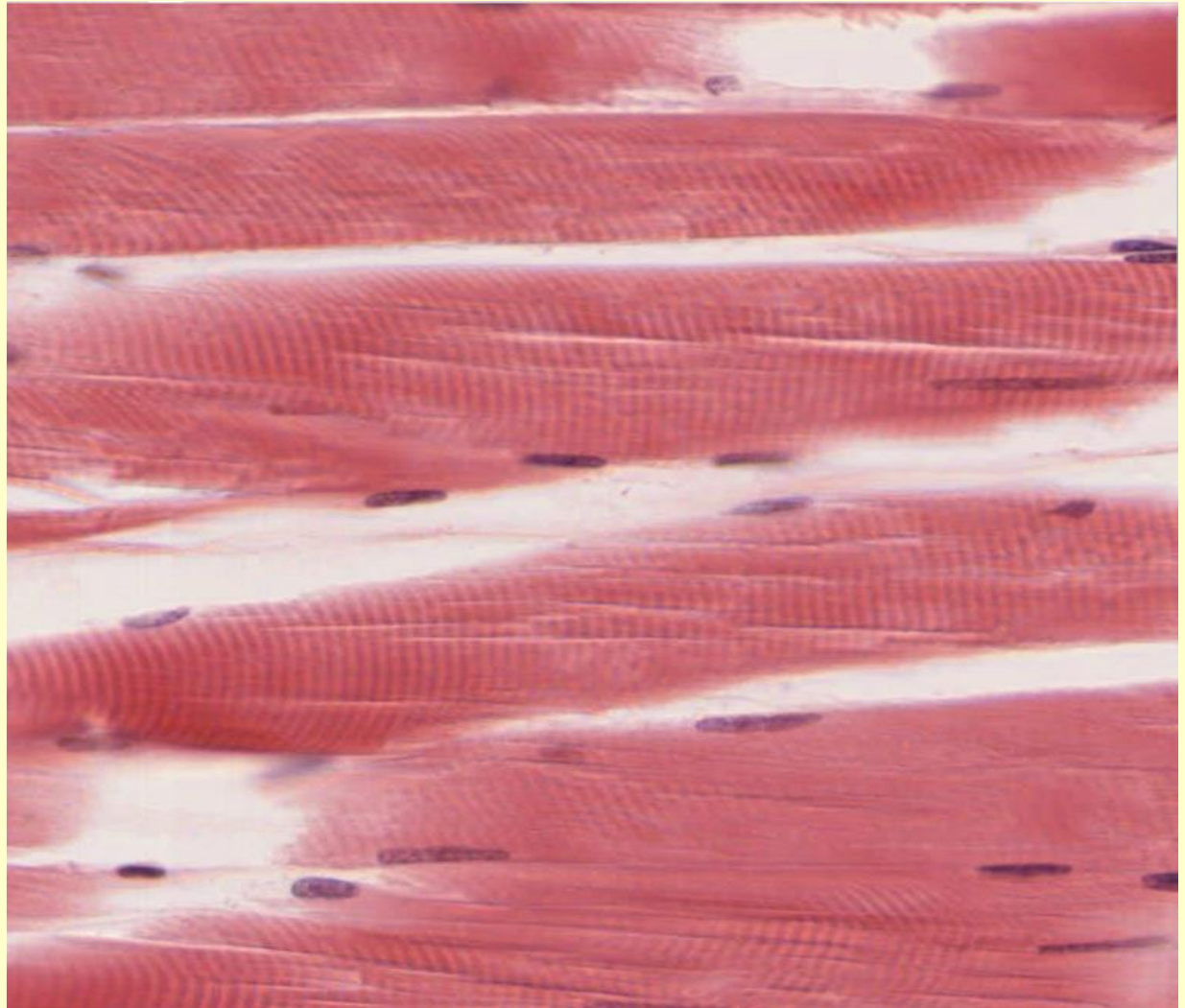


Celula Langhans (celula patologica), Col. HE

PLASMODIU



Plasmodiu este o masa citoplasmatica multinuleata ce provine dintr-o singura celula prin cresterea citoplasmei si inmultirea nucleilor.



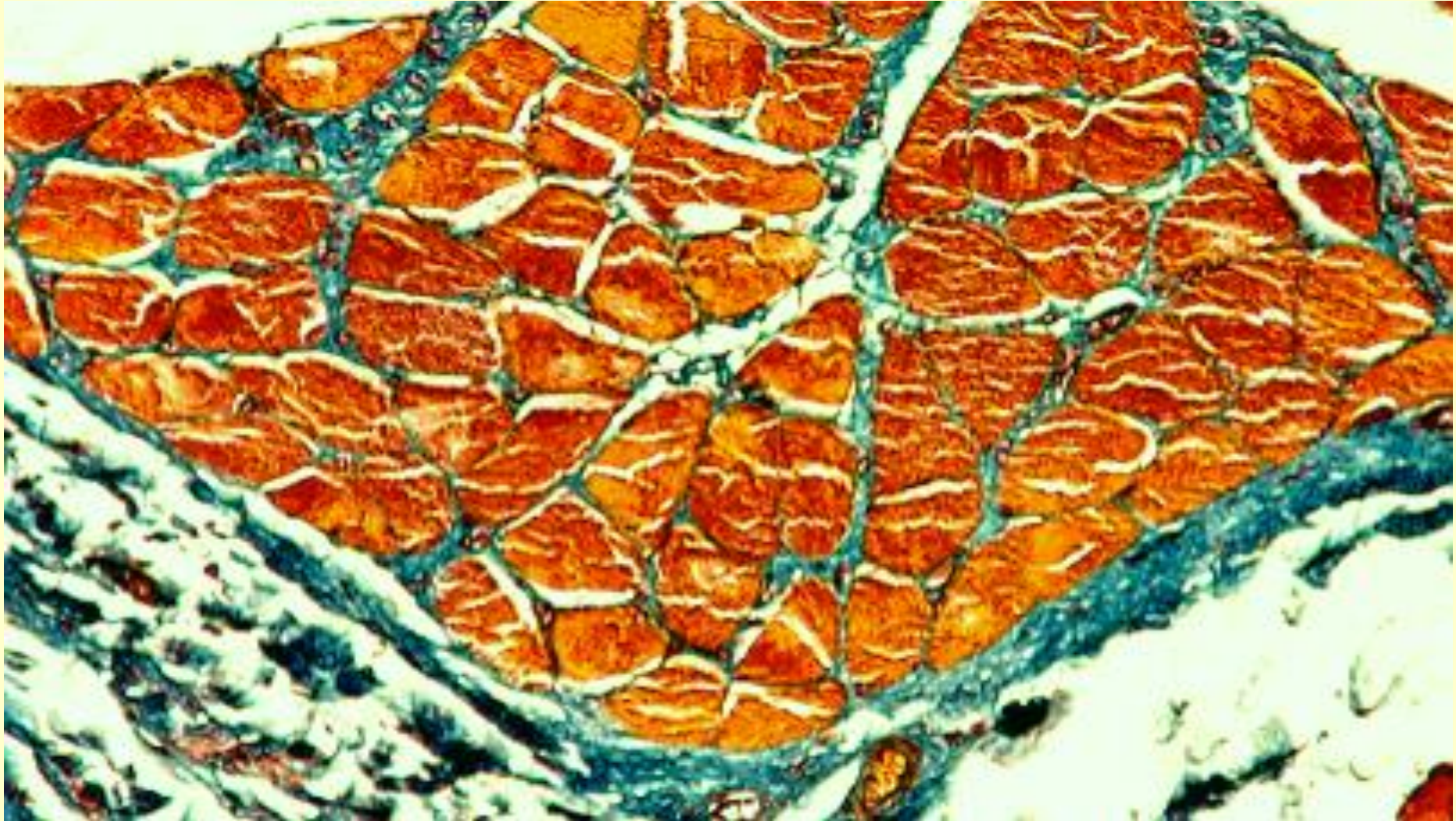
Fibre musculare striate scheletale, Col. HE

PLASMODIU



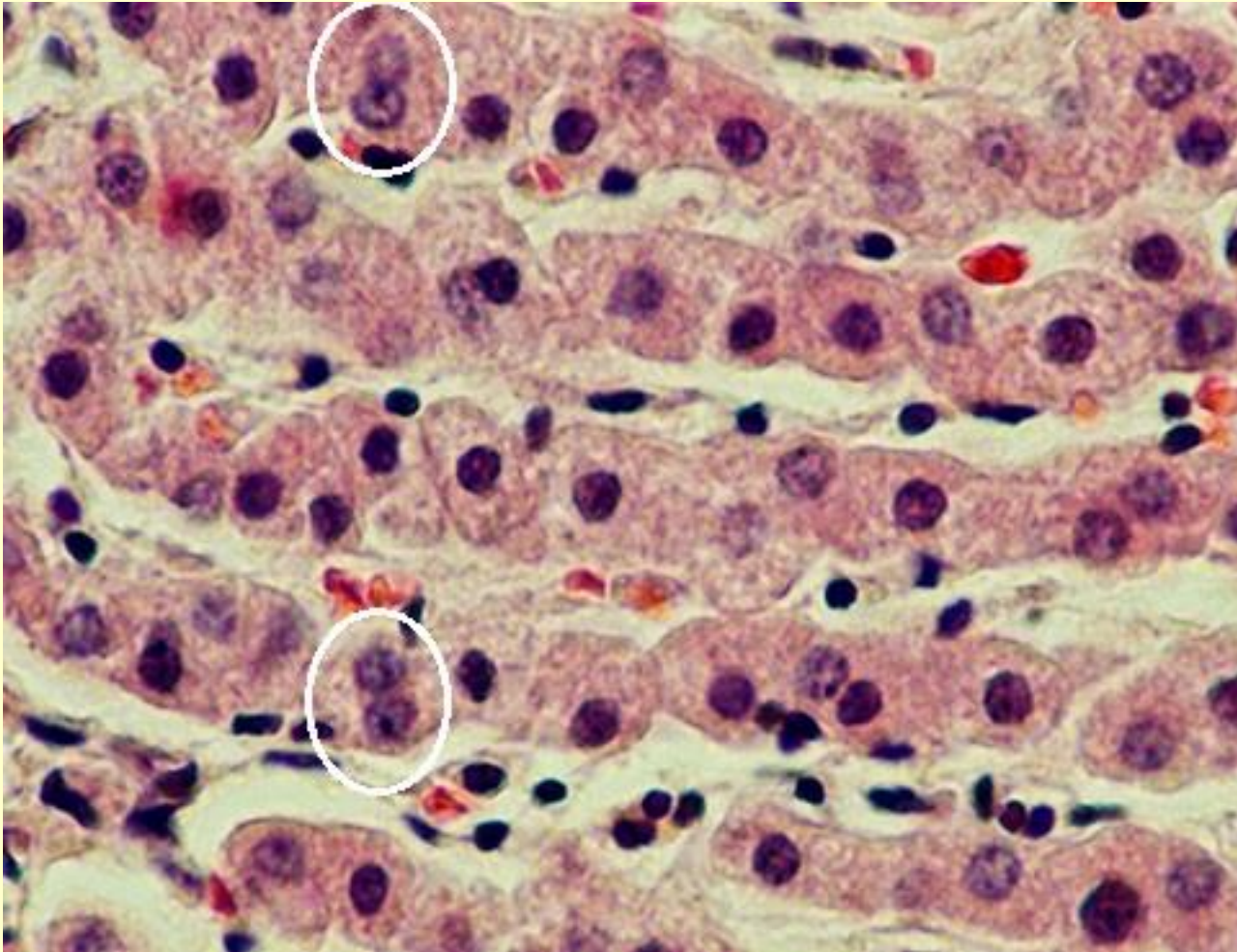
Fibre musculare striate scheletale, Col. Hematoxilina Ferica

PLASMODIU



Fibre musculare striate scheletale, Coloratie TM, sectiune transversala

Celula binucleata



Celule binucleate hepatice- Hepatocite, col. HE

TEMA: Preparate de desenat (Hematoxilina-Eozina)

1. Celula discoidală (hematia);
2. Celula sferică (limfocit);
3. Celula turtită-pavimentoasă (celula endotelială);
4. Celula cubică (celulele canaliculului biliar din spațiul portobiliar Kiernan);
5. Celula cilindrică (epiteliul intestinal);
6. Celula caliciformă (epiteliul intestinal);
7. Celula poliedrică (celulele spinoase din epiteliile malpighiene cu keratinizare și epiteliile malpighiene fără keratinizare);
8. Celula piramidală (celula secretorie din acinii seroși);
9. Celula stelată (neuronii motori);
10. Celula fuziformă (celula musculară netedă –miocitul);
11. Celula piriformă (celula Purkinje);
12. Celula ramificată ce îi conferă un aspect neregulat (microglia);
13. Celula flagelată (spermatozoidul);
14. Celula cu cili.

BIBLIOGRAFIE

- Ross M.H, Pawlina W. Capitolele 2, 3; 23-96 În: Ross Histologie Tratat și Atlas. Corelații din biologia moleculară și celulară. Ediția a VII-a. Coordonatorii ediției în limba română: Hinescu M, Borda A, Căruntu I.D, Mogoantă L, Raica M, Editura Hipocrate, 2020
- Lucrari practice de histologie : Tesuturile; Bold Adriana, Mogoanta Laurentiu, Stefania Craioiu, Garofita Mateescu, Cristina Busuioc, Nina Ionovici, Anca Predescu, Editura Medicala Universitara Craiova, 2009, Capitolul 3, 53-66.