

VARIETĂȚI ALE ȚESUTULUI CONJUNCTIV

Prezente în toate organele, țesuturile conjunctive se găsesc sub diverse forme în funcție de predominanța unui component sau a altuia (celule, fibre sau substanță fundamentală). Aceste *varietăți* reprezintă adaptări morfofuncționale ale țesutului conjunctiv la activitatea organului din structura căruia face parte țesutul conjunctiv.

Țesuturile conjunctive cu substanță fundamentală moale, denumite și țesuturi **conjunctive propriu-zise**, constituie un grup foarte heterogen, motiv pentru care la ora actuală există mai multe clasificări ale acestora. Cea mai utilizată clasificare a țesuturilor conjunctive le împarte în:

- țesuturi conjunctive tinere;
- țesuturi conjunctive adulte.

A. Tesuturile conjunctive tinere

Sunt mai puțin evaluate, apar în primele stadii ale evoluției ontogenetice sau în cadrul proceselor reparatorii. Aceste sunt reprezentate de:

- țesutul mezenchimatos;
- țesutul gelatinos;
- țesutul de granulație.

A1. Țesutul mezenchimatos, numit curent **mezenchim** sau **țesut mezenchimal**, este cel mai răspândit țesut la embrion și în primele luni de viață ale fătului. El separă și, în același timp unește, primordiile organelor, având rol de susținere și trofic pentru acestea.

Este format din celule mezenchimale, celule cu aspect stelat, cu multiple prelungiri, care se anastomozează și realizează o rețea în ochiurile căreia se găsește substanță fundamentală aproape lichidă. Fibrele conjunctive sunt absente.

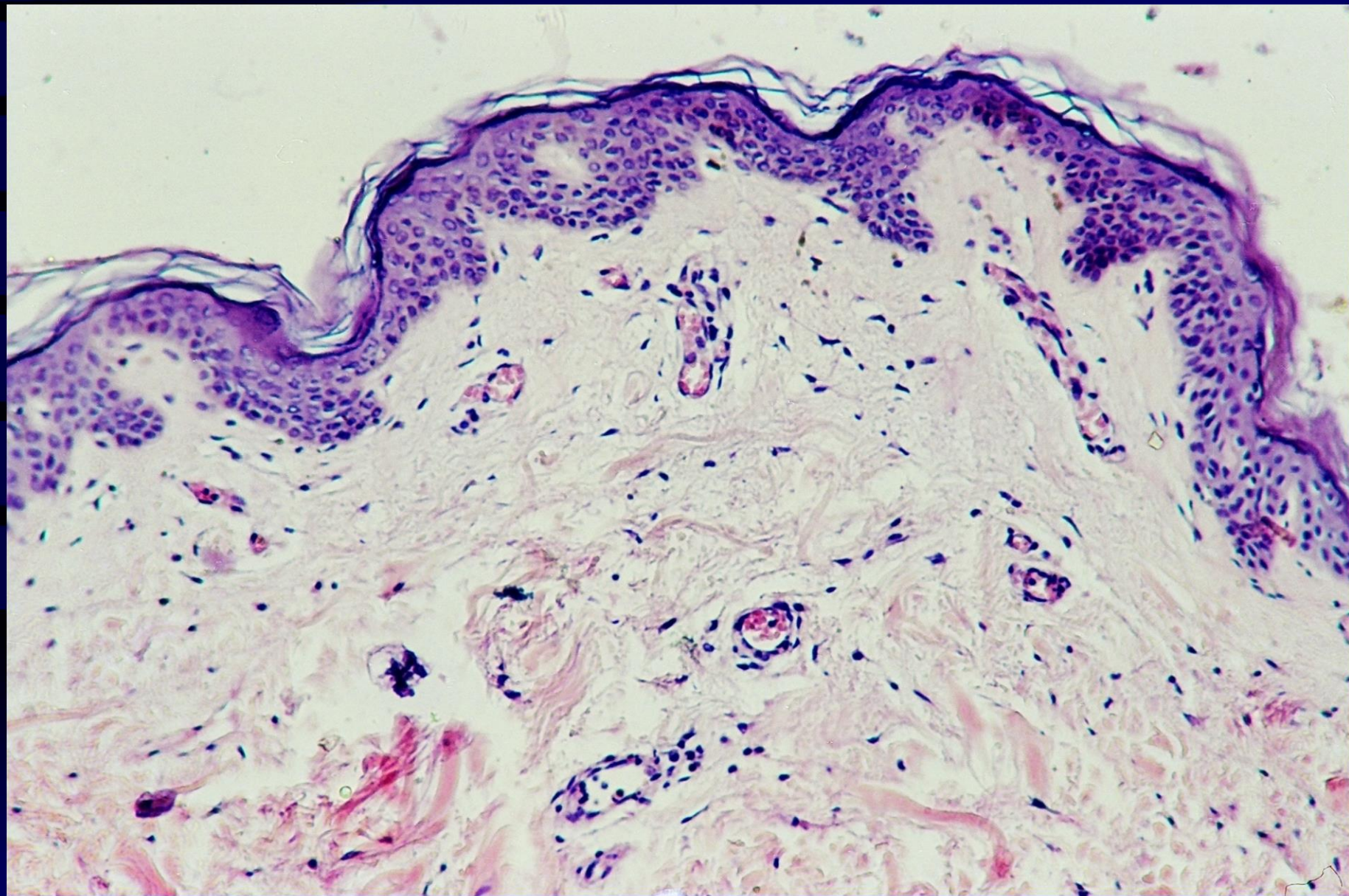
În cursul evoluției ontogenetice, în raport cu solicitările locale, celulele mezenchimale încep să se diferențieze generând toate celulele țesutului conjunctiv sau alte celule și începe procesul de fibrilogeneză. Astfel, prin maturare, țesutul mezenchimatos se transformă treptat în țesut conjunctiv lax.

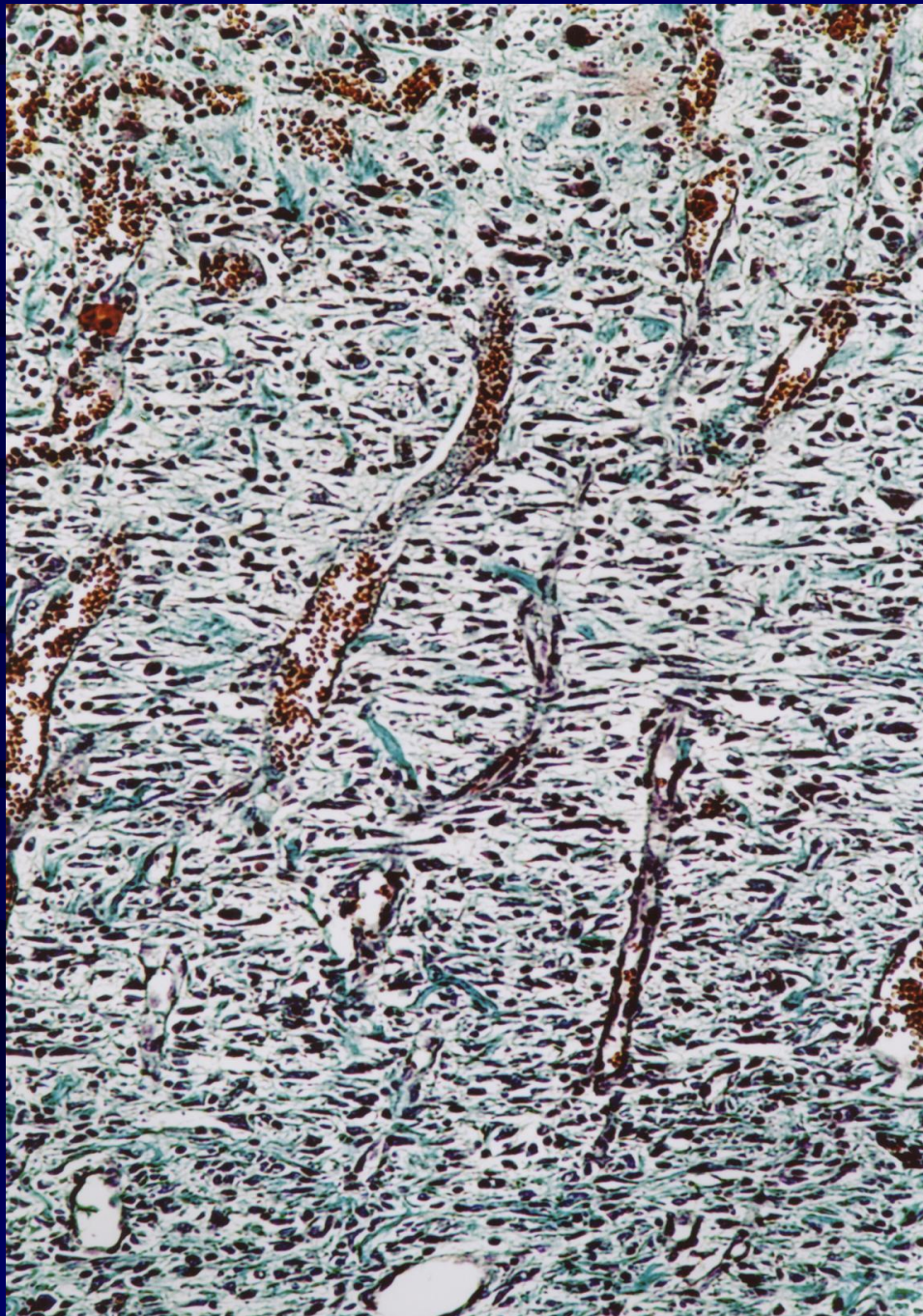
A2. Țesutul gelatinos sau mucos se găsește din abundență la embrion și făt. Este format dintr-un număr redus de celule mezenchimale, reticulare și fibroblaste care elaborează o substanță fundamentală abundentă cu aspect de gel, PAS-pozitivă, bogată în glicozaminoglicani (în special acid hialuronic). În substanța fundamentală se găsește o tramă fină de fibre de collagen.

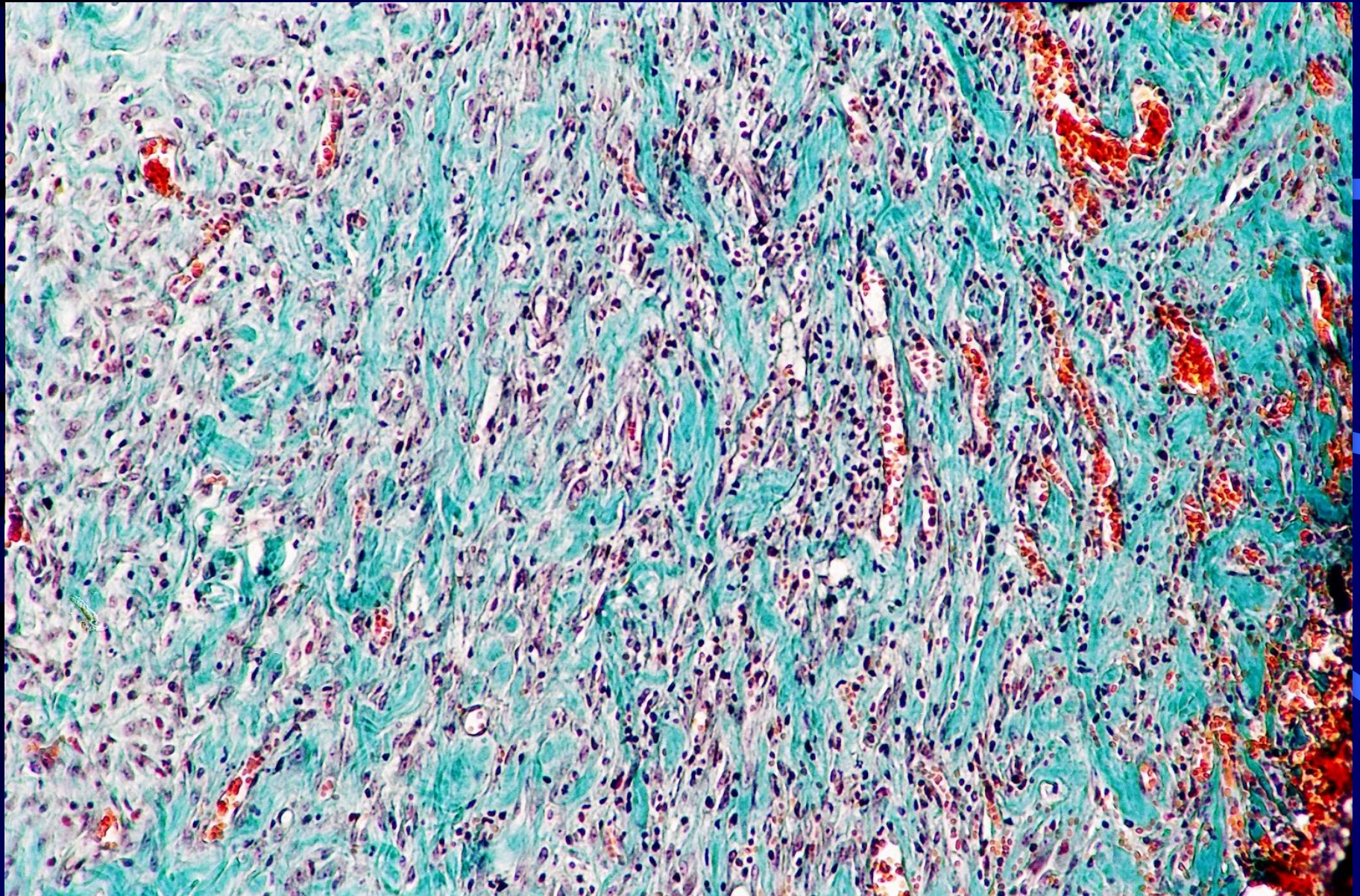
Această varietate de țesut conjunctiv se găsește în cordonul ombilical (gelatina lui Warthon), în ligamentul spiral din urechea internă și în pulpa coronară a dintelui, unde fibrele de collagen sunt bine reprezentate și organizate în fascicule și în corpul vitros unde collagenul formează fibrile rectilinii, neanastomozate. În condiții patologice se întâlnește în structura **papiloamelor** sau **mixoamelor**.

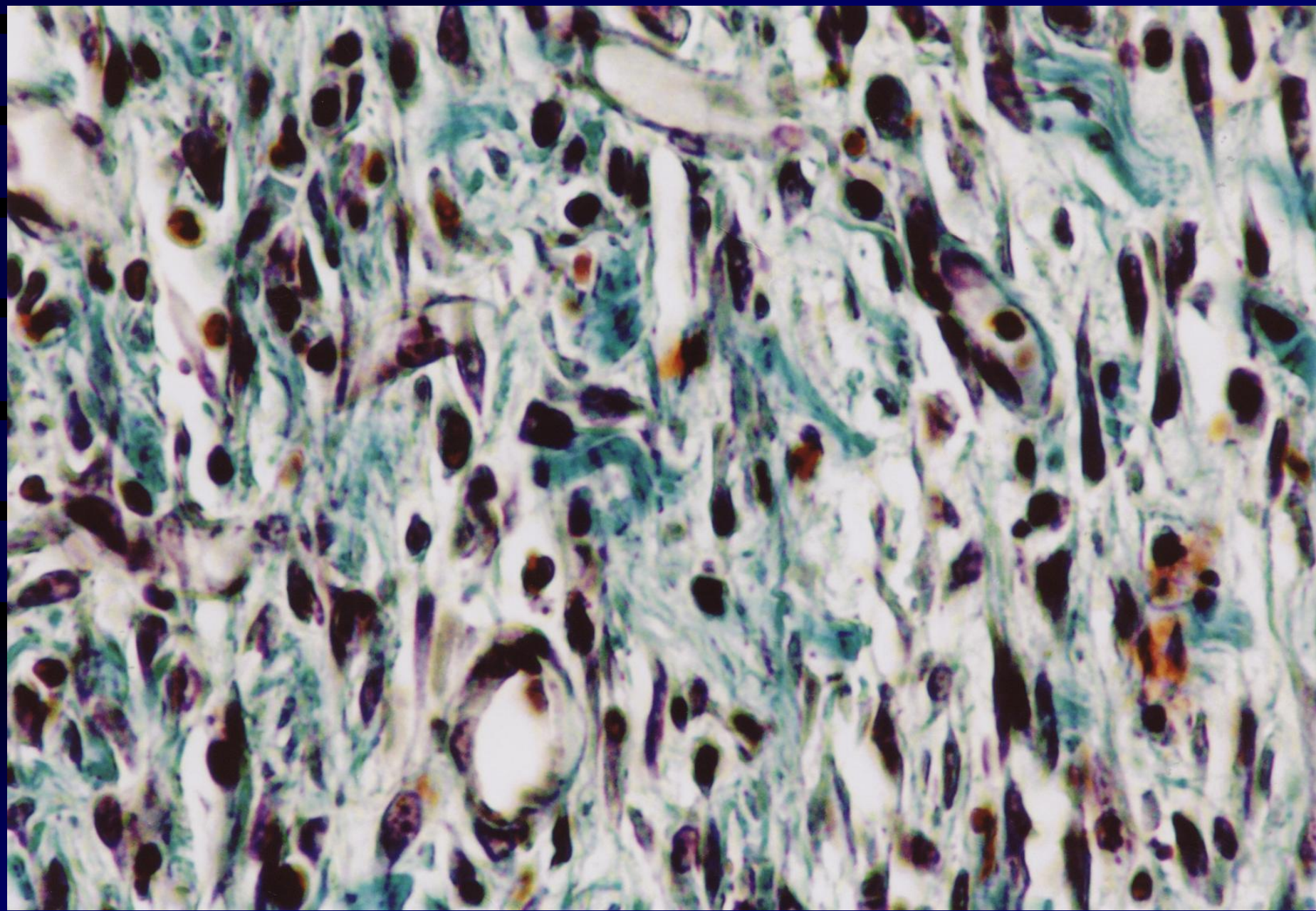
A3. Țesutul de granulație este format din ansamblul mugurilor conjunctivo - vasculari care apar în stadiile inițiale ale procesului de cicatrizare a plăgilor. Este un țesut bogat în celule conjunctive tinere, în special celule fibroblaste și miofibroblaste, dar și celule migrate din circulația sanguină: macrofage, limfocite, plasmocite, mastocite și granulocite. Substanța fundamentală este abundentă și aproape lichidă. Fibrele conjunctive sunt reprezentate de fibre colagene cu dispunere dezordonată.

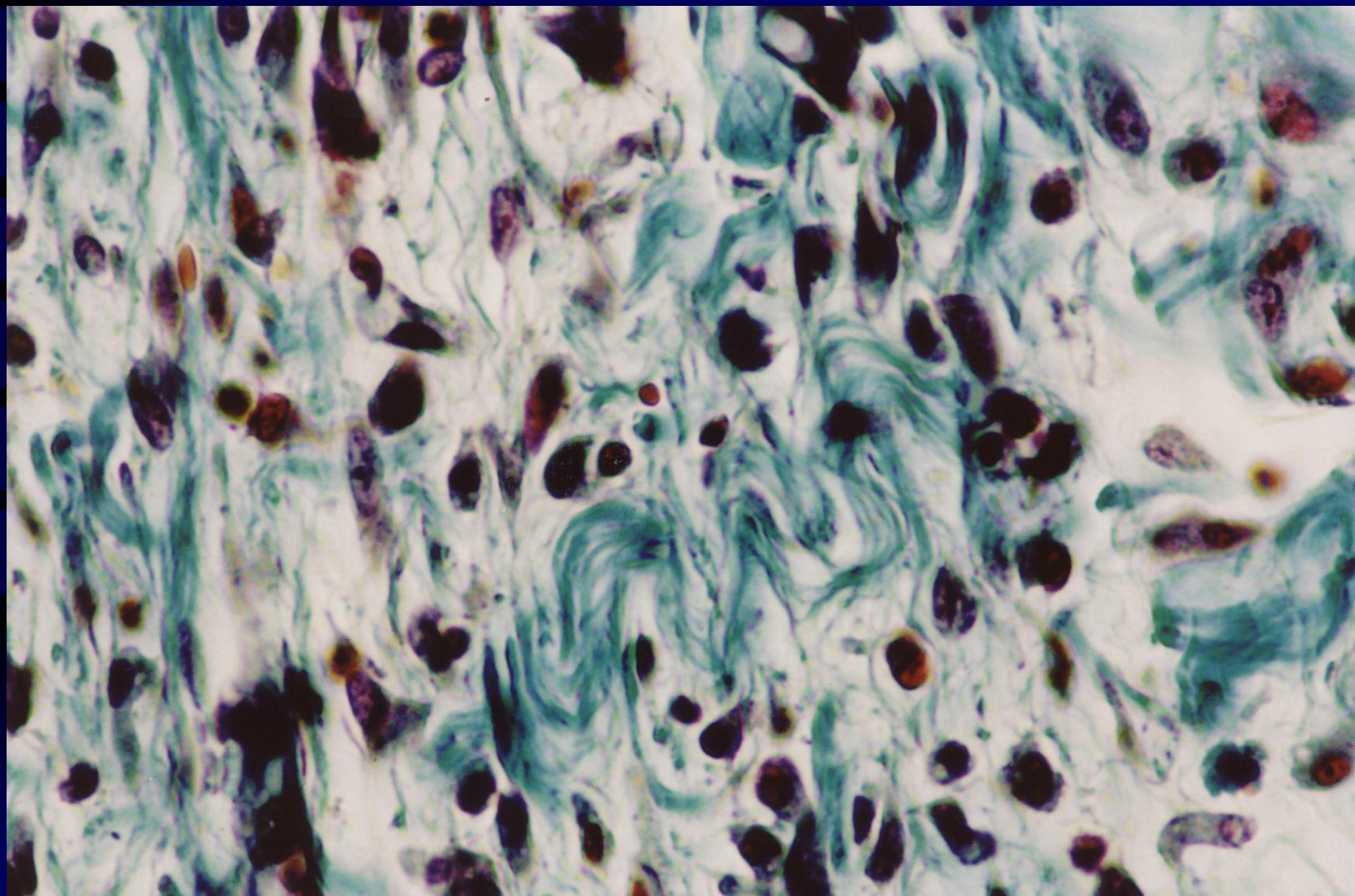
Ceea ce caracterizează acest țesut este prezența a numeroase **capilare sanguine de neoformație**, cu endoteliul turgescenț format din **angioblaste**, cu un indice mitotic foarte ridicat. Prin maturare structurală și funcțională acest țesut va evolua spre un țesut conjunctiv dens, bogat în fibre colagene (țesut cicatricial).

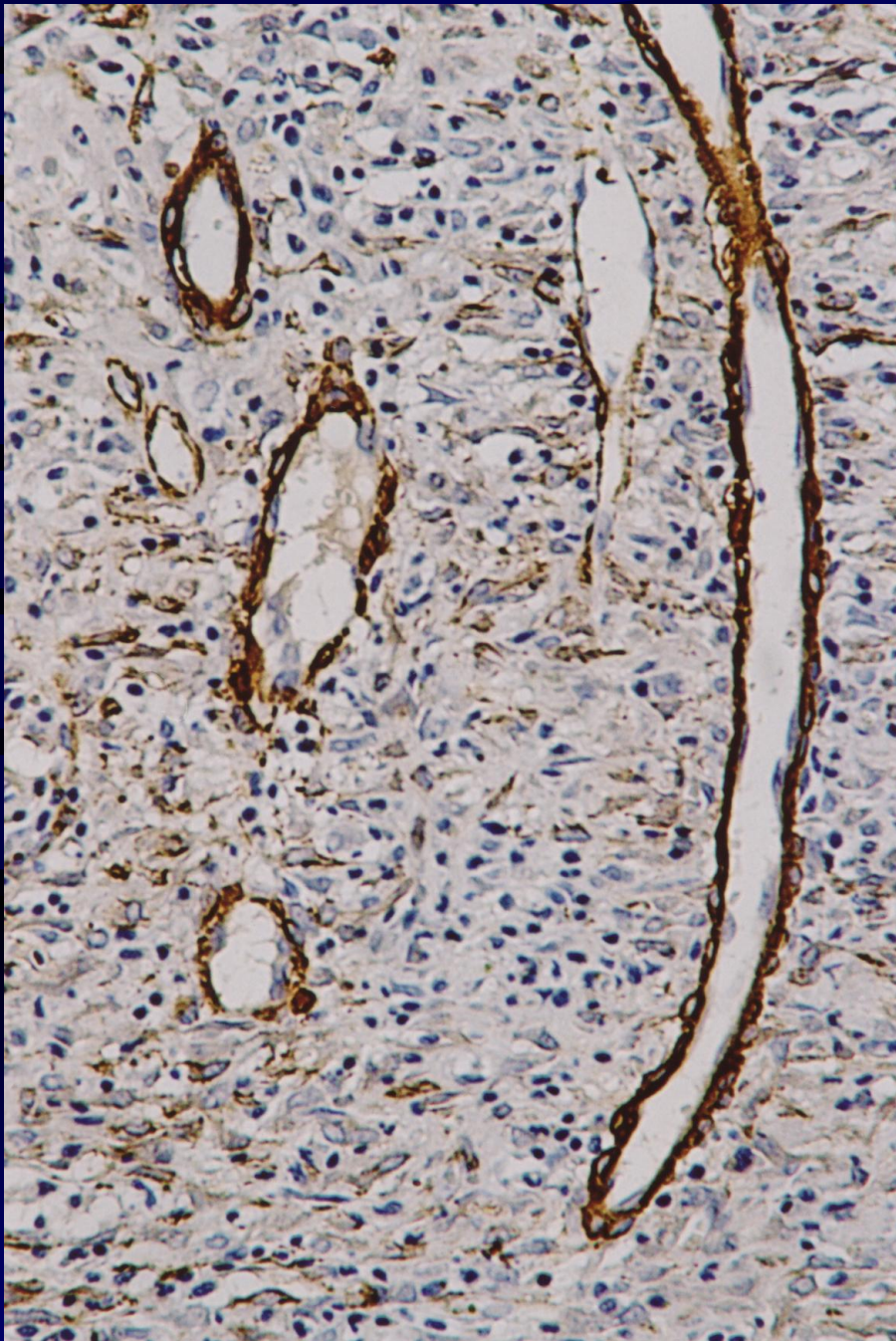




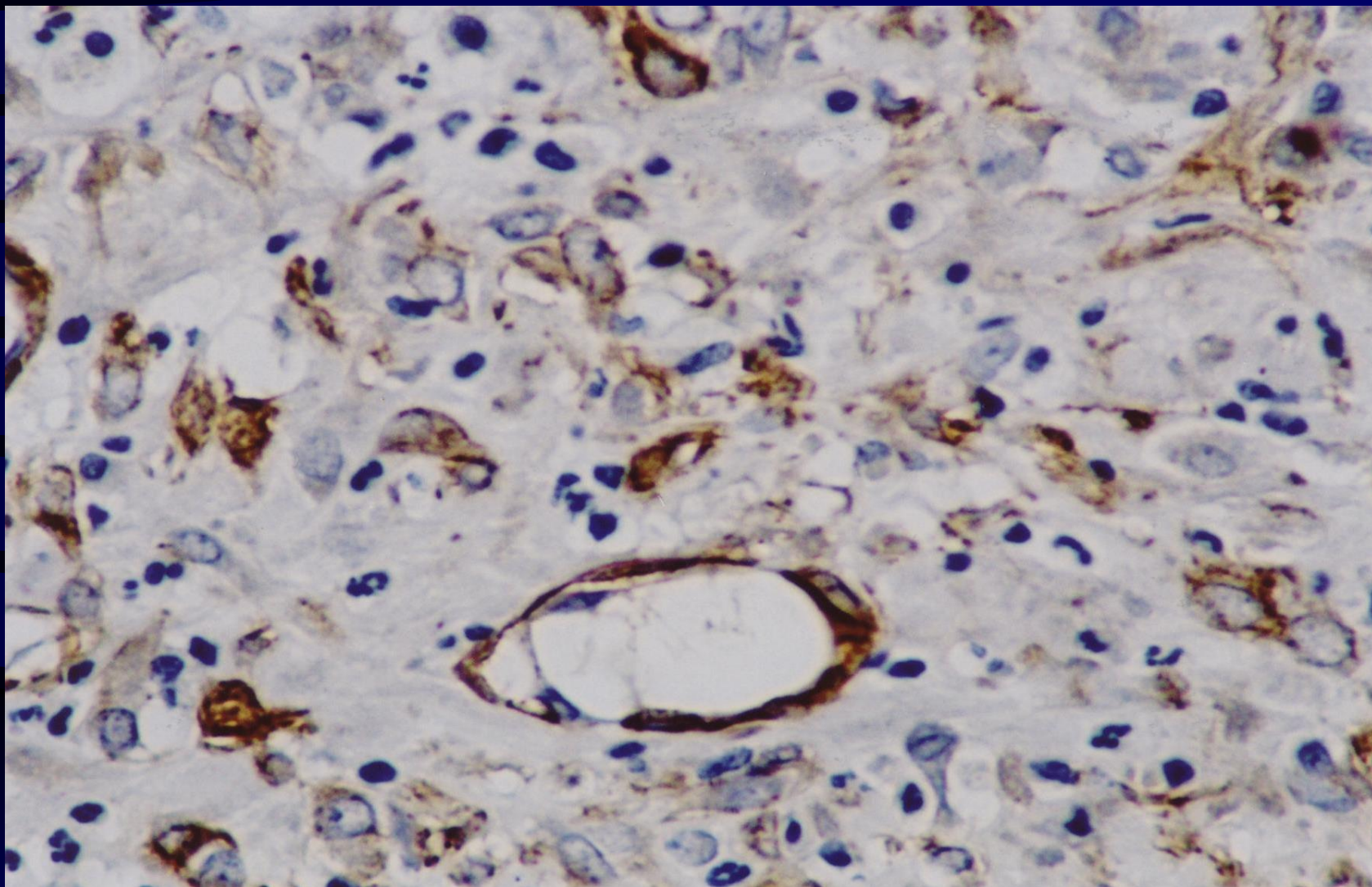




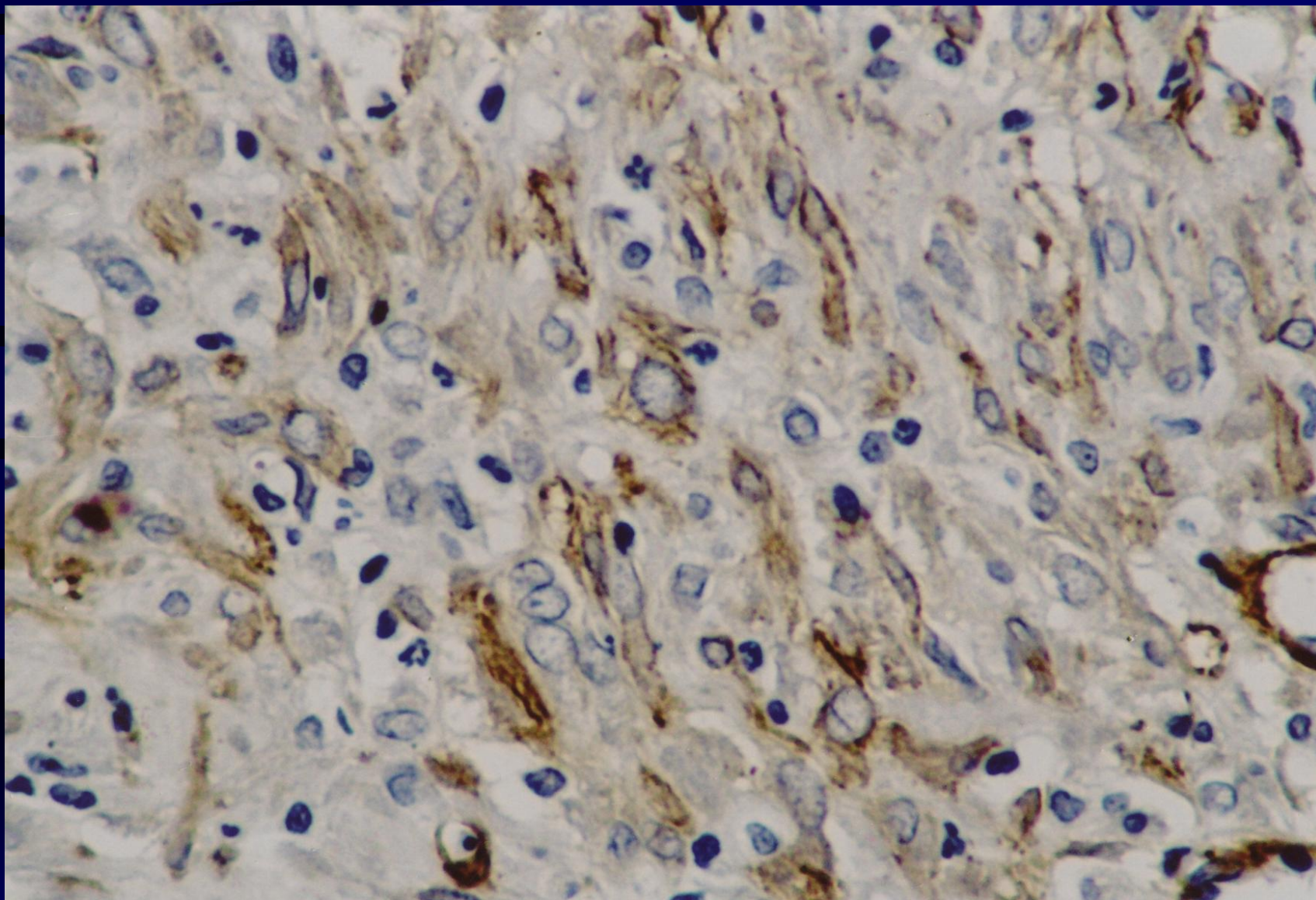




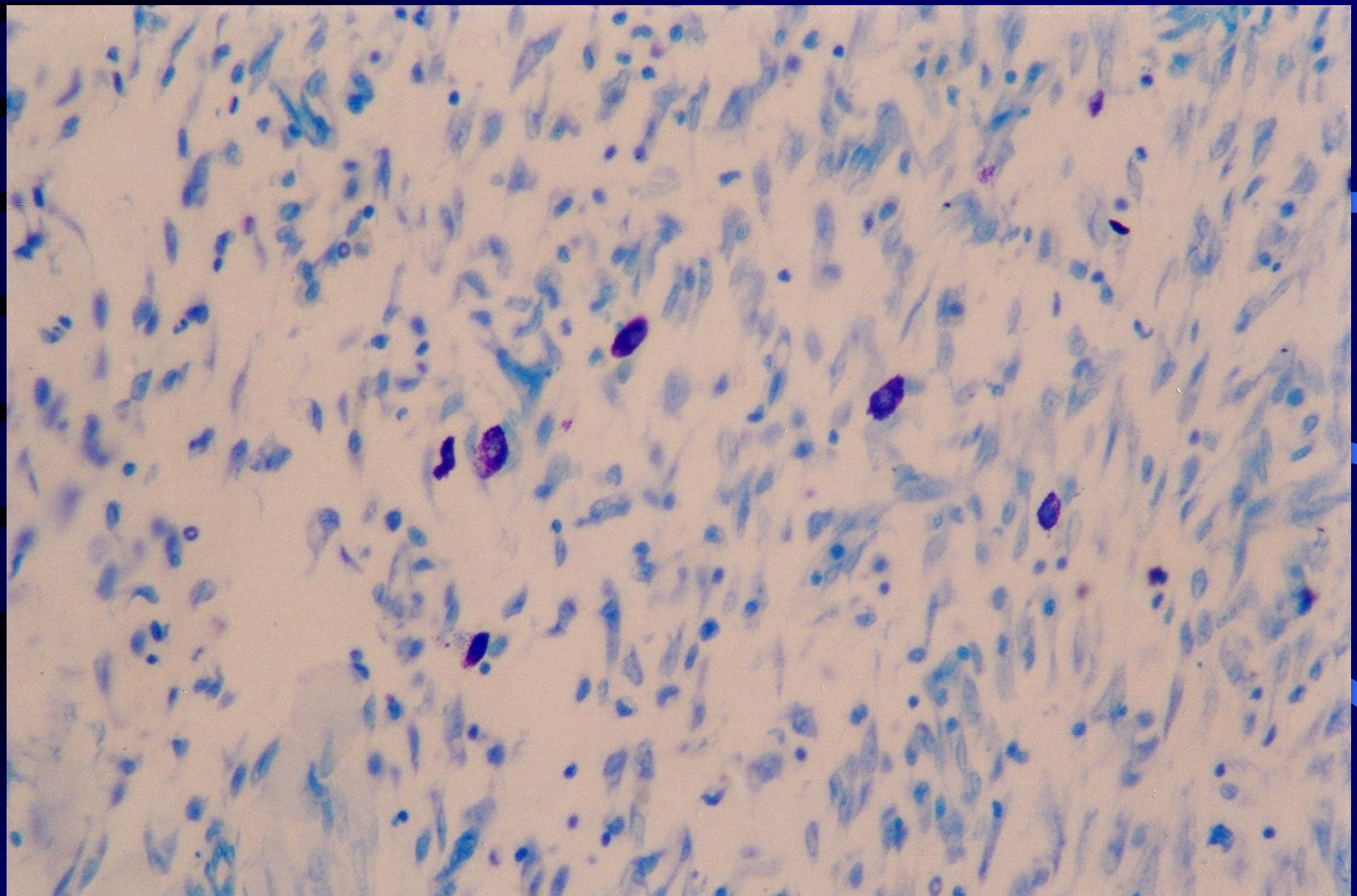
*Imunomarcaj cu atc. anti-alfa actină
specifică pentru fibrele musculare
netede X 100.*

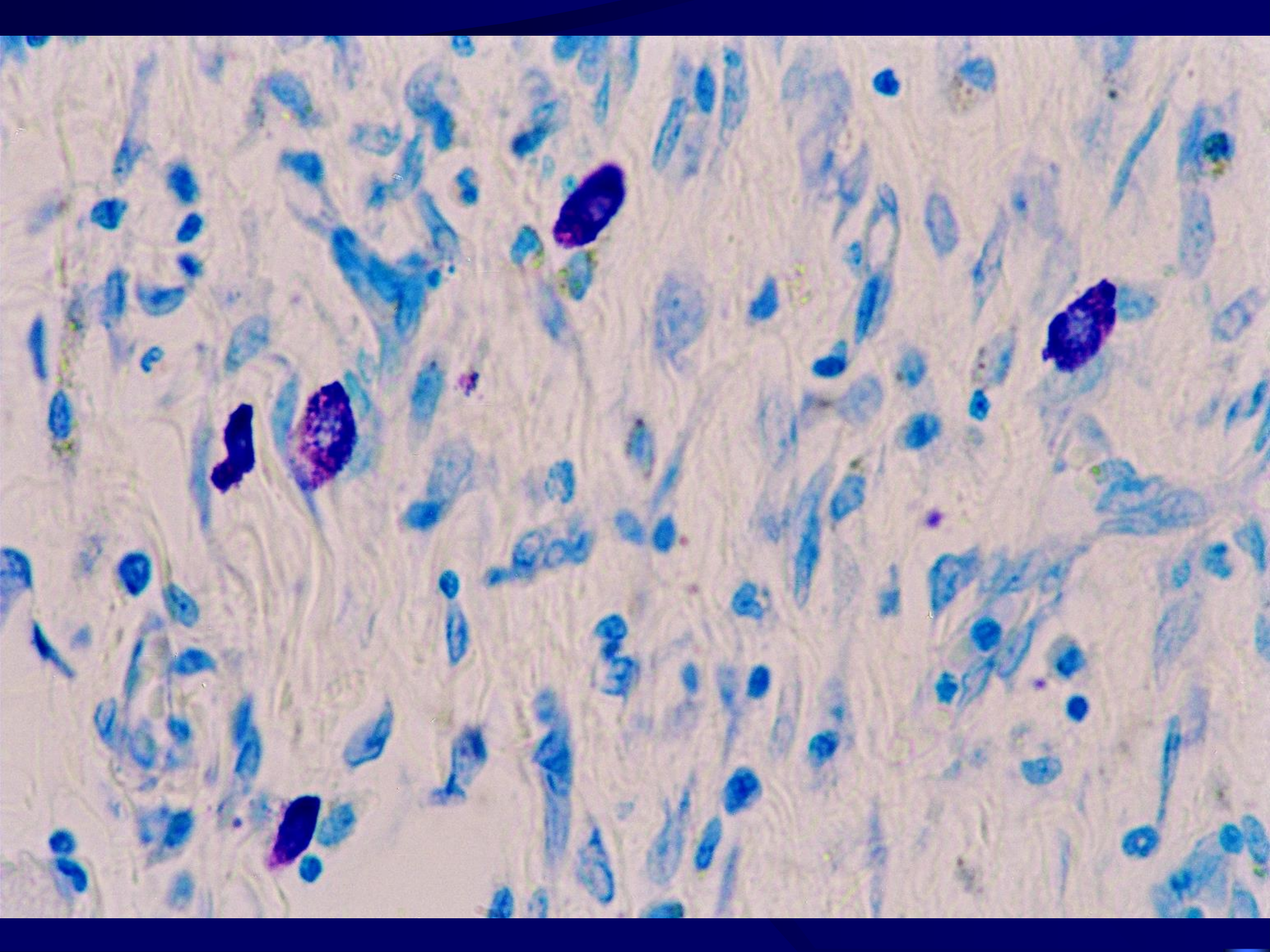


Miofibroblaste. Imunomarcaj cu atc. anti-alfa actină specifică pentru fibrele musculare netede X 400.



Țesut de granulație cu miofibroblate. Imunomarcaj cu atc. anti-alfa actină specifică pentru fibrele musculare netede X 400.





B. Țesuturile conjunctive mature

Constituie un ansamblu de țesuturi conjunctive care se găsesc în organismul uman din viața extrauterină și reprezintă adaptări morfologice și funcționale ale aceluiași elemente structurale de bază (celule, fibre, substanță fundamentală) la funcția organului din care fac parte.

Acestea se clasifică în:

- țesut conjunctiv lax;
- țesuturi conjunctive dense.

B1. Tesutul conjunctiv lax

Este cel mai răspândit dintre toate varietățile de țesuturi conjunctive ocupând toate locurile libere dintre, și din organe. Este format din celule, fibre conjunctive, substanță fundamentală, vase sanguine și limfatice.

Dintre celulele conjunctive domină fibrocitele, alături de care se găsesc în număr redus macrofage, limfocite, plasmocite, mastocite etc.

Dintre fibre, cele mai bine reprezentate sunt cele colagene care au un diametru redus și numai rareori formează fascicule. Ele formează o împâslire fără o anumită orientare. Printre fibrele de collagen se găsesc fibre elastice și de reticulină.

Substanța fundamentală este bogată, gelatinoasă sau semilichidă. Vâscozitatea ei este dependentă de conținutul în glicozaminoglicani și de gradul de polimerizare al acestora.

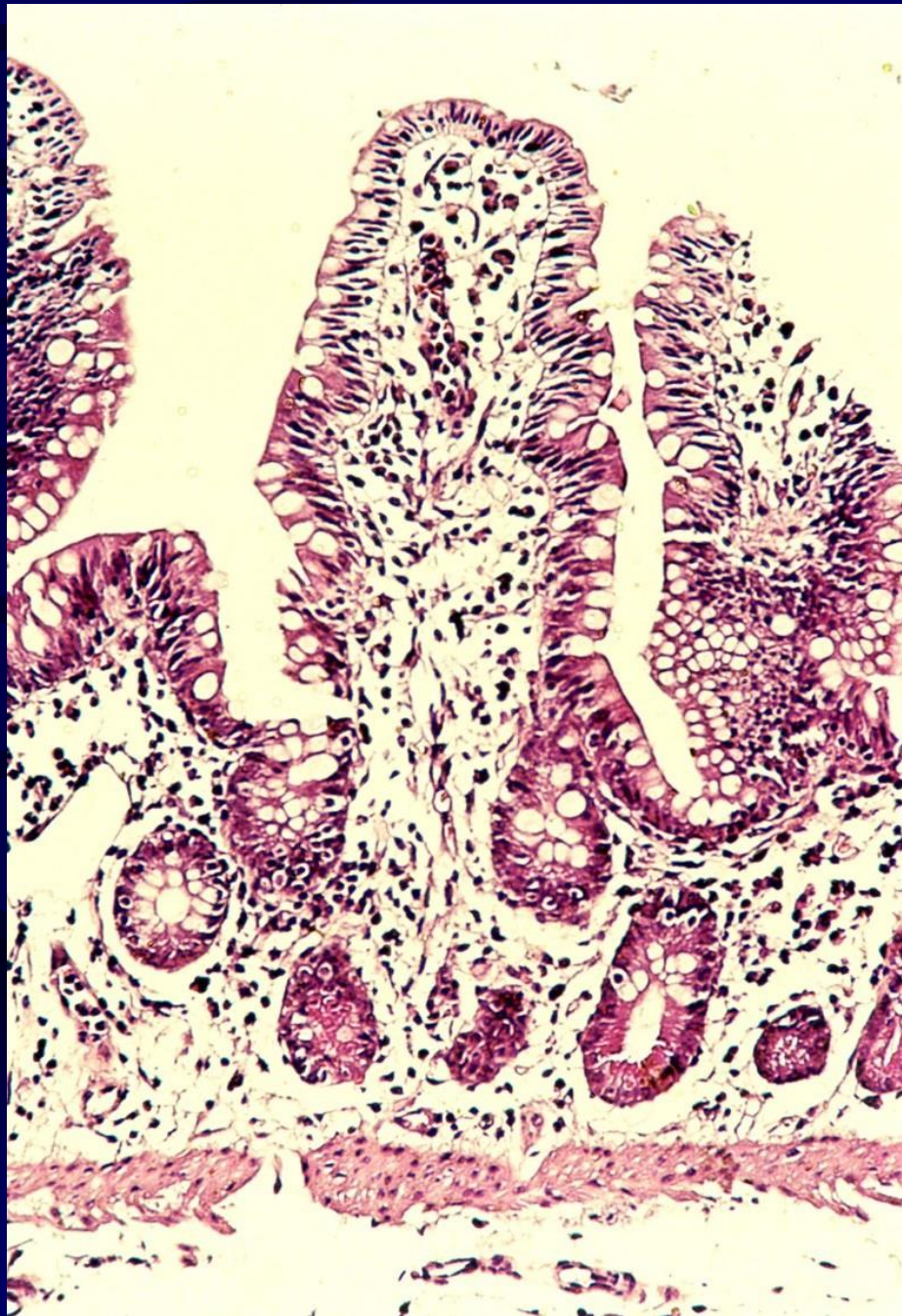
Țesutul conjunctiv lax intră în constituția corionului digestiv, respirator și genital. Datorită prezenței în număr mare a celulelor sistemului imunitar (limfocite, plasmocite, macrofage) corionul digestiv și respirator sunt considerate **corioane de apărare**, iar corionul endometrial se numește **corion citogen** sau **metabolic**, datorită faptului că celulele sale au capacitatea de a elabora și acumula substanțe embriotrofice.

Corionul vezicii urinare este bogat în fibre colagene dispuse neordonat, motiv pentru care se mai numește și **corion de rezistență**.

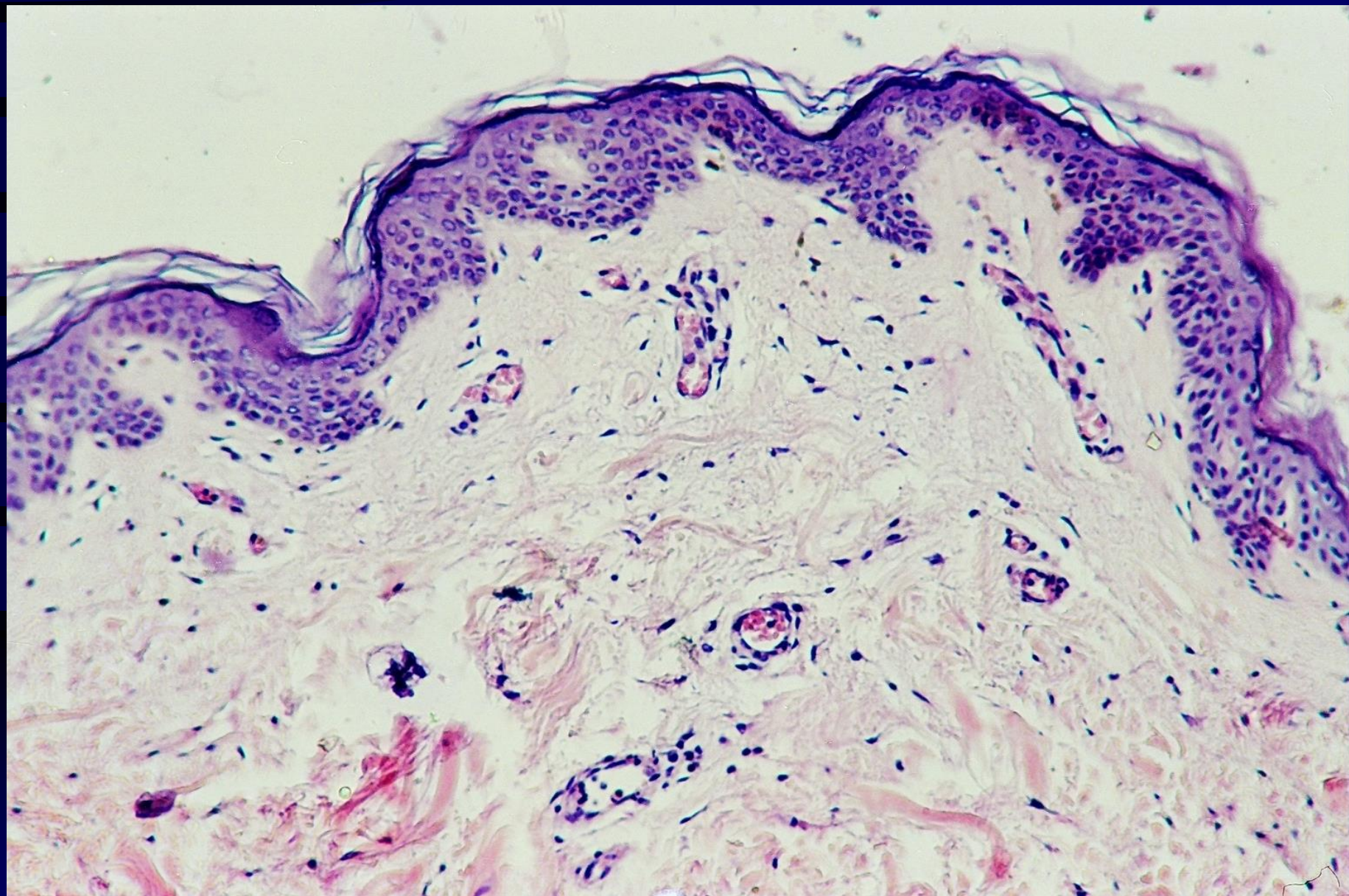
Țesutul conjunctiv lax se mai găsește în submucoasa tubului digestiv, în structura dermului papilar și a hipodermului, în constituția leptomeningelui și a coroidei, formează țesutul conjunctiv interstițial din glande și din diverse organe, însoțește nervii, vasele sanguine și limfatice, în jurul cărora formează teci fine, etc.

Țesutul conjunctiv lax are **funcții** numeroase:

- **mecanică** (susține țesuturi sau organe, amortizează diverse șocuri mecanice, permite unele mișcări prin glicozaminoglicanii conținuți),
- **trofică** (pentru epiteliile de acoperire sau glandulare datorită vascularizației abundente),
- **de apărare** (prin celulele sistemului imunitar),
- **favorizează cicatrizarea plăgilor** fiind sediul țesutului de granulație.







B2. Tesuturile conjunctive dense

Se clasifică în:

- **tesuturi conjunctive bogate în celule:**

- țesutul adipos.
- corionul citogen,
- țesutul veziculo-fibros.

- **tesuturi conjunctive bogate în fibre:**

- în fibre colagene,
- în fibre elastice,
- în fibre de reticulină.

B2.1. Tesutul adipos (lat. *adeps* = *grăsime*) se caracterizează prin prezența abundentă a celulelor adipoase, în timp ce matricea intercelulară (reprezentată de substanța fundamentală și fibre conjunctive) este foarte redusă.

Țesutul adipos, deși este răspândit în aproape toate organele, este considerat un mare **organ**, deoarece la oamenii normoponderali reprezintă 15-20% din greutatea corpului, în timp ce la obezi reprezintă între 20-25%. Mult timp a fost considerat un țesut inert din punct de vedere metabolic. La ora actuală este considerat cel mai mare rezervor energetic al organismului, fiindcă poate stoca cantități crescute de lipide a căror ardere eliberează 9,3 kcal/g.

ESTE O SURSĂ IMPORTANTĂ DE CELULE STEM

Țesutul adipos fiind bine vascularizat, schimburile metabolice dintre adipocite și mediul intern realizându-se rapid.

Se cunosc două tipuri de țesuturi adipoase cu localizare, structură și patologie diferită:

- țesutul adipos unilocular sau galben;
- țesutul adipos multilocular sau brun.

Țesutul adipos unilocular sau galben este varietatea cea mai răspândită de țesut adipos. Poartă numele de țesut adipos galben datorită culorii macroscopice pe care o prezintă grăsimea proaspătă. Este format din celule sferice sau poligonale, cu diametrul de 50-150 μm care conțin o singură picătură de lipide de mari dimensiuni, dispusă central, iar nucleul și citoplasma sunt împinse la periferie. În jurul adipocitelor există fibre fine de reticulină cu funcție de membrană bazală. În spațiul extracelular se mai găsesc fibre colagene și elastice fine, macrofage, fibroците și mastocite.

Adipocitele se găsesc izolate, dar cel mai adesea se grupează formând **lobuli adipoși**, separați de travee de fibre conjunctive colagene. În cadrul unui lobul, adipocitele se dispun de-a lungul capilarelor sanguine, poziție care le favorizează schimburile de substanțe cu mediul intern. Traveele conjunctive reprezintă un fel de stromă conjunctivo-vasculară, deoarece constituie calea prin care pătrund și se ramifică în țesut vasele de sânge și terminațiile nervoase. De asemenea, are rol de suport pentru lobulii adipoși.

Țesutul adipos este bogat vascularizat și inervat. Raportul dintre volumul vaselor sanguine și cel al adipocitelor este mai mare decât raportul similar din mușchii striati, ceea ce demonstrează importanța acestui țesut în metabolismul energetic al organismului.

Adipocitele uniloculare **se dezvoltă din celulele mezenchimale** începând din săptămâna a XXX-a de viață intrauterină. După naștere, adipocitele continuă să se formeze pe seama celulelor mezenchimale nediferențiate situate perivascular, dar și din fibroblaste. Dezvoltarea lor ține de factori alimentari, hormonal, sex, vârstă, factori genetici.

Țesutul adipos unilocular se găsește în hipodermul pielii unde constituie paniculul adipos, în epiplon și mezenter, în axilă, mediastin, în spațiile retroperitoneale și inghinal precum și în jurul unor organe: rinichi, ochi, suprarenală, tiroidă, ganglioni limfatici etc.

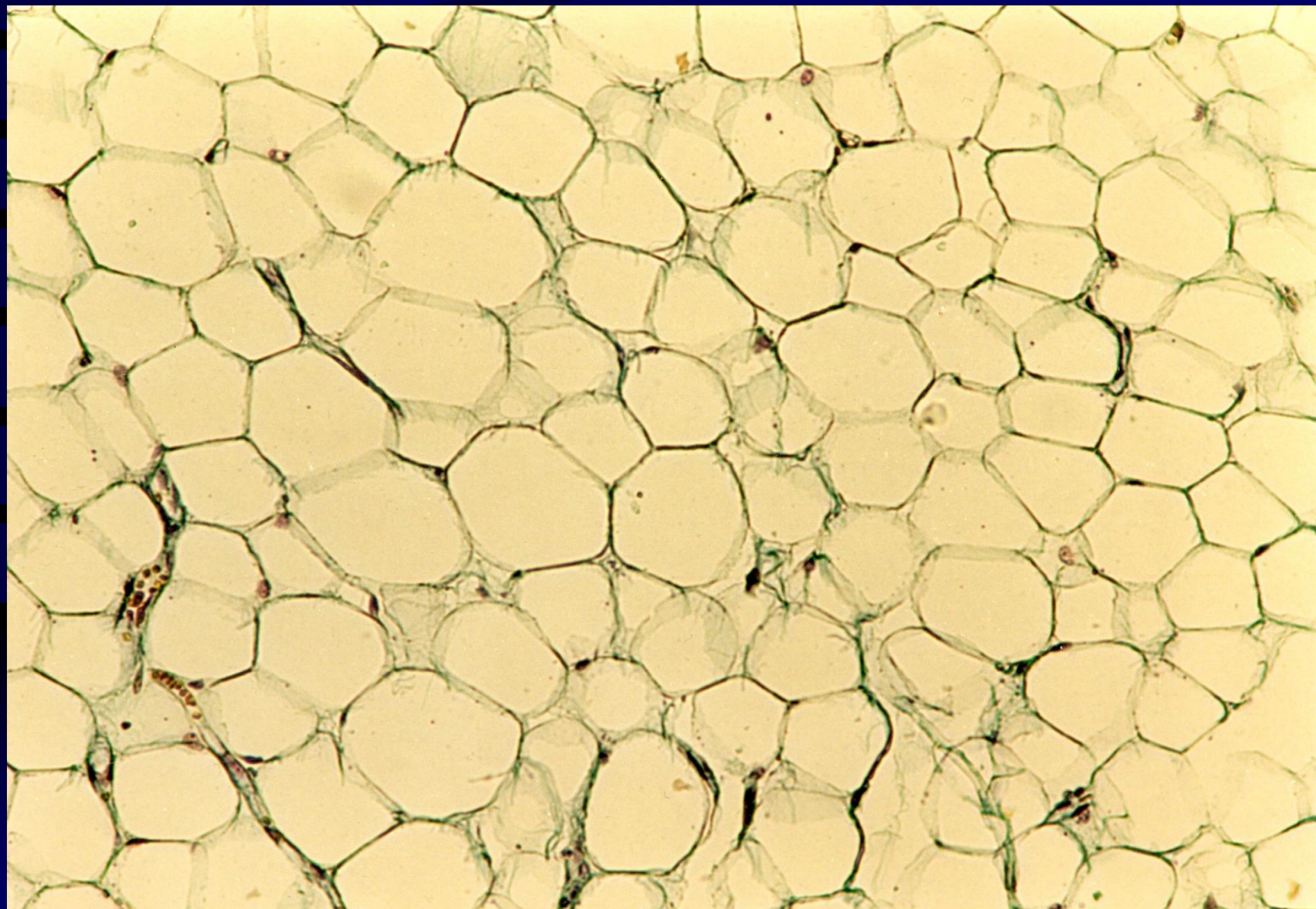
În stări de inaniție prelungită, prin eliberarea lipidelor în celulă apare un material mucilaginos, adipocitele păstrându-și individualitatea, fără a se transforma în fibroblaste ca alte tipuri de celule conjunctive. În obezitate se produce o acumulare excesivă de lipide în adipocite (**în obezitatea hipertrofică**) sau o creștere a numărului de adipocite (**în obezitatea hiperplastică**).

Lipidele acumulate în celulele adipoase sunt reprezentate în principal de **trigliceride** (esteri ai glicerolului cu acizii grași). Acestea au origine alimentară, absorbindu-se la nivelul intestinului subțire sub formă de acizi grași liberi și glicerol, dar pot fi sintetizate și în ficat și transportate în țesutul adipos sub formă de lipoproteine cu densitate foarte mică (VLDL).

La nivelul plasmalemei adipocitare, sub acțiunea **lipoprotein-lipazei** sunt eliberați acizii grași liberi care pătrund în citoplasmă. Aici, acizii grași se combină cu glicerol-fosfatul (un produs intermediar al metabolismului glucidic) resintetizând trigliceridele.

Lipidele stocate sunt eliberate la nevoie în sânge sub formă de acizi grași și glicerol prin acțiunea unei **lipaze adipocitare**, sub influența mecanisme neuromorale.

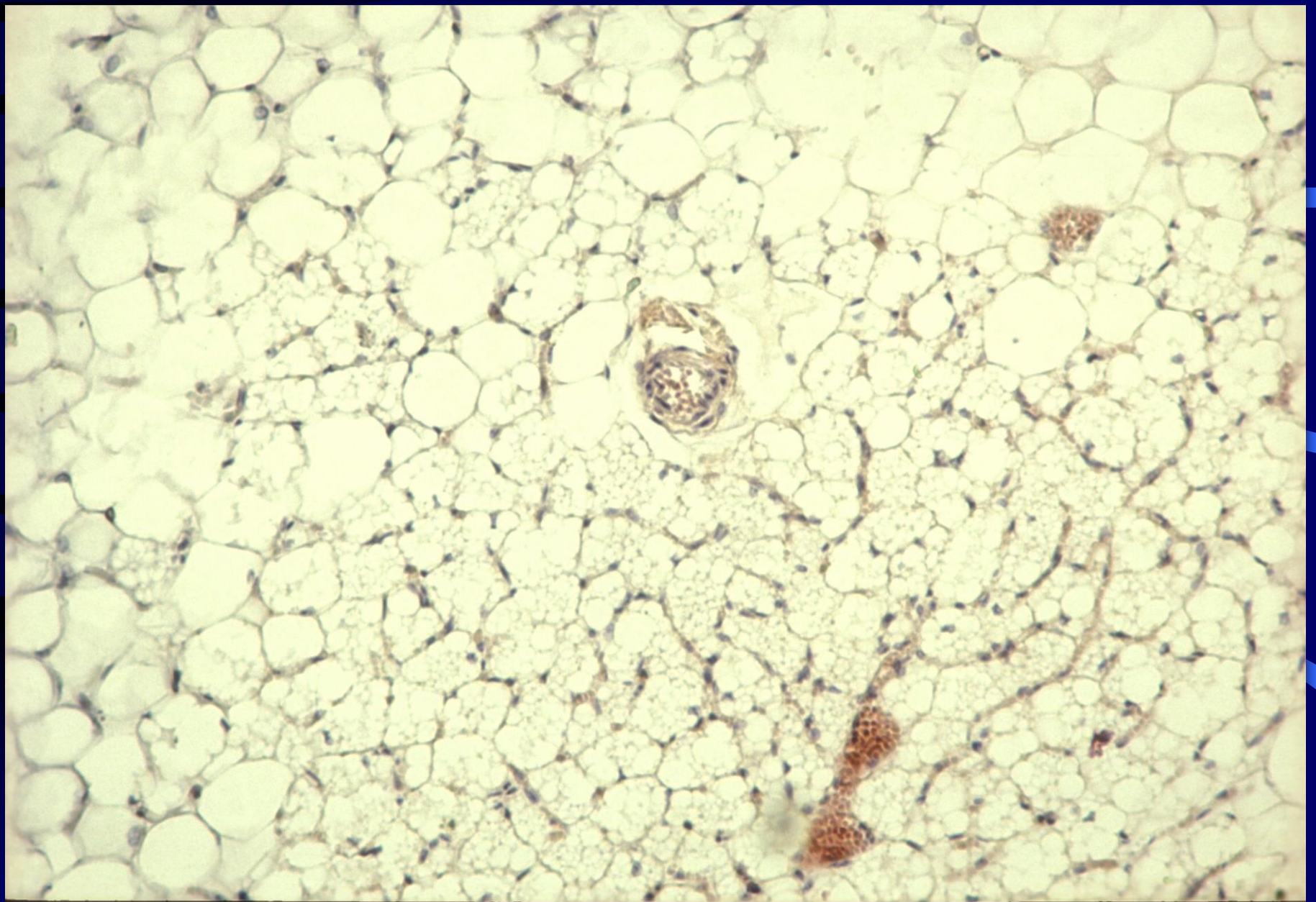
Țesutul adipos îndeplinește următoarele **funcții: de depozit al grăsimilor, protecție mecanică, izolator termic.**



Țesutul adipos multilocular sau brun. Este format din celule adipoase de culoare brună, care conțin în citoplasmă mai multe picături de lipide de diverse dimensiuni, delimitate de o membrană proprie aparținând reticulului endoplasmic. Picăturile de lipide nu fuzionează niciodată într-o vacuolă unică. În mitocondrii se găsesc lipocromi, substanțe care dau culoarea brună celulei.

În tehnica histologică a includeri la parafină, prin dizolvarea lipidelor citoplasmatică celulele iau un aspect **spongios**. Țesutul adipos multilocular este mai puțin dezvoltat decât cel unilocular. Se formează din celulele mezenchimale în viața intrauterină, astfel că după naștere nu se mai formează noi celule. La făt se găsește dispus latero-cervical, retroperitoneal, intercostal, perirenal. La adult se găsește împreună cu țesutul adipos multilocular în grăsimea perirenală, perigenitală, în epiplon etc.

Funcția principală a țesutului adipos brun este aceea de **termogeneză**, protejând organismul împotriva frigului. La animalele care hibernează se găsește în cantități mari, motiv pentru care se mai numește și **hibernum**.



B2.2. Corionul citogen. Corionul reprezintă țesutul conjunctiv situat sub un epiteliu de acoperire. El are în principal funcție trofică și de susținere pentru epiteliu. **Epiteliul de acoperire împreună cu corionul subiacent formează o mucoasă.**

Corionul citogen este corionul mucoasei uterine. Acesta se caracterizează prin prezența unui număr crescut de celule de tip fibroblastic capabile de a acumula substanțe embriotrofile, în timp ce substanța fundamentală și fibrele conjunctive sunt slab reprezentate.

Aceste celule își schimbă aspectul în concordanță cu ciclul utero-ovarian. Astfel, în prima parte a acestui ciclu, imediat după menstruație, sub influența hormonilor hipofizari și ovarieni, celulele conjunctive se multiplică activ contribuind la refacerea integrității structurale a endometrului. În partea a doua a aceluiași ciclu, celulele conjunctive își reduc ritmul mitotic și sintetizează substanțe embriotrofile. Pe măsură ce sintetizează substanțele nutritive necesare viitorului embrion, celulele corionului devin mai voluminoase și globuloase prin retracția prelungirilor, luând un aspect epiteloid. Aceste celule sunt denumite **celule deciduale**.

B2.3. Țesutul conjunctiv veziculo-fibros este o varietate de țesut conjunctiv care face trecerea de la țesuturile conjunctive dense spre țesuturile conjunctive dure, de tipul țesutului cartilaginos. Este alcătuit din celule turgide cu citoplasma clară, de aspect gelatinos, cu nucleul turtit împins la periferie. Între celule se găsesc fibre conjunctive și puțină substanță fundamentală.

Acest țesut are o funcție dominant mecanică, fiind întâlnit în zonele de alunecare a tendoanelor și nervilor, la nivelul oaselor sesamoide sau în coarda dorsală.

Țesuturile conjunctive dense bogate în fibre

Sunt țesuturi adaptate unor solicitări mecanice mari. Ele sunt formate predominant din fibre conjunctive printre care se identifică rare celule de tip fibroblastic, care asigură turn-overul fibrilar și substanța fundamentală.

Există mai multe varietăți de țesuturi conjunctive dense bogate în fibre:

- bogate în fibre colagene;
- bogate în fibre elastice;
- bogate în fibre de reticulină.

B2.4. Țesuturile conjunctive dense bogate în fibre colagene

Sunt reprezentate de:

- țesutul conjunctiv dens neordonat;
- țesutul conjunctiv dens ordonat.

Țesutul conjunctiv dens neordonat este format preponderent din fibre colagene groase, aranjate cel mai frecvent în fascicule, fără o orientare preferențială. Fibrele alcătuiesc o rețea spațială în ochiurile căreia se găsesc celule conjunctive de tip fibrocitar și substanță fundamentală.

Fibrele elastice și de reticulină sunt mai slab reprezentate. Acest tip de țesut prezintă flexibilitate și rezistență mecanică. Se găsește în structura dermului, în structura unor membrane și în corionul mucoasei gingivale.

Dermul sau corionul pielii prezintă două zone distincte morfologic și anume:

- dermul superficial sau papilar,
- dermul profund sau reticular (dermul propriu-zis).

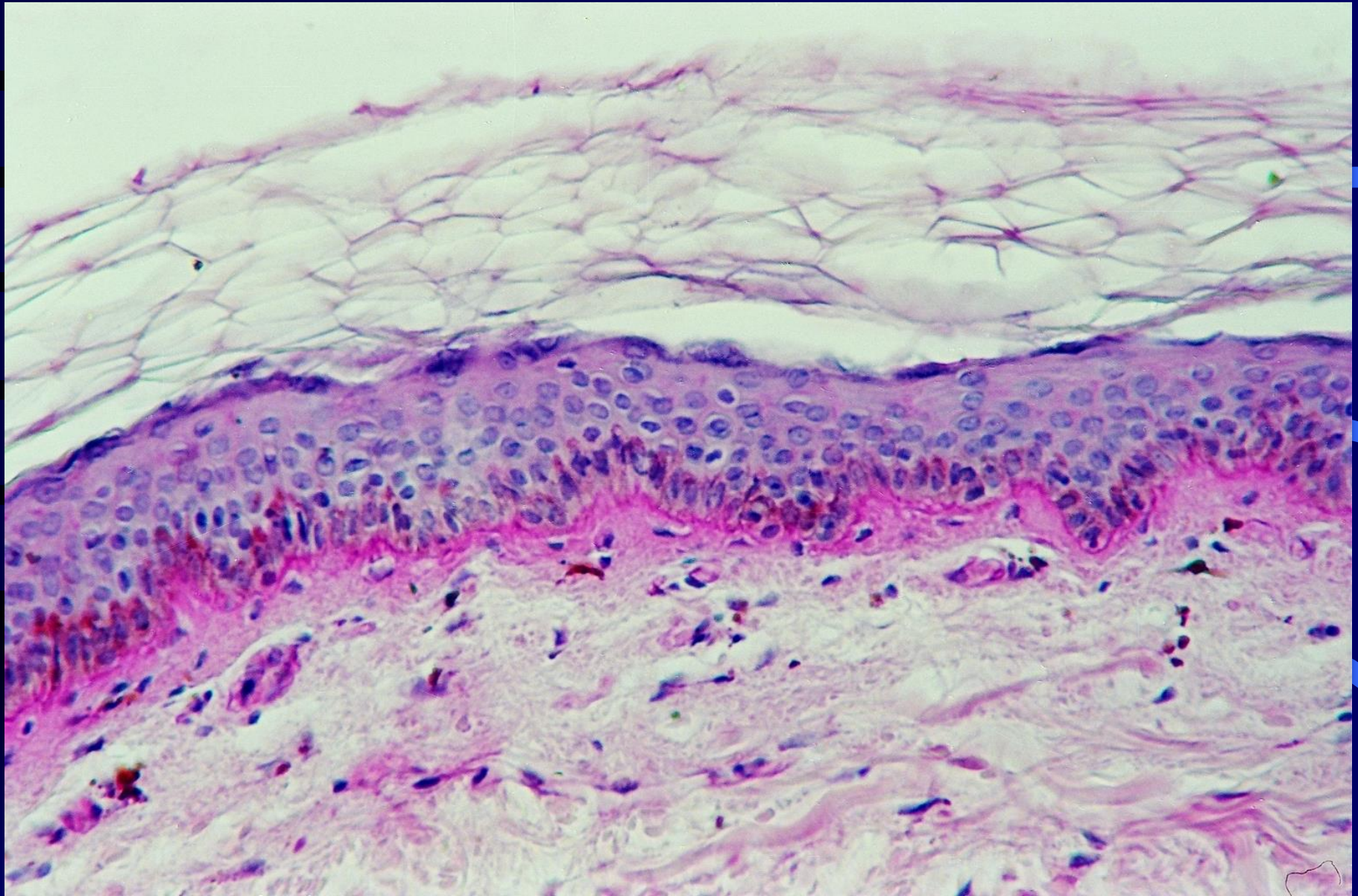
În dermul superficial fibrele colagene sunt mai subțiri, orientate plexiform și dispuse într-o manieră mai laxă. Fibrele elastice sunt de asemenea subțiri, orientate preponderent ascendent spre membrana bazală, pe care se inseră arborescent. Ele se împletesc cu cele colagene formând o structură foarte elastică.

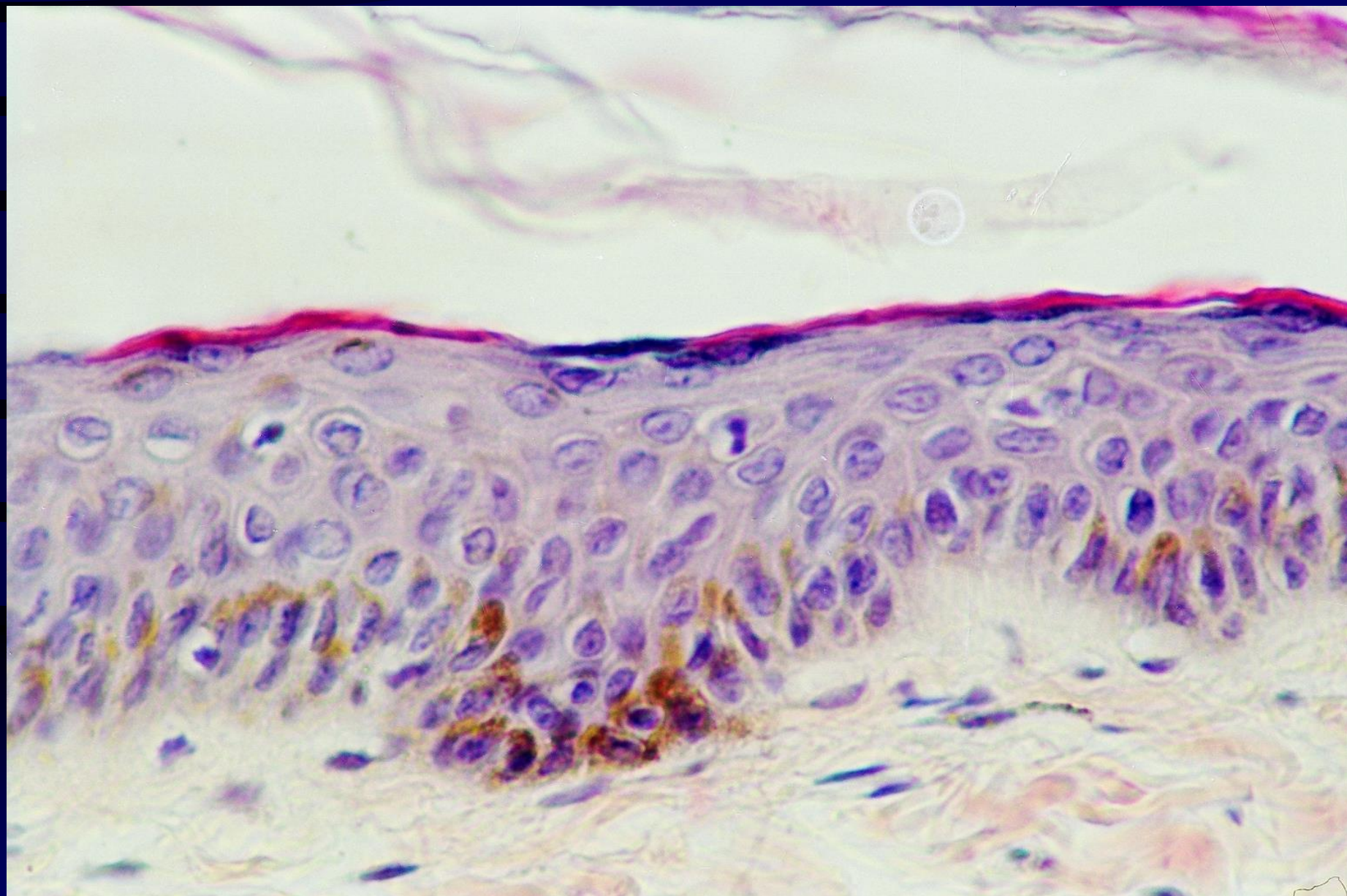
Fibrele de reticulină sunt reduse cantitativ, prezența lor fiind semnalată în apropierea membranei bazale sau în peretele vaselor de sânge.

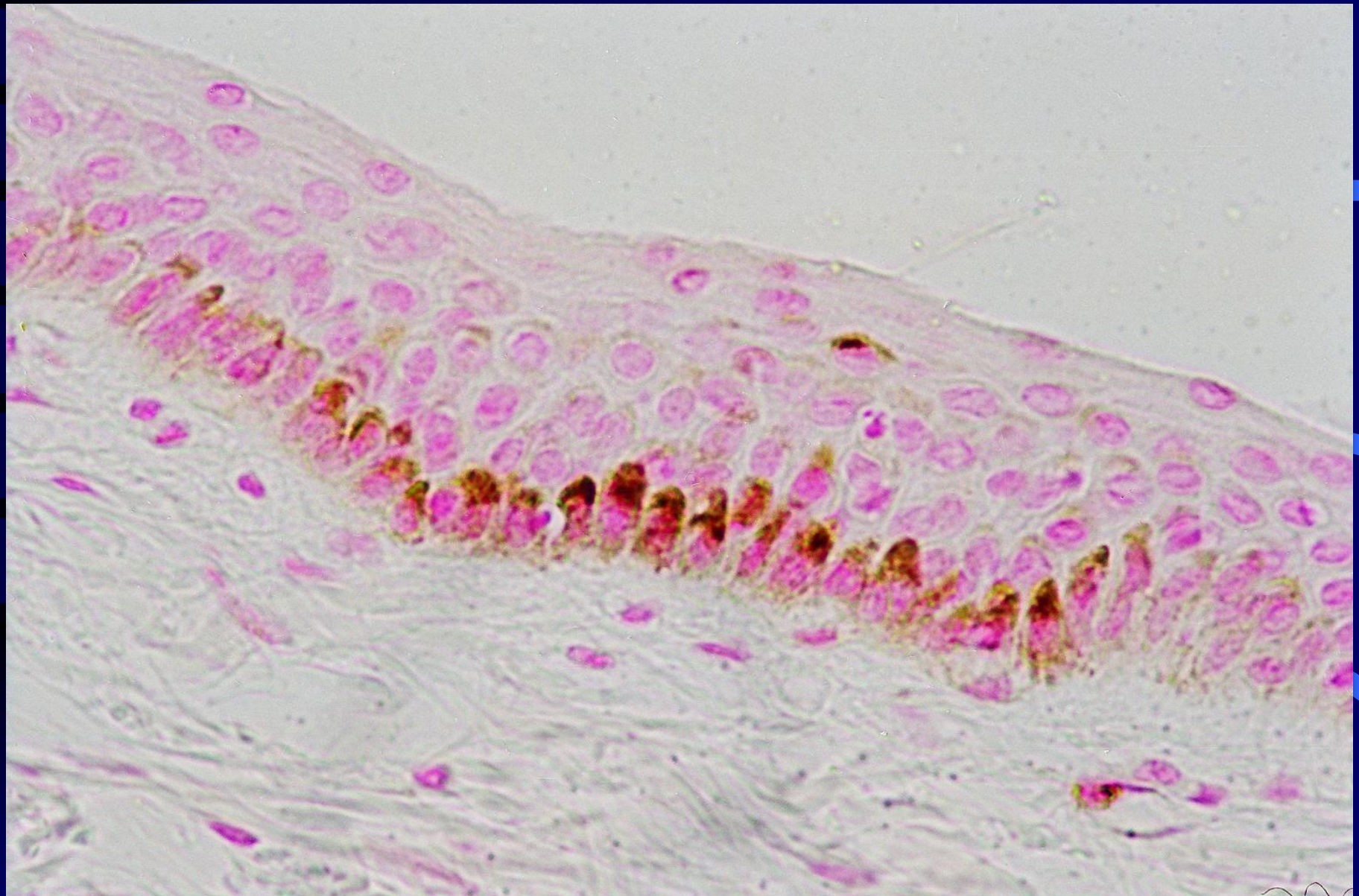
Substanța fundamentală este abundentă, apropiind dermul papilar de țesutul conjunctiv lax. În substanța fundamentală se găsesc numeroase celule locale (fibrocite, mastocite, macrofage) și celule migrate din sânge.

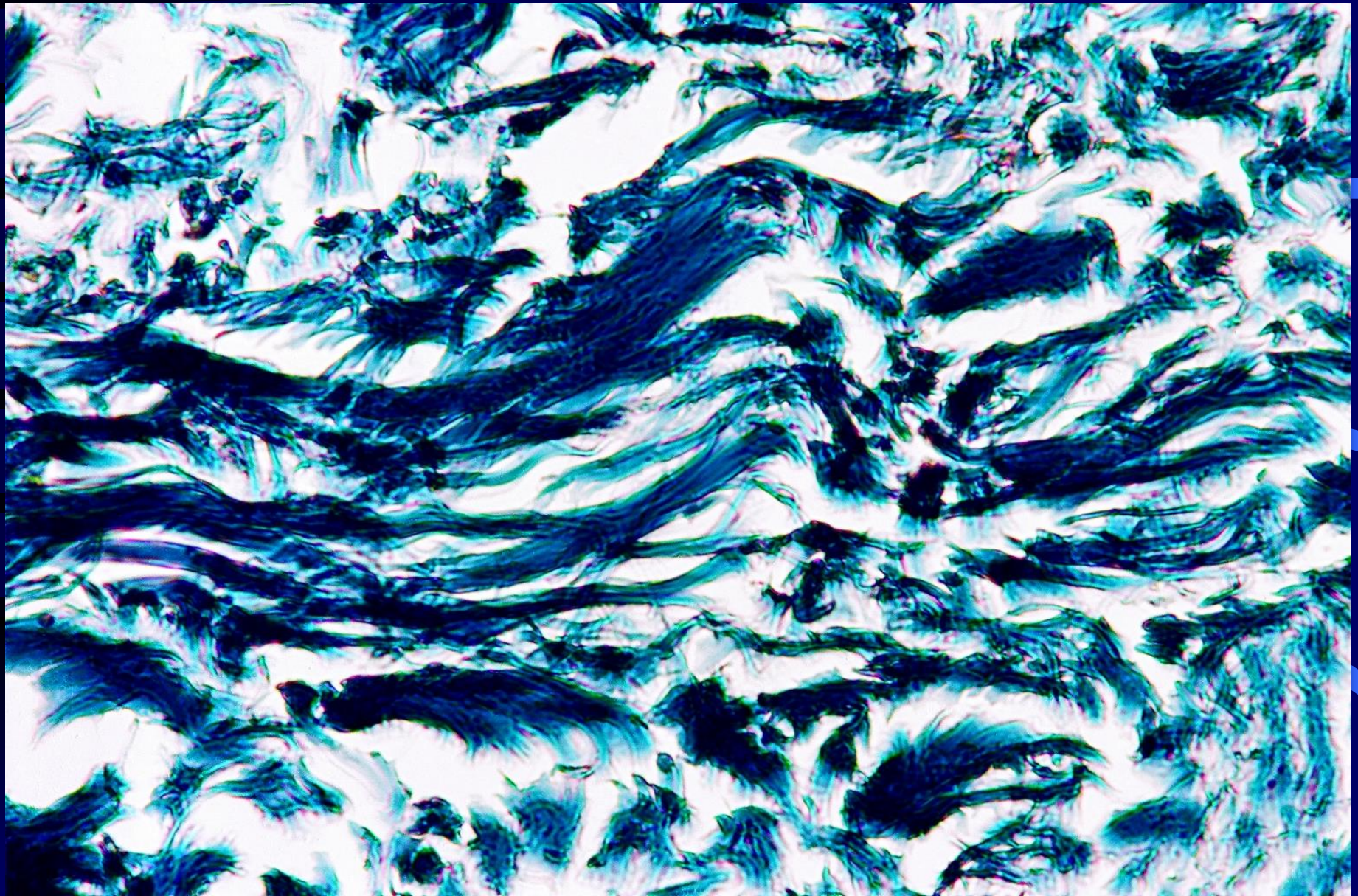
Dermul profund sau dermul propriu-zis este mult mai dezvoltat reprezentând $\frac{4}{5}$ din grosimea totală a dermului. Acesta este format din fibre colagene groase, dispuse în fascicule voluminoase care se împletesc strâns, tinzând a se orienta paralel cu suprafața pielii. Din această cauză dermul profund este considerat ca un țesut **conjunctiv dens semiordonat** sau semimodelat.

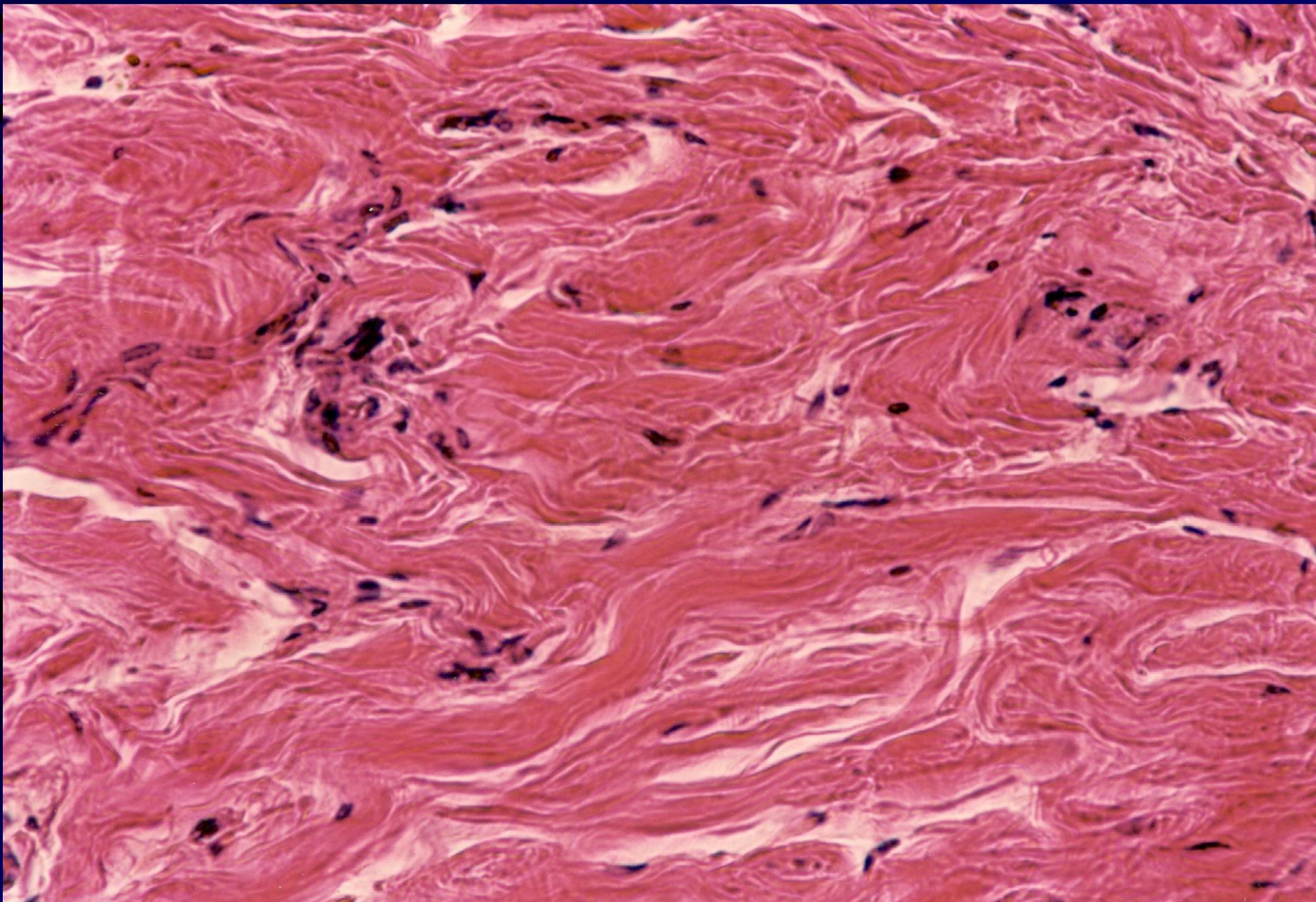
Fibrele elastice sunt mai groase decât în dermul superficial și au același mod de a se dispune ca și fibrele colagene. Printre fibre se află puțină substanță fundamentală și rare celule conjunctive.











Membranele conjunctive numite de unii autori țesuturi conjunctive sero-membranoase, formează scheletul conjunctiv al seroaselor (pleură, pericard, peritoneu). Acest țesut este format din fibre colagene ce tind să se dispună în planuri paralele. Printre acestea se găsește puțină substanță fundamentală, puține fibre elastice și fibrocite. Din el se desprind fibre sau fascicule de fibre colagene ce se continuă cu țesutul conjunctiv interstițial al cordului, pulmonului sau al organelor abdominale. Spre lumenul cavității această structură membranară este tapetată de un mezoteliu. Funcția principală a acestui țesut este de a favoriza alunecarea și mișcarea organelor interne

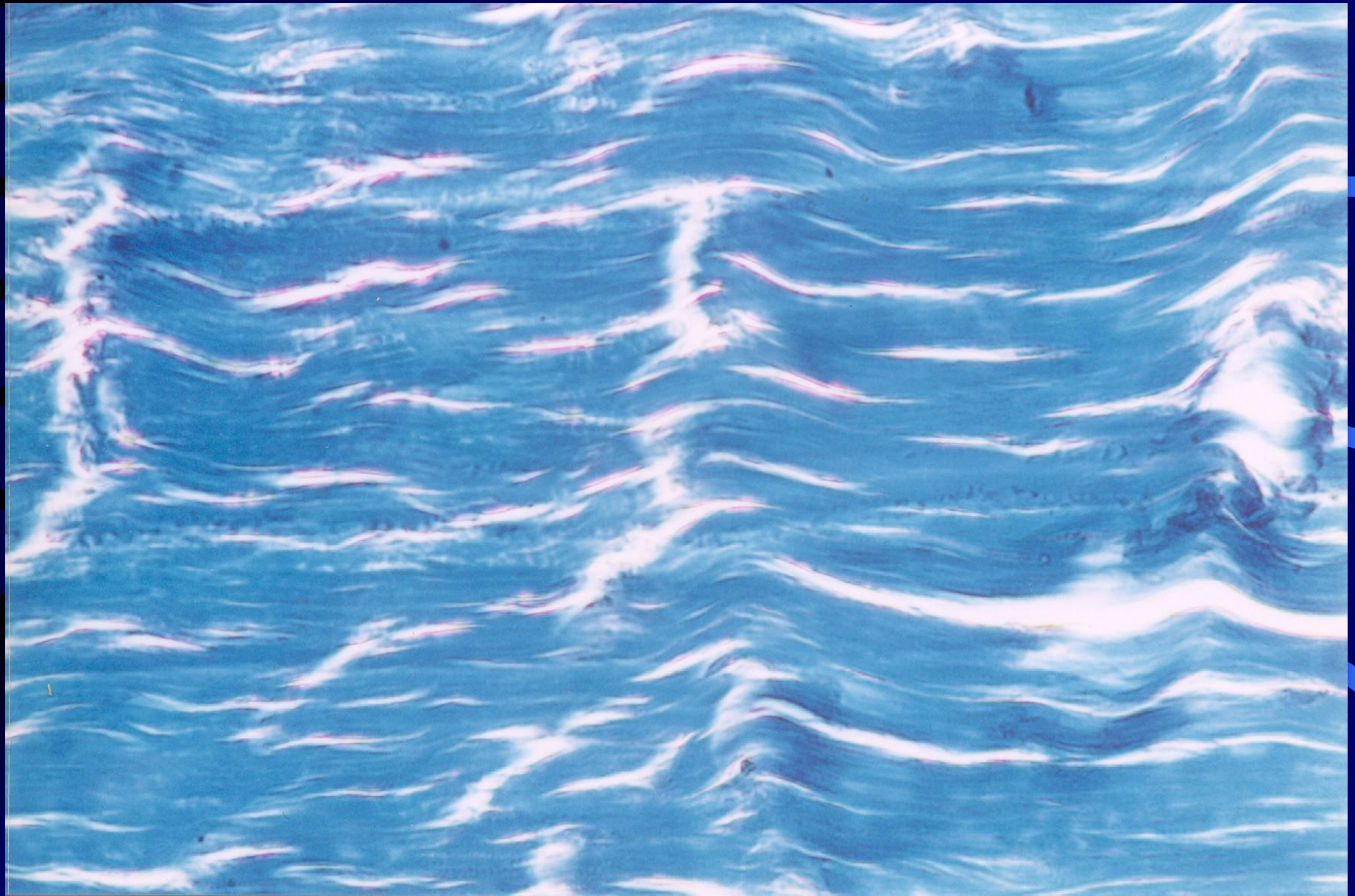
Țesutul conjunctiv dens ordonat conține fibre de collagen abundente, asociate în fascicule sau lame, orientate ordonat după un plan determinat de forțele mecanice ce se exercită asupra organului din care fac parte. Printre fibrele colagene există puțină substanță fundamentală și celule conjunctive. Vascularizația acestui țesut este foarte săracă. Acest țesut este adaptat la solicitări mecanice puternice.

Țesutul conjunctiv dens ordonat se găsește în structura tendoanelor, aponevrozelor, ligamentelor, capsulelor unor organe, țesutului propriu cornean, scleroticii, durei-mater etc.

Tendonul este o structură alungită, inextensibilă, cilindrică, de culoare albă ce face legătura între capătul unui mușchi striat și o piesă osoasă. În structura sa fibrele de collagen sunt groase, voluminoase, paralele, dispuse într-o singură direcție, determinată de forța mecanică. Între fibre se găsesc **tenocite** (fibrocite metaplaziate) care asigură turnoverul fibrelor de collagen și sintetizează substanța fundamentală. Acestea sunt celule turtite, cu prelungiri de aspect membraniform, așezate în șiraguri printre fibrele colagene (care le presează și amprentează).

Între fascicule există o cantitate redusă de țesut conjunctiv lax numit **peritenoniu intern**, care conține vase de sânge, filete nervoase și puțină substanță fundamentală. Toate fibrele colagene dintr-un tendon sunt învelite într-o atmosferă de țesut conjunctiv lax cu numeroase fibre elastice, vase de sânge și limfatice, terminații nervoase libere și încapsulate ce formează **peritenoniul extern**.

Fibrele tendinoase se ancorează cu un capăt pe **sarcolema fibrelor** musculare striate, iar cu capătul opus se ancorează în țesutul osos prin **fibrele Scharpey**. Ele se hrănesc prin difuziune și au un metabolism redus.



Aponevroza este structura densă, membraniformă, care învelește mușchiul scheletic la exterior. Ea este formată din fibre colagene dispuse în planuri paralele, suprapuse, ca filele unei cărți. Într-un plan fibrele colagene sunt dispuse ordonat, în același sens, dar diferit ca orientare față de fibrele planului subiacent sau supraiacent. Între aceste planuri există fibre colagene de sutură care leagă planurile într-o structură densă, unică. Tot aici se găsesc rare fibroците și puțină substanță fundamentală.

Grosimea aponevrozei diferă de la un mușchi la altul.

Țesutul propriu cornean este format din fibre colagene dispuse în 40-50 de planuri. În interiorul unui plan fibrele sunt așezate paralel, dar cu direcție diferită față de planurile învecinate. Între planuri se găsesc fibre de collagen ce jonctionează planurile, fibrocite turtite și substanță fundamentală bogată în keratansulfat.

B2.5. Țesutul conjunctiv dens bogat în fibre elastice

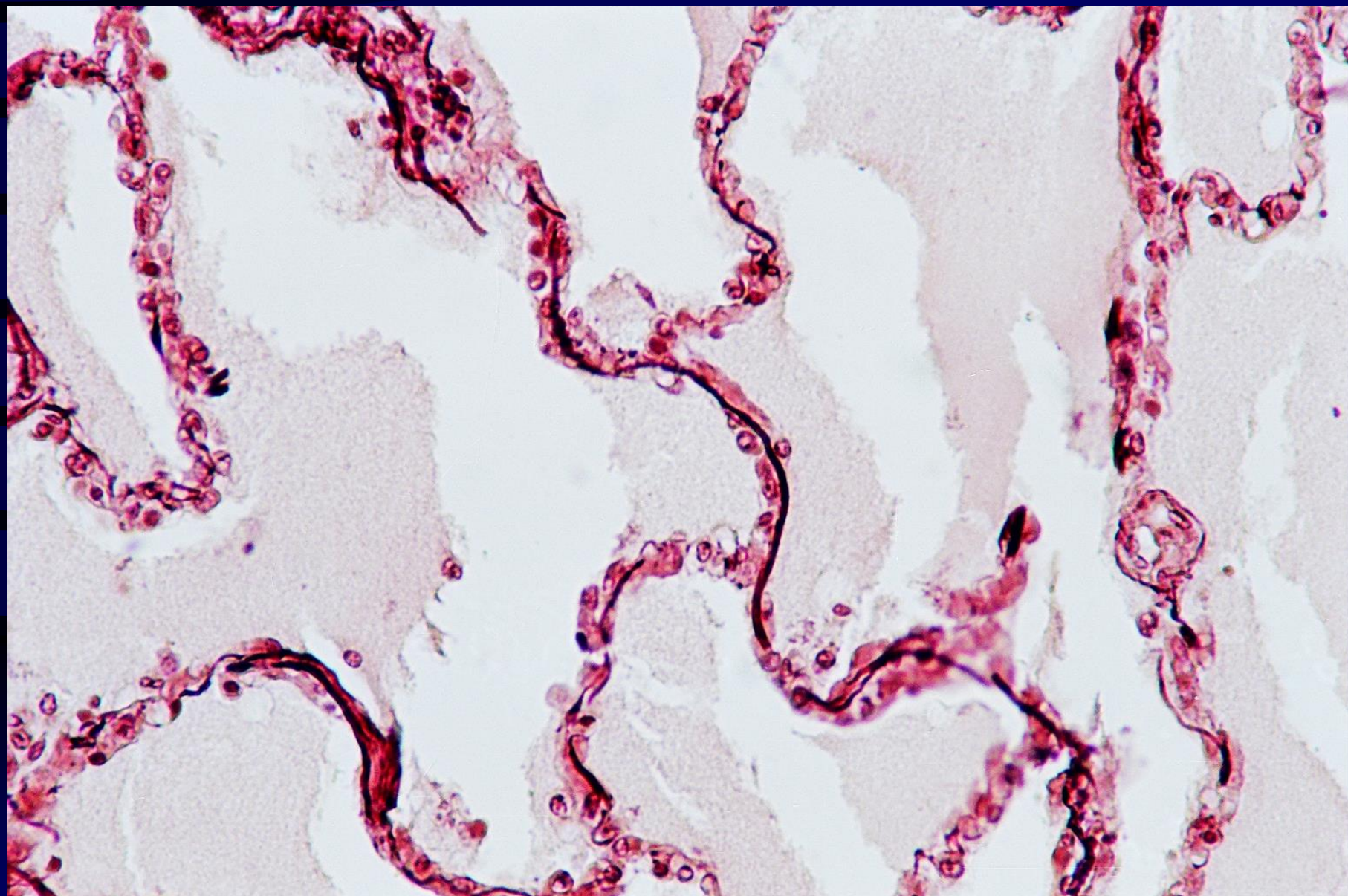
Este format preponderent din fibre elastice. Printre acestea se găsesc fibre de collagen sau reticulină fine, celule conjunctive și substanță fundamentală în cantitate redusă.

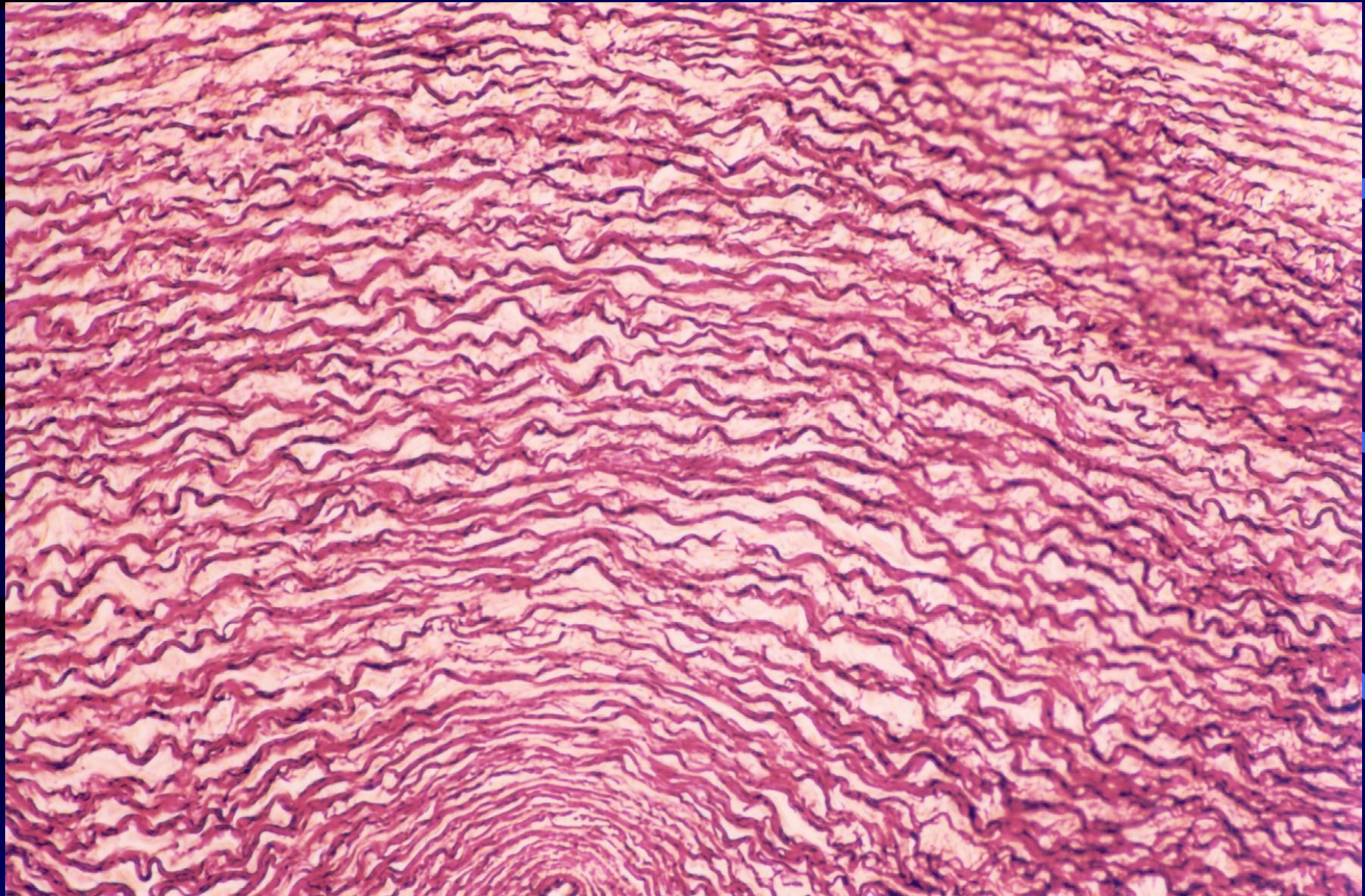
După aspectul morfologic se descriu două tipuri de țesut elastic:

- țesut elastic neordonat,
- țesut elastic lamelar.

Țesutul elastic neordonat se găsește în structura stromei pulmonare, în corzile vocale inferioare, în ligamentele intervertebrale, în ligamentul suspensor al penisului, în derm etc. Este format din fibre elastice subțiri dispuse în diferite direcții, în funcție de acțiunea factorilor mecanici ce acționează asupra țesutului sau organului din care fac parte.

Țesutul elastic lamelar se găsește în tunica medie a vaselor mari de la baza cordului și în limitantele elastice din peretele vaselor sanguine de tip muscular. Reprezintă aproximativ 34% din greutatea uscată a peretelui aortic. În aceste structuri, fibrele elastice se dispun în lamele concentrice, ondulate, groase. De la o lamă la alta trec fibre elastice de împrumut. Printre fibrele elastice se găsesc numeroase fibre colagene subțiri, fibrocite, fibre musculare netede și puțină substanță fundamentală.





B2.6. Țesutul conjunctiv dens bogat în fibre de reticulină

Se prezintă sub două aspecte morfologice:

- țesut reticular lamelar,
- țesut reticular spongios.

Țesutul reticular lamelar se găsește în structura membranelor bazale ale epiteliilor de acoperire, în glandile, sarcolemă, nevriemă etc. Este format din fibre fine de reticulină care se împletesc și se dispun într-un singur plan.

Țesutul reticular spongios, denumit și țesut reticular propriu-zis, este format din fibre de reticulină anastomozate, dispuse în toate sensurile. Împreună cu celulele reticulare și fibroblastele formează o rețea tridimensională, constituind stroma citofibrilară specifică a organelor hemolinfopoietice. Printre fibrele de reticulină se află și fibre colagene și substanță fundamentală.

