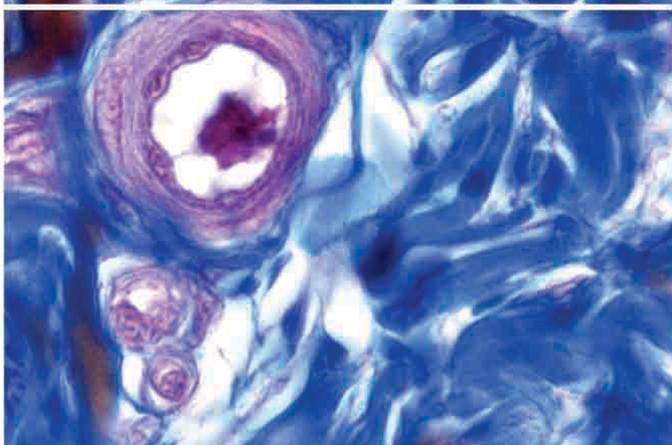
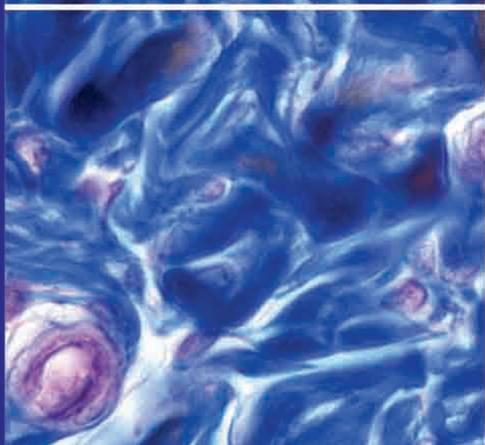


Lycia de Brito Gitirana

**IMAGENS HISTOLÓGICAS
DOS
TECIDOS**

1ª Edição



Lycia de Brito Gitirana

Coleção Conhecendo:
Imagens Histológicas dos Tecidos

Copyright© 2021 Lycia de Brito Gitirana

Título Original: Coleção Conhecendo: Imagens histológicas dos Tecidos

Gitirana, Lycia de Brito

Coleção conhecendo: imagens histológicas dos tecidos
(livro eletrônico) / Lycia de Brito Gitirana – 1. Ed – Rio de Janeiro: Ed.
da Autora, 2021. – (Coleção Conhecendo; 1) pdf

ISBN 978-65-00-18849-3

1. Biologia 2. Ciências da vida 3. Diagnósticos 4. Histologia 5.
Tecidos (Anatomia e fisiologia)
I. Título II. Série

21-59165

CDD-571.5

Ficha catalográfica elaborada por
Maria Alice Ferreira – Bibliotecária – CRB-8/7964

Apresentação

O Livro da *Coleção Conhecendo: Imagens Histológicas* foi auxiliar os discentes de Graduação e Pós-Graduação no aprendizado da Biologia Tecidual. Além disso, sua concretização representa uma forma de gratidão aos meus mestres, os quais compartilharam seus conhecimentos ao longo da minha vida acadêmica e propiciaram meu aprendizado inicial em Histologia, que foi aperfeiçoado ao longo da minha carreira como docente no Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

As imagens apresentadas no livro foram obtidas de preparados histológicos de material de pesquisa e do acervo do Programa de Graduação de Histologia do ICB.

Como autora desse livro, reconheço que meu trabalho não é solitário, mas parte de um trabalho conjunto de todo corpo social da UFRJ em envidar esforços para possibilitar o acesso ao ensino superior gratuito e de qualidade.

Prefácio

A elaboração da do livro “Imagens Histológicas dos Tecidos” da Coleção Conhecendo teve como objetivo a organização de um livro com várias fotomicrografias para facilitar a identificação e a compreensão da estrutura dos tecidos e órgãos do organismo.

Apesar do diagnóstico histológico das células e tecidos deva ser pautado na característica dos seus elementos e não das cores das imagens, na prática, essas facilitam a identificar as estruturas teciduais pelo observador.

As diferentes fotomicrografias foram obtidas a partir de material corado pela Hematoxilina-Eosina, Tricrômico de Gomori, Tricrômico de Mallory, comumente encontrado nas coleções histológicas usadas no ensino da Histologia.

Nesse livro, além das imagens, apresentaremos uma brevíssima introdução sobre os diversos tecidos para auxiliar o leitor com a identificação de elementos que estruturam os tecidos. As legendas são curtas de modo a permitir uma rápida leitura. Dessa forma, sugerimos ao leitor aprofundar o conhecimento sobre a Biologia Estrutural dos Tecidos em livro-texto técnico-científico. Nesse sentido, sugerimos o Livro Noções da Biologia Tecidual da Coleção Conhecendo.

Sumário

Introdução	13
Tecido epitelial	14
Tecido epitelial glandular	14
Tecido epitelial de revestimento	15
Tecido conjuntivo	17
Tecido conjuntivo propriamente dito	17
Tecido sanguíneo	19
Tecido cartilaginoso	20
Tecido ósseo e ossificação	22
Tecido muscular	24
Tecido nervoso	25
Fotomicrografias	27

Introdução

Os tecidos que constituem todos os órgãos do nosso organismo são didaticamente categorizados em quatro tipos básicos: tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido muscular e tecido nervoso.

O **tecido epitelial** é constituído por células que guardam semelhança entre si e pouquíssimo material extracelular (matriz extracelular) enquanto que nos tecidos conjuntivos há uma grande diversidade de tipos celulares com matriz extracelular abundante. Considerando que o tecido epitelial é um tecido avascular, sua nutrição é feita através de vasos sanguíneos que se transitam no tecido conjuntivo propriamente dito subjacente.

Os **tecidos conjuntivos** reúnem o tecido conjuntivo propriamente dito e os tecidos conjuntivos especiais (tecido linfoide, tecido adiposo, tecido sanguíneo, tecido cartilaginoso e tecido ósseo).

No **tecido muscular**, as células revelam propriedades contráteis e se organizam para formar três tipos de tecido muscular: tecido muscular estriado esquelético, tecido muscular estriado cardíaco e tecido muscular liso.

O **tecido nervoso** se relaciona com a interação do organismo com meio externo e com órgãos internos. No tecido nervoso se destaca o neurônio, capaz de desencadear e propagar o impulso nervoso.

Tecido epitelial

O tecido epitelial é constituído por células epiteliais que guardam semelhança entre si, estando intimamente unidas entre si através de complexos junccionais, mas com pouquíssima matriz extracelular.

Na interface do tecido epitelial e do tecido conjuntivo subjacente encontra-se a membrana basal, constituída pela **lâmina basal** e a **lâmina reticular** (camada reticular). A **membrana basal** pode ser detectada por técnicas histoquímicas especiais, como a impregnação pela prata (impregnação argêntica) e o método do ácido periódico e o reativo de Schiff, (PAS, Periodic Acid Schiff, do inglês), sendo que ambas as técnicas identificam as fibras reticulares da camada reticular. Assim, na realidade, o que se observa é a camada reticular da membrana basal.

O tecido epitelial pode ser didaticamente dividido em tecido epitelial de revestimento e tecido epitelial glandular.

Tecido epitelial glandular

As glândulas podem ser classificadas quando ao **número de células** em **glândula unicelular** (a secreção é elaborada por uma célula) e **glândula multicelular** (a secreção é elaborada por várias células).

Quanto ao local **onde a secreção é lançada**, a glândula pode ser **glândula exócrina** ou **glândula endócrina**. A glândula exócrina lança a secreção no meio externo, enquanto que a glândula endócrina lança a secreção no interior de vasos sanguíneos que transitam no tecido conjuntivo subjacente.

Reunindo as duas classificações, ou seja, quanto ao número de células e onde a secreção é lançada, é possível classificar as glândulas de forma mais completa.

A glândula unicelular pode ser exócrina ou endócrina. Como exemplo de **glândula unicelular exócrina** tem-se a **célula caliciforme** presente por entre as células epiteliais de revestimento dos intestinos e da via respiratória. Já a **célula intersticial** testicular (célula de Leydig) é exemplo de **glândula unicelular endócrina**.

As **glândulas multicelulares exócrinas** possuem duas porções morfológicamente distintas: a **porção secretora** e a porção excretora ou **ducto excretor**.

Considerando-se a morfologia do ducto excretor, as glândulas multicelulares exócrinas podem ser classificadas em **glândulas simples** (com único ducto) ou **glândulas compostas** (com ducto que se ramifica dando origem a

vários ductos). Conforme o formato da porção secretora, as glândulas multicelulares exócrinas são classificadas como **glândula acinosa**, **glândula tubulosa**, **glândula tubuloenovelada** e **glândula ramificada**.

Dependendo de **como a secreção é liberada** da célula secretora, as glândulas exócrinas podem ser classificadas como glândula holócrina, glândula apócrina e glândula merócrina. Na **glândula holócrina**, toda a célula é liberada junto com o seu produto de secreção. Na **glândula apócrina**, a secreção é liberada junto com uma parte microscópica do citoplasma em associação com o produto de secreção. Na **glândula merócrina**, a secreção é eliminada por exocitose, não havendo perda de material citoplasmático.

As **glândulas merócrinas** podem ser classificadas em face da **natureza química da secreção**, que favorecerá as características tintoriais citoplasmáticas; assim, a glândula merócrinas pode ser classificada como mucosa, serosa ou mista. A **glândula mucosa** é formada por células mucosas, com núcleo achatado, deslocado para a porção basal e citoplasma fracamente corado ou leve basófilo. A **glândula serosa** é constituída por células serosas, com núcleo esférico e localizado na região central ou levemente deslocado para a região basal, sendo seu citoplasma acentuadamente acidófilo. Já a porção secretora da **glândula mista** possui tanto células mucosas quanto células serosas.

A **glândula multicelular endócrina** é constituída por várias células, mas não possuem ducto excretor; sua secreção é lançada em vasos sanguíneos do tecido conjuntivo adjacente. Dependendo do arranjo das células secretoras, as glândulas endócrinas multicelulares podem ser classificadas como **glândula endócrina cordonal** e **glândula endócrina vesicular**. Na glândula cordonal, as células se organizam em cordões celulares que se anastomosam entre si, mantendo-se separados por vasos sanguíneos. Na glândula vesicular, as células secretoras se organizam de modo a formarem vesículas, que são envoltas por tecido conjuntivo frouxo rico em vasos sanguíneos.

Tecido epitelial de revestimento

Ao se classificar os epitélios de revestimento é importante reunir os diferentes parâmetros, como o **formato das células** epiteliais, a **organização em camadas** de suas células, além da presença das especializações na superfície livre da célula epitelial (**planura estriada**, a **borda em escova**, os **estereocílios** e os **cílios**), assim como os tipos celulares especializados que ocorrem por entre as células epiteliais.

Quanto à morfologia, as células epiteliais são classificadas em quatro formas básicas: células pavimentosas, células cúbicas, células cilíndricas e células transicionais.

As **células pavimentosas** são células achatadas ou planas; possuem núcleo achatado, cujo maior eixo é paralelo à região da membrana basal. As **células cúbicas** são células mais volumosas e apresentam núcleo esférico. As **células cilíndricas** são células altas ou alongadas com núcleos ovais, cujo maior eixo é perpendicular à região da membrana basal. As **células transicionais** variam de cuboide à cilíndrica e lembram a forma de uma raquete.

Considerando a organização em camadas celulares, o epitélio pode ser classificado em simples, estratificado e pseudoestratificado.

Nos **epitélios simples**, todas as células estão em contato com a membrana basal e sua superfície apical (livre) está em contato com o meio externo ou lúmen dos vasos sanguíneos ou cavidades internas do corpo. Nos **epitélios pseudoestratificados**, todas as células estão em contato com a membrana basal, mas nem todas as células estão em contato com o meio externo ao tecido (superfície do corpo ou lúmen do órgão). No caso das células que entram em contato com o meio externo, elas podem apresentar especializações de membrana. Nos **epitélios estratificados**, as células se dispõem em várias camadas que se superpõem, sendo que somente as células da camada mais profunda estabelecem contato com a membrana basal.

Em alguns epitélios de revestimento é possível observar a presença de glândulas exócrinas unicelulares por entre as células de revestimento, como as células caliciformes que ocorrem entre as células do epitélio de revestimento dos intestinos e da via respiratória. Essas células devem ser mencionadas ao se fornecer o diagnóstico histológico daquele tipo de epitélio.

Tecido conjuntivo

O tecido conjuntivo é constituído por diferentes tipos de **células** imersas em abundante **matriz extracelular**.

A variação dos tipos de células e da matriz extracelular define os diferentes tipos de tecido conjuntivo e os tecidos conjuntivos especiais. Assim, o tecido conjuntivo propriamente dito pode ser classificado em tecido conjuntivo frouxo, tecido conjuntivo denso, tecido mucoso, tecido elástico, tecido reticular, tecido adiposo e tecido linfóide. Os tecidos conjuntivos especiais são representados pelo tecido sanguíneo, tecido cartilaginoso e tecido ósseo.

Tecido conjuntivo propriamente dito

O tecido conjuntivo propriamente dito, altamente vascularizado e inervado, se desenvolve a partir do tecido conjuntivo embrionário (**mesênquima**), onde as células mesenquimais se encontram ativamente engajadas com a produção da matriz extracelular.

O **tecido conjuntivo frouxo** possui uma variedade de células imersas em abundante matriz extracelular, sem que haja predomínio de qualquer de seus elementos.

O **tecido conjuntivo denso**, além dos mesmos elementos constituintes do tecido conjuntivo frouxo, revela o predomínio de elementos fibrosos, preferencialmente fibras colágenas (fibras colágenas clássicas). Dependendo da organização dos elementos fibrosos, o tecido conjuntivo pode ser classificado em **tecido conjuntivo denso modelado** ou **tecido conjuntivo denso não modelado**. No tecido conjuntivo denso modelado, os elementos fibrosos estão organizados segundo determinada orientação, enquanto que no tecido conjuntivo denso não modelado os elementos fibrosos se dispõem sem orientação definida.

No **tecido mucoso** há o predomínio de glicosaminoglicanos (anteriormente designados mucopolissacarídeos) e possuem relativamente poucos elementos fibrosos.

Embora possa conter fibras colágenas, no **tecido elástico** há o predomínio de fibras elásticas, que são visualizadas após o emprego de técnicas histoquímicas especiais.

No **tecido reticular** há o predomínio de delicadas fibrilas colágenas (fibras reticulares) evidenciadas após a impregnação pela prata por serem argirofilas, ou seja, ao serem expostas à uma solução à base de prata, essa é

absorvida pela fibra e, após ser reduzida por um agente redutor, a prata é depositada no local onde ocorreu a redução.

No **tecido adiposo** há o predomínio de células adiposas, podendo ser classificado como **tecido adiposo unilocular** ou **tecido adiposo multilocular**, ou seja, quanto há o predomínio de células adiposas uniloculares ou células adiposas multiloculares, respectivamente. Os **adipócitos uniloculares** são células volumosas com uma única gotícula de gordura no citoplasma. O núcleo é pequeno, alongado e encontra-se deslocado para a periferia da célula. O **adipócito multilocular** possui dimensões menores quando comparado com o adipócito unilocular. O núcleo do adipócito multilocular é esférico, se localiza preferencialmente na região central, possuindo várias gotículas lipídicas distribuídas pelo citoplasma.

O **tecido linfoide** é uma variedade de tecido conjuntivo, onde há o predomínio de células relacionadas à defesa imunológica, tais como os linfócitos, os macrófagos e seus precursores, os plasmócitos, dentre outras células. O **parênquima** é essencialmente celular, reconhecendo-se as **células principais**, como os **linfócitos T** e **linfócitos B**, e as **células acessórias**, como as **células dendríticas** derivadas de monócitos, as **células apresentadoras de antígenos** e as **células dendríticas foliculares** derivadas diretamente de células da medula óssea, além de macrófagos e seus precursores. Já o estroma inclui as **células reticulares** engajadas com a produção de **fibras reticulares**, além da presença de **macrófagos fixos**.

Em função do predomínio e da disposição dos elementos do parênquima, o tecido linfoide pode ser classificado em tecido linfoide frouxo ou difuso e tecido linfoide denso. O **tecido linfoide denso** revela o predomínio das células principais e pode se organizar na forma **cordonal** ou na forma **nodular**, também denominado nódulo linfoide. Os nódulos linfoides podem ocorrer de forma **isolada** (nódulo linfoide isolado) ou formando **agregados** (agregados linfoides).

Tecido sanguíneo

O tecido sanguíneo (sangue) é constituído por **elementos figurados** (hemácias ou glóbulos vermelhos, leucócitos ou glóbulos brancos e plaquetas) que se encontram em suspensão na matriz extracelular, denominada **plasma** sanguíneo.

Nos mamíferos, os elementos figurados do sangue incluem **células maduras**, representadas pelos granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos), pelos agranulócitos (monócitos e linfócitos) e **elementos anucleados** (hemácias e plaquetas).

Nas distensões sanguíneas de sangue periférico de mamíferos, a **hemácia** é acidófila e visualizada como um disco de formato bicôncavo, enquanto que as **plaquetas** são pequenos corpúsculos ou fragmentos celulares levemente basófilos, desprovidas de núcleo.

Os **leucócitos** são células nucleadas e reunidas em dois grandes grupos: granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) e agranulócitos (linfócitos e monócitos). Quando visualizados ao microscópio de luz, os **granulócitos**, também denominados **polimorfonucleares**, apresentam grânulos específicos no citoplasma, enquanto que os **agranulócitos** ou **mononucleares** não possuem grânulos citoplasmáticos.

Os **neutrófilos** possuem forma arredondada e núcleo em forma de bastão ou lobulado, podendo apresentar de três a cinco lóbulos unidos por pontes de cromatina. Nas pessoas do sexo feminino, frequentemente se nota um apêndice nuclear em forma de raquete (**corpúsculo de Barr**) que contém a cromatina sexual constituída por um cromossomo X heterocromático. Nas distensões sanguíneas coradas à base da mistura de Romanovsky¹, o citoplasma possui fina granulação acinzentada, correspondente aos grânulos azurófilos.

Os **basófilos** são os leucócitos menos numerosos; possuem núcleo bilobulado e normalmente de difícil visualização devido à grande quantidade de grânulos basófilos no citoplasma.

Os **eosinófilos** possuem núcleo bilobulado, sendo facilmente reconhecido pela presença de grânulos ovoides fortemente acidófilos.

Os **linfócitos** possuem núcleo esférico, ligeiramente endentado, ocupando quase todo o citoplasma da célula, já que o citoplasma é escasso.

Os **monócitos** são os maiores leucócitos, com núcleo irregular devido à pequena reentrância; o citoplasma tem aspecto homogêneo.

¹ A mistura é formada reunindo-se 3 (três) corantes: eosina, azul de metileno e azur de metileno.

Tecido cartilaginoso

O tecido cartilaginoso maduro é constituído por **células** (células condrogênicas, condroblastos e condrócitos), imersas em uma **matriz cartilaginosa** abundante, não possuindo nem vascularização nem inervação própria.

Envolvendo a peça de cartilagem, exceto na região das articulações, o pericôndrio revela duas regiões morfológicamente distintas: a camada fibrosa, mais externa, e a camada celular mais interna (camada condrogênica).

Na **camada fibrosa** do pericôndrio predominam os elementos fibrosos produzidos por fibroblastos, enquanto que na **camada condrogênica** predominam as células condrogênicas, ou seja, células comprometidas com a formação da cartilagem.

Na periferia da peça de cartilagem encontram-se os **condroblastos**, rodeados por uma matriz levemente basófila. Os condroblastos são células ovoides com citoplasma levemente basófilo e núcleo esférico rico em cromatina frouxa. Na região mais interna da peça de cartilagem notam-se os **condrócitos** organizados em grupos isogênicos, envoltos pela **matriz territorial**, mais basófila. Separando os grupos de condrócitos, a **matriz interterritorial** menos basófila.

Os grupos isogênicos podem se organizar em agrupamentos arredondados - **grupos isogênicos coronários**, ou em fileiras - **grupos isogênicos axiais**.

Dependendo dos elementos predominantes na matriz cartilaginosa, o tecido cartilaginoso pode ser de 3 (três) tipos: cartilagem hialina, cartilagem elástica e cartilagem fibrosa (ou fibrocartilagem).

A **cartilagem hialina** apresenta matriz cartilaginosa de aspecto homogêneo, onde os grupos isogênicos coronários encontram-se envoltos pela matriz territorial, fortemente basófila. Separando os grupos isogênicos coronários nota-se a matriz interterritorial menos basófila. Ao redor da peça de cartilagem hialina tem-se o pericôndrio, mais acidófilo, revelando duas regiões - a camada fibrosa mais externa e a camada condrogênica, voltada para a peça cartilaginosa.

A organização dos grupos isogênicos coronários na **cartilagem elástica** não é tão evidente, sendo que a matriz territorial é menos desenvolvida e a matriz interterritorial tende a ser menos basófila devido à riqueza de fibras elásticas na matriz cartilaginosa. As fibras elásticas são melhor visualizadas após coloração histoquímica especial, como a coloração seletiva pela orceína e pelo método da resorcina-fucsina, dentre outras.

Devido à riqueza de feixes de fibras colagenosas, na **cartilagem fibrosa** a matriz cartilaginosa fortemente acidófila e os condrócitos se organizam em fileiras – **grupos isogênicos axiais**.

Tecido ósseo e ossificação

O tecido ósseo é constituído por **células** (osteoblastos, osteócitos e osteoclastos) imersas na matriz extracelular calcificada - a **matriz óssea**.

Como a matriz óssea é constituída por uma **porção orgânica** e uma **porção inorgânica**, há dois procedimentos técnicos usados para estudar o tecido ósseo: a **descalcificação** e o **desgaste**.

Na **descalcificação**, a material deve ser fixado e posteriormente tratado com solução à base de ácidos ou solução contendo EDTA para remover os sais de cálcio da matriz óssea. Esse procedimento permite a visualização das células e da porção orgânica da matriz óssea, sendo que o material deve ser previamente fixado.

O tecido ósseo submetido à descalcificação permite identificar que os osteoblastos e os osteoclastos se localizam na superfície do tecido ósseo, enquanto que os osteócitos ficam alojados no interior do tecido ósseo. Entre os osteoblastos e a superfície do tecido ósseo comumente se visualiza uma região mais clara – o **osteóide** que representa a área da matriz óssea que ainda não foi totalmente calcificada

Através da técnica do **desgaste**, o fragmento ósseo é desgastado de modo a se obter finos fragmentos. Nesse procedimento, não há necessidade de se fixar o material, sendo observado diferentes espaços. Os espaços alongados e muito pequenos, denominado **osteoplasto**, é o local onde, *in vivo*, é observado o corpo do osteócito (núcleo e citoplasma perinuclear). Do corpo partem numerosos e delicados prolongamentos que transitam por canais muito pequenos, os **canalículos ósseos**. Além desses canalículos, é possível visualizar canais mais amplos por onde transitam vasos sanguíneos e nervos (**canais de Havers** e **canais de Volkmann**). Na superfície do osso também se percebe microscópicas depressões que representam o local de ação dos osteoclastos – as **lacunas de Howship**.

Além dos tipos celulares mencionados também é possível observar o **periósteo**, constituído pela **camada fibrosa** externa e pela **camada interna** (camada osteogênica) onde se localizam as células osteogênicas.

Histologicamente, o tecido ósseo é classificado de dois tipos: **osso primário** ou osso imaturo e **osso secundário** ou osso lamelar. Todavia, o diagnóstico histológico absorveu a nomenclatura anatômica para classificar histologicamente o tecido ósseo em **osso compacto** e **osso esponjoso**.

O **osso compacto** apresenta as lamelas ósseas em arranjo concêntrico ao redor do **canal de Havers** que, em conjunto, constituem o **sistema de Havers** ou **sistema haversiano** ou **osteon**.

No **osso esponjoso**, as trabéculas ósseas de tecido ósseo lamelar delimitam grandes espaços – a medula óssea e, como as traves ósseas são mais delicadas, não se formam sistemas de Havers.

A formação do tecido ósseo pode ocorrer através de dois processos distintos. Na **ossificação endoconjuntiva** (também conhecida como ossificação intramembranosa), o tecido ósseo é formado no mesênquima.

Na **ossificação endocondral**, o tecido ósseo é formado a partir de modificação de uma peça de cartilagem hialina previamente existente. Esse processo é uma etapa importante na formação dos ossos longos. Durante esse processo de modificação da cartilagem hialina, se estabelece a cartilagem epifisária que permanece no indivíduo até que seu crescimento finalize. Na cartilagem epifisária se reconhece 5 regiões morfológicamente distintas: **zona de cartilagem em repouso**, **zona de cartilagem seriada**, **zona de cartilagem hipertrofiada**, **zona de cartilagem calcificada** e **zona de ossificação** com formação de **espículas ósseas**.

Tecido muscular

O tecido muscular pode ser subdividido em **tecido muscular estriado esquelético**, **tecido muscular estriado cardíaco** e **tecido muscular liso**.

O **tecido muscular estriado esquelético** é formado por células cilíndricas longas com estriações transversais devido ao arranjo interno de miofilamentos. São células multinucleadas, cujos núcleos se situam na periferia do citoplasma. As células musculares estriadas esqueléticas se mantêm unidas por tecido conjuntivo, que varia de frouxo a denso. Reunindo as células e grupos de células musculares tem-se o tecido conjuntivo. O tecido conjuntivo frouxo que envolve as células musculares é o **endomísio** e, à medida que as células se reúnem, o tecido conjuntivo se torna mais desenvolvido; esses os grupos de células musculares formam os fascículos, sendo envoltos pelo **perimísio**. Os fascículos se reúnem e são envoltos por tecido conjuntivo denso – o **epimísio**.

O **tecido muscular estriado cardíaco** é formado por células musculares cardíacas alongadas (cardiócitos ou cardiomócitos), com estriações transversais. As células cardíacas podem possuir um ou dois núcleos grandes e ovais, preferencialmente localizados próximos à região central da célula, sendo menores quando comparadas com as células musculares estriadas esqueléticas. O corte longitudinal da célula estriada cardíaca revela áreas fortemente, os **discos intercalares** que representam os locais onde cardiomiócitos adjacentes se unem através de complexos juncionais.

O **tecido muscular liso** é formado por células fusiformes pequenas, com citoplasma homogêneo com núcleo alongado, único e central; são as menores células musculares.

Tecido nervoso

O tecido nervoso é um tecido altamente especializado com duas categorias de células: os **neurônios** e as **células da glia**. As células da glia são representadas pelos astrócito, micróglia, oligodendrócito, célula endimária, tendo ainda a célula de Schwann, que ocorre somente no sistema nervoso periférico (SNP).

No sistema nervoso central (SNC), os astrócitos participam na formação da barreira hematoencefálica. A micróglia revela capacidade fagocitária e atua removendo resíduos que possam ficar retidos no tecido nervoso. Já os oligodendrócitos emitem curtos prolongamentos que envolvem os prolongamentos dos neurônios (dendritos e axônio), formando fibras nervosas, que podem ser mielínicas e amielínicas. O conjunto de fibras nervosas, formadas com a participação do oligodendrócito, forma os tratos.

Tanto o encéfalo quanto a medula espinal apresentam cavidades, os ventrículos cerebrais e o canal da medula espinal. Essas cavidades são revestidas pelas células endimárias, que variam de cúbicas a cilíndricas, cuja superfície apresenta microprojeções.

Ao deixarem o SNC, os prolongamentos dos neurônios passam a ser envoltos pelas células de Schwann, constituindo as fibras nervosas, que podem ser mielínicas ou amielínicas. No SNP, o conjunto de fibras nervosas forma os nervos.

Nos nervos, as fibras nervosas são envoltas por tecido conjuntivo frouxo, denominado **endoneuro**. Grupos de fibras nervosas se associam formando os fascículos nervosos, sendo envoltos pelo **perineuro**. Os fascículos nervosos, por sua vez, se reúnem e são rodeados por tecido conjuntivo denso, o **epineuro**.

Os neurônios apresentam um corpo ou **pericário** (núcleo e citoplasma perinuclear) grande. O núcleo é esférico, central e rico em cromatina frouxa com nucléolo evidente. No pericário, notam-se áreas basófilas – **corpúsculo de Nissl** ou substância basófila.

Do pericário partem dois tipos de prolongamentos: os **dendritos** (único ou vários) e o **axônio** (único). A região citoplasmática do pericário de onde emerge o único axônio é mais clara e não apresenta a substância de Nissl, sendo denominada **cone de implantação**.

Através da observação ao microscópio de luz e após coloração pela hematoxilina-eosina (HE) é possível visualizar apenas o pericário devido às dimensões dos prolongamentos dos neurônios. Os pericários se localizam preferencialmente na substância cinzenta do Sistema Nervoso Central (SNC).

Para a observação dos prolongamentos é necessário a utilização de técnicas histoquímicas especiais, como as impregnações à base de prata.

Conforme a morfologia do pericário, os neurônios são classificados em diferentes tipos. Os tipos básicos de neurônio são o **neurônio piramidal** (ocorre no córtex cerebral), o **neurônio piriforme** (no córtex do cerebelo) e o **neurônio estrelado** (medula espinal). O neurônio globoso (**neurônio ganglionar**) é típico dos gânglios nervosos, estruturas do SNP, onde seus prolongamentos se associam com as células de Schwann e seu pericário é rodeado pelas células satélite.

Fotomicrografias





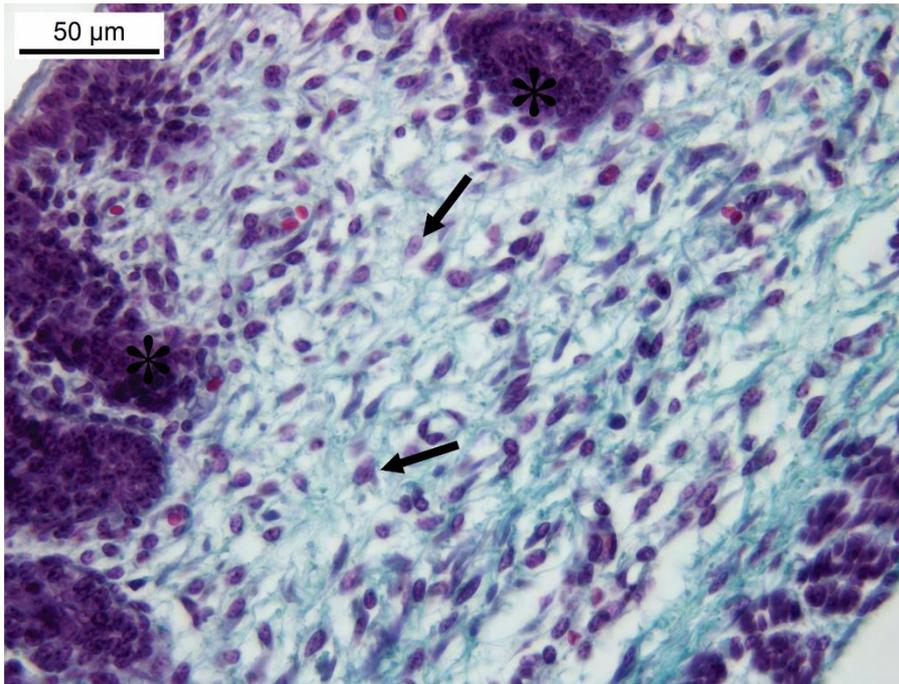


Figura 1

Mesênquima (tecido conjuntivo embrionário) em diferenciação. Notar células mesenquimais (→) e a proliferação de células epiteliais (*) em direção ao mesênquima para formar glândulas exócrinas. Pele em formação.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

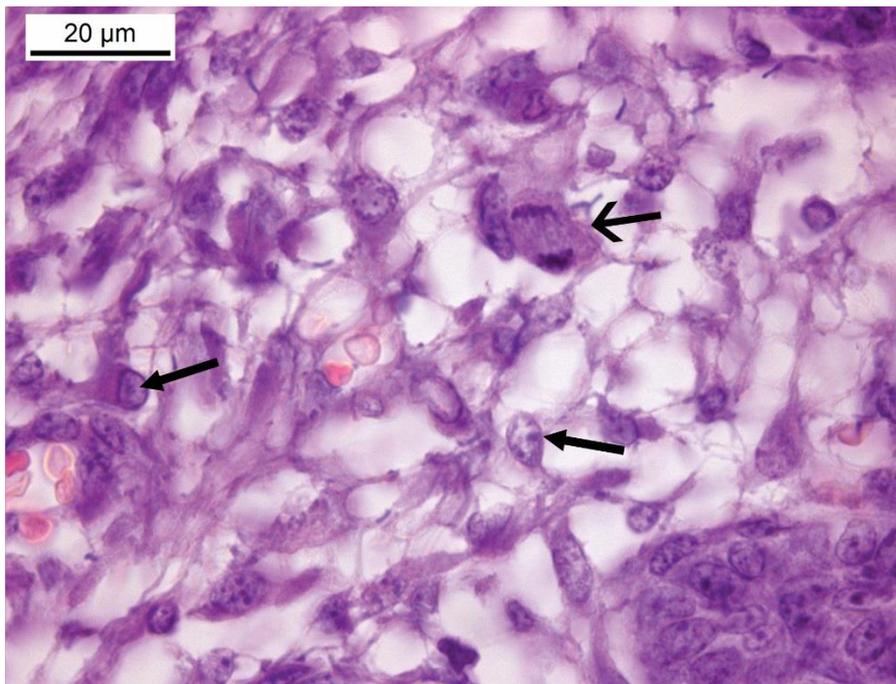


Figura 2

Mesênquima. As células mesenquimais (→) exibem núcleo alongado com cromatina frouxa e nucléolo evidente. Imagens de mitose (→) são frequentes.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

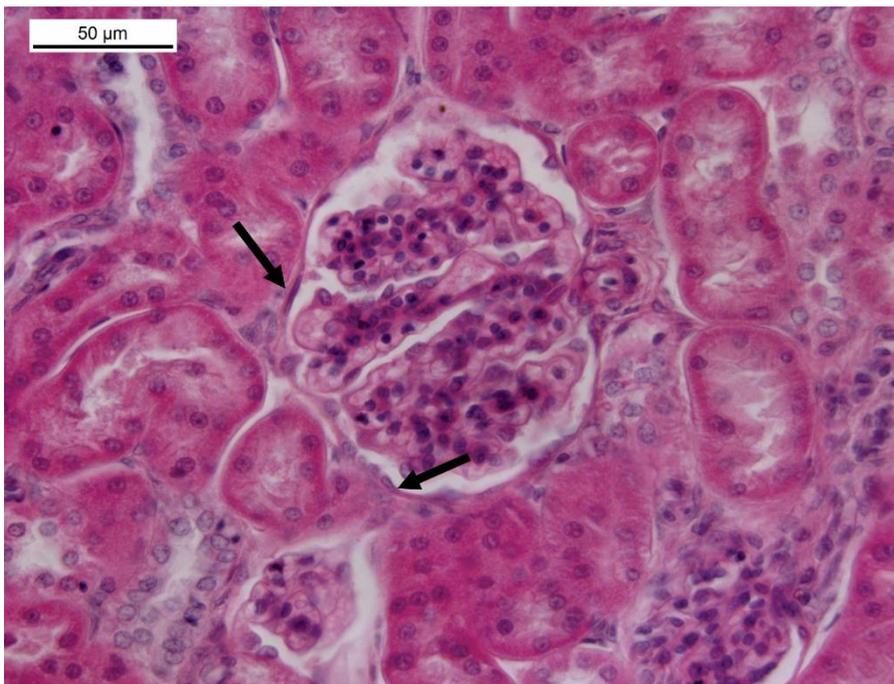


Figura 3

Epitélio pavimentoso simples estruturando o folheto parietal da cápsula do corpúsculo renal, que ocorre no córtex renal.

Rim.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

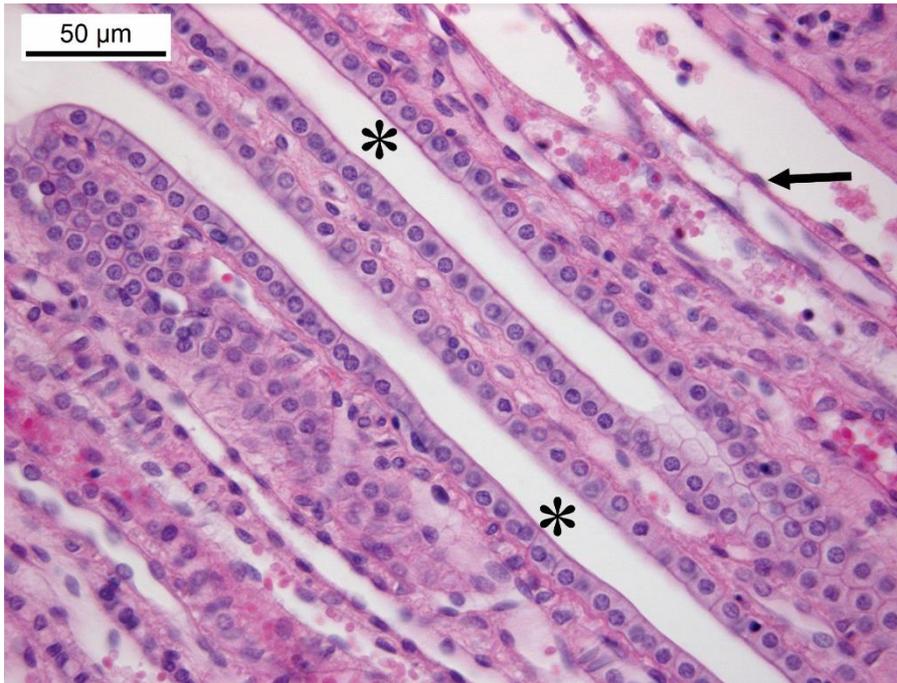


Figura 4

Epitélio cúbico simples. As células cúbicas possuem núcleo esférico e são visualizados lado a lado, numa mesma altura, revestindo os túbulos coletores renais (*). Notar célula endotelial (→) que estrutura o epitélio pavimentoso simples que reveste os vasos sanguíneos.

Medula renal. Rim.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

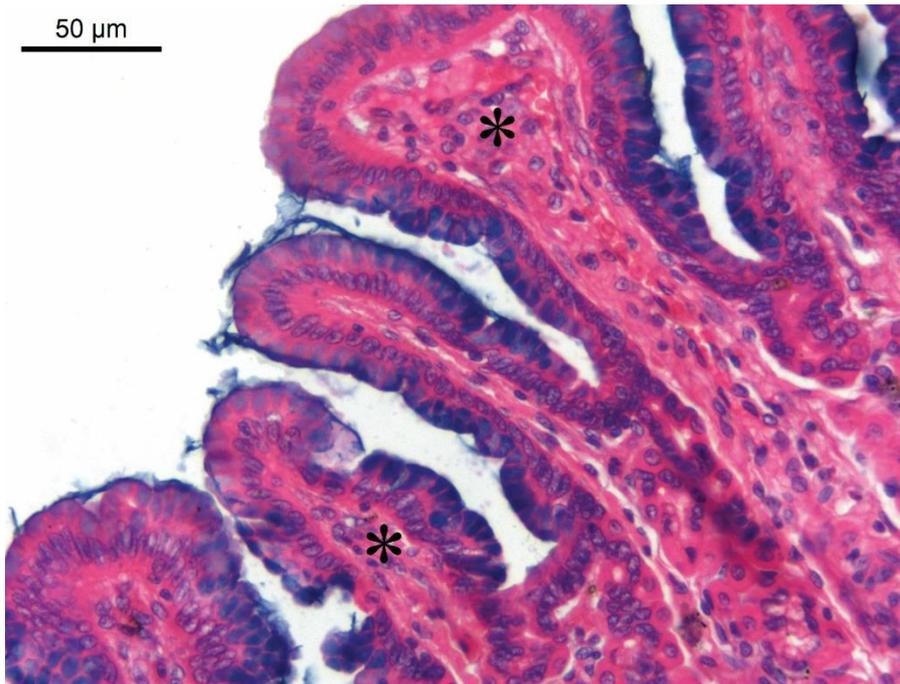


Figura 5

Epitélio cilíndrico simples mucossecretor que reveste a mucosa do estomago. Notar o muco basófilo produzido pelas células epiteliais e que é liberado sobre a superfície epitelial de modo a proteger o estomago do suco gástrico. Abaixo do epitélio tem-se o tecido conjuntivo frouxo (*).

Estomago.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.



Figura 6

Epitélio cilíndrico simples com células caliciformes (*) e planura estriada (⇔). Abaixo do epitélio, no tecido conjuntivo frouxo, notar células musculares lisas (→) que auxiliam na sustentação das vilosidades intestinais.

Intestino delgado.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

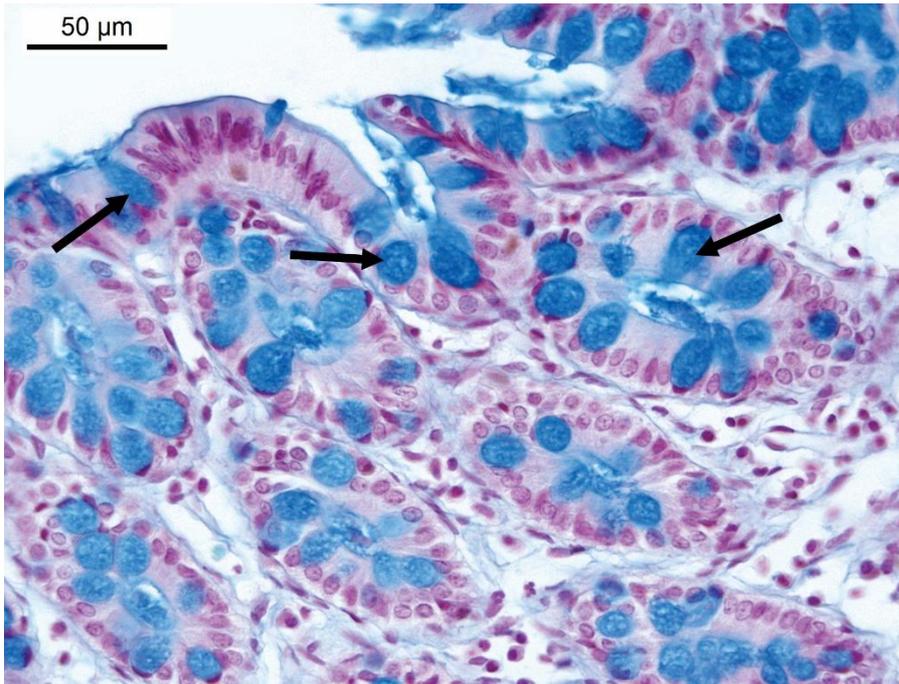


Figura 7

Epitélio cilíndrico simples com células caliciformes e planura estriada. Em destaque, as células caliciformes (→) são visualizadas após o emprego do método de AB que identifica glicoconjugados ácidos. Abaixo do epitélio têm-se o tecido conjuntivo frouxo.

Intestino grosso.

Coloração: método do Alcian blue (AB) pH 2,5.

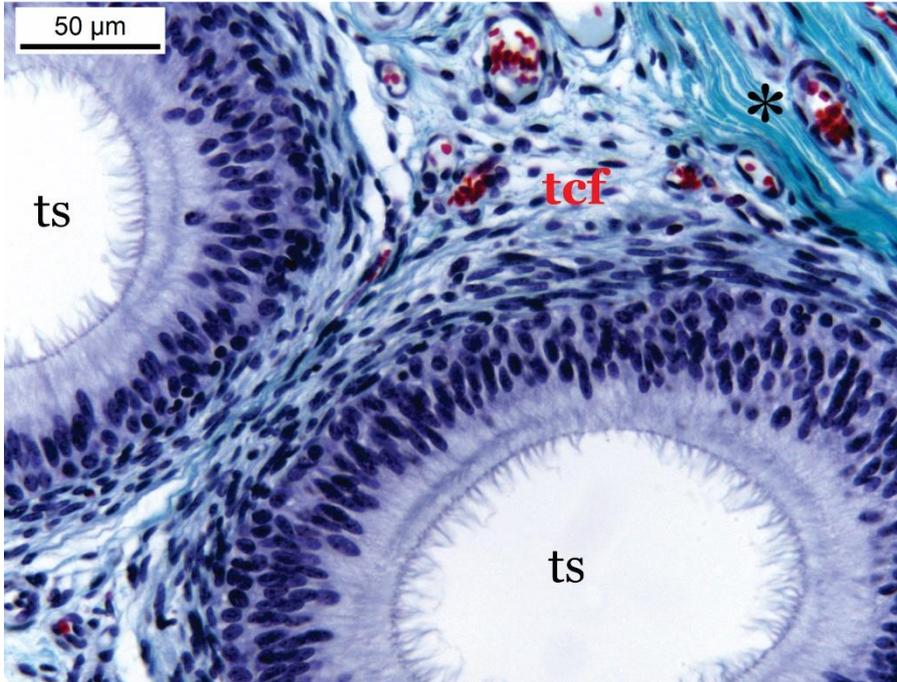


Figura 8

Epitélio pseudoestratificado cilíndrico com estereocílios que reveste os túbulos seminíferos (ts) e abaixo do epitélio, tem-se o tecido conjuntivo frouxo (tcf). Notar área de tecido conjuntivo denso modelado (*) dos septos interlobulares.

Epidídimo.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

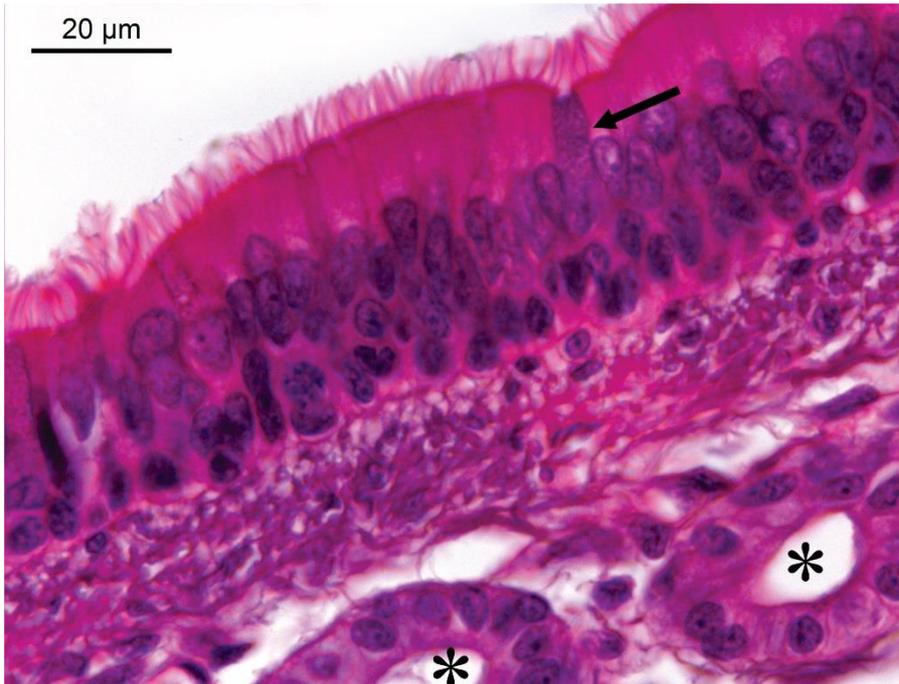


Figura 9

Epitélio pseudoestratificado cilíndrico ciliado com células caliciformes (→). Abaixo do epitélio tem-se o tecido conjuntivo frouxo, onde se localizam as porções secretoras de glândulas serosas (*).

Traqueia.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

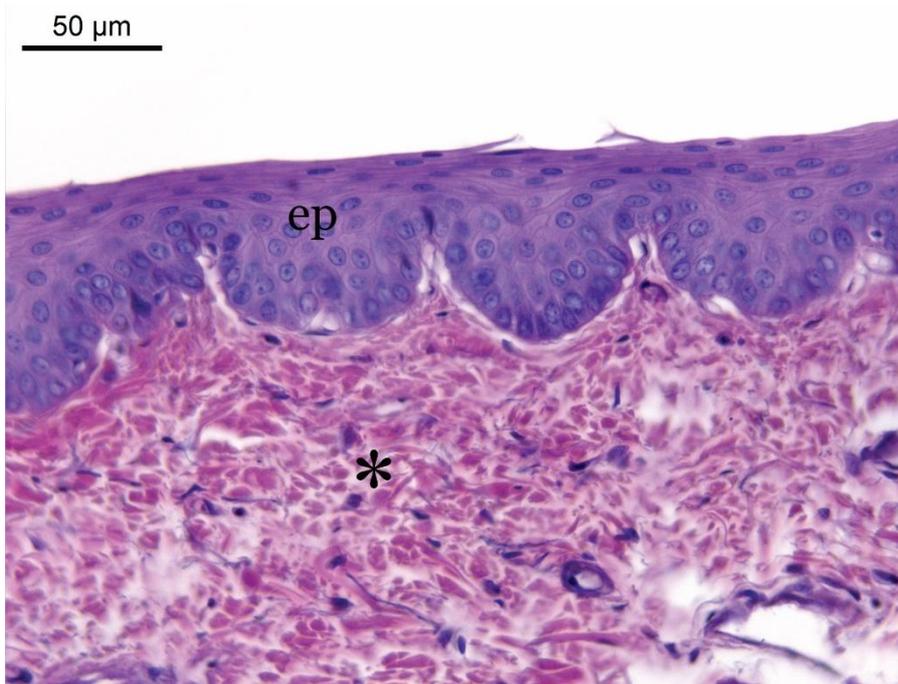


Figura 10

Epitélio pavimentoso estratificado não queratinizado (ep) e tecido conjuntivo denso não modelado (*).

Mucosa oral.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

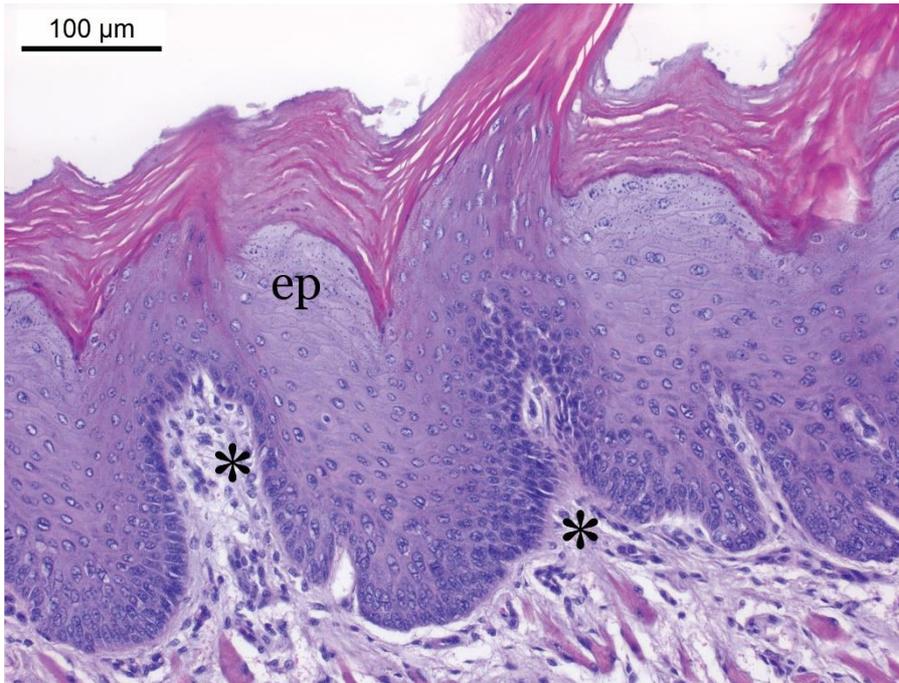


Figura 11

Epitélio pavimentoso estratificado queratinizado (ep) e tecido conjuntivo frouxo subepitelial (*).

Língua de roedor.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

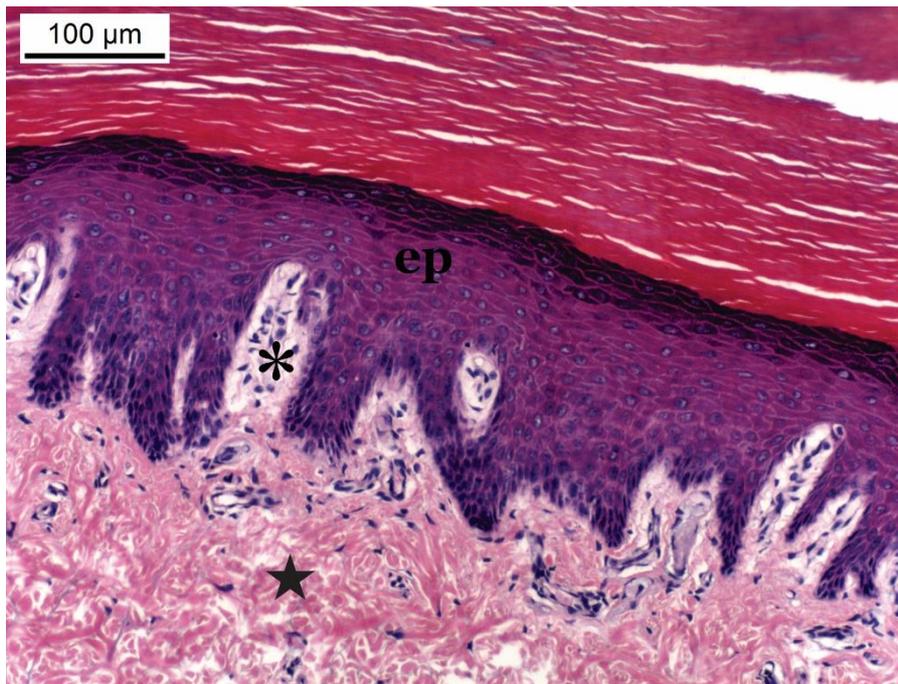


Figura 12

Epitélio pavimentoso estratificado queratinizado (ep), tecido conjuntivo frouxo (*) subepitelial e tecido conjuntivo denso não modelado (★) com predomínio de elementos fibrosos.

Pele.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

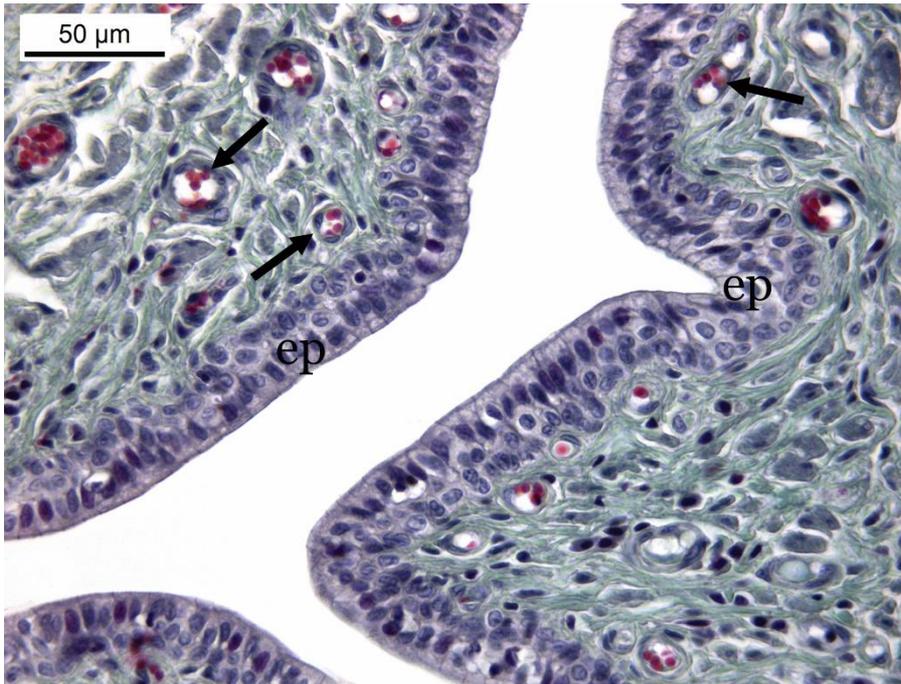


Figura 13

Epitélio cilíndrico estratificado (ep) e tecido conjuntivo frouxo subepitelial rico em vasos sanguíneos (→), constituídos por epitélio pavimentoso simples (células endoteliais).

Uretra masculina.

Coloração: Tricrômico de Gomori.



Figura 14

Epitélio de transição (ep) e tecido conjuntivo frouxo subepitelial (*).

Bexiga urinária.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

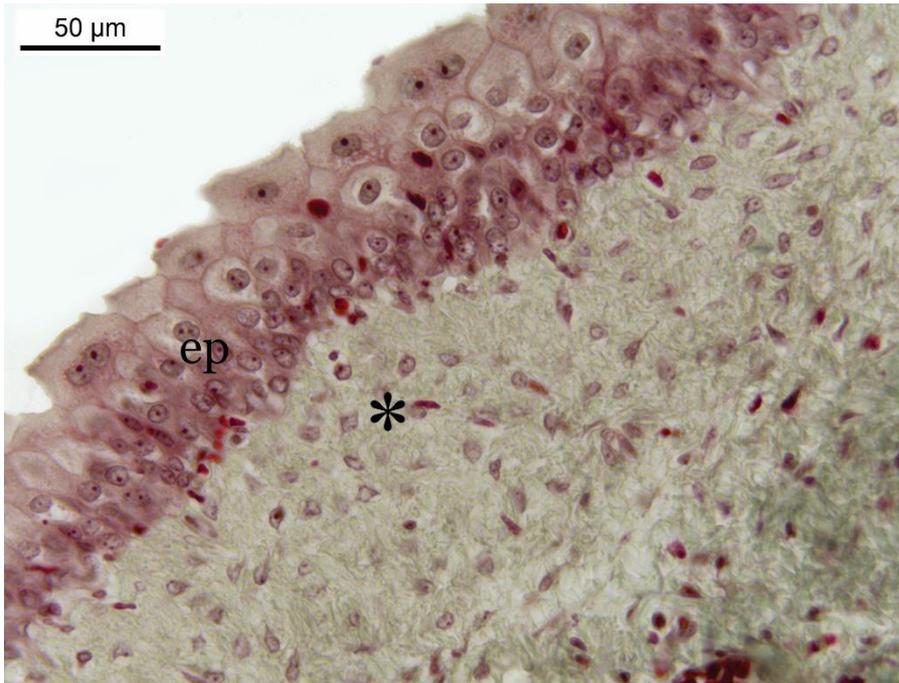


Figura 15

Epitélio de transição (Ep) e tecido conjuntivo frouxo (*).

Bexiga urinária.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

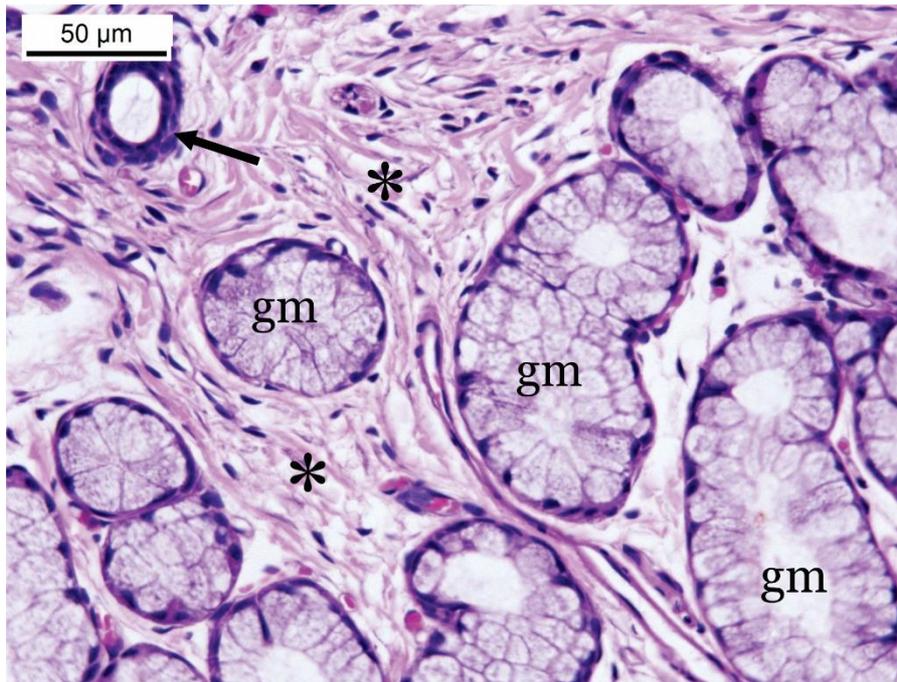


Figura 16

Glândula exócrina mucosa. Notar ducto excretor (→) e tecido conjuntivo frouxo (*) alojando as porções secretoras mucosas (gm).

Esôfago.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

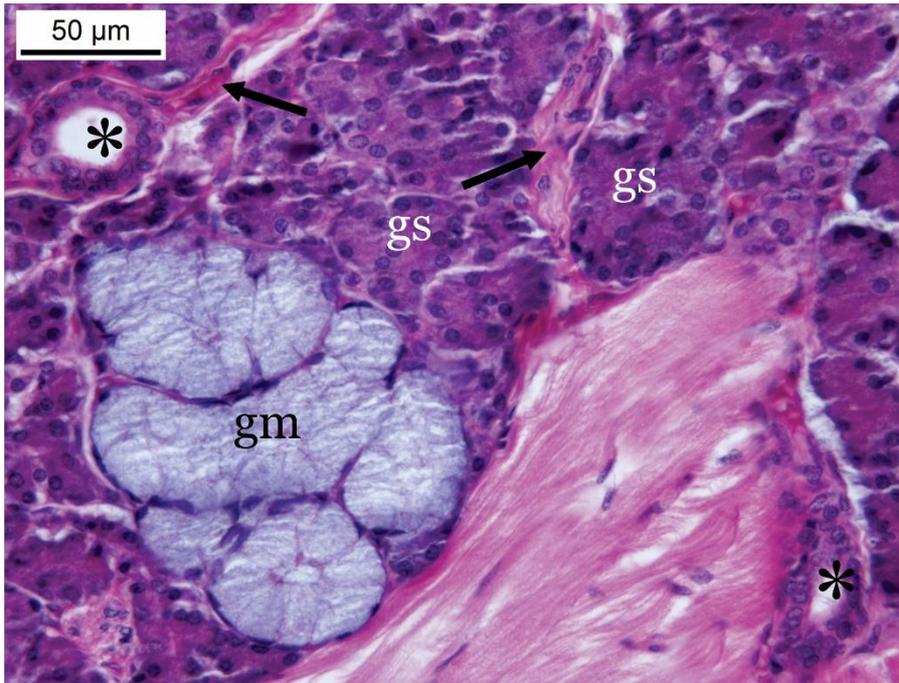


Figura 17

Glândula exócrina anfícrina: formada por porções secretoras formadas por células mucosas (gm) e porções secretoras constituídas por células serosas (gs). Notar ducto excretor (*) e tecido conjuntivo (→).

Língua.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

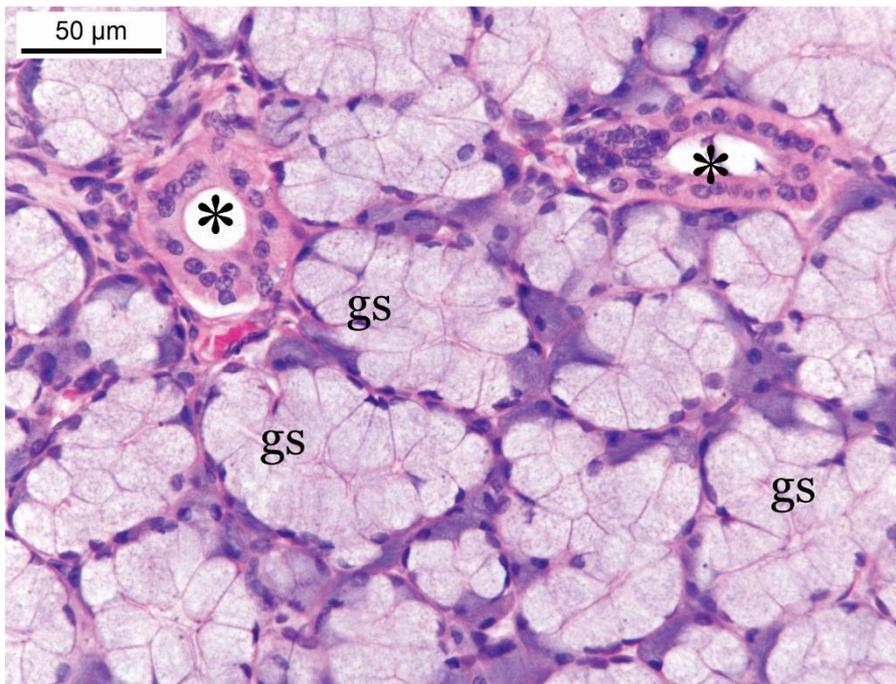


Figura 18

Glândula exócrina mista (gs), com porção secretora formada por células mucosas e células serosas (→). Notar ducto excretor (*).

Glândula salivar sublingual.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

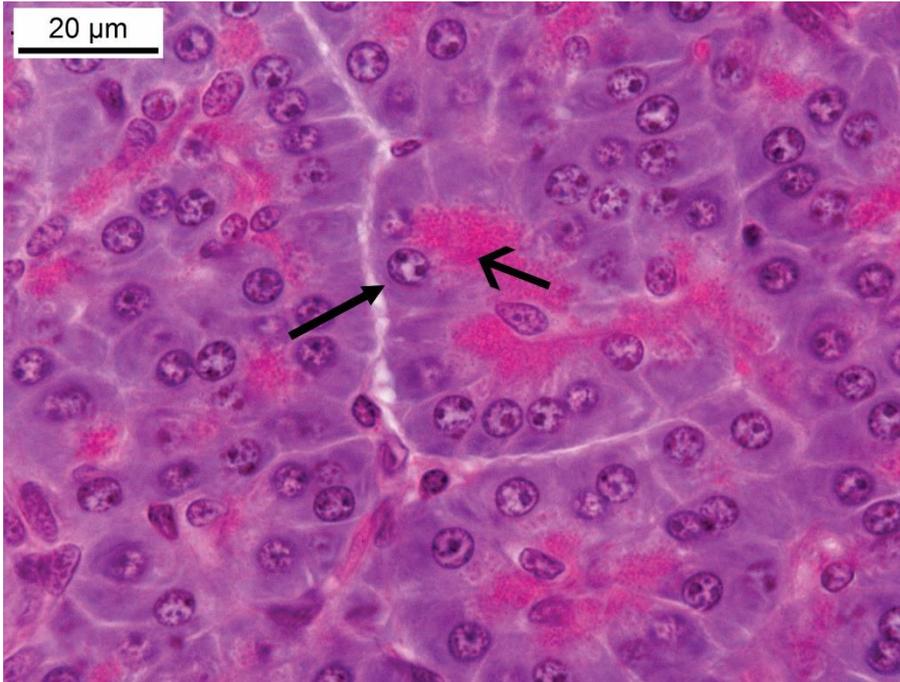


Figura 19

Glândula seromucosa apresenta citoplasma basal basófilo (→) e citoplasma apical acidófilo (→), ou seja, o citoplasma de uma mesma célula apresenta afinidade tintorial distinta.

Pâncreas (porção exócrina).

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

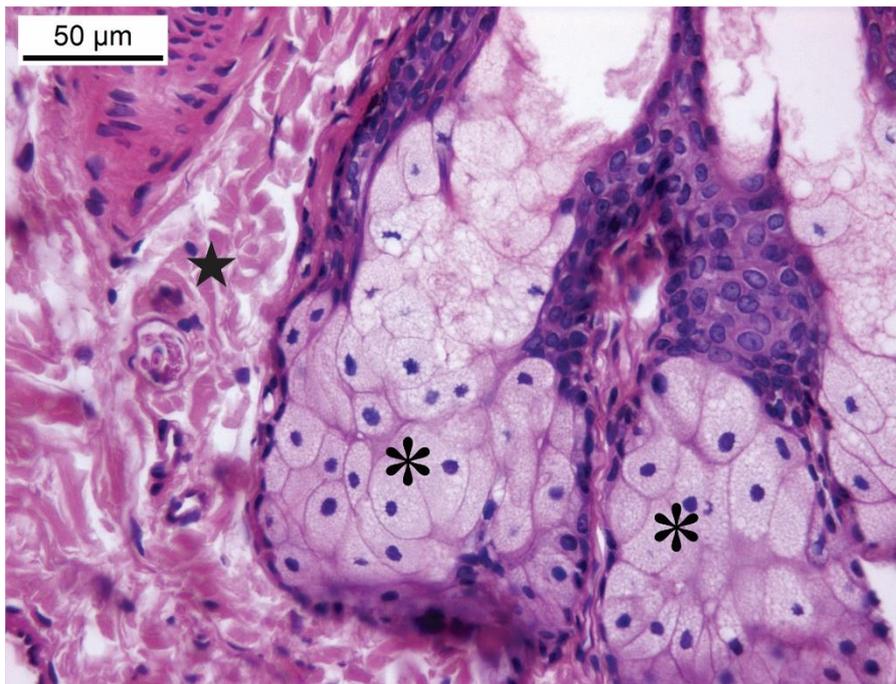


Figura 20

Glândula holócrina (*). A secreção é liberada junto com o material citoplasmático da célula secretora. Notar tecido conjuntivo denso não modelado (★).

Pele.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

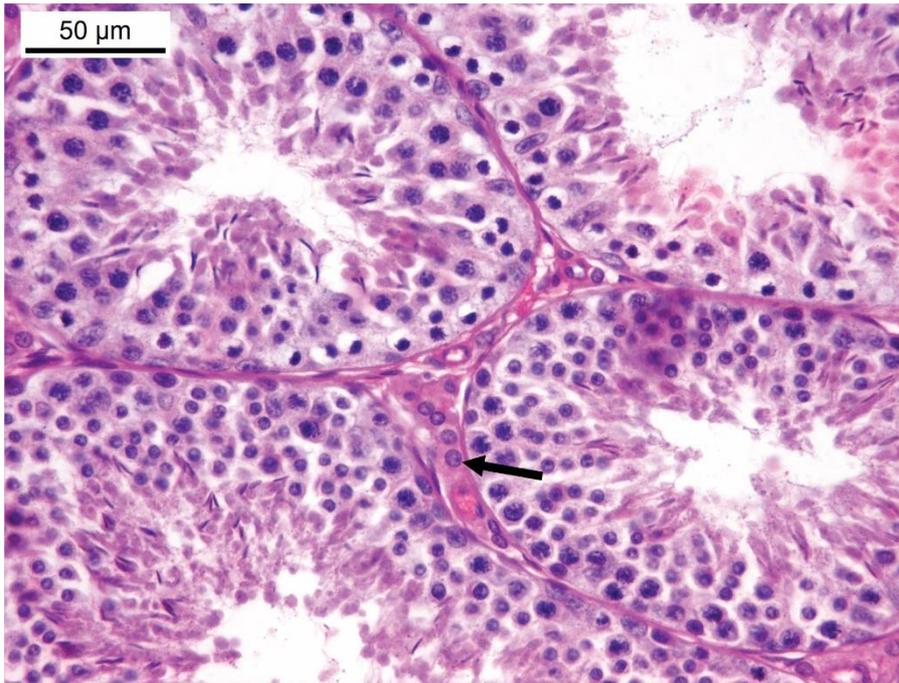


Figura 21

Glândula endócrina unicelular. A célula intersticial (→), também chamada célula de Leydig, ocorre no tecido conjuntivo entre os túbulos seminíferos do testículo.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

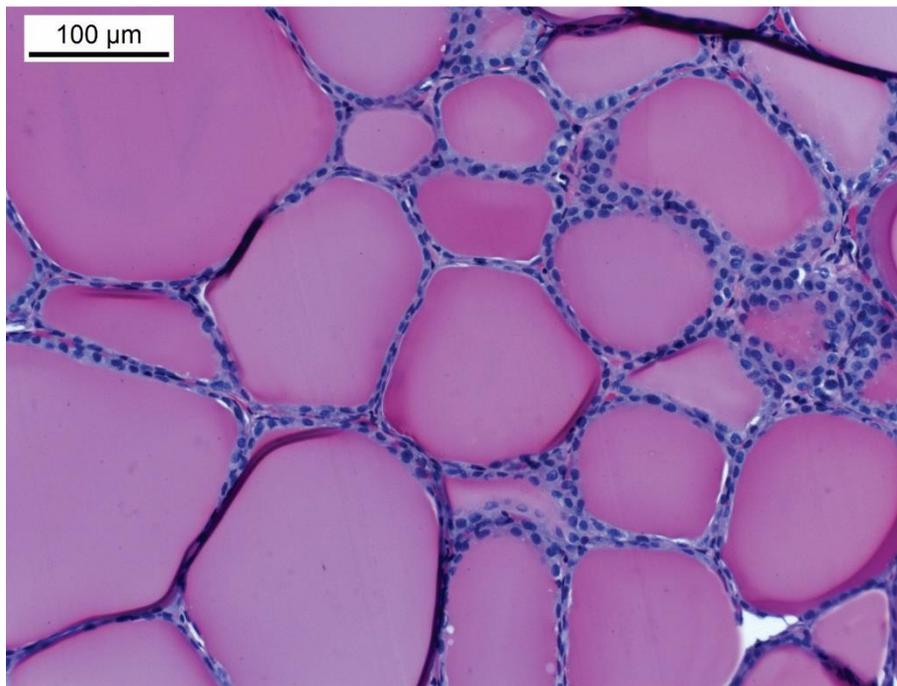


Figura 22

Glândula endócrina cordonal. As células secretoras se organizam em vesículas (também designados folículos), os quais são rodeados por escasso tecido conjuntivo onde transitam pequenos capilares.

Tireoide.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

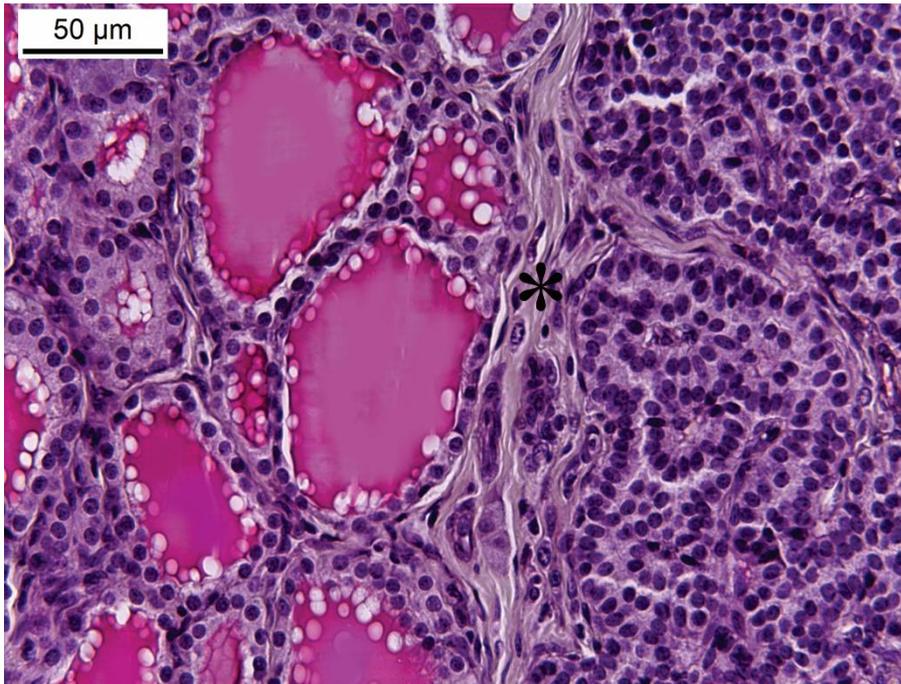


Figura 23

Glândula endócrina cordonal (à esquerda) e glândula endócrina vesicular (à direita), separadas por tecido conjuntivo (*).

Tireoide (à esquerda) e paratireoide (à direita).

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

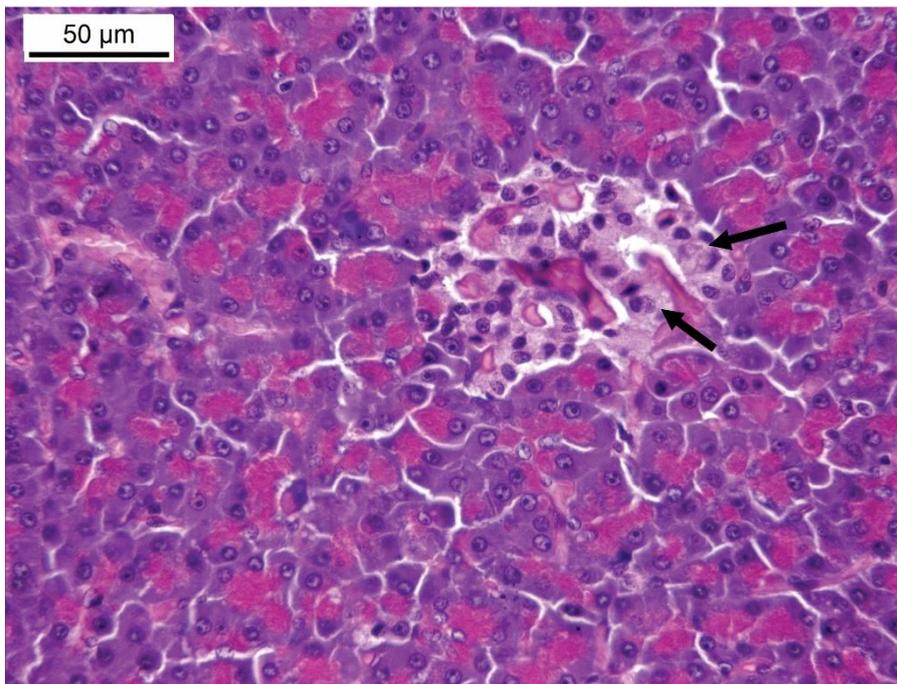


Figura 24

Como uma glândula anfícrina, o pâncreas apresenta uma porção exócrina e uma porção endócrina. A porção exócrina é representada pela glândula exócrina seromucosa, enquanto que a porção endócrina é constituída pela glândula endócrina cordonal (→) (ilhota pancreática ou ilhota de Langerhans, cujas células se dispõem em cordões separados por vasos sanguíneos.

Pâncreas.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

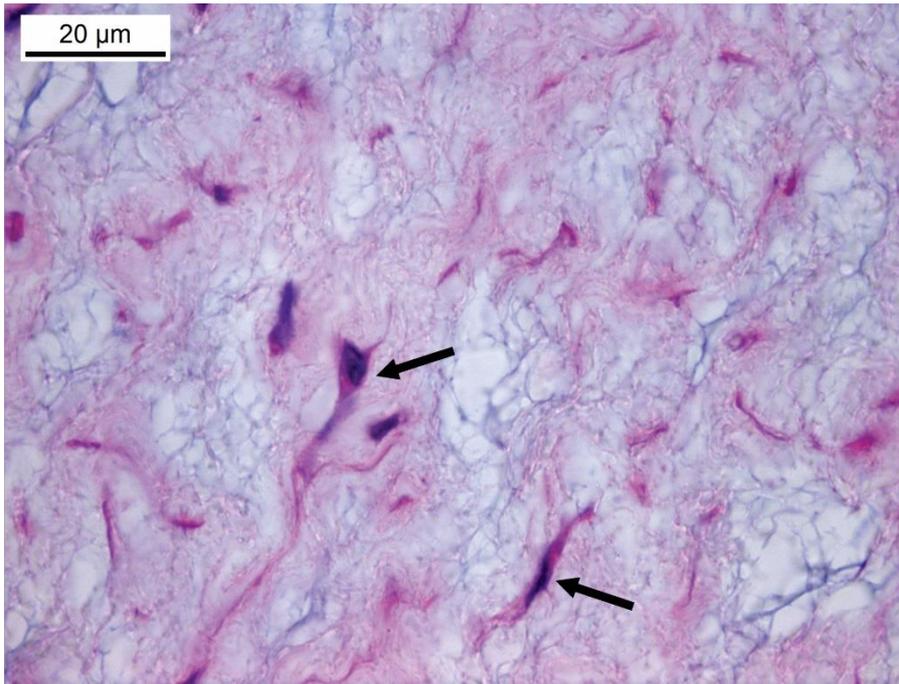


Figura 25

Tecido mucoso. O predomínio de glicoconjugados é detectado pela basofilia na matriz extracelular. Notar fibroblastos (→).

Cordão umbilical.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

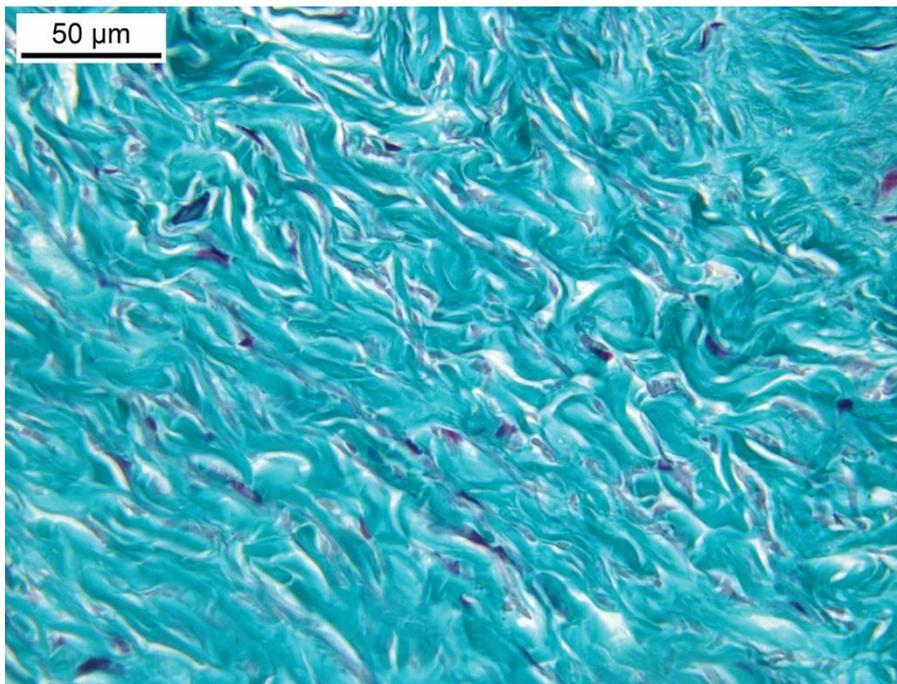


Figura 26

Tecido conjuntivo denso não modelado. Notar predomínio de elementos fibrosos sem organização definida.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

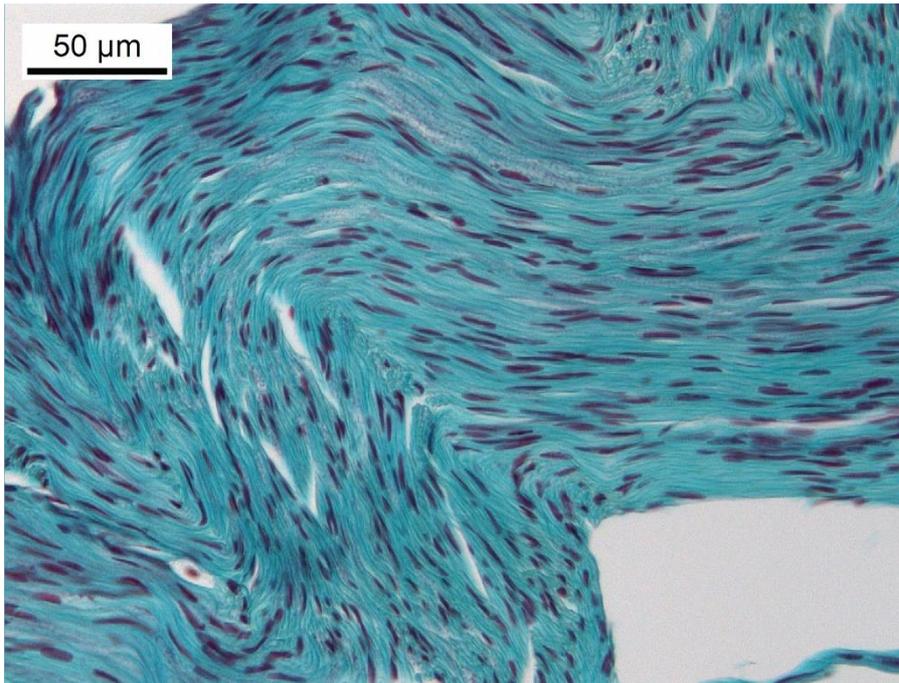


Figura 27

Tecido conjuntivo denso modelado. Notar predomínio de elementos fibrosos, cujo trajeto se mostra em um mesmo sentido.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

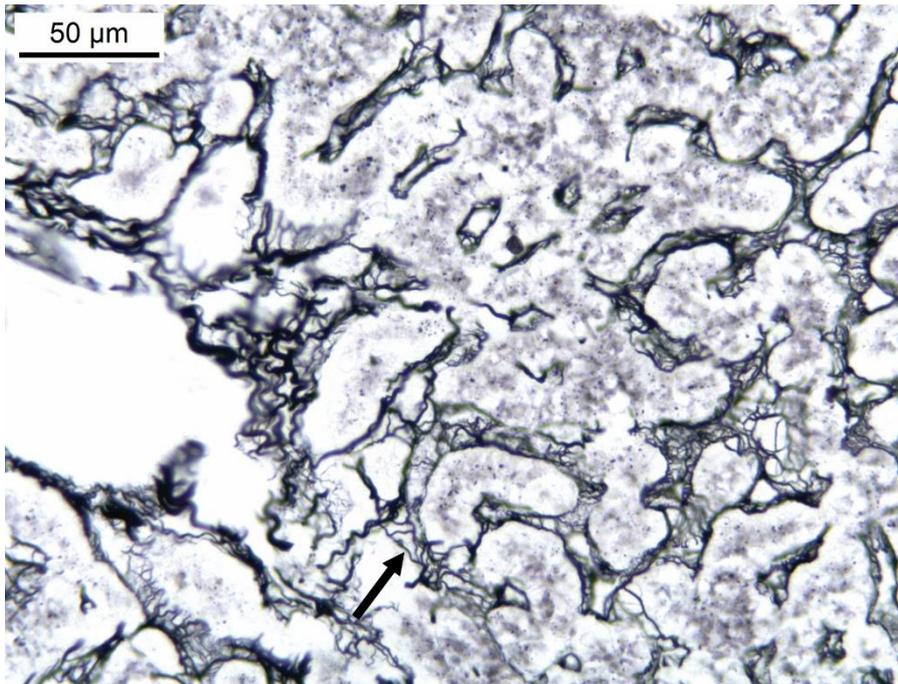


Figura 28

Tecido reticular. Notar fibras reticuladas (→) impregnadas pela prata.

Fígado.

Método: Reticulina de Gomori.

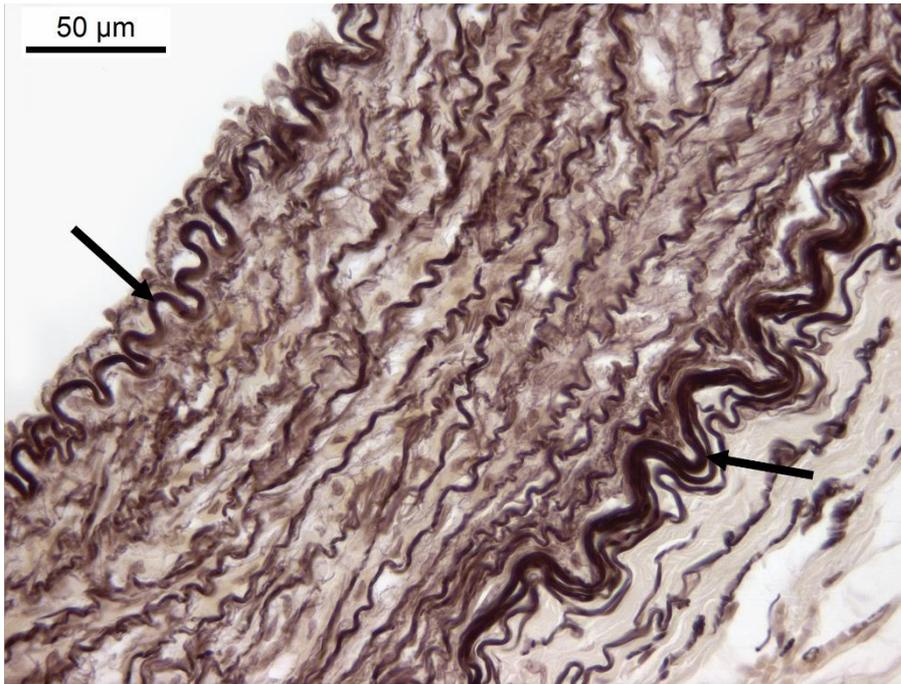


Figura 29

Tecido elástico. Após a coloração seletiva pela orceína, as fibras elásticas são evidenciadas em marrom. O agrupamento de fibras elásticas formam lamelas elásticas (→).

Artéria elástica.

Coloração: Orceína

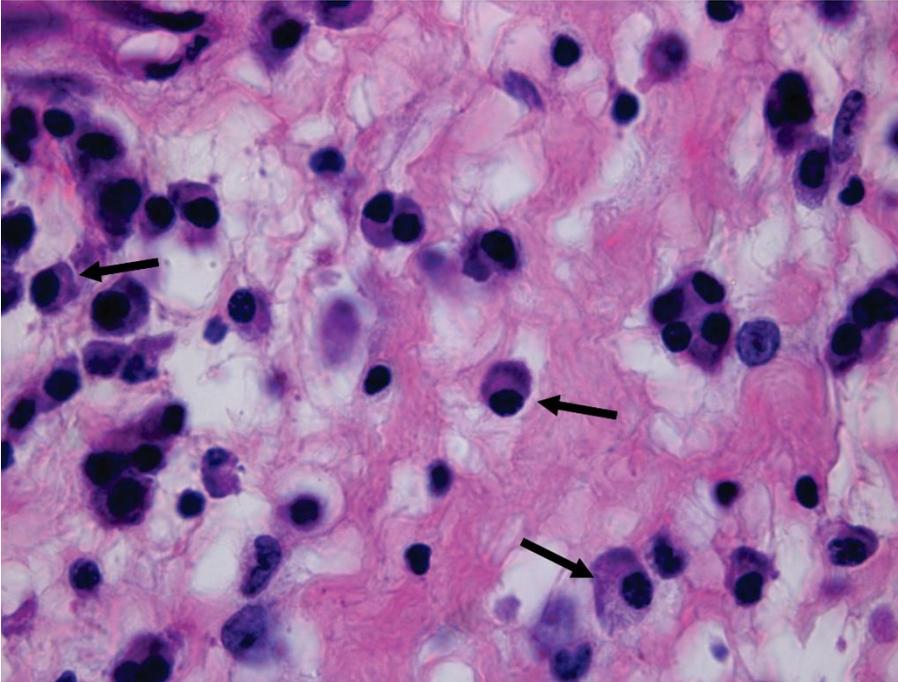


Figura 30

Notar plasmócitos (→) com núcleo esférico, deslocado para a periferia, citoplasma levemente basófilo e área clara perinuclear.

Pele.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

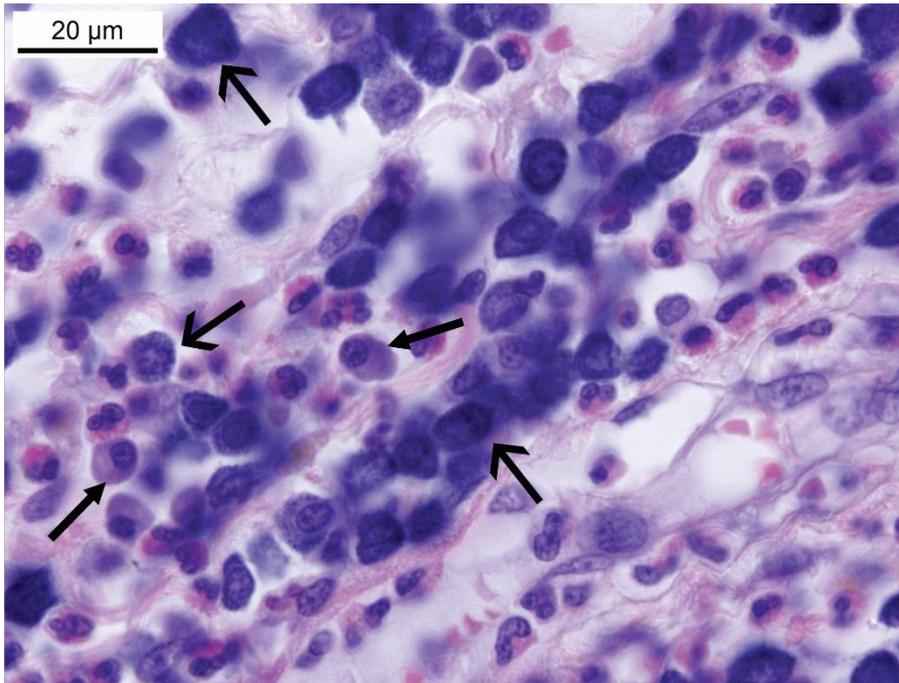


Figura 31

Mastócitos (→) com seus grânulos basófilos distribuídos por toda a célula e plasmócitos (→) com núcleo esférico, deslocado para a periferia, citoplasma levemente basófilo e área clara perinuclear.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

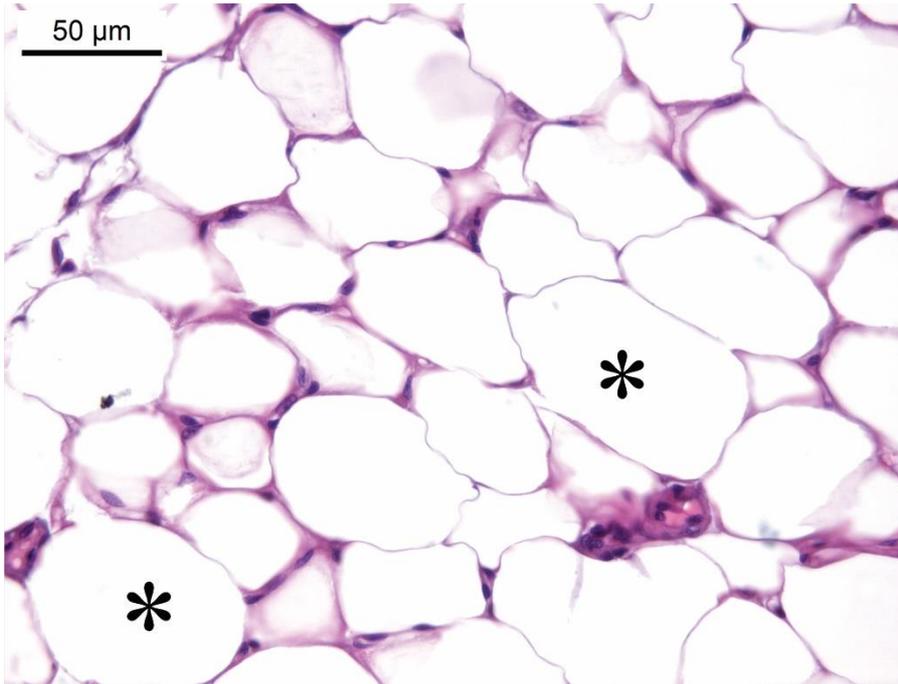


Figura 32

Tecido adiposo unilocular caracterizado pelo predomínio de adipócitos uniloculares, com núcleo com cromatina densa, deslocado pela periferia e uma única gotícula de gordura citoplasmática. Notar a “imagem negativa” da gordura (*), visto que os lipídeos são removidos do tecido pelo xilol que é um solvente orgânico.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

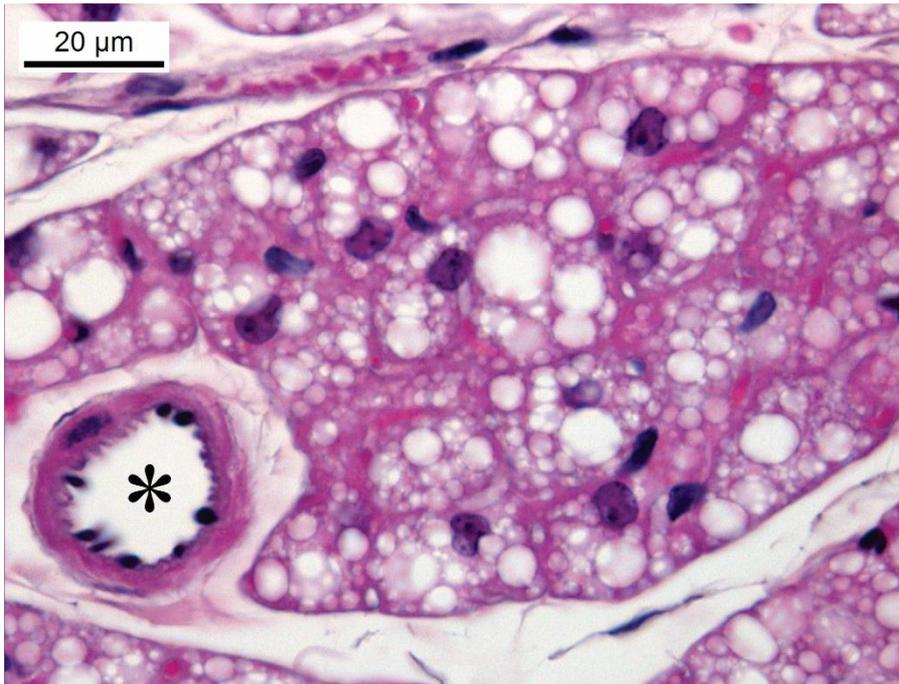


Figura 33

Tecido adiposo multilocular. O adipócito multilocular possui núcleo esférico e central, com várias gotículas de gordura no citoplasma. Notar vaso sanguíneo (*) no tecido conjuntivo adjacente.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

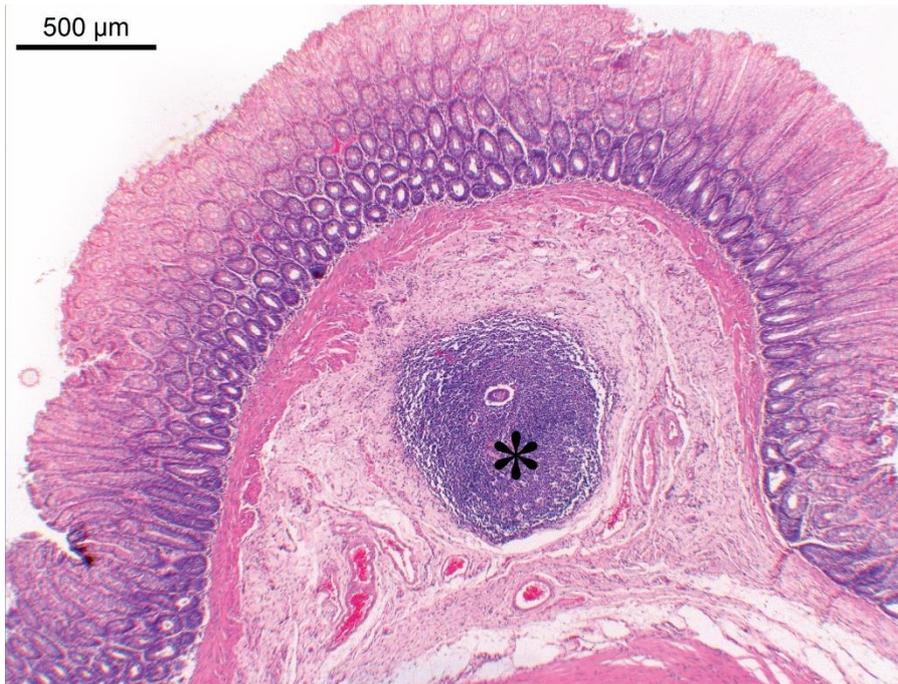


Figura 34

Tecido linfoide denso nodular (*), também designado nódulo linfoide, localizado no tecido conjuntivo frouxo da camada submucosa do intestino grosso.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

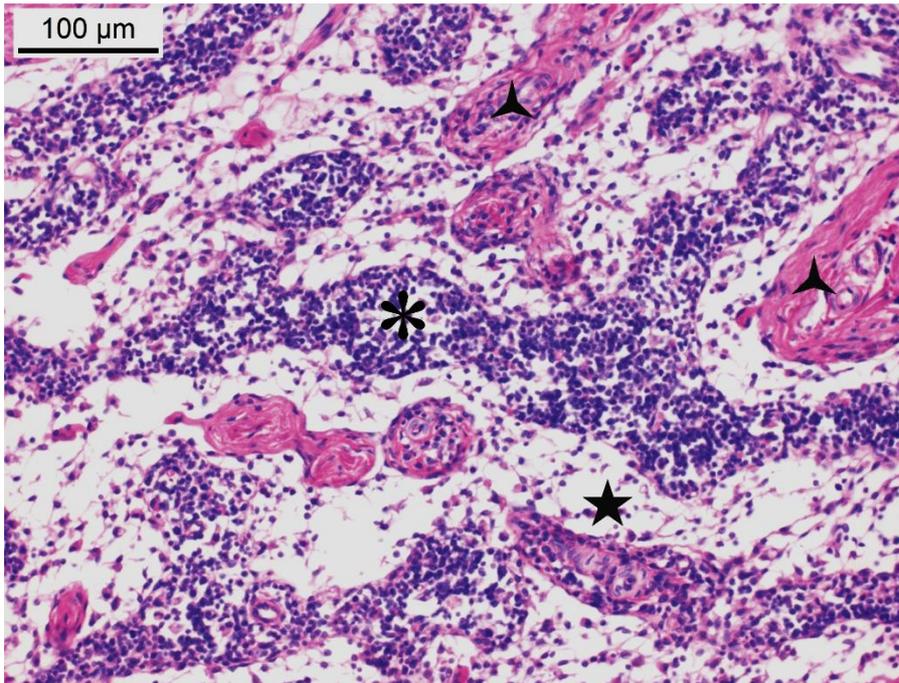


Figura 35

Região medular de um linfonodo, onde o tecido linfoide denso cordonal (*) se dispõem formando cordões, separado por tecido linfoide frouxo (★). Essas áreas de tecido linfoide frouxo são denominadas seios medulares. Notar trabéculas (▲) de tecido conjuntivo.

Linfonodo, região medular.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

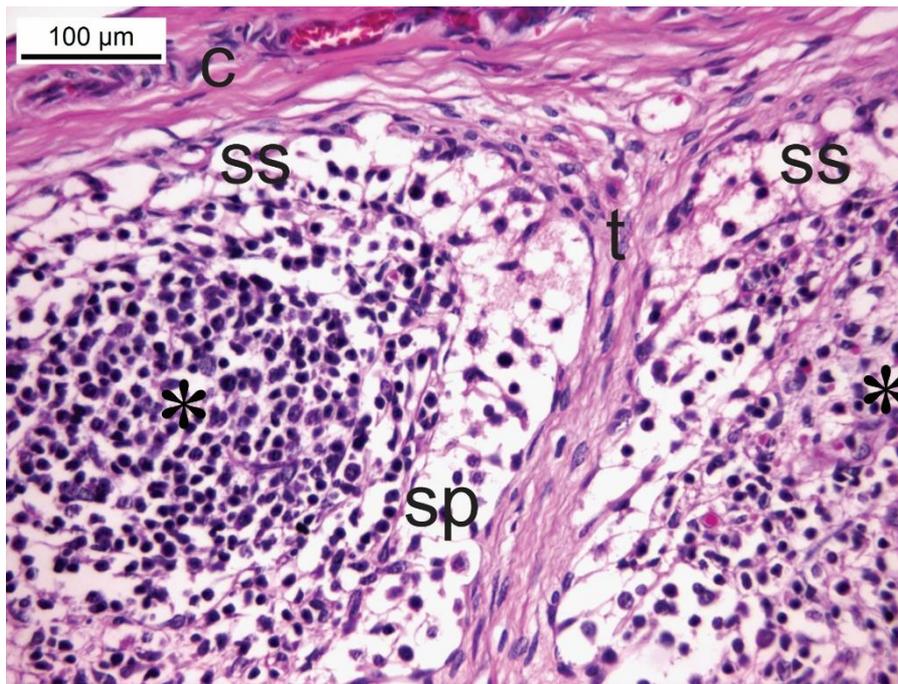


Figura 36

Região cortical de um linfonodo, onde se observa tecido linfoide denso nodular (*) e tecido linfoide frouxo, que constitui espaços (seios), seio subcapsular (ss) e seio peritrabecular (sp). Notar a cápsula (c) e trabécula (t) de tecido conjuntivo.

Linfonodo.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

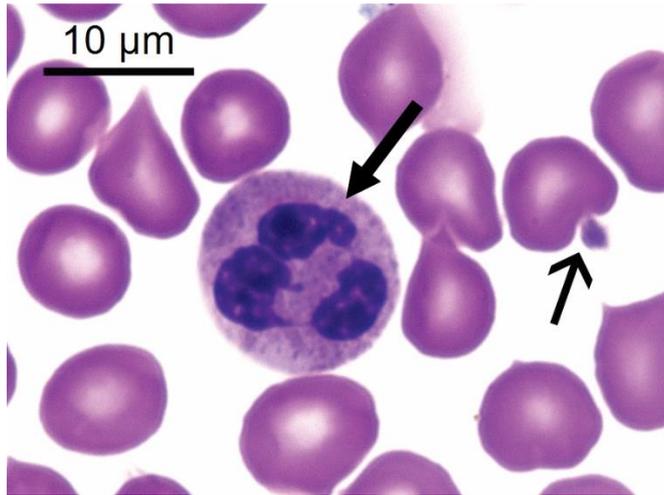


Figura 37

Tecido sanguíneo. Hemácias (anucleadas) e neutrófilo (→). Observe a presença de uma plaqueta (→) próxima às hemácias.

Distensão sanguínea.

Coloração: Giemsa

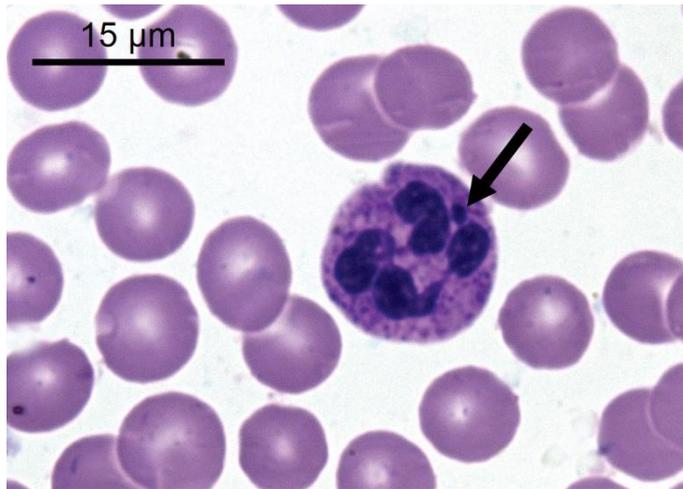


Figura 38

Tecido sanguíneo. Hemácias (anucleadas) e neutrófilo. Notar fina granulação citoplasmática, núcleo lobulado e o corpúsculo de Barr (→).

Distensão sanguínea.

Coloração: Giemsa

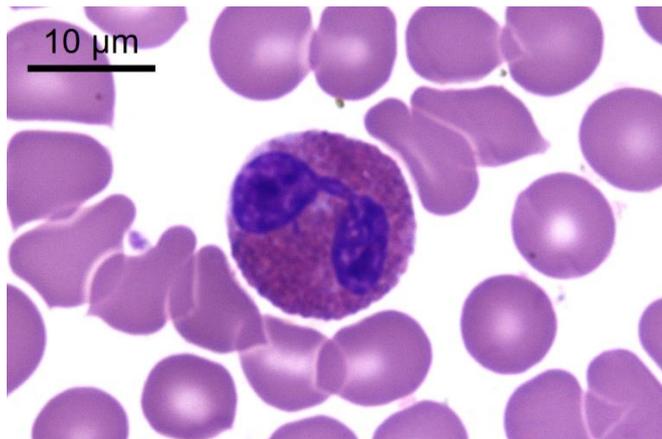


Figura 39

Tecido sanguíneo. Hemácias (anucleadas) e eosinófilo com núcleo bilobulado e grânulos acidófilos (eosinofílicos).

Distensão sanguínea.

Coloração: Giemsa

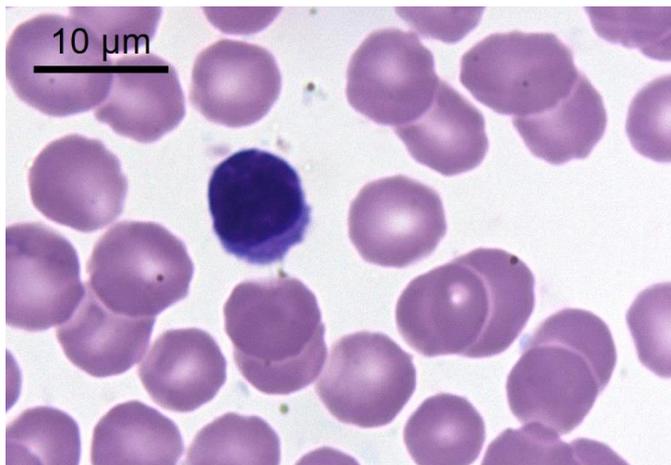


Figura 40

Tecido sanguíneo. Hemácias (anucleadas) e linfócito com escasso citoplasma levemente acidófilo.

Distensão sanguínea.

Coloração: Giemsa

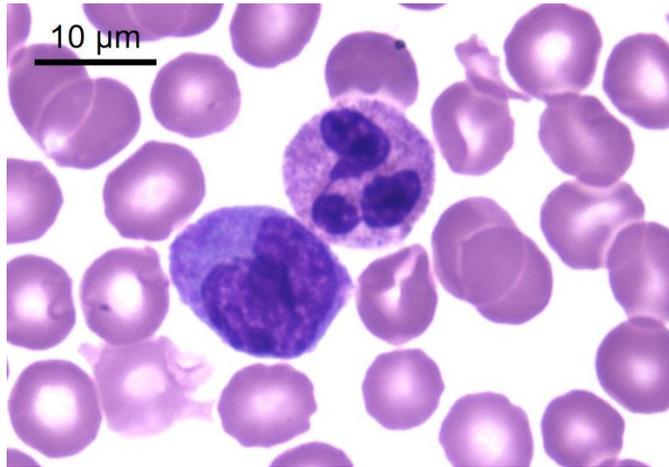


Figura 41

Tecido sanguíneo. Hemácias (anucleadas), neutrófilo com núcleo lobulado e monócito mostrando leve reentrância nuclear (à esquerda).

Distensão sanguínea.

Coloração: Giemsa

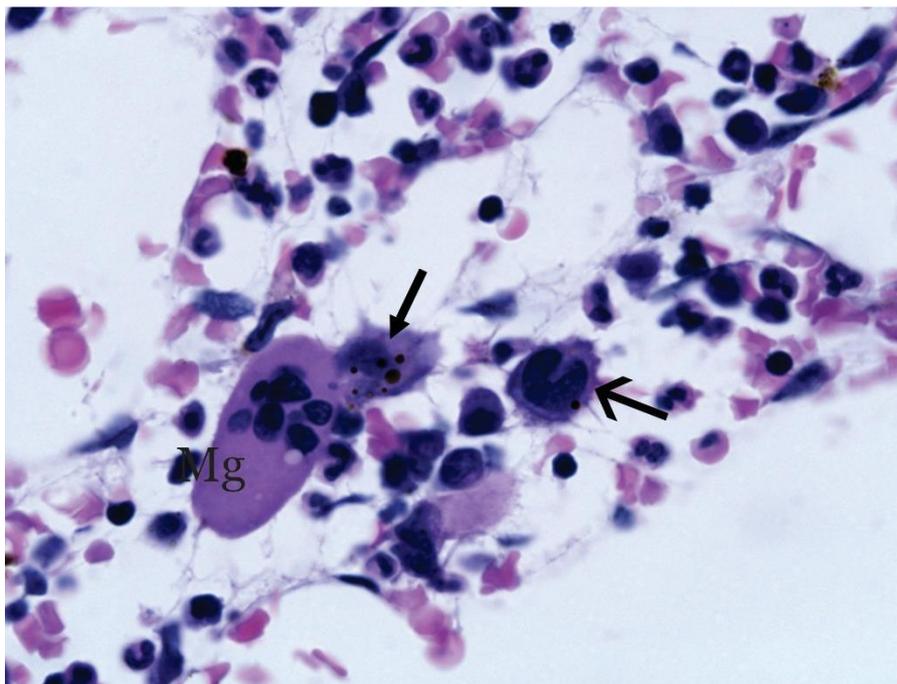


Figura 42

Notar megacariócito (mg), macrófago (→) e um precursor de monócito (→).

Tecido hematopoiético na medula óssea.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

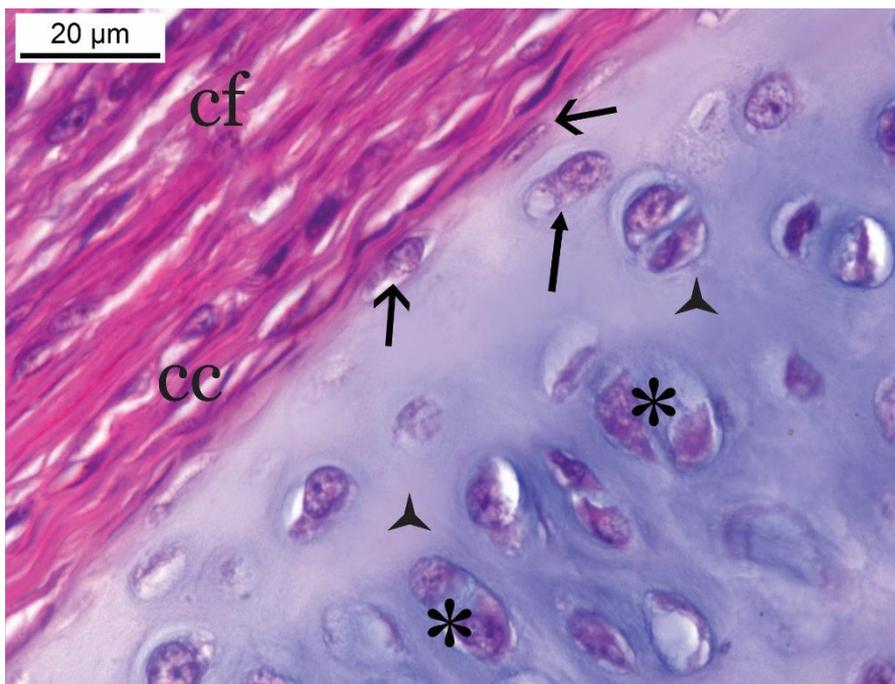


Figura 43

Cartilagem hialina. Notar condrócitos em grupos isogênicos coronários, envoltos pela matriz territorial fortemente basófila, separados pela matriz interterritorial, menos basófila (▲). Os condrócitos se localizam na periferia, próximos a camada condrogênica (cc) do pericôndrio, onde as células condrogênicas se localizam no pericôndrio. Na camada fibrosa (cf) do pericôndrio observam-se fibroblastos.

Traqueia.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

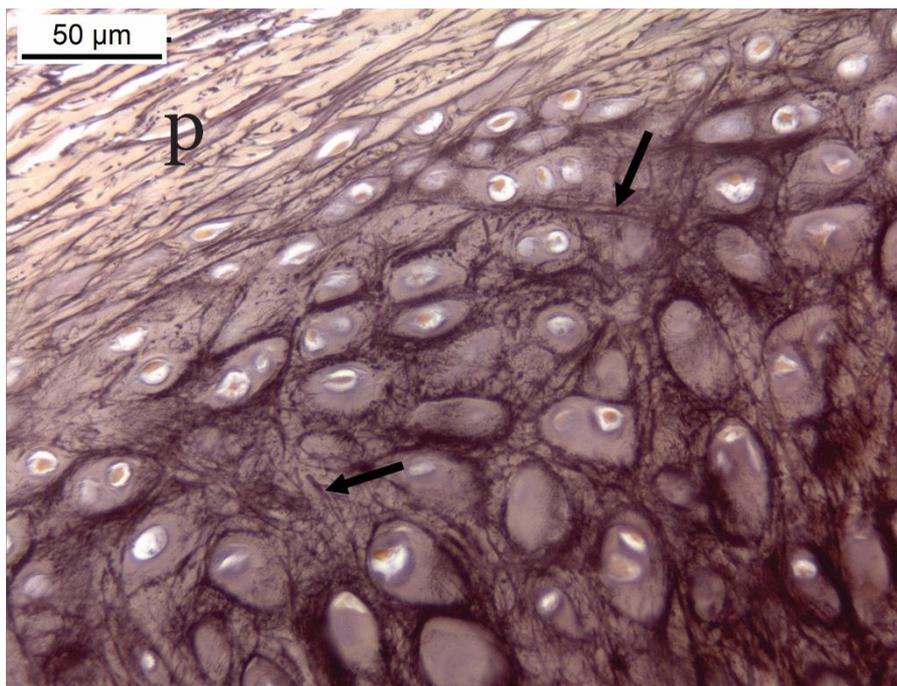


Figura 44

Cartilagem elástica. Notar fibras elásticas (→) na matriz cartilaginosa que ocorrem por entre os condrócitos e se inserem no pericôndrio (p).

Orelha externa.

Coloração: Orceína.

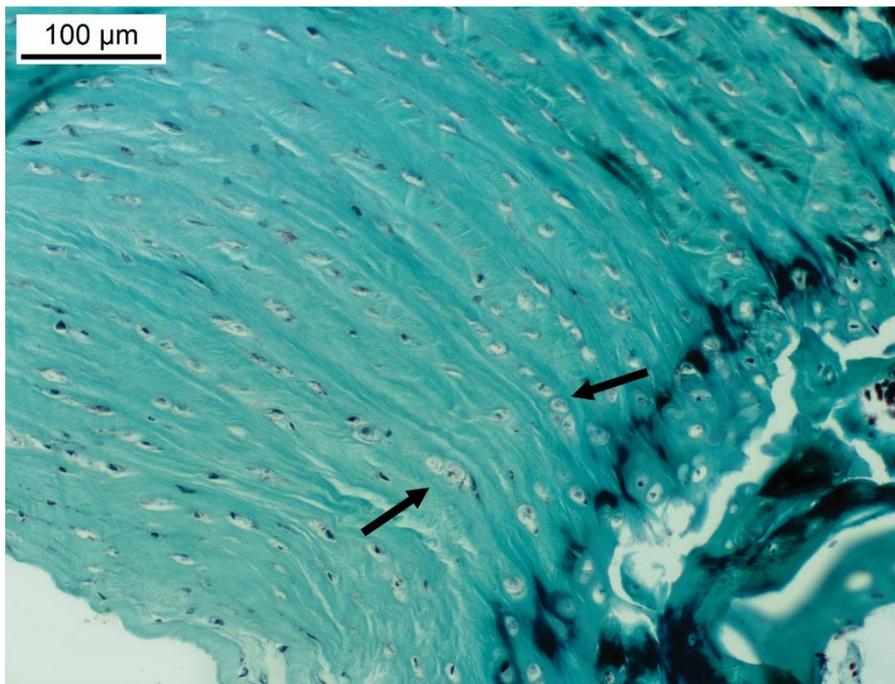


Figura 45

Cartilagem fibrosa. Notar condrócitos organizados em fileiras, constituindo grupos isogênicos axiais (→).

Disco intervertebral.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

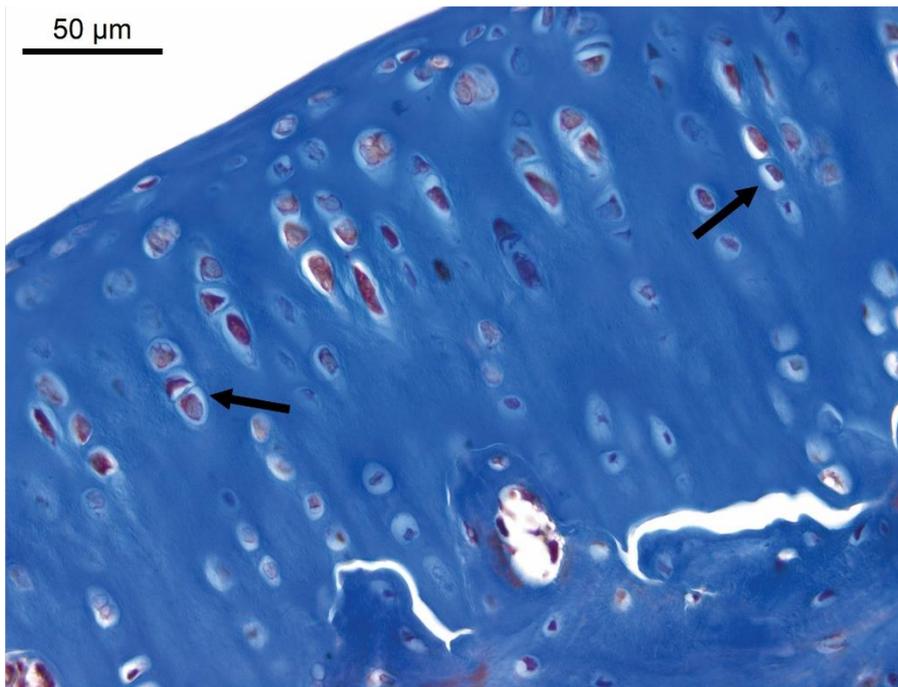


Figura 46

Cartilagem articular. Os condrócitos se organizam em fileiras (→), formando grupos isogênicos axiais.

Articulação sinovial.

Coloração: Tricrômico de Mallory.

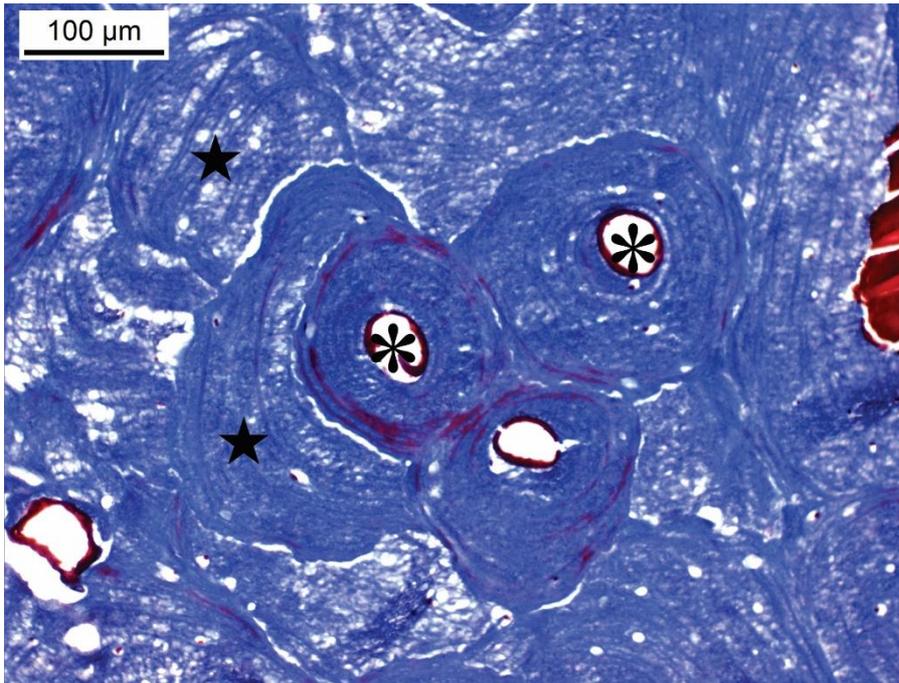


Figura 47

Osso compacto. Notar sistemas de Havers formado pelo canal de Havers (*), rodeado por lamelas ósseas em arranjo concêntrico. Observam-se ainda sistemas lamelares intermediários (★).

Osso longo em corte transversal, tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Tricrômico de Mallory.

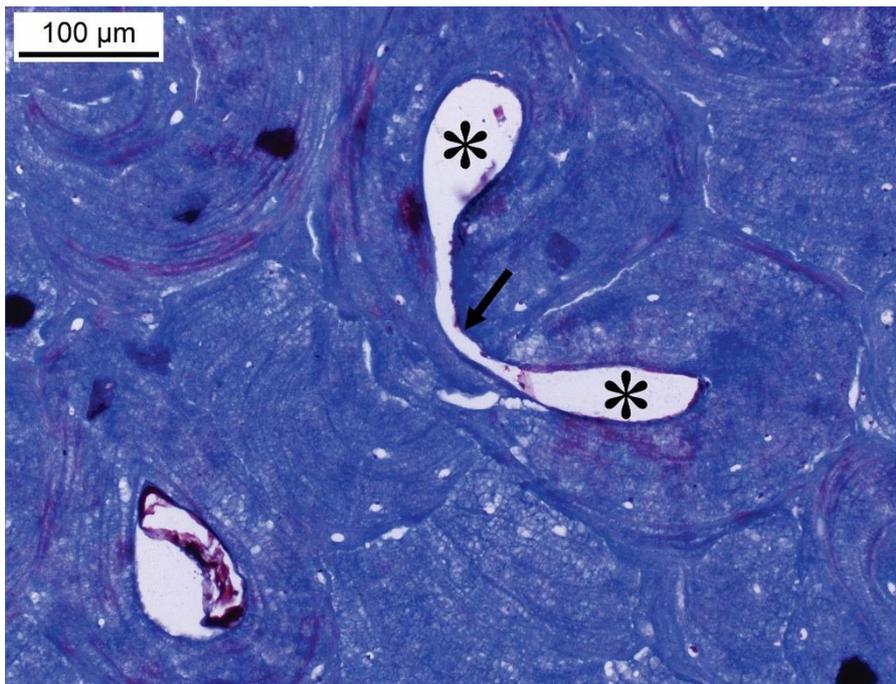


Figura 48

Ossos compacto. Notar canal de Volkmann (→) comunicando dois canais de Havers (*).

Ossos longo em corte transversal, tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Tricrômico de Mallory.

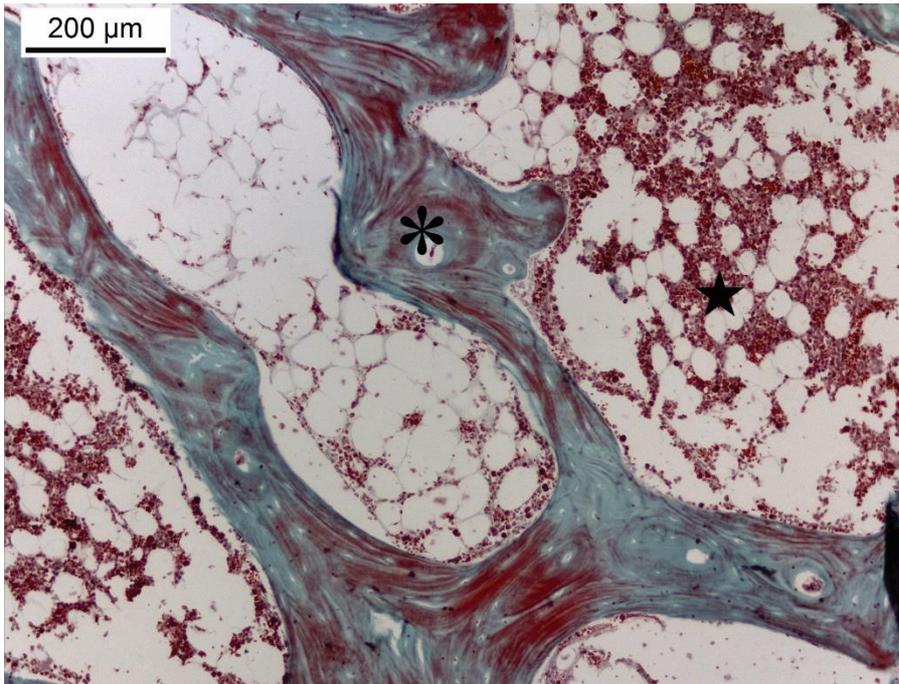


Figura 49:

Osso esponjoso. As lamelas ósseas forma traves ósseas (*) que delimitam amplos espaços - a medula óssea, na qual se observa tecido hematopoiético (★).

Osso longo em corte transversal, tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

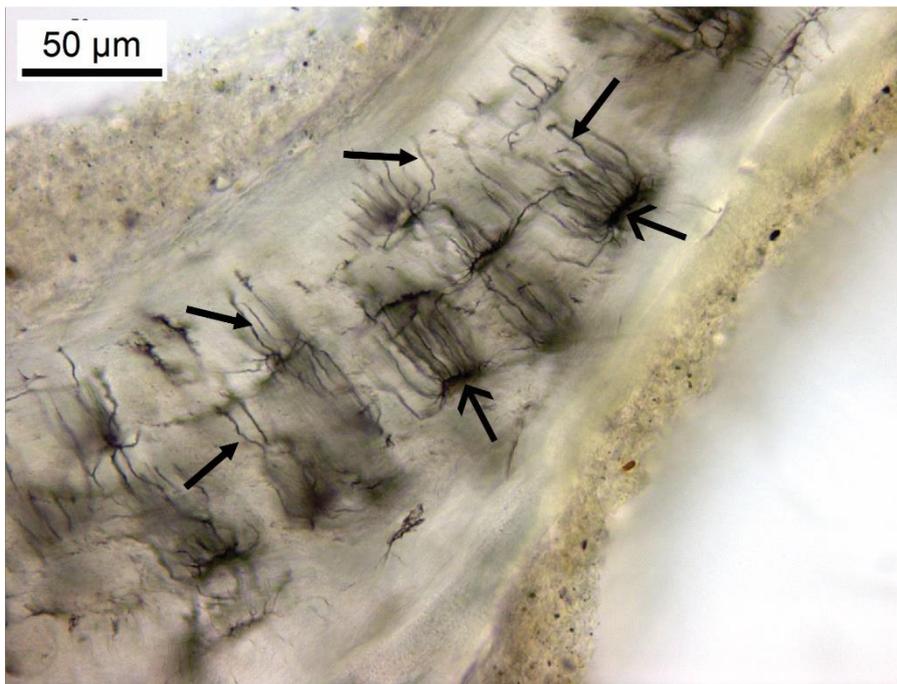


Figura 50

Tecido ósseo. Os osteoplastos (→) representam os locais onde se aloja o corpo dos osteócitos, de onde partem prolongamentos que transitam pelos canaliculos ósseos (→).

Fragmento ósseo tratado pela técnica de desgaste.

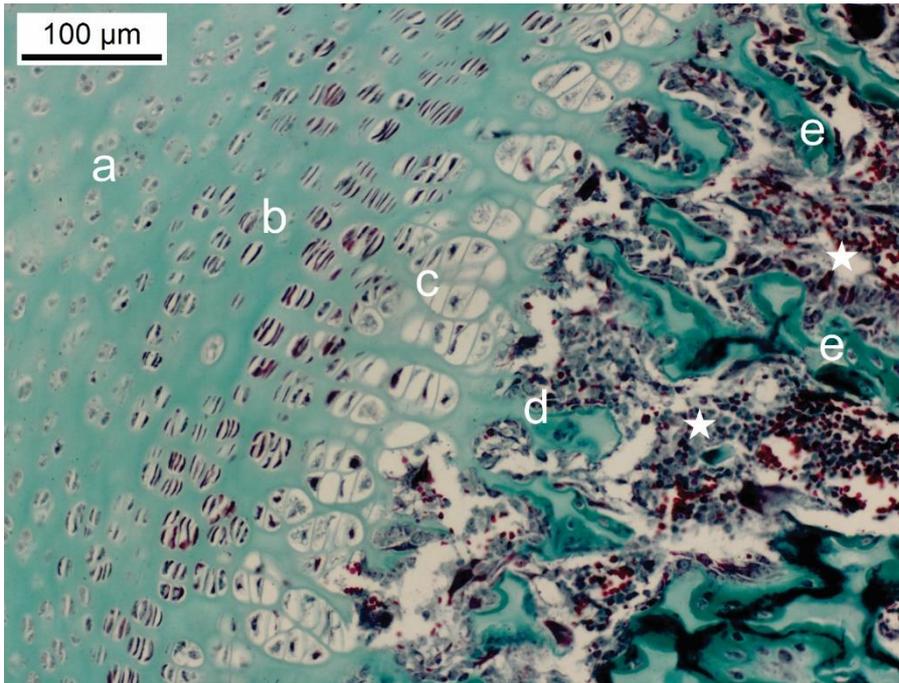


Figura 51

Ossificação endocondral.

Disco epifisário. a) Zona de cartilagem em repouso; b) zona de cartilagem seriada; c) zona de cartilagem hipertrofiada; d) cartilagem calcificada; e) espículas ósseas. Notar medula óssea preenchida por tecido hematopoiético (★).

Coloração: Tricrômico de Gomori.

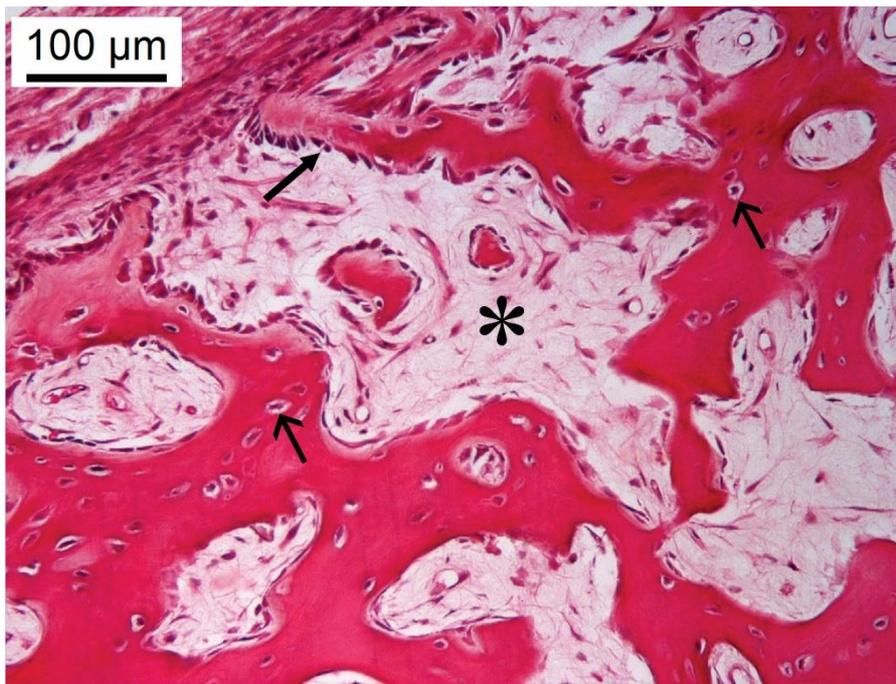


Figura 52

Ossificação endoconjuntiva. Traves ósseas formadas por tecido ósseo não lamelar (osso primário). Os osteoblastos (→) se dispõem sobre a superfície óssea, enquanto que os osteócitos (↪) encontram-se aprisionados na matriz óssea.

Medula óssea (*) com tecido conjuntivo em processo de diferenciação.

Tecido tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

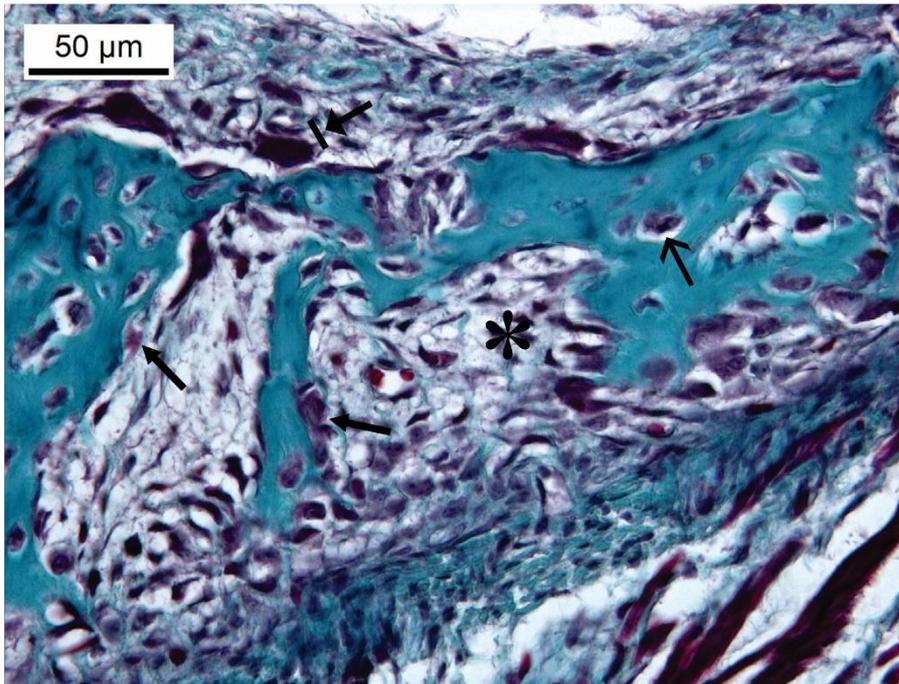


Figura 53

Ossificação endoconjuntiva. Traves ósseas formadas por tecido ósseo não lamelar (osso primário). Os osteoblastos (→) e os osteoclastos (⇐) se localizam sobre a superfície óssea, enquanto que osteócitos (→) ficam imersos na matriz óssea.

Medula óssea (*) com tecido conjuntivo em processo de diferenciação.

Tecido tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Tricrômico de Gomori.

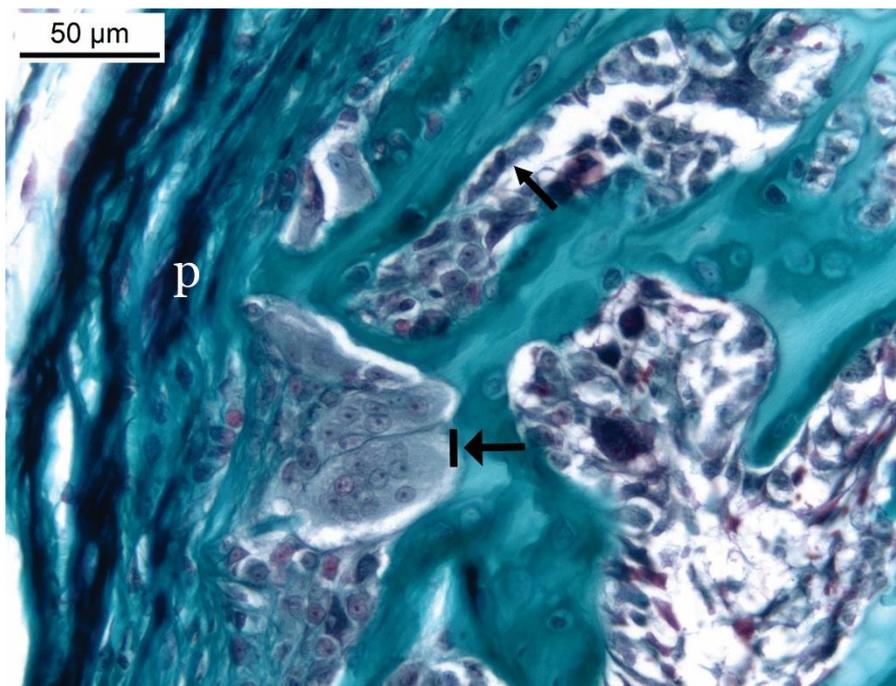


Figura 54

Ossos em formação. Notar periósseo (p), osteoblasto (→) e osteoclastos (←).

Tecido tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Tricrômico de Gomori

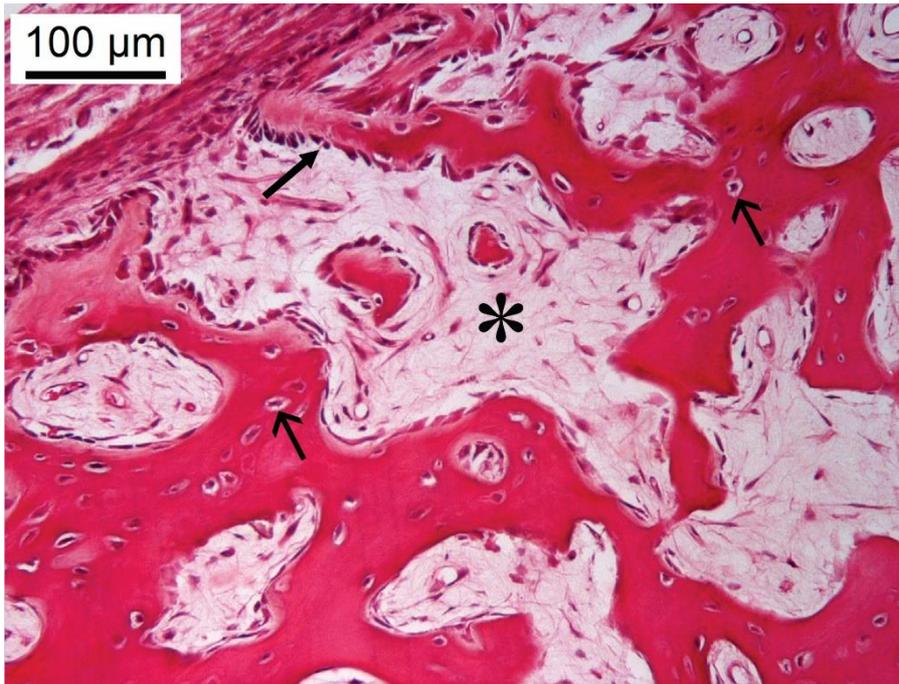


Figura 55

Osso em formação. Notar periósseo (p), osteoblasto (→) e osteoclastos (*←).

Tecido tratado pela técnica de descalcificação.

Coloração: Hematoxilina-Eosina

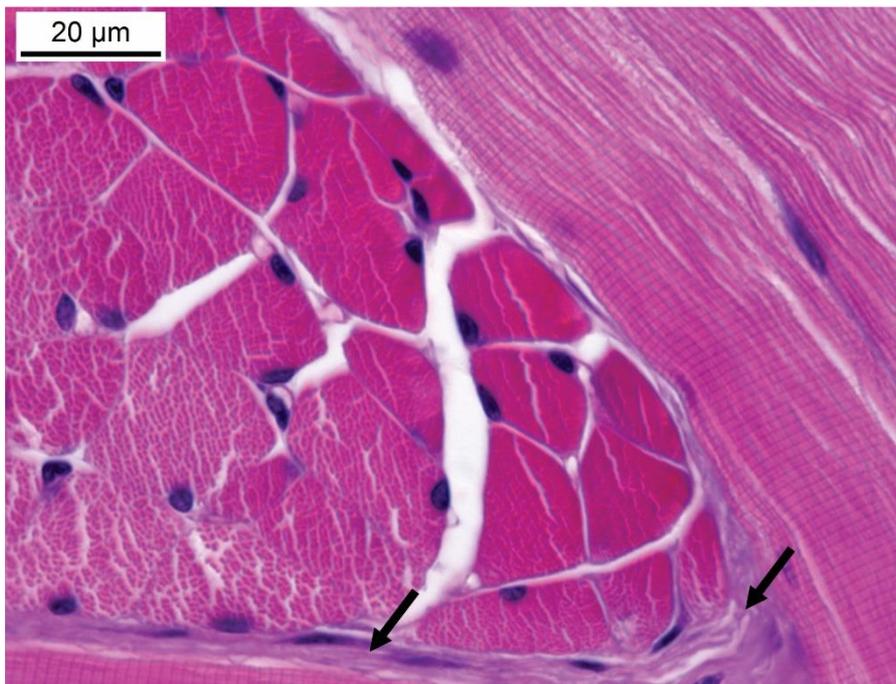


Figura 56

Tecido muscular estriado esquelético. À esquerda, em corte transversal, os núcleos das células estão deslocados para a periferia. As estriações são visualizadas nas células em cortes transversais (à direita). Notar tecido conjuntivo do perimísio (→).

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

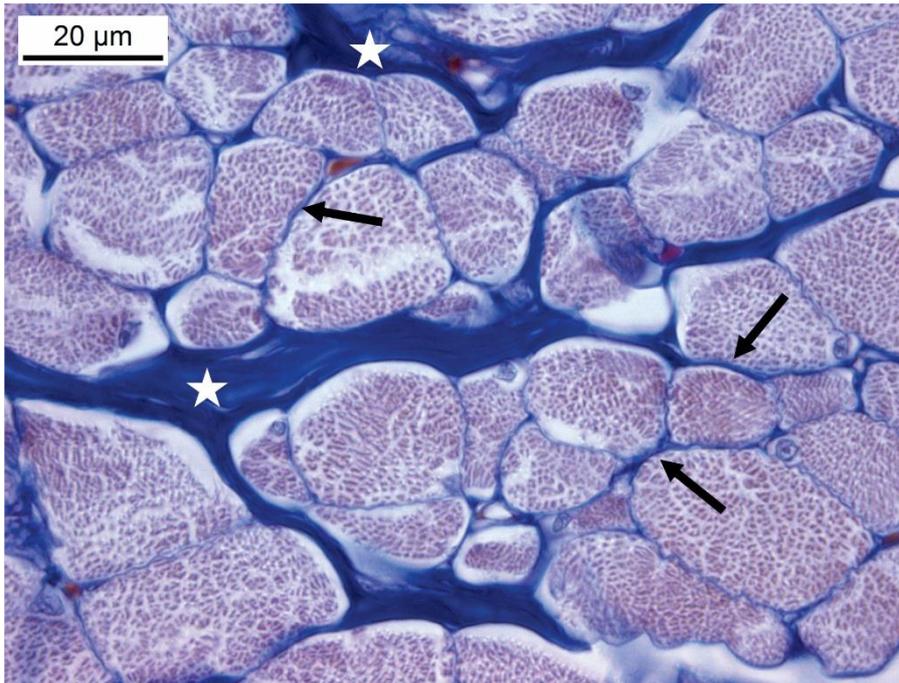


Figura 57

Tecido muscular estriado esquelético. Células musculares estriadas esqueléticas em corte transversal. Notar endomísio (→) e perimísio (★).

Coloração: Tricrômico de Mallory.



Figura 58

Tecido muscular estriado esquelético. Célula muscular estriada esquelética (*) em corte longitudinal. Notar endomísio (→).

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

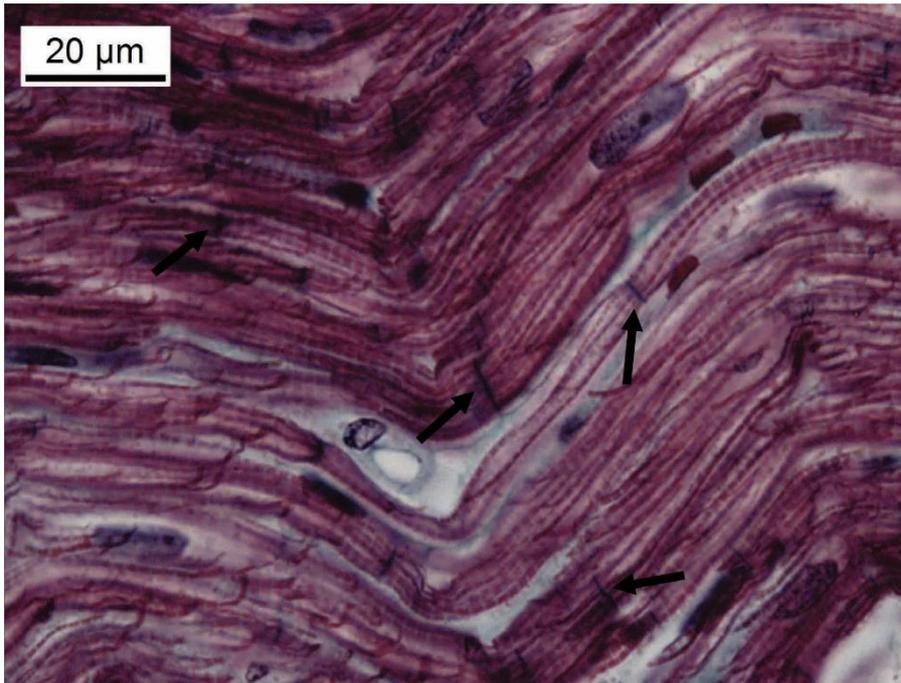


Figura 59

Tecido muscular estriado cardíaco. Notar estriação transversal e os discos intercalares (→).

Coloração: Tricrômico de Gomori.

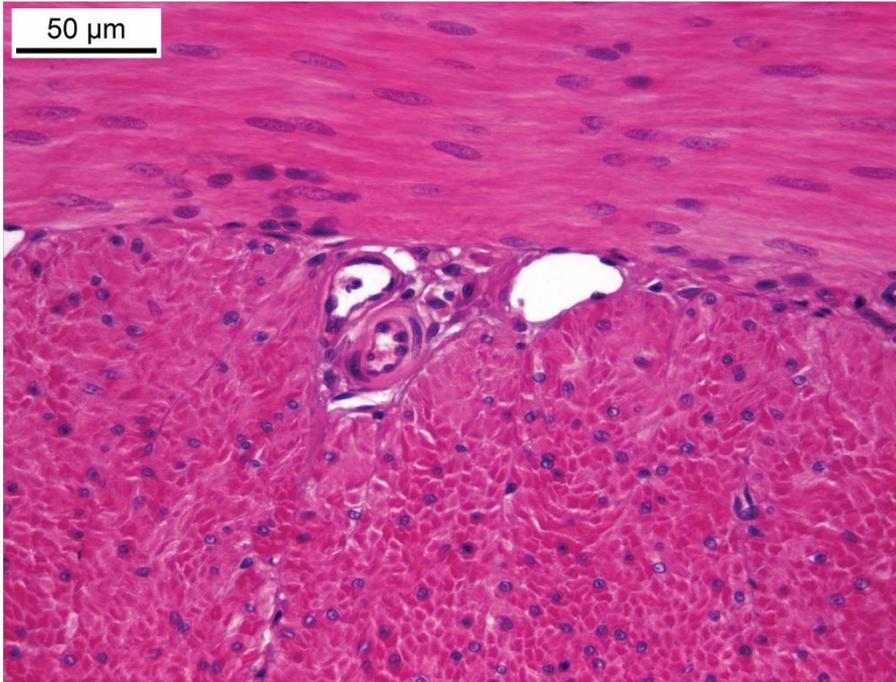


Figura 60

Tecido muscular liso. Na parte superior da imagem, notar células musculares com citoplasma homogêneo e núcleo alongado. Na parte inferior, as células musculares lisas são visualizadas em corte transversal.

Parede da via digestória na região dos intestinos.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

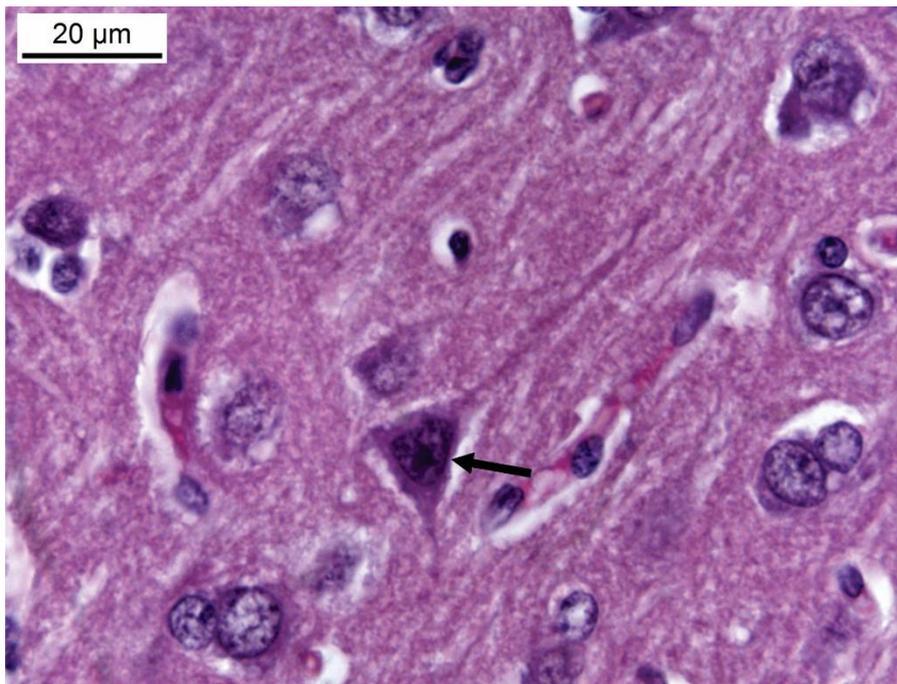


Figura 61

Tecido nervoso: neurônio piramidal (→) do córtex cerebral.

Cérebro.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

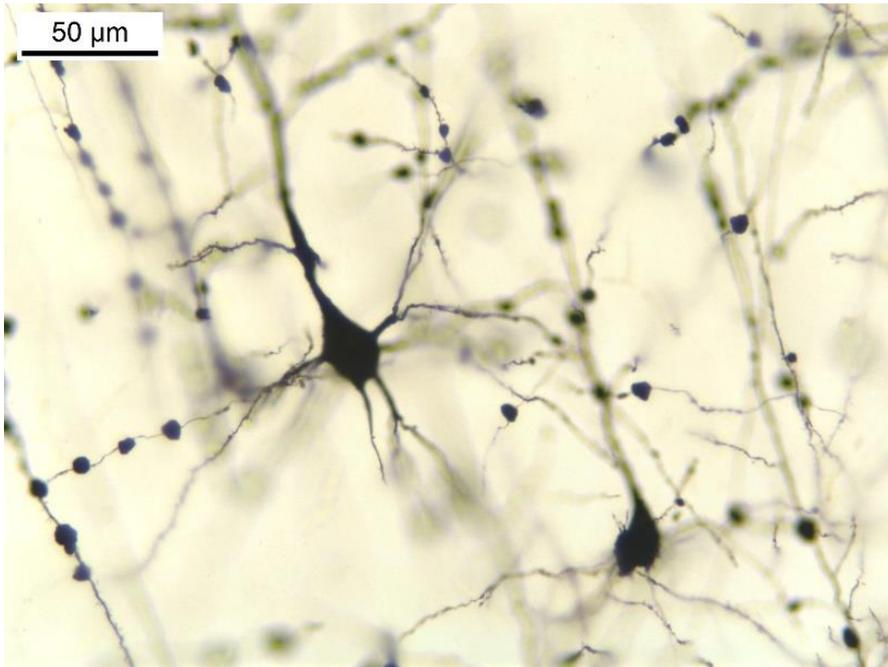


Figura 62

Tecido nervoso: neurônio piramidal do córtex cerebral.

Cérebro.

Método: Impregnação pela prata.

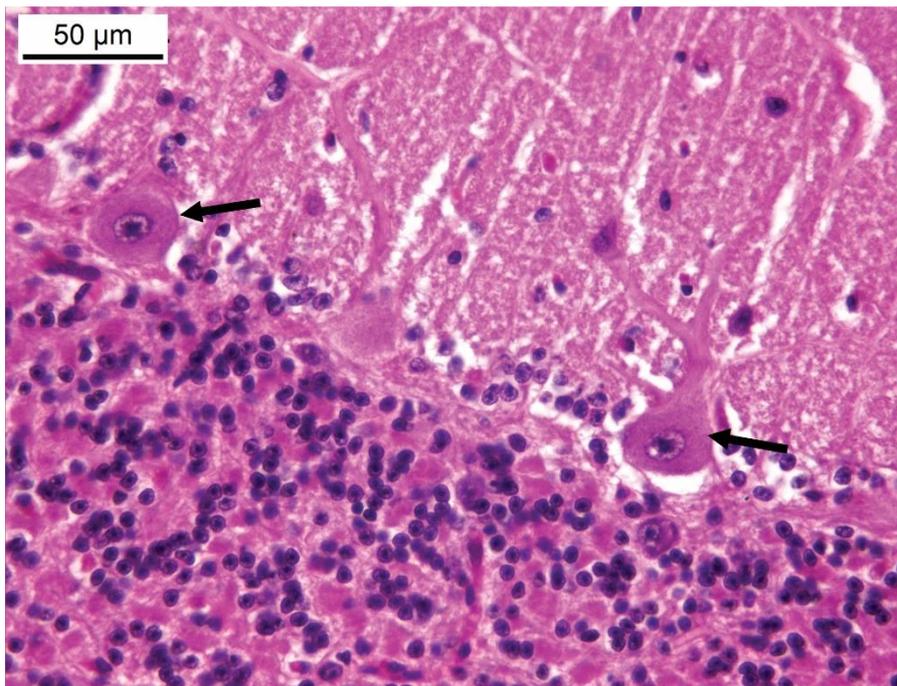


Figura 63

Tecido nervoso: neurônio piriforme (→) do córtex cerebelar.

Cerebelo.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

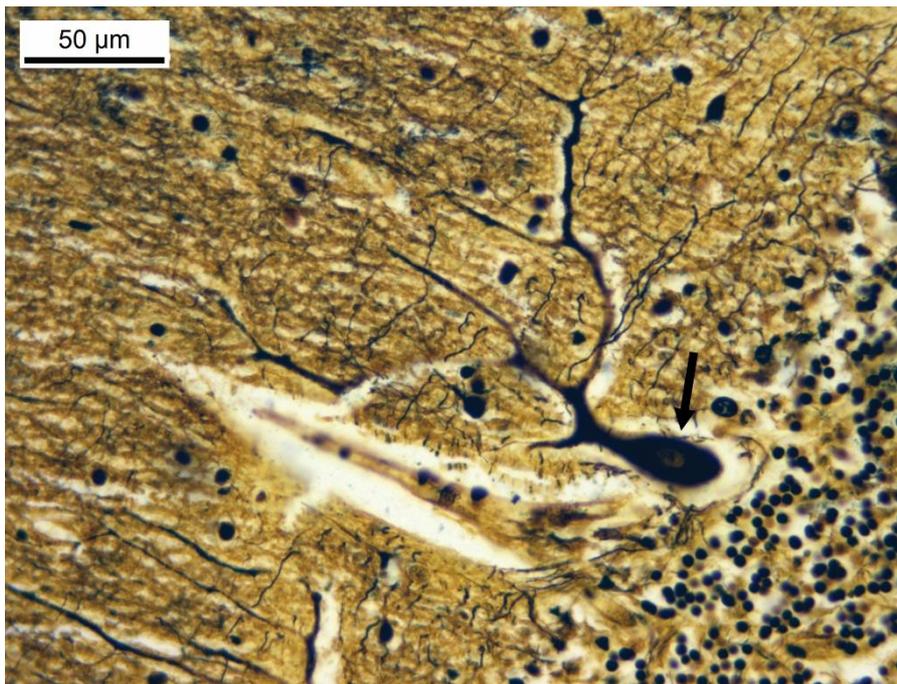


Figura 64

Tecido nervoso: neurônio piriforme (→) do córtex cerebelar.

Cerebelo.

Método: Impregnação pela prata.

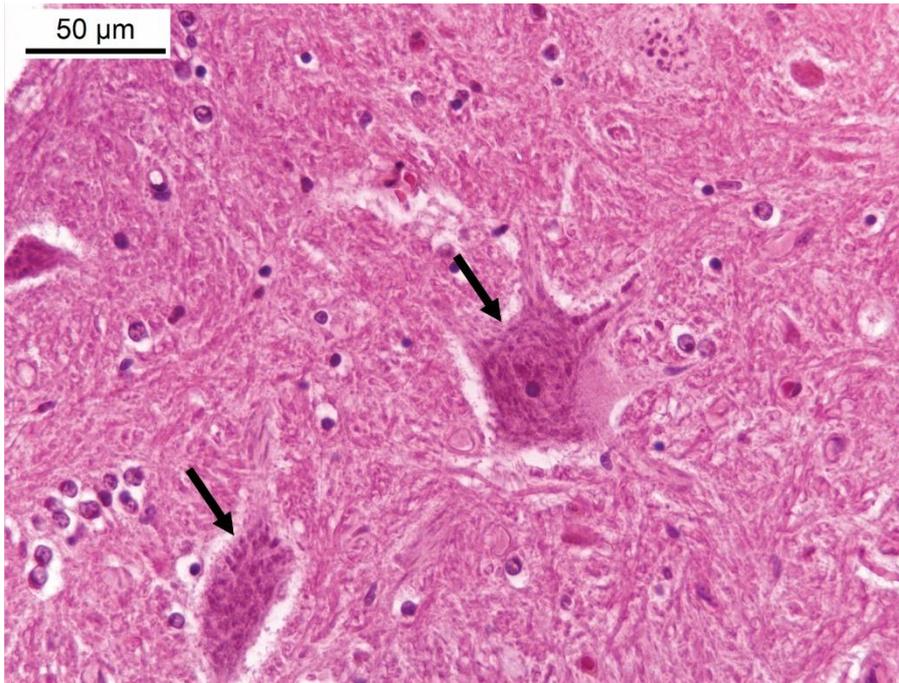


Figura 65

Tecido nervoso: neurônio estrelado (→) da substância cinzenta (interna) da região central da medula espinal. Notar áreas basófilas no pericário do neurônio que corresponde à substância de Nissl.

Medula espinal.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

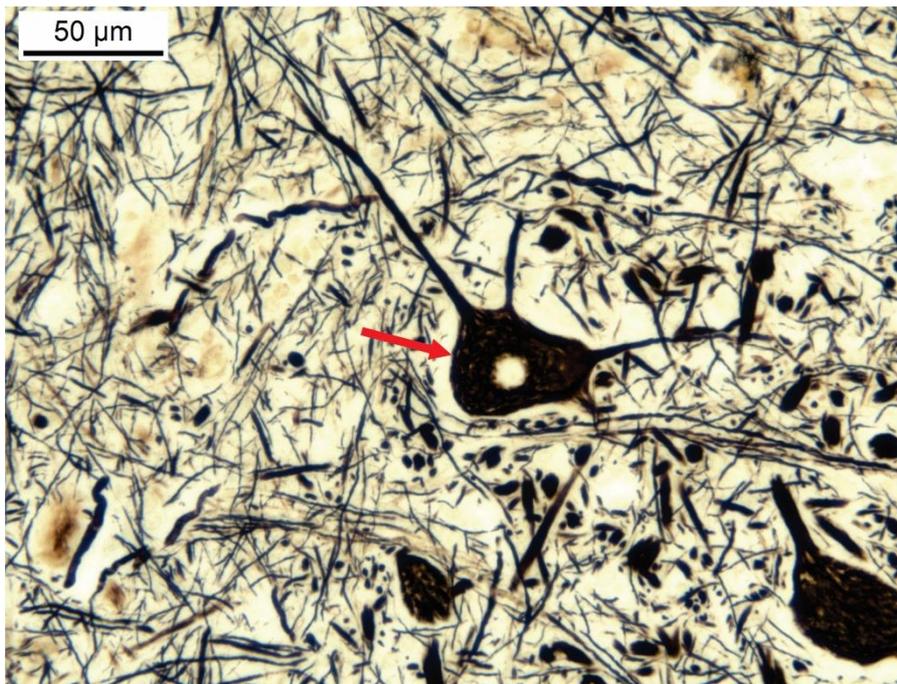


Figura 66

Tecido nervoso: neurônio estrelado (→) da medula espinal. Os neurofilamentos presentes no neurônios são impregnados pela técnica empregada.

Medula espinal.

Método: Impregnação pela prata.

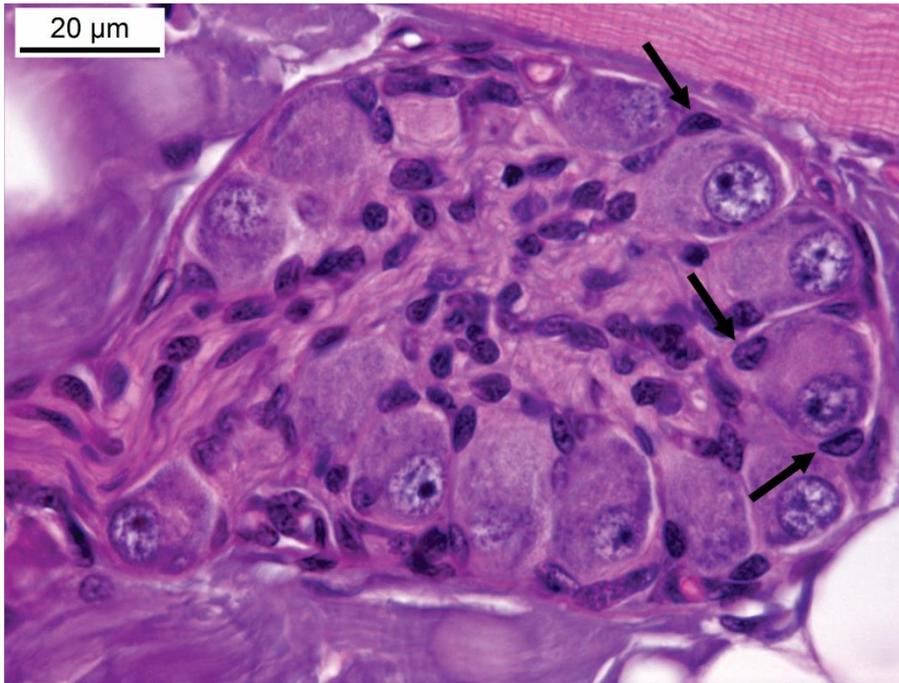


Figura 67

Tecido nervoso. Os pericários dos neurônios ganglionares são envolvidos por células satélites (→).

Cânglio nervoso.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

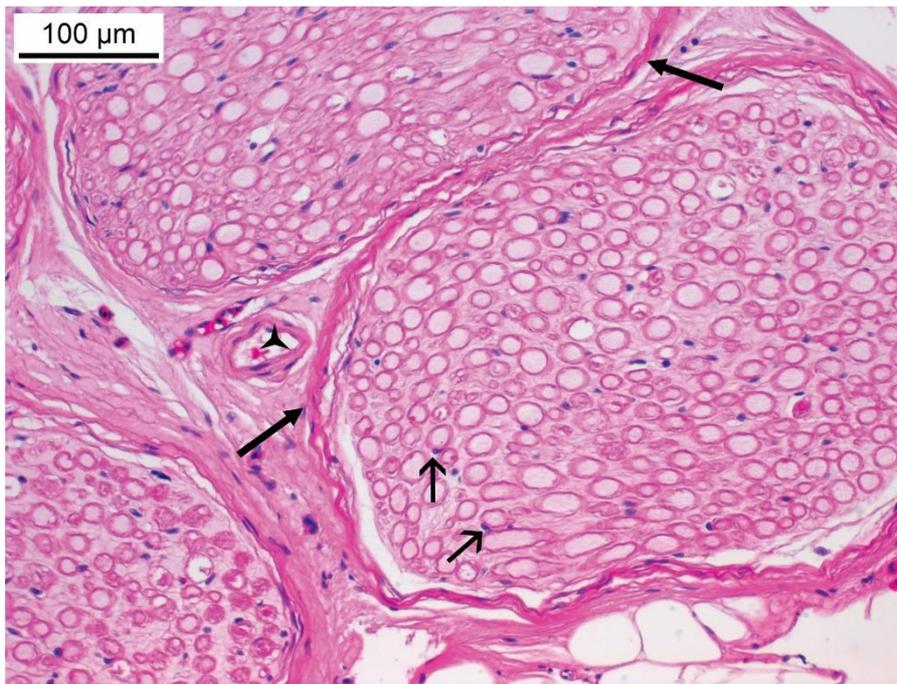


Figura 68

Tecido nervoso. Grupos de fibras nervosas constituem fascículos nervosos, que são envoltos por tecido conjuntivo do perineuro (→). Entre os fascículos nervosos há a presença de vasos sanguíneos (▲). Notar núcleo das células de Schwann (→) envolvendo o axônio de neurônios.

Nervo periférico.

Coloração: Hematoxilina-Eosina.

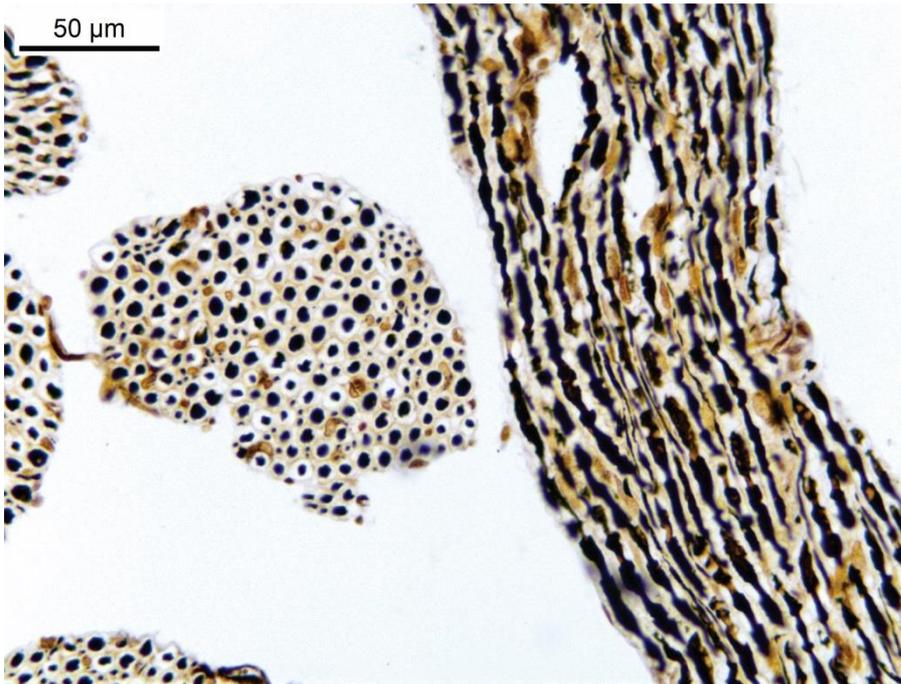


Figura 69

Tecido nervoso. Nervo em corte transversal (à esquerda) e em corte longitudinal (à direita). Os neruofilamentos são impregnados após o emprego da técnica.

Método: Impregnação pela prata.



Lycia de Brito Gitirana

IMAGENS HISTOLÓGICAS DOS TECIDOS

Coleção Conhecendo - Imagens histológicas dos tecidos tem como proposta disponibilizar imagens dos tecidos básicos para os alunos dos cursos de graduação dos diversos cursos da área das Ciências Biológicas e Biomédicas.

As fotomicrografias foram obtidas de material corado por diferentes colorações de modo a auxiliar o leitor a identificar os diversos elementos teciduais.

ISBN: 978-65-00-18849-3

