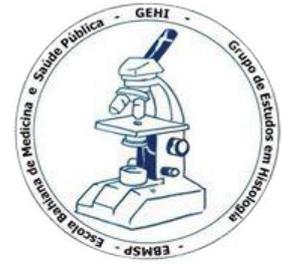




**MEDICINA
BIOMORFOFUNCIONAL I
FUNDAMENTOS MICROSCÓPICOS
HISTOLOGIA**



ROTEIROS DE AULAS PRÁTICAS

Profa. Livia Pugliese

2018

Prefácio

Fundamentos Microscópicos I é um componente da disciplina Biomorfofuncional do ciclo básico do curso de Medicina. Neste componente o estudo da Histologia.

Este roteiro prático foi confeccionado no intuito de auxiliar os alunos do curso de Medicina a compreender estruturas visualizadas em lâminas histológicas com utilização de microscópio óptico ou microscopia virtual. Assim, o roteiro enumera e descreve as principais estruturas contidas em cada órgão, tecido e sistema, funcionando como guia ao estudante.

Os roteiros referentes aos sistemas Imune e locomotor foram inicialmente idealizados e escritos em 2015 pela professora Livia Souza Pugliese mas foram constantemente modificados e aprimorados desde então pelos monitores da disciplina sob supervisão docente. Em 2018.1, em virtude da modificação de aulas laboratoriais para aulas com lâminas virtuais, os roteiros sofreram nova modificação mais extensiva.

ROTEIRO DE ESTUDOS

1ª Semana do Módulo Linfoide-Hematopoiético
Osteomuscular

MÚSCULO ESTRIADO ESQUELÉTICO

Informações gerais

- O músculo estriado esquelético é formado por feixes de células cilíndricas alongadas e multinucleadas, que apresentam estriações transversais;
- Os numerosos núcleos da célula muscular esquelética se localizam na periferia das fibras, imediatamente abaixo da membrana plasmática (sarcolema), o que ajuda a diferenciar o músculo estriado esquelético do cardíaco;
- As células musculares esqueléticas caracterizam--se por realizarem contrações rápidas, vigorosas e voluntárias.
- O tecido muscular esquelético é um sincício devido à fusão de mioblastos no período embrionário.

Estrutura geral

- **Endomísio:** fina camada de fibras reticulares que reveste cada fibra muscular;
- **Perimísio:** tecido conjuntivo que recobre um feixe ou fascículo muscular (conjunto de fibras musculares);
- **Epimísio:** bainha de tecido conjuntivo denso que reveste o músculo (conjunto de fascículos).

Níveis de organização

- O músculo estriado esquelético possui a seguinte organização estrutural:
Miofilamentos → Sarcômeros → Miofibrilas →
Fibras musculares → Fascículos → Músculo.

Corte longitudinal

- Fibras organizadas paralelamente, sem ramificações ou anastomoses;
- Presença das estrias transversais, que aparecem como bandas claras (bandas I) e bandas escuras (bandas A);
- Vasos capilares e nervos podem ser encontrados no tecido conjuntivo circundante;
- Núcleos dos miócitos têm formato discretamente achatado, seguindo a forma da fibra muscular, e são geralmente arrumados em fileiras.

Corte transversal

- Núcleo na periferia da célula;
- Possível visualizar perimísio, epimísio e endomísio;
- Presença de fibroblastos, que possuem núcleo fusiforme, no tecido conjuntivo.

MÚSCULO LISO

Informações gerais

- O músculo liso é formado pela associação de células fusiformes alongadas com núcleo único e central, sem presença de estriações transversais;
- Encontra-se nas paredes dos vasos sanguíneos e das vísceras, assim como na derme da pele;
- O processo de contração é lento e involuntário;
- As células musculares lisas são revestidas por lâmina basal e mantidas unidas por uma rede muito delicada de fibras reticulares;
- A célula muscular lisa, além da sua capacidade contrátil, pode também sintetizar colágeno tipo III (fibras reticulares), fibras elásticas e proteoglicanos;
- Embora também dependa do deslizamento de filamentos de actina e miosina, o mecanismo molecular de contração do músculo liso é diferente do observado nos músculos estriados esquelético e cardíaco.

- Nas fibras musculares lisas, encontramos corpos densos, que têm função de ancoragem dos miofilamentos, e cavéolas que realizam o armazenamento de cálcio.

Corte longitudinal

- Fibras musculares longas e fusiformes, mais espessas no centro;
- Núcleo oval com dois ou mais nucléolos, localizado na porção central da célula;
- Tecido conjuntivo entre as fibras;
- Ausência de estriações transversais.

Corte transversal

- Núcleo central;
- As fibras musculares lisas, em geral, se organizam em pequenos feixes separados por pequena quantidade de tecido conjuntivo.

O que procurar nas lâminas da semana?

Músculo estriado esquelético

- Epimísio, perimísio e endomísio;
- Estrias transversais;
- Núcleos periféricos (corte transversal)
- Tecido conjuntivo adjacente
- Vasos sanguíneos

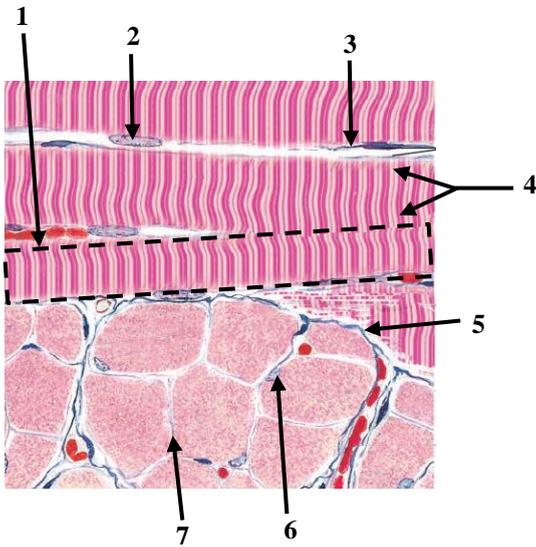
✓ Podendo conter hemácias

Músculo liso

- Fibras musculares fusiformes;
- Núcleo central;
- Tecido conjuntivo
- ✓ Localizado entre as fibras

Identifique as estruturas apontadas nas imagens abaixo:

MÚSCULO ESQUELÉTICO



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –

MÚSCULO LISO



4

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –

Corte superior:
Corte inferior:

Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- Quais as características do tecido muscular esquelético?
- Como se organiza o músculo estriado esquelético?
- Quais os tipos de fibras musculares esqueléticas e quais suas diferenças entre si?
- Como se inicia o processo de contração do músculo esquelético?
- Quais as características do tecido muscular liso?
- O que difere os conceitos de junção neuromuscular, placa motora e unidade motora?
- O que diferencia a contração do músculo liso para a do músculo esquelético?
- Quais as diferenças morfológicas entre músculo estriado esquelético e o músculo liso?

ROTEIRO DE ESTUDOS

2ª Semana do Módulo Linfóide-Hematopoiético
Osteomuscular

TECIDO ÓSSEO

Informações gerais

- Forma especializada de tecido conjuntivo que é composta por células específicas e matriz extracelular calcificada;
- Os ossos sustentam o corpo, protegem órgãos vitais, armazenam íons importantes, como o cálcio e o fosfato, além de serem local de fixação de músculos;
- O tecido ósseo classifica-se quanto ao seu desenvolvimento em:
 - Imaturo, não lamelar ou primário;
 - Maduro, lamelar ou secundário;
- Revestido externa e internamente por uma camada de tecido conjuntivo que contém células osteoprogenitoras, que constitui respectivamente o perióstio e o endóstio;
- O desenvolvimento ósseo pode se classificar como:
 - Ossificação intramembranosa;
 - Ossificação endocondral.

Matriz óssea

Orgânica

Composta principalmente por colágeno tipo I, que confere resistência ao tecido ósseo.

Inorgânica

Composta principalmente por cristais de hidroxiapatita, que confere dureza ao tecido ósseo.

Células do tecido ósseo

Células Osteoprogenitoras

- Derivada de células tronco mesenquimatosas;
- Originam osteoblastos.

Osteoblasto

- Secretam a matriz extracelular do osso;
- Quando circundada por sua matriz secretada, é chamada de osteócito.

Células de Revestimento Ósseo

- Originam-se dos osteoblastos;
- São células pavimentosas que permanecem na superfície óssea quando já não há crescimento ativo.

Osteoclastos

- Células fagocitárias grandes e multinucleadas;
- Possuem uma origem diferente das outras células do tecido ósseo, possuindo, entre outras, células monocíticas como suas precursoras.
- Realizam reabsorção óssea;
- Encontrados em locais onde o osso está sendo removido ou remodelado ou onde o osso foi danificado.

Osteócito

- Célula óssea madura envolta pela matriz óssea secretada previamente pelos osteoblastos.
- Localizam-se dentro das lacunas no interior da matriz;
- Comunicam-se através de canalículos que permitem a passagem dos seus prolongamentos.
- Função importante relacionada à mecanotransdução, ou seja, em situações de pressão ou tensão nos ossos, o osteócito reconhece o estímulo mecânico e o transmite aos osteoblastos e osteoclastos de modo a estimulá-los a produzir matriz óssea calcificada, aumentando a massa óssea.

Osso imaturo, não lamelar ou primário

- Fibras colágenas desorganizadas;
- Osteoblastos cúbicos (muito ativos);
- Matriz óssea pouco mineralizada;
- Maior proporção de osteócitos;

Osso maduro, lamelar ou secundário

- Composto, em grande parte, por ósteons;
- Fibras colágenas organizadas em lamelas paralelas e lamelas concêntricas;
- Osteoblastos pavimentosos (pouco ativos);
- Matriz óssea mineralizada;
- Menor proporção de osteócitos.

Ósteon (Sistema de Havers)

- É uma unidade estrutural exclusiva dos ossos compactos;
- Formado por lamelas ósseas dispostas concêntricamente em torno de um canal neurovascular.
 - ✓ O canal neurovascular no seu interior é chamado de canal de Havers (em ossos longos);
- Os canais de Volkmann são responsáveis por conectar os canais de Havers com a cavidade medular, com outros canais neurovasculares e com a superfície óssea.
 - ✓ Não apresentam lamelas ao seu redor;
 - ✓ Percorrem um trajeto transversal ou oblíquo.

Ossificação intramembranosa

- Ocorre no interior de membranas de tecido conjuntivo;
- Responsável pela formação de grande parte dos ossos do crânio, além de contribuir para o crescimento de ossos curtos e para o aumento da espessura de ossos longos;
- Processo:
 1. Células mesenquimatosas migram e agregam-se em áreas específicas formando centros de ossificação;
 2. As células mesenquimais, então, se diferenciam em células osteoprogenitoras, que posteriormente se transformarão em osteoblastos;
 3. Os osteoblastos acumulam-se na periferia do centro de ossificação e sintetizam osteóide (matriz ainda não mineralizada);
 4. Os osteoblastos se diferenciam em osteócitos e a matriz sofre mineralização;
 5. Confluência das traves ósseas, que serão invadidas por vasos e células mesenquimais, originando a medula óssea nesses espaços.
- O osso imaturo formado pela ossificação intramembranosa caracteriza-se pela existência, em seu interior, de uma rede de espaços interconectados ocupados por tecido conjuntivo e por vasos sanguíneos.

O que procurar na lâmina da semana?

- Osso Maduro
 - ✓ Perióstio revestindo o córtex externamente;
 - ✓ Lacunas contendo osteócitos bem achatados;
 - ✓ Endóstio revestindo o córtex internamente;
 - ✓ Lamelas paralelas e lamelas concêntricas.

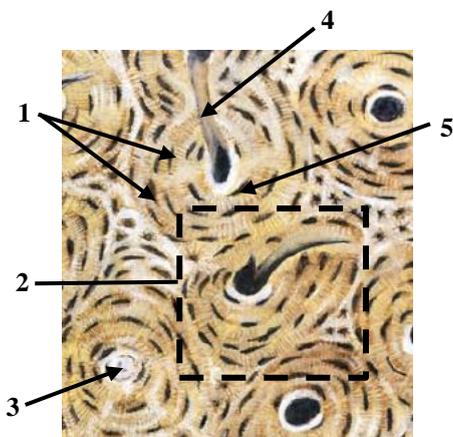
OBS.: Visualização do Sistema de Havers é possível em ossos longos;

OBS.: É possível a visualização de medula óssea predominantemente amarela (rica em tecido adiposo) em ossos esponjosos;
- Ossificação Intramembranosa
 - ✓ Tecido ósseo imaturo sem visualização de lamelas;
 - ✓ Linhas de reversão de coloração roxa;

- ✓ Osteóide: Coloração mais fraca justaposto a camada de osteoblastos.

Identifique as estruturas apontadas na
abaixo

imagem



1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- O que é tecido ósseo e quais suas funções?
- Composição do tecido ósseo
 - ✓ Como se caracteriza sua matriz extracelular?
 - ✓ Quais células o compõe e quais são suas funções e relevâncias?
- O que é o Sistema de Havers e onde é encontrado?
- O que são Canais de Volkman e qual sua função?
- O que é osteóide?
- Qual a composição e função do endóstio e perióstio? E onde se localizam?
- Quais as diferenças entre osso primário e osso secundário?
- Como ocorre a ossificação intramembranosa?

Referências

- ROSS, M. H.; PAWLINA, W. Histologia: texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- GARTNER, L.P. et al. Tratado de Histologia em Cores. Rio de Janeiro: 3ªed Guanabara Koogan, 2007.
- JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.
- DI FIORE, M.S.H. Atlas de Histologia. 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 229p.

ROTEIRO DE ESTUDOS

3ª Semana do Módulo Linfóide-Hematopoiético
Osteomuscular

TECIDO CARTILAGINOSO E OSSIFICAÇÃO **ENDOCONDRA**

Informações gerais

- A cartilagem é uma forma especializada de tecido conjuntivo de consistência rígida;
- É composta, principalmente, por condrócitos e uma matriz intersticial abundante;
- Na matriz são encontradas as pseudolacunas contendo um ou mais condrócitos associados;
- É um tecido desprovido de vasos e nervos;
- O tecido cartilaginoso é envolto por tecido conjuntivo denso, chamado de pericôndrio:
 - ✓ Possui uma camada externa, fibrosa: rica em fibroblastos e colágeno tipo I;
 - ✓ Camada interna possui células com capacidade de diferenciação;
 - ✓ O pericôndrio é innervado e vascularizado.
- **Crescimento intersticial:** ocorre no interior do tecido cartilaginoso por mitose dos condrócitos;
- **Crescimento aposicional:** ocorre a partir do pericôndrio por diferenciação das células mesenquimais.

Células do Tecido Cartilaginoso

Condrócitos

- Células diferenciadas;
- Localizadas em pseudolacunas;
- Células com capacidade de secretar colágeno tipo II, proteoglicanos e glicoproteínas.
- Podem apresentar-se individualmente ou em grupos isógenos (agrupamentos de 3 a 8 condrócitos);

OBS.: Condrócitos em processos patológicos podem se reverter em condroblastos.

Condroblastos

- São progenitores mesenquimais pericondriais, ou seja, células ainda não diferenciadas;
- Precursoras dos condrócitos;
- Uma vez embebidos pela matriz cartilaginosa, passam a ser chamados de condrócitos.

Matriz Cartilaginosa

- A matriz extracelular da cartilagem é sólida e firme, mas também ligeiramente maleável;
- A elevada razão entre glicosaminoglicanos e fibras colágenas tipo II possibilita a nutrição das células dispostas na matriz;
- São reconhecidos três tipos de cartilagem que diferem em aparência e propriedades mecânicas de acordo com as características da matriz:
 - ✓ Cartilagem Hialina;
 - ✓ Cartilagem Elástica;
 - ✓ Fibrocartilagem;

Cartilagem Hialina

- Tipo mais comum no corpo humano;
- A fresco (*in vivo*), é branca-azulada e translúcida;
- Matriz intersticial homogênea composta, principalmente, por colágeno tipo II, glicoproteínas, proteoglicanos muito hidratados e ácido hialurônico;
- Resiste a compressões, amortece e diminui o atrito, além de formar a base para o desenvolvimento do esqueleto;
- Presença de grupos isógenos na sua parte mais profunda;
- Toda cartilagem hialina, exceto as articulares, possui pericôndrio.

Cartilagem Elástica

- Matriz composta por abundantes fibras elásticas (na coloração de Verhoeff, são coradas mais intensamente), além de fibras de colágeno tipo II;
- Proporciona suporte flexível aos tecidos moles, como, por exemplo, a epiglote;
- Condrócitos maiores e mais abundantes que os da cartilagem hialina;
- Possui pericôndrio.

Fibrocartilagem

- Cartilagem de aspecto fibroso, com elevado conteúdo de colágeno tipo I, sendo, por isso, mais rígida;
- Está sempre associada a tecido conjuntivo denso;
- Grupos de condrocitos organizados em fileiras alongadas;
- Não possui pericôndrio;
- Resiste à deformação em caso de estresse;
- A matriz é acidófila e, por conter grande quantidade de fibras colágenas, tem aspecto que se assemelha a tecido conjuntivo denso;
- É encontrada como uma diferenciação da cartilagem hialina articular em decorrência do envelhecimento.

OSSIFICAÇÃO ENDOCONDAL

- É responsável pela formação dos ossos curtos e longos.
- Ocorre sobre um modelo cartilaginoso.

Estruturas:

- A ossificação endocondral é iniciada com a proliferação e agregação de células mesenquimatosas no local do futuro osso;
- Sob influência de fatores de crescimento por fibroblastos e proteínas morfogênicas ósseas, as células mesenquimatosas diferenciam-se em condroblastos e iniciam a produção da matriz cartilaginosa;

- Inicialmente, há a formação de um modelo de cartilagem hialina com o formato análogo ao do osso;
 - ✓ O primeiro sinal de ossificação consiste no aparecimento de um colar ósseo ao redor do modelo de cartilagem.

Zonas de Ossificação Endocondral (mais visíveis em cartilagem epifisária):

Zona de repouso ou de cartilagem de reserva

- Não há alteração estrutural na cartilagem hialina;

Zona de proliferação ou de cartilagem seriada

- Ocorre intensa mitose dos condrocitos, que ficam arranjados em fileiras paralelas de células achatadas;

Zona de hipertrofia

- Os condrocitos se hipertrofiam e, gradativamente, sofrem morte celular, assumindo um aspecto translúcido;
- A matriz fica reduzida a tabiques delgados;

Zona de cartilagem calcificada

- Termina a apoptose dos condrocitos;
- Os tabiques da matriz extracelular cartilaginosa sofrem mineralização (coram-se mais pela hematoxilina).
- Tabiques de matriz invadidos por capilares sanguíneos e algumas células osteogênicas;

Zona de ossificação

- Aparecimento do tecido ósseo;
- As células osteoprogenitoras se diferenciam em osteoblastos, que formam uma camada contínua sobre a matriz cartilaginosa calcificada.
- Deposição da matriz óssea
 - Mais distalmente, ocorre a formação do tecido ósseo—calcificação da matriz, presença de osteócitos.
 - Grande presença de osteoclastos (remodelação para formação do canal medular)

O que procurar na lâmina da semana?

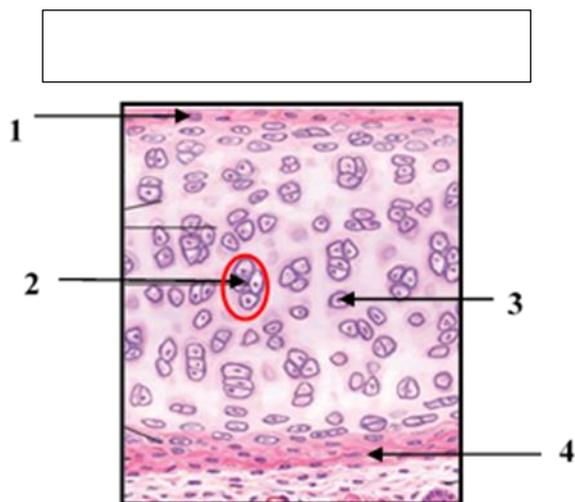
- Cartilagem Hialina
 - ✓ Pericôndrio.
 - Camada externa: fibroblastos.
 - Camada interna: condroblastos.
 - ✓ Matriz cartilaginosa
 - ✓ Condrócitos

- Cartilagem Elástica
 - ✓ Pericôndrio
 - Camada externa: fibroblastos.
 - Camada interna: condroblastos.
 - ✓ Matriz cartilaginosa
 - Forte presença de fibras elásticas.
 - ✓ Condrócitos.

- Fibrocartilagem
 - ✓ Matriz cartilaginosa
 - Forte presença de fibras colágenas.
 - Fibroblastos.
 - ✓ Condrócitos

- Disco Epifisário (Ossificação)
 - ✓ Membrana Sinovial
 - ✓ Menisco
 - ✓ Zonas de Ossificação

Identifique as estruturas apontadas na imagem abaixo

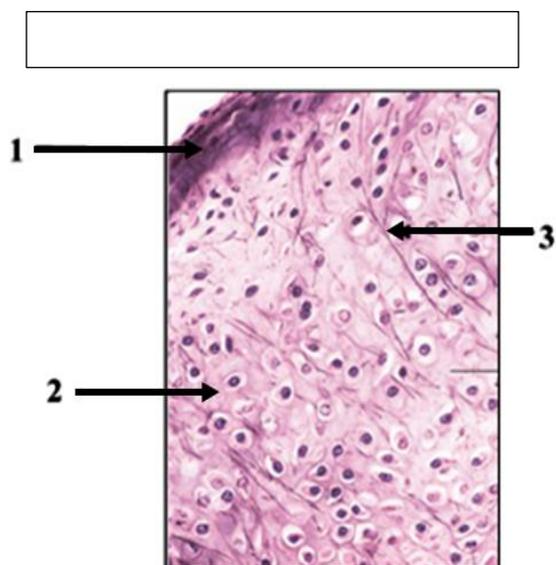


1 -

2 -

3 -

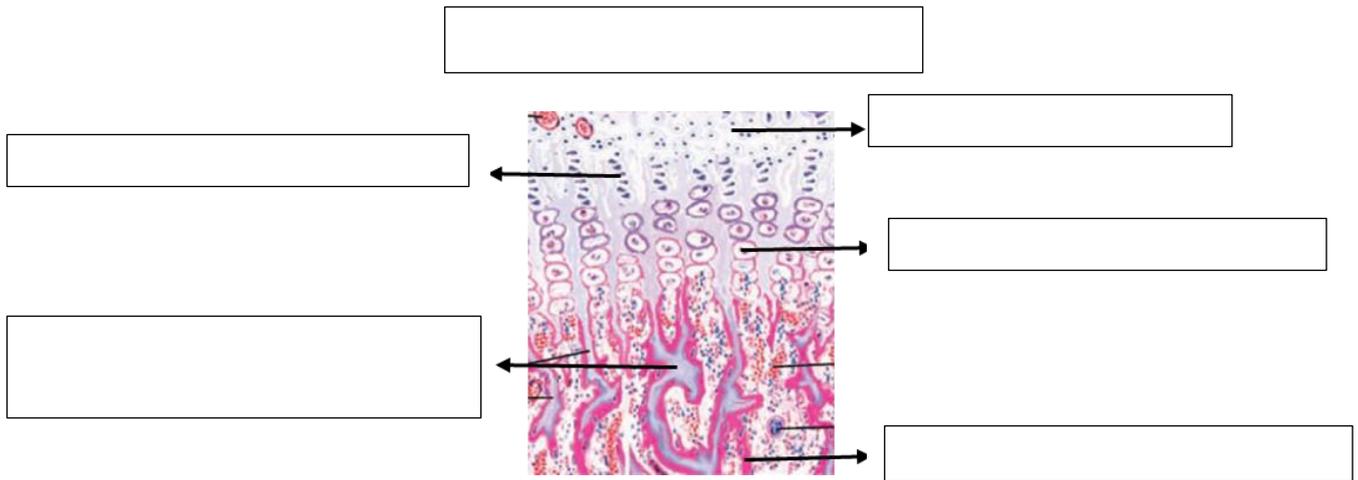
4 -



1 -

2 -

3 -



Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- Quais as principais funções do tecido cartilaginoso?
- Quais componentes integram o tecido cartilaginoso?
- O que diferencia cada tipo de cartilagem e qual a localização de cada tipo?
- Quais os tipos de crescimento do tecido cartilaginoso e o que caracteriza cada um deles?
- Qual é a relação entre a cartilagem e o crescimento em altura do indivíduo?
- Como ocorre o processo de ossificação endocondral?
- Quais as zonas de ossificação endocondral e onde elas são mais facilmente encontradas?

Referências

- ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia**: texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- GARTNER, L.P. et al. Tratado de Histologia em Cores. Rio de Janeiro: 3ªed Guanabara Koogan, 2007.
- JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 524p.

CÉLULAS DO SANGUE

Informações gerais

- O sangue é um tecido conjuntivo líquido que, através do bombeamento do coração, nutre diversos tecidos do corpo;
- Consiste em plasma (rico em proteínas), células (eritrócitos e leucócitos) e plaquetas (fragmentos celulares);
- Possui diversas funções, como suprimento de O₂ e nutrientes às células, transporte de hormônios participação na termorregulação, por exemplo;
- Há por volta de 6L de sangue em um adulto médio, equivalendo a 8% do peso corporal.

Plasma

- Consiste em água atuando como solvente para proteínas, gases, eletrólitos, substâncias reguladoras;
- Mantém equilíbrio dinâmico, oferecendo pH e osmolaridade ideais para o metabolismo celular;
- Algumas dessas proteínas são:
 - ✓ Albumina: Responsável pela pressão coloidosmótica;
 - ✓ Globulinas: Imunes e não imunes;
 - ✓ Fibrinogênio: Participa do processo de coagulação.

Células do sangue

Glóbulos vermelhos

- Hemácias (eritrócitos):
 - ✓ Células anucleadas bicôncavas;
 - ✓ Possuem maior superfície em relação ao volume, melhorando a troca gasosa;
 - ✓ Contém hemoglobina, a qual liga o O₂ (oxi-hemoglobina) e o CO₂ (carbaminohemoglobina) em seus transportes;
 - ✓ Possui citoesqueleto especializado que oferece flexibilidade e estabilidade;
 - ✓ São degradados no baço, fígado ou medula óssea após um período de 120 dias, normalmente.

Glóbulos brancos (granulócitos)

- Neutrófilos:
 - ✓ Leucócitos mais numerosos;
 - ✓ Núcleo segmentado em três a cinco lobos unidos por filamentos nucleares;
 - ✓ Saem do vaso sanguíneo, por diapedese, para o local de ação;
 - ✓ Fagocitam bactérias e fungos, além de sintetizar leucotrienos.
- Eosinófilos:
 - ✓ Núcleos bilobulados (formato de headphone);
 - ✓ Associados a reações alérgicas, infecções parasitárias e inflamação crônica.
- Basófilos:
 - ✓ Leucócitos menos numerosos;
 - ✓ Núcleo obscurecido pelos grânulos intensamente corados por todo o citoplasma;
 - ✓ Apresentam histamina e heparina, participando de reações alérgicas.

Glóbulos brancos (agranulócitos)

- Linfócitos:
 - ✓ Células arredondadas com núcleo grande que ocupa quase todo o citoplasma, deixando apenas uma fina camada em meia-lua;
 - ✓ Principais células funcionais do sistema imune;
 - ✓ Linfócitos T (atuam na resposta imune celular);
 - ✓ Linfócitos B (atuam na resposta humoral);
 - ✓ Células NK (Atacam células infectadas por vírus ou agentes tumorais).
- Monócitos:
 - ✓ Maiores leucócitos identificados.
 - ✓ Núcleo varia de ovóide a riniforme;

- ✓ Passam, por diapedese, para o tecido conjuntivo, onde diferenciam-se em macrófagos.

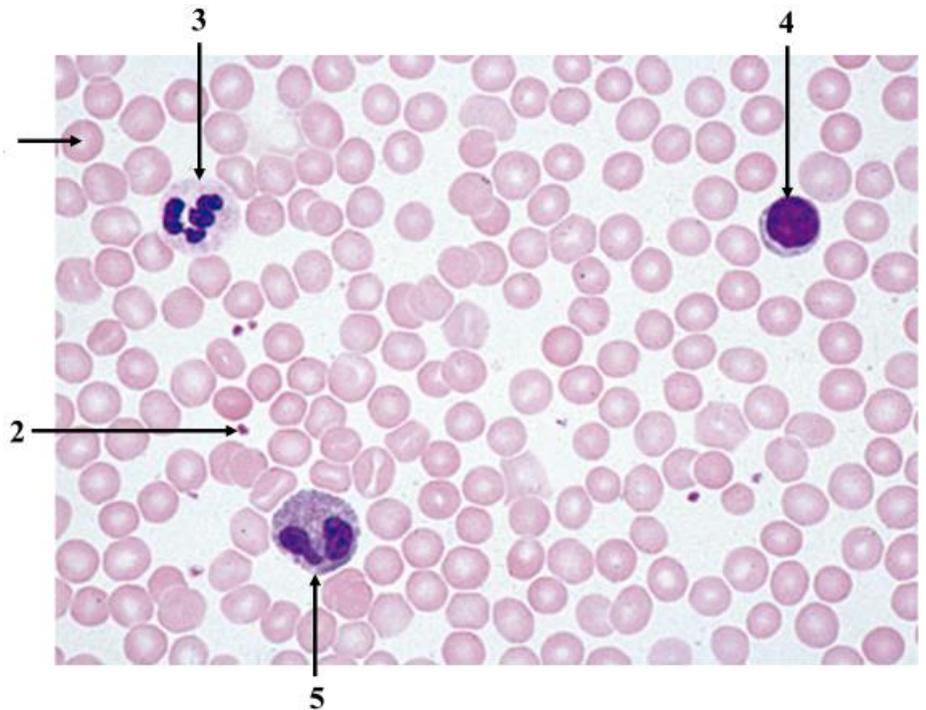
- ✓ Fragmentos de megacariócitos (**não são células**);
- ✓ Atuam na vigilância contínua dos vasos sanguíneos, na formação do coágulo sanguíneo e no reparo do tecido lesado.

Plaquetas (trombócitos):

O que procurar na lâmina da semana?

- Hemácia;
- Neutrófilo;
- Eosinófilo;
- Basófilo;
- Monócito;
- Linfócito;
- Plaquetas.

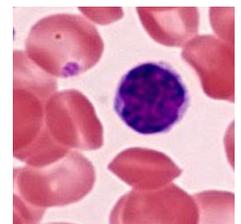
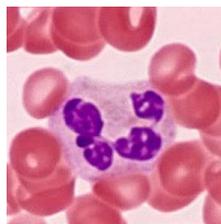
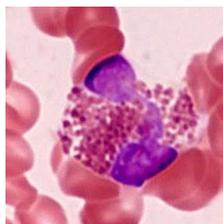
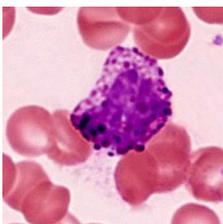
- 1 - Hemácia
- 2 - Plaqueta
- 3 - Neutrófilo
- 4 - Linfócito
- 5 - Eosinófilo



Identifique as estruturas

Disponível em: <http://www.weblabor.com.br/sangue-10-laminas-preparadas-para-microscopio-para-microscopio-mg72200/>. Acesso em 17/01/2018.

1



Neutrófilo

Basófilo

Eosinófilo

Disponível em: <http://www.histologyguide.com/slide-view/MH-033hr-blood-smear/07-slide-1.html?x=7773&y=8874&z=100&page=1>. Acesso em 17/07/2018.

MEDULA ÓSSEA

Informações gerais

- Órgão difuso encontrado no canal medular dos ossos longos e nas cavidades dos ossos esponjosos;
- Divide-se em medula óssea vermelha e medula óssea amarela devido ao tipo de célula que predomina em cada uma;
- O recém-nascido apresenta apenas medula óssea vermelha. Com o avançar da idade, a medula vermelha é substituída pela amarela, permanecendo apenas em vértebras, costelas, ossos do cingulo dos membros superiores e díplex de ossos do crânio.

Estroma

- Apresenta uma rede de células reticulares (adventícias) associadas a fibras, produzidas por elas mesmas, que oferece sustentação ao parênquima;
 - ✓ As células adventícias emitem extensões semelhantes a folhetos que também participam do suporte.
- As células reticulares estimulam a diferenciação das células progenitoras em células sanguíneas.

Parênquima

Medula óssea vermelha (ativa)

- Consiste em vasos sanguíneos comuns, sinusoides e cordões de células hematopoiéticas;

- ✓ Os cordões contêm, além de células sanguíneas e megacariócitos em desenvolvimento, macrófagos, plasmócitos e alguns adipócitos;
- Embora pareça estar desorganizado, o tecido hematopoiético se desenvolve em aglomerados específicos de células;
 - ✓ Eritrócitos e megacariócitos localizam-se mais próximos à parede do sinusóide;
 - ✓ Granulócitos localizam-se mais afastados da parede do sinusóide.
- A célula em migração ao endotélio perfura a célula endotelial, configurando uma migração transcelular.

Medula óssea amarela (inativa)

- Apresenta, basicamente, os mesmos componentes da medula óssea vermelha, porém há largo predomínio de adipócitos;
- Forma mais comum de medula óssea encontrada em adultos;
- Retém seu potencial hemocitopoiético para situações emergenciais.

O que procurar na lâmina da semana?

- Eritrócitos;
- Bastonetes;
- Eosinófilos;
- Megacariócitos;
- Plaquetas;
- Adipócitos
- Vasossanguíneos

1 – **Adipócito**

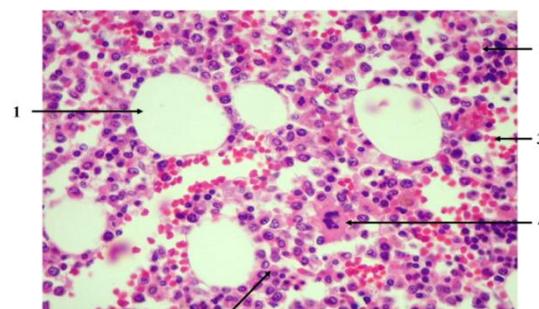
2 – **Série eritrocítica**

3 – **Hemácia**

4 – **Megacariócito**

5 – **Série granulocítica**

Identifique as estruturas apontadas na imagem abaixo



TIMO

Informações gerais

- Órgão bilobado localizado no mediastino superior, posterior ao esterno;
- Órgão linfático primário;
- Desenvolve-se bilateralmente a partir da terceira bolsa orofaríngea (às vezes da quarta);
- A involução tímica ocorre, após a puberdade, pela diminuição da proliferação das células;
- Responsável pela maturação dos linfócitos T através da educação tímica.

Estroma

- Revestido por uma cápsula de tecido conjuntivo que envia trabéculas ao parênquima, estabelecendo regiões;
 - ✓ Lóbulos tímicos.
- A cápsula e trabéculas contêm vasos sanguíneos, nervos e vasos linfáticos eferentes (não há aferentes);
- Rede de células reticulares epiteliais, além de alguns macrófagos dispersos, que sustentam o parênquima do órgão;
 - ✓ Células reticulares epiteliais;
 - ✓ Corpúsculos de Hassal.
- A rede reticular é formada pelos prolongamentos das células reticulares epiteliais unidos entre si, e não por fibras reticulares produzidas por essas células.

Parênquima

Córtex

- Porção mais externa de cada lóbulo;
- Predominância de linfócitos T (timócitos), além de macrófagos;
 - ✓ Basofilia acentuada pela H&E.

Medula

- Porção mais interna de cada lóbulo;
- Corada menos intensamente que o córtex.

Barreira hematotímica

- Composição adjacente aos vasos sanguíneos que evita a exposição prematura dos linfócitos em desenvolvimento;
- Formada por (do lúmen do vaso para fora):
 1. Endotélio;
 - ✓ Contínuo com zônulas de oclusão.
 2. Lâmina basal do endotélio;
 - ✓ Apresenta, ocasionalmente, pericitos.
 3. Lâmina basal das células reticulares epiteliais;
 - ✓ Contém, eventualmente, macrófagos aderidos.
 4. Células reticulares epiteliais;
 - ✓ Tipo I com zônulas de oclusão.

Seleção Tímica

Positiva

- Checagem da interação adequada TCR-MHC. Caso não seja, esses são estimulados à apoptose.
 - ✓ Ocorre no córtex.

Negativa

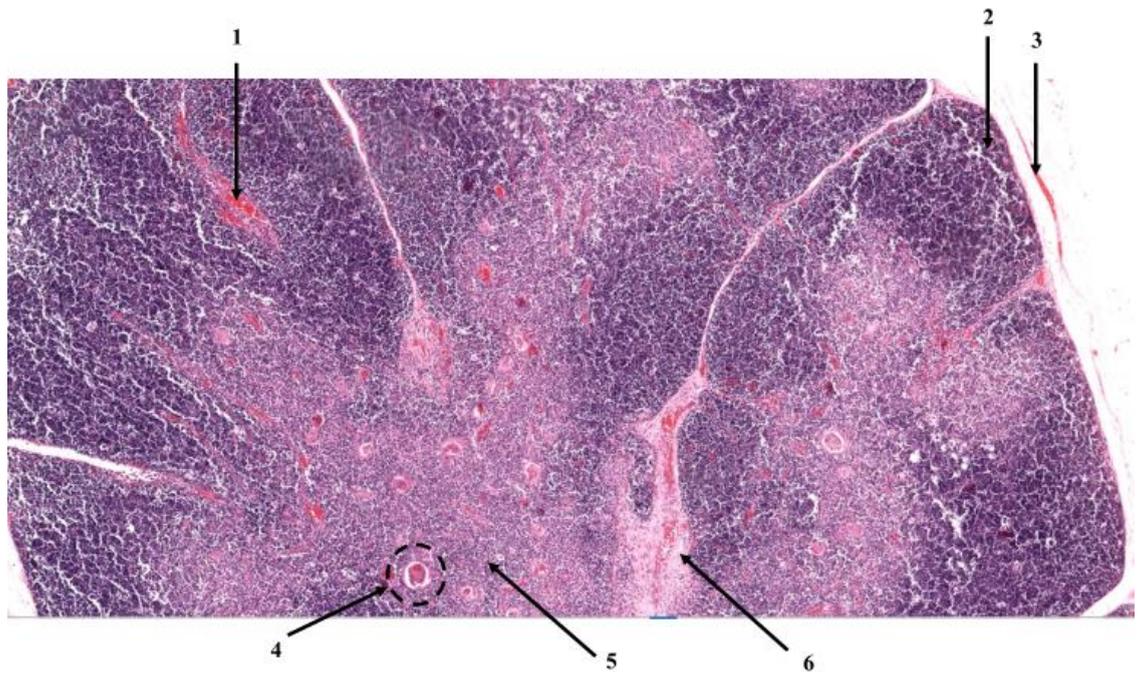
- Verificam se os linfócitos reconhecem alguns autoantígenos. Caso aconteça, esses são estimulados à apoptose.
 - ✓ Ocorre na região corticomedular (didaticamente definida).

O que procurar nas lâminas da semana?

- Cápsula;
- Trabéculas;
 - ✓ Vasos sanguíneos trabeculares.
- Lóbulos;
- Córtex;
- Medula;
 - ✓ Corpúsculos de Hassal;
 - ✓ Vasos sanguíneos.

Identifique as estruturas apontadas na imagem abaixo

Disponível em: <http://histologyguide.com/slide-view/MH-079-thymus/10-slide-1.html?x=0&y=0&z=-1&page=1>.
Acesso em 17/01/2018.



1 - Vaso sanguíneo

3 - Cápsula

5 - Medula

2 - Córtex

4 - Corpúsculo de Hassal

6 - Trabécula

Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- Qual a função do sangue?
- Determinar a função e composição do plasma.
- Diferenciar as células do sangue e compreender suas características e funções.
- Compreender a hemocitopoese (linhagem linfóide e mieloide).
- O que é medula óssea? Quais os seus tipos? Onde ela se encontra?
- Qual a composição do estroma da medula óssea?
- Determinar a composição e as características da medula óssea vermelha e da medula óssea amarela, estabelecendo as diferenças entre elas.
- Caracterizar os megacariócitos e suas funções.
- Qual a função e as características principais do timo?
- Qual a composição do estroma tímico?
- Caracterizar as células retículoepiteliais.
- Estabelecer as características do córtex e da medula do timo e os tipos celulares que os compõem.
- Caracterizar Corpúsculos de Hassal.
- Entender a função e a composição da barreira hematotímica.
- Compreender o processo de seleção tímica.
- O que é involução tímica?

Referências

- ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia:** texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- GARTNER, L.P. et al. Tratado de Histologia em Cores. Rio de Janeiro: 3ªed Guanabara Koogan, 2007.
- JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 524p.
- DI FIORE, M.S.H. Atlas de Histologia. 7ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 229p.

ROTEIRO DE ESTUDOS

5ª Semana do módulo Linfoide-Hematopoiético
Osteomuscular

BACO

Informações gerais

- É o maior órgão linfático;
- Localizado no hipocôndrio esquerdo;
- Órgão linfático secundário;
- O único órgão linfático interposto na corrente sanguínea, sendo ricamente suprido;
- Responsável pela filtração do sangue removendo antígenos e fazendo hemocaterese.

Estroma

- Revestido por uma cápsula de tecido conjuntivo denso que emite trabéculas;
 - ✓ Possuem miofibroblastos em sua composição o que possibilita contração.
 - ✓ Revestida externamente pelo peritônio visceral.
- Malha de fibras reticulares que tem como função sustentar o parênquima do órgão;
 - ✓ Composto pelas células reticulares e fibras reticulares (colágeno tipo III) produzidas por essas células.

Parênquima

Polpa Branca

- Nos cortes corados com H-E, ela aparece basofílica (roxa);
- Bainhas periarteriais;
 - ✓ Circunda a artéria central;
 - ✓ Predomínio de linfócitos T;
- Nódulos linfáticos;
 - ✓ Áreas distintas e bem delimitadas ricas linfócitos B, além de conter também linfócitos T.
 - ✓ Classificado em primário e secundário (centro germinativo);
- Artéria Central;

Zona Marginal

- Interface entre polpa branca e polpa vermelha;
- Rica em seios vasculares;

Polpa Vermelha

- Cordões esplênicos (Billroth);
 - ✓ Constituídos principalmente por macrófagos que realizam a hemocaterese, linfócitos B e T, plasmócitos e eritrócitos.
- Seios esplênicos;
 - ✓ Sinusoides revestidos por células endoteliais alongadas paralelas ao eixo do vaso.
 - ✓ Existe pouco contato entre as células endoteliais que revestem o seio esplênico, por isso, as células sanguíneas transitam rapidamente.

Circulação do Baço

2. Artéria Esplênica;
 - ✓ Localização: Hilo.
3. Artéria Trabecular;
 - ✓ Localização: Trabéculas.
4. Artéria Central;
 - ✓ Localização: Polpa Branca.
5. Arteriolas Peniciladas;
 - ✓ Localização: Polpa Vermelha.
6. Capilares arteriais;
 - ✓ Localização: Polpa Vermelha.
7. Circulação aberta;
 - ✓ Localização: Polpa Vermelha - Cordões esplênicos.
8. Seios Esplênicos;
 - ✓ Localização: Polpa Vermelha.
9. Vênulas da polpa vermelha;
 - ✓ Localização: Polpa Vermelha.
10. Veias Trabeculares;
 - ✓ Localização: Trabéculas.
11. Veia Esplênica

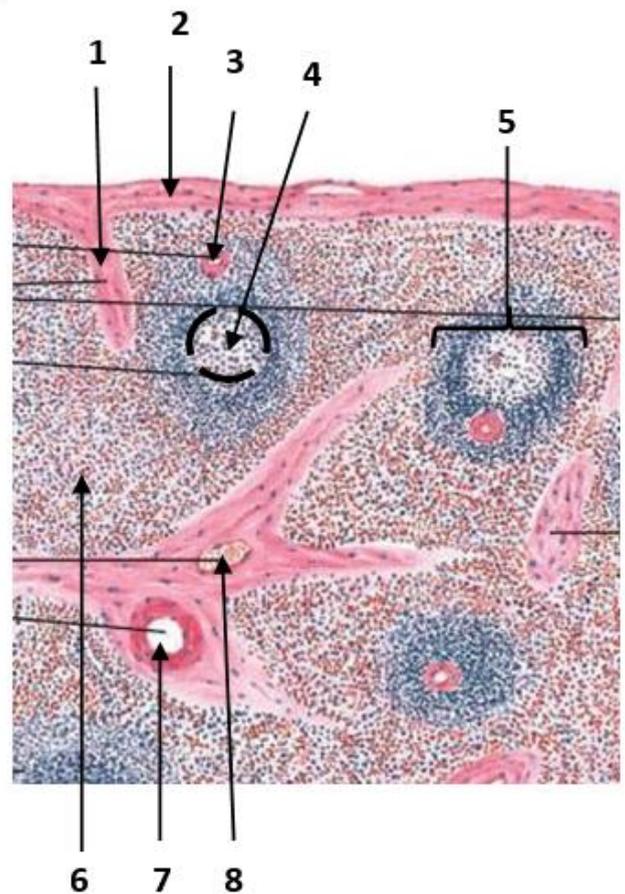
- ✓ Localização: Hilo.

O que procurar na lâmina da semana?

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cápsula; • Trabéculas; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Artérias e Veias trabeculares • Polpa branca <ul style="list-style-type: none"> ✓ Nódulos linfáticos; <ul style="list-style-type: none"> - Centro Germinativo | <ul style="list-style-type: none"> ✓ PALS; ✓ Artéria central; • Polpa Vermelha <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cordões esplênicos (Billroth); ✓ Seios esplênicos; • Zona Marginal do Baço |
|---|---|

Identifique as estruturas apontadas na imagem ao lado

- 1 -
- 2 -
- 3 -
- 4 -
- 5 -
- 6 -
- 7 -
- 8 -



Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- Quais as funções do baço?
- Como é constituído o estroma do baço?
- Como parênquima esplênico é subdividido?
- Quais estruturas constituem a polpa branca do baço e que células estão presentes em cada uma delas?
- Qual a diferença entre nódulo linfático e PALS quanto a localização da arteríola central?
- O que são “cordões de Billroth” e quais células o compõem?
- Como se caracterizam os seios esplênicos?
- Como ocorre a circulação do baço?

LINFONODOS

Informações gerais

- Pequenos órgãos encapsulados, em formato de feijão, interpostos na circulação linfática;
- Atuam como filtros para a linfa retornar à circulação sanguínea;
- Órgãos linfáticos secundários;
- Aumentam de tamanho pela proliferação de linfócitos, resultado da resposta a antígenos, e são denominados gânglios edemaciados (adenomegalia);
- Importante via de entrada de eletrólitos e linfócitos na circulação sanguínea.
- Possuem vasos linfáticos aferentes, os quais transportam a linfa para o linfonodo.
- Possuem vasos linfáticos eferentes, os quais deixam o linfonodo ao nível do hilo.

Estroma

- Revestido por uma cápsula de tecido conjuntivo denso que emite trabéculas ao parênquima, ambas coradas em rosa.
 - ✓ Tecido adiposo localizado externamente ou entremeado à capsula.
- Células e fibras reticulares que formam uma fina rede de sustentação no restante do órgão;
 - ✓ Composto pelas células reticulares, além de fibras reticulares e matriz fundamental produzidas por essas células.

Parênquima

Córtex ou córtex superficial

- Localizado logo abaixo da cápsula;
 - ✓ Predomínio de linfócitos B;
- Nódulos linfáticos;
 - ✓ Prevalência de células B;
 - ✓ Primário se não houver a presença de centro germinativo, o qual é uma área central mais clara no centro do nódulo;
 - ✓ Secundário se existir o centro germinativo.
- Seio subcapsular;
- Seio peritrabecular;

Córtex profundo ou paracórtex

- Não possui nódulos linfáticos;
- Localizado entre córtex superficial e medula;
 - ✓ Predomínio de linfócitos T.
 - ✓ Região timo-dependente.
- Vênulas de endotélio alto;
 - ✓ Vênulas pós-capilares, revestidas por células cuboides ou colunares, responsáveis pela recirculação de linfócitos.

Medula

- Parte interna do linfonodo
- Cordões medulares
 - ✓ Formados por células reticulares, linfócitos (principalmente B), macrófagos, plasmócitos e células dendríticas.
- Seios medulares;

- ✓ Espaços entre os cordões medulares;
- ✓ São revestidos endotélio contínuo na face e adjacente a cápsula ou trabéculas, mas descontínuos na face voltada para o parênquima.

Circulação da linfa

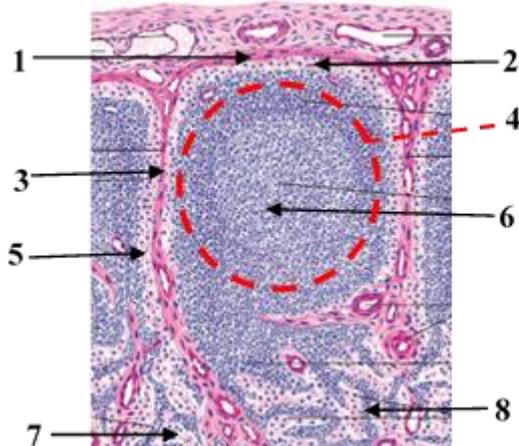
1. Vasos linfáticos aferentes;
 - ✓ Localização: Vários pontos na borda convexa do órgão.

2. Seio subcapsular;
 - ✓ Localização: Logo abaixo da cápsula.
3. Seio peritrabecular;
 - ✓ Localização: Ao redor das trabéculas.
4. Seios medulares;
 - ✓ Localização: Medula.
5. Vasos linfáticos eferentes (vaso eferente);
 - ✓ Localização: Hilo.

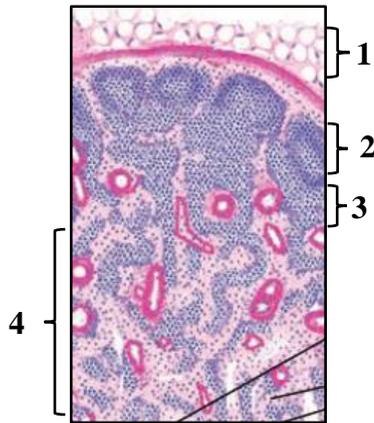
O que procurar na lâmina da semana?

- Cápsula: cora em rosa;
 - ✓ Seio subcapsular;
- Trabéculas: cora em rosa;
 - ✓ Seio peritrabecular;
- Foliculo linfático;
 - ✓ Centro germinativo;
- Seio medular;
- Cordões medulares.

Para maior fixação, identifique as estruturas apontadas:



- | | |
|-----------------------|------------------------|
| 1. Cápsula | 5. Seio peritrabecular |
| 2. Seio subcapsular | 6. Centro germinativo |
| 3. Trabécula | 7. Seio medular |
| 4. Foliculo linfático | 8. Cordões medulares |



1.

2.

3.

4.

Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- Qual a função dos linfonodos?
- Como o estroma dos linfonodos é constituído?
- Como o parênquima dos linfonodos é subdividido?
- Quais estruturas fazem parte do córtex do linfonodo e qual o tipo de linfócito predominante?
- O que diferencia o nódulo linfático primário do nódulo linfático secundário?
- Quais estruturas fazem parte do paracórtex do linfonodo e qual o tipo de linfócito predominante?
- O que é uma vênula de endotélio alto e qual a sua função?
- Quais estruturas fazem parte da medula do linfonodo e qual o tipo de linfócito predominante?
- Como ocorre a circulação da linfa no linfonodo?

Referências

- ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia:** texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- ROSS, M. H.; PAWLINA, W. **Histologia:** texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2016.
- GARTNER, L.P. et al. Tratado de Histologia em Cores. Rio de Janeiro: 3ªed Guanabara Koogan, 2007.
- JUNQUEIRA, L.C.U. & CARNEIRO, J. Histologia Básica. 12ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 524p.

ROTEIRO DE ESTUDOS

6ª Semana do Módulo Linfoide-Hematopoiético
Osteomuscular

INTRODUÇÃO À IMUNOLOGIA

Conceitos a serem atingidos nessa semana!

- O que é sistema imunológico? E resposta imunológica?
- O que é patógeno? E antígeno? Estabeleça a diferença entre os dois.
- Entender o que é anticorpo.
- Quais órgãos compõem o sistema imunológico?
- Diferenciar órgão linfoide primário e secundário.
- O que é imunidade inata? Quais as suas características principais?
- Quais são as barreiras naturais de defesa? Como elas atuam?
- Quais são as células características da imunidade inata e como atuam?
- Definir imunidade adquirida e estabelecer as suas características principais.
- Entender imunidade humoral e celular.
- Diferenciar os tipos de linfócitos.
- Entender as reações imunológicas contra patógenos extracelulares e intracelulares.
- Como se dá a imunização ativa? E a imunização passiva? Definir os exemplos de cada uma.