

Sistema Circulatório

Luís Eugênio Vieira Oliveira

Neste breve capítulo, discorreremos sobre as principais características histológicas do Sistema Circulatório, descrevendo, pois, algumas estruturas gerais dos principais vasos sanguíneos. Destarte, mostraremos algumas imagens do laminário do Laboratório de Histologia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) para ilustrar alguns dos tecidos que descreveremos nesse capítulo. Para o desenvolvimento desse material de apoio didático à Histologia, recorremos à obra *Tratado de Histologia em cores*, de Gartner, Leslie P. e Hiatt, James L., a fim de nos auxiliar nas observações referentes às imagens capturadas no Laboratório da UFPel. Neste capítulo será abordado apenas o Sistema Circulatório. Assim, apresentaremos estruturas dos vasos sanguíneos (artérias e veias, salientando as túnica e calibres) e do coração.

Introdução

O Sistema Circulatório é constituído por dois outros sistemas denominados: Sistema Cardiovascular (SC) (responsável pelo transporte de sangue do coração para os demais tecidos do organismo) e o Sistema Linfático (SL) (responsável pela coleta da *linfa*, fluido tissular extracelular, devolvido ao SC.). Assim, o SL possui apenas uma direção de transporte (unidirecional) ao contrário do SC que a circulação atua em dois sentidos. Como já supracitado, nosso foco se trata do primeiro sistema, o qual será tratado abaixo.

Artérias & Arteríolas (*Características gerais*)

Artérias: tratam-se de uma série de vasos transportadores do sangue que parte do coração (aorta) ao restante do organismo. O diâmetro das artérias parte de maior a menor até atingir a formação dos capilares, os quais suprem todas as regiões do corpo. Classificam-se em Artérias Elásticas (condução), Artérias Musculares (distribuição) e Arteríolas.



FIG-1

Nesta figura apresenta-se uma artéria muscular de médio calibre.

- Túnica adventícia;
- túnica média e
- túnica íntima.

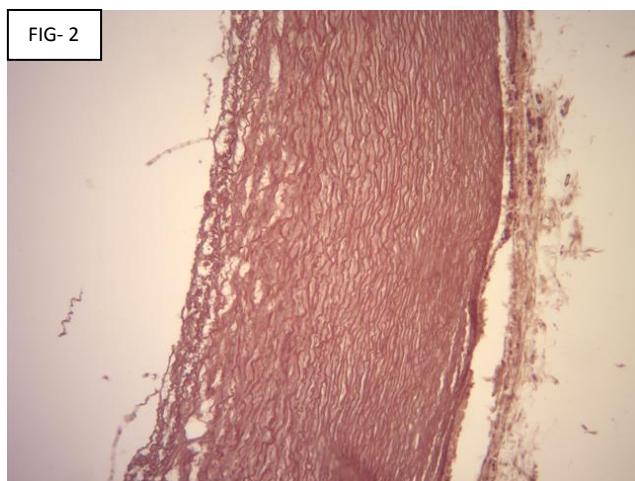
O quadro abaixo evidencia algumas

características gerais das túnica nas diferentes artérias/arteríolas do organismo:

Artéria	Túnica Intima	Túnica Média	Túnica Adventícia
<u>Artéria Elástica</u>	Lâmina Basal, Camada subendotelial, lâmina limitante elástica interna incompleta e pouco evidente.	40-70 membranas elásticas fenestradas, céls. Musculares lisas, lâmina elástica externa delgada e pouco evidente.	Delgada camada de tecido conjuntivo fibroelástico, vasos linfáticos, fibras nervosas.
<u>Artéria Muscular</u>	Lâmina basal, camada subendotelial, lâmina limitante elástica interna espessa e bem evidente.	Até 40 camadas de células musculares lisas, lâmina elástica externa espessa e evidente em algumas artérias musculares maiores	Delgada camada de tecido conjuntivo fibroelástico, vasos linfáticos, fibras nervosas.
<u>Arteríola</u>	Lâmina basal, camada subendotelial não muito desenvolvida, lâmina limitante elástica interna bem definida em arteríolas maiores e desaparecendo nas menores	Uma ou duas camadas de células musculares lisas.	Tecido conjuntivo frouxo, fibras nervosas.

Adaptado, (GARTNER; HIATT 2007).

Artéria de Grande Calibre



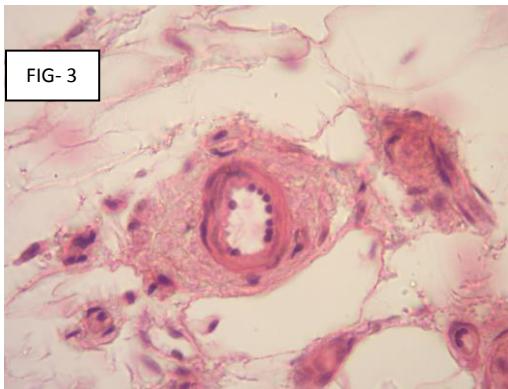
A imagem ao lado mostra uma artéria elástica de grande calibre, corada com resorcina-fucsina. Observe que há a disposição de membranas elásticas fenestradas que ocupam grande parte da túnica média. Uma das principais diferenças dessa artéria para as musculares é a grande presença de membranas fenestradas (de 40-70), ao contrário das musculares que apresentam, em

grande parte da túnica média, células musculares lisas. Cabe salientar, que as artérias de Grande calibre são, em grande maioria, artérias elásticas, enquanto as musculares, em grande proporção são de calibre mediano.

Artéria de Médio Calibre (Vide a FIG-1)

As artérias de médio calibre, em sua grande parte no organismo, são as musculares e caracterizadas por uma espessa túnica média composta por células musculares lisas. Também estão presentes fibras elásticas, cuja presença vai aumentando com o próprio calibre da artéria até que seja considerada uma artéria elástica e não mais muscular.

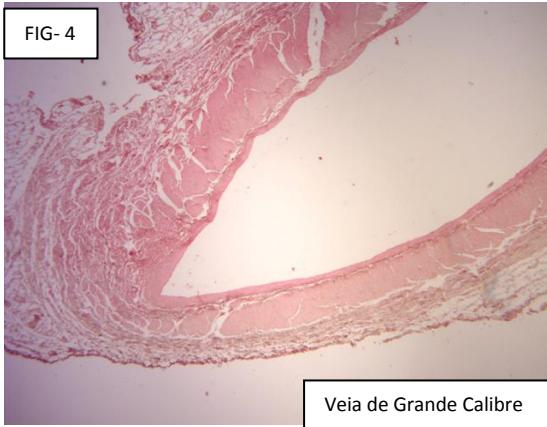
Arteríolas



As arteríolas são vasos terminais que regulam o fluxo sanguíneo para os capilares. Possuem mais ou menos a mesma estrutura das artérias de médio calibre, mas geralmente as membranas limitantes elásticas interna e externa estão ausentes. Também a túnica adventícia é pouco desenvolvida como evidencia a figura ao lado. A túnica intima das arteríolas é escassa e é representada por tecido conjuntivo fibroelástico com poucos fibroblastos. Em contrapartida da túnica adventícia e da íntima, a túnica média é bastante espessa e bem delineada, composta por uma camada de células musculares lisas.

Veias & Vênulas (Características gerais)

Em linhas gerais, as veias são os vasos sanguíneos que levam o sangue da circulação de volta ao coração. O começo do retorno venoso se dá por intermédio das vênulas, capilares da extremidade distal as quais conduzem o sangue aos órgãos e tecidos de volta pro coração.



Desse modo, as vênulas (vasos bastante finos) lançam o seu conteúdo às veias maiores que retornam ao coração – e, assim, iniciando um novo ciclo circulatório. Cabe Salientar que, numericamente, existem mais veias e vênulas no organismo que artérias e arteríolas. Além disso, o calibre das veias e vênulas são maiores que nos vasos arteriais, logo, 70% do sangue do corpo se encontram nesses vasos venosos.

Túnica – Características das Veias e Vênulas

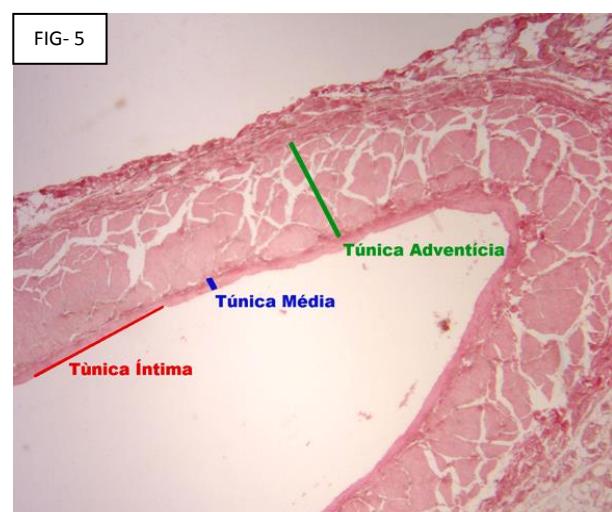
Tipo	Túnica Íntima	Túnica Média	Túnica Adventícia
<u>Veias de Grande Calibre</u>	Endotélio, lâmina basal, valvas em algumas; tecido conjuntivo subendotelial.	Tecido conjuntivo, Cél. Musculares lisas.	Feixes de céls. musc. lisas orientadas longitudinalmente; céls. musc. Estriadas cardíacas próximas à sua entrada no coração; camadas de fibras colágenas com fibroblastos.
<u>Veias de pequeno e médio calibre</u>	Endotélio, lâmina basal; valvas em algumas; tecido conjuntivo subendotelial	Fibras reticulares e elásticas, algumas céls. musculares lisas	Camadas de fibras de colágeno cm fibroblastos
Vênulas	Endotélio, lâmina basal (pericitos em vênulas pós-capilares)	Ausente em vênulas pericíticas; tec. Conjuntivo esparsa e poucas céls. musc. Lisas em vênulas musculares	Algum colágeno e poucos fibroblastos.

Adaptado, (GARTNER; HIATT 2007).

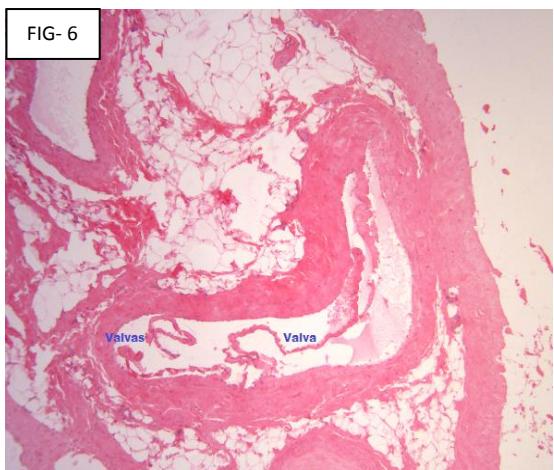
Veias de Grande de Calibre

As Veias de grande calibre retornam o sangue advindo das extremidades, da cabeça, do fígado e da parede do corpo diretamente para o coração.

A Figura (5) ao lado, mostra uma veia de grande calibre onde o traço em vermelho corresponde à abrangência da túnica íntima (o qual o endotélio é composto por uma lâmina basal e tec. conjuntivo endotelial), o azul se trata da túnica média (constituída por tec. conj. e céls. musculares lisas) e, por último, o traço verde, o qual corresponde a túnica adventícia (com feixes de céls. musc. lisas [e estriadas próximas ao coração]; camadas de colágeno com fibroblastos.).



Veias de Médio Calibre



A imagem (FIG-6) ao lado mostra uma veia de médio calibre com valvas (ou válvulas). Alude-se que as veias de médio calibre possuem menos de 1 cm de diâmetro, são responsáveis pela maior parte da drenagem das regiões do corpo, inclusive das extremidades. A túnica íntima dessas veias inclui o endotélio e sua lámina basal e fibras reticulares. Por vezes, uma rede elástica circunda o endotélio, porém, tais fibras elásticas não chegam a formar láminas

características de uma lámina limitante elástica interna. (Obs.: Muitas veias de médio calibre possuem valvas que funcionam prevenindo o refluxo do sangue).

Vênulas

A FIG-7 evidencia uma vênula, nelas, os pericitos são substituídos inicialmente por células musculares lisas dispersas e, em seguida, conforme o diâmetro da vênula aumenta, formam uma camada contínua nas vênulas musculares e em veias de pequeno calibre. As células endoteliais das Vênulas localizadas em certos órgãos linfóides são cuboides, ao invés de pavimentosas.



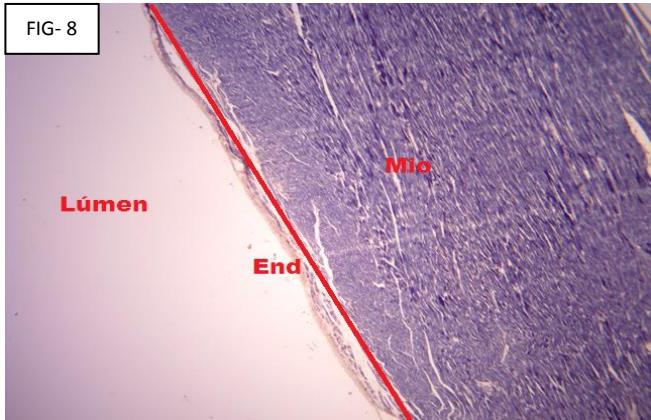
Coração

O coração é uma bomba do sistema cardiovascular composta por quatro câmaras: átrio direito, átrio esquerdo, ventrículo direito e ventrículo esquerdo. Além disso, esse órgão possui três camadas que constituem sua parede, homólogos à túnica íntima, média e adventícia, respectivamente, dos vasos sanguíneos. No coração, em ênfase, o tipo de tecido é muscular estriado esquelético, constituído por fibras denominadas miócitos, responsáveis pela contração muscular.

Endocárdio

O endocárdio se trata de uma camada formada por um endotélio simples e pavimentoso e por um tecido conjuntivo subendotelial o qual reveste o lúmen do coração. Assim, nessa camada, fazem parte as válvulas cardíacas bicúspide e tricúspide.

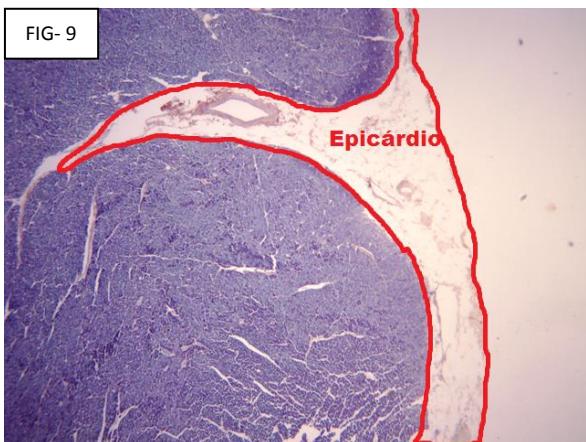
Ao lado, na figura (8) mostra o tecido endocárdico. Observe que o endocárdio se trata de uma camada fina em comparação ao restante do miocárdio. Vale salientar que há, entre essas duas regiões, fibras de Purkinje responsáveis pela condução do estímulo elétrico e do batimento ritmado do coração.



Miocárdio

O miocárdio é uma espessa camada média do coração composta por células musculares estriadas cardíacas. Observe na imagem anterior (Fig-8), na zona miocárdica, apresenta feixes denominados: estrias do músculo cardíaco, as células que compõem esse músculo promovem a fixação do miocárdio ao esqueleto fibroso do coração, outras são especializadas para secreções endócrinas, e ainda outras são especializadas na geração da condução dos impulsos cardíacos (Fibras de Purkinje).

Epicardio



Na figura (9), a parte sublinhada em vermelho comprehende a região epicárdica. Essa estrutura se trata da camada mais externa da parede do coração, constituída por um epitélio simples pavimentoso denominado *mesotélio*. Torna-se importante salientar que nesta camada externa do coração há a presença de tecido conjuntivo frouxo com vasos coronários, nervos e gânglios e, também, gordura armazenada nesta superfície do coração.

Considerações

Vimos, neste breve capítulo, algumas informações histológicas do Sistema Circulatório. Salientamos as túnicas que compreendem as artérias e veias, bem como as principais estruturas do tecido cardíaco. Logo, esse capítulo evidencia apenas um panorama amplo do SC. Para auxiliar interessados nessa área do conhecimento em suas próximas leituras – e, para informações mais detalhadas sobre este tema, há a necessidade de leituras de obras completas da área da Histologia Animal. Sugerimos *Tratado de Histologia em Cores*, de Leslie P. Gartner & James L. Hiatt. Esperamos que este material didático seja uma divisor de águas para suas próximas pesquisas, contribuindo na sua formação acadêmica.

Referência

GARTNER, Leslie P.; JAMES L. Hiatt. **Tratado de Histologia em Cores:** (Tradução de Thais Porto Amadeu et al) – Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.