



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

ORGANIZADORAS

Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Andréa Soares Rocha da Silva

Ana Caroline Rocha de Melo Leite

HISTOLOGIA INTERATIVA

ROTEIROS DE ESTUDOS

V. 1: OS TECIDOS DO CORPO

FORTALEZA

GRUPO EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
LIGA ACADÊMICA DE EMBRIOLOGIA E MICROSCOPIA APLICADA DA FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

2020





**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ**

ORGANIZADORAS

Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Garmona

Andréa Soares Rocha da Silva

Ana Caroline Rocha de Melo Leite

HISTOLOGIA INTERATIVA

ROTEIROS DE ESTUDOS

V. 1: OS TECIDOS DO CORPO

FORTALEZA

**GRUPO EDUCAÇÃO, TECNOLOGIA E SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
LIGA ACADÊMICA DE EMBRIOLOGIA E MICROSCOPIA APLICADA DA FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**

2020



@ 2020 Grupo Educação, Tecnologia e Saúde (GETS) da Universidade Federal do Ceará e Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Faculdade de Medicina (LAEMA) da Universidade Federal do Ceará

Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.

Histologia Interativa: Roteiros de Estudos

V. 1: Os Tecidos do Corpo

Ebook

H673 Histologia interativa : roteiros de estudos / organizadoras, Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona, Andréa Soares Rocha da Silva, Ana Caroline Rocha de Melo Leite. – Fortaleza : Grupo Educação, Tecnologia e Saúde da Universidade Federal do Ceará : Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará, 2020.

1 v. : il. color.

v. 1 - Os tecidos do corpo.

ebook

ISBN 978-65-00-10827-9

1. Histologia. I. Girão-Carmona, Virgínia Cláudia Carneiro. II. Silva, Andréa Soares Rocha da. III. Leite, Ana Caroline Rocha de Melo. IV. Título.

CDD: 611

Universidade Federal do Ceará

Reitor: José Cândido Lustosa Bittencourt de Albuquerque

Vice-reitor: José Glauco Lobo Filho

Faculdade de Medicina

Diretor: João Macedo Coelho Filho

Vice-diretora: Danielle Macedo Gaspar

Departamento de Morfologia

Chefe: Pedro Marcos Gomes Soares

Subchefe: Emmanuel Prata de Souza

Grupo Educação, Tecnologia e Saúde (GETS)

Coordenação: Andréa Soares Rocha da Silva

Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (LAEMA)

Coordenação: Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Organizadoras: Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona; Andréa Soares Rocha da Silva e Ana Caroline Rocha de Melo Leite

Colaboradores: Ana Beatriz Rabelo Bezerra; Ana Caroline Rocha de Melo Leite; Ana Karoline da Costa Ribeiro; Ana Paula Franco Lambert; Ana Valêsca Pinto de Lima; Andréa Soares Rocha da Silva; Andrew Shigueioshi Obara; Camila Silveira Marques; Davide Carlos Joaquim; Débora Letícia Moreira Mendes; Diana Célia Sousa Nunes-Pinheiro; Diane Isabelle Magno Cavalcante; Eduarda Sousa Machado; Emília Tomé de Sousa; Francisco Airton Castro da Rocha; Francisco Herculano Campos Neto; Gutemberg do Nascimento Pinheiro; Igor Albuquerque Nogueira; José Eduardo Baroneza; Juliana Jales de Hollanda Celestino; Letícia de Souza Oliveira; Luan dos Santos Mendes Costa; Lucas Gabriel Nunes Andrade; Luciana Mascena Silva; Luciano de Souza Queiroz; Maria Eduarda Gonçalves de Lima; Maria de Fátima Figueiredo; Matheus Brandão dos Santos Lopes; Michael Hortsch; Mirna Marques Bezerra; Nicolas Gustavo Souza Costa; Paula Pinheiro da Nóbrega; Paulo Alexandre Abrahamsohn; Paulo Costa dos Santos; Pedro Mairton dos Santos Silva; Rafael João Costa Lima; Rafael Lima Verde Osterne; Renan Soares; Reuben Schmidt; Sabrina Vinci Marques Pontes; Teresa Neuma Albuquerque Gomes Nogueira; Thabta Aparecida Marques da Silva; Thalia Alves Chagas Menezes; Virgínia Cláudia Carneiro Girão; Wendy Gomes Carneiro; Yuri Valentim Carneiro Gomes e Zulene Evangelista da Costa Brasil

Projeto gráfico e editoração: Paulo Costa dos Santos

Projeto audiovisual: Luan dos Santos Mendes Costa

Dublagem de vídeo: Letícia de Souza Oliveira

Revisão: Paula Pinheiro da Nóbrega

Social Media: Pedro Mairton dos Santos Silva

Normalização bibliográfica: Paula Pinheiro da Nóbrega

Prezados leitores, em alguns capítulos deste *ebook*, foram inseridos *links* para o acesso a *sites*, imagens e vídeos científicos que não tiveram a elaboração dos autores da presente publicação. Assim, respeitando os direitos autorais, intelectuais e morais, solicitamos permissões expressas aos autores daqueles conteúdos, os quais, gentilmente, concederam autorização para utilizá-los. Outras fontes que inserimos no livro estão regidas por licenças livres. Lembramos que todos os materiais (autorais e livres) estão elencados e completos na lista de referências que se encontra ao final de cada capítulo, resguardando, portanto, o direito de propriedade intelectual de cada autor citado nesta obra.

AGRADECIMENTOS

É com imensa alegria que eu, Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona, idealizadora deste *ebook*, agradeço o interesse e empenho demonstrados pelo apoio de todos os que aceitaram contribuir para a concretização do sonho de ter uma publicação que despertasse a interatividade dos leitores, tornando, assim, a condição de imaginário em algo real, possível, alcançado pela materialização do presente livro.

Para tanto, a construção deste *ebook* envolveu muitas mãos. Sem a participação e o envolvimento de autores, discentes e colaboradores, o sonho de produzi-lo não se tornaria real. Deste modo, inicio meus agradecimentos...

A todos os professores autores, aos quais expressamos nosso agradecimento por terem aceitado participar do projeto.

Aos estudantes de graduação e pós-graduação que também contribuíram para a autoria de cada capítulo, agradecemos e esperamos que o esforço e o tempo dedicados tenham colaborado para o aprendizado de todos vocês.

Agradecemos, especialmente, à Professora Mestra Paula Pinheiro da Nóbrega, pelo empenho, dedicação e disponibilidade no suporte quanto à normalização bibliográfica e revisão do presente *ebook*; ao estudante do curso de graduação em Sistemas e Mídias Digitais da Universidade Federal do Ceará (UFC), Paulo Costa dos Santos, por todo afincamento em realizar a diagramação do *ebook*; ao aluno do curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Luan dos Santos Mendes Costa, pela edição dos vídeos; ao discente do curso de Comunicação Social - Jornalismo da Universidade Federal do Ceará, Pedro Mairton dos Santos Silva, por toda a divulgação em mídias referente ao *ebook* e à estudante do curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará (UFC), Letícia de Souza Oliveira, pela dublagem em português do vídeo *Gastrulation: 3D Embryology*.

A Reuben Schmidt, idealizador do vídeo intitulado *Gastrulation: 3D Embryology*, agradecemos a disponibilidade em nos fornecer informações relevantes ao conteúdo desta publicação.

Faltam palavras para expressar a gratidão pela parceria das professoras Dra. Andréa Soares Rocha da Silva e Dra. Ana Caroline Rocha de Melo Leite. Elas acreditaram na proposta e foram grandes entusiastas e incentivadoras.

Aos professores Dr. Paulo Alexandre Abrahamsohn e Dra. Vanessa Freitas, ambos do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo (ICB-USP); Dr. Luciano de Souza Queiroz, da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP); e Dr. Michael Hortsch, PhD da University of Michigan Medical School, que, gentilmente, apoiaram este projeto de forma desprendida, autorizando o uso de seus excelentes trabalhos, disponíveis nos sites: mol.usp.br, anatpat.unicamp.br e histology.medicine.umich.edu, compondo e enriquecendo a proposta do presente livro. Assim, aos referidos docentes, por nos ensinarem, de fato, a importância sobre trabalharmos juntos e podermos ir muito além, nossa mais sincera gratidão!

A todos os estudantes e professores!

Na esperança de que este material possa ser útil à compreensão dos discentes a respeito dos tecidos do corpo, bem como sirva de apoio às aulas ministradas pelos docentes.

O objetivo do *ebook* é proporcionar o estudo da histologia, de modo autônomo, mas guiado por roteiros que possam conduzir o estudante a explorar a magnitude das células e estruturas que compõem os diferentes tipos de tecido.

A proposta também busca contribuir com os professores de histologia, propiciando a oportunidade de encontrarem, de maneira organizada, dinâmica e interativa, informações específicas para a sua prática docente.

Para que os conteúdos fossem bem distribuídos e seguissem os conceitos apregoados pelo campo científico, contamos com a participação de especialistas e estudiosos dedicados, os quais escreveram os capítulos com muito esmero. Na oportunidade, agradecemos e listamos, alfabeticamente, os nomes dos autores que colaboraram transmitindo os seus valiosos conhecimentos para esta publicação.



Ana Beatriz Rabelo Bezerra

Graduanda em Fisioterapia e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/3194625631874074>

Ana Caroline Rocha de Melo Leite

Professora de Patologia e Imunologia Humana do Instituto de Ciências da Saúde. Pesquisadora vinculada ao Mestrado Acadêmico em Enfermagem (MAENF) e ao Grupo de Pesquisa Biotecnologia Aplicada (BIOTA) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) e Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS).

<http://lattes.cnpq.br/1433681003429411>



Ana Karoline da Costa Ribeiro

Professora de Histologia Humana - Laboratório Morfofuncional - Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

<http://lattes.cnpq.br/0977730087974217>

Ana Paula Franco Lambert

Professora de Histologia e Embriologia - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

<http://lattes.cnpq.br/6711886235175390>



Ana Valêscia Pinto de Lima

Professora de Histologia Humana - Laboratório Morfofuncional - Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

<http://lattes.cnpq.br/0375493487007548>

Andréa Soares Rocha da Silva

Professora do Departamento de Fisioterapia. Pesquisadora vinculada ao Mestrado Profissional em Saúde da Família e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação - Universidade Federal do Ceará (UFC) e Líder do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS).

<http://lattes.cnpq.br/1759902798115392>





Andrew Shigueioshi Obara

Graduando em Medicina e Monitor de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/6557260801089153>



Camila Silveira Marques

Graduanda em Medicina e Monitora de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/4360839649814436>



Davide Carlos Joaquim

Enfermeiro e Doutorando em Ciências Morfofuncionais - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/9966732655461768>



Débora Letícia Moreira Mendes

Graduanda em Odontologia e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/7155544119565114>



Diana Célia Sousa Nunes-Pinheiro

Professora de Imunologia Veterinária do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Veterinária e Pesquisadora vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias - Universidade Estadual do Ceará (UECE).

<http://lattes.cnpq.br/3376562859305916>



Diane Isabelle Magno Cavalcante

Médica Patologista. Professora de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC) e Supervisora da Residência Médica em Anatomia Patologia - Hospital Universitário Walter Cantídio (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/3670287448567362>



Eduarda Sousa Machado

Graduanda em Medicina e Monitora de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/5647545442363639>



Emília Tomé de Sousa

Médica Patologista. Professora de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC). Coordenadora da Liga de Patologia da UFC. Tutora do curso de Medicina da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

<http://lattes.cnpq.br/1774309898545880>



Francisco Airton Castro da Rocha

Médico Reumatologista. Professor de Reumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC). Pesquisador vinculado à Pós-Graduação em Ciências Médicas e Coordenador do Laboratório de Investigação em Osteoartropatias e da Liga de Reumatologia e Doenças Autoimunes (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/4916026652021507>



Francisco Herculano Campos Neto

Enfermeiro e Doutorando em Ciências Morfofuncionais
- Universidade Federal do Ceará (UFC) e Docente
da UNIFAMETRO.

<http://lattes.cnpq.br/5888057248860359>



Gutemberg do Nascimento Pinheiro

Graduando em Odontologia e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia
e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/4130007271235122>



Igor Albuquerque Nogueira

Graduando em Medicina e membro da Liga de Reumatologia
e Doenças Autoimunes - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/6725704902543101>



José Eduardo Baroneza

Professor de Histologia e Embriologia da Faculdade de Medicina
da Universidade de Brasília (UnB). Pesquisador vinculado ao Programa
de Mestrado em Ensino de Biologia (PROFBIO-UnB)

<http://lattes.cnpq.br/6027220647875581>



Juliana Jales de Hollanda Celestino

Professora de Histologia e Embriologia Humana e Biologia Celular e Molecular
do Instituto de Ciências da Saúde (ICS). Pesquisadora vinculada ao Mestrado
Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (MASTS)
e Líder do Grupo de Pesquisa Biotecnologia Aplicada (BIOTA) da Universidade
da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB).

<http://lattes.cnpq.br/1526422544963342>



Lucas Gabriel Nunes Andrade

Graduando em Odontologia - UNIFAMETRO
e integrante da Liga Acadêmica de Embriologia
e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/1759902798115392>



Luciana Mascena Silva

Bióloga e Doutoranda em Ciências Morfofuncionais -
Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/1554003335741412>



Maria Eduarda Gonçalves de Lima

Graduanda em Odontologia e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e
Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/5541709361472446>



Maria de Fátima Figueiredo

Professora de Histologia - Laboratório Morfofuncional -
Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Farmacêutica Bioquímica da Prefeitura de Fortaleza.

<http://lattes.cnpq.br/3244930463902289>



Matheus Brandão dos Santos Lopes

Graduando em Farmácia e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/3781648378666337>



Mirna Marques Bezerra

Professora de Farmacologia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Pesquisadora vinculada ao Mestrado em Ciências da Saúde da UFC (Campus de Sobral), ao Mestrado Profissional em Farmacologia Clínica (UFC) e ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Translacional (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/0614961188016863>



Nicolas Gustavo Souza Costa

Graduando em Medicina e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/6110275485865576>



Rafael João Costa Lima

Graduando em Odontologia e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/1078545811956675>



Rafael Lima Verde Osterne

Professor de Patologia - Laboratório Morfofuncional - Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

<http://lattes.cnpq.br/1295934361404180>



Renan Soares

Graduando em Medicina e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/3384509817140874>



Sabrina Vinci Marques Pontes

Graduanda em Medicina e Monitora de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/2916753039750762>



Teresa Neuma Albuquerque Gomes Nogueira

Médica Patologista do Hospital Universitário Walter Cantídio - Universidade Federal do Ceará (UFC) e Professora de Patologia da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

<http://lattes.cnpq.br/5697447666653679>



Thabta Aparecida Marques da Silva

Graduanda em Medicina e Monitora de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/7375506699506354>



Thalia Alves Chagas Menezes

Graduanda em Enfermagem e Integrante da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/7046837350484935>

Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Professora de Histologia e Embriologia do Departamento de Morfologia, Pesquisadora vinculada à Pós-Graduação em Ciências Morfológicas, Coordenadora da Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada, Membro do Laboratório de Investigação em Osteoartropatias, Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS) e Conselheira da Seara da Ciência - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/5491102217675347>



Wendy Gomes Carneiro

Graduanda em Medicina e Monitora de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/5737731649440071>

Yuri Valentim Carneiro Gomes

Graduando em Medicina e Monitor de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/5713761299748982>



Zulene Evangelista da Costa Brasil

Graduanda em Medicina e Monitora de Histologia e Embriologia Humana - Universidade Federal do Ceará (UFC).

<http://lattes.cnpq.br/4700632129154503>

COLABORADORES



Luan dos Santos Mendes Costa

Graduando em Fisioterapia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS). Extensionista do Programa de Promoção e Acompanhamento do Desenvolvimento Infantil - PADI (PREX - UFC). Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Tecnológica e Desenvolvimento (PIBITI - PRPPG - UFC)

<http://lattes.cnpq.br/1187903879556430>

E-mail: luansantosmendes@gmail.com

Letícia de Souza Oliveira

Discente do curso de bacharelado em Fisioterapia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Bolsista de extensão e membro do Núcleo de Pesquisas em Inovação Tecnológica em Reabilitação Humana (INOVAFISIO) - Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq - UFC).

<http://lattes.cnpq.br/4668269116022795>

E-mail: leticia.oliveira57@hotmail.com



Luciano de Souza Queiroz

Graduado em Medicina - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Doutor em Neuropatologia - University of London. Professor da Unicamp.

<http://lattes.cnpq.br/3752152487808772>

E-mail: gradanat@fcm.unicamp.br

Pedro Mairton dos Santos Silva

Graduando em Comunicação Social - Jornalismo - Universidade Federal do Ceará (UFC).
Bolsista do Projeto de Extensão Formação Docente para a EaD em Saúde (UFC).
Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS).
<http://lattes.cnpq.br/1224728326843921>
E-mail: pedromairton147@gmail.com



Michael Hortsch

PhD. Professor de Biologia Celular e do Desenvolvimento e Docente de Aprendizagem de Ciências da Saúde - University of Michigan.
E-mail: hortsch@umich.edu

Paula Pinheiro da Nóbrega

Mestra em Ciência da Informação - Universidade Federal do Ceará (UFC).
Bibliotecária e Administradora. Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS). Docente nas áreas de Educação e Gestão.
<http://lattes.cnpq.br/7485497876734881>
E-mail: ppnjcd@gmail.com



Paulo Alexandre Abrahamsohn

Graduação em Medicina - Universidade de São Paulo (USP). Doutor em Histologia (USP).
Pós-Doutor em Ciências Biológicas - University of Uppsalla.
Pós-Doutor em Ciências Biológicas - University of Pennsylvania.
Pós-Doutor em Ciências Biológicas - Temple University. Colaborador da USP.
<http://lattes.cnpq.br/3398290898859917>
E-mail: paabraha@usp.br

Paulo Costa dos Santos

Graduando em Sistemas e Mídias Digitais - Universidade Federal do Ceará (UFC).
Membro do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia e Saúde (GETS).
Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Tecnológica e Desenvolvimento (PIBITI/CNPq - PRPPG - UFC)
<http://lattes.cnpq.br/9526939037853524>
E-mail: paulo.cost2@alu.ufc.br



Reuben Schmidt

Idealizador do vídeo Gastrulation: 3D Embryology.
E-mail: reuben.schmidt@icloud.cm

FIQUE ATENTO!

Ao realizar suas atividades, acesse os gabaritos que estão disponíveis em: www.laema.ufc.br

SUMÁRIO

1 - ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS	18
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>ANDRÉA SOARES ROCHA DA SILVA</i>	
<i>DAVIDE CARLOS JOAQUIM</i>	
<i>FRANCISCO HERCULANO CAMPOS NETO</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
2 - ORIGEM DOS TECIDOS	22
<i>ANA PAULA FRANCO LAMBERT</i>	
<i>JOSÉ EDUARDO BARONEZA</i>	
<i>MARIA EDUARDA GONÇALVES DE LIMA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
<i>ZULENE EVANGELISTA DA COSTA BRASIL</i>	
3 - EPITÉLIO DE REVESTIMENTO	29
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>DAVIDE CARLOS JOAQUIM</i>	
<i>DÉBORA LETÍCIA MOREIRA MENDES</i>	
<i>EDUARDA SOUSA MACHADO</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
4 - EPITÉLIO GLANDULAR	38
<i>ANA BEATRIZ RABELO BEZERRA</i>	
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>JULIANA JALES DE HOLLANDA CELESTINO</i>	
<i>RAFAEL JOÃO COSTA LIMA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
5 - TECIDO CONJUNTIVO	45
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>CAMILA SILVEIRA MARQUES</i>	
<i>DIANE ISABELLE MAGNO CAVALCANTE</i>	
<i>EMÍLIA TOMÉ DE SOUSA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
6 - TECIDO MUSCULAR	55
<i>GUTEMBERG DO NASCIMENTO PINHEIRO</i>	
<i>RAFAEL LIMA VERDE OSTERNE</i>	
<i>THABTA APARECIDA MARQUES DA SILVA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
<i>YURI VALENTIM CARNEIRO GOMES</i>	

7 - TECIDO NERVOSO	65
<i>ANDREW SHIGUEIOSHI OBARA</i>	
<i>RAFAEL LIMA VERDE OSTERNE</i>	
<i>RENAN SOARES</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
<i>WENDY GOMES CARNEIRO</i>	
8 - TECIDO ADIPOSEO	75
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>ANA VALÊSCA PINTO DE LIMA</i>	
<i>LUCAS GABRIEL NUNES ANDRADE</i>	
<i>SABRINA VINCI MARQUES PONTES</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
9 - HEMOCITOPOESE	85
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>DIANA CÉLIA SOUSA NUNES-PINHEIRO</i>	
<i>LUCIANA MASCENA DA SILVA</i>	
<i>MATHEUS BRANDÃO DOS SANTOS LOPES</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
10 - TECIDO SANGUÍNEO	92
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>DAVIDE CARLOS JOAQUIM</i>	
<i>DIANA CÉLIA SOUSA NUNES-PINHEIRO</i>	
<i>THALIA ALVES CHAGAS MENEZES</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
11 - TECIDO LINFOIDE	100
<i>ANA KAROLINE DA COSTA RIBEIRO</i>	
<i>DIANA CÉLIA SOUSA NUNES-PINHEIRO</i>	
<i>MARIA DE FÁTIMA FIGUEIREDO</i>	
<i>NICOLAS GUSTAVO SOUZA COSTA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
12 - TECIDO CARTILAGINOSO	111
<i>IGOR ALBUQUERQUE NOGUEIRA</i>	
<i>FRANCISCO AIRTON CASTRO DA ROCHA</i>	
<i>MIRNA MARQUES BEZERRA</i>	
<i>TEREZA NEUMA ALBUQUERQUE GOMES NOGUEIRA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	
13 - TECIDO ÓSSEO	123
<i>ANA CAROLINE ROCHA DE MELO LEITE</i>	
<i>FRANCISCO AIRTON CASTRO DA ROCHA</i>	
<i>IGOR ALBUQUERQUE NOGUEIRA</i>	
<i>TEREZA NEUMA ALBUQUERQUE GOMES NOGUEIRA</i>	
<i>VIRGÍNIA CLÁUDIA CARNEIRO GIRÃO-CARMONA</i>	

PREFÁCIO

É altamente gratificante observar as preocupações existentes com relação ao oferecimento de boas ferramentas de estudo para estudantes de todos os níveis. Por esta razão, é altamente meritória a realização da equipe da Universidade Federal do Ceará, liderada pela Professora Virgínia Girão, produzindo o *ebook* Histologia interativa: roteiros de estudo.

Esta iniciativa contempla dois aspectos essenciais. Em primeiro lugar, ocorre em meio a uma pandemia que impede as aulas presenciais, e este *ebook* vem suprir uma lacuna importante para o ensino da Histologia. Em segundo lugar, a pandemia nos fez rever muitos conceitos sobre didática. Sabemos que de agora em diante o ensino a distância terá um papel muito mais importante na relação docente-discente.

É claro que o ensino a distância, para ser eficaz e inspirador, deve ser de boa qualidade e produzido com seriedade. Neste sentido, o *ebook* Histologia interativa tem um excelente conteúdo de texto, ótimas imagens e, além disso, testes para autoavaliação do conhecimento adquirido. É bastante completo, estimulante e, tenho certeza, fornecerá uma base muito boa para estudantes de graduação que queiram avançar no estudo dessa disciplina.

Parabéns pela produção cuidadosa do *ebook* e faço votos para que este tenha uma grande aceitação!

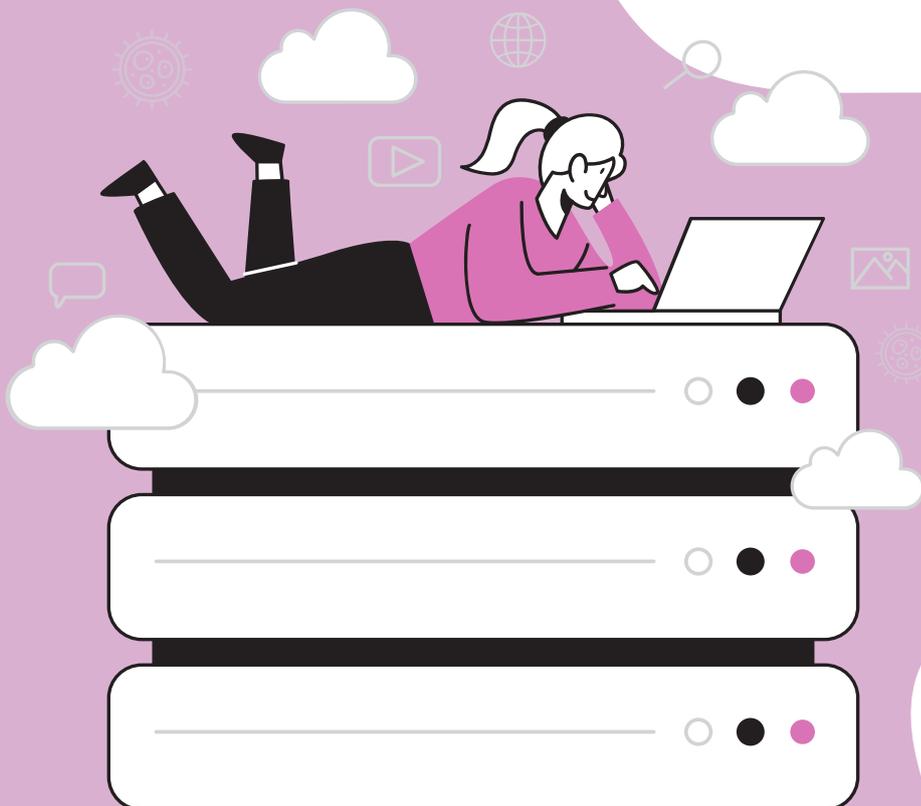
Paulo Abrahamsohn

Professor Sênior do Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento-Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

Orientações Didáticas

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo

1



1 ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS

Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Andréa Soares Rocha da Silva
Davide Carlos Joaquim
Francisco Herculano Campos Neto
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Orientação Didática

Este *ebook* foi idealizado com o objetivo de reunir roteiros de estudos referentes aos tecidos básicos do organismo humano. Seu manuseio poderá contribuir substancialmente com o processo autônomo de ensino-aprendizagem de Histologia.

Os conteúdos que envolvem o conhecimento sobre os diferentes tipos de tecidos são, na maioria das vezes, muito complexos. Além do que, são comumente abordados de forma passiva e dependente do professor, especialmente no que diz respeito às atividades que envolvem a visualização de estruturas e células ao microscópio.

A importância do estudante como aquele que é capaz de gerir seu processo de ensino-aprendizagem de modo proativo tem sido discutida e chega-se a considerá-lo um “verdadeiro ator” dessa prática. Para alcançar o referido processo, a interação e o trabalho colaborativo tornam-se alicerces fundamentais aos professores como estratégias de mediação na construção do conhecimento e desenvolvimento de ações voltadas para o autoaprendizado do estudante (CZESZAK et al., 2020). Assim, poderá haver um direcionamento do estudo voltado à prática dinâmica e participativa.

O presente *ebook*, especificamente, apresenta uma proposta de estudo guiada e baseada em roteiros interativos que contêm *links*, atividades e imagens. Tais roteiros seguem uma orientação estratégica que busca direcionar estudantes em seus estudos e professores em sua prática docente.

Para a construção dos roteiros, adotou-se esta sequência: Orientação Didática; definição de um Componente Curricular; determinação de Objeto de Conhecimento; indicação de Aprendizagens Essenciais; Introdução ao Assunto; proposição de Atividades e Avaliação. Portanto, para sua utilização efetiva como recurso didático, recomenda-se que o estudante siga as orientações:

1. Selecionar o componente curricular que deseja estudar.
2. Observar os objetos de estudo, identificando a importância do que deve ser conhecido sobre o assunto abordado no roteiro.
3. Compreender quais as aprendizagens essenciais que devem ser contempladas.
4. Realizar as atividades propostas – atitude que possibilitará ao estudante, de maneira autônoma, visitar os conteúdos propostos e consolidar o processo de aprendizagem.
5. Responder os testes interativos propostos. Ao final das atividades, os estudantes poderão realizar

um teste rápido (“*quiz*”) sobre o assunto abordado, o que permitirá avaliar o seu processo de ensino-aprendizagem.

Não se pode deixar de mencionar que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão ainda mais presentes na realidade dos docentes (PEREIRA, 2017). Este fato tornou-se perceptível com o isolamento social promovido pela pandemia por COVID-19, o qual aproximou tais tecnologias do ensino e aprendizagem.

Diante da conjuntura atual, tem-se a ciência de que as relações sociais no ambiente virtual acontecem diferentemente das presenciais, requerendo o uso de informações claras e objetivas. Ademais, nesse meio, a construção do pensamento e a forma de comunicação adquirem um novo sentido (DUARTE, 2019).

Nesse desafio, o *ebook* “Histologia interativa: roteiros de estudo” busca, com base nos conceitos que envolvem o *design* da informação, trazer conhecimentos de modo acessível, atrativo, confiável, conciso, completo, relevante, oportuno e compreensível (FRASCARA, 2011) para o estudo e ensino dos tecidos que compõem o organismo. Ele tem, ainda, o propósito de propiciar um processo de ensino-aprendizagem auto-gerenciado e interativo.

REFERÊNCIAS

CZESZAK, Wanderlucy *et al.* A interação e a colaboração na formação de mediadores pedagógicos digitais. **EaD em Foco**, v. 10, n. 1, p. 1-13, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i1.941>. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/941/511>. Acesso em: 23 set. 2020.

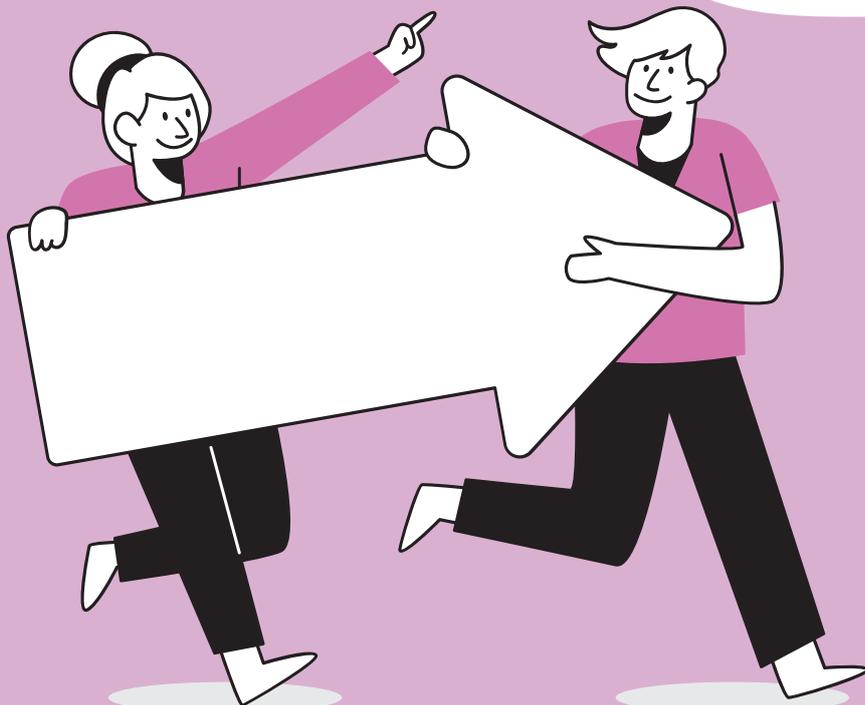
DUARTE, Elaine Cristina Carvalho. A importância da afetividade durante as interações em disciplinas online. **EaD em Foco**, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/796/368>. Acesso em: 23 set. 2020.

FRASCARA, Jorge. **¿Qué es el diseño de información?** Buenos Aires: Infinito, 2011.

PEREIRA, Bianca Damas. A criticidade nos usos das TDIC por professores em formação. *In*: JORNADA DE LÍNGUA-GENS, TECNOLOGIA E ENSINO, 1., 2017, Timóteo. **Atas** [...]. Timóteo: CEFET, 2017. p. 29- 41. Disponível em: <http://www.lite.cefetmg.br/publicacoes/publicacoes-da-1a-lite/>. Acesso em: 23 set. 2020.

Origem dos Tecidos

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



2 ORIGEM DOS TECIDOS

Ana Paula Franco Lambert
José Eduardo Baroneza
Maria Eduarda Gonçalves de Lima
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona
Zulene Evangelista da Costa Brasil

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Origem Embriológica dos Tecidos.

Objeto de Conhecimento

- Tecidos derivados do ectoderma.
- Tecidos derivados do mesoderma.
- Tecidos derivados do endoderma.
- Teratoma.

Aprendizagens Essenciais

- Compreender a origem embriológica dos diferentes tipos de tecidos.
- Conhecer os tecidos que se originam do ectoderma.
- Conhecer os tecidos que se originam do mesoderma.
- Conhecer os tecidos que se originam do endoderma.
- Entender as consequências clínicas do teratoma.

Introdução ao Assunto

Uma importante fase do desenvolvimento embrionário, chamada de gastrulação, envolve a formação dos três folhetos embrionários a partir dos quais se formarão todos os diferentes tipos de tecidos. Nessa fase, o embrião é chamado de embrião trilaminar ou disco germinativo trilaminar. Os folhetos são chamados de ectoderma, mesoderma e endoderma (ROSS; PAWLINA, 2016).

Atividades

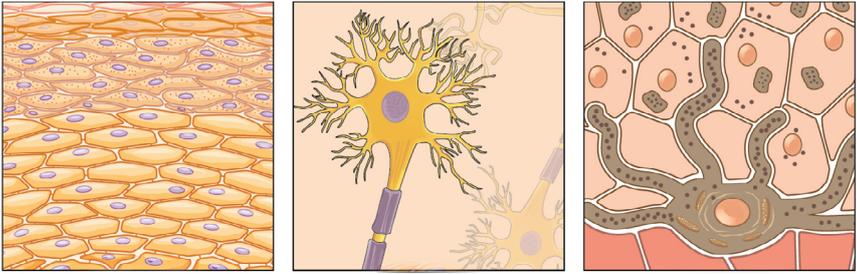
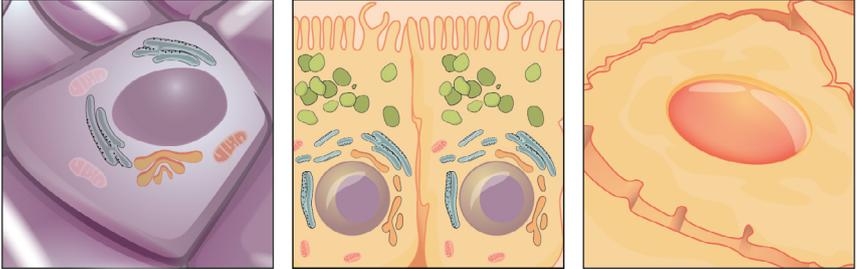
Passo 1:

- Acesse o link: <https://www.youtube.com/watch?v=KL31NZWWPwA>. Por meio deste vídeo, você poderá compreender como o processo de gastrulação acontece.

Passo 2:

- Observe a imagem abaixo (Figura 1) e, por meio do link: <https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/4-1-types-of-tissues/>, leia sobre a origem embriológica dos tipos básicos de tecidos.

Figura 1 - Desenho esquemático: a origem embriológica dos tecidos

Camada germinativa	Originará
Ectoderma	<p>Epiderme, glândulas da pele, alguns ossos da cabeça, pituitária e medula da adrenal, sistema nervoso, boca entre bochecha e gengiva, ânus</p>  <p>Queratinócitos Neurônios Melanócitos</p>
Mesoderma	<p>Tecido conjuntivo, osso, cartilagem, sangue, endotélio dos vasos, músculo, membranas sinoviais, serosas, rins</p>  <p>Músculo cardíaco Músculo esquelético Células tubulares renais Hemácias Músculo liso</p>
Endoderma	<p>Revestimento das vias aéreas e do sistema digestório, com exceção da cavidade oral e porção posterior do sistema digestório (reto e canal anal), glândulas (glândulas digestivas, glândulas endócrinas, córtex da adrenal)</p>  <p>Células pulmonares Células da tireóide Células do pâncreas</p>

Fonte: Rice University (20--).

<https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/4-1-types-of-tissues/>

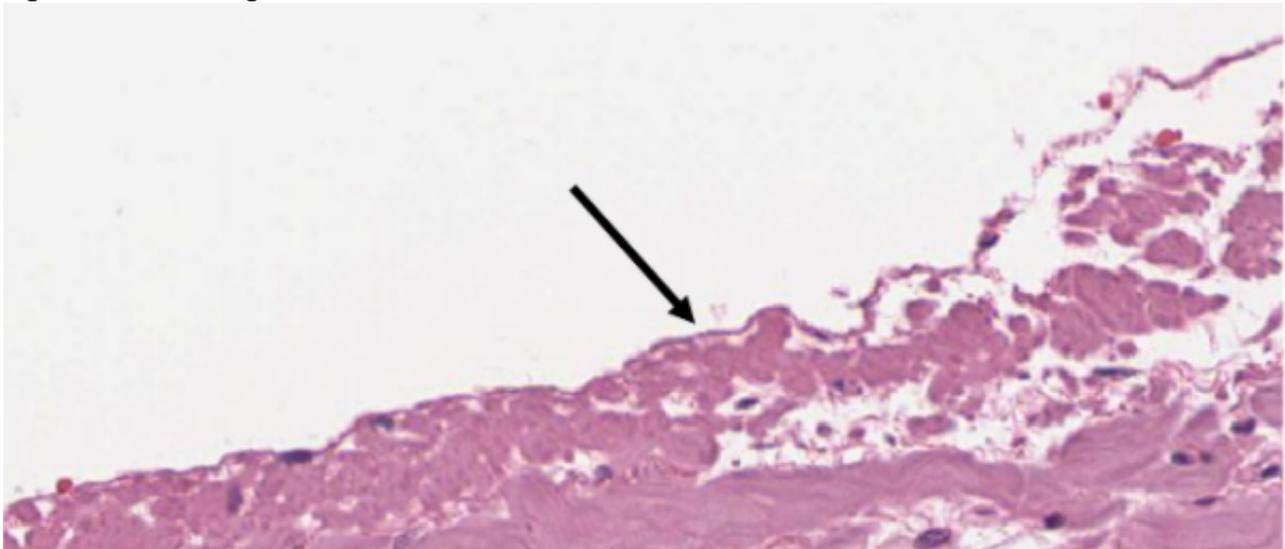
Passo 3:

- Ainda na fase de embrião trilaminar, o ectoderma diferencia-se em ectoderma de superfície e em neuroectoderma. Cite dois exemplos de estruturas e/ou tecidos que são oriundos do ectoderma superficial e dois exemplos de estruturas e/ou tecidos que são provenientes do neuroectoderma.

Passo 4:

- Observe a imagem abaixo:

Figura 2 - Fotomicrografia de uma amostra de mesentério - HE 40X



Fonte: University of Michigan Medical School (2020).

http://141.214.65.171/Histology/Basic%20Tissues/Epithelium%20and%20CT/030_HISTO_40X.svs/view.apml

- Que estrutura a seta aponta?
- Qual a origem embriológica e a organização morfológica da estrutura apontada?
- Para explorar a fotomicrografia acima, acesse o link: http://141.214.65.171/Histology/Basic%20Tissues/Epithelium%20and%20CT/030_HISTO_40X.svs/view.apml

Passo 5:

- Cite exemplos de epitélios de revestimento dos tratos digestório e respiratório que são originados do endoderma. Explique por que epitélios de sistemas com funções tão diferentes podem ter a mesma origem embriológica. Construa um quadro relacionando o tecido e sua origem embriológica em cada trato.

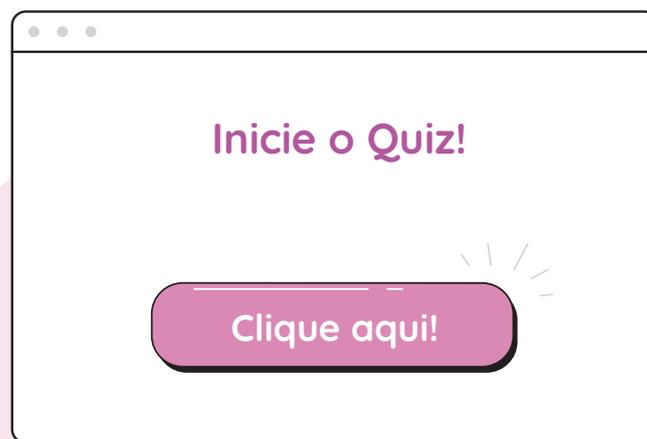
Passo 6:

- O cisto dermoide é um teratoma maduro ou benigno e um dos tumores mais comuns do ovário. Representa 90% dos tumores ovarianos derivados de células germinativas.
- Acesse o site: <http://anatpat.unicamp.br/pecasneo17.html> e explique a origem desse tumor e quais suas possíveis consequências, apesar de ser um tumor benigno.

- Por meio do *link*: <http://anatpat.unicamp.br/lamneo7.html>, observe a fotomicrografia (Lâm. A. 189) de um teratoma e cite os tecidos que podem ser encontrados nele.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

GASTRULAÇÃO: embriologia. Fortaleza: Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Universidade Federal do Ceará, 18 out. 2020. 1 vídeo (8 min). Publicado pelo canal Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Universidade Federal do Ceará. O vídeo faz parte do capítulo 2, passo 1, do ebook intitulado Histologia interativa: roteiros de estudos, volume 1: os tecidos do corpo. Trata-se de uma tradução do vídeo original intitulado Gastrulation: 3D embryology, idealizado por Reuben Schmidt. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=KL31NZWWPwA>. Acesso em: 18 out. 2020.

GASTRULATION: 3D embryology. [S.l.: s.n.], 9 dez. 2018. 1 vídeo (7 min.). Publicado pelo canal About Medicine. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Wp6c2DWBpuY&feature=youtu.be>. Acesso em: 23 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Cisto dermoide do ovário. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006a. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/pecasneo17.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Teratoma maduro do ovário (cisto dermóide): lam. a. 189. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006b. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamneo7.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

RICE UNIVERSITY. The tissue level of organization. *In*: RICE UNIVERSITY. **Anatomy and physiology**. Victoria: Rice University, [20--]. cap. 4. Disponível em: <https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/4-1-types-of-tissues/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. 030 Histo 40X.svs. *In*: UNIVERSITY OF MICHIGAN. **Michigan histology and virtual microscopy learning resources**. An Arbor: University of Michigan, 2020. Disponível em: http://141.214.65.171/Histology/Basic%20Tissues/Epithelium%20and%20CT/030_HISTO_40X.svs/view.apml. Acesso em: 23 set. 2020.

Epitélio de Revestimento

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



3 EPITÉLIO DE REVESTIMENTO

*Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Davide Carlos Joaquim
Débora Letícia Moreira Mendes
Eduarda Sousa Machado
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona*

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Epitelial.

Objeto de Conhecimento

- Membrana basal.
- Lâmina basal.
- Junções celulares e moléculas de adesão celular.
- Barreira de proteção epitelial.
- Metaplasia.

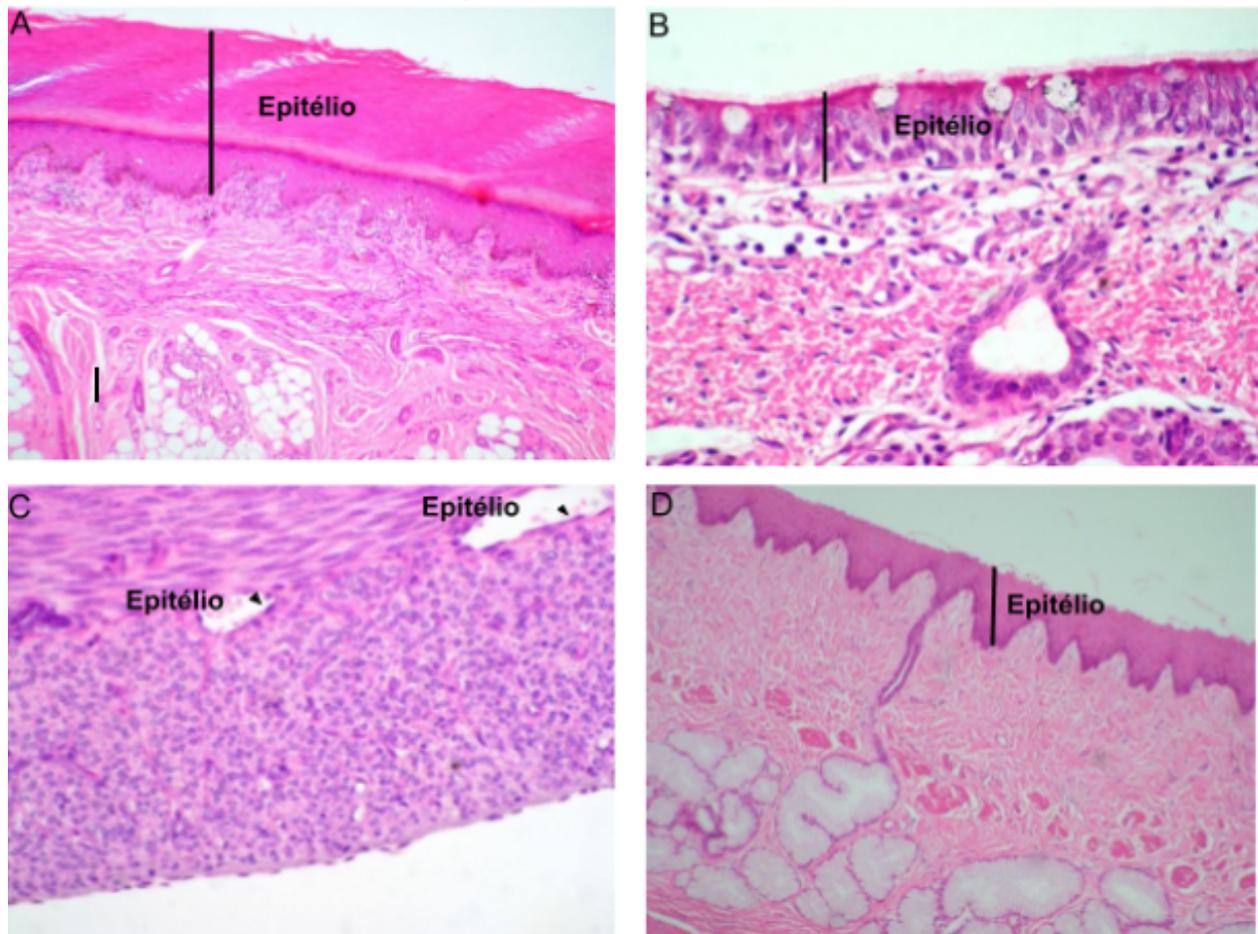
Aprendizagens Essenciais

- Diferenciar membrana basal de lâmina basal.
- Identificar o mecanismo de formação das lesões do pênfigo e a participação de moléculas de adesão celular.
- Compreender a participação das junções celulares para a manutenção da barreira de proteção do epitélio.
- Conhecer o processo de metaplasia e citar exemplos.

Introdução ao Assunto

Constituindo um dos quatro tipos básicos de tecidos, o tecido epitelial ou epitélio (do grego *e*pi - sobre; *thele*o - papila) (MONTANARI, 2016) é uma estrutura do organismo caracterizada pela justaposição de células epiteliais entre as quais se observa uma reduzida quantidade de matriz extracelular. Essas propriedades, associadas à firme adesão existente entre tais células, permitem que elas disponham-se como folhetos capazes de revestir a superfície externa, as cavidades corporais e os vasos sanguíneos e linfáticos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; MONTANARI, 2016).

Figura 1 - Fotomicrografias com exemplos de tecido epitelial de revestimento



Fonte: Acervo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

A - Tecido estratificado pavimentoso queratinizado de pele espessa.

B - Tecido epitelial pseudoestratificado cilíndrico ciliado da traqueia.

C - As cabeças de setas apontam o tecido epitelial simples pavimentoso de vasos sanguíneos.

D - Epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado do esôfago. Coloração HE. Aumento médio.

Quanto à sua função, esse epitélio, classificado como de revestimento, além do importante papel de revestir superfícies, é responsável pela absorção de íons e moléculas, proteção e percepção de estímulos (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Observando mais detalhadamente sua estrutura, o epitélio de revestimento é constituído por células epiteliais poliédricas, polares e com abundante citoplasma que aderem umas às outras, por meio de moléculas de adesão específicas, constituindo junções celulares especializadas (MONTANARI, 2016; ROSS; PAWLINA, 2016). Elas apoiam-se em uma lâmina basal, com estrutura composta principalmente por colágeno tipo IV, proteoglicanos e glicoproteínas, a qual se liga ao tecido conjuntivo subjacente por fibrilas de ancoragem (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Essa lâmina, ao ser visível à microscopia óptica, pode ser denominada de membrana basal, a qual contém algumas proteínas do tecido conjuntivo que estão próximo da lâmina basal (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Atividades

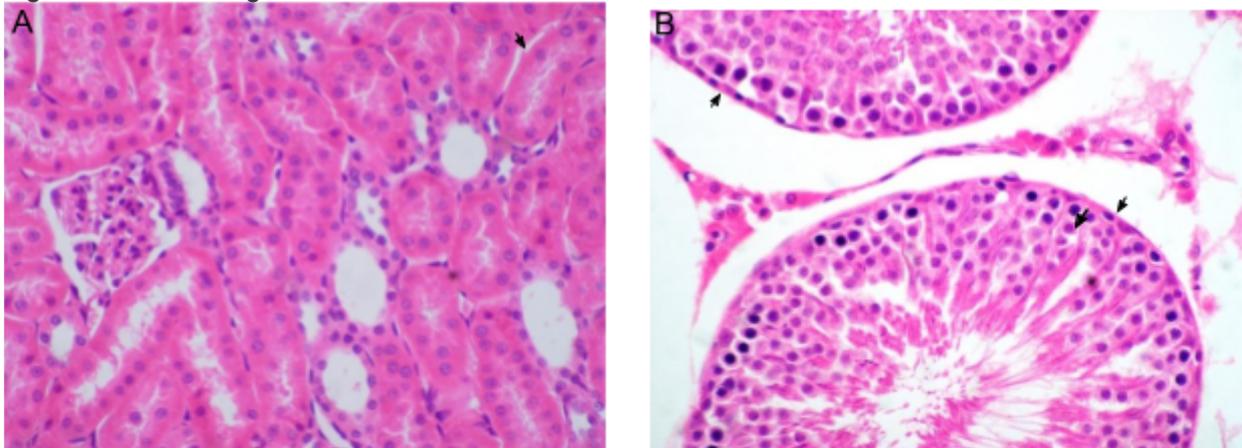
Passo 1:

- No link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/2-0-tecido-epitelial-de-revestimento/>, você leu as principais características e funções do tecido epitelial de revestimento. Acesse-o novamente e releia o conteúdo.

Passo 2:

- Observe as imagens e escreva sobre a diferença entre membrana basal e lâmina basal.

Figura 2 - Fotomicrografias de rim e testículo



Fonte: Acervo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).
A - A cabeça de seta aponta a membrana basal no túbulo contorcido proximal do rim.
B - As cabeças de seta apontam a membrana basal nos túbulos seminíferos do testículo.
Coloração HE. Aumento médio.

Passo 3:

- O pênfigo (do grego *pemphix* - bolha) representa um grupo de doenças epiteliais autoimunes caracterizadas pela presença de bolhas crônicas na pele e mucosas (SILVA; BERNARDES, 2018). Segundo a literatura, suas principais formas de apresentação compreendem o pênfigo vulgar, o foliáceo e o paraneoplásico (KASPERKIEWICZ et al., 2017).

Os dois primeiros representam as formas clássicas, com o pênfigo vulgar apresentando bolhas profundas na epiderme ou epitélio oral, enquanto no pênfigo foliáceo, essas bolhas são observadas nas camadas superficiais, especialmente a granular. O pênfigo paraneoplásico relaciona-se a uma neoplasia, especialmente a de tecido linfóide. Para visualização microscópica do pênfigo, acesse o link: <http://anatpat.unicamp.br/lampele2.html>.

- Descreva como ocorre o processo de formação das lesões no pênfigo, citando os elementos que participam desse processo.

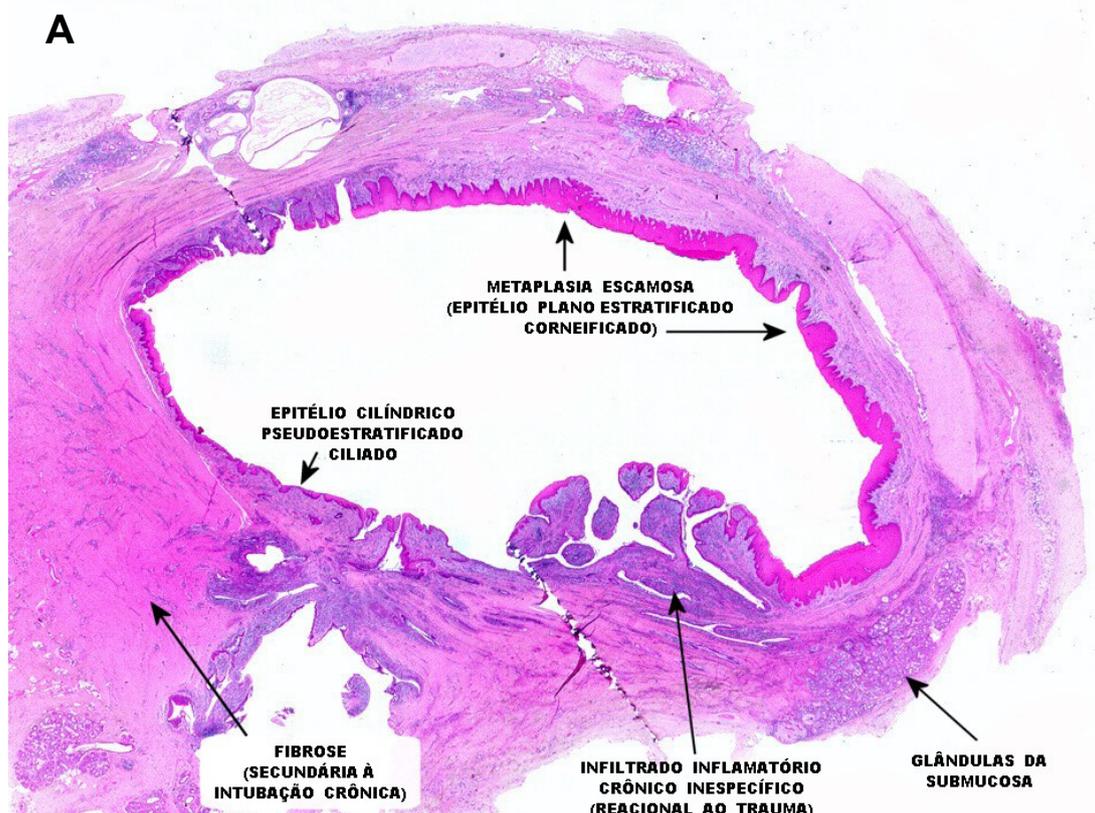
Passo 4:

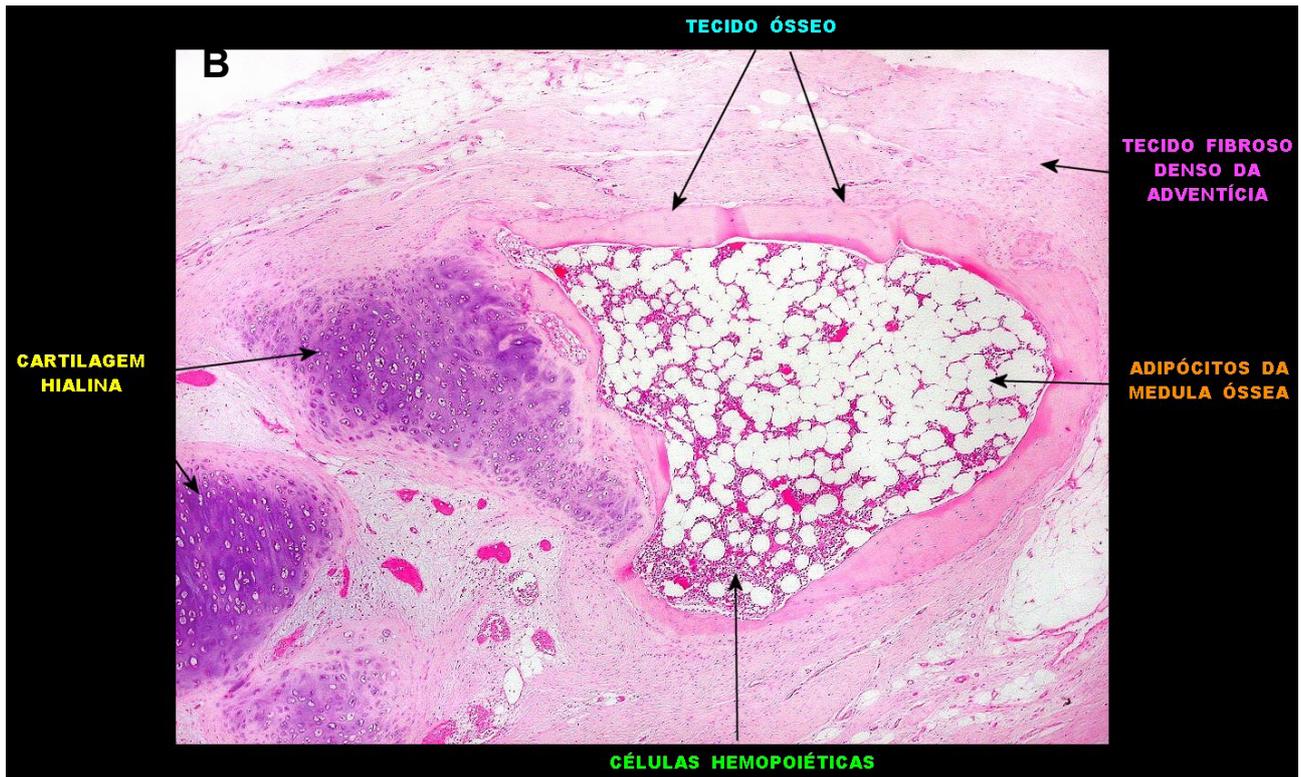
- A *Helicobacter pylori* é uma bactéria que pode ser detectada na mucosa do estômago. Estudos mostram que sua permanência no trato gastrointestinal eleva a susceptibilidade a doenças, como úlcera péptica, gastrite crônica e câncer (RODRIGUES et al., 2017). Para visualização do *H. pylori*, acesse o link: <http://anatpat.unicamp.br/bihelicobacter.html>, e, para observação microscópica de úlcera péptica e gastrite crônica, acesse: <http://anatpat.unicamp.br/lamtgi1.html>.
- Acesse o link: <https://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/6651/4734> e descreva a participação das junções celulares na manutenção da barreira de proteção do epitélio e o mecanismo envolvido no desenvolvimento de úlcera gástrica por *H. pylori*.

Passo 5:

- Leia sobre a metaplasia e, em seguida, faça um fluxograma explicando o mecanismo de desenvolvimento desse processo adaptativo do epitélio e cite em quais órgãos o fenômeno pode ocorrer.

Figura 3 - Fotomicrografias de traqueia com metaplasia escamosa e óssea





Fonte: Queiroz e Paes (2006b).

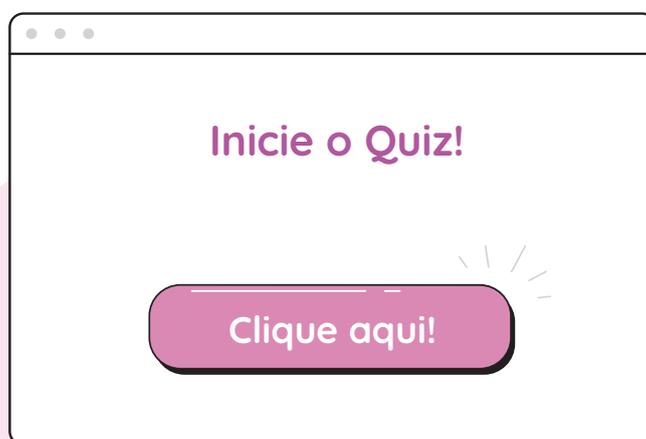
A - A cabeça de seta aponta a membrana basal no túbulo contorcido proximal do rim.

B - As cabeças de seta apontam a membrana basal nos túbulos seminíferos do testículo.

Coloração HE. Aumento médio.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 2-0 Tecido epitelial de revestimento. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/2-0-tecido-epitelial-de-revestimento/>. Acesso em: 23 set. 2020.

COELHO, Elisabete *et al.* Mecanismos moleculares de adesão e colonização da mucosa gástrica pela *Helicobacter pylori* e suas implicações clínicas. **Revista Científica da Ordem dos Médicos**, v. 29, n. 7-8, p. 476-483, jul./ago. 2016. Disponível em: <https://actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/6651/4734>. Acesso em: 27 set. 2020.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KASPERKIEWICZ, Michael *et al.* Pemphigus. **Nature Reviews Disease Primers**, v. 3, n. 17026, p. 1-18, 2017.

MONTANARI, Tatiana. **Histologia**: texto, atlas e roteiro de aulas práticas. 3. ed. Porto Alegre: Edição da Autora 2016. Disponível em: <http://professor.ufrgs.br/tatianamontanari/files/livrodehisto2016.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. *Helicobacter pylori*. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006a. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/bihelicobacter.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Lâmina 2: traqueia com metaplasia escamosa do epitélio de revestimento. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006b. Preparações histológicas pelo técnico Guaracy da Silva Ribeiro. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamneo2a.html#metaplesc>. Acesso em: 26 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Pênfigo foliáceo: lam. a. 354. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006c. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lampele2.html>. Acesso em: 27 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Úlcera péptica: lam. a. 208. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006d. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamtgi1.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

RODRIGUES, Jéssica Alves *et al.* Genes de virulência em *Helicobacter pylori*: componentes estruturais e métodos de detecção. **Saúde & Ciência em Ação - Revista Acadêmica do Instituto de Ciências da Saúde**, v. 3, n. 2, p. 10-22, ago./dez. 2017.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SILVA, Diego Alexandre Rozendo da; BERNARDES, Anita Guazzelli. Pênfigo: uma cartografia sobre as articulações das políticas em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 8, p. 2631-2640, 2018.

Epitélio Glandular

4

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



4 EPITÉLIO GLANDULAR

*Ana Beatriz Rabelo Bezerra
Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Juliana Jales de Hollanda Celestino
Rafael João Costa Lima
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona*

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Epitélio Glandular.

Objeto de Conhecimento

- Processo de formação das glândulas.
- Tipos de glândulas.
- Morfologia das glândulas e sua classificação.
- Conceitos de estroma e parênquima.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Compreender o processo de formação das glândulas.
- Diferenciar os tipos de glândulas.
- Compreender a organização morfológica das glândulas e suas classificações.
- Entender a diferença entre o estroma e parênquima.
- Conhecer distúrbios clínicos associados a glândulas sudoríparas e sebáceas.
- Conhecer tumores oriundos de células epiteliais glandulares.

Introdução ao Assunto

Os epitélios glandulares são formados por células com função especial de secreção (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Eles surgem a partir de um epitélio de revestimento que prolifera e invade o tecido conjuntivo subjacente, após sofrer diferenciação (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; GARTNER; HIATT, 2007). Esses epitélios podem ser classificados de acordo com vários critérios (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Atividades

Passo 1:

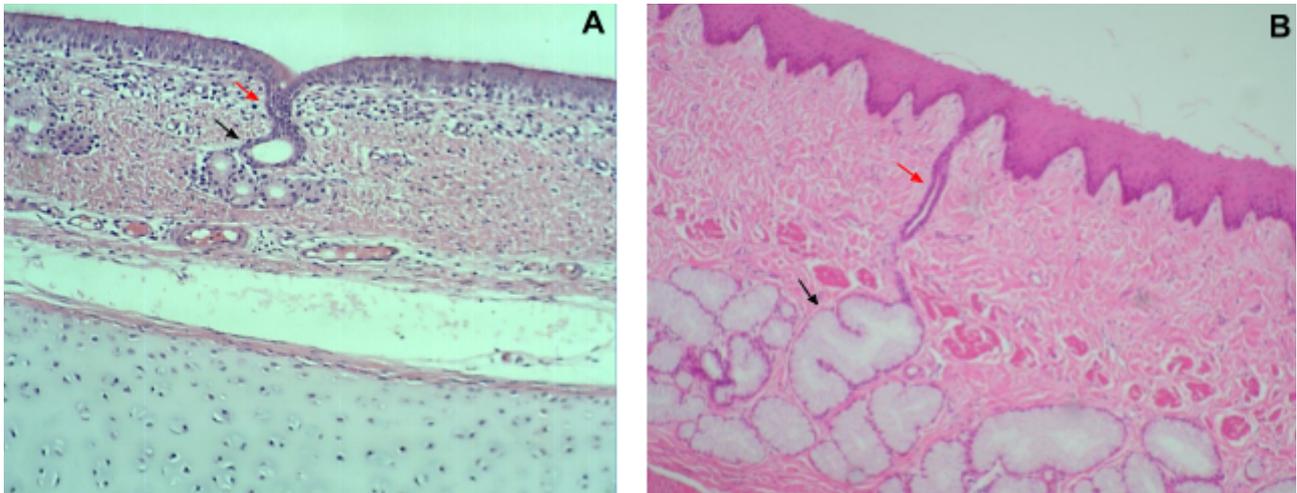
- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/3-0-tecido-epitelial-glandular/> e leia o conteúdo do módulo 3 sobre epitélio glandular.

Passo 2:

Responda às seguintes perguntas:

- Quais são as principais características do epitélio glandular?
- Como se organizam as células secretoras? Que arranjos são possíveis? Cite exemplos.
- Quais são os critérios utilizados para a classificação das glândulas?
- Nas imagens abaixo, identifique as estruturas apontadas pelas setas. Qual a relação entre essas estruturas e a glândula exócrina?

Figura 1 - Fotomicrografias de amostras de traqueia (A) e esôfago (B) em corte transversal



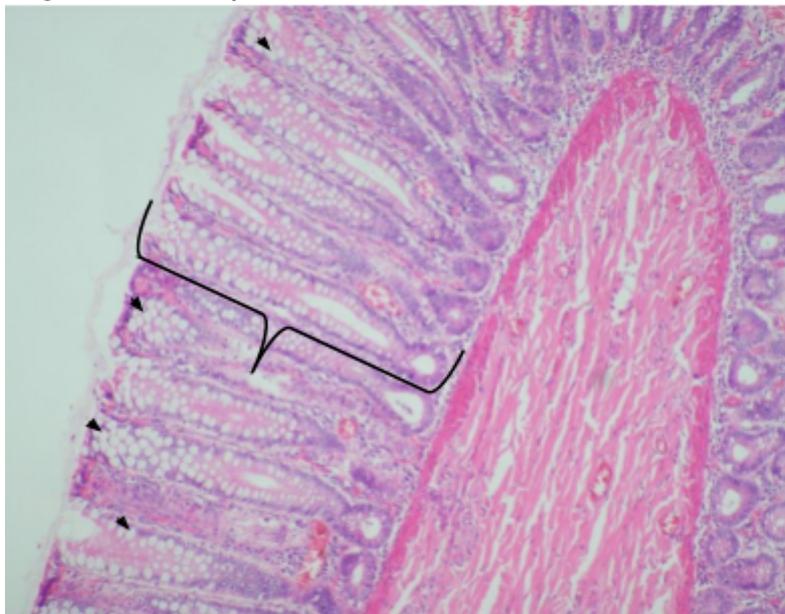
Fonte: Acervo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

A - Fotomicrografia da traqueia: HE. Aumento médio.

B - Fotomicrografia do esôfago em coloração: HE. Aumento médio.

- Considerando o aspecto morfológico das glândulas exócrinas, construa um fluxograma representando a classificação dessas glândulas.
- Considerando a Figura 2 abaixo e as informações que você acessou por meio do link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/3-0-tecido-epitelial-glandular/>, represente, de forma esquemática, a organização morfológica de uma cripta de Lieberkühn.

Figura 2 - Fotomicrografia do intestino grosso mostrando as glândulas ou criptas exócrinas de Lieberkühn

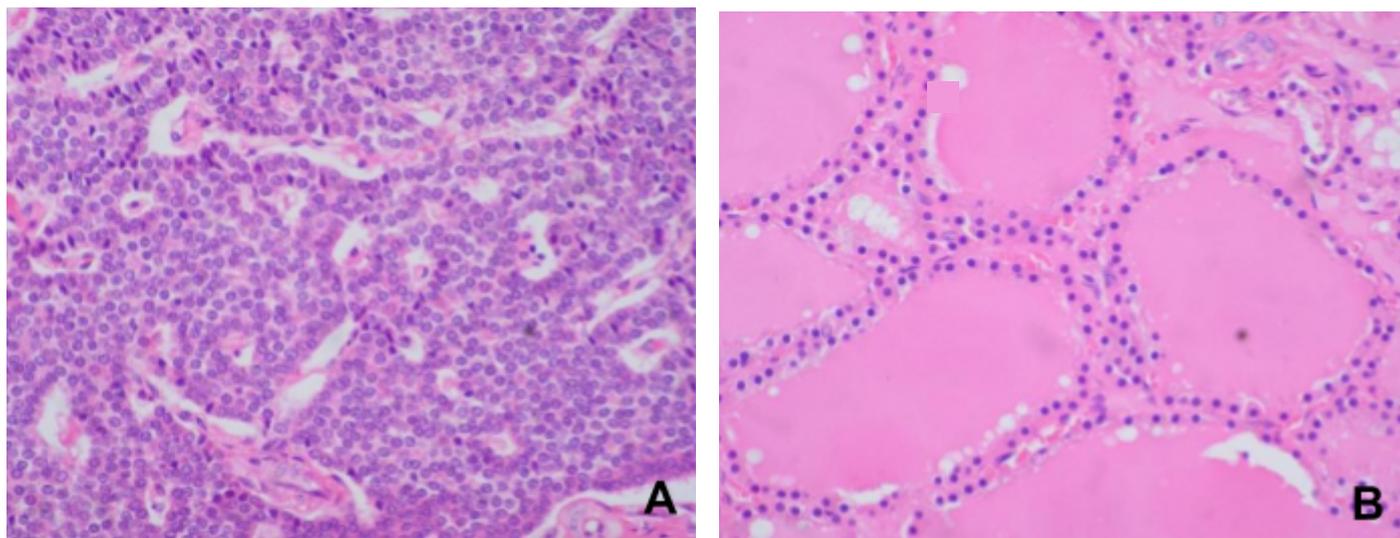


Fonte: Acervo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

Nota: É possível observar uma abundância de células caliciformes (cabeças de setas), produtoras de muco que lubrificam essa parte do tubo digestivo. Coloração: HE. Aumento médio.

- Considerando as fotomicrografias A e B, qual a diferença morfológica entre as glândulas endócrinas?

Figura 3 - Fotomicrografias da glândula paratireoide (A) e da glândula tireoide (B)

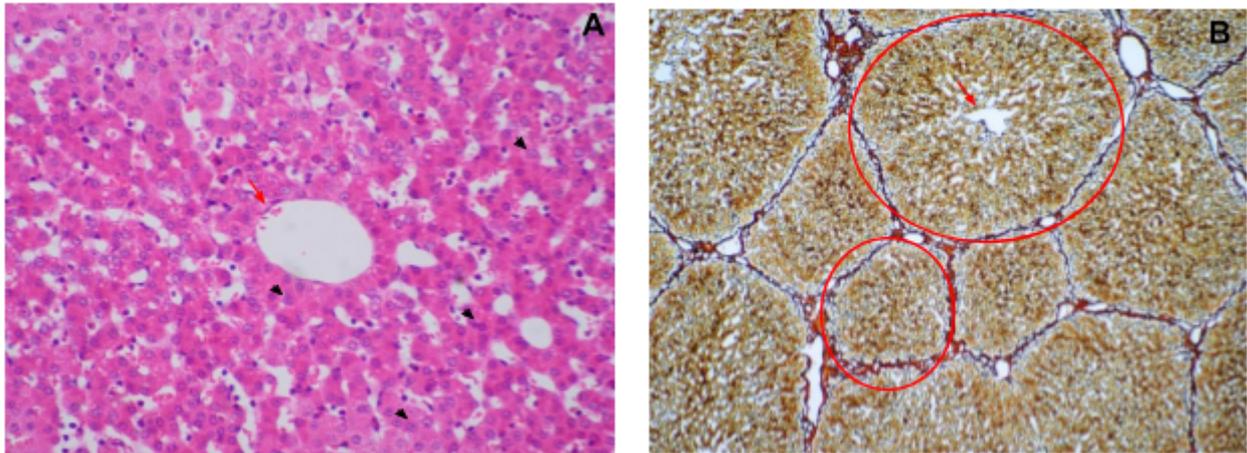


Fonte: Acervo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

A e B - Fotomicrografias de glândulas endócrinas. Coloração: HE. Aumento médio.

- As imagens (Figura 4) abaixo representam cortes histológicos do fígado. Defina parênquima e estroma, relacionando-os com as imagens A e B.

Figura 4 - Fotomicrografias de amostras do fígado coradas por HE (A) e submetidas à impregnação pela prata (B), respectivamente



Fonte: Acervo da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

Nota: Fotomicrografias do fígado mostrando a veia centrolobular (setas vermelhas), os hepatócitos (cabeças de seta) e os lóbulos hepáticos (círculos vermelhos).

A - Tecido hepático corado por HE. Aumento médio.

B - Impregnação por prata para visualização das fibras reticulares (colágeno tipo III). Aumento pequeno.

Passo 3:

- A acne é uma doença inflamatória crônica que envolve as glândulas sebáceas e folículos pilosos, desencadeada principalmente pela *Propionibacterium acnes*, bactéria residente na microflora da pele. A acne pode ser encontrada com maior incidência nas regiões ricas em glândulas sebáceas, como na face, pescoço, parte superior do peito, ombros e costas (WILLIAMS; DELAVALLE; GARNER, 2012). Quanto à sua epidemiologia, atinge cerca de 94-95% da população na puberdade; 20-40% dos adultos, e mais de 25% das mulheres são acometidas por ela. Após os 25 anos de idade, as mulheres podem desenvolver a acne feminina adulta (KANWAR et al., 2018; MAROÑAS-JIMÉNEZ; KRAKOWSKI, 2016; DI LANDRO et al., 2016).
- Descreva como ocorre o processo de formação das lesões da acne. Você pode obter informações acessando o link: <https://pubsaude.com.br/revista/tratamento-estetico-para-acne-vulgar/>

Passo 4:

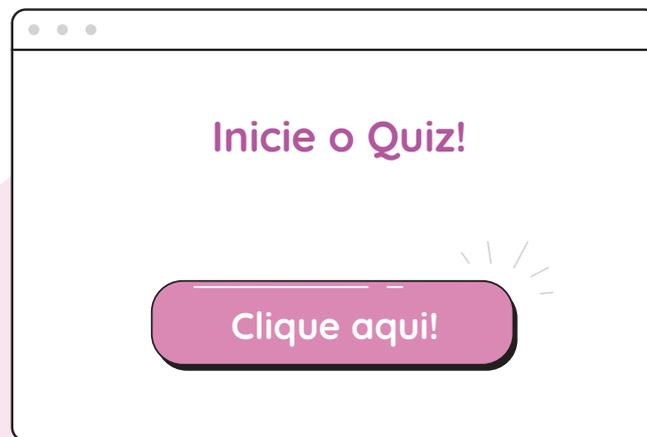
- Defina o que é hiper-hidrose e cite possíveis formas de tratamento

Passo 5:

- Fale sobre o adenoma e adenocarcinoma, definindo, caracterizando e explicitando a sua prevalência em humanos. Você pode acessar o link: <http://anatpat.unicamp.br> para visualizar alguns tipos de adenomas e adenocarcinomas que acometem humanos.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 3-0 Tecido epitelial glandular. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/3-0-tecido-epitelial-glandular/>. Acesso em: 24 set. 2020.

BESSA, Vicente Alberto Lima; BESSA, Maria Fátima de Sousa; MORAES, Vanessa Teixeira Paula. Tratamento estético para acne vulgar. **Revista PubSaúde**, v. 3, p. 1-10, mar. 2020. DOI: <https://dx.doi.org/10.31533/pubsaude3.a015>. Disponível em: <https://pubsaude.com.br/wp-content/uploads/2020/03/015-Tratamento-Est%C3%A9tico-para-Acne-Vulgar.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

DI LANDRO, Anna *et al.* Adult female acne and associated risk factors: results of a multi-center case-control study in Italy. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 75, n. 6, p. 1134-1141.e1, Dec. 2016. Disponível em: <https://www.jaad.org/action/showPdf?pii=S0190-9622%2816%2930480-7>. Acesso em: 27 set. 2020.

GARTNER, Leslie P.; HIATT, James L. **Tratado de histologia em cores**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica: texto e atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KANWAR, Indu Lata *et al.* Models for acne: a comprehensive study. **Drug Discoveries & Therapeutics**, v. 12, n. 6, p. 329-340, 2018.

MAROÑAS-JIMÉNEZ, Lidia; KRAKOWSKI, Andrew C. Pediatric acne: clinical patterns and pearls. **Dermatologic Clinics**, v. 34, n. 2, p. 195-202, 2016.

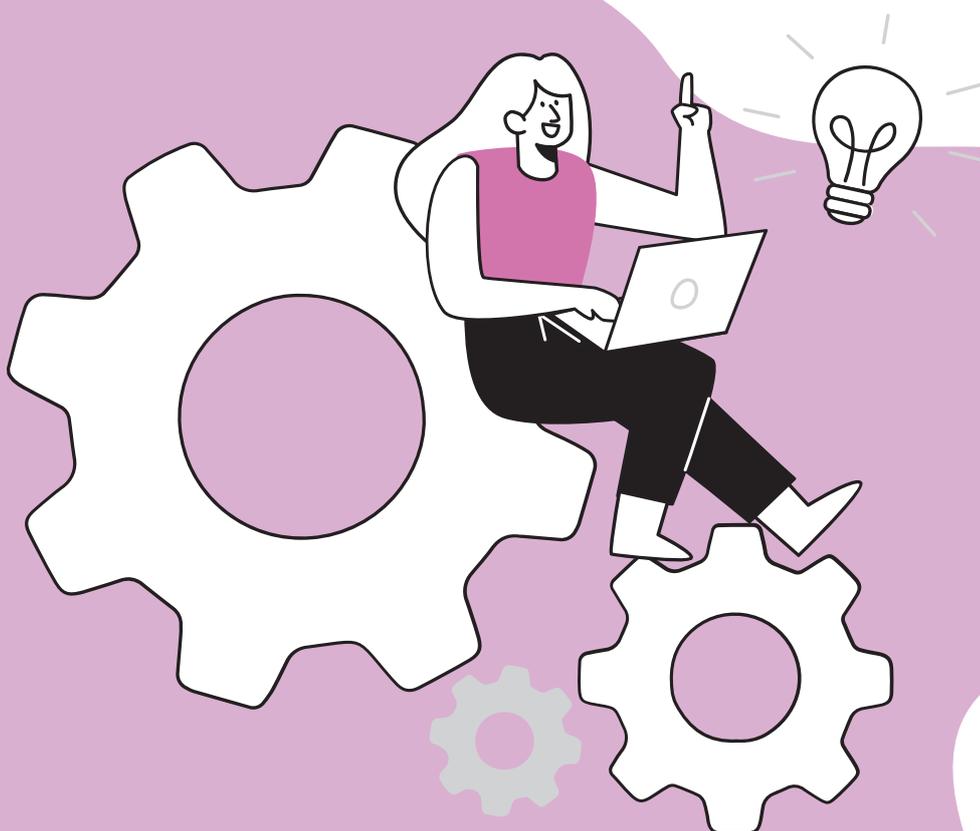
QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/>. Acesso em: 23 set. 2020.

WILLIAMS, Hywel C.; DELLAVALLE, Robert P.; GARNER, Sarah. Acne vulgaris. **The Lancet**, v. 379, n. 9813, p. 361-372, 2012.

Tecido Conjuntivo

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo

5.



5 TECIDO CONJUNTIVO

Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Camila Silveira Marques
Diane Isabelle Magno Cavalcante
Emília Tomé de Sousa
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Conjuntivo.

Objeto de Conhecimento

- Tipos de fibras do tecido conjuntivo.
- Tecido conjuntivo propriamente dito.
- Células residentes do tecido conjuntivo.
- Células transientes do tecido conjuntivo.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Compreender as principais funções e características histológicas do tecido conjuntivo.
- Reconhecer células residentes e transitórias do tecido conjuntivo propriamente dito.
- Diferenciar os tipos de fibras que compõem a matriz extracelular do tecido conjuntivo.
- Reconhecer os tipos de tecido conjuntivo propriamente dito.
- Conhecer alguns distúrbios clínicos associados ao tecido conjuntivo.

Introdução ao Assunto

O tecido conjuntivo está em todo o corpo (ROSS; PAWLINA, 2016), servindo de conexão entre os elementos celulares, no interior dos órgãos ou entre os órgãos. O tecido conjuntivo dá a forma aos órgãos, quando compõe sua cápsula, como no baço e linfonodos, e delimita divisões internas, como nos septos que separam os lobos pulmonares, além de sustentar vasos e nervos. Entretanto, o tecido conjuntivo não deve ser interpretado apenas como um componente estrutural, uma vez que, por envolver uma variedade de tecidos, associa-se a múltiplas funções (ROSS; PAWLINA, 2016).

Ao olhar pelo microscópio, o tecido conjuntivo apresenta um predomínio de elementos não celulares, conjuntamente denominados matriz extracelular (MEC) (MILLS, 2012), a qual tem em sua constituição proteínas fibrosas (colágeno, elástica e reticular) e substância fundamental composta por glicoproteínas, glicosaminoglicanos e proteoglicanos (MONTANARI, 2016). Essa matriz contribui para a difusão dos nutrientes e migração celular, especialmente de leucócitos para os sítios inflamatórios, bem como representa uma grande reserva de fatores de crescimento (MILLS, 2012). Eles ficam adsorvidos na referida matriz, colaborando significativamente com a proliferação dos tecidos durante os processos de reparo/cicatrização (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2010).

Quanto às suas células, o tecido conjuntivo apresenta uma diversidade de tipos celulares oriundos localmente ou de células-tronco hemocitopoéticas da medula óssea, residindo de forma definitiva ou temporariamente naquele tecido (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Em relação às fibras, as de colágeno se sobressaem como as mais abundantes, inclusive entre os demais componentes estruturais de tal tecido (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; ROSS; PAWLINA, 2016).

Especificamente, a derme é rica em fibras colágenas, conferindo-a mais firmeza. Não é à toa que uma simpatia do interior dizia que comer “cabelouro” atrás da porta fazia a menina ficar uma moça bonita! O “cabelouro” nada mais é do que o tendão, tecido conjuntivo denso de ligação entre o músculo esquelético e o osso. Para essa função, sua MEC é rica em colágeno, elemento que confere alta resistência aos tendões e firmeza à pele.

Concernente à sua classificação, o tecido conjuntivo pode ser dividido de acordo com a composição de suas células, MEC e organização estrutural, em tecido conjuntivo propriamente dito, tecido conjuntivo de propriedades especiais e tecido conjuntivo de suporte (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; MONTANARI, 2016).

Atividades

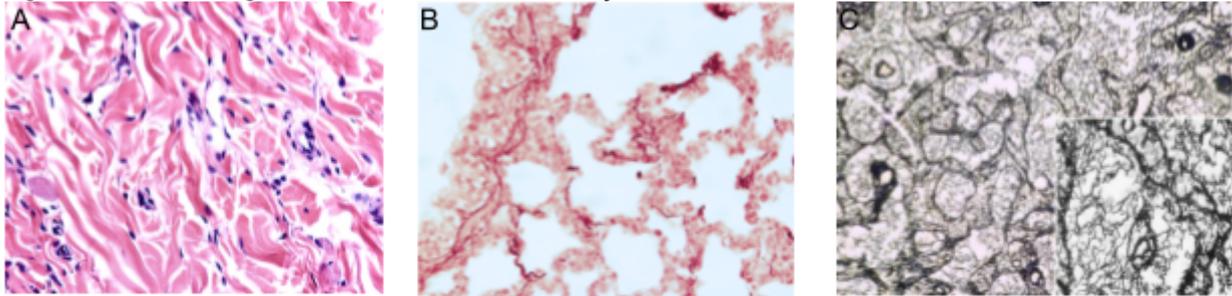
Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-0-tecido-conjuntivo/> e leia o conteúdo do módulo 4 sobre o tecido conjuntivo.

Passo 2:

- As imagens A, B e C (Figura 1) representam os tipos de fibras que constituem o tecido conjuntivo. Nomeie e diferencie as fibras, destacando as diferenças entre seus componentes e citando em que estruturas ou órgãos elas podem ser encontradas.

Figura 1 - Fotomicrografias de fibras do tecido conjuntivo



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020f, 2020g, 2020h).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-9-tecido-conjuntivo/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-7-tecido-conjuntivo/>

C: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-12-tecido-conjuntivo/>

A - Coloração: HE. Aumento: Médio.

B - Coloração: Weigert. Aumento: Médio.

C - Impregnação metálica. Aumento pequeno. Aumento médio.

- Desenvolva um fluxograma que resuma a organização do tecido conjuntivo, contendo seus componentes (células e matriz extracelular). Destaque as células residentes e transientes com suas funções, bem como as fibras e sua composição.
- A imagem abaixo (Figura 2) representa uma fotomicrografia do epitélio de revestimento e do tecido conjuntivo subjacente, sinalizado pela seta. Considerando as interações entre esses dois tecidos, cite duas características e duas funções do tecido conjuntivo frouxo. Cite também dois locais onde ele pode ser encontrado.

Figura 2 - Fotomicrografia da traqueia



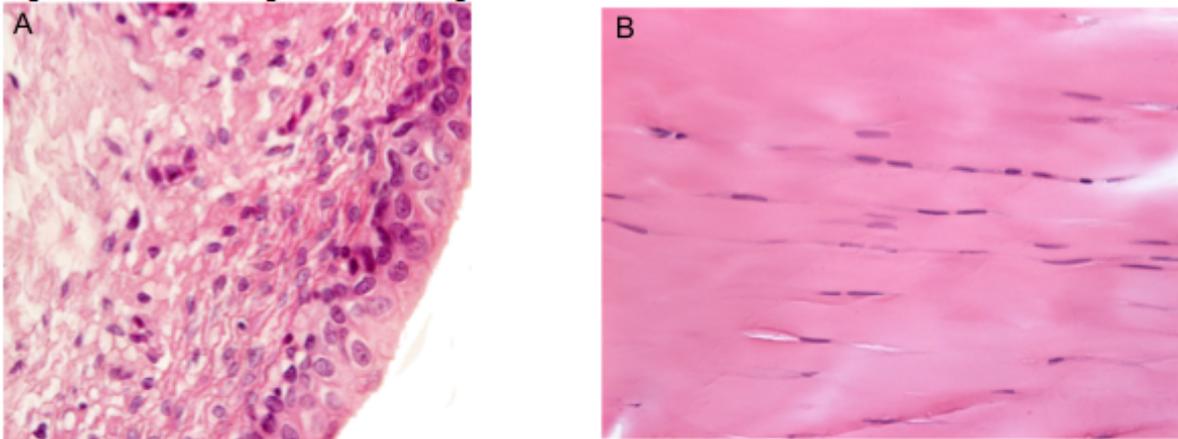
Fonte: University of Michigan (2020b).

http://141.214.65.171/Histology/Basic%20Tissues/Epithelium%20and%20CT/040_HISTO_40X.svs/view.apml?X=-0.219785216592467&Y=0.00469172775183228&Zoom=12.5

Passo 3:

- Observe as imagens do tecido conjuntivo. Identifique e diferencie os dois subtipos, considerando suas características funcionais e morfológicas.

Figura 3 - Fotomicrografias da bexiga e tendão



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020i, 2020j).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-32-tecido-conjuntivo/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-36-tecido-conjuntivo/>

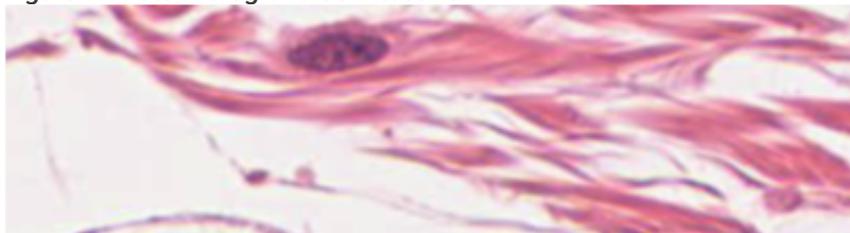
A - Superfície da bexiga. Coloração: HE. Aumento: Médio.

B - Tendão - corte longitudinal. Coloração: HE. Aumento: Médio.

Passo 4:

- Há variedades de tecidos conjuntivos. Os nomes atribuídos a eles refletem o componente predominante ou a organização estrutural. Com base nesta informação, elabore um fluxograma que represente os tipos de tecidos conjuntivos, exemplificando cada um deles.
- Cite duas características e três funções do tecido conjuntivo.
- Observe a imagem abaixo (Figura 4) de uma amostra de intestino, na qual se pode observar uma célula importante do tecido conjuntivo. Identifique e cite as características funcionais e morfológicas da referida célula.

Figura 4 - Fotomicrografia do intestino



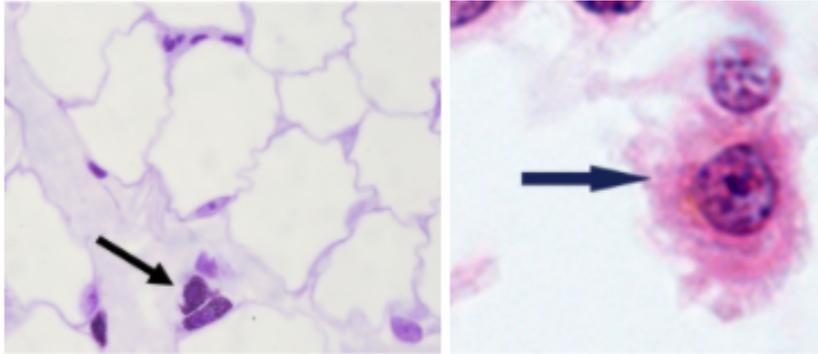
Fonte: University of Michigan Medical (2020a).

http://141.214.65.171/Histology/Basic%20Tissues/Epithelium%20and%20CT/029-1_HISTO_40X.svs/view.apml?X=-0.00192121376500704&Y=-0.100094632273563&Zoom=100.0

Passo 5:

- Os mastócitos (A) e os macrófagos (B) são exemplos de células residentes do tecido conjuntivo. Quais as principais características morfológicas e funcionais dessas células e qual a origem embriológica de cada uma delas?

Figura 5 - Fotomicrografias do mastócito e macrófago



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020a, 2020b).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-3-tecido-adiposo/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-20-tecido-conjuntivo/>

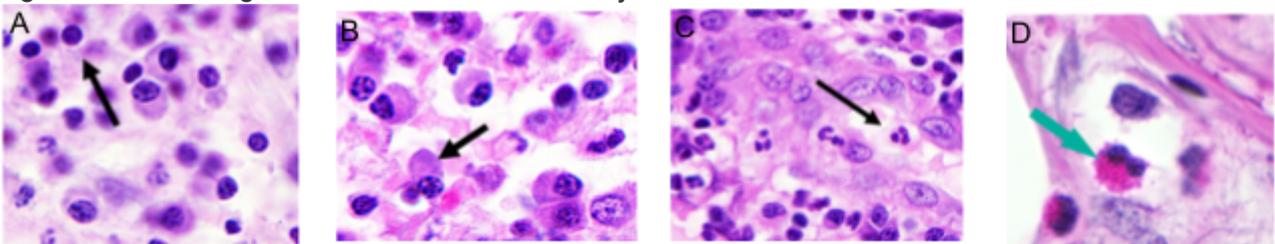
A - Mastócito - Coloração: Azul de toluidina. Aumento: Grande

B - Macrófago - Coloração: HE. Aumento: Médio.

Passo 6:

- Observe as imagens das células transientes do tecido conjuntivo. Com base nelas, responda:
- Identifique as células A, B, C e D (Figura 6) e cite duas principais características de cada uma delas.
- Cite uma situação clínica na qual pode ocorrer o aumento das células representadas pela letra A e outra em que pode ocorrer aumento das células representadas pela letra C.

Figura 6 - Fotomicrografias de células do tecido conjuntivo



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c, 2020c, 2020d, 2020e).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-24-tecido-conjuntivo/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-24-tecido-conjuntivo/>

C: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-26-tecido-conjuntivo/>

D: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-28-tecido-conjuntivo/>

A, B, e C - Infiltrado inflamatório. Coloração: HE. Aumento: Médio.

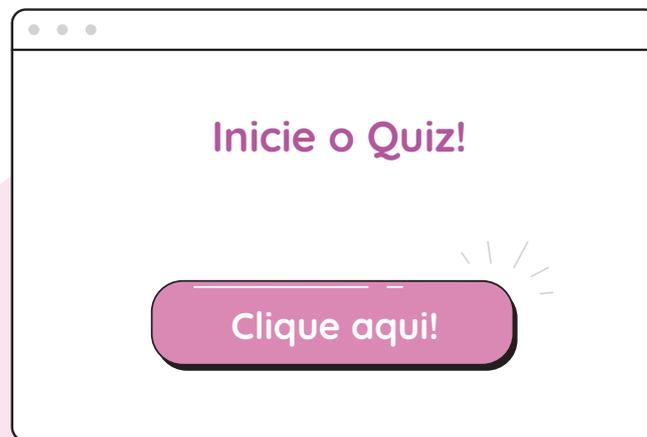
D - Intestino delgado. Coloração: HE. Aumento: Grande.

Passo 7:

- Destaque as principais alterações morfológicas que caracterizam a Síndrome de Marfan e explique o mecanismo responsável pelo desenvolvimento dessas alterações.
- Acesse o link: <https://www.scielo.br/pdf/abd/v91n5/0365-0596-abd-91-05-0614.pdf> e descreva o processo de cicatrização, relacionando-o com os constituintes do tecido conjuntivo.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 5-3 Tecido adiposo: tecido adiposo unilocular - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-3-tecido-adiposo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-20 Tecido conjuntivo: células residentes: macrófagos - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-20-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-24 Tecido conjuntivo: células transientes - 3. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-24-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-26 Tecido conjuntivo: células transientes - 5. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-26-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-28 Tecido conjuntivo: células transientes - 7. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020e]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-28-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-9 Tecido conjuntivo: fibras colágenas - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020f]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-9-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-7 Tecido conjuntivo: fibras elásticas. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020g]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-7-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-12 Tecido conjuntivo: fibras reticulares - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020h]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-12-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-0 Tecido conjuntivo. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020j]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-0-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 27 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-36 Tecido conjuntivo: tecido conjuntivo denso modelado. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020j]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-36-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 4-32 Tecido conjuntivo: tecido conjuntivo frouxo - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020j]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/4-32-tecido-conjuntivo/>. Acesso em: 28 set. 2020.

GONZALEZ, Ana Cristina de Oliveira *et al.* Wound healing: a literature review. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, v. 91, n. 5, p. 614-620, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abd/v91n5/0365-0596-abd-91-05-0614.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KUMAR, Vinay; ABBAS, Abul K.; ASTER, John C. **Robbins & Cotran Patologia**: bases patológicas das doenças. 8th ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MILLS, Stacey (ed). **Histology for pathologists**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams, 2012.

MONTANARI, Tatiana. **Histologia**: texto, atlas e roteiro de aulas práticas. 3. ed. Porto Alegre: Edição da Autora, 2016. Disponível em: <http://professor.ufrgs.br/tatianamontanari/files/livrodehisto2016.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. 029 Histo 40X.svs. *In*: UNIVERSITY OF MICHIGAN. **Michigan histology and virtual microscopy learning resources**. An Arbor: University of Michigan, 2020a. Disponível em: http://141.214.65.171/Histology/Basic%20Issues/Epithelium%20and%20CT/040_HISTO_40X.svs/view.apml?X=-0.219785216592467&Y=0.00469172775183228&Zoom=12.5. Acesso em: 27 set. 2020.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. 105-2 Histo 40X.svs. *In*: UNIVERSITY OF MICHIGAN. **Michigan histology and virtual microscopy learning resources**. An Arbor: University of Michigan, 2020b. Disponível em: http://141.214.65.171/Histology/Integumentary%20System/105-2_HISTO_40X.svs/view.apml. Acesso em: 28 set. 2020.

Tecido Muscular

6.

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



6 TECIDO MUSCULAR

*Gutemberg do Nascimento Pinheiro
Rafael Lima Verde Osterne
Thabta Aparecida Marques da Silva
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona
Yuri Valentim Carneiro Gomes*

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Muscular.

Objeto de Conhecimento

- Tipos de tecido muscular.
- Processo de formação dos músculos.
- Funções e características dos tipos de músculos.
- Localização dos tipos de tecido muscular.
- Conceitos de epimísio, perimísio e endomísio.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Diferenciar os tipos de tecido muscular.
- Entender o processo de formação dos músculos.
- Compreender as funções peculiares de cada tipo de músculo.
- Identificar a localização de cada tipo de tecido muscular.
- Diferenciar epimísio, perimísio e endomísio.
- Conhecer alguns distúrbios clínicos associados a problemas musculares.

Introdução ao Assunto

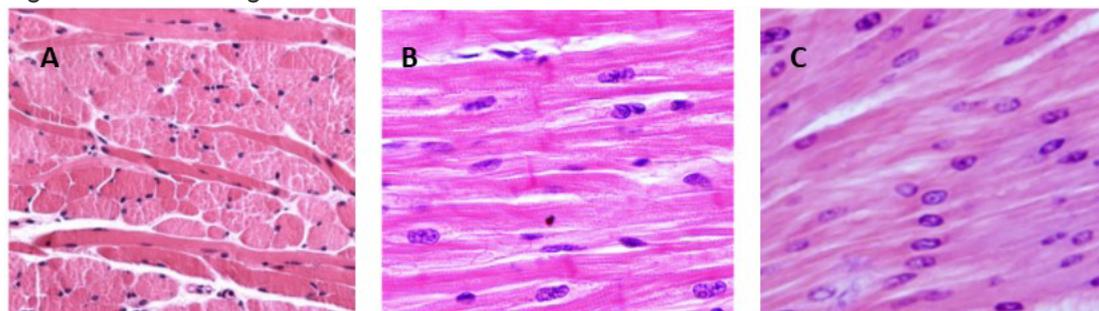
O tecido muscular é composto por células alongadas e especializadas, cuja função principal é a contração. Esse tecido é classificado em dois importantes grupos, representados pelo tecido muscular estriado e tecido muscular liso (ROSS; PAWLINA, 2016). O tecido muscular estriado é denominado assim devido à organização dos miofilamentos de actina e miosina por toda a extensão da fibra muscular, dando uma característica de estriações transversais em cortes longitudinais da fibra muscular (GROSBERG et al., 2011; RUSSELL; MOTLAGH; ASHLEY, 2000). O tecido muscular estriado pode ser dividido em músculo estriado esquelético e músculo estriado cardíaco, que apresentam diferenças tanto morfológicas quanto funcionais (ROSS; PAWLINA, 2016). O tecido muscular liso, apesar da presença dos miofilamentos, estes por não configurarem uma organização como vista nos sarcômeros, não apresentam estriações (ROSS; PAWLINA, 2016; RUSSELL; MOTLAGH; ASHLEY, 2000). Quanto ao tecido muscular estriado esquelético, ele tem como principal função o movimento do corpo e de suas partes. O tecido muscular estriado cardíaco funciona, primordialmente, para impulsionar a contração cardíaca. Já o tecido muscular liso tem função precípua no que diz respeito à modificação de tamanho e forma de órgãos e de vasos. Mais adiante, será apresentado um roteiro para estudos desses tecidos.

Atividades

Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-0-tecido-muscular/> e leia sobre as características morfológicas e funcionais do tecido muscular.

Figura 1 - Fotomicrografias de músculo



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020d, 2020c, 2020e).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-3-tecido-muscular/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-8-tecido-muscular/>

C: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-11-tecido-muscular/>

A - Músculo estriado esquelético. Coloração: HE. Aumento: Médio.

B - Músculo estriado cardíaco. Coloração: HE. Aumento: Médio.

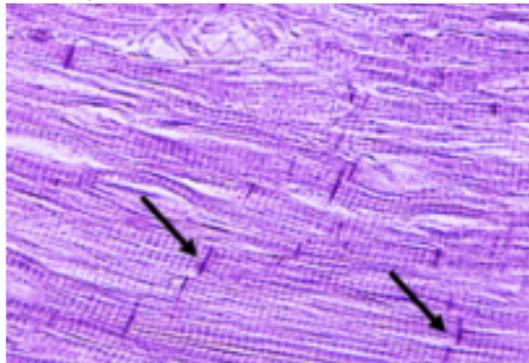
C - Músculo liso. Coloração: HE. Aumento: Médio.

Passo 2:

Observe a Figura 1 acima e responda:

- Quais as diferenças morfológicas entre esses três tipos de tecido muscular?
- Apresente, a partir de um organograma, as funções de cada tipo de tecido muscular.
- Relacione a maneira com que a contração ocorre (rápida ou lenta, forte ou fraca, voluntária ou involuntária) com cada tipo de tecido muscular e suas respectivas funções no organismo.

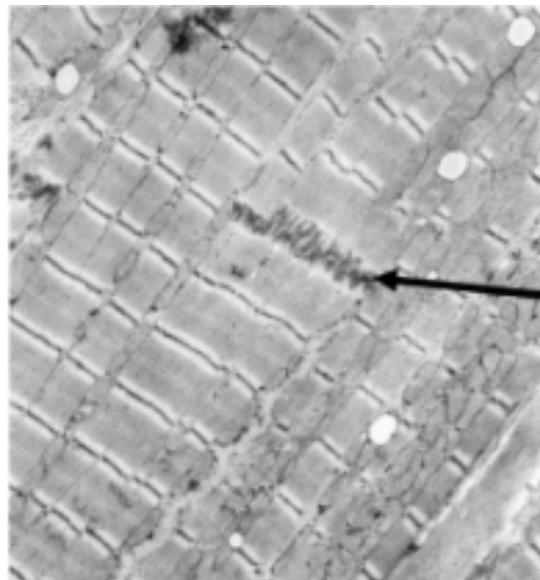
**Figura 2 - Fotomicrografia de músculo cardíaco.
Coloração: hematoxilina fosfotúngstica. Aumento médio**



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020b).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/8-9-tecido-muscular/>

**Figura 3 – Fotomicrografia músculo cardíaco obtida por
microscopia eletrônica de transmissão. Magnificação 20x**



Fonte: University of Michigan (2020).

http://virtualslides.med.umich.edu/Histology/EMsmall-Charts/3%20Image%20Scope%20finals/041%20-%20Cardiac%20muscle_001.svs/view.apml

Passo 3:

Observe as Figuras 2 e 3 acima e responda:

- Qual estrutura está apontada por setas nas Figuras 2 e 3?
- Cite as funções dessa estrutura para fisiologia do músculo cardíaco.

Passo 4:

Na análise histológica do tecido muscular estriado esquelético, nota-se a presença de tecido conjuntivo o qual se organiza em três bainhas, a saber: epimísio, perimísio e endomísio:

- Defina a localização e como se organizam essas três estruturas.
- Qual a importância das três estruturas citadas acima para o tecido muscular esquelético?

Passo 5:

Pesquise e responda às questões:

- Qual o mecanismo envolvido na fisiopatologia da miastenia grave (MG)?
- Quais as principais alterações morfológicas no tecido muscular em pacientes com MG?

Passo 6:

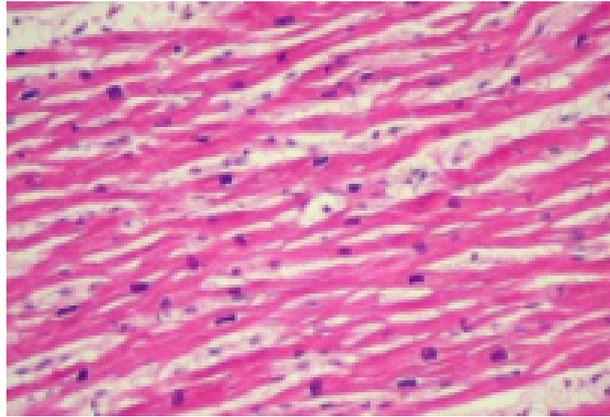
Em relação à dermatomiosite, assinale V para as alternativas verdadeiras e F para as falsas. Corrija as alternativas falsas:

- () A atrofia perifascicular é facilmente observada na reação para NADH-TR, uma vez que as fibras atroficas têm poucas miofibrilas, aparecendo mais escuras (hiper-reativas) nas fotomicrografias.
- () A dermatomiosite é uma doença autoimune, logo possui uma grande quantidade de infiltrado inflamatório.
- () Na dermatomiosite, observa-se variação de diâmetro das fibras, com tendência à atrofia perifascicular.
- () As fibras em regeneração têm diâmetro maior e coloração rosada do citoplasma devido à alta concentração de ribossomos e escassez de miofibrilas.
- () As lesões cutâneas são caracterizadas por uma erupção arroxeadada nas pálpebras superiores e região malar da face, com edema periorbitário.

Passo 7:

- A isquemia do músculo cardíaco pode gerar necrose de suas células (infarto do miocárdio), que é uma causa importante de mortalidade em todo o mundo. As características microscópicas vistas, nesses casos, dependem do tempo em que ocorreram. Considere esta informação. Em seguida, observe e compare as Figuras 4 e 5. Descreva que diferenças morfológicas podem ser observadas entre elas.

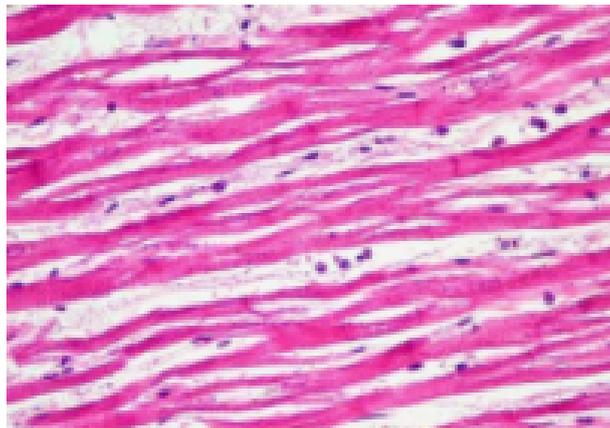
Figura 4 - Fotomicrografia de músculo cardíaco normal.
Coloração: HE. Aumento pequeno



Fonte: Queiroz e Paes (2006b).

<http://anatpat.unicamp.br/lamdegn23.html>

Figura 5 - Fotomicrografia de músculo cardíaco de paciente com infarto agudo do miocárdio.
Coloração: HE. Aumento pequeno



Fonte: Queiroz e Paes (2006b).

<http://anatpat.unicamp.br/lamdegn23.html>

Passo 8:

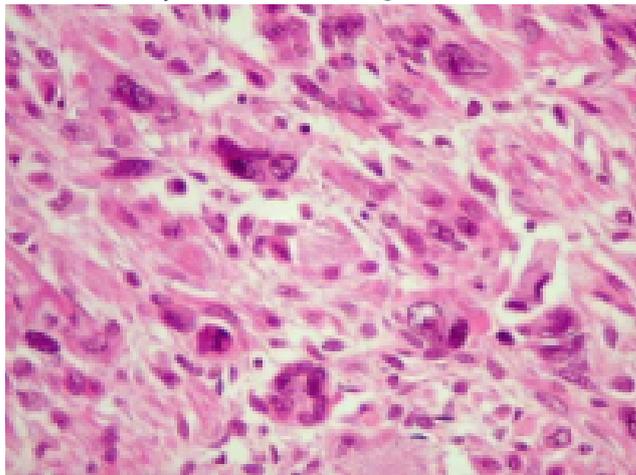
- Qual a nomenclatura utilizada para uma neoplasia benigna de tecido muscular liso?
- Qual a localização mais frequente para essa neoplasia?
- Quais as principais semelhanças e diferenças dessa neoplasia em relação ao tecido muscular liso normal?
- Como seria o nome dessa neoplasia de tecido muscular liso, se fosse maligna?

Passo 9:

Observe a Figura 6 e responda:

- Que características morfológicas presentes na imagem sugerem que a lesão é maligna?
- Qual nome pode ser atribuído à referida neoplasia?

Figura 6 – Fotomicrografia de lesão maligna presente no útero. Coloração: HE. Aumento grande

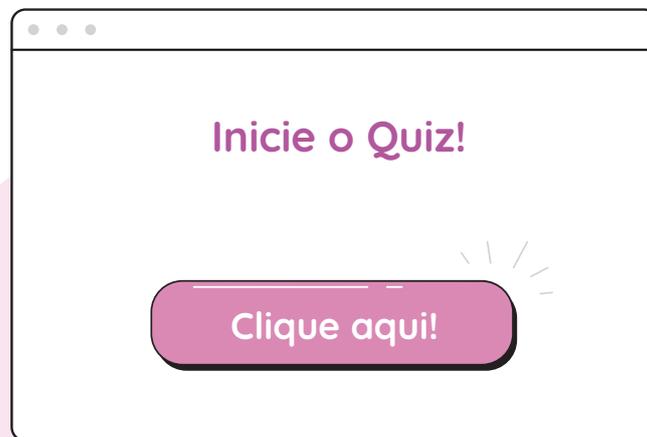


Fonte: Queiroz e Paes (2006a).

<http://anatpat.unicamp.br/lamgin15.html>

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 8-0 Tecido muscular. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-0-tecido-muscular/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 8-9 Tecido muscular: tecido muscular estriado cardíaco - 3: discos intercalares. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-9-tecido-muscular/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 8-8 Tecido muscular: tecido muscular estriado cardíaco - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-8-tecido-muscular/>. Acesso em: 7 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 8-3 Tecido muscular: tecido muscular estriado esquelético - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-3-tecido-muscular/>. Acesso em: 7 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 8-11 Tecido muscular: tecido muscular liso - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020e]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/8-11-tecido-muscular/>. Acesso em: 7 out. 2020.

GROSBERG, Anna *et al.* Self-organization of muscle cell structure and function. **PLoS Computational Biology**, v. 7, n. 2, 2011. DOI: 10.1371/journal.pcbi.1001088. Disponível em: <https://journals.plos.org/ploscompbiol/article?id=10.1371/journal.pcbi.1001088>. Acesso em: 26 set. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

RUSSELL, Brenda; MOTLAGH, Delara; ASHLEY William W. Form follows function: how muscle shape is regulated by work. **Journal of Applied Physiology**, v. 88, p. 1127-1132, 2000. DOI: [10.1152/jappl.2000.88.3.1127](https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.3.1127). Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/jappl.2000.88.3.1127>. Acesso em: 27 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Leiomiossarcoma do útero: *lam.* a. 193. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006a. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamgin15.html>. Acesso em: 26 set. 2020.

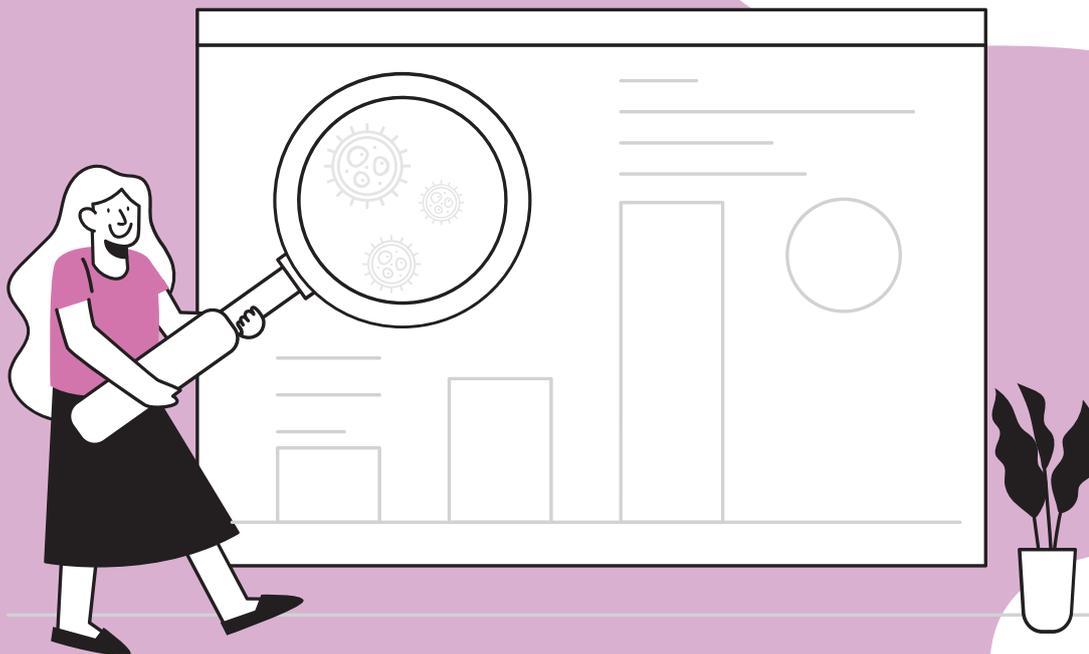
QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Necrose coagulativa em um infarto agudo do miocárdio: lam. a. 374. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006b. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamdegn23.html>. Acesso em: 26 set. 2020.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. 041 Cardiac muscle 001.svs. *In*: UNIVERSITY OF MICHIGAN. **Michigan histology and virtual microscopy learning resources**. An Arbor: University of Michigan, 2020. Disponível em: http://virtualslides.med.umich.edu/Histology/EMsmallCharts/3%20Image%20Scope%20finals/041%20-%20Cardiac%20muscle_001.svs/view.apml. Acesso em: 27 set. 2020.

Tecido Nervoso

7

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



7 TECIDO NERVOSO

*Andrew Shigueioshi Obara
Rafael Lima Verde Osterne
Renan Soares
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona
Wendy Gomes Carneiro*

Orientação Didática

Prezado leitor, hoje você dispõe deste roteiro de estudo. Trata-se de um passo a passo pensado para auxiliá-lo em sua aprendizagem sobre o assunto proposto, de maneira mais organizada e objetiva. Siga o roteiro e tenha um ótimo aproveitamento!

Componente Curricular

- Tecido Nervoso.

Objeto de Conhecimento

- Características gerais e a principal divisão do sistema nervoso.
- Substâncias branca e cinzenta.
- Morfologia dos neurônios e células da neurógliã.
- Histologia do cérebro e cerebelo e suas principais regiões.
- Características histológicas da medula espinhal.
- Características histológicas dos nervos.
- Características histológicas dos gânglios.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Entender as características gerais e divisão do sistema nervoso.
- Conhecer os principais conceitos sobre substâncias branca e cinzenta.
- Reconhecer a morfologia dos neurônios e células da neurógliã.
- Entender as características histológicas da medula espinhal.
- Diferenciar as características histológicas dos nervos e dos gânglios.

Introdução ao Assunto

O sistema nervoso é dividido anatomicamente em sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP) (ROSS; PAWLINA, 2016). O SNC encontra-se situado na cavidade craniana, sendo composto pelo encéfalo; e no canal medular, sendo composto pela medula óssea. O SNP é composto por nervos (cranianos, espinhais e periféricos), gânglios nervosos e terminações nervosas (ROSS; PAWLINA, 2016; SOUSA et al., 2017). O SNP é responsável por conduzir o impulso nervoso ao SNC (aférentes ou sensitivos); e do SNC até o órgão efetor (eferentes). Do ponto de vista funcional, o sistema nervoso pode ser dividido em sistema nervoso somático, aquele que é responsável pela inervação das funções voluntárias; e o sistema nervoso autônomo, responsável pela inervação involuntária de vísceras, glândulas e músculo liso (ROSS; PAWLINA, 2016; WEHRWEIN; ORER; BARMAN, 2016).

Independentemente de sua classificação anatômica ou funcional, o sistema nervoso é composto por neurônios e por células de sustentação. O neurônio é a célula responsável pela condução do impulso nervoso. As células de sustentação configuram-se em não transmissoras e são diferentes no SNC e no SNP. As células de sustentação, no SNC, são os astrócitos, oligodendrócitos, micróglia e células endoteliais, conjuntamente podem ser conhecidas como neuróglias (ROSS; PAWLINA, 2016; SOUSA et al., 2017; CATALA; KUBIS, 2013). No SNP, as células de sustentação são representadas principalmente pelas células de Schwann e células-satélite. Utilizaremos o guia, a seguir, para um estudo do sistema nervoso.

Atividades

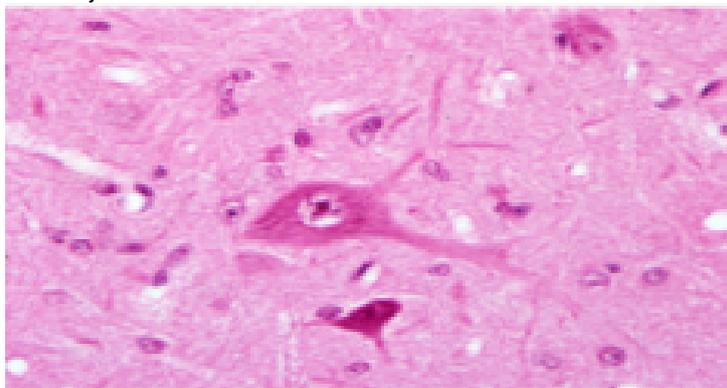
Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-0-tecido-nervoso/> e leia sobre o tecido nervoso

Passo 2:

- Observe a Figura 1 abaixo.

**Figura 1 - Fotomicrografia de uma amostra de cérebro.
Coloração HE. Aumento: médio**



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020a).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/9-3-tecido-nervoso/>

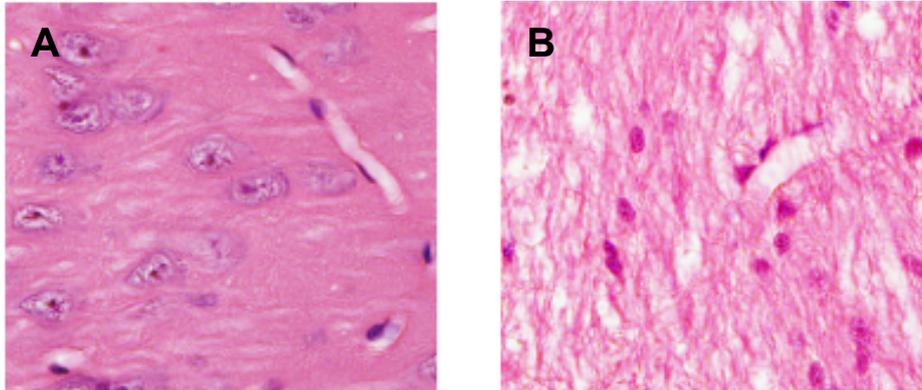
Nota: Tecido nervoso. Coloração HE. Aumento: Médio.

- Descreva as características morfológicas demonstradas pela fotomicrografia.

Passo 3:

- Observe a Figura 2 abaixo.

**Figura 2 - Fotomicrografias de uma parte do cérebro.
Coloração: HE. Aumento: Médio**



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020f, 2020e).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-16-tecido-nervoso/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-17-tecido-nervoso/>

A - Área de substância cinzenta. Coloração: HE. Aumento: Médio.

B - Área de substância branca. Coloração: HE. Aumento: Médio.

- Diferencie os conceitos de substâncias branca e cinzenta no SNC, relacionando a localização de cada uma delas, bem como elencando principais componentes e funções exercidas por suas áreas.

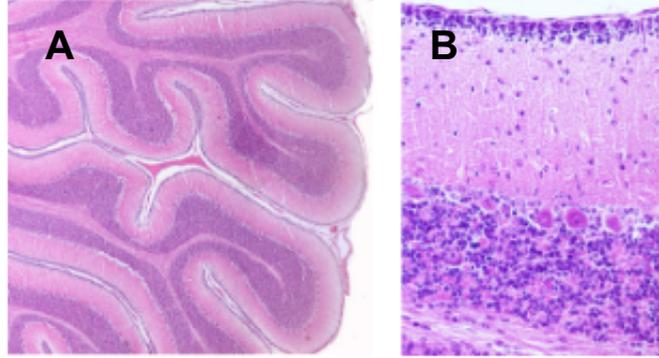
Passo 4:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-18-tecido-nervoso/> e faça um desenho esquemático sobre a organização histológica do cerebelo, ressaltando os detalhes referentes às substâncias branca e cinzenta.

Passo 5:

- Observe a Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Fotomicrografias de uma amostra de cerebello



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c, 2020d).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-19-2/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-20-tecido-nervoso/>

A - Cerebello. Coloração: HE. Aumento: Pequeno.

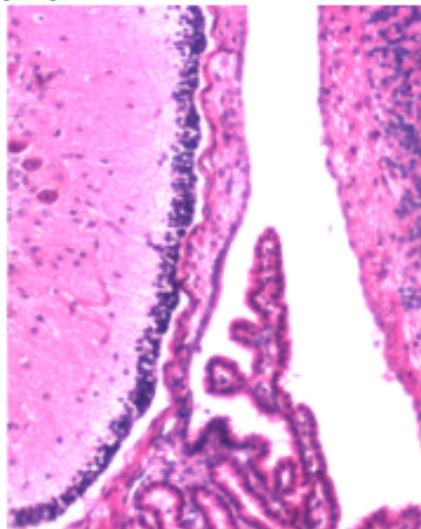
B - Cerebello. Coloração: HE. Aumento: Médio.

- Descreva a organização morfológica do cerebello demonstrada na Figura 3 (letra B).

Passo 6:

- Observe a Figura 4 abaixo.

Figura 4 - Fotomicrografia de uma amostra de encéfalo



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020h).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/9-22-tecido-nervoso/>

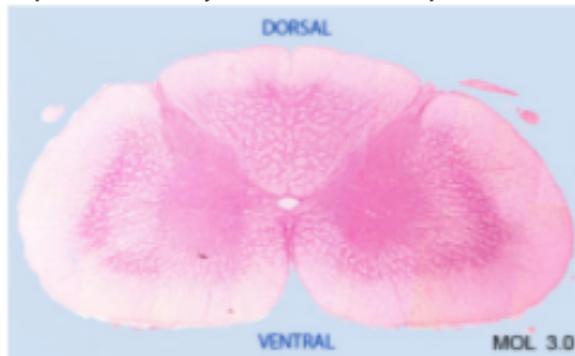
Nota: Amostra de encéfalo com presença do plexo coroide na porção inferior da figura. Encéfalo. Coloração: HE. Aumento: Pequeno.

- Defina plexo coroide e descreva sua morfologia e função.

Passo 7:

- Observe a Figura 5 abaixo.

Figura 5 - Fotomicrografia de uma amostra de medula espinhal. Coloração: HE. Aumento: panorâmico



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020g).

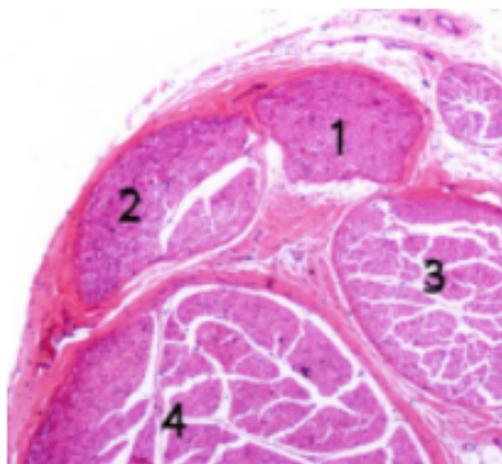
<http://mol.icb.usp.br/index.php/9-24-tecido-nervoso/>

- Descreva a organização e distribuição das substâncias branca e cinzenta na medula espinhal e explique em quais aspectos diferenciam-se quanto ao cérebro.
- Explique a relação entre as faces dorsal e ventral e os nervos raquidianos e gânglios.

Passo 7:

- Observe a Figura 6 abaixo.

Figura 6 - Fotomicrografia de um nervo



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020i).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/9-29-tecido-nervoso/>

Nota: Amostra de um nervo do sistema nervoso periférico.

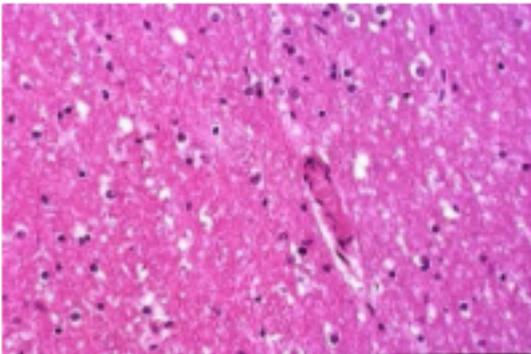
Coloração: HE. Aumento: Pequeno.

- Identifique as estruturas representadas pelos números 1, 2, 3 e 4.
- Descreva a organização morfológica de um nervo.
- Diferencie nervos de fibras nervosas.
- Faça a distinção entre as fibras nervosas do SNC e as do SNP.
- Defina gânglios.

Passo 8:

- Observe as Figuras 7 e 8 abaixo.

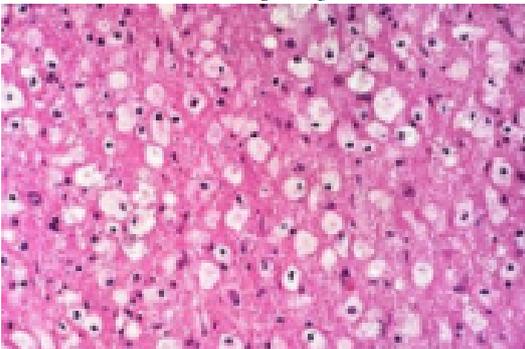
Figura 7 - Fotomicrografia de uma área de substância branca normal.
Coloração: HE. Aumento: pequeno



Fonte: Queiroz e Paes (2006).

<http://anatpat.unicamp.br/bineuem3.html>

Figura 8 - Fotomicrografia de uma área de substância branca de paciente com esclerose múltipla.
Coloração: HE. Aumento: pequeno



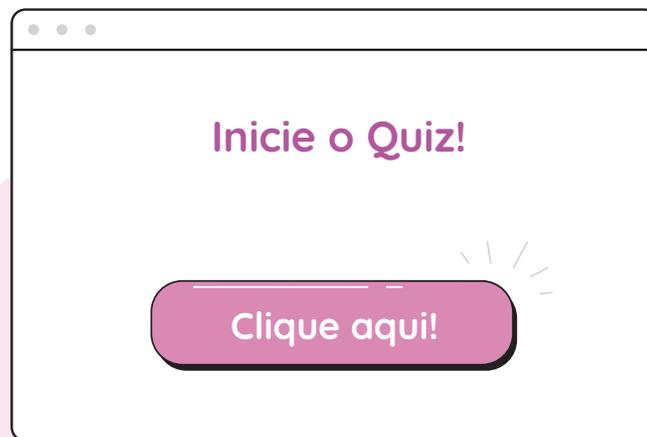
Fonte: Queiroz e Paes (2006).

<http://anatpat.unicamp.br/bineuem3.html>

- Cite as alterações morfológicas que podem ser encontradas na esclerose múltipla e que podem ser observadas na Figura 8.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-3 Tecido nervoso: células do tecido nervoso: neurônios - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-3-tecido-nervoso/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-18 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: cerebelo - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-18-tecido-nervoso/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-19 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: cerebelo - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-19-2/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-20 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: cerebelo - 3. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-20-tecido-nervoso/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-17 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: cérebro - 3: substância branca. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020e]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-17-tecido-nervoso/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-16 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: cérebro - 2: substância cinzenta. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020f]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-16-tecido-nervoso/>. Acesso em: 28 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-24 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: medula espinhal - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020g]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-24-tecido-nervoso/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-22 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: plexo corioide. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020h]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-22-tecido-nervoso/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-29 Tecido nervoso: estrutura do tecido nervoso: sistema nervoso periférico: nervos - 3. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020i]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-29-tecido-nervoso/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 9-0 Tecido nervoso. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020j]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/9-0-tecido-nervoso/>. Acesso em: 28 set. 2020.

CATALA, Martin; KUBIS, Nathalie. Gross anatomy and development of the peripheral nervous system. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 115, p. 29-41, 2013.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Esclerose múltipla: 3. microscopia. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/bineuem3.html>. Acesso em: 29 set. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SOUSA, André M. M. *et al.* Evolution of the human nervous system function, structure, and development. **Cell**, v. 170, n. 2, p. 226-247, 13 Jul. 2017. DOI: 10.1016/j.cell.2017.06.036. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0092867417307559?token=F8C2A940329F43AF53C864A9476535E7DCFB4E09A2D-D7AE92CF1103720533A0BB598B6FC8D315A59CA13FC892B1663F4>. Acesso em: 28 set. 2020.

WEHRWEIN, Erica A.; ORER, Hakan S.; BARMAN, Susan M. Overview of the anatomy, physiology, and pharmacology of the autonomic nervous system. **Comprehensive Physiology**, v. 6, n. 3, p. 1239-1278, Jun. 2016.

Tecido Adiposo

8.

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



8 TECIDO ADIPOSEO

Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Ana Valêsca Pinto de Lima
Lucas Gabriel Nunes Andrade
Sabrina Vinci Marques Pontes
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Adiposo Unilocular e Multilocular.

Objeto de Conhecimento

- Tipos de tecido adiposo.
- Matriz extracelular do tecido adiposo.
- Função do tecido adiposo.
- Localização desses tecidos.
- Diferenciação microscópica entre os tecidos.
- Identificação de um adipócito.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Reconhecer as diferenças entre os tipos de tecido adiposo.
- Perceber diferenças na matriz extracelular desse tecido.
- Conhecer as funções do referido tecido.
- Identificar suas localizações no corpo.
- Encontrar diferenças microscópicas entre os tecidos.
- Conhecer um adipócito.
- Compreender alguns distúrbios clínicos associados ao tecido adiposo.

Introdução ao Assunto

Os adipócitos são células comuns ao tecido conjuntivo frouxo, apesar de apresentarem uma lâmina basal externa ao seu redor que não permite o contato direto dos adipócitos com a matriz extracelular do conjuntivo. Tais células podem ser observadas individualmente no tecido ou agrupadas, e se estiverem em grande número, formam o tecido adiposo (SANCHEZ-GURMACHES; CHIEN-MIN; GUERTIN, 2016).

Primordialmente, em seu citoplasma, os adipócitos atuam no acúmulo de gotículas de gordura sob a forma de triglicerídeos, os quais constituem nosso armazenamento de energia metabólica. Esta energia está disponível a outras células, sendo facilmente liberada quando do aporte de nutrientes encontra-se baixo. Atualmente, sabe-se que os adipócitos também podem secretar substâncias denominadas de adipocinas, tornando o tecido adiposo um importante órgão endócrino, e contribuindo para a regulação da homeostasia energética, por estimular a sensação de saciedade (ROSS; PAWLINA, 2016).

Basicamente, existem dois tipos de tecidos adiposos representados pelo branco ou unilocular e pardo ou marrom ou multilocular. Essa classificação reflete a quantidade de gotículas de lipídios presentes no interior do adipócito. Além da quantidade de gotículas de lipídios presentes nos adipócitos, esses tipos de tecidos adiposos diferenciam-se pela posição que o núcleo assume em suas células. O adipócito unilocular tem o núcleo localizado na periferia da célula, empurrado para essa posição pela grande gotícula de lipídio que se localiza no centro da célula, enquanto o multilocular dispõe do núcleo em posição excêntrica. Os dois tipos de tecidos podem ser encontrados no adulto, com predominância do adiposo unilocular (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Também encontramos entre eles, diferenças funcionais muito importantes, que tornam o adipócito pardo ou marrom um alvo de pesquisas para fins terapêuticos, pela sua capacidade de utilizar o excesso de calorias ou triglicerídeos das gotículas lipídicas do citoplasma, dissipando-os na forma de calor, e não gerando grandes acúmulos citoplasmáticos de reserva energética, como faz a célula adiposa branca. Portanto, os adipócitos branco e unilocular estão mais relacionados à obesidade e suas grandes consequências para o corpo humano. Um dado interessante é que os diferentes adipócitos podem sofrer transdiferenciação, ou seja, o branco pode diferenciar-se em pardo e vice-versa, originando uma terceira classe de adipócito, o bege, tornando o estudo de suas origens e identidades morfológicas e funcionais, mais complexo e intrigante. Vamos conhecer um pouco mais sobre esse tecido tão espetacularmente importante para a sobrevivência da nossa espécie, mas que hoje sofre com o excesso de alimentos (SANCHEZ-GURMACHES; CHIEN-MIN; GUERTIN, 2016).

Atividades

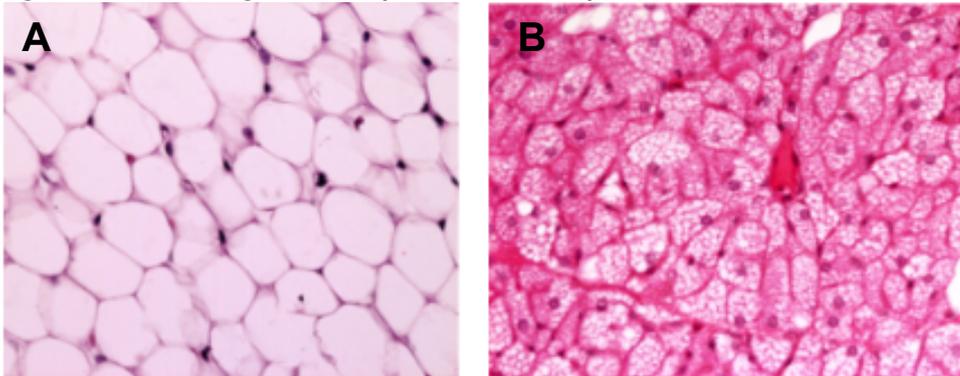
Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-0-tecido-adiposo/> e leia o conteúdo do módulo 5 sobre tecido adiposo.

Passo 2:

- Observe a Figura 1 abaixo e descreva as características morfológicas dos dois tipos de tecido adiposo.

Figura 1 - Fotomicrografias de tipos de tecido adiposo



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c, 2020b).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-2-tecido-adiposo/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-5-tecido-adiposo/>

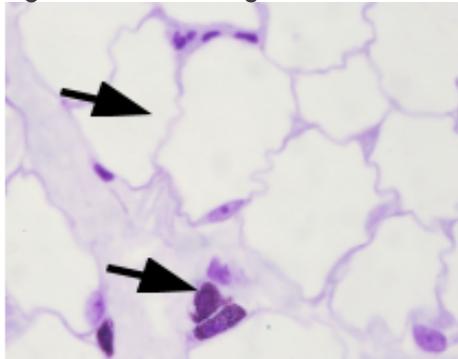
A - Fotomicrografia de tecido adiposo unilocular. Coloração: HE. Aumento Pequeno.

B - Fotomicrografia de tecido adiposo multilocular. Coloração: HE. Aumento Médio.

Passo 3:

- Observe a Figura 2 abaixo e identifique os tipos celulares apontados na fotomicrografia. Explique a relação entre essas células.

Figura 2 - Fotomicrografia de tecido adiposo unilocular



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020d).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/5-3-tecido-adiposo/>

Nota: Fotomicrografia de tecido adiposo unilocular.

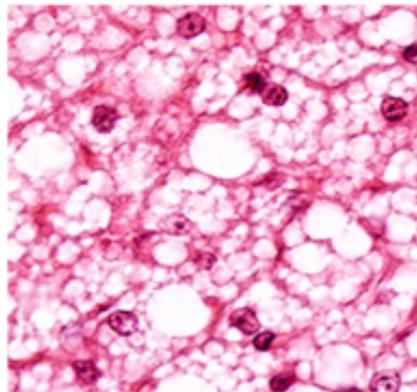
Coloração: Azul de toluidina. Aumento grande.

- Marque a alternativa que corresponde à classificação geral do tecido adiposo:
 - a) Epitelial.
 - b) Conjuntivo propriamente dito.
 - c) Muscular.
 - d) Nervoso.
 - e) Variedade do tecido conjuntivo.
- Marque a alternativa que NÃO corresponde a uma função do tecido adiposo:
 - a) Exerce a função de reserva energética.
 - b) Protege o corpo contra choques mecânicos.
 - c) Atua como isolante térmico.
 - d) Preenche espaços entre tecidos e órgãos.
 - e) Faz parte da constituição dos tendões.
 - f) Dissipa energia na forma de calor.

Passo 4:

- Observe a Figura 3 abaixo e explique a sua localização e função após o nascimento durante o processo de hibernação.

Figura 3 - Fotomicrografia de tecido adiposo multilocular



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020b).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/5-5-tecido-adiposo/>

Nota: Tecido adiposo multilocular.

Coloração: HE. Aumento: Grande.

- Identifique as células adiposas e desenhe, a partir da fotomicrografia acima, essas células, destacando seus contornos e respectivos núcleos.

Passo 5:

- Observe a Figura 4 abaixo.

Figura 4 - Fotomicrografias de placa aterosclerótica em artérias



Fonte: Queiroz e Paes (2006a).

<http://anatpat.unicamp.br/lamdc7a.html#macrofago>

A - Espessamento da camada íntima da artéria femoral. Coloração: HE. Aumento: Médio.

B - Presença de cristais de colesterol na placa aterosclerótica. Coloração: HE. Aumento: Médio

C - Presença de macrófagos espumosos na placa aterosclerótica. Coloração: HE. Aumento: Médio

- Explique a relação entre as imagens acima. Tenha por base os mecanismos envolvidos no processo de aterosclerose.

Passo 6:

- Observe a Figura 5 abaixo.

Figura 5 - Fotomicrografias de embolia gordurosa



Fonte: Queiroz e Paes (2020b).

<http://anatpat.unicamp.br/biemboliagord.html>

A - Presença de gordura em capilares alveolares. Coloração: Sudão vermelho. Aumento: Médio.

B - Presença de gordura em capilares do córtex cerebral. Coloração: Sudão vermelho. Aumento: Médio.

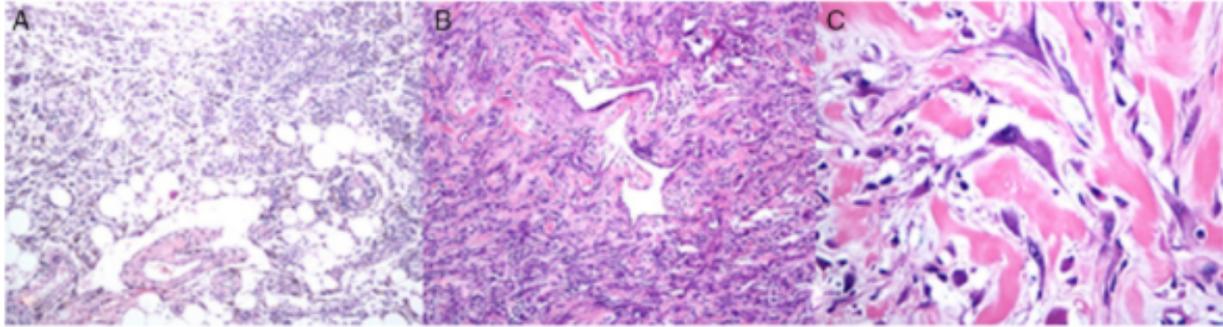
C - Presença de gordura em capilares do córtex cerebral. Coloração: Sudão vermelho. Aumento: Médio.

- Explique o processo de embolia gordurosa. Tenha por base as imagens acima (Figura 5).

Passo 7:

- Os tumores lipomatosos fibrohistiocíticos hemosideróticos foram descritos muito recentemente. Inicialmente, eram considerados como uma lesão lipomatosa benigna dos tecidos moles. Atualmente, são considerados como tumores localmente agressivos (ETCHEBEHERE et al., 2017). Acesse o link: <https://www.scielo.br/pdf/rbort/v52n3/1982-4378-rbort-52-03-00366.pdf> e leia sobre esse tipo de neoplasia.
- Observe a Figura 6 abaixo.

Figura 6 - Fotomicrografias do tumor fibrohistiocítico lipomatoso hemossiderótico



Fonte: Etchebehere et al. (2017, p. 368).

<https://www.scielo.br/pdf/rbort/v52n3/1982-4378-rbort-52-03-00366.pdf>

A - Área do tumor fibrohistiocítico lipomatoso hemossiderótico. Coloração HE. Aumento: Pequeno.

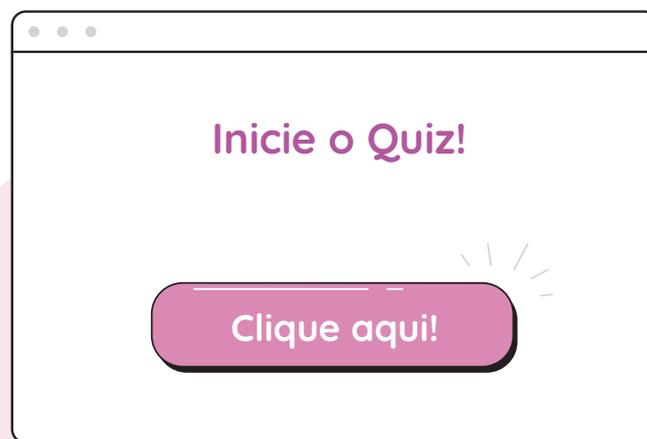
B - Área de transformação maligna, mostrando aumento da celularidade e pleomorfismo nuclear. Coloração HE. Aumento: Pequeno.

C - Área com atipia nuclear. Coloração HE. Aumento: Médio.

- Em qual das imagens é possível perceber o envolvimento do tecido adiposo na morfologia desse tipo de tumor?

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 5-0 Tecido adiposo. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-0-tecido-adiposo/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 5-5 Tecido adiposo: tecido adiposo multilocular. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-5-tecido-adiposo/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 5-2 Tecido adiposo: tecido adiposo unilocular - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-2-tecido-adiposo/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 5-3 Tecido adiposo: tecido adiposo unilocular - 2. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/5-3-tecido-adiposo/>. Acesso em: 29 set. 2020.

ETCHEBEHERE, Renata Margarida *et al.* Sarcomatous transformation of a hemosiderotic fibrohistiocytic lipomatous tumor: a case report. **Revista Brasileira de Ortopedia**, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 366-369, May/ Jun. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rboe.2016.11.002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbort/v52n3/1982-4378-rbort-52-03-00366.pdf>. Acesso em: 29 set. 2020.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Aterosclerose e trombose arterial - 2 *lam.* a. 67/80/81. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006a. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamdc7a.html#macrofago>. Acesso em: 29 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Embolia gordurosa cerebral. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006b. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/biemboliagord.html>. Acesso em: 29 set. 2020.

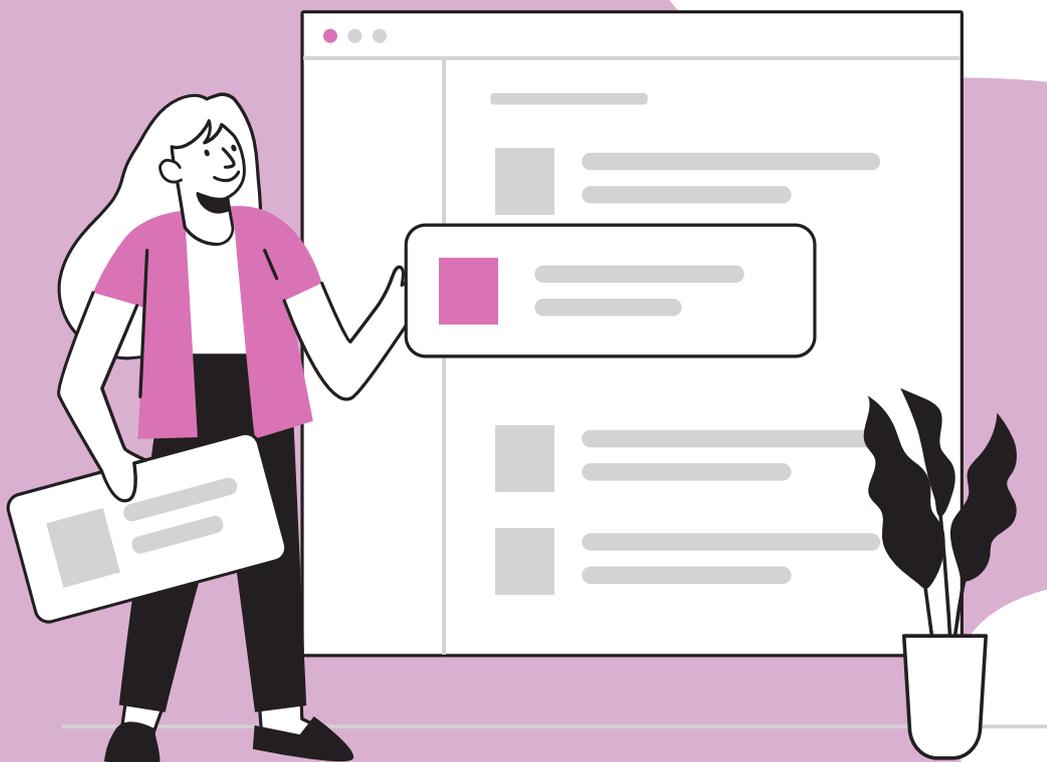
ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SANCHEZ-GURMACHES, Joan; CHIEN-MIN, Hung; GUERTIN, David A. Emerging complexities in adipocyte origins and identity. **Trends in Cell Biology**, v. 25, n. 5, p. 313-326, 1 May 2016.

Hemocitopoese

9.

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



9 HEMOCITOPOESE

Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Diana Célia Sousa Nunes-Pinheiro
Luciana Mascena da Silva
Matheus Brandão dos Santos Lopes
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Hemocitopoese

Objeto de Conhecimento

- Formação das células sanguíneas.
- Processo de diferenciação celular.
- Diferenças morfológicas das células durante sua formação.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Compreender o processo de formação das células sanguíneas.
- Reconhecer as diferenças morfológicas no processo de formação e maturação das células.
- Conhecer distúrbios clínicos associados ao tecido sanguíneo.

Introdução ao Assunto

Hemocitopoese é o processo de formação de células do sangue a partir de células-tronco indiferenciadas que irão formar as células sanguíneas. Na vida embrionária e fetal, o saco vitelínico, nos estágios iniciais do desenvolvimento do embrião, e o fígado, durante o segundo trimestre da gravidez, participam da produção das células sanguíneas. A partir do terceiro trimestre, a medula óssea inicia o processo de hematopoese. Na ocasião do nascimento, a maioria da hematopoese ocorre na medula óssea vermelha. Em adultos, uma grande parte da medula óssea é ocupada por tecido adiposo branco (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Os diferentes tipos de células do sangue surgem a partir de uma linhagem própria. Essas células passam por um processo de diferenciação. Assim, existem as seguintes linhagens: eritrocítica, granulocítica, monocítica e linfocítica. As células precursoras de cada linhagem passam por mitoses, e gradativamente, diferenciam-se em células maduras, aptas para serem liberadas na corrente sanguínea. As plaquetas são produzidas a partir dos megacariócitos e são, na verdade, fragmentos do citoplasma de sua célula precursora (ROSS; PAWLINA, 2016).

A leucemia é um câncer que afeta as células hematopoéticas, atingindo, principalmente, crianças, e apresenta diferentes manifestações clínicas (MILLS, 2012).

Atividades

Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-0-sangue-e-hemocitopoese/> e estude sobre hemocitopoese.

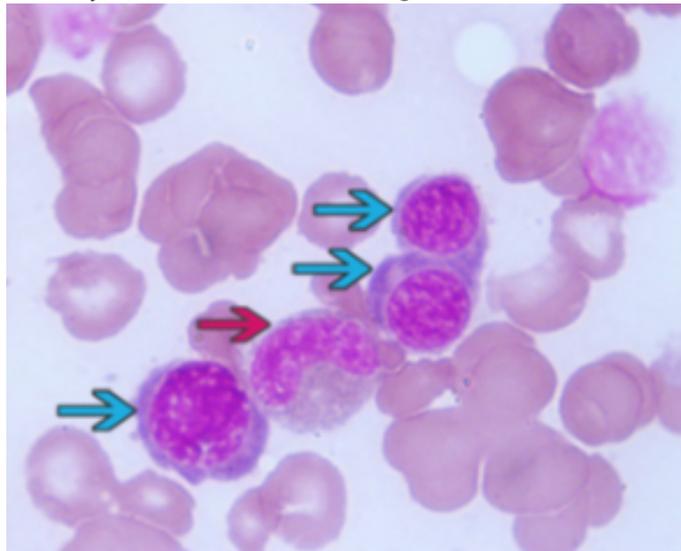
Passo 2:

- Elabore um mapa mental sobre o processo de diferenciação e maturação das células pluripotentes hematocitopoéticas da medula óssea até as células sanguíneas diferenciadas (eritropoese, granulocitopoese, linfocitopoese, monocitopoese e megacariocitopoese).

Passo 3:

- Observe a Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Fotomicrografia de um esfregaço de medula óssea hematogênica. Coloração: Leishman. Aumento: grande



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020a).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/10-16-sangue-e-hemocitopoese/>

Setas Azuis - Eritroblastos basófilos.

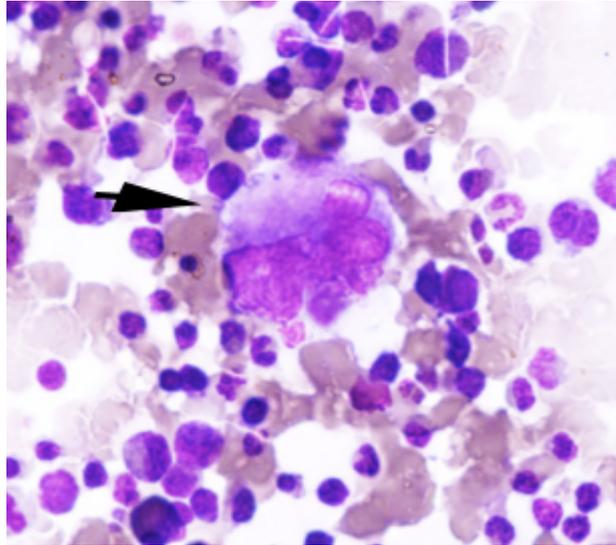
Seta Vermelha - Metamielócito neutrófilo.

- Diferencie a linhagem das células apontadas pela seta azul da célula sinalizada pela seta vermelha.

Passo 4:

- Observe a Figura 2 abaixo.

Figura 2 - Fotomicrografia de um esfregaço de medula óssea hematogênica. Coloração: Leishman. Aumento: grande



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c).

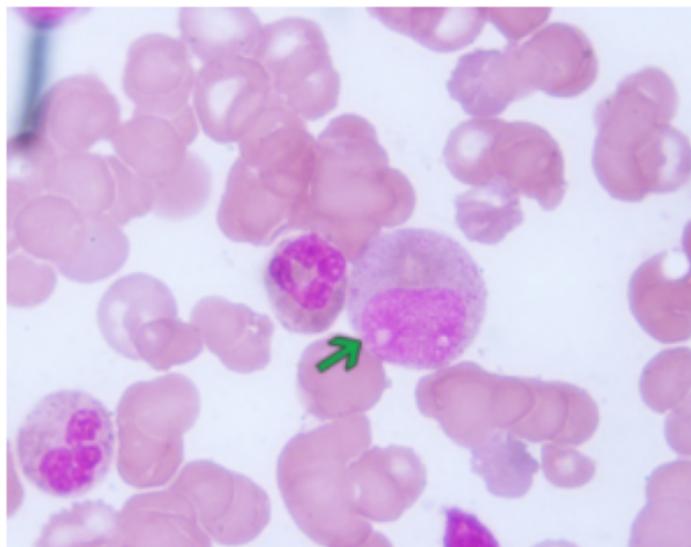
<http://mol.icb.usp.br/index.php/10-17-sangue-e-hemocitopoese/>

- Descreva as características morfológicas e funcionais da célula apontada.

Passo 5:

- Observe a Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Fotomicrografia de um esfregaço de medula óssea hematogênica. Coloração: Leishman. Aumento: grande



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020b).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/10-23-sangue-e-hemocitopoese/>

Passo 6:

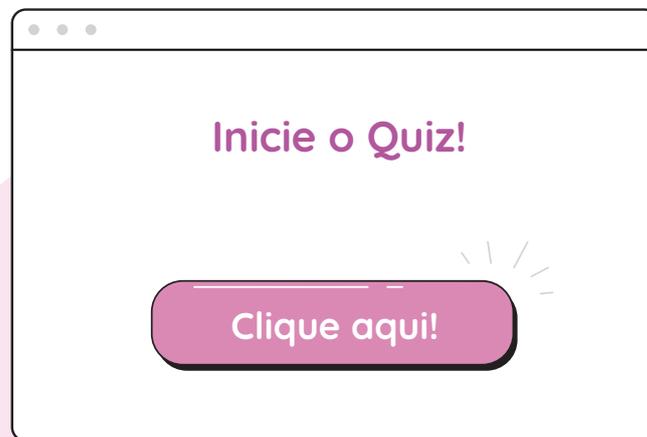
- Identifique qual a linhagem da célula apontada acima e cite exemplos de células do sangue periférico que são oriundas dessa linhagem.
- Leia sobre as leucemias por meio do *link*: <http://anatpat.unicamp.br/taleucemias.html>.
- Informe qual o principal órgão ou tecido está envolvido nessa enfermidade.
- Cite os principais tipos de leucemias.
- Explique a fisiopatologia desse tipo de neoplasia.
- Faça um desenho esquemático sobre as manifestações bucais das leucemias.

Passo 7:

- Em algumas situações clínicas, a medula óssea é incapaz de suprir a demanda corporal de células sanguíneas. Nestes casos, torna-se possível a ocorrência da hematopoese extramedular. Apesar de ser considerada um mecanismo fisiológico compensatório, está frequentemente associada a hemoglobinopatias congênitas ou a desordens de substituição medular adquiridas. Embora qualquer órgão possa estar envolvido, o fígado e o baço são os sítios mais comuns de hematopoese extramedular (MOREIRA; MELO; MARCHIORI, 2001).
- Acesse o *link*: <https://www.scielo.br/pdf/rb/v34n3/11271.pdf> e leia sobre a hematopoese extramedular intratorácica.
- Cite os sintomas associados à suspeita de hematopoese extramedular intratorácica.
- Como o diagnóstico de hematopoese extramedular intratorácica pode ser realizado?

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-16 Sangue e hemocitopoese: hemocitopoese: células das linhagens eritrocítica e granulocítica. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-16-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 3 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-23 Sangue e hemocitopoese: hemocitopoese: células das linhagens eritrocítica e granulocítica: linhagem granulocítica: mielócito. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-23-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 3 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-17 Sangue e hemocitopoese: hemocitopoese: megacariócito. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-17-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 3 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-0 Sangue e hemocitopoese. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-0-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 3 out. 2020.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MILLS, Stacey (ed). **Histology for pathologists**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams, 2012.

MOREIRA, Luiza Beatriz Melo; MELO, Alessandro Severo Alves de; MARCHIORI, Edson. Hematopoiese extramedular intratorácica: relato de um caso. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 177-180, jun. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842001000300013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rb/v34n3/11271.pdf>. Acesso em: 3 out. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

VASSALLO, José. Leucemias. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/taleucemias.html>. Acesso em: 3 out. 2020.

Tecido Sanguíneo

10

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



10 TECIDO SANGUÍNEO

Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Davide Carlos Joaquim
Diana Célia Sousa Nunes-Pinheiro
Thalia Alves Chagas Menezes
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Sanguíneo.

Objeto de Conhecimento

- Morfologia das células sanguíneas.
- Função das células sanguíneas.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Diferenciar os tipos celulares que fazem parte do tecido sanguíneo.
- Conhecer a morfologia das células sanguíneas.
- Compreender a função das células do sangue.
- Conhecer distúrbios clínicos associados às células sanguíneas.

Introdução ao Assunto

As células sanguíneas são oriundas da medula óssea e migram para o interior dos vasos sanguíneos, onde circulam no sangue, e são recrutadas mediante a um estímulo para os tecidos adjacentes, exercendo suas funções efetoras (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013; ROSS; PAWLINA, 2016).

Para a produção de leucócitos, hemácias e plaquetas, a medula óssea necessita de um ambiente adequado mantido com hormônios, fatores de crescimento e citocinas, além de células estromais, formando um ambiente único para o desenvolvimento de precursores e a maturação dessas células (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

No entanto, tal ambiente pode ser modificado e sofrer um desequilíbrio que pode repercutir na produção das referidas células, levando a uma produção exagerada ou redução drástica da população celular circulante, manifestada como uma anemia, uma leucopenia ou uma trombocitopenia (MILLS, 2012). Ademais, os tecidos periféricos podem aumentar a demanda de leucócitos, que também repercute no local demandado ou na circulação sanguínea manifestada, por exemplo, em um quadro de neutrofilia ou de eosinopenia. Portanto, o conhecimento do funcionamento desse tecido e das células sanguíneas é primordial para o entendimento da manutenção da saúde e para alerta quanto à ocorrência de doenças.

Atividades

Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-0-sangue-e-hemocitopoese/> e leia o conteúdo das páginas 10-1 a 10-13.

Passo 2:

- Observe a Foto 1 abaixo.

Foto 1 - Duas amostras de sangue



Fonte: Acervo pessoal da Professora Diana Célia Sousa Nunes Pinheiro.

A - Amostra de sangue coletada sem anticoagulante.

B - Amostra de sangue coletada com anticoagulante, após centrifugação.

- Descreva os componentes que podem ser observados na amostra A, além do soro, e os componentes que podem ser observados na amostra B, além do plasma.

Passo 3:

- Acesse o link: <https://www.youtube.com/watch?v=st8JISlnTp8> e assista ao vídeo sobre a confecção de um esfregaço sanguíneo.
- Descreva quais são as regiões que compõem o esfregaço e cite qual região permite o estudo das células e elementos figurados do sangue.

Passo 4:

- Acesse o link: <https://www.youtube.com/watch?v=QRq98oOlw30> e assista ao vídeo sobre as etapas que envolvem a coloração de uma lâmina de sangue.
- Cite quais as funções das etapas que envolvem esse processo de coloração.

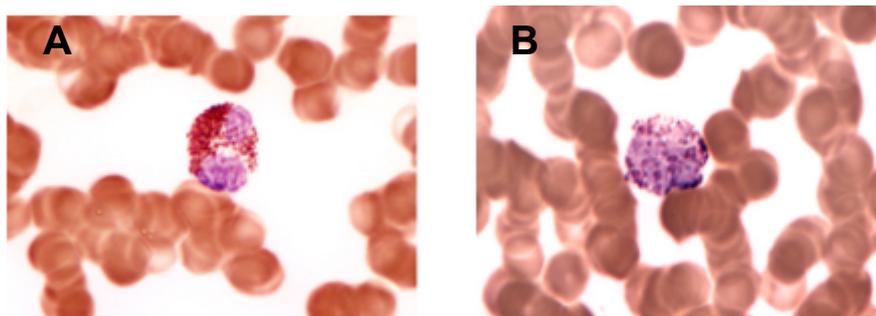
Passo 5:

- Faça um desenho esquemático das células sanguíneas e liste as principais características morfológicas das seguintes células: neutrófilo, monócito, basófilo, eosinófilo e linfócito.

Passo 6:

- Observe a Figura 1 (letras A e B) abaixo.

Figura 1 - Fotomicrografias de um esfregaço sanguíneo. Coloração: Leishman. Aumento grande



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020b, 2020a).

A: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-8-sangue-e-hemocitopoes/>

B: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-9-sangue-e-hemocitopoes/>

A - Fotomicrografia de um tipo de leucócito do sangue periférico.

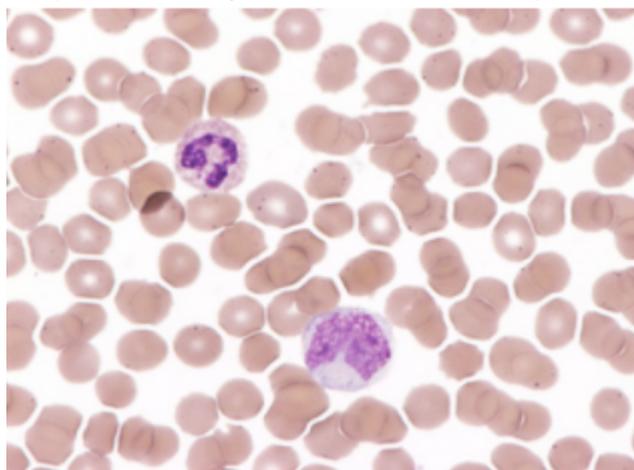
B - Fotomicrografia de um tipo de leucócito do sangue periférico.

- Diferencie as células presentes na Figura 1 (letras A e B) quanto aos aspectos morfológicos, tintoriais e principais funções.

Passo 7:

- Observe a Figura 2 abaixo.

Figura 2 - Fotomicrografia de um esfregaço sanguíneo. Coloração: Leishman. Aumento grande



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/10-11-sangue-e-hemocitopoes/>

- Identifique a qual categoria de leucócitos essas duas células pertencem e descreva suas principais funções.

Passo 8:

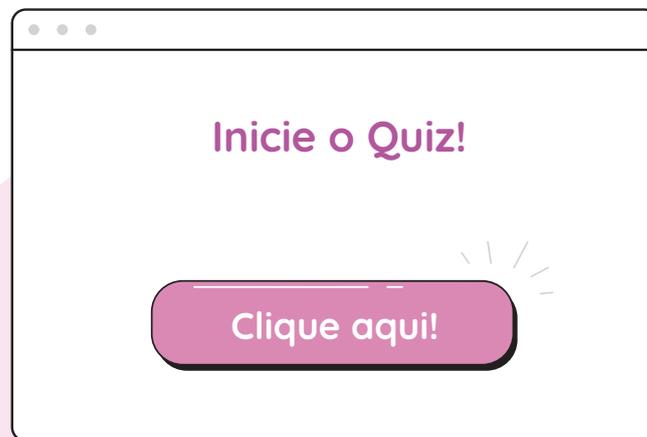
- Acesse o *link*: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S002191502030232X?token=78BCCF-25C3AD843E9402DBA0577F5E80BE4A11A8E142E05C0BB934248F77C2BBBDDFDD6446AD3C-FB65091FD555D2780F> e leia sobre a participação das plaquetas e dos leucócitos em doenças vasculares.
- Explique a função do *Cross-talk* entre plaquetas e leucócitos.
- Explícite como hábitos de vida não saudáveis geram doenças vasculares e qual o papel das plaquetas em relação às doenças vasculares.
- Faça um fluxograma que explique o processo denominado **imunotrombose**.

Passo 9:

- Acesse o *link*: <https://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v2n1/v2n1a10.pdf> e leia o artigo sobre a Síndrome de Chediak-Hagashi.
- Explique por que pessoas portadoras da Síndrome de Chediak-Hagashi (SCH) possuem um maior risco para infecções.
- Ilustre como se dá o diagnóstico da SCH.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-9 Sangue e hemocitopoese: células do sangue: basófilos. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-9-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 8 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-8 Sangue e hemocitopoese: células do sangue: eosinófilos. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-8-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 2 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-11 Sangue e hemocitopoese: células do sangue: monócitos - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-11-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 2 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 10-0 Sangue e hemocitopoese. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/10-0-sangue-e-hemocitopoese/>. Acesso em: 2 out. 2020.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MILLS, Stacey (ed). **Histology for pathologists**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams, 2012.

PEDROSA, Francisco; LINS, Mecneide. Leucemia linfóide aguda: uma doença curável. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 2, n. 1, p. 63-68, jan./abr. 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-38292002000100010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v2n1/v2n1a10.pdf>. Acesso em: 2 out. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas: em correlação com biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SCHROTTMAIER, Waltraud C. *et al*. Platelet-leukocyte interplay during vascular disease. **Atherosclerosis**, v. 307, p. 109-120, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2020.04.018>. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S002191502030232X?token=BDC098B8210899E2264E5F11838AB-030404362924D492710D77F75C7B6CADCE7A176AA0755F67E298E2D31E59843226E>. Acesso em: 19 set. 2020.

TECIDO sanguíneo: coloração. Fortaleza: Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Universidade Federal do Ceará, 18 out. 2020. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Universidade Federal do Ceará. O vídeo faz parte do capítulo 10, passo 4, do ebook intitulado Histologia interativa: roteiros de estudos, volume 1: os tecidos do corpo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QRq98oOlw30>. Acesso em: 18 out. 2020.

TECIDO sanguíneo: esfregaço. Fortaleza: Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Universidade Federal do Ceará, 18 out. 2020. 1 vídeo (2 min). Publicado pelo canal Liga Acadêmica de Embriologia e Microscopia Aplicada da Universidade Federal do Ceará. O vídeo faz parte do capítulo 10, passo 3, do ebook intitulado Histologia interativa: roteiros de estudos, volume 1: os tecidos do corpo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=st8JISlnTp8>. Acesso em: 18 out. 2020.

Tecido Linfoide

11

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



11 TECIDO LINFOIDE

Ana Karoline da Costa Ribeiro
Diana Célia Sousa Nunes-Pinheiro
Maria de Fátima Figueiredo
Nicolas Gustavo Souza Costa
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Linfoide.

Objeto de Conhecimento

- Tipos de tecido linfoide.
- Células do tecido linfoide e seu processo de maturação.
- Funções e características dos tipos de órgãos linfoides.
- Organização do sistema linfático.
- Introdução à resposta imunológica.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Conceituar e diferenciar os tipos de tecido linfoide.
- Compreender a organização estrutural dos órgãos linfoides.
- Investigar a importância das células que compõem o tecido linfoide, bem como seu processo de maturação.
- Entender as diferenças morfológicas e funcionais dos órgãos linfoides.
- Compreender e avaliar o funcionamento dos tecidos linfoides associados às mucosas e à pele.
- Conhecer e distinguir distúrbios clínicos associados ao tecido linfoide.



Introdução ao Assunto

Os órgãos linfoides são classificados como primários e secundários. Os órgãos linfoides primários dizem respeito àqueles onde as células do sistema imune são formadas ou sofrem o processo de maturação (KIERSZENBAUM, 2016). Os precursores linfoides originam-se na medula óssea, sendo que, os linfócitos T passam pelo processo de maturação no timo, enquanto os linfócitos B sofrem maturação na própria medula óssea (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Os órgãos linfoides secundários são aqueles que armazenam as células linfoides e são locais da resposta imunológica (ROSS; PAWLINA, 2016). Portanto, cada órgão ou tecido apresenta características morfofuncionais específicas e, ao longo deste roteiro, você aprenderá a reconhecer suas particularidades, bem como associá-las às aplicações clínicas.



Atividades

Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/12-0-orgaos-lynfoides/> e leia o conteúdo sobre órgãos linfoides.

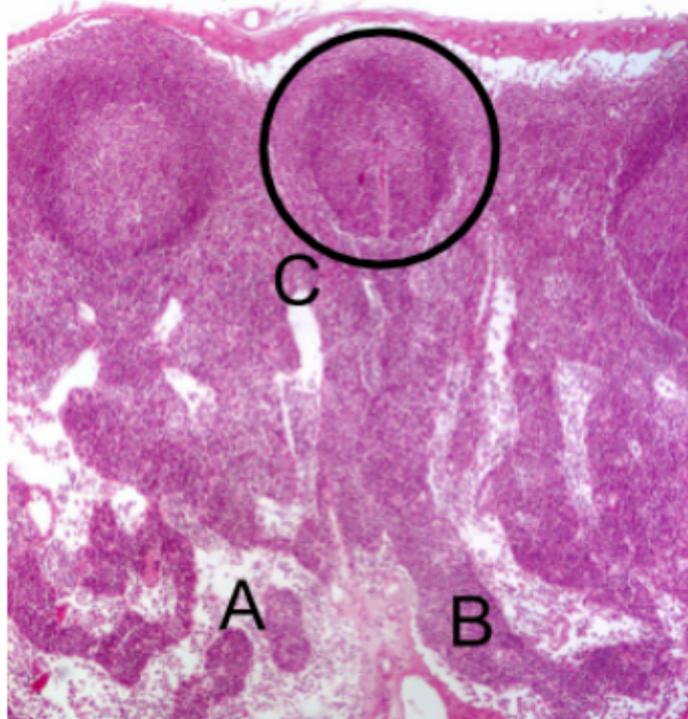
Passo 2:

- Apresente as características que definem o tecido linfoide.
- Cite os órgãos linfoides. Aponte sua classificação e respectivas localizações.
- Cite as células linfoides e suas funções. Apresente o local e como ocorre o processo de maturação das células linfoides.

Passo 3:

- Observe a fotomicrografia abaixo (Figura 1), e as estruturas indicadas em A, B e C, levando em consideração as características histológicas do tecido linfoide.

Figura 1 - Fotomicrografia de linfonodo.
Coloração: HE. Aumento pequeno



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020b).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/12-12-orgaos-linfoides/>

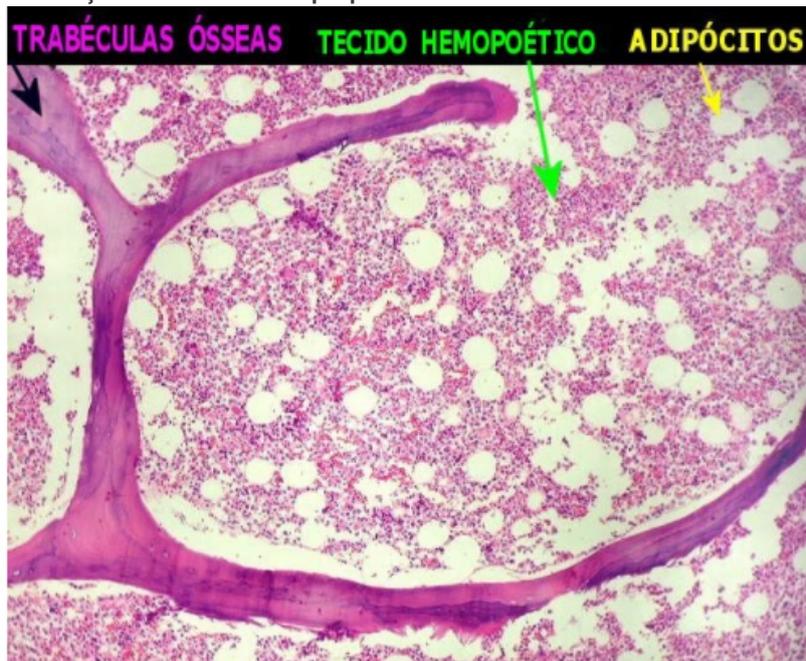
Passo 4:

- O timo também é conhecido como uma glândula e seu desenvolvimento ocorre a partir das terceira e quarta bolsas faríngeas, desde os primórdios da vida fetal.
- Considerando a informação acima, comente e contextualize as repercussões na vida do indivíduo que apresenta aplasia tímica ou que sofreu uma timectomia total pós-natal.
- Argumente as consequências de uma timectomia em um indivíduo que necessita de um transplante de medula óssea.

Passo 5:

- Analise as Figuras 2 e 3. Considerando as características histológicas observadas nessas fotomicrografias e seus conhecimentos sobre o assunto, descreva as características estruturais importantes para a função desses dois tecidos.

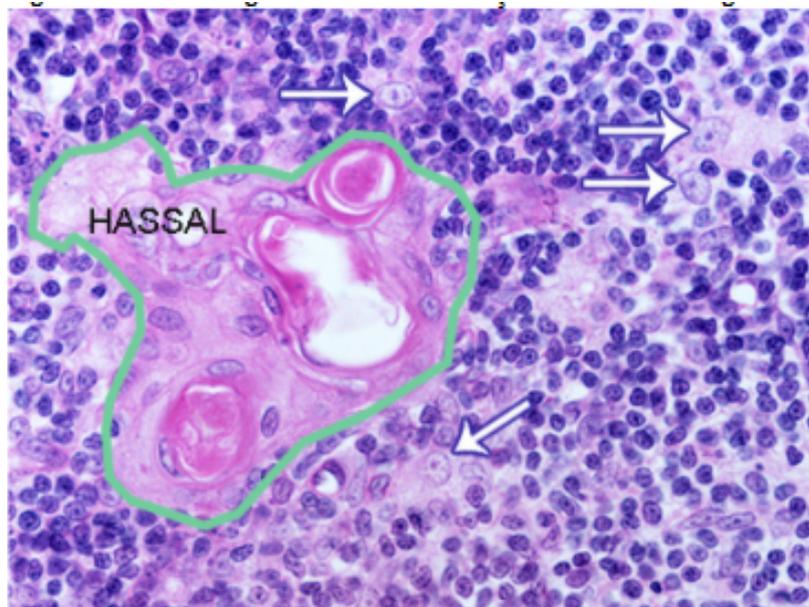
Figura 2 - Fotomicrografia de uma amostra de medula óssea hematogênica.
Coloração: HE. Aumento: pequeno



Fonte: Queiroz e Paes (2006d).

<http://anatpat.unicamp.br/lamhemo1.html>

Figura 3 - Fotomicrografia de timo.
Coloração: HE. Aumento: grande



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020d).

<https://mol.icb.usp.br/index.php/12-6-orgaos-linfoides>

Passo 6:

- Faça um desenho esquemático contendo todas as estruturas que formam o baço, apontando suas características e funções.
- Baseado no que você aprendeu sobre as características e funções do baço, comente as situações de asplenia e esplenectomia, e diga quais as consequências para a manutenção da saúde do indivíduo.

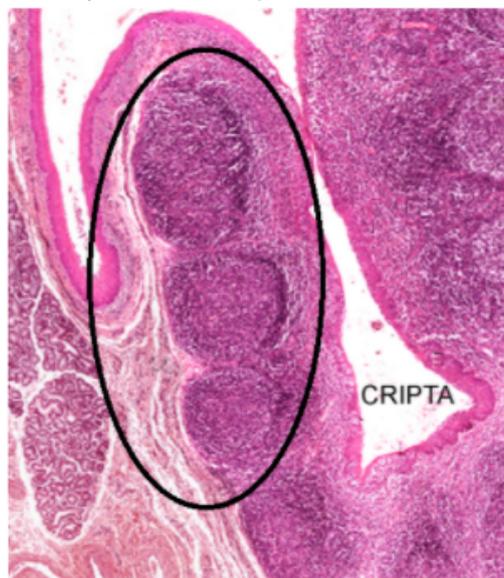
Passo 7:

- Crie um mapa mental sobre todo o percurso da linfa até ao linfonodo e aponte as estruturas.

Passo 8:

- Na Figura 4, a área circulada trata-se de tecido linfoide associado à mucosa (MALT). Quais as características morfofuncionais da estrutura circundada? Onde esta estrutura pode ser também encontrada?

**Figura 4 - Fotomicrografia da tonsila palatina.
Coloração: HE. Vista panorâmica**



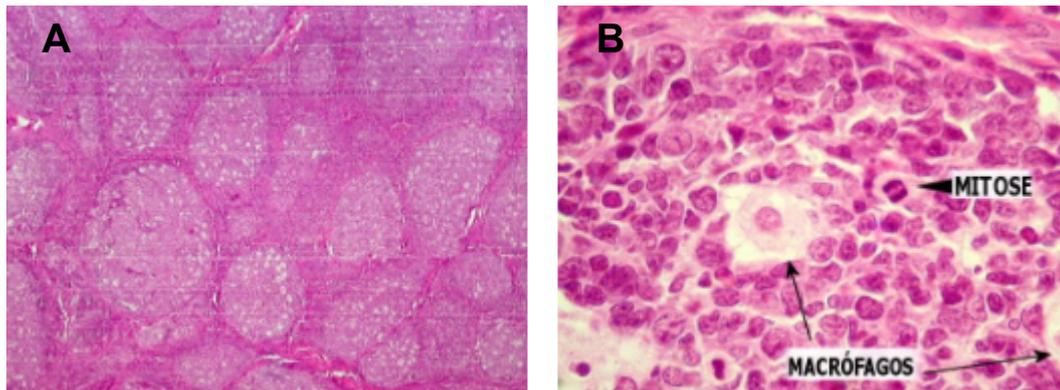
Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/12-31-orgaos-linfoides/>

Passo 9:

- Acesse o link: <http://anatpat.unicamp.br/talinfomas.html> e leia sobre as características dos linfomas.
- Observe as fotomicrografias abaixo (Figuras 5 e 6) e cite as principais diferenças morfológicas entre essas duas alterações que comprometem o tecido linfoide.

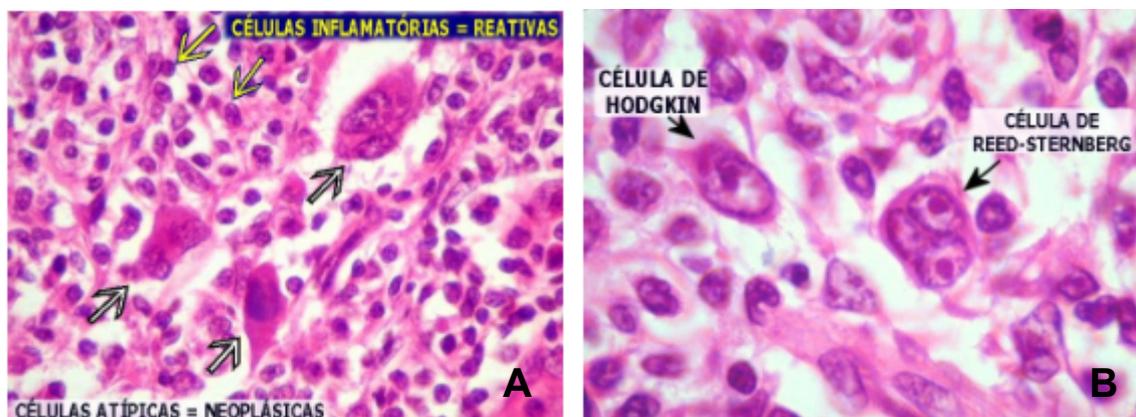
Figura 5 - Fotomicrografias de um linfonodo com hiperplasia linfoide folicular.
Coloração: HE. Aumento pequeno (A) e aumento médio (B)



Fonte: Queiroz e Paes (2006a).

<http://anatpat.unicamp.br/lamhemo8.html>

Figura 6 - Fotomicrografias de um linfonodo com linfoma de Hodgkin.
Coloração: HE. Aumento médio



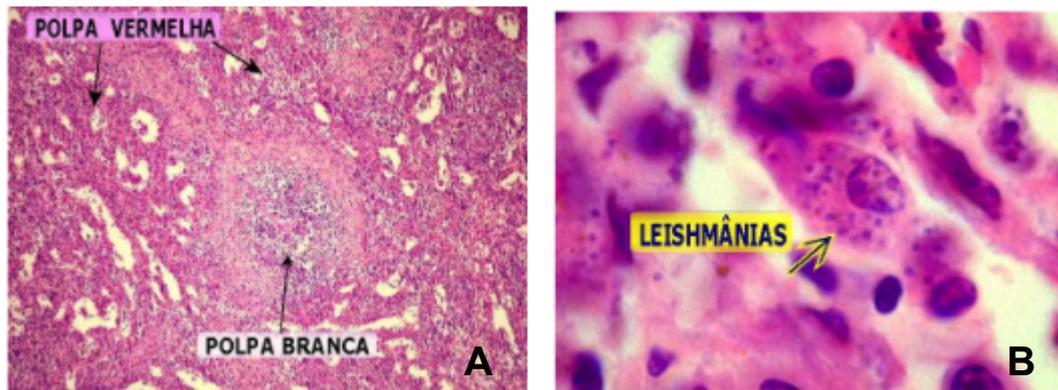
Fonte: Queiroz e Paes (2006c).

<http://anatpat.unicamp.br/lamhemo11.html>

Passo 10:

- O *leishmania spp.* é um protozoário que infecta o sistema mononuclear fagocitário. Provoca uma doença conhecida como leishmaniose visceral ou calazar. Um dos importantes sinais clínicos dessa doença é a esplenomegalia.
- Acesse o site: <http://anatpat.unicamp.br/laminfl28.html> e leia sobre a leishmaniose visceral.

Figura 7 - Fotomicrografias do baço de um paciente com leishmaniose visceral.
Coloração: HE. Aumento pequeno (A) e aumento médio (B)



Fonte: Queiroz e Paes (2006b).

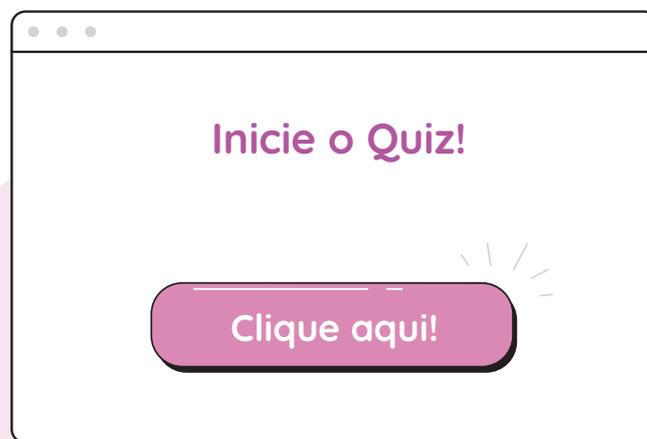
<http://anatpat.unicamp.br/laminfl28.html>

Observe a Figura 7 e responda o que se pede a seguir:

- O que é esplenomegalia?
- Nesta situação clínica, apresente a principal alteração observada na polpa branca do baço.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 12-0 Órgãos linfoides. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/12-0-orgaos-linfoides/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 12-12 Órgãos linfoides: linfonodo - 6. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/12-12-orgaos-linfoides/>. Acesso em: 23 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 12-31 Órgãos linfoides: MALT - 2: tonsila palatina - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/12-31-orgaos-linfoides/>. Acesso em: 27 set. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 12-6 Órgãos linfoides: timo - 5. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020d]. Disponível em: <https://mol.icb.usp.br/index.php/12-6-orgaos-linfoides>. Acesso em: 27 set. 2020.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**: texto e atlas. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KIERSZENBAUM, Abraham L. **Histologia e biologia celular**: uma introdução à patologia. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Science - Contents Direct, 2016.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Hiperplasia linfoide folicular: lam. a. 359. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006a. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamhemo8.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Leishmaniose visceral (calazar) no baço: lam. a. 144. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006b. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/laminfl28.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Linfoma de Hodgkin: lam. a. 62. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006c. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamhemo11.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Medula óssea normal: lam. a. 356. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006d. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamhemo1.html>. Acesso em: 23 set. 2020.

ROSS, Michael H.; PAWLINA, Wojciech. **Histologia**: texto e atlas em correlação com a biologia celular e molecular. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

VASSALO, José. Linfomas malignos: texto de apoio. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/talinfomas.html>. Acesso em: 27 set. 2020.

Tecido Cartilaginoso

12

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



12 TECIDO CARTILAGINOSO

*Igor Albuquerque Nogueira
Francisco Ailton Castro da Rocha
Mirna Marques Bezerra
Tereza Neuma Albuquerque Gomes Nogueira
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona*

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido Cartilaginoso.

Objeto de Conhecimento

- Caracterização do tecido cartilaginoso.
- Tipos de cartilagem.
- Principais células presentes.
- Processos de crescimento da cartilagem.
- Discos intervertebrais.
- Matriz extracelular.
- Correlações clínicas.

Aprendizagens Essenciais

- Caracterizar o tecido cartilaginoso.
- Diferenciar os tipos de cartilagem.
- Conhecer as funções de cada célula característica.
- Distinguir os processos de formação das cartilagens.
- Caracterizar a matriz extracelular.
- Entender a relevância dos discos intervertebrais.
- Conhecer distúrbios clínicos associados à cartilagem.



Introdução ao Assunto

O tecido cartilaginoso desempenha a função de suporte para as partes moles, reveste superfícies articulares, onde absorve choques, facilita o deslizamento dos ossos nas articulações e é essencial para a formação e crescimento dos ossos longos, na vida intrauterina e depois do nascimento (OVALLE; NAHIRNEY, 2014).

É formado por células e matriz muito hidratada, contendo entre 70-75% de água, 15-20% de colágeno do tipo II para resistência a forças tênses, e 2-10% de proteoglicanos para resistência a forças de compressão. O tecido cartilaginoso é destituído de vasos sanguíneos, vasos linfáticos e nervos (MILLS, 2012).

Durante a quinta semana do desenvolvimento embrionário, a cartilagem desenvolve-se a partir do mesênquima. Nas áreas onde ela está programada para se desenvolver, o mesênquima se condensa para formar centros de condrição. Células mesenquimais indiferenciadas diferenciam-se em pré-condrócitos e, em seguida, condroblastos, que secretam fibrilas colágenas e substância fundamental. Após isso, ocorre o depósito de fibras colágenas e elásticas na matriz. A diferenciação das cartilagens acontece do centro para a periferia, de modo que as células mais centrais já apresentam as características de condrócitos, enquanto as mais periféricas são condroblastos típicos. O mesênquima superficial vai formar o pericôndrio (MOORE;



Atividades

Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/6-3-tecido-cartilaginoso/> e leia o conteúdo do módulo sobre tecido cartilaginoso.

Passo 2:

- Liste as principais características do tecido cartilaginoso.

Passo 3:

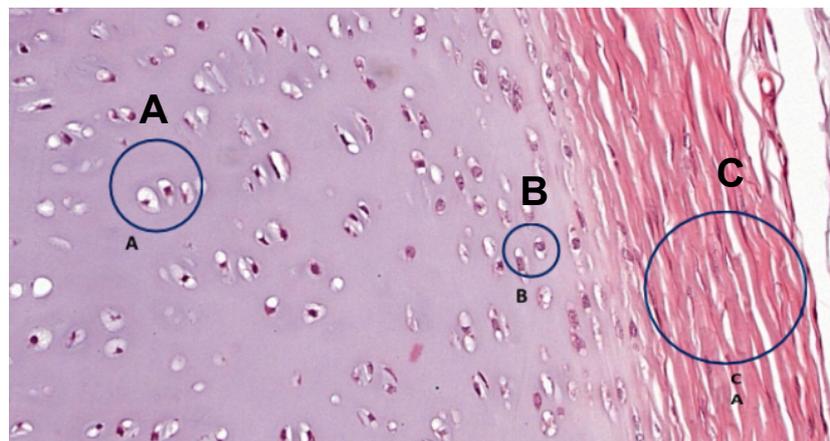
- Correlacione os tipos de cartilagem apontados na Coluna 1 com as definições propostas na Coluna 2.

Coluna 1	Coluna 2
1. Cartilagem Hialina	() Esse tecido é o tipo de cartilagem encontrado com mais frequência no corpo humano. A matriz é vítrea, homogênea e amorfa. Fibrilas de colágenos (principalmente tipo II), relativamente delgadas, e substância fundamental formam a matriz extracelular. A cartilagem forma o esqueleto inicial (molde) do feto e, também, funciona como placa de crescimento epifisário, localizada entre a diáfise (corpo do osso) e a epífise (extremidade) de um osso longo.
2. Cartilagem Hialina	() Tecido fibroso, branco, denso, fasciculado e opaco, sua matriz contém feixes grandes de fibras colágenas espessas (principalmente colágeno tipo I). Apresenta grande resistência à tração e considerável elasticidade. Localizado, geralmente, em espaços nos quais o tecido precisa resistir à compressão e ao desgaste, como nos discos intervertebrais.
3. Cartilagem Hialina	() Esse tecido contém uma matriz rica em fibras elásticas e lâminas de material elástico, além de fibrilas de colágeno e da substância fundamental. É resistente à degeneração, porém seu grau de regeneração é limitado após sofrer lesões. Encontrado na laringe, tuba auditiva e orelha externa.

Passo 4:

- Observe a Fotomicrografia abaixo (Figura 1).

Figura 1 - Fotomicrografia de tecido cartilaginoso. Coloração HE. Aumento médio



Fonte: Acervo da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

- Identifique as células sinalizadas pelas letras A e B.
- Detecte qual a estrutura apontada pela letra C.

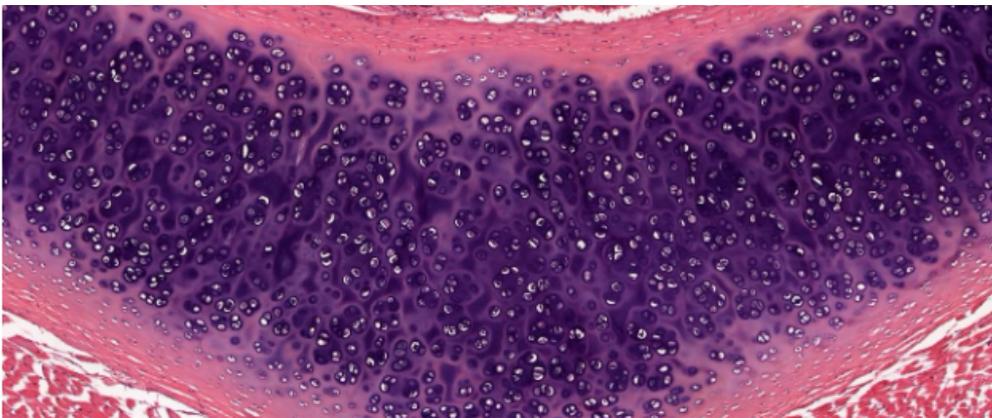
Passo 5:

- Diferencie os tipos de crescimento das cartilagens: aposicional e intersticial.

Passo 6:

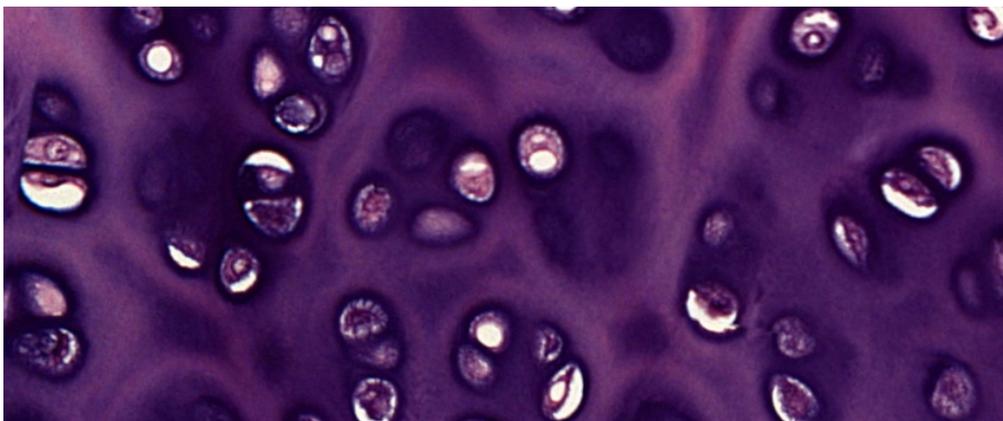
- A matriz da cartilagem hialina apresenta à macroscopia, aparência vítrea, isso porque o índice de refração de seu colágeno, do tipo II, sob a forma de fibrilas, é igual ao da substância fundamental na qual ele está imerso. Como mostram as fotomicrofotografias (Figuras 2 e 3) abaixo, a matriz exhibe acentuada basofilia. Explique a que se deve tal característica.

Figura 2 - Fotomicrografia de tecido cartilaginoso. Coloração HE. Aumento pequeno



Fonte: Acervo da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

Figura 3 - Fotomicrografia de tecido cartilaginoso. Coloração HE. Aumento grande



Fonte: Acervo da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

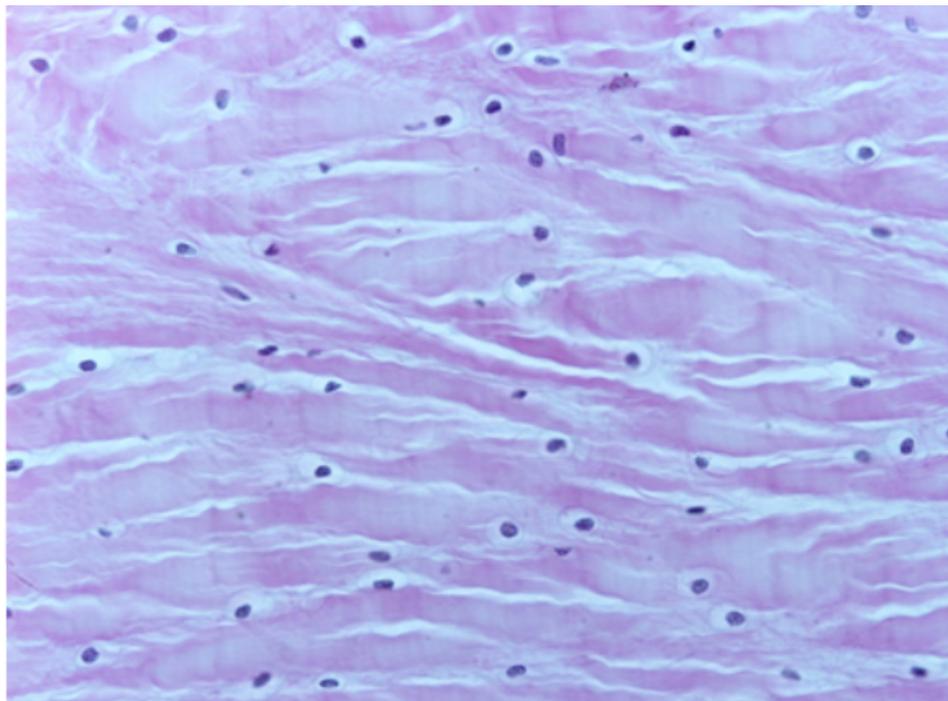
Passo 7:

- Disserte a respeito da matriz extracelular do tecido cartilaginoso.

Passo 8:

- Observe a Figura 4 abaixo.

Figura 4 - Fotomicrografia de uma amostra de disco intervertebral.
Coloração HE. Aumento médio



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020a).

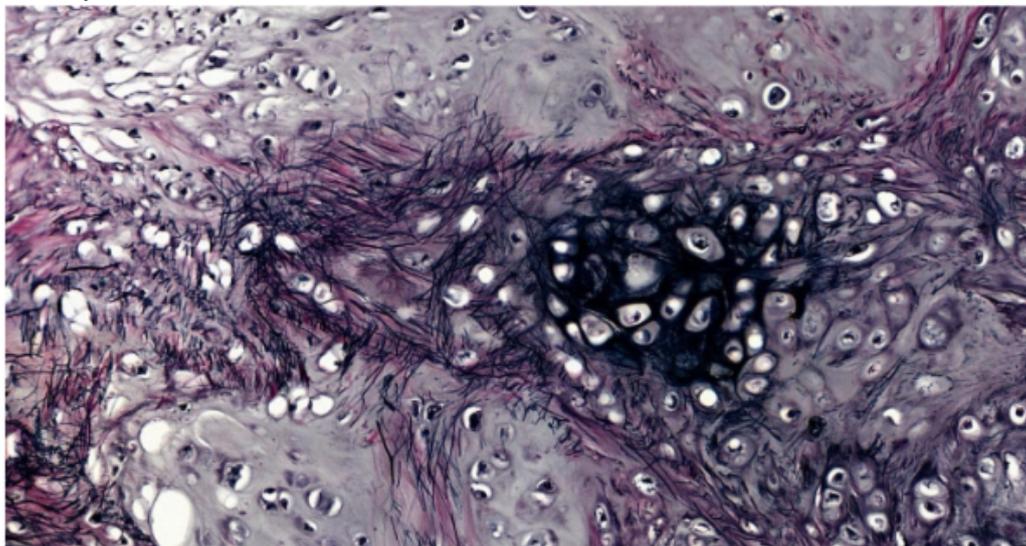
<http://mol.icb.usp.br/index.php/6-9-tecido-cartilaginoso/>

- Descreva as características morfológicas deste tipo de tecido cartilaginoso. Explique a constituição dos discos intervertebrais e sua função.

Passo 9:

- A fotomicrofotografia abaixo (Figura 5) foi obtida de cortes de tecido cartilaginoso, corados pelo método de Verhoeff. Após observá-la, responda às questões que vêm a seguir.

Figura 5 - Fotomicrografia de tecido cartilaginoso.
Coloração Verhoeff. Aumento médio



Fonte: Acervo da Universidade de Fortaleza (UNIFOR).

- Qual componente é característico deste tipo de cartilagem?
- O que o referido método histoquímico permite identificar?
- De que locais tais amostras poderiam ter sido obtidas?

Passo 10:

- Leia o artigo de Bezerra et al. (2004), cuja referência está completa e disponível na lista ao final deste capítulo. Na referida publicação, os autores fornecem evidências *in vivo* dos múltiplos papéis que o NO e suas espécies reativas de oxigênio desempenham na articulação acometida por processo inflamatório induzido por zymosan, um derivado de parede fúngica.

Considerando os dados apresentados pelos autores, responda:

- Com base em quais resultados os autores concluíram que a inibição da NOS, embora reduza o influxo celular, não protege da lesão da cartilagem articular que ocorre na fase crônica da artrite zymosan?
- Os autores propõem que o NO derivado de iNOS, produzido durante a resposta inflamatória, desempenha um papel essencial para a manutenção do metabolismo da cartilagem na articulação acometida por processo inflamatório induzido por zymosan. Em qual figura tal resultado está ilustrado?
- Por outro lado, o efeito dual do NO está bem ilustrado quando os autores demonstram que, embora o NO por si só seja essencial para a homeostase da cartilagem, o NO produzido em grandes quantidades pode facilitar indiretamente a quebra da cartilagem como consequência da formação de peroxinitrito ou de outras espécies reativas de nitrogênio. No artigo em questão, os autores demonstraram que o tratamento dos animais com um *scavenger* de peroxinitrito, o ácido úrico reduziu o dano da cartilagem articular. Para tanto, o ácido úrico foi administrado a cada 6 horas durante 14 dias. Como os autores definiram este intervalo de administração do ácido úrico? Em qual figura tal informação foi apresentada?

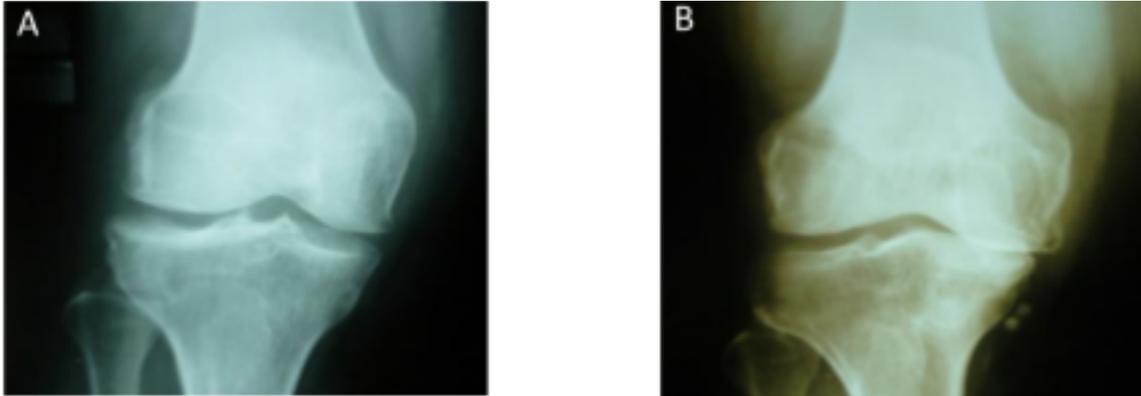
Passo 11:

- A osteoartrite (**não artrose!**) é uma condição de alta prevalência no contexto mundial. Afetou cerca de 31 milhões de adultos nos Estados Unidos em 2011 (MARTEL-PELLETIER et al., 2016). Caracterizada por degradação articular, a osteoartrite é tida como uma importante causa de incapacidade física, associada a uma utilização significativa do sistema de saúde e de recursos financeiros (XIE et al., 2016), tendo como principais fatores de risco, a obesidade e o envelhecimento (SARTORI-CINTRA; AIKAWA; CINTRA, 2014).
- Clinicamente, a osteoartrite é sinalizada por dor articular de caráter mecânico, protodinâmica (principalmente no início do movimento), progressiva e acompanhada de rigidez matinal de duração inferior a quinze minutos. Pode haver crepitação e redução da amplitude no movimento (WASZCZYKOWSKI et al., 2020), além de lesões ligamentares/meniscasais ou de tecidos moles circundantes (bursites, tendinites).

Os achados radiográficos clássicos, baseados na Classificação de Kellgren-Lawrence, envolvem a osteofitose, definida como o crescimento anormal de tecido ósseo na articulação, formando osteófitos ou bicos-de-papagaio visíveis no espaço articular (SPECTOR; COOPER, 1993).

- Observe as imagens (Figura 6) abaixo e descreva achados radiográficos relacionados à osteoartrite.

Figura 6 - Imagens radiográficas de joelho acometido por osteoartrite



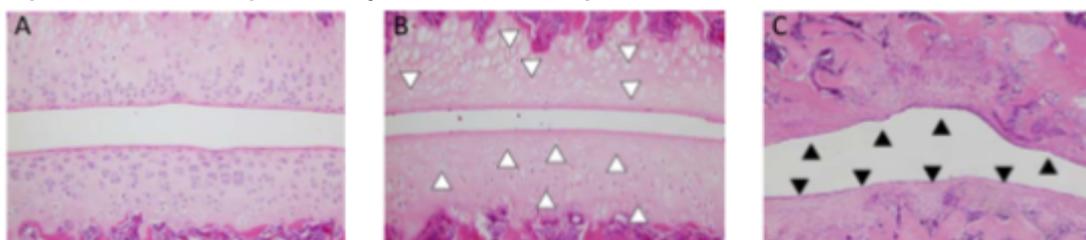
Fonte: Acervo pessoal do Dr. Francisco Airton Castro da Rocha.

A - Radiografia da articulação femorotibial acometida por osteoartrite.

B - Radiografia da articulação femorotibial acometida por osteoartrite.

- Atualmente, acredita-se que fatores inflamatórios e estresse mecânico são os principais determinantes para a patogênese da osteoartrite. Em análise histológica, a membrana sinovial pode apresentar hiperplasia e infiltrado inflamatório (sinovite). No caso da cartilagem, ela pode exibir erosões e fissuras. Debris osteocartilaginosos podem ser encontrados e ocasionarem a indução de um evidente processo inflamatório (HEINEGARD; SAXNE, 2011).
- Observe as imagens abaixo (Figura 7) e descreva os achados histopatológicos apontados pelas cabeças de setas brancas e pretas em joelho de ratos submetidos à osteoartrite por injeção intra-articular de iodoacetato monossódico

Figura 7 - Fotomicrografias de joelho acometido por osteoartrite



Fonte: Takahashi et al. (2018, p. 7).

<https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0196625&type=printable>

A - Cartilagem articular normal de ratos submetidos à administração intra-articular de salina estéril. Coloração: HE. Aumento: Médio.

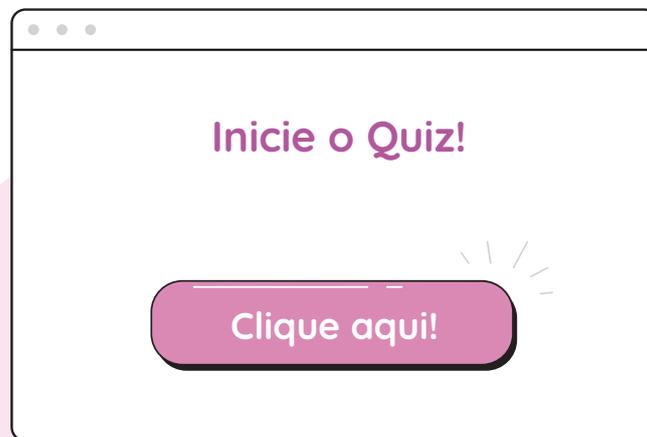
B - Cartilagem articular de ratos submetidos à administração intra-articular de iodoacetato monossódico. Coloração: HE. Aumento: Médio.

C - Cartilagem articular de ratos submetidos à administração intra-articular de iodoacetato monossódico. Coloração: HE. Aumento: Médio.

O tratamento da osteoartrite pode ser clínico ou cirúrgico (PRODRAMOS et al., 2020; ZHANG et al., 2020). Entretanto, a melhor medida preventiva para a sua progressão é a educação de hábitos. De fato, a atividade física, a reeducação alimentar e a terapia psicossocial possuem efeitos bem melhores se comparados à medicalização do paciente com osteoartrite em estágios iniciais. No entanto, vale mencionar que, como a maioria dos pacientes chega ao consultório em estados mais avançados (MARTEL-PELLETIER et al., 2016), com maior desgaste articular e com sobrepeso, além de outras comorbidades, a osteoartrite continua sendo uma condição que desafia a Medicina a desenvolver novas e eficazes medidas em prol da intervenção precoce, visando a um melhor prognóstico para o paciente.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 6-9 Tecido cartilaginoso: cartilagem fibrosa ou fibrocartilagem. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/6-9-tecido-cartilaginoso/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 6-3 Tecido cartilaginoso: cartilagem hiliar - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/6-3-tecido-cartilaginoso/>. Acesso em: 15 jul. 2020.

BEZERRA, Mirna Marques *et al.* Reactive nitrogen species scavenging, rather than nitric oxide inhibition, protects from articular cartilage damage in rat zymosan-induced arthritis. **Journal of Pharmacology**, v. 141, n. 1, p. 172-182, 2004. DOI: 10.1038/sj.bjp.0705600. Disponível em: <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1038/sj.bjp.0705600>. Acesso em: 2 out. 2020.

HEINEGARD, Dick; SAXNE, Tore. The role of the cartilage matrix in osteoarthritis. **Nature Reviews Rheumatology**, v. 7, n. 1, p. 50-56, 2011.

MARTEL-PELLETIER, Johanne *et al.* Osteoarthritis. **Nature Reviews Disease Primers**, n. 16072, p. 1-18, 2016.

MILLS, Stacey E. **Histology for pathologist**. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, Mark G. **Embriologia clínica**. Tradução de Adriana de Siqueira *et al.* 10 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Traduzido de Clinical oriented embryology.

OVALLE, William K.; NAHIRNEY, Patrick C. **Netter bases da histologia**. Tradução Marcelo Narciso. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Tradução de Netter's essential histology.

PRODRAMOS, Chadwick *et al.* Autologous mesenchymal stem cell treatment is consistently effective for the treatment of knee osteoarthritis: the results of a systematic review of treatment and comparison to a placebo group. **Medicines (Basel)**, v. 7, n. 8, p. 1-21, Jul. 2020. DOI: [10.3390/medicines7080042](https://doi.org/10.3390/medicines7080042). Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7459966/pdf/medicines-07-00042.pdf>. Acesso em: 1 out. 2020.

SARTORI-CINTRA, Angélica Rossi; AIKAWA, Priscila; CINTRA, Dennys Esper Correa. Obesidade versus osteoartrite: muito além da sobrecarga mecânica. **Einstein**, v. 12, n. 3, p. 374-379, 2014.

SPECTOR, Tim D.; COOPER, Cyrus. Radiographic assessment of osteoarthritis in population studies: whither Kellgren and Lawrence? **Osteoarthritis and Cartilage**, v. 1, n. 4, p. 203-206, 1993.

TAKAHASHI, Ikufumi *et al.* Induction of osteoarthritis by injecting monosodium iodoacetate into the patellofemoral joint of an experimental rat model. **Plos One**, v. 13, n. 4, Apr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196625>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0196625&type=printable>. Acesso em: 29 set. 2020.

WASZCZYKOWSKI, Michał *et al.* Serum and synovial fluid concentrations of interleukin-18 and interleukin-20 *in* patients with osteoarthritis of the knee and their correlation with other markers of inflammation and turnover of joint cartilage. **Archives of Medical Science**, p. 1-11, May 2020.

XIE, Feng *et al.* Economic and humanistic burden of osteoarthritis: a systematic review of large sample studies. **Pharmacoeconomics**, v. 34, n. 11, p. 1087-1100, Nov. 2016.

ZHANG, Yin *et al.* Development and prospect of intra-articular injection in the treatment of osteoarthritis: a review. **Journal of Pain Research**, v. 13, p. 1941-1955, Aug. 2020. DOI: <https://doi.org/10.2147/JPR.S260878>. Disponível em: https://www.dovepress.com/front_end/cr_data/cache/pdf/download_1601590076_5f76533c-ca973/jpr-260878-development-and-prospect-of-intra-articular-injection-in-the.pdf. Acesso em: 1 out. 2020.

Tecido Ósseo

13

Histologia interativa: roteiros de estudos
V. 1: Os tecidos do corpo



13 TECIDO ÓSSEO

*Ana Caroline Rocha de Melo Leite
Francisco Ailton Castro da Rocha
Igor Albuquerque Nogueira
Tereza Neuma Albuquerque Gomes Nogueira
Virgínia Cláudia Carneiro Girão-Carmona*

Orientação Didática

O presente roteiro de estudo está constituído por uma orientação que deve ser seguida. Deste modo, o assunto proposto poderá ser estudado de forma sequenciada e organizada, permitindo o estabelecimento de correlações entre os tópicos abordados.

Componente Curricular

- Tecido ósseo.

Objeto de Conhecimento

- Principais constituintes da matriz óssea.
- Células do tecido ósseo e suas funções.
- Componentes celulares, material intercelular e membranas de revestimento do tecido ósseo.
- Diferentes tipos de tecidos ósseos, de acordo com sua estrutura macroscópica e microscópica.
- Tipos de formação de tecidos ósseos.
- Mecanismos de crescimento, remodelação e reparo do tecido ósseo.

Aprendizagens Essenciais

- Conhecer os principais constituintes da matriz óssea.
- Conhecer as células do tecido ósseo e suas funções.
- Reconhecer e descrever os componentes celulares, o material intercelular e as membranas de revestimento do tecido ósseo.
- Conhecer e diferenciar as estruturas macroscópicas e microscópicas dos diferentes tipos de tecido ósseo.
- Conhecer os processos de formação de tecidos ósseos.
- Compreender os mecanismos de crescimento, remodelação e reparo do tecido ósseo.

Introdução ao Assunto

O tecido ósseo corresponde ao tecido mineralizado do esqueleto. Quando comparado ao tecido cartilaginoso, o tecido ósseo tem um índice metabólico mais alto. É ricamente vascularizado e recebe até 10% do débito cardíaco. Possui grande capacidade de regeneração para um autorreparo durante toda a vida, ao passo que o tecido cartilaginoso apresenta capacidade muito limitada de regeneração em resposta a doenças ou lesões traumáticas (OVALLE; NAHIRNEY, 2014).

No final da quarta semana, as **células do esclerótomo** formam o **mesênquima**, que é o tecido conjuntivo embrionário e tem a capacidade de formar ossos. Primeiramente, os ossos aparecem como condensações de células mesenquimais que formam moldes ósseos. A condensação marca o início da atividade gênica seletiva, a qual precede a diferenciação celular. A maioria dos ossos chatos desenvolve-se no mesênquima dentro de bainhas membranosas preexistentes. Esse tipo de osteogênese é chamado de formação óssea intramembranosa. Os modelos mesenquimais da maioria dos ossos dos membros são transformados em modelos ósseos de cartilagem, que mais tarde tornam-se ossificados por formação óssea endocondral (MILLS, 2012; MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

O osso é composto de células e uma substância intercelular orgânica (matriz óssea) que compreende fibras de colágeno incorporadas em um componente amorfo (HALL, 2005).

Estudos sobre os eventos celulares e moleculares da formação óssea embrionária sugerem que a osteogênese e a condrogênese são programadas no início do desenvolvimento e são eventos independentes, sob a influência de alterações vasculares (MILLS, 2012).

Atividades

Passo 1:

- Acesse o link: <http://mol.icb.usp.br/index.php/7-0-tecido-osseo/> e estude sobre o tecido ósseo.

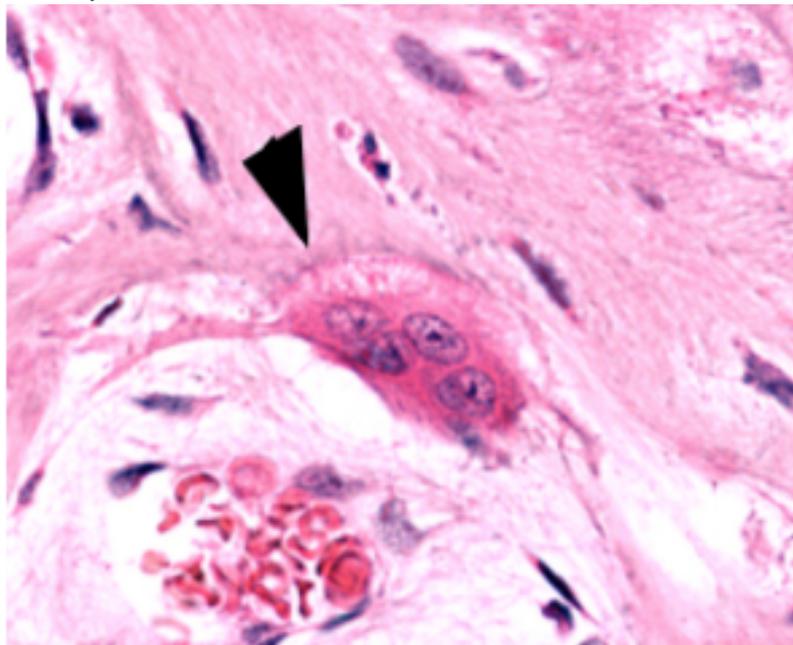
Passo 2:

- O tecido ósseo é um tipo especializado de tecido conjuntivo. Sua matriz óssea apresenta 50% de parte orgânica e 50% de parte mineral, onde uma proporciona flexibilidade enquanto a outra ocasiona dureza a esse tecido (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Cite os principais constituintes das duas partes que formam a matriz óssea.

Passo 3:

- Observe a Figura 1 abaixo.

Figura 1 - Fotomicrografia de uma trabécula óssea.
Coloração HE. Aumento: médio



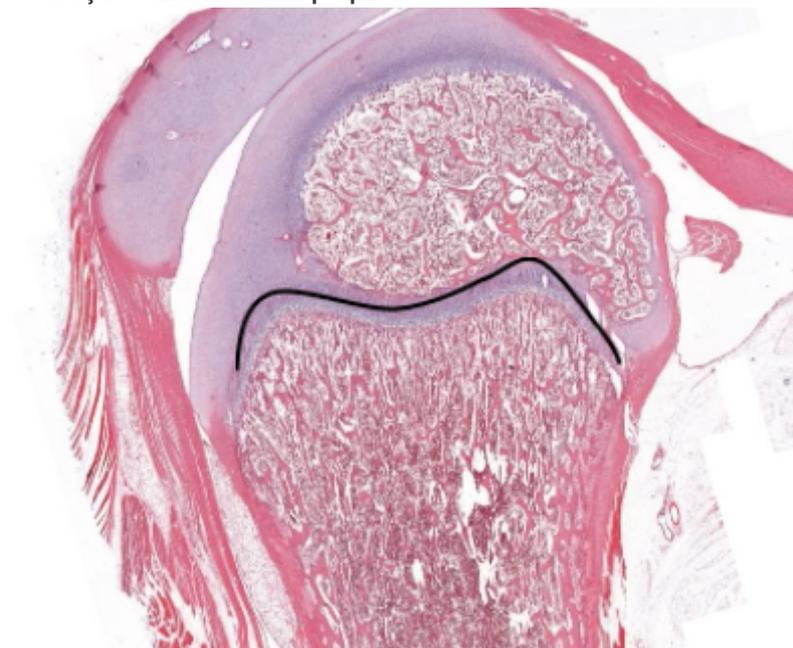
Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020a).
<http://mol.icb.usp.br/index.php/7-6-tecido-osseo/>

- Descreva a origem e as características morfofuncionais da célula apontada na Figura 1.

Passo 4:

- Observe a Figura 2 abaixo.

Figura 2 - Fotomicrografia de uma amostra de osso descalcificado.
Coloração: HE. Aumento: pequeno



Fonte: Acervo pessoal da Professora Teresa Neuma Albuquerque.

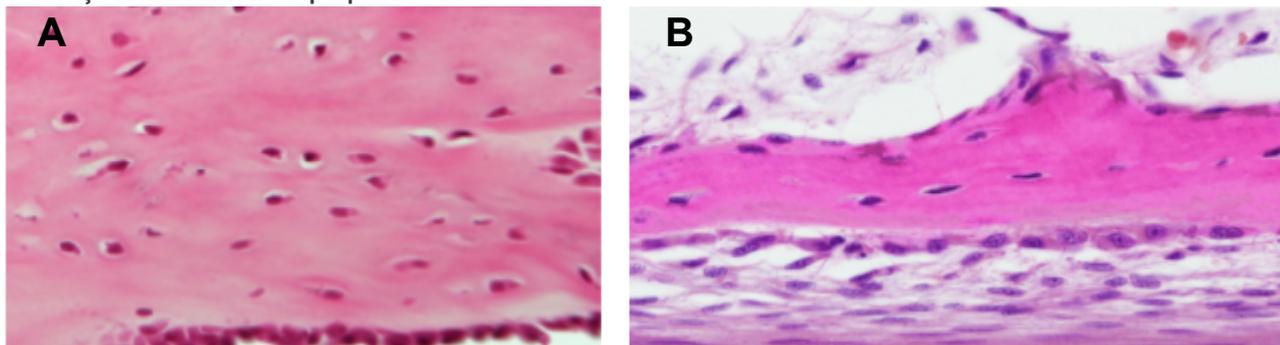
- Observe a estrutura demarcada pela linha preta. Explique o processo de crescimento intersticial que ocorre nessa região, suas características morfológicas e importância para o sistema locomotor.
- Diferencie o processo de ossificação intramembranosa e ossificação endocondral.

Passo 5:

- Observe a Figura 3 abaixo.

Figura 3 - Fotomicrografia de duas amostras de osso descalcificado.

Coloração: HE. Aumento: pequeno



Fonte: Abrahamsohn e Freitas (2020c).

<http://mol.icb.usp.br/index.php/7-10-tecido-osseo/>

A - Osso não lamelar.

B - Osso lamelar.

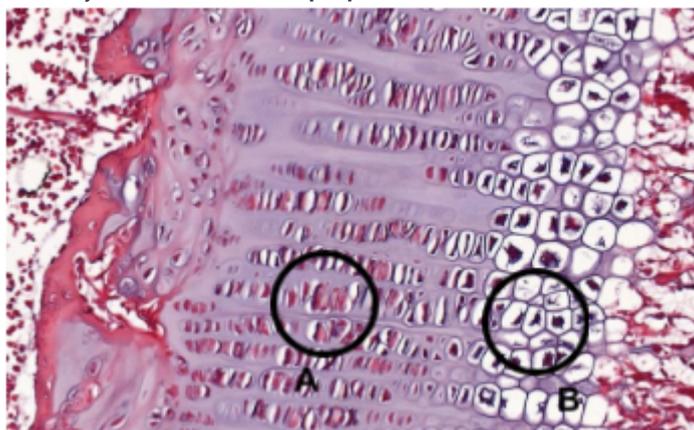
- Cite as características morfológicas presentes na Figura 3 (letras A e B) que permitem diferenciar estes dois tipos de organização do tecido ósseo.

Passo 6:

- Observe a Figura 4 abaixo.

Figura 4 - Fotomicrografia do disco epifisário em uma amostra de osso descalcificado.

Coloração: HE. Aumento: pequeno



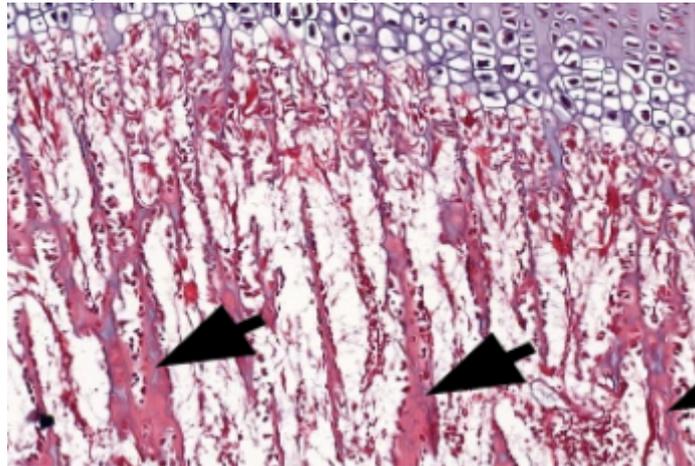
Fonte: Acervo pessoal da Professora Teresa Neuma Albuquerque.

- Diferencie as zonas A e B, explicando em qual zona as mitoses cessam e os condrócitos aumentam no interior de suas lacunas acompanhados do acúmulo intracelular de lipídios, glicogênio, e fosfatase alcalina.

Passo 7:

- Observe a Figura 5 abaixo.

Figura 5 - Fotomicrografia de uma amostra de osso descalcificado.
Coloração: HE. Aumento: pequeno



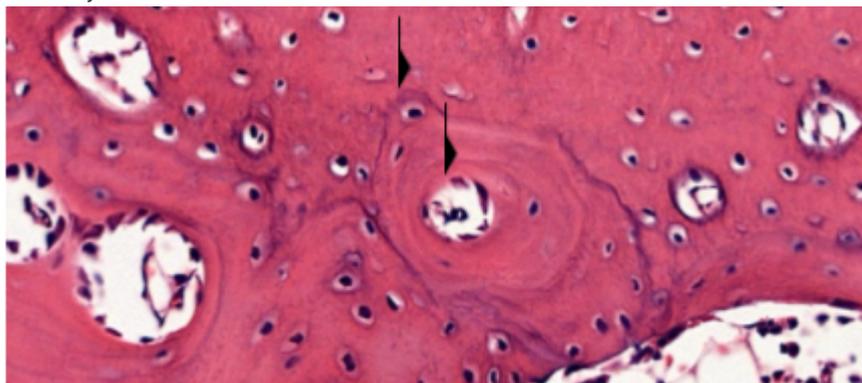
Fonte: Acervo pessoal da Professora Teresa Neuma Albuquerque.

- Identifique as estruturas apontadas na Figura 5 acima e especifique sua composição.

Passo 8:

- Observe a Figura 6 abaixo.

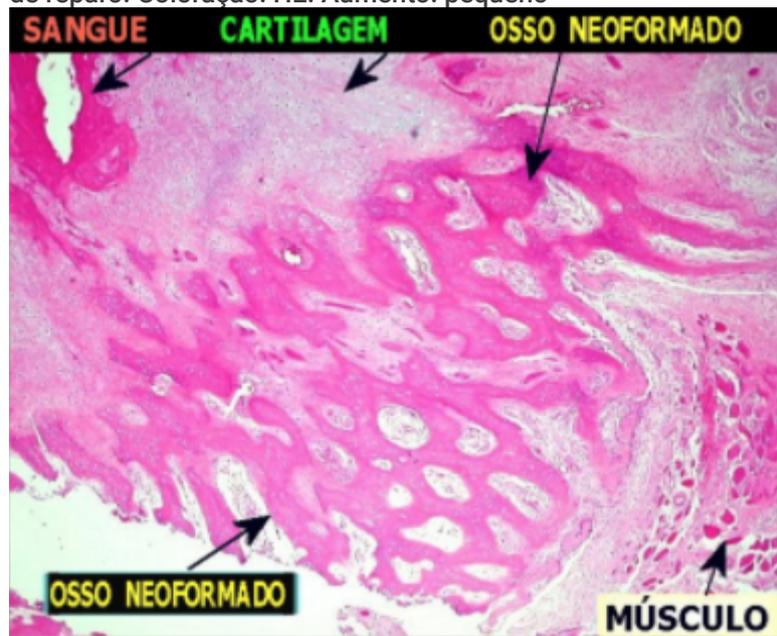
Figura 6 - Fotomicrografia de uma amostra de osso descalcificado.
Coloração: HE. Aumento: médio



Fonte: Acervo pessoal da Professora Teresa Neuma Albuquerque.

- Especifique os elementos apontados pelas setas na Figura 6 acima.
- Classifique o tecido ósseo acima representado em primário ou secundário. Justifique sua resposta.

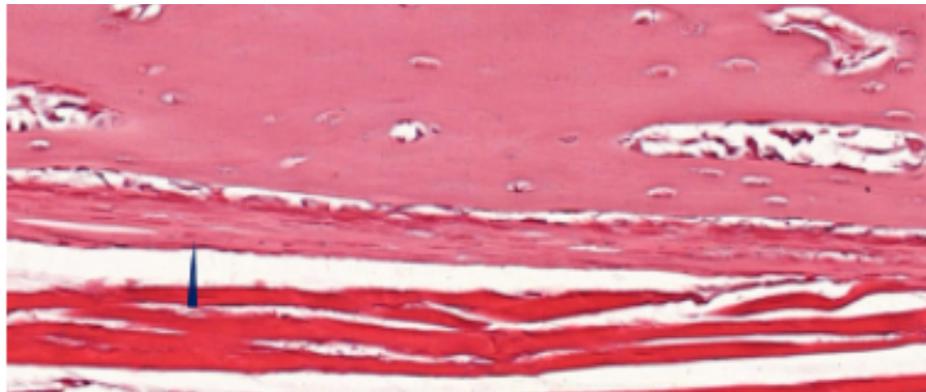
Figura 7 - Fotomicrografia de uma amostra de osso descalcificado em processo de reparo. Coloração: HE. Aumento: pequeno



Fonte: Queiroz e Paes (2006).

<http://anatpat.unicamp.br/lamosso3.html>

Figura 8 - Fotomicrografia de uma amostra de osso descalcificado. Coloração: HE. Aumento: pequeno



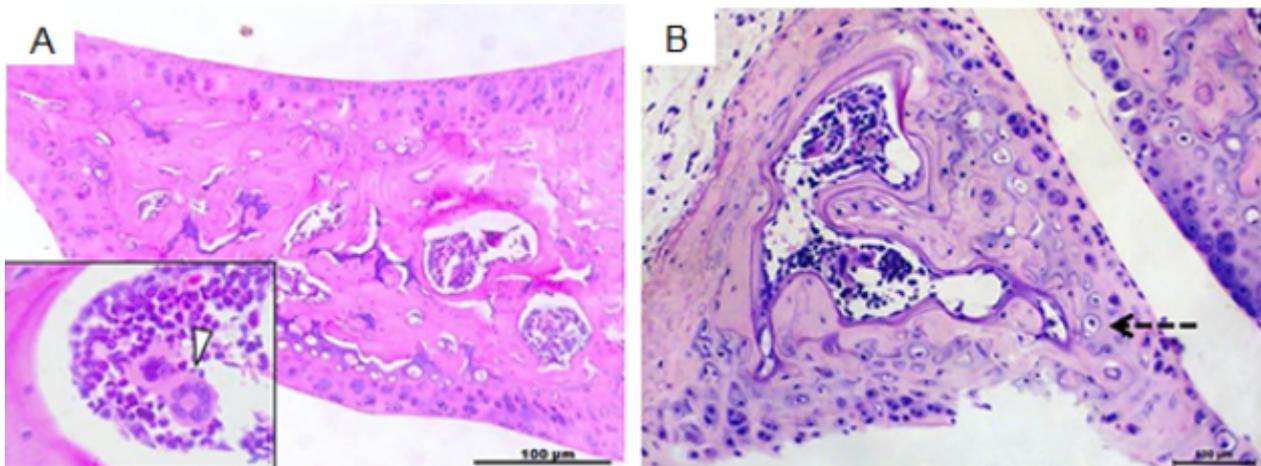
Fonte: Acervo pessoal da Professora Teresa Neuma Albuquerque.

- A estrutura que a seta aponta na Figura 8 é composta por uma camada externa de tecido conjuntivo denso modelado formado por fibroblastos entremeados a feixes paralelos de fibras colágenas do tipo I e uma proporção menor de fibras elásticas. Internamente ela contém células osteogênicas e osteoblastos em contato direto com a superfície óssea.
- No caso de fraturas, descreva resumidamente como ocorre o processo de reparo ósseo. Considere os elementos presentes na Figura 7 acima.
- Ainda no caso de fraturas, identifique a estrutura apontada na Figura 8 e fale qual a sua importância para o processo de reparo ósseo.

Passo 9:

- Acesse o link: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0226986> e leia sobre a presença de áreas da medula óssea dentro do menisco.
- Observe as Figuras 9 e 10 abaixo.

Figura 9 - Fotomicrografias de uma amostra e menisco. Coloração HE. Aumento pequeno



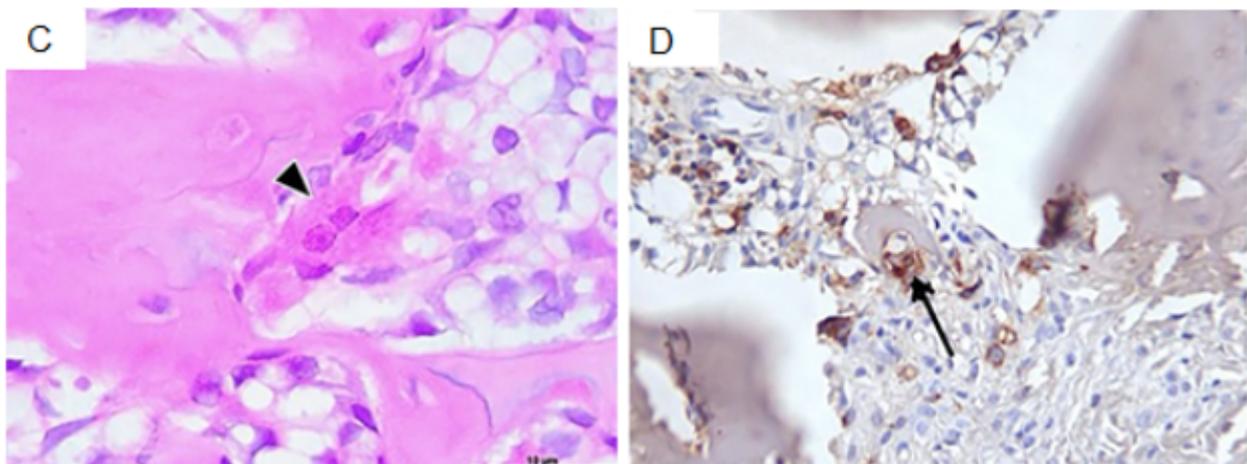
Fonte: Rocha et al. (2019, p. 6).

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0226986>

A - Amostra e menisco, com destaque para megacariócito (cabeça seta branca).

B - Amostra e menisco, com destaque para osteócito (seta tracejada).

Figura 10 - Fotomicrografias de uma amostra e menisco. Coloração HE. Aumento grande e imunomarcação para TRAP. Aumento médio



Fonte: Rocha et al. (2019, p. 6).

<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0226986>

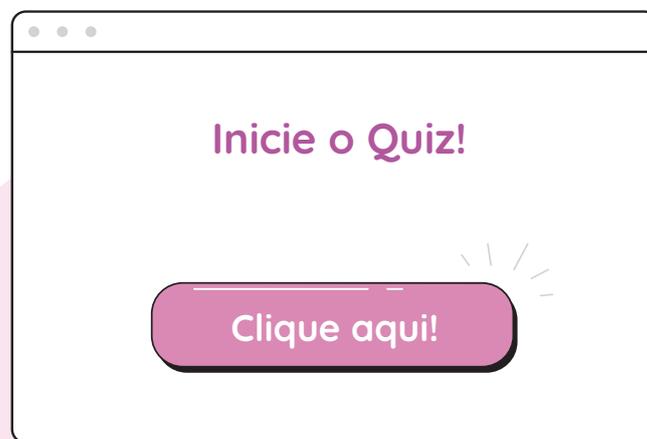
C - Amostra e menisco, com destaque para osteoclasto (cabeça de seta preta).

D - Amostra e menisco, com destaque para célula TRAP positiva (seta preta).

- Classifique o tecido que constitui o menisco. Explique a presença de ossículo no interior do menisco e o que pode representar para sua morfosiologia articular.

Quiz

- Vários objetivos de aprendizagem foram alcançados ao longo deste roteiro de estudo. Veja como tal processo foi importante para seu aprendizado.



REFERÊNCIAS

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 7-6 Tecido ósseo: células do tecido ósseo - 3. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020a]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/7-6-tecido-osseo/>. Acesso em: 3 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 7-0 Tecido ósseo. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020b]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/7-0-tecido-osseo/>. Acesso em: 3 out. 2020.

ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. 7-10 Tecido ósseo: osso não lamelar e osso lamelar - 1. *In*: ABRAHAMSOHN, Paulo; FREITAS, Vanessa. **Histologia interativa online para estudo de histologia geral, histologia dos sistemas e histologia oral**: MOL: microscopia online. São Paulo: Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento - Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, [2020c]. Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/7-10-tecido-osseo/>. Acesso em: 3 out. 2020.

HALL, Brian K. **Bones and cartilage**: developmental skeletal biology. Philadelphia: Elsevier, 2005.

JUNQUEIRA, Luiz Carlos Uchoa; CARNEIRO, José. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MILLS, Stacey (ed). **Histology for pathologists**. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Williams, 2012.

MOORE, Keith L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, Mark G. **Embriologia clínica**. Tradução de Adriana de Siqueira et al. 10 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016. Traduzido de Clinical oriented embryology.

OVALLE, William K.; NAHIRNEY, Patrick C. **Netter bases da histologia**. Tradução Marcelo Narciso. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Tradução de: Netter's essential histology.

QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. Fratura e formação de calo ósseo lam. a. 384. *In*: QUEIROZ, Luciano de Souza; PAES, Rogério Augusto. **Site didático de anatomia patológica, neuropatologia e neuroimagem**. Campinas: Departamento de Anatomia Patológica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://anatpat.unicamp.br/lamosso3.html>. Acesso em: 3 out. 2020.

ROCHA, Francisco Airton Castro et al. Cell sources of inflammatory mediators present in bone marrow areas inside the meniscus. **Plos One**, v. 14, n. 12, p. 1-11, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226986>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0226986>. Acesso em: 3 out. 2020.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

BRELJE, T. Clark; SORENSON, Robert L. **Histology guide**: virtual histology laboratory. 3th ed. [S.l.]: University of Minnesota, 2014. Disponível em: <http://www.histologyguide.com/>. Acesso em: 15 out. 2020.

HAYNES, Ryan; GAGLANI, Shiv. **Osmosis**. [S.l.]: Osmosis, [2020]. Disponível em: <https://www.osmosis.org/>. Acesso em: 15 out. 2020.

KENHUB GMBH. **Kenhub**. [S.l.]: Kenhub GmbH, [2020]. Disponível em: <https://www.kenhub.com/en/register?-topic=histology>. Acesso em: 15 out. 2020.

PATHPRESENTER. **Pathpresenter**. [S.l.]: Pathpresenter, 2019. Disponível em: <https://pathpresenter.net/>. Acesso em: 15 out. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Histologia interativa**. [Alfenas]: Universidade Federal de Alfenas, 2020. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa>. Acesso em: 15 out. 2020.

VISIBLE body: anatomy & physiology: new histology content. [S.l.: s.n.], [20--]. 1 vídeo (30 seg.). Publicado pelo canal Visible Body. Disponível em: <https://youtu.be/AVscCwYQ9To>. Acesso em: 15 out. 2020.



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ



✉ gets@ufc.br

✉ laema@ufc.br

Sugestões, dúvidas ou outras informações,
entre em contato pelo e-mail:

laema@ufc.br



ISBN 978-65-00-10827-9