

O Estudo da Anatomia Simples e Dinâmico

Igor Luiz Vieira de Lima Santos
Carliane Rebeca Coelho da Silva
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2019

Igor Luiz Vieira de Lima Santos
Carliane Rebeca Coelho da Silva
(Organizadores)

O Estudo de Anatomia Simples e Dinâmico

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E82	<p>O estudo de anatomia simples e dinâmico 1 [recurso eletrônico] / Organizadores Igor Luiz Vieira de Lima Santos, Carliane Rebeca Coelho da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (O Estudo de Anatomia Simples e Dinâmico; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-632-4 DOI 10.22533/at.ed.324192509</p> <p>1. Anatomia – Estudo e ensino. 2. Medicina I. Santos, Igor Luiz Vieira de Lima. II. Silva, Carliane Rebeca Coelho da III. Série. CDD 611</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Anatomia (do grego, ana = parte, tomia = cortar em pedaços) é a ciência que estuda os seres organizados, é um dos estudos mais antigos da humanidade, muitos consideram seu início já em meados do século V a.C, onde os egípcios já haviam desenvolvido técnicas de conservação dos corpos e algumas elementares intervenções cirúrgicas.

Anatomia é uma pedra angular da educação em saúde. Muitas vezes, é um dos primeiros tópicos ensinados nos currículos médicos ou em outras áreas da saúde como pré-requisito, sendo o estudo e o conhecimento fundamental para todos os estudantes e profissionais das áreas biológicas e da saúde, sendo indispensável para um bom exercício da profissão.

O estudo da Anatomia é o alicerce para a construção do conhecimento do estudante e futuro profissional e deve ser estimulado e desenvolvido através dos mais variados recursos, sejam eles virtuais, impressos ou práticos.

Pensando em fornecer uma visão geral sobre o assunto a ser estudado, elaboramos esse material para estimular seu raciocínio, seu espírito crítico utilizando uma linguagem clara e acessível, dosando o aprofundamento científico pertinente e compatível com a proposta desta obra.

Esta obra vem como um recurso auxiliar no desenvolvimento das habilidades necessárias para a compreensão dos conceitos básicos anatômicos.

Um dos objetivos centrais da concepção desse compêndio é fornecer uma visão geral sobre o assunto a ser estudado, preparando o leitor para compreender as correlações dos sistemas e conhecer os aspectos relevantes sobre a Anatomia prática, filosófica e educativa.

É nesse contexto e com essa visão de globalização desse conhecimento que se insere os trabalhos apresentados neste livro.

Começando assim, pela Anatomia Animal Comparada e Aplicada onde são discutidos estudos anatômicos a respeito dos mais diferentes tipos de animais e o entendimento de suas estruturas orgânicas, bem como suas relações anatômicas gerais em diversas vertentes de pesquisa.

Em seguida o livro nos traz discussões sobre os Estudos em Anatomia Artística e Histórica, com o entendimento de que a representação artística depende do conhecimento da morfologia do corpo, num plano descritivo e num plano funcional, resultando em uma aproximação da Arte e da Ciência.

Posteriormente, a Anatomia Humana e Aplicada, é estudada voltada para o estudo da forma e estrutura do corpo humano, focando também nos seus sistemas e no funcionamento dos mesmos.

Na quarta área deste livro estudamos o Ensino de Anatomia e Novos Modelos Anatômicos, focando na importância do desenvolvimento de novas metodologias para as atividades didáticas, médicas, cirúrgicas e educativas como um todo favorecendo

o aprendizado do aluno e gerando novas possibilidades.

Logo em seguida temos os Estudos Multivariados em Anatomia, abrangendo tópicos diversos e diferenciados a respeito do estudo e do funcionamento das interações generalistas dentro da anatomia, bem como novas possibilidades para novos materiais e abordagens médicas.

Na sexta área temos a análise de Relatos e Estudos de Caso em Anatomia Humana focando nas estruturas e funções do corpo, das áreas importantes à saúde, ou seja, trata dos sintomas e sinais de um paciente e ajuda a interpretá-los.

Por fim temos Revisões Sobre Temas em Anatomia focando na importância do estudo para os seus diversos campos englobando variações anatômicas, diagnósticos, tratamentos e sua importância para o conhecimento geral do aluno.

Nosso empenho em oferecer-lhe um bom material de estudo foi monumental. Esperamos que o material didático possibilite a compreensão do conteúdo resultando numa aprendizagem significativa e aproveitamento do seu conhecimento para seus campos de pesquisa.

Nossos agradecimentos a cada leitor que acessar esse trabalho, no desejo de que o mesmo seja de importante finalidade e contribua significativamente para seu conhecimento e para todos os seus objetivos como aluno, professor, pesquisador ou profissional das áreas afins.

Boa leitura.

Igor Luiz Vieira de Lima Santos
Carliane Rebeca Coelho da Silva

SUMÁRIO

ÁREA 1: ANATOMIA ANIMAL COMPARADA E APLICADA

CAPÍTULO 1	1
ACHADOS EM MOLDES PERFUSIONADOS COM ETILCIANOACRILATO DO APARELHO RESPIRATÓRIO DE <i>Cavia porcellus</i>	
Marília Medeiros de Souza Sarah Pena de Almeida Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues Victoria Moretti dos Santos Marcelo Domingues de Faria	
DOI 10.22533/at.ed.3241925091	
CAPÍTULO 2	7
ANATOMIA DA ARTÉRIA AORTA E SUAS RAMIFICAÇÕES NO POMBO DOMÉSTICO (<i>COLUMBA LIVIA</i> – GMELIN, 1789)	
Vinícius Gonçalves Fontoura Eduardo Paul Chacur Roseamely Angeliga de Carvalho Barros Thalles Anthony Duarte Oliveira Thiago Sardinha de Oliveira Zenon Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3241925092	
CAPÍTULO 3	15
ANATOMIA DO ENCÉFALO DE PREÁS (<i>GALEA SPIXII</i> , WAGLER, 1831)	
Ryshely Sonaly de Moura Borges Luã Barbalho de Macêdo André de Macêdo Medeiros Genilson Fernandes de Queiroz Moacir Franco de Oliveira Carlos Eduardo Bezerra de Moura	
DOI 10.22533/at.ed.3241925093	
CAPÍTULO 4	25
BIOMETRIA DA MEDULA ESPINHAL DE <i>TRACHEMYS SCRIPTA ELEGANS</i>	
Lívia Oliveira e Silva Alisson José De Oliveira Nunes Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues Marcelo Domingues De Faria	
DOI 10.22533/at.ed.3241925094	
CAPÍTULO 5	30
COMPRIMENTO DO JEJUNO DE AVES DA LINHAGEM LABEL ROUGE ALIMENTADAS COM INCLUSÃO DE CEVADA NA RAÇÃO	
Mikaelly Sales Frois Maria Karolaine Moriman Delgado Vanessa Sobue Franzo Heder José D'Avilla Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3241925095	

CAPÍTULO 6 37

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DAS CONCHAS DASOSTRAS-DO PACÍFICO (*Crassostrea gigas*)

Alisson José de Oliveira Nunes
Lívia Oliveira e Silva
Sarah Pena de Almeida
Glenda Lidice de Oliveira Cortez Marinho
Nélson Cárdenas Olivier
Marcelo Domingues de Faria

DOI 10.22533/at.ed.3241925096

CAPÍTULO 7 45

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DAS COSTELAS DE CÃES

Lívia Oliveira e Silva
Alisson José De Oliveira Nunes
Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues
Nelson Cárdenas Oliver
Adriana Gradela
Marcelo Domingues De Faria

DOI 10.22533/at.ed.3241925097

CAPÍTULO 8 49

EPIISOPILOTURINA REDUZ O NÚMERO DE MASTÓCITOS NA MUCOSITE INTESTINAL INDUZIDA POR 5-FLUOROURACIL EM CAMUNDONGOS

Maria Lucianny Lima Barbosa
Lorena Lopes Brito
Bárbara Barbosa Pires
Ana Vitória Pereira de Negreiros da Silva
Conceição da Silva Martins
João Antônio Leal de Miranda
Helder Bindá Pimenta
Leiz Maria Costa Veras
Jand Venes Rolim Medeiros
Gilberto Santos Cerqueira

DOI 10.22533/at.ed.3241925098

CAPÍTULO 9 58

ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO DUCTO ARTERIOSO EM FETOS BOVINOS

Amanda Curcio de Lima
Celina Almeida Furlanetto Mançaneres

DOI 10.22533/at.ed.3241925099

CAPÍTULO 10 70

MENSURAÇÃO ENTRE AS ORIGENS DAS RAMIFICAÇÕES DO ARCO AÓRTICO E A PREVALÊNCIA DO TRONCO BICAROTÍDEO EM CÃES E GATOS

Nicolle de Azevedo Alves
Ana Cristina Pacheco de Araújo
Juliana Voll
Sueli Hoff Reckziegel
Renata Demartini
Yago Pereira
Bianca Martins Mastrantonio
Werner Krebs

DOI 10.22533/at.ed.32419250910

CAPÍTULO 11 78

MORFOMETRIA DO APARELHO REPRODUTOR MASCULINO DE CETÁCEOS DA ESPÉCIE *Sotalia guianensis* PROVENIENTES DE ENCALHES NO LITORAL ALAGOANO

Danillo de Souza Pimentel
Tiago Rodrigues dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.32419250911

CAPÍTULO 12 83

OSTEOTÉCNICA DE FETO FELINO CONSERVANDO ESTRUTURAS ARTICULARES

Marília Medeiros de Souza
Sarah Pena de Almeida
Enaura Cristina Campos Rodrigues
Marcelo Domingues de Faria

DOI 10.22533/at.ed.32419250912

CAPÍTULO 13 87

PADRÃO DE REATIVIDADE DA ENZIMA TIROSINA HIDROXILASE NO NÚCLEO *ACCUMBENS* DURANTE A SENESCÊNCIA DO RATO

Marcos Oliveira
Matheus Ferreira Feitosa
Fausto Pierdoná Guzen
José Rodolfo Lopes de Paiva Cavalcanti
Bianca Norrara
Marco Aurelio de Moura Freire

DOI 10.22533/at.ed.32419250913

CAPÍTULO 14 95

RESISTÊNCIA MECÂNICA E COMPOSIÇÃO MINERAL DAS CONCHAS DE MEXILHÕES (*Pachoides pectinatus*)

Alisson José de Oliveira Nunes
Lívia Oliveira e Silva
Auto Mateus Pau-Ferro Rodrigues
Glenda Lidice de Oliveira Cortez Marinho
Nélson Cárdenas Olivier
Marcelo Domingues de Faria

DOI 10.22533/at.ed.32419250914

ÁREA 2: ESTUDOS EM ANATOMIA ARTÍSTICA E HISTÓRICA

CAPÍTULO 15 103

A ARTE POÉTICA DE MICHELANGELO E A CRIAÇÃO DE TEXTOS ARTÍSTICOS PARA O ENSINO DA ANATOMIA

Claudia Cazal
Antônio Augusto Batista Neto
Elvira Araújo Gomes
Gabriela D'Antona
Lethicia Gabriella França de Albuquerque
Diluana Maria de Santana Santos
Luísa Bagette Rocha
Alexsandre Bezerra Cavalcante

DOI 10.22533/at.ed.32419250915

CAPÍTULO 16	112
A INFLUÊNCIA DA ARTE DE DA VINCI NO ESTUDO DA ANATOMIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA	
Giovanna Cecília Freitas Alves de Arruda	
Lucas Emanuel Carvalho Cavalcante	
Sarah Raquel Martins Rodrigues	
Wilberto Antônio de Araújo Neto	
Vitor Caiaffo Brito	
DOI 10.22533/at.ed.32419250916	
CAPÍTULO 17	118
ALUSÃO HISTÓRICA DA PARTE PROFUNDA DO MÚSCULO TEMPORAL	
Ticiano Sidorenko de Oliveira Capote	
Gabriely Ferreira	
Marcelo Brito Conte	
Marcela de Almeida Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.32419250917	
CAPÍTULO 18	129
AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS ANATÔMICOS NA ARTE SACRA	
Ingrid Botelho Ribeiro	
Marcus Vinícius Quirino Ferreira	
Ingrid Ramalho Dantas de Castro	
Maíra Rodrigues Teixeira Cavalcante	
Gabriela Rocha Nascimento	
Anna Beatriz Gallindo Machado Lacerda Santiago	
Izaura Vitória Sapucaia de Araújo	
Isabela Vieira Melo	
DOI 10.22533/at.ed.32419250918	
SOBRE OS ORGANIZADORES	135
ÍNDICE REMISSIVO	136

ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DO DUCTO ARTERIOSO EM FETOS BOVINOS

Amanda Curcio de Lima

Laboratório de Ciências Morfológicas, Centro
Universitário da Fundação de Ensino Octávio
Bastos – UNIFEOB

São João da Boa Vista – São Paulo, Brasil.

Celina Almeida Furlanetto Mançanares

Laboratório de Ciências Morfológicas, Centro
Universitário da Fundação de Ensino Octávio
Bastos – UNIFEOB

São João da Boa Vista, São Paulo, Brasil.

RESUMO: Na vida fetal, os pulmões dos mamíferos encontram-se colapsados e possuem uma alta resistência ao fluxo sanguíneo. Dessa forma, para que a oxigenação seja adequada, a artéria pulmonar se liga à aorta através do ducto arterioso, no qual o sangue oxigenado é desviado dos pulmões não funcionais, fluindo diretamente da placenta para o corpo do feto. O ducto se mantém aberto durante a vida fetal devido ao baixo nível de oxigênio no sangue e pela produção endógena de prostaglandinas, que atuam sobre as células musculares do ducto, mantendo-as relaxadas. Durante o período pós-natal, o aumento da tensão de oxigênio leva a uma inibição das prostaglandinas locais, estimulando a contração do músculo liso do ducto e causando sua oclusão funcional dentro de minutos a horas, seguido pelo fechamento anatômico definitivo ao longo das primeiras

semanas de vida. Dessa forma, o presente trabalho visou analisar o ducto arterioso nas diferentes fases gestacionais através do estudo macro e microscópico de corações de fetos bovinos com idade entre 37 a 185 dias de gestação. Foram realizados a dissecação para análise macroscópica e a coloração com Hematoxilina e Eosina e Tricromo de Masson para análise microscópica do ducto, a fim de se observar a disposição de fibras colágenas e elásticas, permitindo a comparação entre a estrutura da aorta e do tronco pulmonar fetal.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Fetal. Ducto Arterioso. Padrões Morfológicos.

STUDY OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ARTERIOUS DUCT IN BOVINE FETUS

ABSTRACT: In fetal life, mammalian lungs are collapsed and have a high resistance to blood flow. Thus, for oxygenation to be adequate, the pulmonary artery attaches to the aorta through the ductus arteriosus, in which oxygenated blood is diverted from the nonfunctional lungs, flowing directly from the placenta to the fetal body. The duct remains open during fetal life due to the low level of oxygen in the blood and the endogenous production of prostaglandins, which act on the muscle cells of the duct,

keeping them relaxed. During the postnatal period, increased oxygen tension leads to inhibition of local prostaglandins, stimulating contraction of the smooth muscle of the duct and causing its functional occlusion within minutes to hours, followed by definitive anatomical closure over the first few weeks of life. Thus, the present study aimed to analyze the ductus arteriosus in the different gestational stages through the macro and microscopic study of hearts of bovine fetuses aged 90 to 185 days of gestation. Dissection for macroscopic analysis and staining with Hematoxylin and Eosin and Masson's Trichrome were performed for microscopic analysis of the duct, in order to observe the arrangement of collagen and elastic fibers, allowing a comparison between the structure of the aorta and the fetal pulmonary trunk.

KEY-WORDS: Fetal Development. Arterious Duct. Morphological Patterns.

1 | INTRODUÇÃO

Existem importantes diferenças entre a circulação fetal se comparada a circulação neonatal. Durante a vida fetal, a circulação placentária é essencial para a oxigenação, nutrição e eliminação de materiais excretados pelo feto (GARCIA; FERNÁNDEZ, 2012). A fisiologia do sistema cardiovascular fetal é muito diferente se comparada com a de um adulto, pois conta com diversas derivações importantes, tais como o ducto venoso, que permite que uma significativa fração de sangue da veia umbilical seja desviada do fígado fetal diretamente para a veia cava caudal (DYCE; SACK; WENSING, 1997; BUSS, 2006; SADLER, 2016); o forame oval, uma abertura entre os átrios que possibilita o desvio de sangue do átrio direito diretamente para o átrio esquerdo ao invés de passar pelo ventrículo direito (MOORE; PERSAUD, 1994; DYCE; SACK; WENSING, 1997; BUSS, 2006); e o ducto arterioso, que age como desvio do sangue dos pulmões diretamente para a aorta, o que evita o fluxo sanguíneo para os pulmões não funcionais (DYCE; SACK; WENSING, 1997; ISRAEL et al., 2002; FOSSUM, 2004; BUSS, 2006; ASSUMPÇÃO et al., 2012).

Na vida fetal, os pulmões dos mamíferos encontram-se colapsados e possuem uma alta resistência ao fluxo sanguíneo. Dessa forma, para que a oxigenação seja adequada, a artéria pulmonar é ligada à aorta através do ducto arterioso, no qual o sangue oxigenado é desviado dos pulmões, fluindo diretamente da placenta para o corpo do feto. Isso é possível pois a pressão da artéria pulmonar é maior do que a pressão sistêmica, possibilitando a passagem de sangue da artéria pulmonar à aorta descendente (BELERENIAN, 2001; BUSS, 2006; PARRA, 2008). O ducto se mantém aberto durante a vida fetal devido ao baixo nível de oxigênio no sangue e pela produção endógena de prostaglandinas, que atuam sobre as células musculares do ducto, mantendo-as relaxadas (MOORE; PERSAUD, 1994). Durante o período pós-natal, o aumento da tensão de oxigênio leva a uma inibição das prostaglandinas locais, estimulando a contração do músculo liso do ducto e causando sua oclusão funcional dentro de minutos a horas, seguido pelo fechamento anatômico definitivo

ao longo das primeiras semanas de vida (BUCHANAN, 1981; BONAGURA, 1992; MOORE, PERSAUD, 1994; ORTON, 1997; BUCHANAN, 2001; SISSON et al., 2004; STOPIGLIA et al., 2004; WARE, 2006). Outro mecanismo de fechamento é através dos canais de potássio (K), já que o aumento na pressão do oxigênio arterial após o nascimento estimula uma substituição do metabolismo anaeróbio para o aeróbio nas células do ducto, resultando na inibição desses canais. Tal evento altera a polarização da membrana e aumenta o influxo de cálcio (Ca) através da membrana celular do músculo liso vascular. O aumento de cálcio intracelular promove a constrição do músculo liso e o fechamento fisiológico do ducto arterioso, processo este, que ocorre em um período de semanas e resulta na formação de uma estrutura fibrosa, que é o ligamento arterioso (MOORE; PERSAUD, 1994; BUSS, 2006). Imediatamente após o nascimento, quando o recém-nascido começa a respirar, a túnica media do ducto se contrai e a túnica interna inicia sua transformação (KÖNIG; RUBERTE; LIEBICH, 2016).

O ducto arterioso é uma estrutura que se origina embriologicamente do sexto arco aórtico esquerdo e oblitera-se ao nascimento pela reorganização histológica da parede do ducto, transformando-se no ligamento arterioso (BONAGURA, 1992; CAVINARI et al., 2015). Desemboca na aorta, caudal à origem das artérias coronárias, do tronco braquiocefálico e da artéria subclávia esquerda. É, de fato, o prolongamento direto do tronco pulmonar, tão dilatado quanto ele e tem sua estrutura situada sob o trajeto do nervo vago (BONAGURA, 1992; ORTON, 1997; STOPIGLIA et al., 2004). O ducto recebe a maior parte do débito do ventrículo direito, uma vez que o leito vascular dos pulmões não expandidos oferece uma considerável resistência ao fluxo sanguíneo (BONAGURA, 1992; DYCE; SACK; WENSING, 1997; ORTON, 1997). A parede do ducto arterioso geralmente é composta por 98% de músculo liso e o restante é composto por fibras elásticas subadventícias entremeadas com colágeno frouxo na camada adventícia (BUCHANAN, 2001).

A persistência anormal do ducto arterioso após o nascimento é denominada persistência do ducto arterioso (PDA) ou ducto arterioso patente (DAP) e é a forma mais comum de anomalias congênitas observadas no cão (BONAGURA, 1992; FOSSUM, 2004; BUSS, 2006; KÖNIG; RUBERTE; LIEBICH, 2016).

2 | METODOLOGIA

2.1 Animais e coleta de material

Para o estudo foram utilizados 21 fetos bovinos entre 25 a 280 dias de gestação, provenientes de úteros gravídicos, de ambos os sexos e sem raça definida, oriundos de frigoríficos da cidade de São João da Boa Vista, SP. Foi feita uma incisão do útero gestante e após isso, a realização de toracotomia no animal, divulsão dos músculos peitorais superficiais e profundos, seguidos pela retirada do osso esterno pela

articulação costrocondral, com o auxílio de um costótomo. O coração foi retirado e fixado em soluções aquosas de formol tamponado 10% (formaldeído). Após fixação, o material coletado foi analisado e fotografado.

Os animais coletados foram mensurados com o auxílio de um paquímetro desde a região atlanto-occipital até a última vertebra sacral (CR), de acordo com a metodologia utilizada por Assis Neto (2009); Evans E Sack (1973). Em seus estudos, Evans e Sack (1973) montaram tabelas de crescimento embrionário das mais importantes espécies estudadas, na qual se enquadram os bovinos, ovinos, cães, gatos, roedores e suínos, entre outras, ressaltando as principais características macroscópicas observadas nas diferentes idades gestacionais (tabela 1).

Após os fetos serem mensurados, foram separados em 3 diferentes grupos de acordo com a idade gestacional em que se encontravam. Os dados gerais de cada grupo foram transferidos para uma tabela (tabela 2).

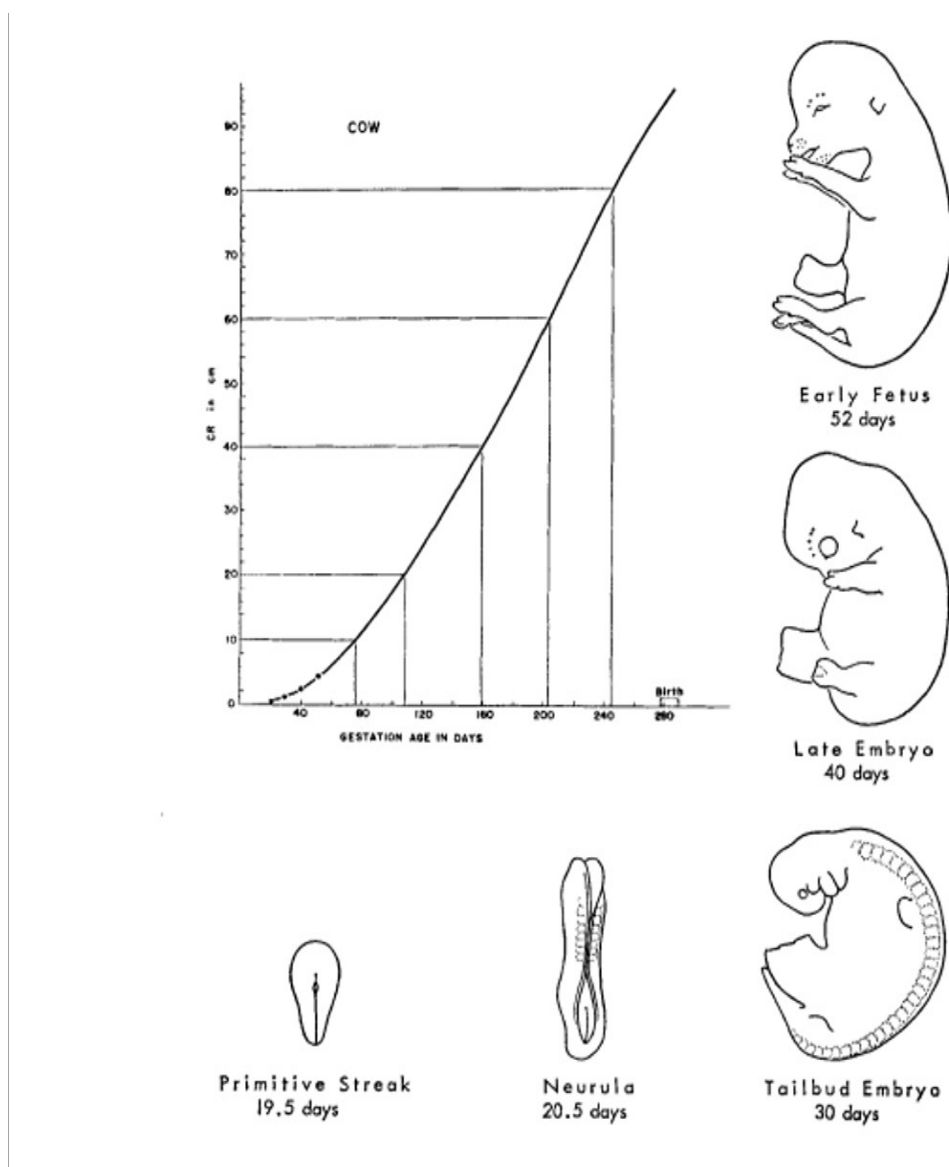


Tabela 1 - Gráfico de crescimento embrionário confeccionado por Evans e Sack (1973) e utilizada como base para estimativa de idade gestacional.

Fonte: EVANS, H. E.; SACK, W. O.; 1973

GRUPOS	CROWN RUMP (cm)	IDADE GESTACIONAL (dias)	NUMERO DE ANIMAIS COLETADOS
GRUPO 1	0,3 a 14,9 cm	25 a 89 dias	8
GRUPO 2	15 a 54,9 cm	90 a 185 dias	6
GRUPO 3	55 a 95 cm	186 a 280 dias	7

Tabela 2 - Dados biométricos confeccionados após a mensuração dos fetos, com base no gráfico de crescimento embrionário de Evans e Sack (1973).

Fonte: LIMA, A. C.; 2018.

2.2 Análise Macroscópica

Para a análise macroscópica foram utilizados os materiais básicos de dissecação, que auxiliaram na exposição do coração e do ducto arterioso e na análise topográfica das estruturas. Todos os procedimentos realizados foram fotografados e a nomenclatura utilizada foi baseada na Nômina Anatômica Macroscópica Veterinária (International Committee on Veterinary Gross and Microscopic Anatomical Nomenclature, 2012) e microscópica (International Committee on Veterinary Histological Nomenclature, 1994). Além disso, foi feita a injeção de látex em um animal pertencente ao grupo 3, para uma melhor visualização e compreensão das estruturas.

2.3 Análise Microscópica

Após a fixação, os corações foram desidratados numa série crescente de álcoois, começando a 70% e chegando a 100%, permanecendo por uma hora em cada um deles. Em seguida, foi realizada a diafanização com xilol (substância clareadora) e a imersão em parafina fundida. Após isso, foram feitos cortes histológicos com o micrótomo LEICA®, Modelo 2165, com espessura média de 5µm. Posteriormente houve a montagem de laminas histológicas com lamínulas, seguidas de coração por Hematoxilina e Eosina, Tricromo de Masson, que realça as fibras colágenas presentes na estrutura e Weigert, que mostra a relação entre as fibras colágenas, elásticas e musculares. Por fim, as lâminas preparadas foram analisadas e fotografadas pelo Fotomicroscópio Leica modelo ICC50.

3 | RESULTADOS FINAIS E DISCUSSÃO

3.1 Análises macroscópicas

Os resultados obtidos foram alcançados através da análise macro e microscópica de todos os grupos. Desde o grupo 1, o coração já se encontrava totalmente formado e apresentando as 4 cavidades visivelmente diferenciadas. Além disso, verifica-se a presença dos grandes vasos e de um ducto característico da fase gestacional, o ducto arterioso, conectando o tronco pulmonar à porção ventral da aorta. Na

análise dos 3 grupos, o ducto não estava ocluído, porém, durante o desenvolvimento gestacional foi sofrendo uma diminuição do lúmen por conta da grande quantidade de fibras musculares que iam prevalecendo (figura 1F). Seu tamanho entre os fetos bovinos do grupo 1 variou de 0,05 a 0,4, do grupo 2 variou de 0,4 a 0,6 cm e do grupo 3 variou de 1,2 a 1,7 cm.

Foi possível observar que o coração é o órgão central do sistema circulatório, composto por um músculo cardíaco e dotado de quatro cavidades, sendo elas o átrio direito, átrio esquerdo, ventrículo direito e ventrículo esquerdo (figura 2). Além disso, é internamente dividido pelo septo interventricular e envolvido pelo pericárdio (figura 2 C), uma cobertura fibrosserosa que contém o líquido pericárdico, responsável por facilitar a movimentação do coração e evitar possíveis lesões pulmonares causadas pelos batimentos cardíacos. Todos os achados macroscópicos concordam com os estudos descritos por König; Ruberte; Liebich (2016).

Foi possível observar que o átrio direito forma a parte direita dorsocranial da base do coração e recebe sangue da veia cava caudal, cranial e do seio coronário, que capta o sangue venoso do coração. Ele se abre para o ventrículo direito através do óstio atrioventricular direito, onde se encontram a valva atrioventricular direita, também chamada de tricúspide, que impede o retorno sanguíneo ao átrio direito. Do mesmo modo, o átrio esquerdo forma a parte esquerda dorsocaudal da base do coração e recebe sangue arterial das veias pulmonares. Se abre para o ventrículo esquerdo através do óstio atrioventricular esquerdo, onde se encontra a valva atrioventricular esquerda, também chamada de bicúspide ou mitral. Cada válvula é reforçada por fios fibrosos, denominados cordas tendíneas, que emergem dos músculos papilares presentes nos ventrículos (figura 2 C). O ventrículo direito recebe sangue desoxigenado do átrio direito e bombeia para o tronco pulmonar, a qual o transporta para o pulmão. Já o ventrículo esquerdo recebe sangue oxigenado do átrio esquerdo e o bombeia através da aorta para o corpo todo, motivo pela qual suas paredes são mais espessas que a do ventrículo direito. Todas as informações obtidas estão de acordo com as descrições anatômicas feitas por König; Ruberte; Liebich (2016); Reidesel (2006).

De acordo com estudos realizados por König; Ruberte; Liebich (2016); Reidesel (2006), o coração se situa no mediastino, contendo cerca de 60% à esquerda do plano mediano e se prolonga entre a 3^o e 6^o costela. Geralmente, corresponde a 0,75% do peso corporal, fator que varia entre espécies, raças e idade. Grande parte do órgão é coberta pelo pulmão e em indivíduos jovens sua face cranial é adjacente ao timo e sua face caudal se projeta até o diafragma (figura 2 A). Basicamente seu formato se assemelha a um cone, com sua base voltada dorsalmente e seu ápice ventral, próximo ao esterno. A base do órgão é o hilo, onde penetram as grandes veias e de onde saem as artérias que deixam o coração (figura 1 C).

Pode-se observar que as aurículas dos átrios são visíveis do lado esquerdo -face auricular-, envolvendo a raiz da aorta e o tronco pulmonar, enquanto as partes

principais dos átrios e as grandes veias se localizam do lado direito -face atrial. Na face auricular, é possível observar o ramo interventricular paraconal e o ramo circunflexo da artéria coronária esquerda (figura 1 C), já na face atrial, observa-se o ramo interventricular subsinuoso, que emerge do sulco coronário e se prolonga até o ápice do coração e o ramo circunflexo da artéria coronária direita. Sua inervação se dá pelo sistema nervoso autônomo, na qual as fibras simpáticas são fornecidas pelos nervos cardíacos cervicais e pelos nervos torácicos caudais. Já as fibras parassimpáticas emergem como ramos do nervo vago diretamente ou através do nervo laríngeo recorrente (figura 3 A) (KÖNIG; RUBERTE; LIEBICH, 2016; RIEDESEL, 2006).

Macroscopicamente foi possível visualizar o ducto arterioso tanto *in situ* (figura 1) quanto *ex situ*. Verificou-se que o ducto e as raízes dos grandes vasos são recobertas pelo pericárdio e, por isso, para que fosse possível a sua visualização *in situ*, fez-se necessário a realização de uma pequena incisão no pericárdio, seguido de sua retirada. Após a dissecação minuciosa do local, foi possível observar com nitidez o ducto arterioso (figura 1 C).

Além do ducto arterioso, foi possível visualizar outro shunt fetal, que é o forame oval, responsável por desviar parte do fluxo sanguíneo do átrio direito para o átrio esquerdo, evitando a sobrecarga pulmonar, já que nesta fase o pulmão se encontra colapsado. Macroscopicamente, sua estrutura se assemelha ao tecido de uma valva (figura 2 C).

3.2 Análises Microscópicas

Microscopicamente, foi possível notar as três camadas (túnicas) que compõem uma artéria elástica, sendo elas a camada íntima, média e adventícia (figura 3 B), na qual se enquadram vasos de grande calibre, tais como a aorta e o tronco pulmonar. A principal característica de uma artéria elástica é a grande quantidade de material elástico em sua túnica média para possibilitar a distensão da mesma (ABRAHAMSON, 2016).

De acordo com Carvalho; Simões; Simões (2016); Gartner; Hiatt (2014), a túnica íntima é a que está em contato com o sangue, sendo composta por uma camada contínua de células endoteliais, que revestem o lúmen e formam o epitélio simples pavimentoso, conhecido como endotélio (figura 1 C). Abaixo dele, existe a camada subendotelial, que é composta por tecido conjuntivo frouxo, seguida por uma lamina elástica interna formada por elastina, que delimita as túnicas íntima e média. Já estudos feitos por Abrahamson (2016); Ross; Pawlina (2016), sugerem que a lamina elástica interna não é tão evidente, uma vez que constitui umas das muitas outras camadas existentes na parede do vaso.

Foi observado durante a análise microscópica do ducto arterioso, que a túnica média geralmente é a mais espessa delas nos 3 grupos, composta por camadas

concêntricas de células musculares lisas organizadas de maneira helicoidal, entremeadas com tecido conjuntivo rico em fibras elásticas e colágenas, que fornecem estabilidade estrutural e possibilitam a distensão (figura 4) (ZORN, 2013). Já a túnica adventícia é a camada mais externa do vaso, composta por espessos feixes de tecido conjuntivo rico em colágeno tipo 1, fibroblastos e algumas fibras elásticas. Nela também podem conter *vasa vasorum*, que são alguns capilares responsáveis por nutrir a camada adventícia e parte da média (ABRAHAMSOHN, 2016; GARTNER; HIATT, 2014).

Segundo Zorn (2013), o endotélio é um tipo especial de epitélio que forma uma barreira semipermeável. Ele é altamente especializado para mediar e monitorar as trocas de pequenas moléculas e restringir o transporte de macromoléculas.

Na análise microscópica do grupo 1, as fibras elásticas ainda não eram muito desenvolvidas e sua visualização ficou melhor a partir do 89º dia de gestação. Consegue-se ver as fibras musculares em todos os grupos, principalmente no ducto arterioso, cuja quantidade é significativa, confirmada pelo Tricromo de Masson e Weigert (figura 3).

Ao longo do desenvolvimento fetal, o ducto arterioso vai ganhando predominância em fibras musculares, até que no final da gestação, ele se torna um vaso quase que totalmente muscular, fato que pode se justificar pela intensa contração que sofrera para causar o fechamento funcional nos primeiros minutos a horas de vida do recém-nascido. Esta ocorrência é confirmada pela coloração de Weigert e Tricromo de Massom, na qual ambas coraram o vaso como estrutura muscular (figura 3), concordando com estudos de Buchanan (2001), no qual diz que o ducto é formado por 98% de fibras musculares com algumas fibras colágenas e elásticas entremeadas na adventícia. No entanto, a aorta e o tronco pulmonar continuam com quantidades importantes de fibras colágenas e elásticas mesmo próximo ao nascimento (figura 4).

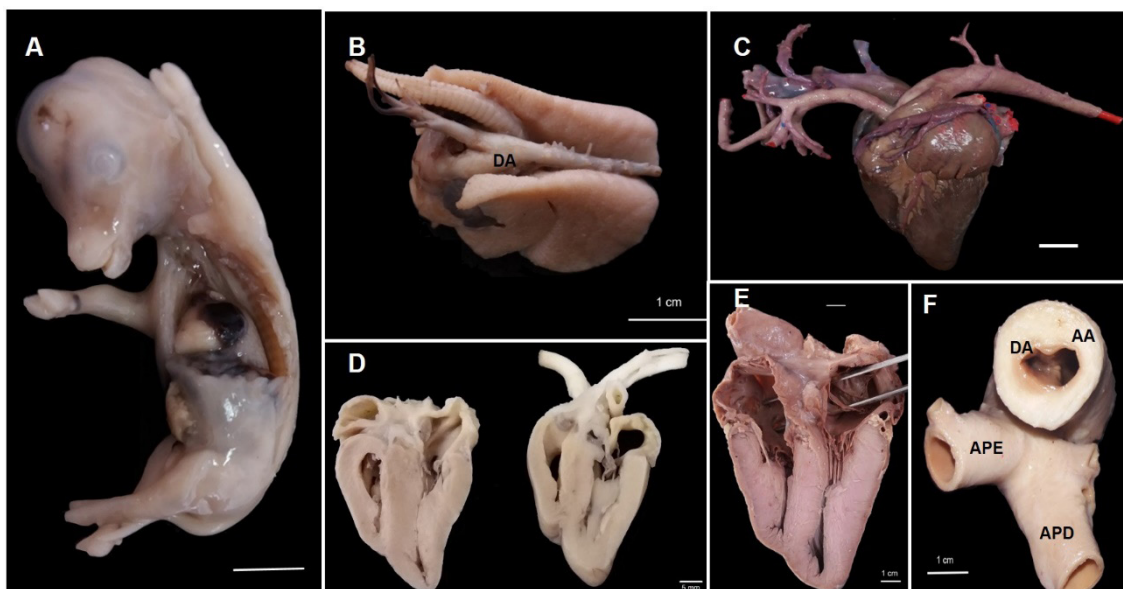


Figura 1. Macroscopia do coração de embriões e fetos bovinos.

Fonte: LIMA, A. C.; 2018

Legenda: Em A e B tem-se animais do grupo 1; D mostra coração de animal do grupo 2, C, E e F, mostram corações de animais do grupo 3. Barra: 1 cm.

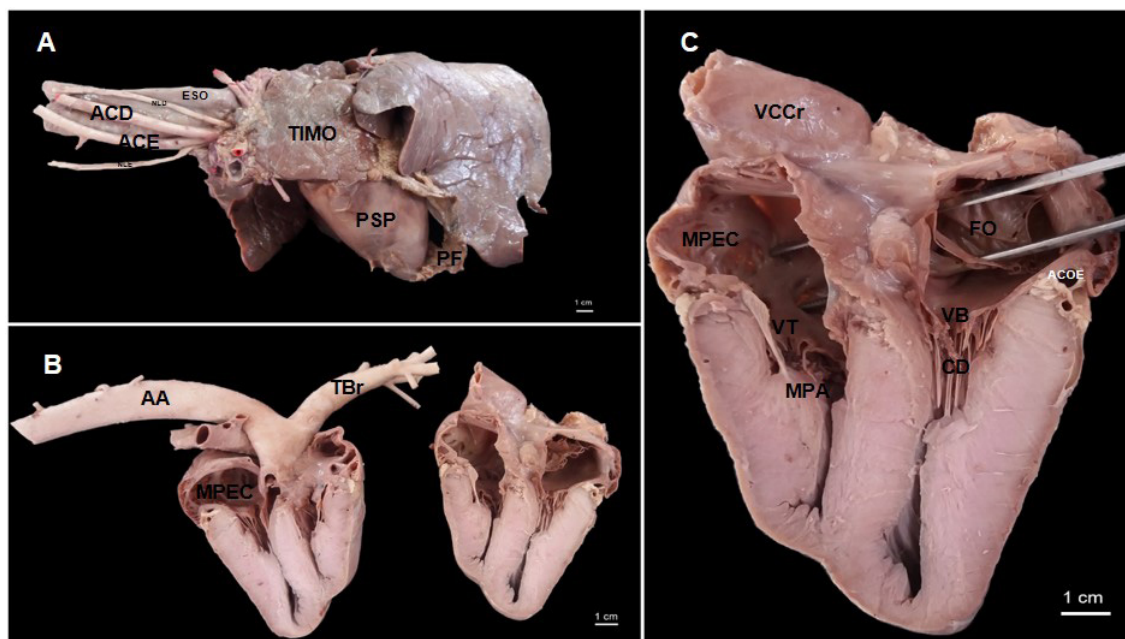


Figura 2. Fotografia do coração de fetos bovinos representantes do grupo 3 (CR 55 - 95 cm).

Fonte: LIMA, A. C.; 2018.

Legenda: Em A, tem-se as carótidas direita (ACD) e esquerda (ACE) e seguindo seu trajeto, temos o nervo laringorrecorrente direito (NLD) e esquerdo (NLE). Além disso, é possível a visualização de um órgão bem desenvolvido presente na fase fetal, que é o timo (TIMO) e uma cobertura fibrosserosa que reveste o coração, o pericárdio fibroso (PF) e o pericárdio seroso parietal (PSP). Em B, observa-se o arco aórtico (AA) e o tronco braquiocefálico (TBr). Em C, tem-se a veia cava cranial (VCCr), o músculo pectíneo (MPEC) no átrio direito, a valva tricúspide (VT) e o músculo papilar (MPA), que sustenta a valva e as cordas tendíneas (CD), a valva bicúspide (VB), a artéria coronária esquerda (ACOE) e o forame oval, que é um shunt fetal que desvia o fluxo sanguíneo do átrio direito para o átrio esquerdo. Barra: 1 cm.

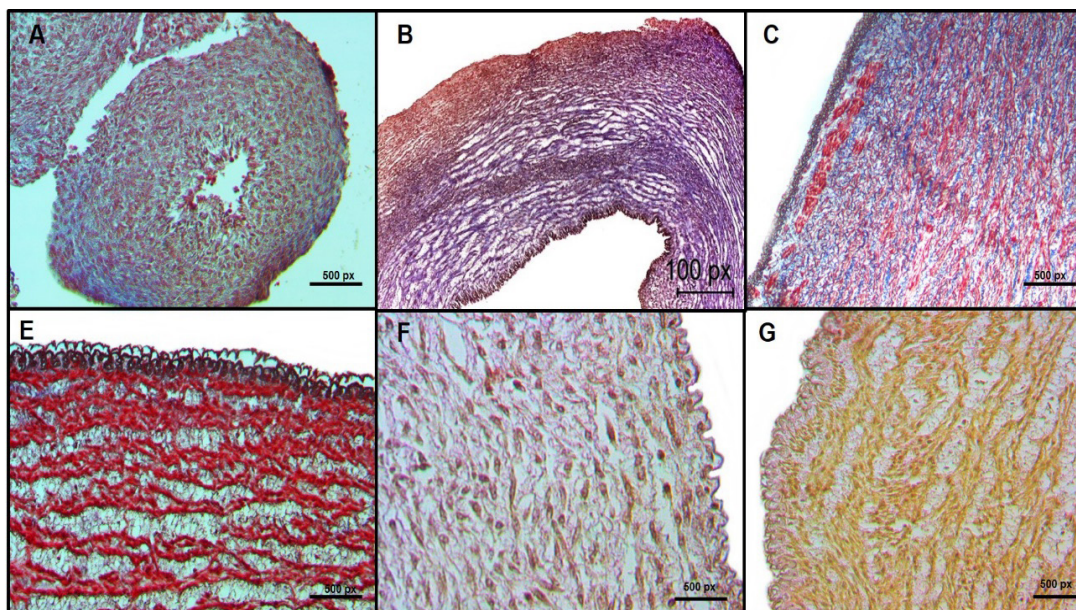


Figura 3. Fotomicrografia do ducto arterioso de embriões e fetos bovinos

Fonte: LIMA, A. C.; 2018.

Legenda: Em A e F tem-se animais representantes do grupo 1; B do grupo 2; C, E e G do grupo 3. As imagens A,

B, C e E foram coradas por Tricromo de Massom e F e G, por Weigert.

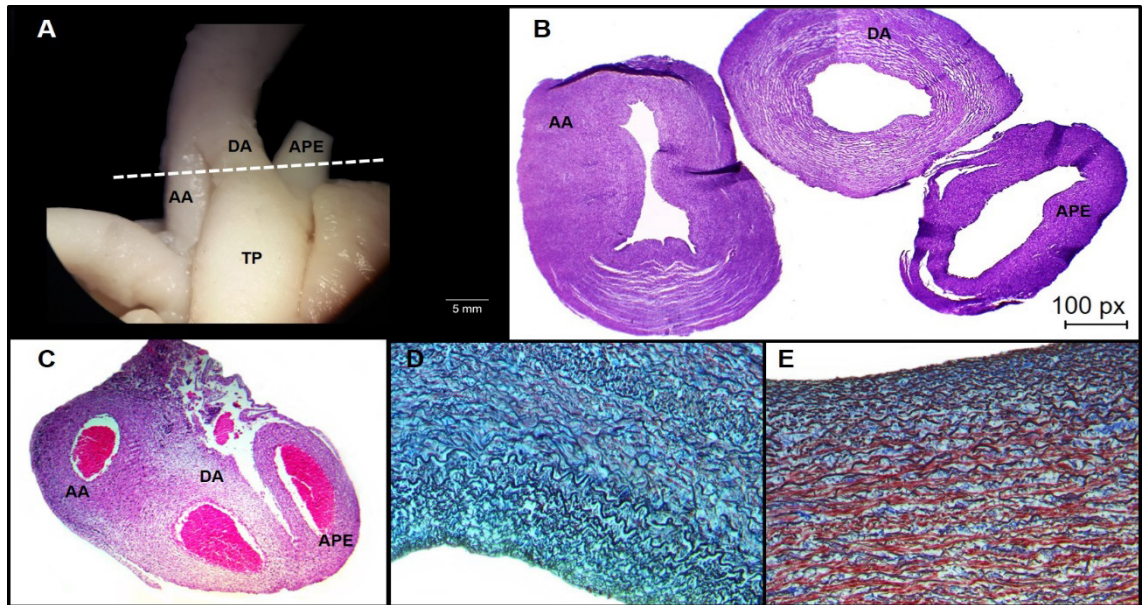


Figura 4. Em A e B, Fotografia e fotomicrografia dos grandes vasos do coração de fetos bovinos, localizados na base do coração.

Fonte: LIMA, A. C.; 2018.

Legenda: Em A e B, tem-se animais representatntes do grupo 2 e C, do grupo 1. Em D, tem- se microscopia da aorta e em E, microscopia do tronco pulmonar. As imagens B e C foram coradas por HE; D e E coradas por tricromo de Masson.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que os fetos bovinos com 37 dias de gestação já possuem o coração devidamente formado. No período analisado, observa-se a presença do ducto arterioso ainda funcional, no entanto, durante o desenvolvimento gestacional, ele vai ficando com o lúmen diminuído pois a quantidade de fibra musculares prevalece. Microscopicamente, foi possível notar a divisão das três túnica: íntima, média e adventícia, caracterizando o ducto como uma artéria do tipo elástica. Além disso, por conta da enorme constrição que está prestes a sofrer aos 8 meses de gestação para causar o fechamento funcional do ducto as primeiras horas de vida, ele vai perdendo visivelmente as fibras colágenas e elásticas, e ganhando quantidades significativas de fibras musculares, o que se confirma com as colorações utilizadas especificamente para tecido muscular.

REFERENCIAS

ABRAHAMSOHN, P. Sistema Circulatório In: ABRAHAMSOHN. Histologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 173- 186. 2016.

ASSIS NETO, A. C; MORCELI, J. A. B; FONSECA, R; AMBRÓSIO, C. E; PEREIRA, F. T. V; MIGLINO, M. A. Evolução morfométrica dos anexos embrionários e fetais bovinos obtidos por monta natural, com 10 a 70 dias da gestação¹. Pesq. Vet. Bras, v. 29, n. 10, p. 859-862, 2009

- ASSUMPÇÃO, T. C. A; HALL, P. A; PEREIRA, E. Z; COSTA, M. T; JUMIOR, D. P.; Persistência do ducto arterioso- revisão de literatura. *Centro científico conhecer*, v.8, n.15, p.1295, 2012.
- BELERENIAN, G. C. Conducto Arterioso Persistente. In: BELERENIAN, G. C.; MUCHA, C. J.; CAMACHO, A. A. *Afecciones Cardiovasculares en pequeños animales*. Buenos Aires: Intermédica, p. 122-128, 2001.
- BONAGURA, J. D. Moléstia cardíaca congênita. In: ETTINGER, S.J. *Tratado de medicina interna veterinária: moléstias do cão e do gato*. São Paulo: Manole, p. 1026-1082, 1992.
- BUCHANAN, J. W. Patent Ductus Arteriosus Morphology, Pathogenesis, Types and Treatment. *Journal of Veterinary Cardiology*, v.3, n.1, p.7-16, 2001.
- BUSS, D. D; Circulações especiais. In: DUKES, H. H. *Fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Edita Guanabara Koogan S.A, 12º ed, p.299- 315, 2006.
- CARVALHO, A. M; SIMÕES, R. S; SIMÕES, M. J. Sistema Circulatório. In: GLEREAN, A; SIMÕES, M. J. **Fundamentos da Histologia**. São Paulo: Santos, p.271-392, 2016.
- CAVINARI, I S; KUNZ, F. A; PEREIRA, E. Z; COSTA, M. T. Abordagem clínica da persistência do ducto arterioso em cães: revisão de literatura. **Rev. bras. cardiol**, v.13, n.25, p.24-30, 2015.
- DYCE, K.M; SACK, W. O; WENSING, C. J. G. Sistema Cardiovascular. In: DYCE, K.M; SACK, W. O; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A, 2ºed, 1997, 663p.
- EVANS, H. E; SACK, W. O. Prenatal developmental of domestic and laboratory mammals: growth curves, external features and selected references. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, v. 2, n. 1, p. 11-45, 1973.
- FOSSUM, T.W. Cirurgia Do Sistema Cardiovascular. In: *Cirurgia de Pequenos Animais*. São Paulo: Rocca, 2ª ed., p. 646-650, 2004.
- GARCIA, S. M. L; FERNÁNDEZ, C. G. Sistema Cardiovascular. In: GARCIA, S. M. L; FERNÁNDEZ, C. G. *Embriologia*. Porto Alegre: Artmed, p.567- 592, 2012.
- GARTNER, L; HIATT, J. Sistema Circulatório. In: GARTNER, L; HIATT, J. *Atlas colorido de Histologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.81- 90, 2014.
- ISRAEL, N. V; FRECH, E. T; McEWAN, J, D; CORCORAN, B. M.; Review Of Left-To-Right Shunting Patent Ductus Arteriosus And Short Term Outcome in 98 Dogs. *Journal of Small Animal Practice*, v. 43, n. 2, p. 395– 400, 2002.
- KÖNIG, H. E; RUBERTE, J; LIEBICH, H. G. Sistema Circulatório. In: KÖNIG, H. E; LIEBICH, H. G. *Anatomia dos animais domésticos: Texto e atlas*. Porto Alegre: Artmed, p.451- 480, 2016.
- MOORE, K. L; PERSAUD, T. V. N. O sistema cardiovascular. In: MOORE, K.L; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia clinica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5º ed, p.284- 327, 1994.
- Nomina Anatômica Histológica Veterinária**. Disponível em http://www.wava-amav.org/nav_nev.htm acesso em janeiro de 2016.
- Nomina Embriológica Veterinária**. Disponível em http://www.wava-amav.org/nav_nev.htm acesso em janeiro de 2016.

- ORTON, C.E; Surgery Cardiovascular system. In: FOSSUM, T. H. **Small animal surgery**. St, Louis: Mosby, p. 575- 608, 1997.
- PARRA, A. C. **Persistência do ducto arterioso**. 2008. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdades Metropolitanas Unidas, São Paulo, 2008.
- RIEDESEL, D. H. O coração: estrutura macroscópica e propriedades básicas. In: DUKES, H. H. Fisiologia dos animais domésticos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.173- 186, 2006.
- ROSS, M. H; PAWLINA, W. Sistema Cardiovascular. In: ROSS, M. H; PAWLINA, W. Histologia: Texto e Atlas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.408- 445, 2016.
- SADLER, T. W. Sistema cardiovascular. In: SADLER, T. W. Langman Embriologia Médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.142- 176, 2016.
- SISSON, D. D.; THOMAS, W. P.; BONAGURA, J. D. Cardiopatia Congênita. In: ETTINGER, S; FELDMAN, E. C. Tratado de Medicina Interna Veterinária: doenças do cão e do gato. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 5ªed., p.788-817, 2004.
- STOPIGLIA, A. J; FREITAS, R. R; IRINO, E.T; LARSSON, M. H. M; JATENE, F; B.; Persistencia do ducto arterioso em cães: revisão. Revista Educação Continuada em Medicina Veterinaria e Zootecnia, v.7, n.1/3, p, 23- 33, 2004.
- WARE, W.A. Anomalias Cardíacas Congênitas Comuns. In: NELSON, R.W., COUTO, C.G. (Ed.). Medicina Interna de Pequenos Animais. Rio de Janeiro: Elsevier, 3ªed., p. 147-163, 2006.
- ZORN, T. M. T. Sistema Circulatório. In: JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Histologia Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 199- 216, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

IGOR LUIZ VIEIRA DE LIMA SANTOS - Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco apresentando monografia na área de genética e microbiologia industrial. Mestrado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte com dissertação na área de genética e microbiologia ambiental. Doutor em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia, Área de Concentração Biotecnologia em Saúde atuando principalmente com tema relacionado ao câncer de mama. Participou como Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial Nível 3 de relevantes projetos tais como: Projeto Genoma *Anopheles darlingi*; e Isolamento de genes de interesse biotecnológico para a agricultura. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, do Centro de Educação e Saúde onde é Líder do Grupo de Pesquisa BASE (Biotecnologia Aplicada à Saúde e Educação) e colaborador em ensino e pesquisa da UFRPE, UFRN e EMBRAPA-CNPA. Tem experiência nas diversas áreas da Genética, Microbiologia e Bioquímica com ênfase em Genética Molecular e de Microrganismos, Genética Humana, Plantas e Animais, Biologia Molecular e Biotecnologia. Atua em projetos versando principalmente sobre temas relacionados a saúde e educação nas áreas de: Nutrigenômica e Farmacogenômica, Genômica Humana Comparada, Metagenômica, Carcinogênese, Monitoramento Ambiental e Identificação Genética Molecular, Marcadores Moleculares Genéticos, Polimorfismos Genéticos, Bioinformática, Biodegradação, Biotecnologia Industrial e Aplicada a Saúde e Educação.

CARLIANE REBECA COELHO DA SILVA - Possui Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco apresentando monografia na área de genética com enfoque em transgenia. Mestrado em Melhoramento Genético de Plantas pela Universidade Federal do Rural de Pernambuco com dissertação na área de melhoramento genético com enfoque em técnicas de imunodeteção. Doutora em Biotecnologia pela RENORBIO (Rede Nordeste de Biotecnologia, Área de Concentração Biotecnologia em Agropecuária atuando principalmente com tema relacionado a transgenia de plantas. Pós-doutorado em Biotecnologia com concentração na área de Biotecnologia em Agropecuária. Atua com linhas de pesquisa focalizadas nas áreas de defesa de plantas contra estresses bióticos e abióticos, com suporte de ferramentas biotecnológicas e do melhoramento genético. Tem experiência na área de Engenharia Genética, com ênfase em isolamento de genes, expressão em plantas, melhoramento genético de plantas via transgenia, marcadores moleculares e com práticas de transformação de plantas via ovary drip. Tem experiência na área de genética molecular, com ênfase no estudos de transcritos, expressão diferencial e expressão gênica. Integra uma equipe com pesquisadores de diferentes instituições como Embrapa Algodão, UFRPE, UEPB, UFPB e IMAMT, participando de diversos projetos com enfoque no melhoramento de plantas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adesivo de secagem instantânea 1
Alcaloide 49, 50
Amêijoas 95
Anatomia animal 78, 80
Anatomia artística 130
Anatomia intestinal 30
Anatomia veterinária 25, 68, 76, 83
Aorta 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 67, 70, 71, 74, 75, 81, 108
Arte 6, 9, 86, 103, 104, 105, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 129, 130, 131

B

Biomecânica 95, 116
Biometria 25, 28, 30, 37, 39, 45, 46, 47, 78, 80, 95, 97, 101

C

Canis lupus familiaris 45
Cavia porcellus 1, 2, 3, 5, 21
Caviidae 15, 16, 22, 23
Columba Livia 7, 8, 9, 14
Compressão 37, 39, 40, 41, 42, 43, 46, 95, 97, 98, 100, 101
Corpo caloso 15, 16, 20, 21, 22
Crustáceos 37, 97, 100

D

Desenvolvimento fetal 58, 65
Distância 70, 72
Dopamina 88, 89, 92, 93
Ducto arterioso 58, 59, 60, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69

E

EDS 37, 39, 42, 43, 95, 97, 99, 100, 101
Educação 69, 89, 104, 112, 115, 135
Educação Médica 112, 115
Ensaio mecânico de compressão 37, 39, 41, 43, 98, 101
Ensaio mecânico destrutivo 43, 45, 101
Ensino 58, 103, 104, 111, 131, 135
Esqueleto 83, 84, 86, 106

F

Força 40, 43, 45, 47, 48, 95, 97, 98, 100, 101

Fratura óssea 45

G

Gato 68, 69, 74, 83

H

Hipocampo 15, 16, 20, 21, 22

L

Lambretas 95

M

Mamíferos aquáticos 78

Mastócitos 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

Metodologia alternativa 83

MEV 37, 39, 42, 43, 44, 95, 96, 97, 99, 100, 101

MEV e FTIR 95

Moldes 1, 2

Morfologia 15, 25, 29, 49, 52, 70, 78, 80, 82, 96, 114, 118, 122, 123

Mucosite 49, 50, 51, 52, 54, 55

Músculos da mastigação 118, 119

Músculo temporal 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

N

Núcleo accumbens 87, 88, 89, 91

P

Padrões Morfológicos 58

Pequenos Animais 68, 69, 70

Pulmão 1, 3, 4, 9, 10, 12, 63, 64, 74, 109

Q

Quelônios 25

Quimioterapia 50

R

Religião 130, 131

Resíduos de cervejaria 30, 32

S

Santos 32, 33, 34, 49, 68, 78, 94, 103, 111, 129, 130, 131

Senescência 87, 88, 89, 92, 93

Sistema nervoso 25, 64, 87, 88, 89, 90, 93, 107

T

Tartaruga 25

Tirosina hidroxilase 87, 88, 89, 91

V

Valves 37, 38, 39, 40, 43, 44, 96, 97, 98, 117

Vascularização 7

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-632-4



9 788572 476324