

## **Contribuição ao estudo morfológico da aurícula esquerda do coração de fetos humanos cadavéricos**

**Carolina Chen Pauris<sup>1\*</sup>, Yggor Biloría e Silva<sup>1</sup>, Renata Pletsch Assunção<sup>1</sup>, Gustavo Tenório Sugano<sup>2</sup>, Amilton Iatecola<sup>2</sup>, Lilia Cavicchioli Fonseca Iatecola<sup>2</sup>, Erivelto Luís Chacon<sup>1,2</sup>, Vinicius Rodrigues Silva<sup>2</sup>, Vinicius Barroso Hirota<sup>3</sup>, Vinicius Martins Dias Batista<sup>2</sup>, Victor Augusto Ramos Fernandes<sup>2</sup>, Ronny Rodrigues Correia, Marcelo Rodrigues da Cunha<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Laboratório de Anatomia Humana, Centro Universitário Padre Anchieta, Jundiaí, São Paulo, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Medicina de Jundiaí, Jundiaí, São Paulo, Brasil.

<sup>3</sup> Centro Universitário das Américas (FAM), São Paulo, Brasil

<sup>4</sup> Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brasil.

**\*Autor para Correspondência:** Carolina Chen Pauris. Centro Universitário Padre Anchieta. E-mail: cpauris18@gmail.com

Artigo Original – Ciências Morfológicas.

Todos os autores deste artigo declaram que não há conflitos de interesses

### **Resumo**

O conhecimento da morfologia auricular torna-se importante durante a avaliação clínica de diferentes patologias cardíacas na área da medicina fetal. Desta maneira, o estudo anatômico e detalhado da aurícula cardíaca esquerda poderá contribuir para o melhor entendimento do funcionamento das câmaras do coração, facilitando a compreensão das possíveis alterações cardíacas presentes nos diagnósticos das cardiopatias fetais. Sendo assim, a pesquisa teve como finalidade o estudo da aurícula cardíaca esquerda para analisar possíveis variações morfológicas em diferentes períodos de desenvolvimento fetal. Para isto, utilizou-se 10 cadáveres de fetos humanos formolizados, pertencentes ao Laboratório de Anatomia Humana do Centro Universitário Padre Anchieta. Para as análises morfológicas, foi observado o formato e a posição da aurícula esquerda conforme os períodos fetais, associando sua topografia com estruturas adjacentes, assim como possíveis variações anatômicas. Para as tomadas métricas do comprimento, largura e distância entre a aurícula esquerda e à direita, foi utilizado um paquímetro

de precisão. Quanto ao resultado das análises, a média de medidas obtidas dos fetos entre 13° a 26° semanas gestacionais apresentaram comprimento, largura e distância de 7,41 mm, 6,20 mm e 3,73 mm. As aurículas cardíacas também apresentaram seu formato e morfologia definidos dentro dos períodos fetais estudados. Dessa forma, tornou-se evidente a importância do conhecimento anatômico e suas variações, frente aos diagnósticos e intervenções nos casos de cardiopatias congênitas.

**Palavras-chave:** Aurícula cardíaca, variação anatômica, morfologia

## **Contribution to the morphological study of the left atrium of the heart of human fetal hearts**

### **Abstract**

Atrium morphology knowledge is important during clinical evaluation of different cardiac pathologies considering fetal medicine. In this way, an anatomical and detailed study of the left heart atrium may contribute to a better understanding of the functioning of the heart chambers, facilitating the understanding of possible cardiac alterations in the diagnoses of fetal heart diseases. Therefore, the research aimed at studying the left heart atrium to analyze possible morphological variations in different periods of fetal development. For this, 10 formalized human fetuses belonging to the Anatomy Laboratory of Centro Universitário Padre Anchieta were studied. For morphological analyses, the shape and position of the left atrium were observed according to fetal periods, associating its topography with adjacent structures as well as possible anatomical variations. For the metric measurements of length, width and distance between the left and right atrium, a precision caliper was used. The results have pointed out that the average measurements obtained from the fetuses between the 13th and 26th weeks showed length, width and distance of 7.41 mm, 6.20 mm and 3.73 mm. The cardiac atrium also presented their shape and morphology defined within the fetal periods studied. Thus, the importance of anatomical knowledge and its variations have become evident, considering diagnoses and interventions in cases of congenital heart disease.

**Keywords:** Cardiac atrium. Anatomical variations. Morphology.

### **Introdução**

O coração está localizado no mediastino médio da cavidade torácica, sendo o principal órgão responsável pelo funcionamento do sistema circulatório.<sup>1</sup> Sua formação primitiva ocorre aproximadamente 20 dias de vida intrauterina (VIU) logo após a separação das células endocárdicas iniciais (somatopleura e esplancnopleura) do mesoderma lateral, criando tubos cardíacos pareados que posteriormente irão se fundir e

formar um único tubo cardíaco, originando o coração tubular. O coração se alonga e desenvolve seis novos compartimentos: tronco arterioso, bulbo cardíaco, ventrículo, seio venoso e átrio.<sup>2</sup>

Com a expansão progressiva das câmaras atriais e ventriculares ocorrendo por volta do 56º dia de VIU, é possível observar a morfologia e estrutura celular desses compartimentos cardíacos de modo que, um estudo aprofundado consiga avaliar se há uma pré-disposição ao desenvolvimento de cardiopatias desde o período embrionário.<sup>3</sup>

De acordo com a II Diretriz de Cardiopatia Grave publicada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), o termo cardiopatia significa todas as doenças que acometem o coração de modo grave, sejam elas consideradas agudas, crônicas ou terminais; dentre as mais conhecidas estão às cardiopatias congênitas, isquêmicas, hipertensivas, valvulopatias e insuficiência cardíaca.<sup>4,5</sup> Entretanto existem cardiopatias, como as relacionadas com as estruturas auriculares que são pouco estudadas mesmo possuindo grande impacto na clínica cardiológica.

As aurículas do coração são câmaras cardíacas localizadas bilateralmente aos átrios. A aurícula direita (AD) tem um corpo principal largo e triangular que, se sobrepõe a face direita da porção ascendente da Aorta, enquanto a aurícula esquerda (AE) se volta para a face anterior à esquerda do tronco pulmonar, e possui um corpo mais longo, estreito e curvado quando comparado a AD, além de possuir bordas endentadas.<sup>1,7</sup> As funções auriculares se caracterizam pelos ajustes da volemia, equilíbrio hemodinâmico, produção do peptídeo natriurético auricular, controle da sede e melhora do débito cardíaco.<sup>8,9</sup> A avaliação da morfologia e da fisiologia auricular tem sido realizada em diferentes patologias cardíacas, tornando-se um importante marcador nos prognósticos de diferentes condições clínicas associadas.<sup>10</sup>

Dentre as doenças auriculares a mais prevalente é a fibrilação auricular, que se caracteriza por arritmia supraventricular que ocorre após um estímulo rápido, irregular e desorganizado que ocasiona a diminuição da contração da aurícula.<sup>11,12,13</sup> Igualmente as doenças de aspecto crítico, a etiologia da fibrilação auricular é multifatorial e pode incluir anormalidades na regulação autonômica, pressão atrial elevada, isquemia, inflamação, pressão diastólica final elevada e fenômenos tromboembólicos.<sup>14,15,16</sup>

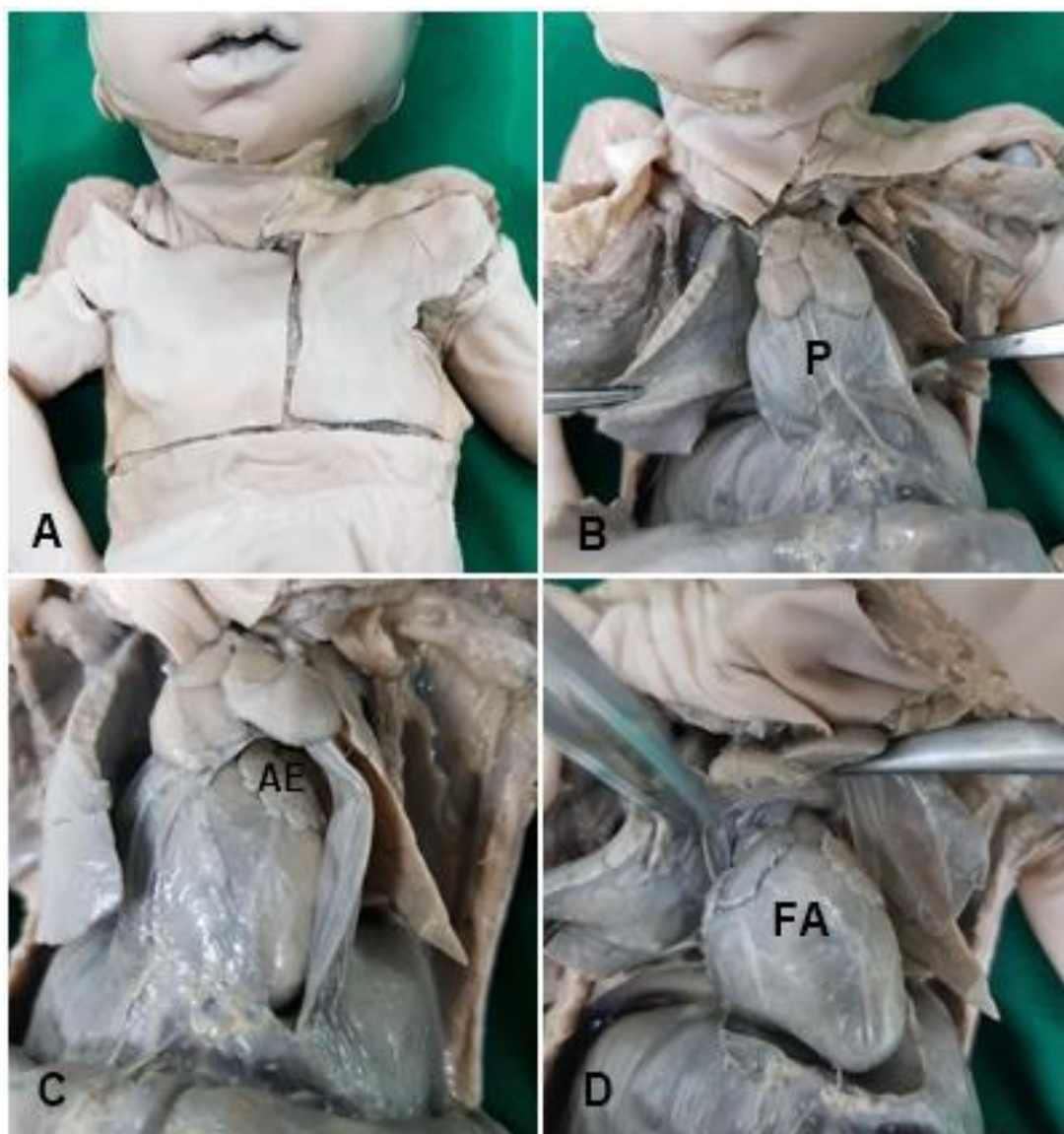
A formação tromboembólica é comumente observada após episódios de fibrilação auricular, assim como nos quadros de amiloidose cardíaca e hipertensão pulmonar, em razão dos aspectos morfológicos auriculares.<sup>17,18,19,20</sup> Desta maneira, torna-se importante a contribuição ao conhecimento dos aspectos morfológicos da aurícula

cardíaca de fetos para melhor compreensão das cardiopatias congênitas. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi analisar a morfologia da aurícula cardíaca esquerda em fetos humanos de diferentes períodos gestacionais.

## **Método**

Estudo descritivo com a utilização de 10 (dez) cadáveres de fetos humanos formolizados (5 do sexo masculino e 5 do sexo feminino), entre a 13<sup>a</sup> a 26<sup>a</sup> semanas de gestação, pertencentes ao Laboratório de Anatomia Humana do Centro Universitário Padre Anchieta (UNIANCHIETA), Jundiaí/SP. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do UNIANCHIETA, CAEE 50957221.2.0000.5386.

Os fetos foram dissecados utilizando-se materiais cirúrgicos apropriados (pinça anatômica, tesoura ponta romba, tesoura íris e bisturi). Inicialmente foram realizadas incisões na linha axilar anterior bilateralmente, seguido de uma terceira cisura na porção da fossa supraclavicular. Por conseguinte, realizou-se o rebatimento da estratigrafia torácica, expondo o coração na região do mediastino médio recoberto pelo pericárdio. Finalizou-se a dissecação com a abertura do pericárdio, afastando minuciosamente a membrana serosa de revestimento para observação anatômica e análise métrica da aurícula esquerda (Figura 1). Através de um paquímetro de precisão 0.05 mm *Mitutoyo*, foi mensurado o comprimento e largura da aurícula esquerda, assim como a distância entre a aurícula esquerda e a aurícula direita.



**Figura 1.** Ilustração do procedimento da dissecação torácica dos fetos. Os estratos torácicos foram rebatidos até a exposição da face anterior do coração. Indicados nas imagens: (A) o Tórax, em (B) rebatimento da parede torácica com a visualização do pericárdio (P), em (C) através da secção do pericárdio é visualizado a Aurícula esquerda (AE) e em (D) a face anterior (esternocostal) do coração (FA).

## Resultados

Na região do mediastino médio de todos os fetos estudados, as aurículas esquerdas localizavam-se na face esternocostal (anterior), apresentavam uma morfologia bem definida assim como as estruturas cardíacas adjacentes, dentre elas o tronco pulmonar situada à face anterolateral e à direita da aurícula esquerda. Além disso, notou-se a relação

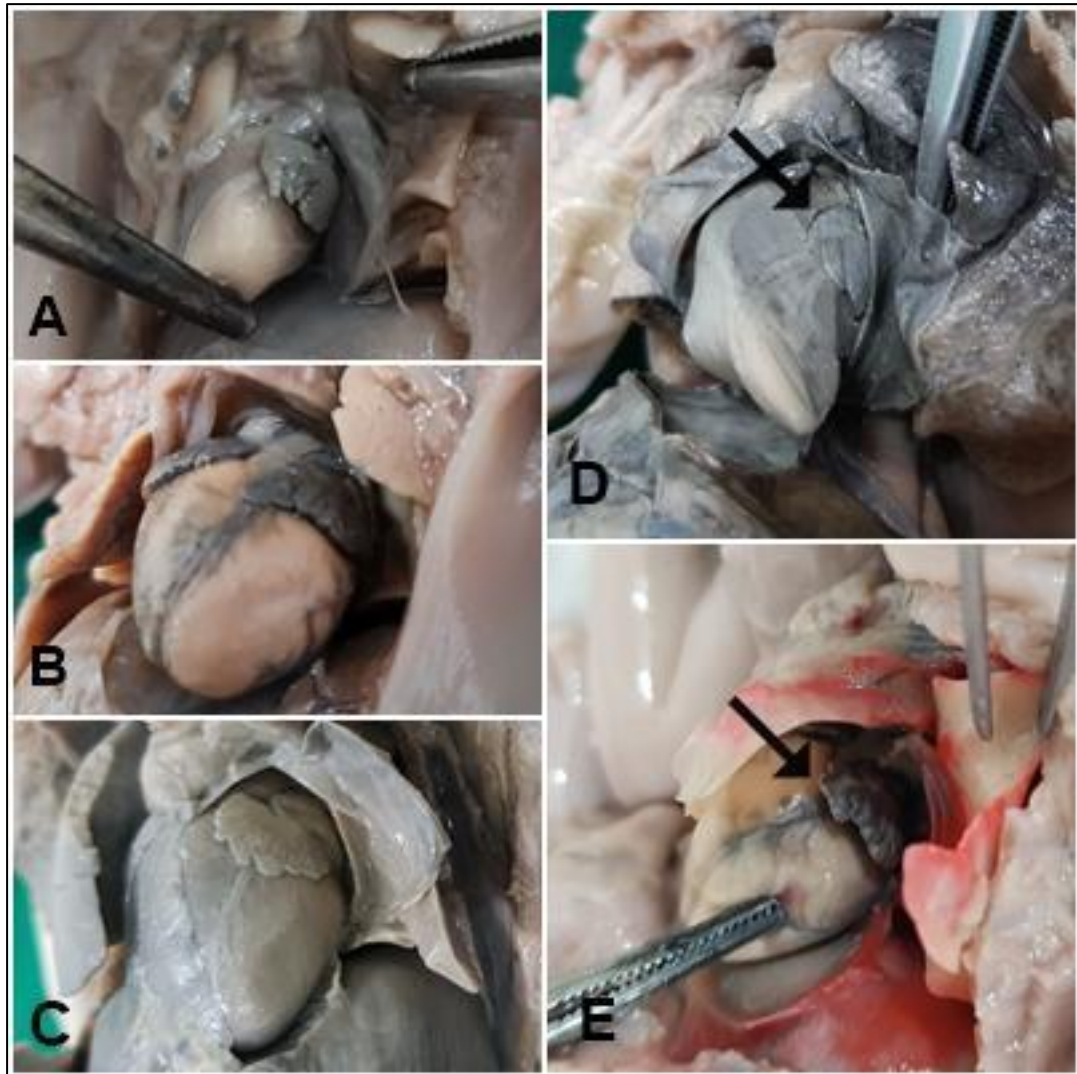
da aurícula esquerda com o início do ramo interventricular anterior (descendente anterior – DA) da artéria coronariana esquerda.



**Figura 2.** Imagem ilustrativa da face anterior do coração de um feto de 14 semanas gestacionais. Identifica-se a artéria tronco pulmonar (ATP), aurícula esquerda (AE) e ramo interventricular anterior da artéria coronariana esquerda (ACE).

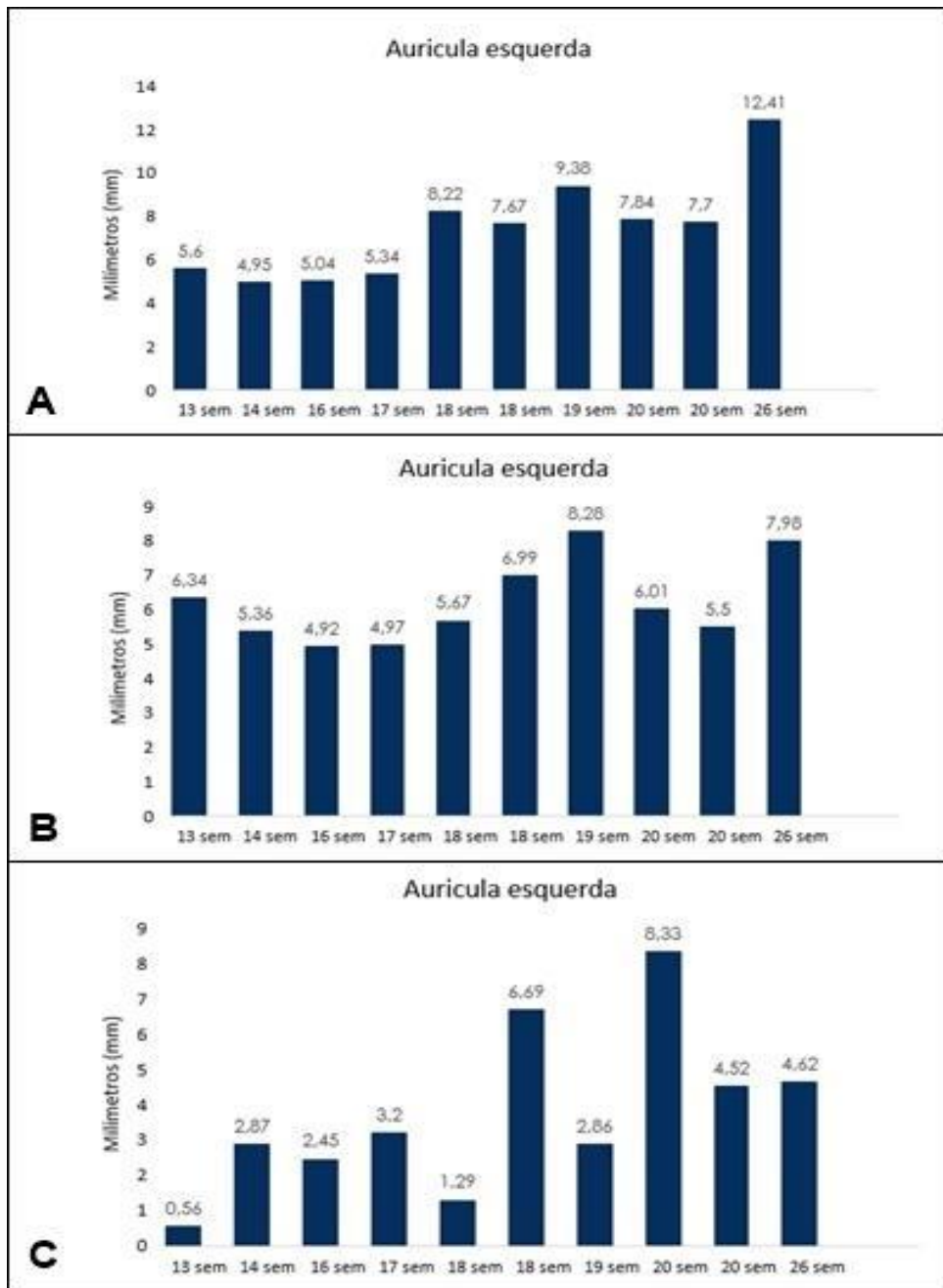
Nos fetos com idade gestacional entre a 13<sup>a</sup> a 26<sup>a</sup> semanas, notou-se que as aurículas esquerdas apresentavam um corpo longo, curvado e com bordas endentadas, sendo que apenas um feto do sexo feminino com 20 semanas de gestação apresentou bordas lisas (Figura 3).





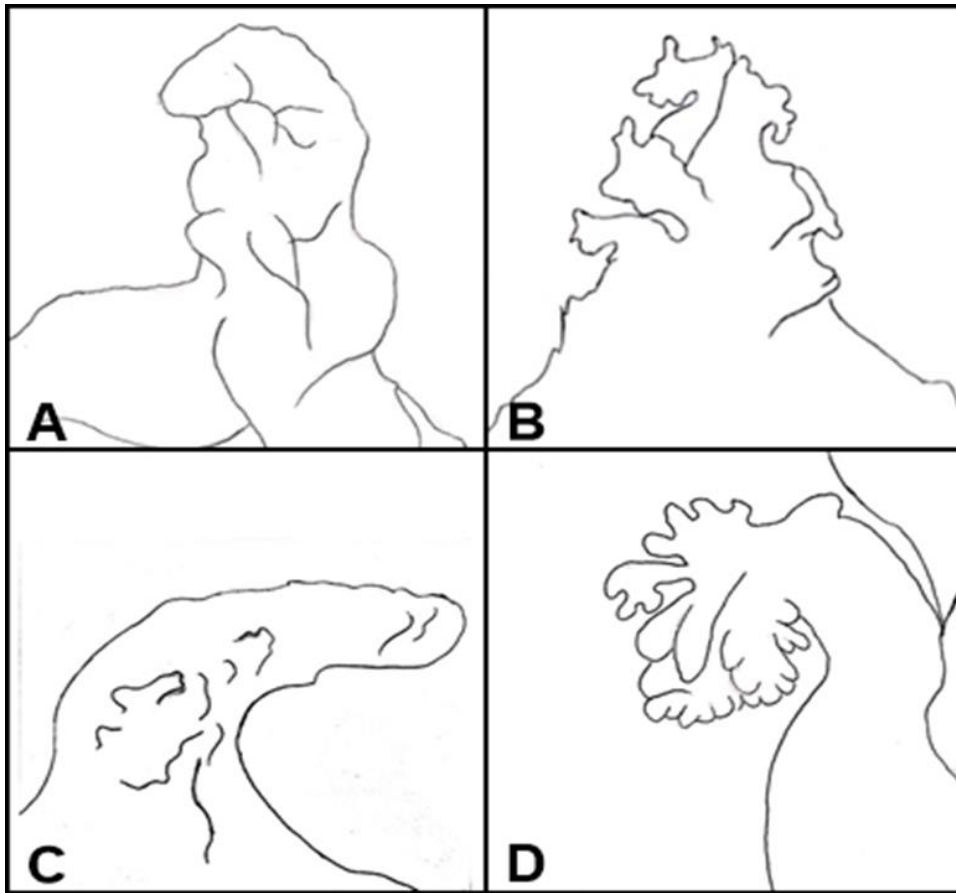
**Figura 3.** Ilustrações da morfologia da aurícula esquerda (AE) de fetos de diferentes períodos gestacionais. As imagens (A, B, C), permitem a visualização de aurículas esquerdas com bordas endentadas presentes em diversas idades gestacionais como 14, 18 e 26 semanas respectivamente. As imagens (D e E) representam fetos de 20 semanas, com diferenças morfológicas da AE, sendo em (D) com borda lisa e em (E) com borda endentada.

Pela análise morfométrica da aurícula esquerda, constatou-se que os fetos com idade gestacional entre a 13<sup>o</sup> a 26<sup>o</sup> semanas apresentaram médias de comprimento e largura de 7,41 mm e 6,20 mm respectivamente. Outrossim, foi realizado a mensuração da distância entre as aurículas em todos os fetos estudados. Sendo possível observar média de 3,73 mm, logo nota-se que a distância entre as estruturas é menor quando comparadas e estudadas em um coração adulto (Figura 3).



**Figura 4.** Gráficos ilustrativos com as medidas em milímetros (mm) de comprimento (A) e largura (B) da aurícula cardíaca esquerda, assim como a distância entre aurícula esquerda e direita (C), ordenadas por idade gestacional.





**Figura 5.** Ilustração dos tipos de aurícula esquerda. Figura (A), representa aurícula do tipo “Biruta”, figura (B) representa a aurícula tipo “Cacto”, figura (C) representa aurícula “Asa de Frango”, e figura em (D) representa a aurícula tipo “Couve-flor”. Fonte: autoria própria.

## Discussão

O primeiro sistema a ser desenvolvido anatomicamente e funcionalmente no período embrionário é o cardiovascular. A estrutura inicial do coração primitivo é caracterizada por células de origem mesodérmicas que se separam das células endocárdicas iniciais por volta da 3ª semana de VIU, enquanto os batimentos se iniciam na 4ª semana. A partir do 56º dia de VIU ocorre uma expansão progressiva das câmaras atriais e ventriculares, sendo possível a observação da morfologia desses mesmos compartimentos cardíacos e suas estruturas adjacentes.<sup>2,3</sup>

Logo, estudos associados ao desenvolvimento embrionário evidenciam novos meios de abordagem na medicina perinatal, melhorando a compreensão dos eventuais casos de cardiopatia congênita e ocasionalmente complicações cardiovasculares na vida adulta.<sup>23</sup> Desta maneira, o presente trabalho busca contribuir com o estudo anatômico da aurícula cardíaca esquerda sendo esta mesma coadjuvante nos casos trombogênicos e arritmogênicos.

Nos resultados macroscópicos deste estudo, notou-se que a superfície das aurículas esquerdas nos fetos com idade gestacional entre a 13<sup>a</sup> a 26<sup>a</sup> semanas, apresentavam lobos auriculares variáveis, sendo que apenas um feto do sexo feminino com 20 semanas de gestação apresentou apenas o lobo dominante e secundário. Os processos lobulares citados anteriormente, auxiliam na identificação e classificação dos variados tipos de AE.

Segundo Di Biase, e outros a pelo menos 4 tipos diferentes de AE que podemos utilizar para a classificação, sendo elas a couve-flor (com um formato mais irregular da AE e um número variável de lobos com falta de um lobo dominante), asa de frango (possui uma curvatura na parte proximal ou média do lobo dominante, em que a mesma pode conter lóbulos ou ramos secundários), biruta (apresenta um lobo dominante de comprimento suficiente como a estrutura primária o número de lobos secundários ou mesmo terciários originando-se do lobo dominante) e cacto (possui um número de lobos secundários ou mesmo terciários originando-se do lobo dominante).<sup>21</sup>

Segundo Rissi, quanto maior o número de lobos auriculares, maiores são os riscos arritmogênicos e trombogênicos.<sup>20</sup> Esses riscos podem estar associados a quadros clínicos de cardiopatias como a fibrilação auricular, uma vez que esta afecção possui sua fisiopatologia multifatorial.<sup>16, 24</sup>

No presente estudo, foram observados que as dimensões da AE durante a VIU apresentaram tamanho significativo do que é comumente esperado, dado que em corações adultos a mesma manifesta medidas menores do que a AD. Este fato pode estar relacionado ao movimento circulatório que origina a volemia entre as câmaras cardíacas, onde o preenchimento excessivo das aurículas pode ocasionar agregamento plaquetário.<sup>14</sup>

De acordo com Ernst G e Di Biase o conhecimento anatômico e morfológico da AE permite a compreensão de cardiopatias relacionadas ao apêndice auricular, ainda que seja em período gestacional.<sup>21,22</sup> Logo, este fato torna-se importante para o diagnóstico e intervenções das cardiopatias congênitas.

## Conclusão

A aurícula cardíaca esquerda dos fetos apresenta formato e morfologia definida dentro dos períodos gestacionais estudados. Dessa forma, tornou-se evidente a importância do conhecimento anatômico e suas variações, ante aos diagnósticos e intervenções nos casos de cardiopatias congênitas.

## Referências

1. Gray`s H. Anatomia a base anatômica da prática clínica. 40. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
2. Moore KL; Persaud T.V.N; Torchia M.G. Embriologia Clínica. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
3. Silva AF. Aspectos morfofuncionais das estruturas de transição entre as fibras musculares de condução e as fibras de trabalho em corações humanos adultos. São Paulo. Tese [Doutorado em ciências] – Universidade de São Paulo; 2020.
4. Leitão MP. Intervenção em reabilitação cardíaca: exercícios para o domicílio como estratégia para aumentar o tempo de atividade física. Lisboa. Tese [Mestrado em exercício e saúde] – Universidade de Lisboa; 2017
5. Neto AA; Simão AF; Sbissa AS; Casagrande E; Lima GG; Castro I; Gus I; Nesralla IA; Nonohay NC; Daudt N; Irigoyen MC; Kalil RAK. II Diretriz Brasileira de Cardiopatia Grave. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2006; 87 (2): 224 - 227.
6. Silva JPG. Influência da sobrecarga crônica de volume na mecânica auricular direita. Lisboa. Tese [Mestrado em tecnologia de diagnóstico e intervenção cardiovascular] – Universidade de Lisboa; 2017
7. Gray`s H. Anatomia a base anatômica da prática clínica. 40. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
8. Faustino A; Paiva L; Providencia R; Cação R; Costa M; Leitão – Martes A. Encerramento percutâneo do apêndice auricular esquerdo para profilaxia de tromboembolismo na fibrilação auricular. Rev Port Cardiol. 2013;32(4):311- 323
9. Marques HMR. Avaliação por Tomografia Computadorizada da Aurícula Esquerda e Das Veias Pulmonares – Contexto Anátomo – Clínico. Lisboa. Tese [Doutorado em medicina da imagem] – Universidade Nova de Lisboa; 2017
10. Ribeiro J. Avaliação da Função Auricular Esquerda por Speckle – Tracking 3D nas Miocardiopatias: PortCardiol. 2017;36(12):915 – 917

11. Duarte ACM. Fisiopatologia da Fibrilação Auricular. Porto. Tese [Mestrado integrado em medicina] – Universidade do Porto; 2018
12. Ribeiro CFAPD. Papel da Fibrilação auricular no Jovem com Acidente Vascular Isquêmico. Lisboa. Tese [Mestrado integrado em medicina] – Universidade de Lisboa; 2017
13. Vilarinho MMC. Fibrilação auricular: Incidência prevalência e percentagem de anticoagulados numa consulta do Centro Hospitalar Universitário Cova da Beira. Covilhá. Tese [Mestrado integrado em medicina] - Universidade Beira Interior; 2020
14. Faustino A; Paiva L; Providencia R; Cação R; Costa M; Leitão – martes A. Encerramento percutâneo do apêndice auricular esquerdo para profilaxia de tromboembolismo na fibrilação auricular. *RevPortCardiol.* 2013;32(4):311- 323
15. Congo KH; Belo A; Carvalho J; Nevis D; Guerreiro R; Pais JA; Bras D; Carrington M; Piçarra B; Santos AR; Aguiar J. Fibrilação Auricular de Novo no Infarto Agudo do Miocárdio com Supra desnível do Segmento ST: Preditores e Impacto na Terapêutica e Mortalidade. (*ArqBrasCardiol.* 2019; 113(5):948 – 957)
16. Mira RAV. Alterações do sistema vegetativo na disritmia auricular. Lisboa. Tese [Mestrado integrado em medicina] – Universidade de Lisboa; 2017
17. Lopes A; Alcafache C; Mota M. Avaliação da Função Ventricular Direita na Hipertensão Pulmonar. *Rev HIGEIA ANO II, Vol III, Nº1.* Junho 2020.p 69 –79
18. Marques H; Gonçalves TA; Ferreira AM; Cruz R; Lopes J; Santos R; Radu L; Costa F; Mesquita J; Carmo P; Cavaco D; Parreira R; Pisco J; O'Neill JG; Adragão E. Tomografia Computadorizada Cardíaca Prévia à Ablação de Fibrilação Auricular – Efeitos da evolução tecnológica e otimização de protocolos. *RevPortCardiol.* 2019;37(11):873 – 883
19. Lopes JO. Amiloidose Cardíaca: Uma visão atual. Covilhá. Dissertação [Mestrado integrado em medicina] – Universidade Beira Interior; 2020
20. Rissi, R. Aspectos Anatômicos e Morfométricos de Corações Adultos e Infantis: Importância nas taquiarritmias e coronariopatias. Campinas. Tese [Doutorado em biologia e celular estrutural] – Universidade Estadual de Campinas; 2018
21. Di-Biase, L.; Santangeli, P; Anselmino, M; Mohanty, P; Salvetti, I; Gili, S; et al. Does the left atrial appendage morphology correlate with the risk of stroke in patients with atrial fibrillation. Results from a multicenter study. *J. Am. Coll. Cardiol.*2012; 60(6): 531-538.

22. Ernst, G; Stöllberger, C; Abzieher, F; et al. Morfologia do apêndice atrial esquerdo. Anat Rec 1995; 242: 553-561.
23. Neves, RAMS; Felicioni, F; Ribeiro RS; Afonso, ACB; Souza NB. CARDIOPATIAS CONGÊNITAS: manifestações clínicas. Rev. Científica Online ISSN 1980-6957 v12, n1, 2020
24. Zhang Y, Yuan Y. Valor do Diâmetro do Átrio Esquerdo com Escore CHA2DS2-Vasc na Predição da Trombose Atrial Esquerda/Trombose de Apêndice Atrial Esquerdo na Fibrilação Atrial Não Valvar. Arq. Bras. Cardiol. 2021;116(2):325-31.