



Paciente com origem anômala de coronária direita

Patient with anomalous origin of right coronary artery

Paciente con origen anómalo de la arteria coronaria derecha

Dayse Cristina Gonçalves Dias¹, Mylla Pires Pinheiro Borges², Ádria Rayane Lima Cascaes³, Alexandre Marques da Rocha³, Ricardo Ormanes Massoud³, Bruna Lisboa Nunes³, Paula Amador Gomes da Silva⁴, Nina Pinto Monteiro Rocha³, Luiz Carlos Figueiredo Filho³, Rodrigo Almeida Souza³.

RESUMO

Objetivo: Relatar um caso de paciente com origem anômala de coronária direita em seio coronariano esquerdo e com trajeto interarterial maligno. **Detalhamento de caso:** Estudo observacional e descritivo do tipo relato de caso acerca do trajeto maligno de coronária direita em paciente do sexo feminino, sem história de comorbidades prévias, esportista e sintomática na avaliação inicial. A confirmação diagnóstica se deu mediante o exame de imagem Angiotomografia de coronárias. A paciente foi submetida a cirurgia de revascularização do miocárdio via enxerto de mamária para coronária direita, evoluindo com melhora clínica do quadro de precordialgia inicial. **Considerações finais:** Considera-se que a Angiotomografia de coronárias é padrão ouro para avaliação de anomalias coronarianas, alteração fortemente associada a morte súbita e que, embora não possuam consenso em relação a abordagem cirúrgica, deve ter sua terapêutica individualizada a baseada no quadro clínico de cada paciente, de forma que essa intervenção deva ser uma opção favorável especialmente em paciente sintomáticos e com documentação de isquemia miocárdica em exames cardiológicos.

Palavras-chave: Anomalias dos vasos coronários, Morte súbita, Revascularização miocárdica.

ABSTRACT

Objective: To report a case of a patient with an anomalous origin of the right coronary artery from the left coronary sinus and with a malignant interarterial pathway. **Case details:** This is an observational and descriptive study, in the form of a case report, regarding the malignant course of the right coronary artery in a female patient with no history of previous comorbidities, an athlete, and symptomatic at initial evaluation. The diagnostic confirmation was achieved through coronary CT angiography. The patient underwent myocardial revascularization surgery via a mammary graft to the right coronary artery, resulting in clinical improvement of the initial precordial pain. **Final considerations:** It is considered that coronary CT angiography is the gold standard for evaluating coronary anomalies, which are strongly associated with sudden death. Although there is no consensus regarding the surgical approach, therapeutic decisions should be individualized based on each patient's clinical presentation, making this intervention a favorable option, especially in symptomatic patients with documented myocardial ischemia on cardiological exams.

Keywords: Coronary vessel anomalies, Sudden death, Myocardial revascularization.

¹ Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ). Belém - PA.

² Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA). Belém - PA.

³ Universidade do Estado do Pará (UEPA). Belém - PA.

⁴ Universidade Federal do Pará (UFPA). Belém - PA.

RESUMEN

Objetivo: Reportar un caso de un paciente con origen anómalo de la arteria coronaria derecha en el seno coronario izquierdo y con un trayecto inter arterial maligno. **Detalles del caso:** Estudio observacional y descriptivo del tipo relato de caso sobre el trayecto maligno de la arteria coronaria derecha en una paciente del sexo femenino, sin antecedentes de comorbilidades previas, deportista y sintomática en la evaluación inicial. La confirmación diagnóstica se realizó mediante el examen de imagen de Angiotomografía de coronarias. La paciente fue sometida a una cirugía de revascularización del miocardio a través de injerto mamario para la arteria coronaria derecha, presentando una mejora clínica del cuadro de dolor en el pecho inicial. **Consideraciones finales:** Se considera que la Angiotomografía de coronarias es el estándar de oro para la evaluación de anomalías coronarias, una alteración fuertemente asociada a la muerte súbita, y que, aunque no hay consenso respecto al abordaje quirúrgico, se debe individualizar la terapéutica basada en el cuadro clínico de cada paciente, de manera que esta intervención deba ser una opción favorable, especialmente en pacientes sintomáticos y con documentación de isquemia miocárdica en exámenes cardiológicos

Palabras clave: Anomalías de los vasos coronarios, Muerte súbita, Revascularización miocárdica.

INTRODUÇÃO

A artéria coronária direita (ACD) possui origem normal quando é emitida pela região direita da aorta ascendente, tendo um caminho que passa à direita e posteriormente ao tronco pulmonar e descendo pelo sulco coronário direito em direção ao septo interventricular posterior (ANDRADE JM, 2006). Normalmente, a ACD é responsável pela irrigação das seguintes estruturas: o átrio direito; a maior parte do ventrículo direito; parte do ventrículo esquerdo, a face diafragmática; parte do septo interventricular, geralmente o terço posterior; o nó Sinoatrial (SA), em cerca de 60% das pessoas; o nó Atrioventricular (AV), em cerca de 80% das pessoas (MOORE KL, et al., 2018).

Nas fases iniciais do desenvolvimento embrionário, sinusóides vasculares são desenvolvidos no interior do miocárdio fetal. Quando esse coração em formação se torna compacto, os sinusóides desaparecem e dão lugar a uma rede de veias, artérias e capilares que se comunicam com outros vasos do mediastino. Após a formação da aorta a partir da divisão do truncus arteriosus, os vasos coronários aparecem e juntamente com os botões endoteliais formam o sistema coronário definitivo. Entretanto, qualquer perda no fluxo de sangue durante o desenvolvimento de rede coronária pode induzir a uma hipoplasia dos ramos coronários. Uma involução anômala, alteração da posição dos botões endoteliais ou a septação do truncus arteriosus podem levar ao desenvolvimento das anomalias na origem das artérias coronárias (SPICER DE, et al., 2015).

Nesse sentido, a anomalia coronariana pode ser definida como qualquer alteração que fuja do que é considerado anatomicamente normal, afetando aproximadamente 1% na população (MALIK MK, et al., 2023). As anomalias coronarianas podem ser divididas em: a) anomalias da origem; b) anomalias do trajeto; c) anomalias do leito coronário terminal (GENTILE F, et al., 2021).

Com base nisso, cabe destacar o trajeto interatrial, em que uma artéria coronária prossegue entre a aorta e o tronco arterial pulmonar. Tal anomalia é conhecida como trajeto maligno por estar associado ao maior risco de morte súbita, principalmente em atletas (D'ASCENZI F, et al., 2021). Entre as explicações propostas por alguns autores para isso, estão: obstrução durante exercício, por compressão pela aorta e a artéria pulmonar, ângulo agudo da sua origem, óstio estenosado "em fenda" e segmento intramural na aorta (FINOCCHIARO G, et al., 2019; SHABAN M, et al., 2022).

Em sua maioria, os casos apresentam-se como formas assintomáticas, porém, evidencia uma íntima relação entre formas sintomáticas e esforços físicos, em outras palavras, em situações onde há a elevação da frequência cardíaca, e com isso, a necessidade de uma boa perfusão de oxigênio pela circulação coronariana (GENTILE F, et al., 2021). Uma vez que essa situação ocorre, quadros isquêmicos se instalam refletindo em dispneia aos esforços, dor torácica, normalmente em aperto e com a possibilidade de irradiação para pescoço, mandíbula e região dorsal, disfunção sistólica ventricular com fração de ejeção (FE) reduzida ou não, e em episódios mais graves, síncope e morte súbita (GREGÓRIO FL, 2024; BIEZUS MR, et al., 2020).

Atualmente, as anomalias de artérias coronárias podem ser identificadas por uma variedade de exames de imagem, que se mostram de fundamental importância, sempre associados ao quadro clínico, na obtenção de um diagnóstico preciso. A angiotomografia computadorizada e ressonância magnética são considerados os exames padrão-ouro, que permitem observar de maneira tridimensional anomalias arteriais coronarianas e seu trajeto anatômico (GANEM AC, et al., 2023; CIANCARELLA P, et al., 2020).

Esse relato teve o objetivo de apresentar um caso de origem anômala de coronária direita, um trajeto maligno, descrevendo o quadro clínico, diagnóstico e manejo terapêutico neste tipo de infrequente de anomalia.

DETALHAMENTO DO CASO

Este é um estudo descritivo do tipo relato de caso, submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado do Pará através da Plataforma Brasil e apreciado pelo parecer 7.060.840 e CAAE 82548724.8.0000.5174. A pesquisa foi realizada em conformidade com a Resolução CNS 196/96 e 466/12 e nos princípios éticos normatizados pelo Código de Nuremberg e pela Declaração de Helsinque. A pesquisa foi desenvolvida no Hospital do Coração do Pará, referência em cardiologia na cidade de Belém, capital do estado do Pará. Os dados foram coletados após a aprovação do CEP e mediante a assinatura dos termos de aceite do Hospital do Coração do Pará e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Autorização do Uso de Imagem do paciente.

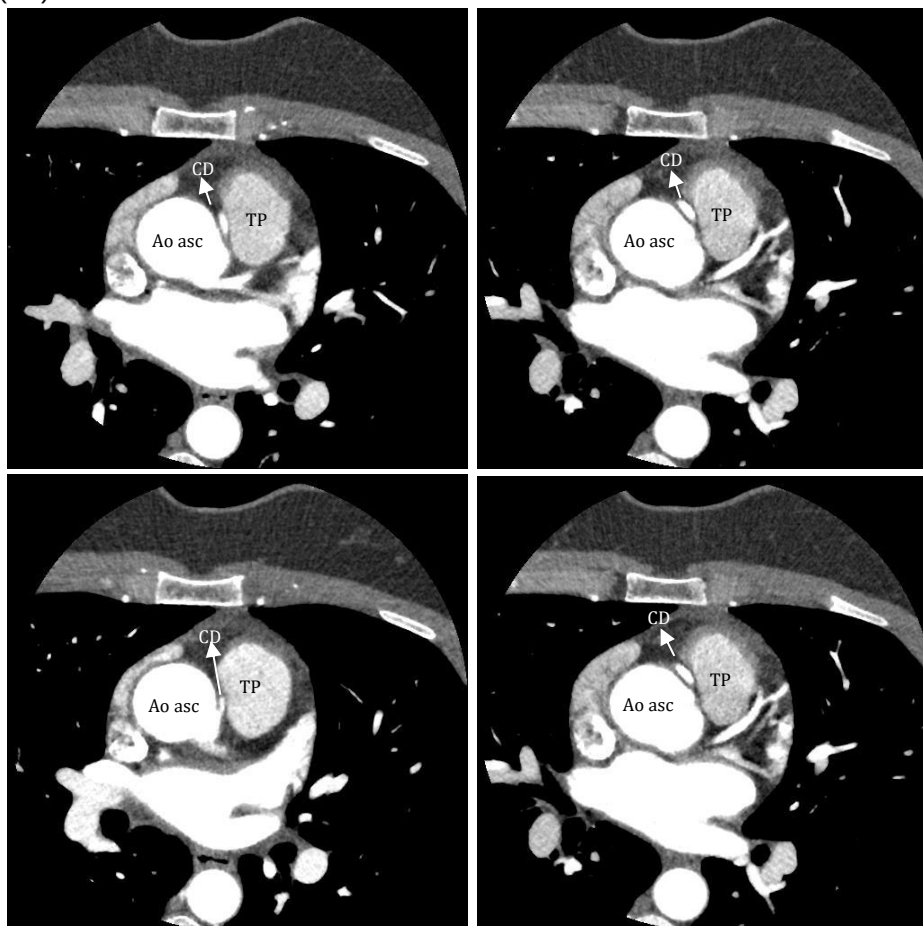
Paciente do sexo feminino, 43 anos, com um histórico de atividades físicas e esportivas regulares, compareceu ao pronto atendimento com queixa de dor precordial típica, caracterizada como um aperto, com irradiação para a região do dorso e da mandíbula. Além disso, a paciente apresentava sintomas de cansaço, falta de ar, tontura e mal-estar, todos relacionados ao esforço, com início há aproximadamente 15 dias. Durante o exame físico inicial, a paciente se encontrava afebril, acianótica e anictérica. A ausculta cardíaca revelou bulhas cardíacas normofonéticas em dois tempos, com ritmo cardíaco regular e sem presença de sopros. A ausculta pulmonar mostrou murmúrio vesicular presente bilateralmente, sem ruídos adventícios. O eletrocardiograma realizado na admissão não indicou evidências de processos isquêmicos agudos, e a dosagem de marcadores de injúria miocárdica apresentou resultados negativos. A paciente negou ter histórico pessoal de Diabetes Mellitus e/ou Hipertensão Arterial Sistêmica. No entanto, foi relatada uma história familiar significativa de doença arterial coronariana entre os familiares de primeiro grau.

Foi encaminhada para a internação hospitalar onde foram solicitados os seguintes exames: Angiotomografia coronária, Doppler de artérias carótidas e vertebrais, Ecocardiograma bidimensional com fluxo a cores e Cintilografia de perfusão miocárdica repouso e stress. O exame de angiotomografia de artérias coronárias evidenciou escore coronariano de cálcio de (Agatston) zero, sem sinais ateromatosos aparentes e origem anômala da ACD (trajeto maligno) no seio coronário esquerdo e trajeto interarterial, com importante afilamento do óstio e presença de isquemia discreta envolvendo a parede anterior do ventrículo esquerdo, região ínfero-septal do ventrículo esquerdo. Ademais, o Doppler de carótidas e vertebrais obteve velocidades normais, sem indícios de estenoses carotídeas, o ecocardiograma transtorácico evidenciou fração de ejeção preservada e sem grandes alterações na funcionalidade cardíaca.

Após a coleta dos resultados dos exames de investigação cardiológico com evidência de origem anômala de coronária, em conjunto com a persistência da sintomatologia da paciente, foi solicitada a avaliação da cirurgia cardíaca, a qual em discussão com a equipe de cardiologia optou por realizar revascularização do miocárdio mediante anastomose de mamária à direita para coronária direita, a qual foi realizada 15 dias após a admissão da paciente, com sucesso. No primeiro dia de pós-operatório fez uso de Nipride e Piperacilina com tazobactam com a macro-nebulização contínua com O₂ úmido, dessaturando quando retirava a máscara com O₂. Com Pressão Arterial Média de 84 mmHg, a paciente evoluiu havia murmúrio vesicular diminuído em hemotórax direito acompanhado de crepitações, compatível ao quadro clínico de pneumonia para o qual foi introduzido antibioticoterapia. A paciente se apresentava consciente, orientada e cooperativa nos dias seguintes a cirurgia de revascularização do miocárdio, com queixa de dor no ombro, dificuldade de inspiração

e leve dor torácica nos dias seguintes ao procedimento. Recebeu alta hospitalar 9 dias após a cirurgia sem complicações e com indicação de uso contínuo de Ácido acetilsalicílico (AAS) 100 mg uma vez ao dia e Sinvastatina 20 mg uma vez ao dia após confirmação de níveis de perfil lipídico alterado em exames laboratoriais. Em retorno ambulatorial após 3 meses informou melhora dos episódios de precordialgia intermitente e manutenção das atividades diárias.

Figura 1 – Angiotomografia de coronárias evidenciando origem anômala de Coronária Direita (CD) a partir do seio coronariano esquerdo com trajeto interarterial entre aorta ascendente (Ao asc) e tronco arterial pulmonar (TP).



Fonte: Dias DCG, et al., 2025.

DISCUSSÃO

Dados relacionados à origem anômala aórtica das artérias coronarianas (OAAAC) revelam que os achados de imagem que indicam a origem da artéria coronária direita (ACD) a partir do seio coronariano esquerdo são seis vezes mais prevalentes do que os casos em que a artéria coronária esquerda (ACE) se origina do seio direito. A partir do ponto de origem, a ACD pode seguir um dos três trajetos principais: ela pode avançar anteriormente à Artéria Tronco Pulmonar, posteriormente à Aorta, ou ainda entre as grandes artérias, formando o que é conhecido como trajeto interatrial. Dentre essas opções, o trajeto interatrial é o que apresenta uma correlação mais significativa com o aumento dos riscos para complicações cardíacas, conforme evidenciado por estudos recentes (FROMMELT P, et al., 2020). No contexto do relato da paciente, observou-se que sua coronária direita se originava do seio esquerdo, uma configuração que se destaca como uma das formas de origem anômala mais frequentemente identificadas em comparação com as demais variantes. Além disso, a paciente também apresentava o trajeto interarterial, que, quando associado a indivíduos que se envolvem em atividades físicas extenuantes, é particularmente preocupante, uma vez que está mais relacionado a um aumento dos riscos de morte súbita.

Em relação à ACD com origem anômala no seio coronariano esquerdo com trajeto interarterial, a altura da origem da ACD em relação à valva pulmonar pode ter influência sobre o prognóstico e, consequentemente, a estratificação de risco e tratamento do paciente. A altura da origem pode representar baixo ou alto risco, sendo a via alta correlacionada a mais efeitos adversos, como angina e morte súbita, devido à dilatação da aorta e tronco da artéria pulmonar durante sístole, o que acaba por comprimir a via anômala por onde a ACD percorre, fenômeno que se agrava durante o exercício. Por outro lado, enquanto o ventrículo direito se contrai durante a sístole, há um contrabalanço da expansão sistólica da aorta, o que torna o trajeto da coronária entre a via de saída do ventrículo direito e a aorta menos estreitado (FERREIRA AFP, et al., 2019). Nesse sentido, vale ressaltar que as alterações hemodinâmicas que podem ocorrer em decorrência de uma origem e trajeto anômalo das coronárias frequentemente se manifestam sob a forma de sintomas isquêmicos. No caso específico da paciente relatada, os sinais de angina e dispneia eram ser indicativos de um comprometimento na perfusão do coração, resultante das anomalias no trajeto das coronárias.

Grande parte dos pacientes que apresentam essa condição é assintomático, entretanto, é comum que haja o aparecimento de sintomas em decorrência da realização de exercícios físicos (BIGLER MR, et al., 2021). A apresentação clínica pode se dar com a presença de dor torácica típica anginosa, síncope, arritmias, dispneia e até de disfunção ventricular esquerda (REGRAGUI H, et al., 2021). Nesse sentido, é válido ressaltar que os sintomas cardíacos e morte súbita decorrentes de trajeto anômalo de artérias coronárias são significativamente mais prevalentes em jovens atletas (abaixo dos 30 anos) inicialmente assintomáticos, os quais começam a apresentar o quadro clínico geralmente após um esforço intenso (CANNAVAN FPS, et al., 2023; CHUA F, et al., 2023; 20. MORAIS MLO e PRATA SC, 2022). A paciente descrita acima, portanto, não se enquadra na epidemiologia típica da doença, porém apresentava histórico importante de atividades, em especial relatou a prática de futebol com recorrência, o que pode ter contribuído para a acentuação dos sintomas e além de elevar o risco de morte súbita na paciente.

Nesse contexto, é válido ressaltar que a morte súbita em pacientes com origem anômala das artérias coronárias (OAAAC) associada a presença de trajeto maligno está majoritariamente fortemente relacionada a isquemia do miocárdio, especialmente em indivíduos com idade inferior a 40 anos, posteriormente ou durante atividades extenuantes em decorrência da compressão da coronária ou estenose do óstio. A relação entre OAAAC e isquemia miocárdica é fundamental para a compreensão dos riscos associados a essa condição, uma vez que a identificação de sinais de isquemia do miocárdio torna-se de suma importância na indicação de intervenção cirúrgica (FROMMELT P, et al., 2020). No caso da paciente em questão, os exames realizados durante a admissão, que incluíram um eletrocardiograma e a dosagem de troponinas, não identificaram alterações que sugerissem isquemia miocárdica aguda. Isso evidencia uma realidade preocupante: pacientes com origem anômala das artérias coronárias podem apresentar quadros de angina típica porém sem sinais isquêmicos. Essa situação destaca a necessidade de uma avaliação clínica cuidadosa e aprofundada, uma vez que a ausência de alterações nos exames iniciais não deve desconsiderar a possibilidade de comprometimentos coronarianos subjacentes.

Em relação ao diagnóstico, a origem anômala da artéria coronária direita (ACD) apresenta um caráter assintomático, o que resulta em diagnósticos, na maioria dos casos, de forma acidental em pacientes que manifestam sintomas de isquemia miocárdica, sendo a angiotomografia computadorizada de coronárias o exame padrão ouro para identificar essas anomalias (BENJANUWATTRA J, et al., 2022). Esse exame também possui papel fundamental na avaliação do prognóstico do paciente e definição da conduta terapêutica a ser instituída (ALISSON et al., 2024). Na paciente em questão, a angiotomografia demonstrou a origem anômala de ACD associada a um afilamento do óstio coronariano, sendo ferramenta essencial não apenas para a elucidação diagnóstica do quadro de angina da paciente como também para definir a melhor conduta terapêutica diante da clínica da paciente.

A ressonância magnética cardíaca também é um método eficaz na avaliação da anatomia coronariana, no entanto, ela possui um maior tempo de aquisição quando comparada à angiotomografia sendo menos preferível. Somado a isso, testes provocativos de isquemia miocárdica podem contribuir para fortalecer o diagnóstico e direcionar a intervenção terapêutica escolhida (FROMMELT P, et al., 2020). Entretanto, é válido

menção que mesmo testes de estresse de alta sensibilidade podem não acusar alterações isquêmicas em pacientes afetados (KIM JY, et al., 2022). Nesse sentido, a paciente realizou como um dos exames cardiológicos iniciais uma cintilografia do miocárdio, essa demonstrou uma isquemia discreta na parede anterior do ventrículo esquerdo, mas sem impacto significativo na fração de ejeção do ventrículo esquerdo.

Pacientes que apresentam baixo risco de eventos cardiovasculares, sem alterações anatômicas que possam resultar em complicações graves e que se encontram assintomáticos, podem ser submetidos a um tratamento conservador, para estes o tratamento pode incluir o uso de betabloqueadores e/ou a limitação de exercícios físicos intensos, que são medidas que visam garantir a segurança do paciente sem a necessidade imediata de intervenções mais invasivas. Por outro lado, a terapêutica cirúrgica é reservada para casos específicos, como aqueles em que o trajeto anômalo da artéria coronária direita (ACD) provoca sintomas significativos ou quando há evidências documentadas de isquemia miocárdica (SALLEM S, et al., 2020). Nesse sentido, a identificação da clínica da paciente relatada, juntamente com exames que confirmaram a origem e a trajetória maligno da coronária, reforçaram a necessidade de uma revascularização miocárdica cirúrgica, tendo como objetivo principal dessa abordagem não apenas melhorar o controle da sintomatologia do paciente, mas também reduzir significativamente o risco de morte súbita, que pode ser uma complicação grave da condição abordada.

Não há um consenso acerca das abordagens cirúrgicas indicadas nesses casos, pois cada paciente deve ser abordado de maneira individualizada de acordo com a clínica e com os riscos associados a anomalia anatômica (BURATTO E e KONSTANTINOV IE, 2021; GHARIBEH L, et al., 2021). Nesse sentido, algumas alternativas consistem na cirurgia de revascularização do miocárdio, reimplante da coronária no seio adequado ou reconstrução do trajeto da coronária (BIEZUS MR, et al., 2020). A escolha da modalidade de correção cirúrgica depende fundamentalmente da idade do paciente, à medida que a cirurgia é contraindicada para pacientes acima dos 40 anos, exceto em casos nos quais há evidências de isquemia miocárdica, pois os riscos cirúrgicos superam os benefícios (BURATTO E e KONSTANTINOV IE, 2021; MOLOSSI S, et al., 2019). Portanto, a paciente em questão foi tratada com uma revascularização miocárdica pela presença de isquemia leve e quadro clínico intenso, resultando em melhora da qualidade de vida a curto e longo prazo.

Por fim, é importante destacar que este relato clínico evidencia a necessidade de uma abordagem abrangente e cuidadosa para a avaliação de pacientes que apresentam suspeitas de origem anômala das coronárias. Essa abordagem deve levar em consideração o histórico de práticas esportivas da paciente associada a avaliação dos seus sintomas, uma vez que a atividade física intensa pode influenciar a clínica do paciente e acentuar o seu risco cardiovascular. Dessa forma, a estratificação de risco adequada é crucial para determinar a gravidade da condição e para planejar intervenções terapêuticas para melhora na qualidade de vida do paciente com OAAAC.

REFERÊNCIAS

1. ANDRADE JM. Anatomia coronária com angiografia por tomografia computadorizada multicorte. *Radiologia Brasileira*, 2006; 39: 233-236.
2. BENJANUWATTRA J, et al. Anomalous aortic origin of the right coronary artery: a case report and review of the literature. *EJCRIM*, 2022; 9:003692.
3. BIEZUS MR, et al. Origem Anômala Da Artéria Coronária Direita Em Seio De Valsalva Esquerdo Com Trajeto maligno: Um Relato De Caso. *Revista Thêma et Scientia*, 2020; 10(1):217-233.
4. BIGLER MR et al. Hemodynamic relevance of anomalous coronary arteries originating from the opposite sinus of valsalva-in search of the evidence. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 2021; 7: 5913262021.
5. BURATTO E, KONSTANTINOV IE. Current surgical management of anomalous aortic origin of a coronary artery. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2021; 161(1): 206-212.
6. CANNAVAN FPS, et al. Quando e como estratificar o risco de morte súbita em atletas. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo*, 2023; 33(2): 184-91.

7. CIANCARELLA P et al. Noninvasive imaging of congenital cardiovascular defects. *La radiologia medica*, 2020; 125: 1167-1185.
8. CHUA F, et al. Anomalous origin of left main coronary artery from the right sinus of Valsalva. *BMC Cardiovascular Disorders*, 2023; 23(5):299-308.
9. D'ASCENZI F, et al. Causes of sudden cardiac death in young athletes and non-athletes: systematic review and meta-analysis: Sudden cardiac death in the young. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 2022; 32(5):299-308.
10. FERREIRA AFP, et al. Anomalous origin of coronary arteries with an interarterial course: pictorial essay. *Radiologia Brasileira*, 2019; 52: 193-197.
11. FINOCCHIARO G, et al. Anomalous Coronary Artery Origin and Sudden Cardiac Death: Clinical and Pathological Insights From a National Pathology Registry. *JACC: Clinical Electrophysiology*, 2022; 5(4):516-522.
12. FROMMELT P, et al. Recommendations for multimodality assessment of congenital coronary anomalies: a guide from the American Society of Echocardiography: developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Japanese Society of Echocardiography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 2020; 33(3):259-294.
13. GANEM AC, et al. Spectrum of the anomalous origin of the coronary arteries. *Radiology Case Reports*, 2021; 18(9):2929-2934.
14. GENTILE F, et al. Coronary Artery Anomalies. *Circulation*, 2021; 144(12):983-996.
15. GHARIBEH L, et al. Surgical techniques for the treatment of anomalous origin of right coronary artery from the left sinus: a comparative review. *Journal of the American Heart Association*, 2021; 10(22): 022377
16. GREGÓRIO FL. Principais variações anatômicas das artérias coronárias e seus principais ramos: revisão narrativa. Dissertação (Tese de Doutorado)- Universidade Federal de Ciências da Saúde do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024; 75p.
17. KIM JY, et. al. Evaluation of the Ostium in Anomalous Origin of the Right Coronary Artery with an Interarterial Course Using Dynamic Cardiac CT and Implications of Ostial Findings. *Korean Journal of Radiology*, 2022; 23(2):172-179.
18. MALIK MK, et al. Anomalous origin of the right coronary artery. *Radiology Case Reports*, 2023; 18(12):4338-4340.
19. MOLOSSI S, et al. Anomalous Aortic Origin of a Coronary Artery. *Methodist Debakey Cardiovasc Journal*, 2019; 15(2):111.
20. MOORE KL, et al. *Clinically Oriented Anatomy*. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2018; XXXp.
21. MORAIS, MLO, PRATA SC. Abordagem da morte súbita cardíaca no atleta. in: *Medicina do exercício e do esporte: evidências científicas para uma abordagem multiprofissional*. Editora Científica Digital, 2022. p. 10-25.
22. REGRAGUI H, et al. Anomalous origin of right coronary artery with interarterial course revealed by effort angina: case report. *Pan African Medical Journal*, 2021; 38(327).
23. REGRAGUI H, et al. Anomalous origin of right coronary artery with interarterial course revealed by effort angina: case report. *The Pan African Medical Journal*, 2021; 38:327.
24. SALLEM S, et al. Interarterial course of anomalous right coronary artery: role of symptoms and surgical Outcomes. *Coronary Heart Disease*, 2020; 31:538-544.
25. SHABAN M, et al. Anomalous Origin of the Right Coronary Artery: An Uncommon Presentation. *Cureus*, 2022;14(5):e25494.
26. SPICER DE, et al. The anatomy and development of normal and abnormal coronary arteries. *Cardiology in the Young*, 2015; 25(8):1493–1503.