



ALTERAÇÕES ANATOMOCLÍNICAS NA TRANSPOSIÇÃO DAS GRANDES ARTÉRIAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

JOSÉ VINÍCIUS BULHÕES DA SILVA; RAWLLAN WESLLEY ALVES FELIPE;
MANUEL ALBERTO DA TRINDADE NETO; HEYELL KEVIN RODRIGUES
FRANKLIN CHACON; POLLYANA SOARES DE ABREU MORAIS.

RESUMO

INTRODUÇÃO: A transposição das grandes artérias (TGA) é uma cardiopatia congênita caracterizada por uma discordância ventrículo-arterial, onde há inversão da origem da artéria pulmonar e aorta. Considerada de ordem cianogênica, representa cerca de 20% dos casos relacionados a redução do aporte de oxigênio e 3% das cardiopatias em geral. Sinais como cianose ao nascimento e taquipneia são inversamente proporcionais ao tamanho das comunicações cardíacas que promovem a mistura do sangue pobre e rico em O₂, onde quanto menor for as comunicações pior será o prognóstico. **OBJETIVO:** Esse estudo apresenta como objetivo a realização de uma síntese dos principais trabalhos acadêmicos relacionados ao tema, com enfoque na fisiopatologia da doença, no diagnóstico e nos mecanismos cirúrgicos de reparo. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura a respeito da TGA, através de artigos publicados nos últimos 10 anos nas fontes PubMed and BVS (Lilacs) em inglês e português. Sendo utilizado os descritores: Transposição de grandes artérias; Anatomia; Cirurgia Clínica. Foram encontrados 26 artigos relacionados a temática em questão e, através dos critérios de inclusão, 13 foram selecionados. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Após leitura dos artigos selecionados, fora identificado que a TGA é resultante da absorção dos infundíbulos subpulmonar e subaórtico. Durante os 30-35 dias de gestação, a valva pulmonar se desloca de uma posição posterior para anterior devido o desenvolvimento do infundíbulo subpulmonar e a valva aórtica permanece na mesma posição. Assim, acontece a discordância ventrículo-arterial, e consequentemente, alterações das circulações pulmonar, coronariana e sistêmica. **CONCLUSÃO:** Em suma, a TGA é responsável por alterações anatômicas com repercussões clínicas negativas, onde sua maior gravidade está relacionada a cianose e baixa perfusão. Portanto, o prognóstico clínico vai depender da presença de estruturas remanescentes da circulação fetal, onde ao nascimento é realizado a manipulação de medicamentos para manter essas aberturas pós nascimento.

Palavras-chave: Transposição de grandes artérias; cardiopatia congênita; discordância ventrículo-arterial; cianose; cardíaco.

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardíacas congênitas apresentam uma incidência global anual de cerca de 1 a cada 100 nascidos. No Brasil, nascem quase 29 mil crianças com cardiopatias congênitas por ano, sendo essas malformações, no que diz respeito a fisiopatologia, classificadas em cianogênicas e acianogênicas. Dentre as cianogênicas, destaca-se a Transposição das grandes artérias (TGA), responsável por 20% dos casos dessa classe e 3% dos casos no geral (DESAI;

RABINOWITZ; EPSTEIN, 2019; JATENE *et al.*, 2022; SOARES, 2022). De acordo com Baumgartner *et al.* (2021), apresenta maior incidência em indivíduos do sexo masculino e em filhos de mães diabéticas.

A TGA se caracteriza por uma discordância ventrículo-arterial, com a aorta se originando do ventrículo direito (VD) e o tronco pulmonar, do ventrículo esquerdo (VE), na presença de conexão atrioventricular concordante. Anatomicamente, a transposição das grandes artérias é classificada em simples, quando não há outras anomalias congênitas associadas, e complexa, quando há (a exemplo da comunicação interventricular). Trata-se de uma doença com alta mortalidade nos primeiros meses e, em geral, a sobrevida depende de um shunt intercirculatório. Os neonatos com comunicação interventricular tendem a apresentar hiperfluxo pulmonar (BAUMGARTNER *et al.*, 2021; DESAI; RABINOWITZ; EPSTEIN, 2019; JATENE *et al.*, 2022).

Clinicamente, os principais sinais são a cianose e a taquipneia, cujo grau de intensidade varia de acordo com a presença de comunicação interventricular. O eletrocardiograma não costuma apresentar alterações e a radiografia de tórax pode apresentar cardiomegalia e sinais de hiperfluxo pulmonar. O diagnóstico é feito, principalmente, através do ecocardiograma. (PARK, 2015; JATENE *et al.*, 2022).

A respectiva produção acadêmica foi desenhada em virtude de a Transposição das Grandes Artérias configurar uma cardiopatia crítica, com uma alta incidência anual. Soma-se a isso a necessidade de reparação cirúrgica precoce devido à alta mortalidade no primeiro ano de vida (BRASIL, 2021).

Esse estudo apresenta como objetivo a realização de uma síntese dos principais trabalhos acadêmicos relacionados ao tema, com enfoque na fisiopatologia da doença, no diagnóstico e nos mecanismos cirúrgicos de reparo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O seguinte estudo trata-se de uma revisão de literatura baseada em artigos das seguintes bases de dados: PubMed; BVS (Lilacs), onde foram selecionados artigos publicados nos últimos 10 anos (2013-2023) nos idiomas Inglês, Português e Espanhol, sendo aplicado os seguintes caracteres de pesquisa: Transposição de grandes artérias; Anatomia; Clínica. Através disso, foram localizados um total de 26 artigos, onde a seleção foi baseada na leitura dos títulos e resumos, tendo como critério de inclusão: artigos originais, publicados entre os anos de 2013 e 2023 que contemplassem alterações clínicas e anatômicas da transposição das grandes artérias, indicando o quadro clínico e classificação da doença.

Portanto, sendo excluídos artigos que não contemplassem os critérios de inclusão como: artigos duplicados, dissertações, teses, editoriais e protocolos. Após isso, foram incluídos 12 artigos para a construção do atual estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do método de pesquisa aplicado, foram localizados um total de 26 estudos a respeito da TGA, sendo 1 publicação na PubMed e 25 na BVS (Lilacs). Foi realizada a triagem que identificou 7 artigos duplicatas, prosseguindo para a avaliação dos títulos e resumos, onde 5 foram excluídos por não condizerem aos critérios de inclusão metodológicos. Assim, resultando em 12 artigos lidos na íntegra e utilizados para amostra final do estudo em questão, onde ambos são pertencentes ao BVS (Lilacs). Onde os estudos demonstraram um consenso entre os autores em que a TGA é de etiologia ainda desconhecida, onde é responsável por complicações sistêmicas, e quando não intervindas de forma precoce pode levar ao óbito do indivíduo logo após o nascimento.

Segundo (Marques *et al.*, 2019), aspectos etiológicos e cardíacos, quando alterados no processo de desenvolvimento humano, desencadeiam as discordâncias ventrículo-arterial ocasionadas na transposição das grandes artérias, havendo como hipótese, a relação entre alguns fatores que promovem a anormalidade cardíaca, sendo eles: desenvolvimento e crescimento cardíaco anormal e absorção dos infundíbulos subpulmonar e subaórticos. Para Jordan (2015), tendo em vista que a causa etiológica exata da TGA ainda se encontra, de fato, desconhecida, estudos epidemiológicos sugerem que alguns fatores de risco podem estar associados com os desenvolvimentos de cardiopatias, tais como: diabetes mellitus gestacional, exposição materna a rodenticidas e herbicidas e uso materno de fármacos antiepilépticos.

A literatura atual traz que no processo de desenvolvimento normal do sistema cardiovascular, entre os 30-35 dias de gestação, a valva pulmonar que de início se encontra em uma posição posterior, desloca-se para uma posição anterior, onde essa alteração de posição está relacionada com o desenvolvimento do infundíbulo subpulmonar, já na valva aórtica se mantém na mesma posição inicial, pois ela não apresenta o desenvolvimento do infundíbulo subaórtico. Quando um indivíduo apresenta TGA, significa que o desenvolvimento normal e posicionamento das valvas estão irregulares, onde o anormal crescimento do infundíbulo subaórtico desloca a valva aórtica anteriormente e superiormente, colocando-a por cima do ventrículo direito, enquanto a ausência de desenvolvimento do infundíbulo subpulmonar impossibilita a normal deslocação da valva pulmonar, o que leva a formação de uma continuidade fibrosa entre a valva pulmonar e a valva mitral (MARINHO, 2021).

Nesse contexto de discordância entre as junções ventrículo-arterial, onde a artéria pulmonar que, em um coração normal, se encontra como porta de saída do ventrículo direito, estará conectada ao ventrículo esquerdo, já a aorta estará conectada ao ventrículo direito contralateral. Tal discordância de localização arterial traz como consequência a alteração das circulações pulmonares, coronariana e sistêmica. Onde, na circulação sistêmica, o fluxo será afetado da seguinte forma: o sangue venoso chega ao átrio direito (AD), através da sístole atrial, será conduzido ao ventrículo direito e através da sístole ventricular, o sangue venoso retornará para aos demais tecidos do corpo, recebendo assim, continuamente sangue pobre em oxigênio afetando a qualidade da perfusão. Além disso, de forma semelhante, na circulação pulmonar, o fluxo do sangue que é oxigenado pelos pulmões segue, através das veias pulmonares, para o átrio esquerdo (AE) em seguida para o VE e, após esse trajeto, segue do VE para a artéria pulmonar retornando, continuamente, aos pulmões. Onde o sangue rico em oxigênio não é aproveitado pelos demais tecidos (BALDO, 2021).

Contudo, o prognóstico clínico do paciente acometido pela TGA dependerá de alguns fatores determinantes, são estas estruturas remanescentes da circulação fetal que se encontram presentes no mesmo pós nascimento como a comunicação interatrial (CIA), comunicação interventricular (CIV) e o ducto arterial patente (DA). A persistência dessas comunicações é considerada patológicas em pacientes onde a TGA está ausente, havendo a necessidade de reparo cirúrgico delas. Já em pacientes com TGA, essas estruturas presentes promovem um melhor prognóstico clínico, onde irá ocorrer uma junção do sangue venoso com o oxigenado, promovendo assim, uma maior oferta de O₂ aos tecidos (MISHRA, 2016).

Em decorrência dessa cardiopatia, a principal complicação clínica é a diminuição da oferta de oxigênio aos tecidos através da circulação sistêmica, assim, levando a hipertensão pulmonar, hipertrofia do VD, diversas lesões por hipoxemia e quadros graves de cianose apresentados ao nascimento. Portanto, assim que o bebê portador da TGA nasce é realizada a manipulação de medicação intravenosa para garantir que o canal arterial permaneça aberto e não fibrose, já que geralmente é difícil saber se as outras comunicações terão tamanho suficiente para garantir a mistura adequada do sangue (SOARES, 2021).

Na ausência de aberturas no septo interventricular também denominadas CIV, o recém-nascido tende a apresentar quadros graves de hipoxemia severa e acidose, pelo que se deve

proceder a septostomia auricular ou a reparação arterial. A hipertensão pulmonar vem como consequência da diminuição referente a resistência vascular pulmonar, onde o shunt intercircular entre a aorta e artéria pulmonar através do DA é insuficiente e, com isso, não permite manter a estabilidade hemodinâmica do recém-nascido portador. Sendo assim, necessário proceder-se a cirurgia de urgência para o reparo da anormalidade cardíaca ou fazer uso de *Extra Corporeal Membrane Oxygenation* (ECMO) (HONG, 2013).

O diagnóstico Pré-natal da cardiopatia é de difícil detecção no ecocardiograma fetal, onde na maior parte dos casos identificados, esta malformação cardíaca não condiciona alterações no plano das quatro câmaras cardíacas. Enquanto isso, a ecografia das quatro câmaras cardíacas permite, apenas, detectar a TGA quando esta está associada a outras anomalias como os defeitos do septo interventricular/interauricular e obstrução dos tratos de saída ventriculares. Sendo realizado entre as 18-22 semanas. Apesar disso, o diagnóstico pré-natal por ecocardiografia fetal permite o aconselhamento parental a respeito do prognóstico da doença permitindo a implementação de medidas obstétricas e neonatais, como programar o parto (COHEN, 2017).

O diagnóstico Pós-natal em recém-nascidos cujo mesmos não tiveram o diagnóstico pré-natal, deve-se suspeitar de TGA na presença de cianose. A gravidade estará relacionada, de forma proporcional, a presença das comunicações, onde quanto menor for os shunts intercirculars mais agravadas e urgente será o quadro de cianogênico. Quando a cianose passa despercebida pelo fato de a criança apresentar grandes shunts, o rastreamento das cardiopatias congênitas pode ser dado pelos níveis de saturação sanguínea pré ou pós-ductal é menor que 90%. Entretanto, o procedimento com maior eficácia para o diagnóstico e o ecocardiograma transtorácico, onde ele avalia a trajetória da aorta, artéria pulmonar e artérias coronárias (SOUSA, *et al.*, 2014).

O reparo cirúrgico da TGA consiste na técnica de Jatene, onde haverá a correção anatômica da transposição das grandes artérias, sendo o mais ideal ser realizada a nível arterial. Onde tal procedimento, além de ser realizado como paciente em hipotermia profunda de 16° graus térmicos sendo alcançados em 5/6 minutos, o mesmo tem como maior desafio a transferência das artérias coronárias. Após a correção anatômica dos vasos transpostos, o defeito do septo interventricular é fechado, sendo a abordagem realizada através de uma ventriculotomia direita, porque o ventrículo direito não faz mais parte da circulação sistêmica, mas em vez disso, faz parte da circulação pulmonar (JATENE *et al.*, 2022).

4 CONCLUSÃO

Desse modo, essa cardiopatia, responsável por tamanha mudança espacial e estrutural na anatomia cardiovascular gera um impacto direto na plena execução do sistema circulatório. Dessa maneira, a dificuldade respiratória, cianose severa e taquipneia são as manifestações clínicas mais recorrentes da TGA, haja vista o impedimento do fluxo contínuo de sangue necessário para a oxigenação tecidual.

Outrossim, o prognóstico médico pré-natal de indivíduos afetados pela TGA exige a implementação de medidas obstétrica e neonatais precoces. O diagnóstico pós-natal oferece maior gravidade e deve passar, sobretudo, pela manutenção da configuração circulatória fetal, atuando mediante a manipulação medicamentosa para garantir o retardo da fibrose de estruturas, como a comunicação interatrial e o ducto arterial patente, enquanto não há a intervenção cirúrgica. Logo, urge que o recém-nascido seja encaminhado para a Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para ser monitorado pela equipe médica.

É notório, portanto, que o presente estudo tornou evidente que a detecção das alterações anatomoclínicas, nos estágios iniciais da gestação, é de suma importância para o entendimento das futuras necessidades neonatais, assim como para assegurar um eficaz planejamento de

reparação cirúrgica da TGA.

REFERÊNCIAS

- ASSIS, Natália. *et al.*, **Cardiopatias congênitas e sua associação com o uso de antidepressivos na gestação: uma revisão sistemática**. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 12, n. 10, p. e4715-e4715, 2020.
- BALDO, Mariana *et al.* **Avaliação da Circulação Coronariana após a Cirurgia de Jatene**. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 116, n. 6, p. 1111-1116, jun. 2021.
- COHEN, Meryl. *et al.*, **Diretrizes de Multimodalidade de Imagem em Pacientes com Transposição das Grandes Artérias: Relatório da Sociedade Americana de Ecocardiografia Desenvolvido em Colaboração com a Sociedade de Ressonância Magnética Cardiovascular e Sociedade de Tomografia Computadorizada Cardiovascular**. Dic: Departamento de Imagem Cardiovascular, Filadélfia, v. 1, n. 1, p. 571-621, jan. 2017.
- DEDEMOĞLU, M. *et al.*, **A transferência coronária fechada modificada é uma boa alternativa ao método alçapão durante a operação de troca arterial: uma comparação retrospectiva de correspondência de propensão**. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2020.
- HONG, Xiaoyang, *et al.* **“Oxigenação por membrana extracorpórea como suporte para TGA/IVS com síndrome de baixo débito cardíaco e hemorragia pulmonar”**. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, vol. 28, n.º 2, 2013, pág. 292–95.
- JATENE, I. B. *et al.* **Tratado de cardiologia SOCESP**. São Paulo: Editora Manole, 2022. E-book. ISBN 9786555765182.
- JORDAN, S, *et al.* **Selective Serotonin Reuptake Inhibitor (SSRI) Antidepressants in Pregnancy and Congenital Anomalies: Analysis of Linked Databases in Wales, Norway and Funen, Denmark**. *Plos One*, 2016; 11(12): 122-165;
- MARINHO, AJ. **Artérias Coronárias após Operação de Jatene para Transposição das Grandes Artérias: O Papel da Angiotomografia Coronária no Seguimento**. *Arq Bras Cardiol*. 2021 junho;116(6):1117-1118. inglês, português. doi: 10.36660/abc.20210403. PMID: 34133597; PMCID: PMC8288544.
- MISHRA A, *et al.*, **Transposition of Great Arteries with Intramural Coronary Artery: Experience with a Modified Surgical Technique**. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2016 Feb;31(1):15-21. doi: 10.5935/1678-9741.20160003. PMID: 27074270; PMCID: PMC5062693.
- PINTO, Júnior. *et al.*, **“Epidemiologia das Cardiopatias Congênitas no Brasil Aproximação dos Dados Oficiais Brasileiros com a Literatura”**. *Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 2015.
- SOARES, A. M. **Mortalidade em Doenças Cardíacas Congênitas no Brasil - o que sabemos?** *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 115, p. 1174–1175, 18 jan. 2021.

SOUSA, PA. *et al*; Ressincronização cardíaca em doente com transposição congenitamente corrigida das grandes artérias. Rev Port Cardiol. 2014 jun;33(6):387.e1-6. Português. doi: 10.1016/j.repc.2014.01.012. Epub 2014 4 de julho. PMID: 24999264.