

Aspectos clínicos e anatômicos do situs *inversus*: uma revisão integrativa de literatura

Clinical and anatomical aspects of *situs inversus*: an integrative literature review

Aspectos clínicos y anatómicos del *situs inversus*: una revisión integrativa de la literatura

Recebido: 17/04/2022 | Revisado: 25/04/2022 | Aceito: 08/05/2022 | Publicado: 13/05/2022

Samila Carla da Silva Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7307-2000>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: samilaanascimento@hotmail.com

Bárbara Queiroz de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1630-4597>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: barbarafigueiredo@unipam.edu.br

Bruna Alves de Matos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3146-4663>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: brunamatos@unipam.edu.br

Giovanna Ribeiro Amaral de Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2930-9824>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: giovannaribeiro@unipam.edu.br

Maria Fernanda Londe de Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1485-6574>

Centro Universitário de Patos de Minas, Brasil

E-mail: mariafernanda123@unipam.edu.br

Resumo

Introdução: o situs *inversus* é uma anomalia congênita rara caracterizada pela transposição dos órgãos abdominais, vísceras e vasculatura, em relação ao sentido sagital, oferecendo uma imagem chamada de “imagem no espelho”. **Classifica-se** como total quando associada à dextrocardia, enquanto o situs *inversus* parcial afeta apenas um ou mais órgãos. **Objetivo:** responder quais as evidências sobre os aspectos clínicos e anatômicos do situs *inversus*. **Metodologia:** trata-se de uma revisão integrativa de literatura. A pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (CDSR), *Google Scholar*, *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS) e *EBSCO Information Services*. **Resultados e discussão:** no situs *solitus*, o pulmão direito tem três lóbulos e um brônquio eparterial (brônquios acima da artéria pulmonar), enquanto o pulmão esquerdo tem dois lóbulos com um brônquio hiparterial (brônquios abaixo da artéria pulmonar), o estômago e o baço estão à esquerda e o lobo maior do fígado está à direita. O átrio esquerdo morfológico é à esquerda do átrio morfológico direito. Com o situs *inversus*, o pulmão esquerdo tem três lóbulos com um brônquio eparterial e o pulmão direito tem dois lóbulos com um brônquio hiparterial, o estômago e o baço estão no lado direito do corpo, o lobo maior do fígado está à esquerda, e o átrio esquerdo morfológico é à direita do átrio morfológico direito. **Considerações finais:** sabe-se que essa assimetria anatômica é estabelecida durante a formação embrionária, especificamente, na rotação dos órgãos. Entretanto, vale ressaltar que os indivíduos portadores do situs *inversus* total por si só não apresentam repercussões clínicas, com exceção dos casos associados a cardiopatias. Assim sendo, quase sempre, o seu diagnóstico é um achado em exames de imagem, como radiografias, tomografias e ultrassonografias.

Palavras-chave: *Situs inversus*; Dextrocardia; Anomalia congênita.

Abstract

Introduction: situs *inversus* is a rare congenital anomaly characterized by the transposition of Organs abdominal organs, viscera and vasculature, in relation to the sagittal direction, offering an image called “mirror image”. It is classified as total when associated with dextrocardia, while partial situs *inversus* affects only one or more organs. **Objective:** to answer the evidence on the clinical and anatomical aspects of situs *inversus*. **Methodology:** this is an integrative literature review. The research was carried out through online access to the *National Library of Medicine* (PubMed MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (CDSR), *Google Scholar*, *Virtual Health Library* (BVS) and *EBSCO* databases. **Information Services Results and Discussion:** In situs *solitus*, the right lung has three lobes and an eparterial bronchus (bronchi above the pulmonary artery), while the left lung has two lobes with a hypoarterial bronchus (bronchi below the pulmonary artery), the

stomach and the spleen are on the left and the greater lobe of the liver is on the right. The morphological left atrium is to the left of the morphological right atrium. With situs inversus, the left lung has three lobes with an eparterial bronchus and the right lung has two lobes with a hyperarterial bronchus, the stomach and spleen are on the right side of the body, the greater lobe of the liver is on the left, and the morphological left atrium is to the right of the morphological right atrium. Final considerations: it is known that this anatomical asymmetry is established during embryonic formation, specifically, in the rotation of organs. However, it is noteworthy that individuals with total situs inversus alone do not have clinical repercussions, with the exception of cases associated with heart disease. Therefore, its diagnosis is almost always a finding in imaging tests, such as radiographs, CT scans and ultrasounds.

Keywords: *Situs inversus*; Dextrocardia; Congenital anomaly.

Resumen

Introducción: el situs inversus es una rara anomalía congénita caracterizada por la transposición de órganos abdominales, vísceras y vasculatura, en relación con la dirección sagital, ofreciendo una imagen denominada “imagen en espejo”. Se clasifica como total cuando se asocia a dextrocardia, mientras que el situs inversus parcial afecta solo a uno o más órganos. Objetivo: responder a las evidencias sobre los aspectos clínicos y anatómicos del situs inversus. Metodología: se trata de una revisión integrativa de la literatura. La investigación se llevó a cabo a través del acceso en línea a la Biblioteca Nacional de Medicina (PubMed MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Cochrane Database of Systematic Reviews (CDSR), Google Scholar, Virtual Health Library (BVS) y las bases de datos EBSCO. Servicios Resultados y Discusión: En situs solitus, el pulmón derecho tiene tres lóbulos y un bronquio eparterial (bronquios arriba de la arteria pulmonar), mientras que el pulmón izquierdo tiene dos lóbulos con un bronquio hipoarterial (bronquios debajo de la arteria pulmonar), el estómago y el bazo está a la izquierda y el lóbulo mayor del hígado está a la derecha. La aurícula izquierda morfológica está a la izquierda de la aurícula derecha morfológica. Con situs inversus, el pulmón izquierdo tiene tres lóbulos con un bronquio eparterial y el pulmón derecho tiene dos lóbulos con un bronquio hiperarterial, el estómago y el bazo están en el lado derecho del cuerpo, el lóbulo mayor del hígado está en el izquierdo, y la aurícula izquierda morfológica está a la derecha de la aurícula derecha morfológica. Consideraciones finales: se sabe que esta asimetría anatómica se establece durante la formación embrionaria, específicamente, en la rotación de los órganos. Sin embargo, llama la atención que los individuos con situs inversus total por sí solos no tengan repercusión clínica, a excepción de los casos asociados a cardiopatías. Por ello, su diagnóstico es casi siempre un hallazgo en pruebas de imagen, como radiografías, tomografías computarizadas y ecografías.

Palabras clave: Situs inversus; Dextrocardia; Anomalía congénita.

1. Introdução

O situs *inversus* é uma anomalia congênita rara caracterizada pela transposição dos órgãos abdominais, vísceras e vasculatura, em relação ao sentido sagital, oferecendo uma imagem chamada de “imagem no espelho”. Classifica-se como total quando associada à dextrocardia, enquanto o *situs inversus* parcial afeta apenas um ou mais órgãos. Sua incidência é de 1:10.000 na população mundial e apenas 5-10% dos pacientes têm doenças cardíacas associadas e malformações cardiovasculares, sendo o resto dos pacientes geralmente assintomáticos (Lima et al., 2019). Visto isso, o situs *inversus* total trata-se de uma condição congênita incomum, caracterizada por dextrocardia com reversão completa das câmaras cardíacas, a aorta girada para a direita, pulmão esquerdo com três lobos e o pulmão direito com apenas dois.

Já no situs *inversus* parcial, ao nível de abdome, o estômago, o baço e o pâncreas estão à direita, enquanto o fígado e a vesícula biliar estão do lado esquerdo e as flexuras do cólon estão invertidas (Wu et al., 2017). Geralmente, esta anomalia genética rara é descoberta incidentalmente, muitas vezes quando uma avaliação de um paciente é realizada para investigar trauma ou afecção abdominal, por exames de imagens, sendo a maioria dos casos é detectada durante exames médicos usando radiografia simples de tórax ou em outros exames de imagem como ultrassonografia e tomografia computadorizada, quando solicitados para avaliar uma queixa clínica ou quando se tenha uma forte suspeita da presença da patologia. Além disso, estudos recentes colocam que há a possibilidade de ser detectada também por ultrassonografia pré-natal (Lima et al., 2019).

Sendo assim, a dextrocardia é resultado de anomalias na rotação do tubo cardíaco durante o período embrionário. O dobramento anormal do tubo cardíaco embrionário para a esquerda em vez de para a direita causa inversão completa da posição do coração, de forma que o ápice fica voltado para a direita em vez da esquerda. Acredita-se que esta é geralmente uma condição genética autossômica recessiva, embora possa ser ligada ao cromossomo X (Moore et al., 2019). Na

dextrocardia com *situs inversus*, a incidência de defeitos cardíacos associados é baixa, e a função cardíaca costuma ser normal. Na dextrocardia isolada, porém, a anomalia congênita pode ser complicada por anomalias cardíacas graves, como a transposição das grandes artérias (Moore et al., 2019). Ademais, pode haver dupla via de saída do ventrículo direito com comunicação interventricular e obstrução da via de saída do ventrículo direito, atresia da valva atrioventricular, ventrículo único e tetralogia de Fallot. Outras anomalias vasculares são variação do tronco celíaco e da artéria mesentérica superior (Wu et al., 2017).

Há também registros de anomalias do sistema gastrointestinal que incluem: atresia de via biliar, atresia duodenal, veia porta pré-duodenal, má rotação intestinal, polisplenia/asplenia, pâncreas anular, hérnia diafragmática e outros. Além disso, o *situs inversus* associada a síndromes clínicas, como a de Kartagener-situs inversus, rinossinusite crônica e bronquiectasia (Basso et al., 2014). Ademais, a condição está intimamente associada a outra patologia denominada discinesia ciliar primária (DCP). Nesta condição, os cílios não estão funcionando adequadamente, o que leva a infecções respiratórias recorrentes e bronquiectasias observadas na infância que podem apresentar danos pulmonares notáveis na idade adulta. Além disso, os homens podem sofrer de infertilidade secundária à discinesia espermática (Devera et al., 2021).

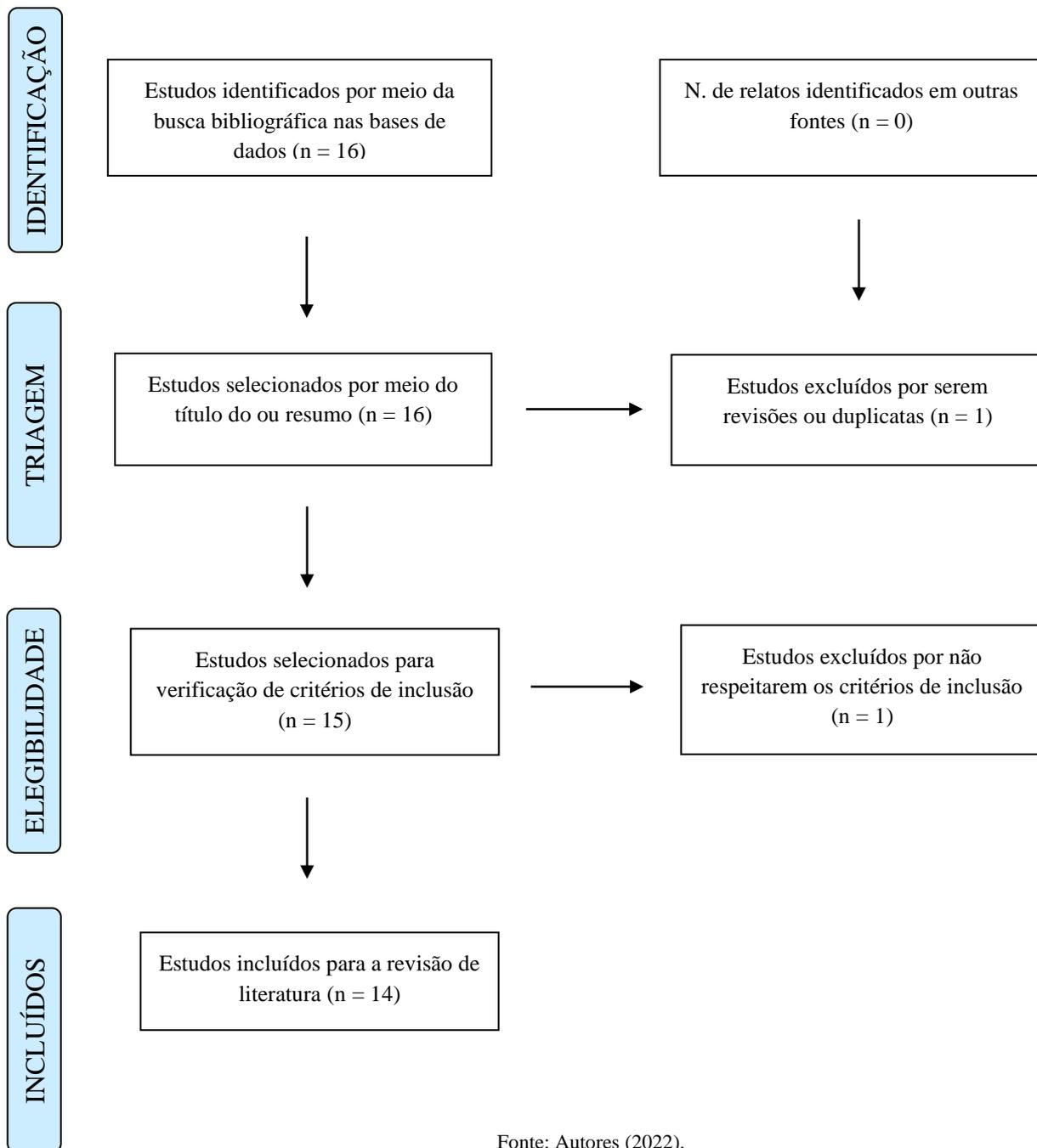
Indivíduos com *situs inversus* devem ser orientados a informar o médico da sua situação, a fim de prevenir qualquer erro médico de diagnóstico devido ao posicionamento alterado dos órgãos. Outrossim, os procedimentos cirúrgicos são considerados mais difíceis em pacientes com *situs inversus* do que em outros pacientes, devido a diferente posição anatômica de órgãos, especialmente em operações laparoscópicas (Basso et al., 2014; Akbulut et al., 2019). Aliado a isso, o diagnóstico de *situs inversus* total é um achado importante, pois mesmo que o paciente não tenha nenhuma anomalia congênita e que tenha uma expectativa de vida normal, a apresentação de doenças comuns do paciente pode tornar-se difícil, como, por exemplo, se um paciente com *situs inversus* total desconhecido tivesse apendicite, a maioria dos médicos a descartaria com base apenas na localização, o que poderia levar a um resultado prejudicial (Dastouri et al., 2022; Estorillo, 2016). Sob essa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo responder quais as evidências sobre os aspectos clínicos e anatômicos do *situs inversus*.

2. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa descritiva do tipo revisão integrativa da literatura, que buscou responder quais as evidências sobre os aspectos clínicos e anatômicos do *situs inversus*. A pesquisa foi realizada através do acesso online nas bases de dados *National Library of Medicine* (PubMed MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Cochrane Database of Systematic Reviews* (CDSR), *Google Scholar*, *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS) e *EBSCO Information Services*, nos meses de março e abril de 2022. Para a busca das obras foram utilizadas as palavras-chaves presentes nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS): em inglês: "*situs inversus*", "*anatomy*", "*dextrocardia*", "*congenital anomaly*", e em português: "*situs inversus*", "*anatomia*", "*dextrocardia*", "*anomalia congênita*".

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao conteúdo do estudo, publicados no período de 2005 a 2022, em inglês e português. O critério de exclusão foi imposto naqueles trabalhos que não estavam em inglês ou português, que não tinham passado por processo de Peer-View e que não se relacionassem com a temática proposta. A estratégia de seleção dos artigos seguiu as seguintes etapas: busca nas bases de dados selecionadas; leitura dos títulos de todos os artigos encontrados e exclusão daqueles que não abordavam o assunto; leitura crítica dos resumos dos artigos e leitura na íntegra dos artigos selecionados nas etapas anteriores. Após leitura criteriosa das publicações, 2 artigos não foram utilizados devido aos critérios de exclusão. Assim, totalizaram-se 14 artigos científicos para a revisão integrativa da literatura, com os descritores apresentados acima, conforme elucidado pelo Diagrama 1.

Diagrama 1: Etapas de seleção de artigos para esta pesquisa.



Fonte: Autores (2022).

3. Resultados e Discussão

No que se refere a colocação do ápice cardíaco, o posicionamento do coração pode ser classificado nas condições de levocardia, dextrocardia e mesocardia (Wilhelm, 2009). A dextrocardia é uma anomalia congênita na qual o dobramento anormal do tubo cardíaco embrionário para a esquerda em vez de para a direita resulta na inversão completa da posição do coração, de forma que seu eixo base – ápice fique inferiormente orientado para a direita. Pode ser uma condição intrínseca ao coração ou extrínseca, quando apresenta alterações anatômicas em outras estruturas (Fulton, 2008). A dextrocardia em *situs solitus* (dextrocardia isolada) acontece devido à má posição congênita, que afeta apenas o coração e mantém o arranjo normal das outras vísceras. Essa condição geralmente é acompanhada de outros defeitos. Já a dextrocardia em *situs inversus*

(dextrocardia total - DSI) é a transposição geral das vísceras torácicas e abdominais, mas mantendo as respectivas relações (Moore et al., 2019; Yilmar et al., 2019).

O *situs* refere-se ao padrão das vísceras e a cada anormalidade em si, como o pulmão, fígado, baço e trato gastrointestinal, e o termo também se aplica ao coração e a cada uma das câmaras cardíacas porque cada uma é assimétrica. No *situs solitus*, o pulmão direito tem três lóbulos e um brônquio eparterial (brônquios acima da artéria pulmonar), enquanto o pulmão esquerdo tem dois lóbulos com um brônquio hiparterial (brônquios abaixo da artéria pulmonar), o estômago e o baço estão à esquerda e o lobo maior do fígado está à direita. O átrio esquerdo morfológico é à esquerda do átrio morfológico direito. Com o *situs inversus*, o pulmão esquerdo tem três lóbulos com um brônquio eparterial e o pulmão direito tem dois lóbulos com um brônquio hiparterial, o estômago e o baço estão no lado direito do corpo, o lobo maior do fígado está à esquerda, e o átrio esquerdo morfológico é à direita do átrio morfológico direito (Van Praagh, 2005).

Se trata de uma condição transmitida por genes recessivos autossômicos, que ficam localizados no longo braço do cromossomo 14, afetando a cascata genética responsável pela diferenciação esquerda-direita. É importante notar que a maioria dos indivíduos podem ter vidas normais (Saadi et al., 2007). Essa discordância anatômica não torna a DSI uma condição patológica, mesmo que a frequência de defeitos cardíacos congênitos seja maior do que nos pacientes com *situs solitus*, numa proporção de 3% versus 0,08% (Yilmar et al., 2019). Isso justifica-se pela maioria dos pacientes não possuírem outros defeitos congênitos e a expectativa de vida ser igual à da população geral (Rossi et al., 2015).

Além disso, ¼ dos casos de DSI estão associados a síndrome de Kartagener, uma doença genética rara, definida pela tríade clínico *situs inversus* total, sinusite crônica e bronquiectase. A prevalência é de 1/15000 – 1/30000 indivíduos, apesar de que estudos mais recentes a coloquem em 1/10000 recém-nascidos vivos (Yilmar et al., 2019). A DSI é rara, representando 0,2% do total das cardiopatias congênitas (Romero et al., 2017). Entretanto, pode ocasionar dificuldades no tratamento de doenças abdominais, especialmente em procedimentos laparoscópios, devido a sua imagem em espelho (Barros et al., 2010). A maioria dos relatos de cirurgia laparoscópica em pacientes com SIT envolveram colecistomie. Uma revisão da literatura inglesa mostrou que a colectomia laparoscópica só foi relatada em 8 pacientes com SIT. Não foram relatadas complicações nesses casos (Yaegashi et al., 2015).

A importância do diagnóstico precoce é debatida em alguns relatos de caso na literatura, uma vez que pode evitar condutas e procedimentos inadequados nesses pacientes. As formas de detecção mais frequentes é o exame físico, anamnese, investigações radiológicas e o ECG (eletrocardiograma), tendo a tomografia computadorizada como o exame preferido para o diagnóstico definitivo (Liu et al., 2017; Fuchs et al., 2020). Geralmente, o *situs inversus* permanece desconhecida, a menos que esteja associado a outras anormalidades. Além do mais, mesmo que associado, é difícil fazer o reconhecimento oportuno dessa condição devido as etiologias da dor abdominal serem múltiplas e diversas (Kashiwagi et al., 2013).

Não há relatos da relação etiológica entre *situs inversus* total e câncer (Ozben et al., 2010), mas a condição pode estar associada com outras anomalias congênitas como atresia duodenal, asplênismo, baços múltiplos, ectópico rim, rim ferradura e vários pulmonares e anormalidades vasculares. Nas complicações do *situs inversus* associadas ao sistema cardiovascular, têm-se as doenças ateroscleróticas coronárias incidências semelhantes à da população geral (Yilmar et al., 2019). No relato de caso encontrado na literatura, mostrou-se uma anomalia na artéria coronária direita, a qual se origina do seio coronário esquerdo e da via anômada, uma rara anomalia coronária congênita. Nesse caso, a abordagem terapêutica divide opiniões devido à complexidade do procedimento e a necessidade de certas modificações. Há mais relatos da cirurgia de revascularização do miocárdio do que intervenção coronária percutânea (Fuchs et al., 2020).

Nesses casos específicos, destaca-se a identificação precoce e a importância do raciocínio clínico. Para que isso aconteça, o eletrocardiograma é essencial. Quando o ritmo é sinusal e a onda P é negativa em D1 e V6, positiva em D2, D3, e aVF, se aVL parece aVR e vice-versa, há evidências suficientes para reconhecer *situs inversus* atrial pelo ECG. Esta

característica resulta da inversão atrial em que o nó sinusal se localiza a esquerda do átrio esquerdo, resultado que o vetor médio de P move-se da esquerda para a direita e inferiormente, em sentido contrário ao normal. Da mesma forma, as forças principais do QRS no tórax apontam para a direita. Dessa maneira, o reposicionamento dos eletrodos dos braços e do tórax produzem virtual normalização do traçado eletrocardiográfico (Ylmar et al., 2019). Ademais, os relatos de casos demonstram a importância de um planejamento cirúrgico cuidadoso e a contribuição multidisciplinar para lidar com patologias graves no cenário do situs *inversus* total, devido as alterações anatômicas presentes, mas também levando em considerações as inadequações fisiológicas que o paciente pode apresentar (Ylmar et al., 2019).

4. Considerações Finais

Este estudo possibilitou entender acerca das evidências a respeito dos aspectos clínicos e anatômicos do situs *inversus*. Com isso, é possível perceber as variações de apresentação desta condição congênita incomum dependendo do nível de anomalia na formação e disposição dos órgãos. A fim de alcançar essa compreensão, foi definido que dependendo do nível de anomalia na formação e disposição dos órgãos a percepção é, clínica e anatomicamente, diferenciada. Percebeu-se que o situs *inversus* total é marcada por uma dextrocardia com reversão completa das câmaras cardíacas, a aorta girada para a direita, pulmão esquerdo com três lobos e o pulmão direito com apenas dois e que, na situs *inversus* parcial, tanto o estômago, o baço e o pâncreas estão à direita, porém o fígado e a vesícula biliar estão do lado esquerdo e as flexuras do cólon estão invertidas.

Logo, a importância dessa constatação está no fato de que as manifestações clínicas serão direcionadas e, caso necessário, o planejamento cirúrgico de uma patologia oriunda de situs *inversus* total deve ser mais cauteloso, visto as variações anatômicas e fisiológicas mais pronunciadas. A respeito do diagnóstico, fica clara a sua importância a fim de evitar um manejo impróprio dos pacientes e que as ferramentas para essa detecção estão focadas no exame físico, anamnese, ECG e investigações de imagem que consideram a tomografia computadorizada como o exame primado. Entretanto, o presente trabalho concluiu que a descoberta dessa condição está, normalmente, associada a um achado acidental, muito relacionada a outras anormalidades e dificilmente distinguida, visto a grande diversidade de etiologias ligadas à dor abdominal. Além disso, mesmo que o situs *inversus* possua uma maior frequência de defeitos cardíacos congênitos, haja vista a dextrocardia total, quando comparada a pacientes com outras anomalias, como o situs *solitus*, não é comum a ocorrência de complicações graves. Por fim, nota-se que a partir das informações discutidas que a maior parte dos indivíduos com essa condição não tem conhecimento disso e tem grandes chances de ter vidas normais, uma vez que a maioria não possui outros defeitos congênitos e que a epidemiologia referente à expectativa de vida é praticamente equivalente à da população geral.

Referências

- Akbulut, S., et al. (2019). Revisão Sistemática da Colectomia Laparoscópica em Situs Inversus". *Journal Of Investigative Surgery*, 34 (6), 637-637.
- Barros, C. J. D., et al. (2010). Derivação gastrojejunal com anel de contenção no tratamento de obesidade mórbida em paciente com situs inversus totalis. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 37 (2), 89-91.
- Basso, M. P., et al. (2014). Câncer colorretal e situs inversus totalis: relato de caso. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva*, 27 (4), 303-304.
- Dastouri, D., et al. (2022). Situs inversus: um caso interessante de ruptura esplênica espontânea. *Journal Of Surgical Case Reports*, 1 (2), 152-160.
- Devera, J., et al. (2021). Situs Inversus Totalis no Ambiente Neonatal. *Cureus*, 8 (9), 123-168.
- Estorillo, A. L. A. (2016). *Situs inversus: o revés da referência*. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Biomedicina, Centro Universitário Católica de Santa Catarina, Joinville, 1-57.
- Fuchs, A., et al. (2020). Coronary Artery Disease Associated with Coronary Anomaly and Situs Inversus Totalis in Man Submitted to Angioplasty. *International Journal of Cardiovascular Sciences*, 33 (2), 1-5.
- Fulton, D.R. (2008) *Doença Cardíaca Congênita em Crianças e Adolescentes*. In: Hurst's the Heart, 12th Edition, 1855-1921.

- Kashiwagi, S., et al. (2013). Laparoscopic adrenalectomy in a patient with situs inversus. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 17(3), 487-490.
- Lima, S. O., et al. (2019). Colecistite calculosa em situs inversus totalis: abordagem laparoscópica. *Revista de Saúde (Santa Maria)*, 45 (2), 1-15.
- Liu, Y., et al. (2017). Delayed diagnosis of abdominal pain in patient with situs inversus totalis in emergency. department: A case report. *Medicine*, 96 (49), 1-9.
- Moore, K. L., et al. (2019). *Anatomia Orientada para a Clínica*. 8. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan Ltda.
- Ozben, V., et al. (2010). Laparoscopic cholecystectomy in a patient with situs inversus totalis. *Fırat Tıp Dergisi*, 15(1), 67-69.
- Romero, R. M. T., et al. (2017). Gestão do paciente afetado pela discinesia ciliar primária. *Protoc Diagn Ter Pediatr.*, 1 (8), 423-437.
- Rossi, A. C., et al. (2015). Avaliação e comparação da tesoura ventricular esquerda em normal e situs inversus totalis corações por meio de marcação de ressonância magnética. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 308 (5), 116-123.
- Saadi, E. K., et al. (2007). Revascularização do miocárdio em paciente com situs inversus totalis e dextrocardia. *Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery*, 22 (3), 1-8.
- van Praagh, R. (2005). A importância do situs segmental no diagnóstico de doença cardíaca congênita. *Semin Roentgenol.*, 20 (8), 254-271
- Wilhelm A. (2009). Abordagem à dextrocardia em adultos: revisão. *Am J Roentgenol*. 188(6), 39-46.
- Wu, W., et al. (2017). Síndrome de VACTER com situs inversus totalis. *Medicine*, 96 (25), 60-72.
- Yaegashi, M., et al. (2015). Sigmoidectomia laparoscópica para paciente com situs inversus totalis: efeito da mudança de posição do operador. *Cirurgias internacionais*, 100 (4), 638-642.
- Yilmaz, S., et al. (2019). Dextrocardia and situs inversus totalis in a turkish subject: a case report. *Int. J. Morphol.*, 37(3), 900-902.