

# IMPORTANCE OF ACCURACY IN RADIOLOGICAL EXAMS: The Crucial Role of the Radiologist in Ensuring Correct Diagnoses

IMPORTÂNCIA DA PRECISÃO EM EXAMES RADIOLÓGICOS: O Papel Crucial do Radiologista na Garantia de Diagnósticos Corretos  
IMPORTANCIA DE LA PRECISIÓN EN EXÁMENES RADIOLÓGICOS: El Papel Crucial del Radiólogo en Garantizar Diagnósticos Correctos

Conceição de Maria Azevedo <sup>1</sup>

Sarah Pereira Fagundes <sup>2</sup>

Francisco Davi de Oliveira <sup>3</sup>

João Vitor dos Santos Silva <sup>4</sup>

Francisco Fernandes da Silva <sup>5</sup>

Valney Moura da Silva <sup>6</sup>

## DESCRIPTORS

Radiology. Diagnostic Imaging. Diagnostic Accuracy.

## DESCRITORES

Radiologia. Diagnóstico por Imagem. Precisão Diagnóstica.

## DESCRIPTORES

Radiología. Diagnóstico por imágenes. Precisión diagnóstica.

## ABSTRACT:

This literature review article explores the importance of accuracy in evaluating radiological exams, highlighting the crucial role of radiologists in the early detection of diseases and guiding appropriate treatments. Objective: To analyze the relationship between diagnostic accuracy and the effectiveness of healthcare. Method: Refers to literature research with articles extracted from the Internet related to the topic. Results: Diagnostic accuracy is directly related to the radiologist's experience and the use of advanced technologies. Conclusion: Radiological practice requires not only technical competence but also constantly updated knowledge. Continuing education and the adoption of advanced technologies are key to ensuring accurate diagnoses and minimizing errors.

## RESUMO:

Este artigo de revisão bibliográfica explora a importância da precisão na avaliação de exames radiológicos, destacando o papel crucial dos radiologistas na detecção precoce de doenças e na orientação de tratamentos adequados. Objetivo: Analisar a relação entre a precisão diagnóstica e a eficácia dos cuidados de saúde. Método: Refere-se a uma pesquisa bibliográfica artigos extraídos da Internet relacionados ao tema. Resultados: A precisão diagnóstica está diretamente relacionada à experiência do radiologista e ao uso de tecnologias avançadas. Conclusão: A prática radiológica requer não apenas competência técnica, mas também um conhecimento constantemente atualizado. A educação contínua e a adoção de tecnologias avançadas são fundamentais para garantir diagnósticos precisos e minimizar erros.

## RESUMEN:

Este artículo de revisión bibliográfica explora la importancia de la precisión en la evaluación de exámenes radiológicos, destacando el papel crucial de los radiólogos en la detección temprana de enfermedades y en la orientación de tratamientos adecuados. Objetivo: Analizar la relación entre la precisión diagnóstica y la eficacia de los cuidados de salud. Método: Se refiere a una búsqueda bibliográfica de artículos extraídos de Internet relacionados con el tema. Resultados: La precisión diagnóstica se relaciona directamente con la experiencia del radiólogo y el uso de tecnologías avanzadas. Conclusión: La práctica radiológica requiere no solo competencia técnica, sino también un conocimiento que se mantenga constantemente actualizado. La educación continua y la adopción de tecnologías avanzadas son fundamentales para garantizar diagnósticos precisos y minimizar errores.

<sup>1</sup>Discente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias, Maranhão, Brasil, ninasilva020@gmail.com

<sup>2</sup>Discente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias, Maranhão, Brasil, sarahpereira046@gmail.com

<sup>3</sup>Discente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Teresina, PI, Brasil, Francisco.sailva@unifacema.edu.br

<sup>4</sup>Docente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Especialista, Centro Universitario de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias, Maranhão, Brasil, radjoãovitor@gmail.com

<sup>5</sup>Docente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Especialista, Centro Universitario de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias, Maranhão, Brasil, Mikaellysalescarvalho@outlook

<sup>6</sup>Docente do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, Mestre, Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão - UniFacema, Caxias, Maranhão, Brasil, valney.silva@unifacema.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO/CONSIDERAÇÕES INICIAIS



A radiologia é fundamental na medicina moderna, atuando como ferramenta essencial para diagnósticos e tratamentos eficazes de várias condições de saúde. O diagnóstico por imagem, como uma ferramenta vital na medicina, permite a detecção precoce de diversas patologias, desde fraturas ósseas até doenças complexas como o câncer. Neste contexto, a importância da precisão na avaliação de exames radiológicos por parte do radiologista emerge como um fator determinante na garantia de diagnósticos confiáveis e cuidados de saúde eficientes.

Além disso, a interpretação correta das imagens radiológicas não só influencia o diagnóstico imediato, mas também impacta diretamente nas decisões clínicas subsequentes e no planejamento do tratamento. Um erro de avaliação pode comprometer a condução terapêutica, levando a intervenções desnecessárias ou, em contrapartida, à omissão de tratamentos adequados. Portanto, a formação contínua e a atualização dos conhecimentos dos radiologistas são essenciais para manter a qualidade dos serviços prestados.

Santos (2019), afirma que é extremamente importante que o profissional possua conhecimentos teóricos e práticos, bem como familiaridade com o equipamento em uso. O posicionamento do correto do paciente, distância, dosagem de radiação, o tempo de exposição e a qualidade na operação dos equipamentos, são aspectos cruciais para o diagnóstico preciso de doenças e enfermidades.

A colaboração entre radiologistas e demais profissionais de saúde é de suma importância. A comunicação efetiva sobre os achados radiológicos e suas implicações clínicas favorece uma abordagem multidisciplinar, essencial para garantir que os pacientes recebam um cuidado de saúde integrado e baseado em evidências. Dessa forma, a precisão na avaliação dos exames radiológicos não apenas reflete a competência técnica do radiologista, mas também é um componente vital da segurança e da qualidade no atendimento médico.

A prática radiológica exige um alto nível de competência técnica e conhecimento atualizado, uma vez que a precisão dos diagnósticos depende tanto da habilidade do profissional quanto da qualidade dos equipamentos utilizados. A formação contínua dos radiologistas e a incorporação de tecnologias de ponta são fatores críticos para garantir diagnósticos precisos e reduzir a margem de erro.

A pesquisa visa preencher lacunas no conhecimento sobre as melhores práticas em radiologia e os impactos de diagnósticos imprecisos na saúde dos pacientes. A precisão diagnóstica é essencial para a eficácia dos tratamentos médicos, e a formação contínua e a atualização tecnológica são fatores críticos para melhorar a precisão diagnóstica. O objetivo deste estudo é analisar a relação entre a precisão diagnóstica e a eficácia dos cuidados de saúde, identificando as melhores práticas e tecnologias que contribuem para a precisão na radiologia.

## 2. METODOLOGIA



Este estudo conduziu-se através de uma revisão bibliográfica sistemática, focando em artigos publicados entre 2017 e 2024. As bases de dados eletrônicas utilizadas para a coleta dos artigos foram: Google Scholar, SCIELO e PubMed, escolhidas pela sua relevância e abrangência na área da saúde. A seleção dos artigos seguiu critérios rigorosos de inclusão e exclusão, visando garantir a qualidade e a pertinência das informações coletadas.

Os critérios de inclusão foram: artigos que abordassem a importância da precisão diagnóstica em radiologia, a qualidade das imagens radiológicas e o papel do radiologista na interpretação dessas imagens. Foram excluídos artigos que não apresentassem metodologia clara, estudos de caso isolados e publicações que não estivessem disponíveis em texto completo.

A busca inicial resultou em 19 artigos, dos quais 15 foram selecionados após a leitura dos títulos e resumos. Destes, 15 artigos foram considerados relevantes após a leitura completa. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa, com a identificação de temas recorrentes e a síntese das principais conclusões dos estudos.

Para garantir a confiabilidade dos dados, foi utilizado um protocolo de revisão que incluiu a avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados. Este protocolo baseou-se em critérios estabelecidos pela literatura científica, como a clareza na descrição dos métodos, a adequação das análises estatísticas e a relevância dos resultados apresentados.

Os dados foram organizados em categorias temáticas, permitindo uma análise comparativa entre os estudos. As principais categorias identificadas foram: a importância da qualidade das imagens radiológicas, o impacto da formação contínua dos radiologistas na precisão diagnóstica e a implementação de programas de controle de qualidade nos serviços de radiologia.

## 3. RESULTADOS



Os resultados indicam que a precisão na avaliação de exames radiológicos está diretamente relacionada à experiência do radiologista e ao uso de tecnologias avançadas. Diversos estudos revisados mostraram que radiologistas com mais de cinco anos de experiência tendem a apresentar uma maior precisão diagnóstica, reduzindo significativamente a taxa de erros. Além disso, a utilização de equipamentos de última geração, como tomógrafos e ressonâncias magnéticas de alta resolução, contribui para a melhoria na qualidade das imagens e, conseqüentemente, na precisão dos diagnósticos.

Os resultados deste estudo indicam que a precisão diagnóstica em radiologia está fortemente associada à qualidade das imagens radiológicas e à competência dos radiologistas. A utilização de equipamentos modernos e a manutenção regular dos mesmos foram apontadas como fatores cruciais para garantir a qualidade das imagens

Além disso, os estudos revisados enfatizaram a necessidade de formação contínua dos radiologistas. A atualização constante dos conhecimentos e habilidades dos profissionais foi considerada essencial para a interpretação correta das imagens radiológicas e para a elaboração de laudos precisos. Programas de educação continuada e treinamentos específicos foram

citados como práticas eficazes para melhorar a competência dos radiologistas.

A implementação de programas de controle de qualidade nos serviços de radiologia também foi destacada como um fator determinante para a precisão diagnóstica. Os artigos revisados também relataram que a adoção de protocolos de controle de qualidade contribui significativamente para a redução de erros diagnósticos e para a melhoria da acurácia dos laudos. Os dados coletados sugerem que a combinação de tecnologia avançada, formação contínua dos profissionais e programas de controle de qualidade resulta em diagnósticos mais precisos e confiáveis. Esses achados reforçam a importância de investimentos contínuos em infraestrutura e capacitação profissional para garantir a excelência nos serviços de radiologia.

### 3.1. DISCUSSÃO

Santos et.al. (2019) considera que, para os profissionais de saúde que utilizam exames de imagem para concluir diagnósticos, estabelecer tratamentos ou definir procedimentos cirúrgicos, é essencial ter acesso a imagens radiológicas de alta qualidade. Com o progresso contínuo das tecnologias, a qualidade das imagens em exames radiológicos tem melhorado significativamente a cada introdução de novas técnicas, equipamentos e procedimentos.

Denominado tecnicamente de imagiologia, o diagnóstico por imagem desempenha um papel crucial na medicina, configurando-se como um dos avanços tecnológicos mais importantes. A excelência da imagem está intimamente ligada ao saber, à habilidade e à formação do especialista que realiza o exame radiológico.

Santos também destaca que é crucial que

o profissional possua conhecimentos teóricos e práticos, bem como domine o equipamento em uso. A posição do paciente, a distância, a quantidade de radiação, o tempo de exposição e a precisão na operação dos aparelhos são alguns elementos cruciais para o diagnóstico preciso de doenças e enfermidades. Além de dispositivos e softwares modernos e altamente desenvolvidos, de excelente qualidade.

A qualidade das imagens radiológicas é frequentemente citada como um dos principais determinantes da precisão diagnóstica e o manejo clínico subsequente dos pacientes. Imagens de alta qualidade permitem uma visualização detalhada das estruturas anatômicas, facilitando diagnósticos mais precisos e confiáveis. No estudo de Kjelle et.al. (2022), foi observado que a avaliação da qualidade das imagens radiográficas é subjetiva e influenciada por fatores como educação, habilidades e experiência dos avaliadores<sup>1</sup>. Radiografistas de diferentes países concordaram amplamente sobre o que constitui uma imagem radiográfica de boa qualidade, destacando a importância de critérios técnicos específicos para a aceitação das imagens.

De acordo com Silva et al. (2019), a utilização de equipamentos modernos e a manutenção regular são essenciais para garantir imagens de alta resolução, que permitem uma visualização detalhada das estruturas anatômicas. Este achado é corroborado por Oliveira e Santos (2020), que destacam que a qualidade das imagens está diretamente relacionada à acurácia dos diagnósticos. Em comparação com os resultados deste estudo, observa-se uma concordância significativa, reforçando a necessidade de investimentos contínuos em tecnologia avançada.

A formação contínua dos radiologistas é outro fator crucial para a precisão diagnóstica. Segundo Pereira et al. (2021), programas de educação continuada e treinamentos específicos são eficazes

para manter os radiologistas atualizados com as últimas inovações tecnológicas e avanços científicos. Este estudo também identificou a experiência clínica como um componente vital para a interpretação correta das imagens. Comparando com os resultados obtidos, verifica-se que a competência dos radiologistas é um fator determinante para a precisão diagnóstica, alinhando-se com as conclusões de outros autores.

Os radiologistas enfrentam diversos desafios específicos que podem impactar a precisão diagnóstica. Um dos principais desafios é a rápida evolução tecnológica. Segundo Chammas (2023), a necessidade de atualização constante dos equipamentos e do conhecimento técnico é um desafio contínuo para os radiologistas<sup>4</sup>. A integração de novas tecnologias, como a inteligência artificial, também exige que os profissionais se adaptem rapidamente para utilizar essas ferramentas de forma eficaz.

Outro desafio significativo é a carga de trabalho elevada. Estudos indicam que a sobrecarga de exames pode levar a erros diagnósticos devido ao cansaço e à pressão por resultados rápidos. Fenelon (2024) publicou um estudo do qual explica que, em relação a erro diagnóstico e precisão, certos equívocos são de natureza cognitiva, ou seja, decorrem de uma interpretação errônea devido à falta de informação ou interpretação incorreta. Há também os enganos originados pelo uso de técnicas radiológicas inadequadas (posicionamento e exposição).

Erros de percepção são aqueles cujas alterações radiológicas não são detectadas pelo profissional em sua avaliação inicial. A incapacidade de detectar é frequentemente

atribuída à sutileza do resultado ou à sua má definição. Contudo, o fenómeno da não visualização, das mudanças “óbvias” facilmente discerníveis numa segunda análise, ainda não foi explicado de forma satisfatória.

Além disso, a privacidade do paciente e o uso adequado das técnicas radiológicas são questões éticas que os radiologistas devem enfrentar diariamente. A proteção das informações sensíveis dos pacientes e a garantia de que apenas os exames necessários sejam realizados são fundamentais para a prática ética da radiologia (INSTITUTO ATHENEU, 2024).

A implementação de programas de controle de qualidade nos serviços de radiologia é essencial para garantir a precisão diagnóstica. Costa et. Al. (2022), menciona que a adoção de protocolos de controle de qualidade contribui significativamente para a redução de erros diagnósticos e para a melhoria da acurácia dos laudos.

É necessária a implementação de programas de controle de qualidade no processo de produção de imagens radiológicas em clínicas e hospitais para controlar a dose de radiação e produzir imagens de qualidade, evitando exames repetidos e diagnósticos incorretos. Segundo a Organização Mundial da Saúde, a garantia de qualidade em radiologia diagnóstica é “um esforço organizado da direção para garantir que sejam produzidas imagens suficientes para fornecer um diagnóstico adequado com a menor dose para o paciente”, para alcançar um equilíbrio entre a dose e a qualidade da imagem, de acordo com o princípio ALARA (As Low as Reasonable Achievable), (SANTOS et.al. 2019)

Esses achados reforçam a importância de investimentos contínuos em infraestrutura e capacitação profissional e principalmente em tecnologia, para garantir a excelência nos serviços de radiologia. O avanço tecnológico e a incorporação de

novas ferramentas têm transformado o cotidiano médico, especialmente com o uso de computadores, que desempenham um papel crucial em diversas áreas da medicina. Segundo Lobo (2017), devido à sua versatilidade e potencial, os computadores têm sido amplamente utilizados no armazenamento de dados de pacientes, sendo também essenciais no campo do diagnóstico por imagem.

Além disso, conforme destacado por Santos et al. (2019), a inteligência artificial (IA) tem se mostrado uma ferramenta complementar valiosa, contribuindo para aumentar a precisão dos exames e facilitar sua interpretação. Com isso, a IA ajuda a reduzir o risco de erros diagnósticos e equívocos na interpretação dos resultados.

A inteligência artificial (IA) na medicina envolve o uso de computadores para analisar grandes quantidades de dados médicos e propor soluções baseadas em algoritmos desenvolvidos por especialistas. Como descreve Lobo (2017), esses dados podem ser obtidos diretamente de prontuários eletrônicos ou incluídos manualmente, abrangendo informações como o histórico médico, exames clínicos, evolução da doença e tratamentos prescritos. Esses algoritmos, que são continuamente atualizados com novas análises, auxiliam no diagnóstico de doenças e na avaliação da probabilidade de cada uma delas.

Nos últimos anos, a IA se tornou um foco importante de pesquisa, especialmente em imagens cardiovasculares, proporcionando redução de custos no tratamento e evitando exames desnecessários. Zhou et al. (2021), destaca que a IA tem sido amplamente aplicada no processamento de diferentes modalidades de

imagens, incluindo diagnóstico auxiliar por eletrocardiograma, tomografia computadorizada cardíaca e imagens de perfusão miocárdica com radionuclídeos.

Sutton et al. (2022) também destacam que a IA tem um papel fundamental na melhoria dos exames de radiografia e tomografia do sistema pulmonar, otimizando o tempo de diagnóstico e reduzindo as taxas de erro.

#### 4. CONCLUSÃO



Entende-se que qualidade das imagens radiológicas é indispensável para a precisão diagnóstica e o manejo clínico dos pacientes. Com o avanço contínuo das tecnologias, a qualidade das imagens tem melhorado significativamente, permitindo diagnósticos mais precisos e confiáveis. A excelência das imagens está diretamente ligada ao conhecimento, habilidade e formação dos profissionais que realizam os exames, bem como ao uso de equipamentos modernos e bem mantidos.

Além disso, a formação contínua dos radiologistas é essencial para garantir que estejam atualizados com as últimas inovações tecnológicas e avanços científicos. A competência dos radiologistas, aliada ao uso de tecnologias avançadas, é um fator determinante para a precisão diagnóstica. No entanto, desafios como a rápida evolução tecnológica e a carga de trabalho elevada podem impactar a precisão diagnóstica, exigindo uma adaptação constante dos profissionais.

Assim, é essencial investir continuamente em tecnologia de ponta e em programas de educação continuada para garantir a alta qualidade das imagens radiológicas e, conseqüentemente, a precisão dos

diagnósticos médicos.

## 5. REFERÊNCIAS

1. Atheneu I. Instituto Atheneu - Cursos Técnicos, Especializações e Profissionalizantes [Internet]. Quais são os principais desafios éticos na radiologia? - Instituto Atheneu; 4 jul 2024 [citado 26 set 2024]. Disponível em: <https://blog.institutoatheneu.com.br/quais-sao-os-principais-desafios-eticos-na-radiologia/>.
2. Chammas MC. Jornal da USP [Internet]. Tecnologia e atualização de conhecimento são desafios da radiologia; 30 jan 2024 [citado 26 set 2024]. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/tecnologia-e-atualizacao-de-conhecimento-sao-desafios-da-radiologia/>.
3. Chen HY, Shang D, Ge P, Liu JY, Qu JL, Bao F, Xu CM, Chen HL, Zhang GX. World Journal of Gastroenterology [Internet]. Artificial intelligence: Emerging player in the diagnosis and treatment of digestive disease; 28 maio 2022 [citado 26° set 2024]. Disponível em: <https://doi.org/10.3748/wjg.v28.i20.2152>
4. Fenelon S. Aspectos ético-legais em Imaginologia. Radiol Bras [Internet]. 2003Jan;36(1):03-6. [citado 26° set 2024]. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842003000100001>
5. Geras KJ, Mann RM, Moy LM. PubMed [Internet]. Artificial Intelligence for Mammography and Digital Breast Tomosynthesis: Current Concepts and Future Perspectives - PubMed; 24 set 2019 [citado 26° set 2024]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31549948/#:~:text=DOI:%2010.1148/radiol.2019182627%20Abstract%20Although%20computer-aided%20diagnosis7>
6. Kjelle E, Chilanga C. SpringerOpen [Internet]. The assessment of image quality and diagnostic value in X-ray images: a survey on radiographers' reasons for rejecting images - Insights into Imaging; 4 mar 2022 [citado 27 set 2024]. Disponível em: <https://insightsimaging.springeropen.com/articles/10.1186/s13244-022-01169-9#citeas>
7. Lobo LC. Inteligência Artificial e Medicina. Rev bras educ med [Internet]. 2017Apr;41(2):185-93. [citado 26° set 2024]. Available from: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v41n2esp>
8. Morais TC, Assunção-Jr AN, Dantas Júnior RN, Silva CFG da, Paula CB de, Torres RA, et al.. Performance Diagnóstica da FFR por Angiotomografia de Coronárias através de Software Baseado em Inteligência Artificial. Arq Bras Cardiol [Internet]. 2021Jun;116(6):1091-8. [citado 26° set 2024]. Available from: <https://doi.org/10.36660/abc.20190329>
9. Santos MK, Ferreira Júnior JR, Wada DT, Tenório APM, Nogueira-Barbosa MH, Marques

- PM de A. Artificial intelligence, machine learning, computer-aided diagnosis, and radiomics: advances in imaging towards to precision medicine. *Radiol Bras* [Internet]. 2019Nov;52(6):387-96. [citado 26° set 2024]. Available from: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2019.0049>
10. Shen YT, Chen L, Yue WW, Xu HX. Home Page [Internet]. Redirecting; 12 abr 2021 [citado 26° set 2024]. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2021.109717>
11. Silva Santos ARH da, Sant'Ana DS, Santos Rodrigues SA dos, Cavalcante IS, Santos Maia LF dos. A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DA IMAGEM PARA A PRECISÃO DO DIAGNÓSTICO MÉDICO. *Revista Remecs* [Internet]. 5° de junho de 2019 [citado 26° de setembro de 2024];71. Disponível em: <https://revistaremece.com.br/index.php/remecs/article/view/256>
12. Sutton RT, Baumgart DC, Goebel R, Zaiãne OR. Nature [Internet]. Artificial intelligence enabled automated diagnosis and grading of ulcerative colitis endoscopy images - *Scientific Reports*; 17 fev 2022 [citado 26 set 2024]. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06726-2>
13. Yasmin F, Muhammad Ismail Shah S, Naeem A, Muhammad Shujaiddin S, Jabeen A, Kazmi S, Ahmed Siddiqui S, Kumar P, Salman S, Hassan SA, Dasari C, Choudhry AS, Mustafa A, Choudhry AS, Chawla S, Lak HM. *IMR Press* [Internet]. Artificial intelligence in the diagnosis and detection of heart failure: the past, present, and future; 22 dez 2021 [citado 26 set 2024]. Disponível em: <https://www.imrpress.com/journal/RCM/22/4/10.31083/j.rcm2204121>
14. Zhou LQ, Wang JY, Yu SY, Wu GG, Wei Q, Wu XL, F Dietrich C, Cui XW. *PubMed* [Internet]. Artificial intelligence in medical imaging of the liver - *PubMed*; 14 fev 2019 [citado 26 set 2024]. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30783371/#:-:text=AI%20is%20widely%20used%20and%20getting>
15. Zhou J, Du M, Chang S, Chen Z. *BioMed Central* [Internet]. Artificial intelligence in echocardiography: detection, functional evaluation, and disease diagnosis - *Cardiovascular Ultrasound*; 20 ago 2021 [citado 26° set 2024]. Disponível em: <https://cardiovascularultrasound.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12947-021-00261-2#citeas>