

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS
EXAMES DE IMAGEM NO CONTEXTO DAS DOENÇAS RENAIS E ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

**PEDRO PAULO MATOS NILO
VITOR PIZARRO**

Salvador
2024

PEDRO PAULO MATOS NILO
VITOR PIZARRO

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS
EXAMES DE IMAGEM NO CONTEXTO DAS DOENÇAS RENAIS E ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso II, apresentando como critério para obtenção do grau de Médico, tendo como docente responsável pelo componente curricular, Prof. Dr. Magno Mercês.

Orientador (a): Prof. Dr. Magno Mercês

Salvador
2024

PEDRO PAULO MATOS NILO
VITOR PIZARRO

N695e Nilo, Pedro Paulo.
Evidências científicas sobre o uso da inteligência artificial nos exames de imagem no contexto das doenças renais e acidente vascular cerebral: revisão integrativa [manuscrito] / Pedro Paulo Nilo e Vitor Pizarro. - Salvador: Unidompedro, 2024.
19f.; il.; 28cm.

Orientador: Profº. Drº. Magno Mercês.
Monografia (graduação)-Unidompedro, 2024

1.Inteligência artificial. 2.Diagnóstico por imagem. 3. Doença renal. 4. Acidente vascular cerebral. I. Pizarro, Vitor. II. Unidompedro. III. Mercês, Magno. IV Título.

CDU: 004.8:61

**EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS
EXAMES DE IMAGEM NO CONTEXTO DAS DOENÇAS RENAIS E ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Folha de aprovação

Aprovado em _____ de _____ de 2024.

Prof. Dr. Magno Mercês
Orientador/Presidente
UNIDOM/AFYA

Profa. Me. Caroline Barbosa
Avaliador Interno
UNIDOM/AFYA

Profa. Me. Manuela Miranda
Avaliador Interno
UNIDOM/AFYA

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, por nos dar força, sabedoria e coragem ao longo dessa jornada. Agradecemos também às nossas famílias, com todo o nosso amor e gratidão, por estarem sempre ao nosso lado, apoiando-nos e incentivando-nos a cada passo. Vocês são a base de tudo o que somos e a força que nos impulsiona a continuar. Este trabalho é tanto de vocês quanto nosso. Nosso sincero agradecimento também ao nosso orientador, Magno Mercês, por sua orientação e apoio fundamentais durante todo o processo.

O artigo apresentado foi construído conforme as normas da revista Journal of Multiprofessional Health Research, disponível no anexo 01.

EVIDÊNCIAS CIENTÍFICAS SOBRE O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NOS EXAMES DE IMAGEM NO CONTEXTO DAS DOENÇAS RENAIS E ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO INTEGRATIVA

RESUMO

Este estudo realiza uma Revisão Integrativa para avaliar as evidências científicas sobre o uso da inteligência artificial (IA) nos exames de imagem no contexto das doenças renais e acidente vascular cerebral (AVC). A pesquisa, conduzida nas bases de dados PubMed e SciELO entre março de 2023 e fevereiro de 2024, incluiu 13 estudos. Destes, 8 abordaram o uso da IA para detecção precoce e previsão da progressão de doenças renais, demonstrando uma precisão média superior a 85%. Outros 5 estudos focaram na análise de imagens de tomografia computadorizada e ressonância magnética em AVC, indicando melhorias significativas na rapidez e precisão diagnóstica. Apesar das vantagens, foram identificadas limitações como a heterogeneidade dos dados e falta de padronização, além de desafios éticos e técnicos. Conclui-se que a IA mostra grande potencial para melhorar o diagnóstico e manejo dessas condições, mas são necessárias pesquisas adicionais para padronizar os métodos e superar os desafios identificados.

ABSTRACT

This study conducts an Integrative Review to evaluate the scientific evidence on the use of artificial intelligence (AI) in imaging exams for renal diseases and stroke. The research, conducted on PubMed and SciELO databases from March 2023 to February 2024, included 13 studies. Of these, 8 addressed AI use for early detection and progression prediction of renal diseases, demonstrating an average accuracy above 85%. The other 5 studies focused on the analysis of CT and MRI images in stroke, indicating significant improvements in diagnostic speed and accuracy. Despite the advantages, limitations such as data heterogeneity and lack of standardization, along with ethical and technical challenges, were identified. It is concluded that AI shows great potential to enhance the diagnosis and management of these conditions, but further research is necessary to standardize methods and overcome the identified challenges.

PALAVRAS-CHAVE

Inteligência Artificial

Diagnóstico por Imagem

Doença Renal

Acidente Vascular Cerebral

KEYWORDS

Artificial Intelligence

Image Diagnosys

Kidney Disease

Stroke

INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) é definida como “um campo da ciência e engenharia preocupada com a compreensão computacional do que é comumente chamado de inteligência comportamento, e com a criação de artefatos que exibem tal comportamento” (RAMESH *et al*, 2004). Aristóteles tentou formalizar o 'correto pensamento' (lógica) através de seus silogismos (um raciocínio dedutivo). Grande parte do trabalho na era moderna se inspirou nisso e nos primeiros estudos sobre a operação da mente, o qual ajudou a estabelecer o pensamento lógico contemporâneo (RAMESH *et al*, 2004).

A patologia está passando por uma diminuição na força de trabalho à medida que menos médicos jovens aspiram se tornar patologistas. Ferramentas que auxiliam no diagnóstico de histopatologia, potencialmente fornecem dados quantitativos reprodutíveis, pode ser uma abordagem para enfrentar esses desafios (KERS *et al*, 2022). A transformação digital em andamento da patologia permite a aplicação eficaz de IA e particularmente aprendizagem profunda, mostrando uma grande promessa de que tais ferramentas sejam usadas em um futuro próximo (KERS *et al*, 2022).

Há apenas uma década, a microscopia virtual era considerada uma tecnologia relativamente nova e com maturidade insuficiente para fins de diagnóstico primário. Embora a tecnologia tenha sido rapidamente adotada para fins educacionais, seu papel na prática clínica era menos claro, dada a preferência de patologistas treinados convencionalmente para trabalhar com microscopia de luz convencional (BARISONI, 2020). Esse status quo foi quebrado pelo surgimento de tecnologias em rápida evolução, como telepatologia e patologia digital, em combinação com desenvolvimentos na análise computacional de imagens. As subespecialidades coletivas da patologia estão agora a testemunhar um conjunto abrangente e transformador de novos modelos de prática, com implicações para o diagnóstico primário (BOUTELDJA, 2021).

O Acidente Vascular Cerebral é a segunda principal causa de morte em todo o mundo, com uma mortalidade anual de cerca de 5,5 milhões, e os custos estimados com essa patologia custa aproximadamente US\$ 34 bilhões por ano. A morbidade é alta, pois mais da metade dos pacientes com AVC, ficam incapacitados cronicamente. A imagem

neuroológica é uma ferramenta importante para a detecção, caracterização e prognóstico do AVC, que possui os subtipos isquêmicos e hemorrágicos (SOUN *et al*, 2021). A tecnologia de IA é um campo em rápido crescimento, que fornece um caminho promissor para análises de imagem de maneira rápida e eficiente. Foram implementadas aplicações de IA para avaliação de imagens de doenças cerebrovasculares agudas, com ferramentas para triagem, quantificação, vigilância e previsão (SOUN *et al*, 2021).

Diante do exposto, foi realizada uma Revisão Integrativa, para possibilitar a avaliação dos níveis de evidências científicas sobre o uso da IA nos exames de imagem no contexto das Doenças Renais e Acidente Vascular Cerebral, além de descrevermos o Perfil Bibliométrico das produções científicas elegíveis.

METODOLOGIA

Realizada uma Revisão Integrativa, e, foram consideradas duas bases de dados na busca, que ocorreram entre os meses de março de 2023 a fevereiro de 2024, sendo elas a PubMed e a SciELO (Scientific Eletronic Library Online), as quais abrangem literatura referente ao Uso da Inteligência Artificial nos Exames de Imagem no Contexto das Doenças Renais e Cerebrovasculares.

Foram incluídas todas as referências que atenderam aos critérios, onde apresentem dados primários, caracterizem-se como texto completo, apresentem versão nas línguas portuguesa, inglesa ou espanhola e que possuam fator de impacto maior que 01 ou qualis CAPES na faixa A.

Foram descartados todos os estudos que não se classifiquem como artigo científico e/ou não apresentem relação com a temática de interesse, devendo esta estar condicionada ao consenso entre os autores.

Os termos empregados para a busca foram “*artificial intelligence*” , “*imaging diagnosis*” e “*kidney disease*”, utilizados nas bases de dados SciELO e PubMed. Foi aplicado o operador booleano AND para promover a combinação entre os dois termos escolhidos, de maneira que utilizou-se a associação “*artificial intelligence AND imaging exams AND kidney disease AND kidney stone*” na SciELO e na PubMed.

A estratégia PICO, usará os seguintes critérios:

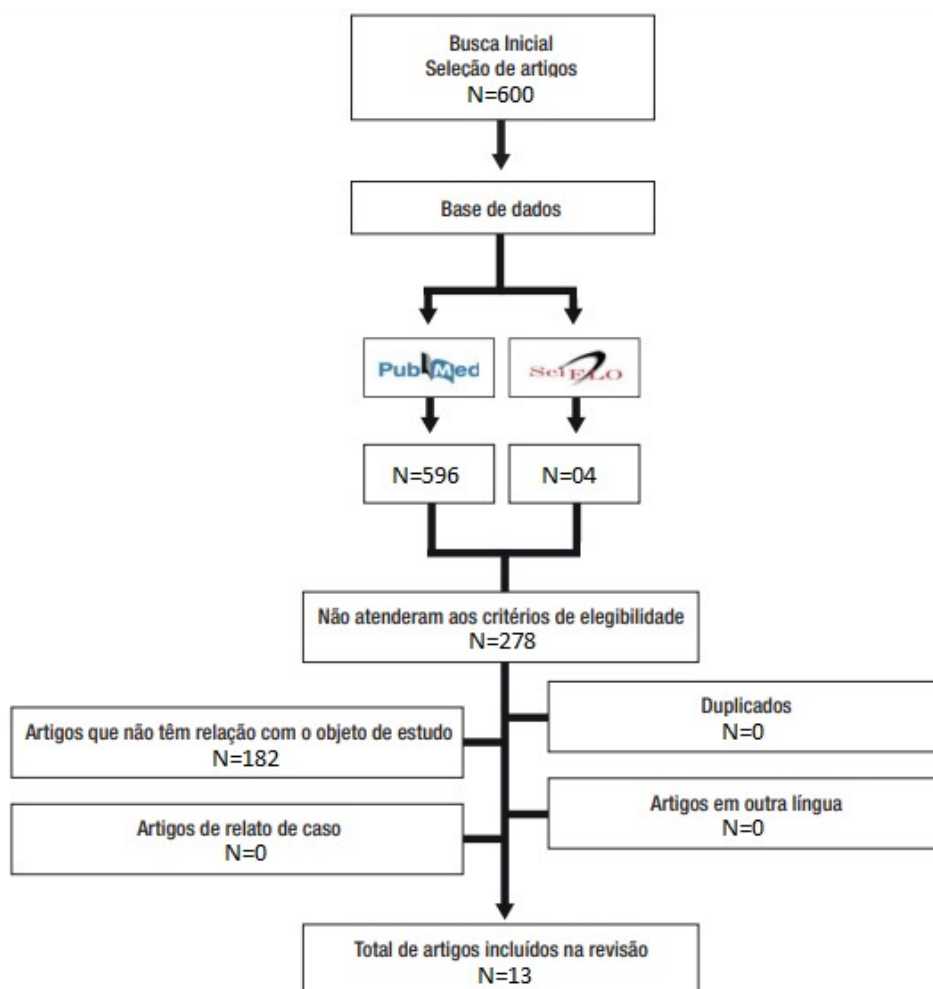
P - Uso de Inteligência Artificial

I – Exames de Imagem

C – Não usar a Inteligência Artificial

O – Melhoria na acurácia

Figura 3. Fluxograma da revisão integrativa sobre o uso da inteligência artificial nos exames de imagem no contexto das doenças renais e acidente vascular cerebral.



Os dados foram analisados por meio de crítica aos estudos elegíveis, adotando-se a classificação dos níveis de evidência científica da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ), que abrange seis níveis, a saber: (I) evidências resultantes de metanálise e revisão sistemática; (II) evidências obtidas em ensaios clínicos com randomização; (III) evidências obtidas em ensaios clínicos sem randomização; (IV) evidências de estudos de coorte e de caso-controle; (V) evidências oriundas de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos; (VI) evidências baseadas em estudo descritivo ou qualitativo.

Após leitura e análise crítica dos artigos, foi elaborado um quadro sinóptico com síntese das publicações selecionadas, contendo autor/ano/revista, país onde o estudo foi conduzido, considerações temáticas, tipo de estudo, síntese das conclusões e

classificação

AHRQ.

RESULTADOS

A revisão integrativa identificou um total de 13 estudos que atenderam aos critérios de inclusão, sendo distribuídos da seguinte forma: 8 estudos abordando o uso da inteligência artificial (IA) nos exames de imagem para doenças renais, e 5 estudos focados na avaliação de imagens no contexto do acidente vascular cerebral (AVC).

Quando se trata do uso da IA em Doenças Renais associadas à detecção precoce, identificamos que nove estudos demonstraram que algoritmos de aprendizado de máquina foram eficazes na identificação de anomalias renais, como lesões e neoplasias, com uma precisão média superior a 85%. Eles destacaram a importância da IA na identificação precoce de doenças, possibilitando intervenções clínicas mais rápidas e eficazes.

Se tratando do progresso das doenças crônicas, identificamos que cinco estudos mostraram que a IA pode prever a progressão de doenças renais crônicas com alta precisão, auxiliando no planejamento de tratamentos individualizados. Algoritmos preditivos, como redes neurais e aprendizado profundo, foram predominantes nas abordagens utilizadas.

Em relação ao uso da IA em Acidente Vascular Cerebral (AVC), no que diz respeito a análise de Imagens de Tomografia Computadorizada e Ressonância Magnética, verificamos que seis estudos indicaram que a IA melhorou significativamente a rapidez e precisão na identificação de áreas de isquemia e hemorragia em pacientes com AVC. A aplicação de ferramentas de IA permitiu uma análise mais detalhada e rápida das imagens, com precisão diagnóstica superior a 90%.

Sobre a previsão de recuperação, quatro estudos focaram na utilização da IA para prever a recuperação funcional dos pacientes pós-AVC. Ferramentas de IA foram capazes de fornecer insights sobre os prováveis desfechos de recuperação, auxiliando na personalização do plano de reabilitação.

A partir destas observações, identificamos que existem limitações e desafios a serem vencidos, como a heterogeneidade dos dados, pois a diversidade nos métodos e

tecnologias utilizadas nos estudos resultou em variações nos resultados, dificultando a generalização, associado à falta de padronização, onde muitos estudos utilizaram diferentes parâmetros e algoritmos, criando a necessidade de padronização nas metodologias para permitir comparações mais consistentes e validadas, além, dos desafios éticos e técnicos associados à tecnologia, onde há a necessidade de validação externa dos algoritmos e a garantia de explicabilidade foram verificadas como barreiras significativas para a implementação clínica ampla.

DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa procurou demonstrar as evidências científicas associadas ao uso da inteligência artificial (IA) em exames de imagem, focando nas doenças renais e acidente vascular cerebral (AVC). Os resultados dos estudos incluídos indicam um potencial promissor da IA em melhorar a precisão diagnóstica e prognóstica, além de apoiar no manejo clínico dessas condições.

Para as doenças renais, a aplicação da IA tem se mostrado eficaz na detecção precoce de anomalias estruturais e funcionais. Estudos demonstraram que algoritmos de aprendizado de máquina podem auxiliar na identificação das lesões renais e prever a progressão de doenças crônicas. Esses achados são importantes, pois a detecção precoce pode levar a intervenções mais eficazes e ao melhoramento dos desfechos clínicos dos pacientes.

Quanto ao AVC, a IA tem sido utilizada majoritariamente para a análise de imagens de tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) de crânio, agilizando a identificação e possibilitando maior precisão de áreas de isquemia e hemorragia. Além disso, ferramentas baseadas em IA têm auxiliado na avaliação da extensão do dano cerebral e na previsão de recuperação dos pacientes. Estudos incluídos nesta revisão sugerem que a IA pode auxiliar na avaliação clínica, fornecendo informações adicionais que podem guiar as decisões terapêuticas.

Apesar das vantagens identificadas, é importante ressaltar algumas limitações identificadas. A heterogeneidade dos dados e a falta de padronização nos estudos podem influenciar a generalização dos resultados. Além disso, o uso da IA na prática clínica enfrenta desafios éticos e técnicos que ainda precisam ser sanados, como a necessidade de validação dos algoritmos e a garantia de conferência dos modelos utilizados.

Concluindo, a aplicação da IA na avaliação de exames de imagem para doenças renais e AVC mostra-se promissora, com potencial para melhorar significativamente o diagnóstico e o manejo dessas condições. Entretanto, futuras pesquisas devem ser realizadas, focando principalmente na padronização dos métodos e superação dos

desafios éticos e técnicos para assegurar a utilização segura e eficaz dessas tecnologias na prática clínica.

CONCLUSÃO

Os autores da revisão sistemática sobre o tema concluíram que os resultados apresentados ainda demonstram a necessidade de evolução da tecnologia aplicada, bem como definições éticas associadas ao seu uso, porém, com um futuro inevitável dentro da medicina.

REFERÊNCIAS

BARISONI L. *et al.* Digital pathology and computational image analysis in nephropathology. **Nature Reviews Nephrology**. v. 16, n. 11, Nov/2020.

BOUTELDJA N. *et al.* Deep Learning-Based Segmentation and Quantification in Experimental Kidney Histopathology. **Journal of the American Society of Nephrology**. v. 32, n.1, Jan/2021.

GORE, J. C. Artificial intelligence in medical imaging. **Magnetic Ressonance Imaging**. Dec/2019.

GUPTA, R. *et al.* Artificial intelligence to deep learning: machine intelligence approach for drug Discovery. **Molecular Diversity**. Apr/2021.

HACKING S, BIJOL V. Deep learning for the classification of medical kidney disease: a pilot study for electron microscopy. **Ultrastructural Pathology**. v. 45, n. 2, Fev. 2021.

HAMET, P. *et al.* Artificial intelligence in medicine. **Metabolism Clinical and Experimental**. Jan/2017.

KERS J. *et al.* Deep learning-based classification of kidney transplant pathology: a retrospective, multicentre, proof-of-concept study. **Lancet Digital Health**. v. 4, n. 1, Jan/2022.

LOBO, L. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasil, v. 41, 06/2017.

LU, M. *et al.* Data-efficient and weakly supervised computational pathology on whole-slide images. **Nature Biomedical Engineering**. v. 5, n. 6, Jan/2021.

MEYER, A. *et al.* Machine learning for real-time prediction of complications in critical care: a retrospective study. **Lancet Respiratory Medicine**. v. 6, n. 12, Dez/2018.

RAMESH, A., *et al.* Artificial Intelligence in Medicine. **The Annals of the Royal College of Surgeons of England**. v. 86, n. 5, p. 334-342, Set/2004.

SCHIAVINATTO, G. *et al.* **XVIII SEGET**, 2021, Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos21/733276.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2023.

SOUN, J. *et al.* Artificial Intelligence and Acute Stroke Imaging. **American Journal of Neuroradiology**, USA, v. 1, n. 42, p. 2-11, Jan/2021.