

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA COLONOSCOPIA: AVANÇOS NA DETECÇÃO DE PÓLIPOS COLORRETAIS E O RISCO DE DESKILLING DO ENDOSCOPISTA — UMA REVISÃO DE LITERATURA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COLONOSCOPY: ADVANCES IN COLORECTAL POLYP DETECTION AND THE RISK OF ENDOSCOPIST DESKILLING — A LITERATURE REVIEW

Elizabeth Laura Gomes Custódio¹; José Wanderley de Andrade Júnior¹; Marcos Emmanuel da Silva Cavalcante¹; Vitor Gabriel Goes Correia¹; Amanda de Noronha Xavier²; Larissa Vitória dos Santos Silva¹

¹Acadêmicos de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas – Campus Garanhuns – PE, Brasil; ²Docente de Medicina da Afya Faculdade de Ciências Médicas – Campus Garanhuns – PE, Brasil. E-mail do autor correspondente: larissavsilva18@gmail.com

Eixo Temático: Eixo 02 – Inovação, Tecnologia, Sustentabilidade e Transformação Global.

RESUMO

A inteligência artificial (IA), especialmente a detecção assistida por computador (CADE), vem sendo incorporada à colonoscopia como ferramenta de apoio à identificação de pólipos e adenomas em tempo real. Apesar de ganhos consistentes em indicadores de detecção, permanece a preocupação de que a exposição contínua à automação modifique o comportamento do endoscopista e favoreça perda de habilidades quando a tecnologia não estiver disponível. O objetivo foi analisar os avanços da IA na detecção de lesões colorretais durante a colonoscopia e discutir o risco de *deskilling* associado à dependência tecnológica. Trata-se de uma revisão de literatura narrativa, com busca de estudos clínicos, revisões sistemáticas, diretrizes e documentos institucionais publicados prioritariamente entre 2021 e 2026, consultados em bases biomédicas e fontes de sociedades científicas e organismos internacionais. A literatura demonstra aumento da taxa de detecção de adenomas e redução da taxa de perda de adenomas com CADE, embora parte do benefício esteja concentrada em lesões diminutas e possa acompanhar maior identificação de pólipos não neoplásicos. Evidências recentes também sugerem que a exposição contínua à IA pode reduzir a taxa de detecção de adenomas em colonoscopias realizadas sem auxílio tecnológico, configurando sinal de possível *deskilling*. A IA apresenta potencial para ampliar a segurança da colonoscopia, mas não deve substituir a competência técnica, a inspeção sistemática e o julgamento clínico do endoscopista. Conclui-se que a integração responsável da IA requer treinamento contínuo, manutenção da habilidade não assistida e monitoramento dos resultados, de modo que a tecnologia funcione como segundo observador e não como substituta da expertise humana.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Colonoscopia. Pólipos do Cólon. Detecção de Adenoma. Competência Clínica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Colonoscopia. Pólipos do Cólon. Detecção de Adenoma. Competência Clínica.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI), particularly computer-aided detection (CADE), has been incorporated into colonoscopy as a support tool for real-time identification of colorectal polyps and adenomas. Despite consistent gains in detection indicators, concern remains that continuous exposure to automation may alter endoscopist behavior and favor loss of skills when the technology is unavailable. To analyze advances in AI for detecting colorectal lesions during colonoscopy and discuss the risk of *deskilling* associated with technological dependence. A narrative literature review was conducted, including clinical studies, systematic reviews, guidelines, and institutional documents published primarily between 2021 and 2026, retrieved from biomedical databases and scientific society and international organization sources. Results: The literature demonstrates increased adenoma detection and reduced adenoma miss rates with CADE, although part of the benefit is concentrated on diminutive lesions and may be

accompanied by increased identification of non-neoplastic polyps. Recent evidence also suggests that continuous exposure to AI may reduce adenoma detection during colonoscopies performed without technological assistance, representing a signal of possible deskilling. Discussion: AI has the potential to improve colonoscopy safety, but it should not replace technical competence, systematic inspection, or the endoscopist's clinical judgment. Responsible AI integration requires continuous training, maintenance of unaided skills, and outcome monitoring so that technology functions as a second observer rather than a substitute for human expertise.

Keywords: Artificial Intelligence. Colonoscopy. Colonic Polyps. Adenoma Detection. Clinical Competence.

INTRODUÇÃO

A colonoscopia permanece como uma das principais estratégias para prevenção do câncer colorretal, pois permite identificar e remover lesões precursoras durante o mesmo procedimento. Entretanto, a efetividade do exame depende da qualidade da inspeção mucosa e apresenta variabilidade entre endoscopistas, sendo a taxa de detecção de adenomas (ADR) um dos principais indicadores de desempenho.¹

Nesse cenário, sistemas de inteligência artificial passaram a atuar como “segundo observador”, analisando imagens em tempo real e sinalizando áreas suspeitas para avaliação do profissional. Revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados demonstram aumento consistente da ADR e redução da taxa de perda de adenomas com sistemas de detecção assistida por computador (CADE).²⁻³

Contudo, a expansão da automação introduz uma questão menos explorada: o efeito da tecnologia sobre a própria competência do endoscopista. O uso contínuo de sistemas automatizados pode modificar padrões de atenção, vigilância e tomada de decisão, criando dependência operacional e, potencialmente, enfraquecendo habilidades quando a ferramenta não está disponível. Essa hipótese ganhou relevância após estudo multicêntrico publicado em 2025 observar redução significativa da ADR em colonoscopias sem IA após exposição rotineira à tecnologia.⁴

A discussão é especialmente pertinente porque recomendações recentes reconhecem benefícios do CADe, mas também destacam incertezas quanto ao impacto em desfechos clínicos, ao aumento de procedimentos decorrentes da detecção de lesões de baixo risco e à necessidade de uso responsável.⁵⁻⁶

Diante dessa lacuna, o presente estudo teve como objetivo analisar os avanços da inteligência artificial na detecção de pólipos e adenomas colorretais durante a colonoscopia e discutir criticamente o risco de deskilling do endoscopista associado à exposição e dependência da tecnologia.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa de literatura, de caráter descritivo e analítico, desenvolvida para integrar evidências sobre eficácia da IA na detecção de lesões colorretais e possíveis repercussões sobre as competências do endoscopista. Foram priorizados estudos publicados entre 2021 e agosto de 2026, com ênfase em ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas e metanálises, posicionamentos de sociedades de endoscopia e documentos de governança em IA em saúde. A busca foi orientada pelos termos “artificial intelligence”, “computer-aided detection”, “colonoscopy”, “adenoma detection”, “polyp detection”, “endoscopist” e “deskilling”, combinados pelos operadores AND/OR. Foram considerados estudos em inglês, português ou espanhol que abordassem diretamente o uso de IA na colonoscopia, seus benefícios, limitações ou efeitos sobre o desempenho profissional.

Foram excluídos trabalhos sem relação direta com colonoscopia, estudos exclusivamente técnicos sem desfecho clínico ou profissional, duplicatas e publicações cujo conteúdo não

permitisse discutir os objetivos propostos. A seleção ocorreu em quatro etapas, representadas na Figura 1: identificação das publicações, triagem por título e resumo, leitura dos textos potencialmente elegíveis e síntese qualitativa dos achados. Como se trata de estudo baseado exclusivamente em dados secundários de domínio público, sem participação ou identificação de seres humanos, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Figura 1. Fluxo de seleção e síntese da literatura.



Fonte: elaboração dos autores, 2026.

RESULTADOS

A literatura analisada converge para um efeito favorável da CADe sobre a detecção de adenomas. Em metanálise de 28 ensaios clínicos randomizados, com 23.861 participantes, a IA aumentou a ADR em 20% (RR 1,20; IC95% 1,14–1,27) e reduziu a taxa de perda de adenomas em 55% (RR 0,45; IC95% 0,37–0,54). O benefício permaneceu semelhante quando considerados apenas endoscopistas experientes.²

Outra revisão sistemática, publicada em 2024, também encontrou maior detecção de pólipos com CADe, reforçando que a tecnologia tende a funcionar como complemento da inspeção humana. Entretanto, os ganhos não são uniformes para todos os tipos de lesão e podem estar associados à maior identificação de pólipos não neoplásicos, o que levanta a possibilidade de procedimentos adicionais sem benefício proporcional.³

As recomendações contemporâneas refletem essa dualidade. A diretriz viva do BMJ analisou mais de 30 mil participantes em ensaios randomizados e reconheceu potencial benefício do CADe, mas ressaltou incertezas sobre desfechos clínicos de maior relevância. De forma semelhante, a ESGE emitiu recomendação favorável, porém fraca, considerando que os benefícios absolutos esperados são limitados e podem coexistir com maior detecção de pólipos de baixo risco e maior carga de colonoscopias de seguimento.⁵⁻⁶

O achado mais inovador para o presente tema surgiu na investigação multicêntrica de Budzyń et al., que avaliou 1.443 colonoscopias sem auxílio de IA antes e após sua implementação rotineira. A ADR caiu de 28,4% para 22,4% após a exposição à tecnologia, diferença absoluta de 6 pontos percentuais, sugerindo possível alteração negativa do comportamento do endoscopista.⁴

Evidências publicadas em 2026 ampliaram a discussão para diferentes níveis de experiência profissional, investigando simultaneamente aprendizagem e possível deskillling

durante o uso de IA. Embora esse campo ainda esteja em consolidação, o conjunto dos estudos indica que a questão deixou de ser apenas hipotética e passou a constituir um desfecho relevante para a implementação segura da tecnologia.⁷ esses achados estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1. Principais achados da literatura sobre IA na colonoscopia e competência do endoscopista.

Evidência	Amostra/escopo	Principal achado	Implicação
Makar et al., 2025 ²	28 RCTs; 23.861 participantes	ADR +20%; perda de adenomas –55%	Benefício consistente na detecção.
Soleymanjahi et al., 2024 ³	Revisão sistemática de RCTs	Maior detecção de pólipos; efeito sobre lesões avançadas permanece incerto	Nem todo aumento de detecção representa igual benefício clínico.
Foroutan et al., 2025 ⁵	Diretriz viva; >30 mil participantes	Benefícios potenciais, com incerteza sobre desfechos clínicos e ônus adicional	Uso deve considerar benefícios e danos.
Bretthauer et al., 2025 ⁶	Posicionamento ESGE	Recomendação favorável, porém fraca	Decisão deve ser individualizada e baseada em evidências.
Budzyń et al., 2025 ⁴	1.443 colonoscopias sem IA	ADR 28,4% → 22,4% após exposição à IA	Sinal de possível deskilling; requer confirmação.
Pedersen et al., 2026 ⁷	Ensaio prospectivo; diferentes experiências	Avalia aprendizagem e deskilling com CADe	Manutenção de habilidades não assistidas torna-se desfecho relevante.

*Fonte: elaboração dos autores a partir das referências citadas.*²⁻⁷

DISCUSSÃO

Os resultados indicam que a principal contribuição da IA na colonoscopia é ampliar a vigilância visual, sinalizando regiões suspeitas para confirmação e interpretação pelo endoscopista. Portanto, o melhor desempenho observado representa detecção assistida, e não substituição da competência humana^{2,4}.

Entretanto, maior detecção nem sempre significa maior benefício clínico, pois parte dos ganhos envolve lesões diminutas ou pólipos não neoplásicos, podendo aumentar o risco de sobre diagnóstico. Assim, embora a tecnologia eleve a sensibilidade, seus efeitos sobre a incidência e a mortalidade por câncer colorretal ainda exigem avaliação em longo prazo^{6,7,8}.

Um dos principais achados desta revisão é a possibilidade de a IA melhorar o desempenho durante seu uso, mas ocorrer redução da performance quando retirada. Budzyń *et al.*⁵ observaram diminuição da ADR em colonoscopias não assistidas após exposição rotineira à IA. Embora não seja possível estabelecer causalidade, o resultado alerta para a importância da interação entre IA e endoscopista, e não da substituição de um pelo outro.

Esse fenômeno pode representar risco de *deskilling*, entendido como o enfraquecimento progressivo de habilidades cognitivas ou perceptivas devido à dependência excessiva da automação. Nesse sentido, a IA deve preservar a autonomia do profissional, associada à capacitação para seu uso seguro e eficaz¹¹.

Assim, a implementação da CADe deve incluir treinamento periódico sem IA, avaliação do desempenho com e sem assistência e educação sobre falsos positivos. A tecnologia deve ampliar a percepção, mantendo o endoscopista responsável pela interpretação e decisão final.

As principais limitações desta revisão incluem a heterogeneidade dos sistemas, protocolos, experiência dos operadores e desfechos avaliados, além da escassez de estudos longitudinais. O *deskilling* permanece como um importante sinal de alerta, mas necessita de confirmação em estudos prospectivos e multicêntricos^{5-7,10}.

CONCLUSÃO

A inteligência artificial, sobretudo por meio de sistemas CADe, representa avanço relevante na colonoscopia ao aumentar a detecção de adenomas e reduzir sua taxa de perda. Entretanto, o benefício diagnóstico não elimina limitações relacionadas à detecção de lesões de menor relevância e à incerteza sobre desfechos clínicos de longo prazo.²⁻⁶

A evidência recente sobre possível deskilling acrescenta uma dimensão fundamental à adoção da tecnologia: preservar a capacidade do endoscopista de atuar com segurança sem assistência. Dessa forma, a integração mais segura não consiste em substituir a expertise humana, mas em combiná-la à IA, com treinamento contínuo, monitoramento de desempenho e manutenção deliberada das habilidades não assistidas. Estudos prospectivos deverão definir quais estratégias de treinamento melhor preservam a competência clínica na era da endoscopia aumentada.⁴⁻⁸

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rex DK, Schoenfeld PS, Cohen J, Pike IM, Adler DG, Fennerty MB, et al. Quality indicators for colonoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2015;81(1):31-53. doi:10.1016/j.gie.2014.07.058.
2. Makar J, Abdelmalak J, Con D, Hafeez B, Garg M. Use of artificial intelligence improves colonoscopy performance in adenoma detection: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2025;101(1):68-81.e8. doi:10.1016/j.gie.2024.08.033.
3. Soleymanjahi S, Huebner J, Elmansy L, Rajashekar N, Lüdtke N, Paracha R, et al. Artificial intelligence-assisted colonoscopy for polyp detection: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2024;177(12):1652-1663. doi:10.7326/ANNALS-24-00981.
4. Budzyń K, Romańczyk M, Kitala D, Kołodziej P, Bugajski M, Adami HO, et al. Endoscopist deskilling risk after exposure to artificial intelligence in colonoscopy: a multicentre, observational study. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2025;10(10):896-903. doi:10.1016/S2468-1253(25)00133-5.
5. Foroutan F, Vandvik PO, Helsingen LM, Kalager M, Rutter M, Selby K, et al. Computer aided detection and diagnosis of polyps in adult patients undergoing colonoscopy: a living clinical practice guideline. *BMJ*. 2025;388:e082656. doi:10.1136/bmj-2024-082656.
6. Bretthauer M, Ahmed J, Antonelli G, Beaumont H, Beg S, Benson A, et al. Use of computer-assisted detection (CADe) colonoscopy in colorectal cancer screening and surveillance: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Position Statement. *Endoscopy*. 2025;57(6):667-673. doi:10.1055/a-2543-0370.
7. Pedersen TA, Mori Y, Botteri E, Engjom T, Seip B, Dimcevski GG, et al. Learning and deskilling effects of artificial intelligence in colonoscopy among endoscopists with different levels of experience: a pragmatic, prospective trial. *Endoscopy*. 2026. doi:10.1055/a-2858-7084.
8. World Health Organization. Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva: World Health Organization; 2021. ISBN 9789240029200.
9. Hassan C, Spadaccini M, Mori Y, Foroutan F, Facciorusso A, Gkolfakis P, et al. Real-time computer-aided detection of colorectal neoplasia during colonoscopy: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*. 2023;176(9):1209-1220. doi:10.7326/M22-3678.
10. Mangas-Sanjuan C, de-Castro L, Cubiella J, et al; CADILLAC Study Investigators. Role of artificial intelligence in colonoscopy detection of advanced neoplasias: a randomized trial. *Ann Intern Med*. 2023;176(9):1145-1152. doi:10.7326/M22-2619.
11. Wei MT, Shankar U, Parvin R, Abbas SH, Chaudhary S, Friedlander Y, et al. Evaluation of computer-aided detection during colonoscopy in the community (AI-SEE): a multicenter randomized clinical trial. *Am J Gastroenterol*. 2023;118:1841-1847. doi:10.14309/ajg.0000000000002239.