

Rumo a uma Cardiologia Centrada no Paciente e Guiada por Dados

Toward a Patient-Centered, Data-Driven Cardiology

Antonio Luiz Ribeiro¹ e Gláucia Maria Moraes de Oliveira²

Universidade Federal de Minas Gerais,¹ Belo Horizonte, MG – Brasil

Universidade Federal do Rio de Janeiro,² Rio de Janeiro, RJ – Brasil

A partir dos anos 70 e 80 do século passado, o advento dos estudos clínicos aleatorizados e de grandes coortes, associado ao desenvolvimento da metodologia para realização de revisões sistemáticas e metanálises, provocou uma revolução na forma de pensar e realizar a prática em saúde. A medicina baseada em evidências (MBE), definida como a integração das melhores evidências de pesquisa com experiência clínica e valores do paciente,¹ impôs-se como um novo paradigma, passando a nortear o ensino médico e as publicações especializadas. Um dos princípios da MBE foi exatamente a primazia das informações obtidas de estudos clínicos randomizados e de metanálises, que foram colocados no topo de uma hierarquia de evidências, valorizando resultados quantitativos mais do que a experiência clínica e a opinião dos especialistas. Na verdade, sempre foi um desafio para a MBE a integração das evidências empíricas com outros tipos de conhecimento médico, como a *expertise* clínica e a fundamentação patofisiológica, ou mesmo as preferências de pacientes individuais.²

O uso da MBE na prática clínica também esbarra na dificuldade de encontrar evidências robustas para todos os subgrupos de situações clínicas encontradas no mundo real, “zonas cinzentas” nas quais nenhuma evidência confiável pode ser obtida da literatura científica para orientar o médico no cuidado de seu paciente. Ensaios clínicos randomizados são caros e geralmente exigem grandes amostras de estudo e acompanhamento de longo prazo. Existem diversas situações sem evidências, ou nas quais essas são inconsistentes ou de baixa qualidade.³

Nas duas últimas décadas, o uso da tecnologia digital invadiu a vida diária em todo o mundo e mudou radicalmente a forma das pessoas viverem e se relacionarem, com impacto direto sobre a prática de saúde. Sistemas públicos e privados de informação e de registro administrativo da prática em saúde se tornaram ubíquos e cada vez mais complexos e completos, guardando informações que vão de doenças de notificação compulsória a motivos de internação e causa de morte.

Palavras-chave

Cardiologia; Tomada de Decisão Clínica; Assistência Centrada no Paciente; Medicina Baseada em Evidências/métodos; Acesso à Tecnologia em Saúde; Inteligência Artificial; Equipamento Digital para Diagnóstico; Aprendizado de Máquinas/tendências; Gestor de Saúde; Relações Médico-Paciente.

Correspondência: Gláucia Maria Moraes de Oliveira •

Universidade Federal do Rio de Janeiro – R. Prof. Rodolpho P. Rocco, 255 – 8°. Andar – Sala 6, UFRJ. CEP 21941-913, Cidade Universitária, RJ – Brasil
E-mail: glauciam@cardiol.br, glauciamoraesoliveira@gmail.com

DOI: 10.5935/abc.20190069

Os equipamentos de diagnóstico se tornaram digitais e o prontuário médico eletrônico passou a acumular informações clínicas, medicações prescritas e exames laboratoriais dos pacientes. *Smartphones* e aparelhos digitais passaram a medir a atividade física ou registrar a dieta dos indivíduos, numa miríade de aplicativos e *software*, incluindo o compartilhamento de informações em redes sociais. Os avanços computacionais também permitiram o aparecimento da bioinformática, com obtenção de grande volume de informações genéticas e acerca de proteínas, hormônios e outras substâncias presentes no organismo.

A disponibilidade desta enorme quantidade de dados e de novas técnicas analíticas – o *big data analytics*⁴ – abre novas possibilidades científicas, prometendo provocar uma verdadeira revolução na prática em saúde. Áreas da inteligência artificial (IA), como o *machine learning* e a *data mining*, permitem interpretar e apreender de forma interativa com a informação pouco estruturada disponível nos grandes bancos de dados, reconhecendo padrões ocultos de combinação das informações que não são obtidas com os métodos estatísticos tradicionais.⁵ Métodos baseados em IA são cada vez mais aplicados à cardiologia para diagnóstico de combinações de múltiplas modalidades de imagens, biobancos, coortes eletrônicas, sensores clínicos presenciais e à distância para monitoração de patologias crônicas, registros eletrônicos de saúde, genomas e outras técnicas moleculares, entre outros⁶ (Quadro 1).

O sequenciamento completo do genoma e do exoma, já disponíveis em múltiplos centros, e o futuro sequenciamento do proteoma, do transcriptoma e do metaboloma poderão levar ao conhecimento das diferenças biológicas dos indivíduos, contextualizando os fenótipos observados com sua caracterização molecular, levando à modulação do tratamento para alvos específicos, com maior segurança e precisão, na chamada medicina de precisão.⁷ Esta perspectiva de transformação de como o conhecimento é gerado e aplicado, a partir do uso de novas fontes de dados e metodologias de análise, têm o potencial de trazer um novo paradigma para a prática médica e em saúde.(Quadro 1)⁸⁻¹³

Entretanto, a utilização pelos gestores e profissionais de saúde desse grande volume de dados, para o planejamento das ações em saúde e no cuidado direto aos pacientes, ainda constitui um grande desafio. As dificuldades e riscos não podem ser subestimados.^{14,15} Os estudos de IA geralmente se utilizam de dados observacionais, obtidos de bases de dados administrativas ou de prontuários clínicos, com potencial de ocorrência de diferentes tipos de vieses e fatores de confundimento. As associações obtidas raramente preenchem os critérios de causalidade, e estudos bem desenhados e de execução longa

Quadro 1 – Exemplos de estudos recentes com aplicações de inteligência artificial (IA) implementadas em cardiologia⁸⁻¹³

Artigo	Publicação	Emprego da IA na cardiologia
Machine learning of three-dimensional right ventricular motion enables outcome prediction in pulmonary hypertension: a cardiac MR imaging study ⁸	Dawes TJW et al. MR imaging study Radiology 2017;283(2):381-90	Avaliação de desfechos na hipertensão arterial pulmonar baseada em algoritmo de acurácia elevada derivado da ressonância nuclear magnética
Differences in repolarization heterogeneity among heart failure with preserved ejection fraction phenotypic subgroups ⁹	Oskouie SK et al Am J Cardiol 2017;120(4):601-6	Identificação de padrões fenotípicos para a insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada e prognóstico desfavorável
Screening for cardiac contractile dysfunction using an artificial intelligence-enabled electrocardiogram ¹⁰	Attia ZI Nat Med. 2019 Jan;25(1):70-74	Aplicação da IA à eletrocardiografia para identificar pacientes com disfunção ventricular esquerda
Artificial intelligence to predict needs for urgent revascularization from 12-lead electrocardiography in emergency patients ¹¹	Goto S et al PLoS ONE 2019;14(1):e0210103	Predição de revascularização urgente em pacientes com dor torácica na emergência
Fast and accurate view classification of echocardiograms using deep learning ¹²	Madani, A. et al NPJ Digit. Med. 2018 1, 6..24	Emprego da IA para interpretação de eletrocardiograma com boa acurácia
Fully automated echocardiogram interpretation in clinical practice feasibility and diagnostic accuracy ¹³	Zhang, J. et al. Circulation 2018 138, 1623-35	Medições automatizadas de variáveis ecocardiográficas comparáveis ou superiores às realizadas com método manual

Quadro 2 – Premissas para nortear a futuro da inteligência artificial (IA) na medicina

- O paciente deve ser considerado o centro para a implementação de qualquer nova tecnologia.
- A incorporação dessas novas tecnologias para diagnóstico e tratamento deve ocorrer quando houver uma robusta validação de sua eficácia clínica.
- O emprego de ferramentas digitais e algoritmos de decisão pelos pacientes deve ser mais uma opção para os pacientes que se sentirem habilitados.
- O treinamento interdisciplinar precisará ser realizado envolvendo profissionais de saúde, engenheiros, cientistas da computação e bioinformáticos, que irão minimizar as dificuldades de implementação da nova tecnologia.

Adaptado de Topol EJ¹⁶

continuarão a ser necessários para comprovação de hipóteses e definição de causalidade. Por outro lado, boa parte dos algoritmos utilizados funciona no princípio da “caixa preta”, sem permitir ao usuário da informação saber os motivos pelos quais um diagnóstico ou recomendação foi gerada, o que pode ser um problema, especialmente se os algoritmos foram desenhados para um ambiente diferente do que o seu paciente se insere. Questões éticas, de privacidade e de segurança da informação ainda estão longe de serem resolvidas. As questões referentes ao custo e ao custo-efetividade dos projetos de AI em saúde devem ser consideradas precocemente, dados os elevados gastos nesse setor. Topol,¹⁶ em revisão recente, salientou as premissas que devem nortear a futura aplicação da IA em saúde (Quadro 2).¹⁶

Se a maior disponibilidade de dados e de novas técnicas de IA permitir obter diagnósticos e prognósticos mais precisos e tratamentos personalizados, vários aspectos da prática em saúde ainda continuarão a depender de outras dimensões, como a política, a econômica e a cultural, e da habilidade dos profissionais de saúde de interagirem com os pacientes e com a comunidade. A questão da desigualdade do acesso à saúde ainda é crítica no Brasil e nos países em desenvolvimento, e exige desde grandes investimentos até a melhoria da organização do sistema de saúde. Mesmo quando

os serviços de saúde e diretrizes baseadas em evidência estão disponíveis, para condições comuns e relevantes, como hipertensão e diabetes, o *gap* de implementação é gigantesco e as melhores práticas não são absorvidas pelos profissionais de saúde, ou as medidas recomendadas não são realizadas pelos pacientes e seus familiares. A *implementation science*, desenvolvida nas últimas décadas, mostra-se tão importante como a *data science* para o reconhecimento dos gargalos (*bottlenecks*) que impedem a utilização plena de medidas preventivas e terapêuticas que garantam o benefício para os pacientes, que poderão viver mais e melhor, utilizando todo o conhecimento disponível.¹⁷

Assim, a medicina personalizada e a IA prometem fornecer uma ferramenta poderosa de gestão de dados complexos e personalizados em saúde, que só será eficaz se utilizada no contexto da arte de cuidar e da relação médico-paciente, permitindo que se atinja um novo paradigma da medicina baseada em dados mas centrada no paciente. Caberá aos médicos e profissionais de saúde a responsabilidade de avaliar e aprender as novas técnicas, ampliando os recursos disponíveis de modo a beneficiar os pacientes de forma plena, não apenas em sua condição física, mas também em sua condição mental e espiritual, minimizando o sofrimento decorrente do processo de adoecimento.¹⁸

Referências

1. Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Brian Haynes R. Evidence-Based Medicine: How to practice and teach EBM. 2nd ed. London: Churchill Livingstone; 2000.
2. Tonelli MR. Integrating evidence into clinical practice: an alternative to evidence-based approaches. *J Eval Clin Pract.* 2006;12(3):248-56.
3. Kernick DP. Lies, damned lies, and evidence-based medicine. *Lancet.* 1998;351(9118):1824.
4. Gu D, Li J, Li X, Liang C. Visualizing the knowledge structure and evolution of big data research in healthcare informatics. *Int J Med Inform.* 2017 Feb;98:22-32.
5. Shameer K, Johnson KW, Glicksberg BS, Dudley JT, Sengupta PP. Machine learning in cardiovascular medicine: are we there yet? *Heart* 2018;104(14):1156-64.
6. Johnson KW, Soto JT, Glicksberg BS, Shameer K, Miotto R, Ali M, et al. Artificial Intelligence in Cardiology. *J Am Coll Cardiol.* 2018;71(23):2668-79.
7. Savoia C, Volpe M, Grassi G, Borghi C, Agabiti Rosei E, Touyz RM. Personalized medicine- a modern approach for the diagnosis and management of hypertension. *Clin Sci (Lond).* 2017;131(22):2671-85.
8. Dawes TJW, de Marvao A, Shi W, Fletcher T, Watson GMJ, Wharton J, et al. Machine learning of three-dimensional right ventricular motion enables outcome prediction in pulmonary hypertension: a cardiac MR imaging study. *Radiology.* 2017;283(2):381-90.
9. Oskouie SK, Prenner SB, Shah SJ, Sauer AJ. Differences in repolarization heterogeneity among heart failure with preserved ejection fraction phenotypic subgroups. *Am J Cardiol.* 2017;120(4):601-6.
10. Attia ZI, Kapa S, Lopez-Jimenez F, McKie PM, Ladewig DJ, Satam G, et al. Screening for cardiac contractile dysfunction using an artificial intelligence-enabled electrocardiogram. *Nat Med.* 2019;25(1):70-4.
11. Goto S, Kimura M, Katsumata Y, Goto S, Kamatani T, Ichihara G, et al. Artificial intelligence to predict needs for urgent revascularization from 12-lead electrocardiography in emergency patients. *PLoS ONE.* 2019;14(1):e0210103.
12. Madani, A, Arnaout R, Mohammad M, Arnaout R. Fast and accurate view classification of echocardiograms using deep learning. *NPJ Digit. Med.* 2018;1:p11 6.
13. Zhang J, Gajjala S, Agrawal P, Tison GH, Hallock LA, Beussink-Nelson L, et al. Fully automated echocardiogram interpretation in clinical practice feasibility and diagnostic accuracy. *Circulation.* 2018;138(13):1623-35.
14. Maddox TM, Rumsfeld JS, Payne PRO. Questions for artificial intelligence in health care. *JAMA.* 2019;321(1):31-2.
15. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25(1):44-56.
16. Topol EJ. The Topol Review. An independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care. [Internet]. [Accessed in 2019 Feb 17]. Available from: <https://topol.hee.nhs.uk/>
17. Chan WW, Pearson TA, Bennett GC, Cushman WC, Gaziano TA, Gorman PN, et al. ACC/AHA Special Report: Clinical Implementation Strategies: A Summary of Systematic Reviews by the NHLBI Implementation Science Work Group: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2017;135(9):e122-e137.
18. Chen JH, Asch SM. Machine learning and prediction in medicine — beyond the peak of inflated expectations. *N Engl J Med.* 2017;376(26):2507-9.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença de atribuição pelo Creative Commons