

Inteligência artificial, radiologia, medicina de precisão e medicina personalizada

Artificial intelligence, radiology, precision medicine, and personalized medicine

Claudia da Costa Leite^{1,a}

O artigo “Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão”, de Koenigkam-Santos et al.⁽¹⁾, publicado neste número da **Radiologia Brasileira**, é uma excelente revisão da literatura sobre esses temas tão em voga atualmente. O artigo apresenta, de maneira clara e resumida, os principais conceitos como imagem digital, segmentação, extração e seleção de atributos relevantes, inteligência artificial (IA), aprendizado de máquina, aprendizado profundo, rede neural, CAD (*computer-aided diagnostic*), CBIR (*content-based image retrieval*), radiômica e radiogenômica, introduzindo o leitor a essa nova nômica com a qual teremos que lidar no dia-a-dia em futuro próximo.

A área de radiologia e diagnóstico por imagem, ao longo das últimas décadas, tem sido influenciada por novas tecnologias que levaram a mudanças na maneira de o radiologista exercer a sua especialidade. Destacam-se as imagens digitais e os sistemas de PACS (*picture archiving and communication system*), que modificaram completamente a realização de relatórios dos exames de imagens, além de permitirem que grande número de imagens fossem armazenadas. Essa grande quantidade de dados qualitativos (imagens) e quantitativos é que constitui o *big data* das imagens médicas.

Por outro lado, nos últimos anos, o desenvolvimento da IA, a melhoria do acesso a computadores potentes e o grande acúmulo de dados têm permitido expressivo avanço da IA. Muitos desses avanços permitiram progressos na sociedade e mudanças na qualidade de vida, entre eles, por exemplo, o uso do celular. Na IA, o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina, em especial com aprendizado profundo (*deep learning*) e redes neurais, tem permitido o desenvolvimento de potentes ferramentas na ciência da computação. Alguns exemplos emblemáticos foram a “máquina” vencendo campeões em jogos como xadrez e Go^(2,3). Além

disso, o compartilhamento de bancos de dados na internet e competições como as do Kaggle⁽⁴⁾ ajudaram no desenvolvimento e testagem de novos algoritmos, acelerando o aprimoramento destes.

O aprendizado profundo com redes neurais (*neural network*) vem acompanhado de grande interesse e seu desenvolvimento tem modificado vários aspectos do nosso dia-a-dia e, com certeza, vai revolucionar também a área da saúde. A ideia de que o impacto será grande, com provável transformação da prática clínica do dia-a-dia em algumas áreas como radiologia, patologia, oftalmologia e diagnósticos oftalmológicos tem sido corroborada por publicações científicas⁽⁵⁻¹⁰⁾. Na dermatologia, um algoritmo para uso no celular foi desenvolvido para a diferenciação de melanomas de outras lesões cutâneas com a mesma acurácia que um grupo de dermatologistas⁽¹⁰⁾. Na patologia, o uso de algoritmos no estudo de Liu et al.⁽¹¹⁾ demonstrou maior sensibilidade na detecção de células tumorais em amostras histopatológicas⁽¹²⁾. Na oftalmologia, trabalhos sobre a detecção e classificação da retinopatia diabética demonstram a aplicação clínica de IA no diagnóstico de lesões da retina⁽⁹⁾.

Na radiologia, tanto as competições de uso de IA do congresso anual da Radiological Society of North America em 2017 para definição de idade óssea e 2018 para o diagnóstico de pneumonia, como o lançamento de um jornal específico de IA em radiologia⁽¹³⁾, demonstram a preocupação da participação das sociedades de radiologia no desenvolvimento de instrumentos de IA para o diagnóstico por imagem. Na imagem, várias possibilidades existem da aplicação da IA: uso de algoritmos para fluxo de pacientes, definição de protocolos de imagem, imagens sintéticas, controle de qualidade, controle de dose da radiação, diagnóstico assistido por computador, detecção automática de lesões, interpretação automática de achados, radiômica, radiogenômica⁽¹⁴⁾, entre outras, demonstrando possíveis aplicações e mudanças na prática da radiologia.

A mudança está aí e nós, radiologistas, que sempre tivemos nossa atuação intimamente relacionada a evolução tecnológica, não ficaríamos alheios à IA, que possivelmente permitirá

1. Departamento de Radiologia e Oncologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP), Laboratório Fleury, Hospital Sírio-Libanês, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: claudia.leite@hc.fm.usp.br.

a. <https://orcid.org/0000-0002-1168-0780>.

uma medicina de precisão e personalizada. Artigos de revisão como este de Koenigkam-Santos et al.⁽⁴⁾ introduzem conceitos que permitem o aprofundamento do entendimento dessa nova era.

REFERÊNCIAS

1. Koenigkam-Santos M, Ferreira-Júnior JR, Wada DT, et al. Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. *Radiol Bras.* 2019;52:387–96.
2. Kononenko I. Machine learning for medical diagnosis: history, state of the art and perspective. *Artif Intell Med.* 2001;23:89–109.
3. Silver D, Huang A, Maddison CJ, et al. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature.* 2016;529:484–9.
4. Kaggle. Your home for data science. [cited 2019 Aug 15]. Available from: <http://www.kaggle.com>.
5. Amato F, López A, Peña-Méndez EM, et al. Artificial neural networks in medical diagnosis. *J Appl Biomed.* 2013;11:47–58.
6. Kooi T, van Ginneken B, Karssemeijer N, et al. Discriminating solitary cysts from soft tissue lesions in mammography using a pretrained deep convolutional neural network. *Med Phys.* 2017;44:1017–27.
7. Lakhani P, Sundaram B. Deep learning at chest radiography: automated classification of pulmonary tuberculosis by using convolutional neural networks. *Radiology.* 2017;284:574–82.
8. Bychkov D, Linder N, Turkki R, et al. Deep learning based tissue analysis predicts outcome in colorectal cancer. *Sci Rep.* 2018;8:3395.
9. Usman Akram M, Khalid S, Tariq A, et al. Detection and classification of retinal lesions for grading of diabetic retinopathy. *Comput Biol Med.* 2014;45:161–71.
10. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature.* 2017;542:115–8.
11. Liu Y, Gadepalli K, Norouzi M, et al. Detecting cancer metastases on gigapixel pathology images. [cited 2019 Aug 15]. Available from: <http://arxiv.org/pdf/1703.02442.pdf>.
12. Sarwar S, Dent A, Faust K, et al. Physician perspectives on integration of artificial intelligence into diagnostic pathology. *Digital Medicine.* 2019;2:article 28.
13. RSNA. AI challenge. [cited 2019 Aug 20]. Available from: [rsna.org/en/education/ai-resources-and-training/ai-image-challenge](https://www.rsna.org/en/education/ai-resources-and-training/ai-image-challenge).
14. Choy G, Khalilzadeh O, Michalski M, et al. Current applications and future impact of machine learning in radiology. *Radiology.* 2018;26:318–28.

