

Um modelo aplicado ao exame com base em inteligência artificial (IA) consegue detectar, com até seis meses de antecedência, a amiloidose cardíaca. Se não diagnosticada e tratada, a doença rara pode matar

Freepik



Paciente faz exame de ecocardiografia e, quando aplicado o modelo de IA, a exatidão para o diagnóstico da doença aumenta

# Ecocardiografia de alta precisão

» RAFAELA BOMFIM

Um modelo de inteligência artificial (IA) desenvolvido por pesquisadores da Mayo Clinic, nos Estados Unidos, é capaz de identificar a amiloidose cardíaca — doença rara que leva ao acúmulo de proteínas anormais no coração, dificultando o funcionamento do órgão, pondo a vida em risco. O sistema aplicado ao exame de ecocardiografia obteve precisão diagnóstica, ao atingir 85% de sensibilidade e 93% de especificidade em uma ampla amostra de pacientes de diferentes etnias e regiões do mundo.

Para o estudo, foram examinados 2.541 pacientes. Segundo os resultados, o modelo de IA previu com sucesso seis meses antes do diagnóstico clínico em 59% dos casos. Os cientistas afirmam ser esta a primeira e única IA do mundo que detecta essa condição com tamanha acurácia a partir de um único vídeo de ecocardiograma.

O estudo publicado na revista *European Heart Journal* contou também com a participação de pesquisadores da Universidade de Chicago. O modelo de IA foi rigorosamente testado em uma base de dados clínicos diversificada e robusta, validando sua eficácia em identificar todos os subtipos principais da amiloidose cardíaca. Além disso, conseguiu diferenciá-los de outras doenças cardíacas com apresentações clínicas semelhantes, o que tradicionalmente torna o diagnóstico um grande desafio.

## Inovação

A tecnologia de inteligência artificial utilizada no estudo é baseada em aprendizado profundo (deep learning), um ramo da IA que simula o funcionamento do cérebro humano para processar dados complexos. Nesse caso, o algoritmo foi treinado com milhares de vídeos de ecocardiogramas — exames não invasivos amplamente utilizados na prática clínica —, e aprendeu a reconhecer padrões sutis que indicam a presença de amiloide no tecido cardíaco, algo que pode passar despercebido até mesmo por especialistas experientes.

Patricia Pellikka, cardiologista da Mayo Clinic, autora senior do estudo e ex-diretora do Laboratório de Ecocardiograma da instituição, disse que esse modelo é um divisor de águas no atendimento a pacientes com suspeita de amiloidose. “Trata-se de uma ferramenta revolucionária, capaz

Mayo Clinic



Patricia Pellikka, autora senior da pesquisa, diz que é um divisor de águas

de auxiliar o médico a identificar precocemente uma condição frequentemente negligenciada. A IA superou métodos tradicionais de triagem, inclusive, a análise clínica convencional e o ecocardiograma transtorácico realizado sem suporte de tecnologia”, afirma a especialista.

O modelo recebeu certificação, portanto aprovação da Food and Drug Administration (FDA), agência reguladora dos Estados Unidos, atestando sua segurança e viabilizando sua implementação. A ferramenta pode ser integrada de maneira simples à rotina dos hospitais: basta que o vídeo do ecocardiograma, realizado rotineiramente em milhares de pacientes com queixas cardíacas, seja analisado por meio do algoritmo. Em questão de segundos, o sistema entrega uma avaliação com alto grau de confiabilidade sobre a possível presença de amiloidose, orientando o médico sobre a necessidade de exames confirmatórios mais específicos, como biópsias, cintilografia com pirofosfato ou ressonância magnética cardíaca.

O desenvolvimento desse novo modelo de IA também se apoia em avanços anteriores da mesma equipe. Em 2022, a Mayo Clinic e a Ultrasonics lançaram outra ferramenta de IA aprovada pela FDA, voltada para a detecção da insuficiência cardíaca com fração de ejeção preservada (ICFEP) — um subtipo comum de insuficiência cardíaca, caracterizado por sintomas típicos, mas com função de bombeamento aparentemente normal nos exames tradicionais.

## Doença rara, grave e silenciosa

A amiloidose cardíaca é uma doença potencialmente fatal, caracterizada pelo acúmulo anormal de proteínas chamadas amiloides no tecido cardíaco, o que prejudica a função do coração ao torná-lo rígido e incapaz de bombear o sangue adequadamente. Em geral, é confundida com outros tipos de insuficiência cardíaca, pois os sintomas iniciais são pouco específicos — como fadiga, falta de ar, inchaço e palpitações — dificultando um diagnóstico precoce e comprometendo o início oportuno do tratamento.

Estudos indicam que, quando não diagnosticada precocemente, a amiloidose cardíaca pode evoluir rapidamente e levar a complicações graves, incluindo insuficiência cardíaca

congestiva, arritmias e morte súbita. No entanto, nos últimos anos, avanços significativos no desenvolvimento de terapias farmacológicas permitiram que o tratamento da doença fosse mais eficaz — desde que iniciado ainda nas fases iniciais.

O novo panorama terapêutico, indicado pelo modelo de inteligência artificial desenvolvido para o diagnóstico, mostra como uma ferramenta de triagem rápida, eficiente e acessível pode ajudar no tratamento e na prevenção de mortes. A amiloidose pode levar a uma taxa de mortalidade de até 65% em cinco anos em pacientes não tratados, segundo a literatura científica. (RB)



CB Press

Essa condição é muitas vezes mal diagnosticada, e estima-se que até 15% dos pacientes com ICFEP tenham, na verdade, amiloidose cardíaca não reconhecida.

## Efeitos

O modelo de IA para detectar a amiloidose cardíaca pode ter um impacto duplo: não apenas aprimora a triagem dessa doença rara, mas também oferece uma ferramenta poderosa de diagnóstico diferencial, contribuindo para a elucidação de casos de ICFEP com etiologia ambígua. Isso pode evitar tratamentos inadequados e abrir caminho para terapias personalizadas baseadas em evidência concreta.

“Estamos vivenciando uma mudança de paradigma. Essa IA não substitui o julgamento

clínico, mas oferece um apoio inestimável, especialmente em cenários complexos ou com poucos recursos. Quanto mais cedo conseguimos detectar a amiloidose, maiores são as chances de controlar a doença e oferecer ao paciente uma qualidade de vida significativamente melhor”, destaca Pellikka.

À medida que novas aplicações de IA continuam a emergir no campo da saúde, espera-se que modelos como esse inspirem outros projetos inovadores. A combinação entre grandes bancos de dados clínicos, algoritmos sofisticados e validação multicêntrica internacional pavimentam o caminho para uma medicina mais eficiente, precisa e humana.

\*Estagiária sob supervisão de Renata Giraldi

## Três perguntas para

FABRÍCIO DA SILVA, MÉDICO CARDIOLOGISTA DA AMPLEXUS SAÚDE ESPECIALIZADA



Arquivo pessoal

**Existe uma preocupação ética em relação ao uso da IA em diagnósticos médicos no Brasil? Como garantir que ela seja usada de forma complementar e não substitutiva ao raciocínio clínico?**

Sim, na verdade, a gente ainda está em fase de regulamentação e conhecendo os limites dessas ferramentas e entendendo quais são as principais atuações. Então até a gente conseguir ter maior clareza em relação à forma de utilização, as regulamentações para uso e acesso e, obviamente, ter a conscientização dos pacientes para que saibam utilizar de forma assertiva sem a substituição, ela ainda tem essa preocupação ética. Para a gente reduzir a chance da ferramenta ser utilizada de uma forma substitutiva, mas complementar, é importante que os médicos tenham treinamentos adequados em relação à utilização da ferramenta, porque sim, de fato, ela é útil para avançar em ampliar leques de possibilidades diagnósticas e apoiar em relação a protocolos e planejamentos de investigação, mas claro que as tomadas de decisões finais e o raciocínio levando em consideração a história do paciente, o contexto sociocultural, as questões familiares, tudo isso tem que ser levado em consideração para tomada da decisão em relação ao melhor tratamento.

**Em sua experiência, quais são os principais desafios para o diagnóstico precoce da amiloidose cardíaca no Brasil?**

Em relação à amiloidose cardíaca, os principais desafios são, primeiro, a capacitação dos médicos generalistas em conhecer a patologia, entender que ela é uma condição relativamente prevalente, especialmente quando a gente pensa na forma dos pacientes idosos, que tem o cometimento de uma alteração da função do coração que cursa com a insuficiência cardíaca e que passa, às vezes, despercebido pelo médico generalista, imaginando que sairia uma insuficiência cardíaca convencional do paciente idoso. Esse é o primeiro. E o segundo são os acessos aos métodos diagnósticos. Primeiro que a ressonância magnética cardíaca, a cintilografia, são os exames de auxílio para confirmação diagnóstica e nem todo serviço tem acesso à realização desses exames. Além disso, os testes genéticos têm importante papel nas diferenciações, até para definir os pacientes que têm tratamentos específicos e também o acesso hoje socialmente falando é algo restrito e não divulgado.

**A IA usada no estudo teve 85% de sensibilidade e 93% de especificidade. Como o senhor interpreta esses números na prática clínica?**

Quando se pensa em sensibilidade elevada, consegue-se realmente ter uma abordagem ampla de possibilidade de diagnóstico, uma especificidade, uma aproximação do diagnóstico assertivo muito elevado de 93%. É, sim, uma ferramenta importante a ser utilizada como apoio para o médico em relação à tomada de decisão para terapia e tratamentos. É preciso considerar a avaliação do exame físico, juntamente com a alteração dos exames complementares e a definição de todos os contextos como sócios culturais, como familiares, estilo de vida, capacidade funcional. Deve ser individualizado para a decisão sobre o tratamento de alguma condição encontrada. As limitações em relação ao ecocardiograma é que ele ainda é um exame que depende do examinador. Na prática, um médico-executor e, obviamente, da qualidade do equipamento. Então, as análises das imagens podem ser, sim, comprometidas, pois depende de estrutura e da capacitação dos profissionais-executores. (RB)