



Publicado em 09/02/2026 - 10:16

Cientistas desenvolvem exame que revela corpo humano em 3D e cores

Técnica combina ultrassom e fotoacústica para gerar imagens detalhadas sem radiação; sistema já foi testado em voluntários e pacientes humanos

Tatiana Cavalcanti, colaboração para a CNN Brasil

Pesquisadores do Caltech (Instituto de Tecnologia da Califórnia) e da USC (Universidade do Sul da Califórnia) desenvolveram um novo método de imagem médica que produz imagens tridimensionais coloridas mostrando tanto a estrutura física dos tecidos moles quanto o funcionamento dos vasos sanguíneos. O trabalho foi publicado na revista Nature Biomedical Engineering.

A técnica, chamada RUS-PAT (tomografia ultrassônica rotacional combinada com tomografia fotoacústica), já foi utilizada para imagens de várias partes do corpo humano.

Cientistas indicam que o método pode levar a melhorias na detecção de câncer de mama, rastreamento de danos aos nervos relacionados ao diabetes e novas formas de estudar o cérebro.

O ultrassom convencional é rápido, acessível e amplamente utilizado, mas mostra principalmente a forma dos tecidos em duas dimensões e oferece uma área de visualização limitada.

A imagem fotoacústica fornece um tipo diferente de informação. Funciona enviando luz laser para o corpo e detectando as ondas sonoras produzidas quando certas moléculas absorvem essa luz.

Isso permite aos médicos e pesquisadores ver vasos sanguíneos em cor óptica e observar o fluxo sanguíneo através de artérias e veias. No entanto, a imagem fotoacústica não captura bem a estrutura detalhada dos tecidos.

Outros métodos de imagem comuns, incluindo tomografia computadorizada (CT) e ressonância magnética (MRI), apresentam limitações. Essas técnicas podem exigir agentes de contraste, expor pacientes à radiação ionizante, custar mais ou levar muito tempo para uso frequente.

Como a nova técnica funciona

Para superar essas limitações, a equipe de pesquisa desenvolveu a RUS-PAT. A tomografia fotoacústica foi desenvolvida há mais de duas décadas por Lihong Wang, professor Bren de Engenharia Médica e Engenharia Elétrica no Caltech.

Na PAT, moléculas de tecido que absorvem luz vibram após serem atingidas por pulsos de laser curtos, produzindo sinais acústicos que podem ser medidos e convertidos em imagens detalhadas.

Wang, que também atua como diretor executivo de engenharia médica do Caltech, explica que o objetivo do novo projeto era mesclar os pontos fortes do ultrassom e da imagem fotoacústica. "Mas não é como um mais um. Precisávamos encontrar uma forma ideal de combinar as duas tecnologias."

Design simplificado

Os sistemas de ultrassom tradicionais dependem de muitos transdutores para enviar e receber ondas sonoras, tornando a integração direta com imagem fotoacústica muito complicada e cara para uso amplo. A imagem fotoacústica, por outro lado, precisa apenas de detecção ultrassônica. Essa diferença levou Wang a uma nova ideia.

"Pensei: 'Espera, podemos apenas imitar a excitação de luz de ondas ultrassônicas na tomografia fotoacústica, mas fazer isso ultrasonicamente?'" , explica Wang.

Na imagem fotoacústica, a luz laser se espalha através do tecido e dispara ondas ultrassônicas que podem ser medidas. Wang percebeu que um único transdutor ultrassônico de campo amplo poderia enviar ondas sonoras por todo o tecido. Os mesmos detectores poderiam então capturar sinais de ambos os métodos de imagem.

O sistema final utiliza um pequeno número de detectores em forma de arco que giram em torno de um ponto central. Essa configuração funciona efetivamente

como um detector hemisférico completo, permanecendo muito mais simples e menos caro.

Aplicações clínicas potenciais

"A combinação inovadora de técnicas acústicas e fotoacústicas aborda muitas das limitações principais das técnicas de imagem médica amplamente utilizadas na prática clínica atual, e, importante, a viabilidade para aplicação humana foi demonstrada aqui em múltiplos contextos", afirma Charles Y. Liu, coautor do estudo e professor visitante em biologia e engenharia biológica no Caltech.

Como o método pode ser usado em qualquer lugar onde a luz consiga chegar, a RUS-PAT pode ter amplas aplicações clínicas. Na imagem de câncer de mama, poderia ajudar os médicos a localizar um tumor enquanto também revelam informações sobre sua atividade biológica.

Para pacientes com neuropatia diabética, a técnica permitiria aos médicos monitorar tanto a estrutura do nervo quanto o suprimento de oxigênio em uma única varredura.

Wang também observa seu potencial para pesquisa cerebral, onde cientistas poderiam estudar a anatomia do cérebro enquanto observam simultaneamente a dinâmica do fluxo sanguíneo.

Especificações técnicas

Atualmente, o sistema pode imagens tecido até cerca de 4 centímetros de profundidade. A luz também pode ser entregue usando ferramentas endoscópicas, o que pode permitir acesso a áreas mais profundas do corpo. Cada varredura RUS-PAT leva menos de um minuto.

A configuração atual coloca transdutores ultrassônicos e um laser sob uma cama de varredura. O sistema já foi testado em voluntários e pacientes humanos e está agora nos estágios iniciais de movimento em direção ao uso clínico.

<https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/cientistas-desenvolvem-exame-que-revela-corpo-humano-em-3d-e-cores/>

Veículo: Online -> Portal -> Portal CNN Brasil