

Conheça a nova tecnologia que gera imagens 3D do corpo em 10 segundos

Cientistas de universidades dos Estados Unidos criam sistema que permite visualização do interior do corpo humano de maneira rápida, com maior detalhamento e sem radiação, tudo de forma tridimensional e bem menos onerosa

Rafaela Leite

Pesquisadores da Universidade do Sul da Califórnia, em parceria com o Instituto de Tecnologia da Califórnia, nos Estados Unidos, desenvolveram um sistema de imagem médica capaz de ampliar a visualização do interior do corpo humano de forma rápida, detalhada e sem uso de radiação. A tecnologia, batizada de RUS-PAT, combina duas técnicas avançadas: a tomografia ultrassônica rotacional (Rust) e a tomografia fotoacústica (PAT) e pode superar limitações de exames tradicionais como ressonância magnética, raio-X e ultrassom comum.

De acordo com o estudo publicado na revista Nature Biomedical Engineering, o sistema permite mapear simultaneamente tecidos e vasos sanguíneos, produzindo imagens tridimensionais em cerca de 10 segundos, em regiões do corpo com até 10 centímetros de profundidade. Testes já demonstraram a capacidade de imagear mãos, pés e cabeça, o que abre caminho para aplicações clínicas diversas. No sistema RUS-PAT, as duas abordagens operam de forma integrada. Enquanto o Rust utiliza um arco de detectores para reconstruir imagens volumétricas em 3D dos tecidos, diferentemente do ultrassom comum, que gera imagens bidimensionais, o PAT direciona o laser para a mesma região, permitindo a visualização precisa dos vasos sanguíneos.

Abordagem vantajosa

Os pesquisadores explicam que a tecnologia se baseia em estudos anteriores da equipe, que já haviam demonstrado o uso da tomografia fotoacústica para registrar imagens da atividade cerebral. Além do ganho em qualidade de imagem, o novo método apresenta vantagens práticas. Segundo os autores do estudo, o RUS-PAT

é mais barato de construir do que um equipamento de ressonância magnética, não utiliza radiação ionizante, necessária em exames como tomografia computadorizada e raio-X, e oferece informações mais sofisticadas do que o ultrassom convencional.

Para o radiologista Vitor Sardenberg, coordenador médico da Dasa RJ, líder em medicina diagnóstica no Brasil, a tecnologia representa um avanço relevante. "Diferente da tomografia e da ressonância, o RUS-PAT não utiliza radiação ionizante nem campo magnético, além de permitir exames rápidos e potencialmente mais acessíveis. Ele também vai além do ultrassom convencional ao adicionar informação funcional vascular", afirma. O especialista ressalta, no entanto, que o método não substitui os exames já consagrados. "É uma ferramenta complementar. Não veio para substituir a tomografia, a ressonância ou o ultrassom tradicional, mas para ampliar as possibilidades diagnósticas", explica.

Entre as aplicações mais promissoras apontadas por Sardenberg, estão o diagnóstico de doenças vasculares periféricas; a oncologia, especialmente na avaliação de tumores superficiais; e o monitoramento da resposta a tratamentos, tudo isso sem a necessidade de contraste e com maior segurança para o paciente.

Apesar do potencial, ainda são necessários avanços antes que o RUS-PAT seja incorporado à prática clínica. Um dos principais desafios está na aplicação da tecnologia ao cérebro, já que o crânio humano pode distorcer os sinais e dificultar a obtenção de imagens nítidas. Para contornar esse obstáculo, a equipe estuda novas abordagens, como ajustes na frequência do ultrassom, além de melhorias adicionais para garantir maior consistência na qualidade das imagens em todos os exames.

* Estagiária sob supervisão de Lourenço Flores

Dois perguntas para

Charles Liu, coautor sênior do estudo e diretor do Centro de Neurorestauração da Universidade do Sul da Califórnia

De que forma a integração de Rust e PAT em RUS-PAT melhora a resolução e a profundidade da imagem em comparação com o ultrassom convencional ou a ressonância magnética?

A integração de Rust e PAT permite a obtenção simultânea de imagens volumétricas de tecidos e vasos sanguíneos de uma forma fundamentalmente

diferente das técnicas de imagem clínica existentes, como tomografia computadorizada (TC), ressonância magnética (RM) e ultrassom portátil, com alta resolução espacial. Cada uma apresenta vantagens em relação a outras técnicas. A tomografia computadorizada (TC) utiliza radiação ionizante; a Ressonância magnética é cara, não pode ser usada em todos os pacientes, como aqueles com implantes metálicos; o Ultrassom portátil tem um campo de visão limitado. Assim, as futuras aplicações clínicas seriam sinérgicas com as técnicas clínicas atuais.

Quais são as limitações físicas ou biológicas atuais da RUS-PAT na captura de imagens de regiões mais profundas do corpo?

As limitações atuais incluem a sensibilidade para detectar pequenos vasos sanguíneos, para a qual foi demonstrada resolução submilimétrica; a profundidade de penetração, com valores demonstrados de 5cm para Rust e 3cm para PAT; a adaptação do sistema para diferentes tamanhos de alvo, uma vez que o arco de 13 cm utilizado foi adequado para os alvos da aplicação de prova de conceito (cabeça, peito, mão e pé), mas alvos significativamente maiores ou menores exigiriam ajustes adicionais; e, por fim, o fato de que sondas de ultrassom clínicas portáteis podem ser direcionadas pelo operador para áreas específicas de interesse, o que pode ser útil em determinadas aplicações.

Funcionamento

O ultrassom convencional opera emitindo ondas sonoras de alta frequência por meio de um transdutor, que também capta os ecos refletidos pelos tecidos. O tempo que esses ecos levam para retornar permite determinar a posição e a densidade das estruturas internas. Esses sinais são processados por um computador, que gera imagens em tempo real, possibilitando a visualização de órgãos e tecidos de forma segura e não invasiva.

Já a tomografia fotoacústica combina luz e ultrassom. Pulsos de laser iluminam o tecido e são absorvidos por estruturas como vasos sanguíneos, provocando um aquecimento rápido que gera expansão térmica e, conseqüentemente, ondas ultrassônicas. Essas ondas são captadas por transdutores e convertidas em imagens por um computador, permitindo visualizar tanto a anatomia quanto informações funcionais, como a presença de sangue ou tumores, com alta resolução.

<https://www.correiobrasiliense.com.br/tecnologia/2026/01/7336334-conheca-a-nova-tecnologia-que-gera-imagens-3d-do-corpo-em-10-segundos.html>

Veículo: Online -> Site -> Site Correio Braziliense - Brasília/DF