



Publicado em 27/08/2025 - 10:26

Microrrobôs que removem coágulos prometem revolucionar o tratamento do AVC

Microrrobôs criados em Stanford removem coágulos difíceis com 90% de sucesso em testes, contra apenas 11% com os métodos atuais.

Jorge Marin, colaboração para a CNN

Um procedimento médico especializado, muitas vezes urgente, remover coágulos sanguíneos do corpo é um tipo de intervenção que visa restabelecer a circulação normal antes que ocorram danos permanentes aos tecidos ou órgãos afetados.

No caso de um acidente vascular cerebral (AVC isquêmico), por exemplo, que ocorre quando um coágulo bloqueia uma artéria no cérebro, cada minuto de bloqueio representa a morte de milhões de neurônios, resultando em paralisia, perda de fala ou morte.

Para tratar condições graves e potencialmente fatais, como acidente vascular cerebral isquêmico, infarto do miocárdio, embolia pulmonar e doença vascular periférica, pesquisadores da Universidade de Stanford desenvolveram pequenos robôs que nadam pelo sistema vascular do paciente e removem os coágulos.

Descrita em um artigo publicado na revista Nature, a nova tecnologia, chamada trombectomia milispinner, se distingue dos demais procedimentos médicos de remoção de coágulos porque consegue desobstruir vasos muito pequenos e delicados com alta precisão, e em áreas de difícil acesso.

Em um comunicado, o coautor Jeremy Heit, chefe de Neuroimagem e Neurointervenção em Stanford, afirmou: “Na maioria dos casos, estamos mais do que dobrando a eficácia da tecnologia atual e, nos coágulos mais difíceis [...], estamos conseguindo desobstruir a artéria na primeira tentativa em 90% dos casos”.

Apertando e torcendo coágulos de forma controlada

Os coágulos sanguíneos se formam em estruturas microscópicas conhecidas como emaranhados de fibrina, uma proteína que se transforma em filamentos pegajosos que se entrelaçam e “pescam” os glóbulos vermelhos. Os métodos atuais incluem aspiração por cateter ou captura com uma tela metálica.

“O problema é que esses métodos atuais, muitas vezes, não são capazes de eliminar o coágulo na primeira tentativa, especialmente se eles forem maiores e ricos em fibrina”, explica a cirurgiã vascular Aline Lamaita, membro da Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular, à CNN Brasil.

Segundo a primeira autora do artigo, Renee Zhao, as abordagens convencionais não conseguem reduzir o tamanho do coágulo, que acaba deformando e se rompendo. Já o milispinner aperta (compressão) e torce (cisalhamento) o coágulo de forma controlada, reduzindo seu tamanho.

O dispositivo consiste em um tubo oco rotativo inserido via cateter, equipado com aletas e fendas especializadas. Essas estruturas geram sucção localizada próxima ao coágulo, aplicando simultaneamente compressão e cisalhamento para enrolar filamentos de fibrina, formando bolas compactas sem rompimento.

Segundo um comunicado publicado no site da universidade, o mecanismo se assemelha a comprimir uma bola de fibras de algodão entre as palmas das mãos e esfregá-las em círculos. Assim, o milispinner comprime o coágulo, e a rotação rápida reduz os filamentos fibrínicos em uma estrutura menor e mais densa.

A equipe mostrou que milispinner reduziu um coágulo para apenas 5% do volume original. O processo libera os glóbulos vermelhos para circularem livremente, enquanto a fibrina compactada é aspirada pelo dispositivo. Mesmo coágulos duros e antes intratáveis responderam ao conceito de mecânica simples.

Futuras aplicações para o milispinner

O milispinner é um upgrade dos estudos de Zhao sobre milirrobôs, dispositivos microscópicos baseados em origami, projetados para navegar pelo organismo administrando medicamentos e auxiliando nos diagnósticos. Propulsores, as barbanas e fendas se transformaram em instrumentos de sucção localizada.

A princípio, a ideia era que a sucção apenas removesse coágulos. No entanto, durante os testes, “observamos uma mudança marcante na cor do coágulo, de vermelho para branco, juntamente com uma redução dramática no volume. Honestamente, parecia mágica”, disse Zhao.

Ainda sem entender o funcionamento do mecanismo, os pesquisadores começaram a estudar como e por que isso acontecia, desenvolvendo centenas de variações do dispositivo. Ao mesmo tempo, eles criaram uma espécie de drone médico microscópico, capaz de nadar sozinho pelo corpo.

Apesar de criado para tratar coágulos, o milispinner demonstrou potencial para outras aplicações biomédicas, como a sucção localizada de fragmentos de cálculos renais. Além de usos médicos, diz Zhao, os autores exploram aplicações fora da área de saúde.

Para a Aline, que não participou deste estudo, “Quando aprovada, a tecnologia será capaz de melhorar significativamente as taxas de sucesso no tratamento de acidentes vasculares cerebrais, embolias pulmonares e outras doenças relacionadas com a trombose, pois mostrou-se eficaz até mesmo contra coágulos mais duros e ricos em fibrina”.

Reconhecendo o impacto potencial da nova tecnologia para pacientes com AVC e doenças trombóticas, os pesquisadores fundaram uma empresa para licenciar a tecnologia de Stanford para fins comerciais. Zhao afirma estar trabalhando para levar a inovação em breve aos ambientes clínicos.

<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/microrrobos-que-removem-coagulos-prometem-revolucionar-o-tratamento-do-avc/>

Veículo: Online -> Portal -> Portal CNN Brasil