

MEDICINA ■ Terapias do futuro contarão com microrrobôs para viajar pelos vasos sanguíneos



DIVULGAÇÃO

‘Viagem insólita’ já tem data marcada

Ambiente virtual desenvolvido por pesquisadores da Unicamp simula os desafios que os nanorrobôs encontrarão ao navegar dentro de artérias e órgãos

Juliana Anselmo da Rocha

Um robô com a largura de dois fios de cabelo é inserido numa artéria do paciente com um cateter. Na sala de cirurgia, médicos comandam o pequeno prodígio por ondas de rádio e evitam a turbulência do fluxo sanguíneo, para garantir a chegada do robô a um lugar até agora inacessível do coração, onde há uma placa de gordura. Ficção científica? Já é certeza na evolução da medicina e será procedimento corrente em uma década.

— Em alguma medida, especialmente no que se refere ao tamanho, nosso microrrobô é se-

melhante ao dispositivo do filme *Viagem Insólita* (1987) — compara James Friend, da Universidade de Monash, na Austrália.

Friend espera ter um protótipo do microrrobô até o fim do ano. A versão final deve estar pronta em 2009.

— Sabemos que é possível enviar uma viagem tripulada a Marte e que a Nasa trabalha no planejamento da missão, que acontecerá em 15 ou 20 anos. O mesmo vale para os microrrobôs: sabemos que são viáveis e trabalhamos no seu uso daqui a uma década — diz o pesquisador da Unicamp Luiz Carlos Kretly, que orientou a criação de um

software que simula os desafios que esses dispositivos encontrarão no corpo.

Os microrrobôs serão usados para realizar tarefas impossíveis hoje. Nas cirurgias pouco invasivas, por exemplo, ajudarão a cortar e costurar vasos e poderão navegar por artérias mais estreitas, como as do cérebro.

— A habilidade de nadar a lugares inalcançáveis por outras técnicas — e existem muitos no corpo — permitirá biópsias e visão de anomalias, além de entregar remédios a células específicas — sugere Friend.

Doenças coronarianas, derrame, epilepsia, depressão, cân-

cer e diabetes são algumas das candidatas à nova terapia.

O australiano não é o primeiro a se aventurar no desenvolvimento de agentes tão minúsculos para uso terapêutico. Ao contrário de outros cientistas, que falharam no intento, Friend usa material piezoelétrico — cristais que geram energia ao serem pressionados — para a propulsão do microrrobô.

— Estudos anteriores usaram motores elétricos, que se mostraram inviáveis nessa mínima proporção. O uso de material piezoelétrico, como o que existe dentro dos microfones, é a grande inovação — observa Kretly.

Friend explica que hoje os dispositivos microscópicos são dirigidos por cabos semelhantes aos dos freios das bicicletas.

— O principal problema dos microrrobôs é que não há motores potentes o suficiente para realizar o trabalho no corpo nessa escala. É a questão que buscamos solucionar — completa.

Como qualquer tecnologia, os robôzinhos também podem ser usados de forma errada.

— Poderiam implantar dispositivos de rastreamento no cérebro, que levariam à morte do paciente ao tentar removê-los — alerta Friend. — Mas os benefícios valem o risco.

■ Software simula riscos nas artérias

As artérias são um ambiente turbulento. Os robôs que navegam por esses vasos precisarão resistir à força do fluxo sanguíneo e desviar das células de defesa do organismo, que os identificarão como agentes estranhos e invasores e tentarão destruí-los.

Na tentativa de prever essas situações de risco, os pesquisadores Adriano Cavalcanti e Luiz Carlos Kretly, da Unicamp, desenvolveram um software que simula em 3D as condições físicas no interior das artérias e permite controlar o robô. Batizado de *Nanorobot Control Design*, o programa ainda grava as ações do dispositivo microscópico para análise posterior das decisões tomadas.

— Começamos a pesquisa em 2001 e agora trabalhamos no aperfeiçoamento da plataforma — conta Kretly. — O ambiente é como um jogo digital, que coloca obstáculos aos nanorrobôs e nos permite analisar

como o organismo reagirá na presença do dispositivo.

Kretly diz que os maiores desafios são a mudança de direção na grande velocidade do fluxo sanguíneo e a comunicação com os robôzinhos.

— Cada nanorrobô teria sua etiqueta RFID e poderíamos acioná-lo por ondas de rádio. Mas ainda é difícil fazê-lo — diz.

Se o desvio das células de defesa não funcionar, os cientistas planejam mandar mais robôs de uma vez, para aumentar as chances de sucesso.

O software usa como modelo um robôzinho de mil nanômetros de comprimento — 1/6 do tamanho de um glóbulo vermelho e cerca de 100 vezes maior que o microrrobô atualmente em construção na Monash University, na Austrália.

Quanto à possibilidade de se perderem pelo corpo, Kretly esclarece que não seria perigoso, pois pela escala de tamanho, os nanorrobôs são facilmente engolidos ou mesmo “engolidos” por células do sistema imune.

— E sempre poderão ser rastreados — garante outro especialista em nanotecnologia, Moshe Shoham, do Israel Institute of Technology.

■ Moléculas andarilhas e carregadoras

Cristine Gerk

Não só robôs vão circular pelo corpo humano para ajudar na cura de doenças. Moléculas transportadoras, controladas por cientistas, levarão medicamentos pela corrente sanguínea para destruir tumores e combater o câncer.

A técnica foi sinalizada por um grupo de pesquisadores que chamou atenção do mundo ao fazer com que uma molécula se movesse em linha reta por uma superfície plana. Agora, os americanos alcançaram um patamar científico inédito — provocaram que a molécula caminhasse levando peso, como se transportasse dois sacos de supermercado, um em cada mão.

— A novidade sinaliza que, no futuro, as moléculas poderão levar substâncias pelo corpo, mas ainda não sabemos bem como — conta Ludwig Bartels, na Universidade da Califórnia, nos EUA. — Agora esperamos que

ajudem no desenvolvimento de máquinas em escala molecular.

A experiência consistiu em fazer com que cada molécula de antraquinona (C₁₄H₈O₂) — composto orgânico usado para transformar celulose da madeira em papel — levasse duas moléculas de dióxido de carbono (CO₂) enquanto se deslocava por uma superfície de cobre.

— A interação entre a antraquinona e o CO₂ é atrativa: nós só os colocamos próximos e se uniram — descreve Bartels. — Para se soltarem precisam ser tocados ou submetidos a temperaturas mais altas.

Para a caminhada, as moléculas precisam ser ativadas com calor ou “cutucadas” com a ponta de um instrumento.

— Esta é a primeira vez que uma substância feita pelo homem pode alterar, de forma controlada e em movimento, o comportamento de uma outra.

Os próximos passos para a molécula transportadora serão andar por cantos e girar a carga ou enviar fótons para sinalizar onde se encontra.

O estudo foi publicado este mês no site da revista *Science* e será divulgado na versão impressa em breve.

