

Cientistas chineses criaram um biovidro moldável em impressão 3D para acelerar a recuperação de ossos danificados. O material ajudará na recuperação de tecidos afetados por traumatismos e tumores

» RAFAELA LEITE

Pesquisadores da China desenvolveram um vidro bioativo, também chamado de biovidro, que pode ser moldado por impressão 3D para auxiliar na regeneração de estruturas ósseas danificadas. A formulação combina partículas de sílica com cargas elétricas opostas e diferentes elementos químicos, resultando em um gel resistente e **biocompatível**. Em testes com coelhos que apresentavam lesões no crânio, o material teve desempenho progressivamente superior ao de produtos usados como referência. O estudo foi publicado na revista científica *ACS Nano*.

O principal diferencial foi a capacidade de sustentar a atividade celular e favorecer a formação de osso. “Vidro bioativo é um material sintético à base de dióxido de silício, combinado com óxidos de cálcio, sódio e fósforo que pode ser utilizado em tratamentos para reparo ósseo. Sua principal característica é a habilidade de formar uma ponte com o tecido ósseo nativo sem a interface de tecido conjuntivo (tecido mole) e mantendo a integridade e função do local que sofreu injúria”, explica a cirurgiã e traumatologista Buco-maxilo-facial Luiza Bastos Nozari, que não participou do trabalho.

Segundo a especialista, o termo biovidro é usado como sinônimo e remete ao material patenteado na década de 1970 pelo pesquisador Larry Hench. Ao se dissolver, ele estimula células responsáveis pela formação óssea e pode auxiliar na recuperação de áreas afetadas por traumatismos, tumores, doenças metabólicas ou deficiências congênitas.

Funcionamento

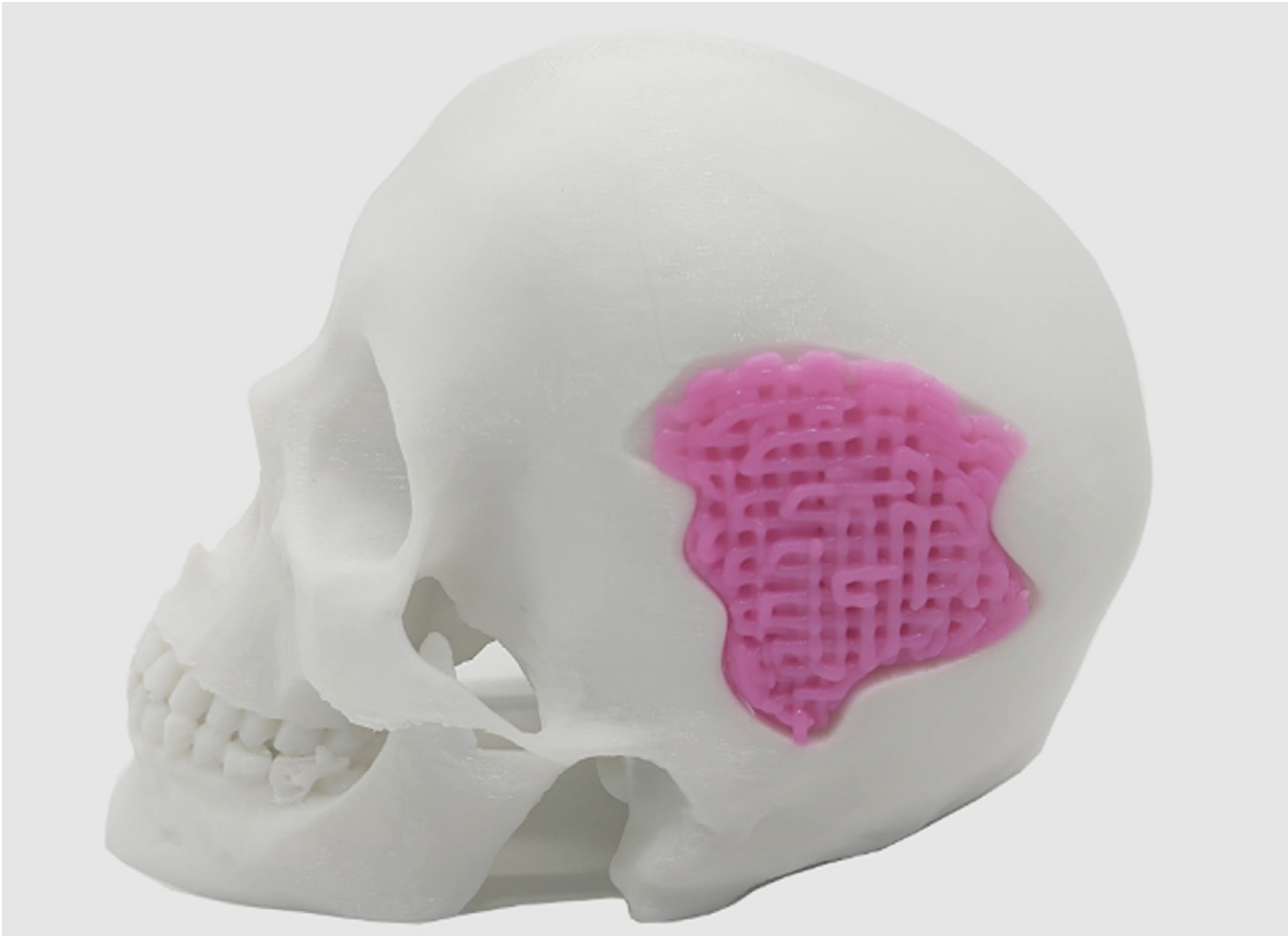
Nozari explica que, após ser implantado, o biovidro serve de suporte para as células presentes no sangue e no osso remanescente. Em contato com os fluidos do organismo, favorece ainda a formação de uma camada de hidroxiapatita carbonatada (HCA), semelhante à parte mineral do osso. O processo contribui para a integração com a região ao redor.

Em defeitos ósseos pequenos, com menos de 6 milímetros, a regeneração natural pode ser suficiente. Quando a perda é maior, é necessário preencher o espaço com uma estrutura que sustente a formação de novo osso. “Uma possibilidade é utilizar um fragmento de osso do próprio paciente, retirado de outra região do corpo. Outra é recorrer a substitutos sintéticos, como o vidro bioativo.”

A impressão 3D permite adaptar a estrutura às dimensões do defeito. A partir de exames como tomografia computadorizada ou escaneamento, os pesquisadores podem criar um modelo digital e produzir uma peça que se encaixe na área lesionada. “É feito um arquivo, que se desenha digitalmente no formato que se encaixa adequadamente na cavidade a ser preenchida, reduzindo, assim, o tempo cirúrgico e garantindo que haja o melhor preenchimento do defeito ósseo”, afirma Luiza.

A tecnologia também permite fabricar peças em diferentes formatos, como discos, cilindros e grânulos. Outra vantagem da nova formulação é a temperatura de

O futuro da regeneração óssea



Adaptado ACS

Vidro bioativo imprimível em 3D (em rosa): promessa na regeneração de estruturas ósseas

Sem efeitos prejudiciais

Biocompatível é aquilo que pode entrar em contato com o corpo humano sem causar efeitos prejudiciais ou reações indesejadas significativas. Alguns exemplos são o titânio, usado em implantes e próteses, o silicone, utilizado em alguns dispositivos médicos, e certos polímeros, usados na fabricação de materiais hospitalares. Em suma, são materiais considerados adequados para serem utilizados no organismo.

fabricação: enquanto métodos tradicionais podem exigir mais de 1.100°C, o novo composto pode ser endurecido a cerca de 700°C, o que, segundo os autores, pode simplificar etapas da produção.

Resultados

Nos testes, coelhos com lesões no crânio foram divididos em grupos para

pelos pesquisadores, enquanto os grupos de comparação apresentaram resultados inferiores. Para os autores, os achados indicam o potencial do biovidro como alternativa para o tratamento de defeitos ósseos.

A aplicação em humanos, entretanto, ainda exige novos estudos. “A combinação entre impressão 3D, possibilidade de personalização e capacidade de favorecer a formação de tecido ósseo torna a tecnologia promissora, mas é necessário verificar se os efeitos observados em animais se repetirão em organismos humanos e se o material apresentará segurança e eficácia suficientes em diferentes situações clínicas”, avalia Nozari.

*Estagiária sob supervisão de Marcelo Abreu

Palavra de especialista



Diversas pesquisas

Existem várias pesquisas no Brasil buscando maneiras de incrementar este material para contornar as limitações presentes, como, por exemplo, a baixa resistência ao estresse mecânico. Devido a isso, os vidros bioativos têm sido empregados em regiões que recebem pouco impacto ou movimento. Na tentativa de solucionar esse problema, pesquisadores têm incorporado elementos químicos para aumentar a resistência intrínseca e estabelecer ligações químicas mais fortes. A busca de substitutos ósseos continua sendo um desafio e o uso de biomateriais com essa finalidade continua sendo investigado e sempre em busca do aprimoramento. Por exemplo, a pesquisa que realizei na pós-graduação foi no modelo revisão sistemática, onde o intuito foi identificar, avaliar e resumir a literatura acerca do uso dos vidros bioativos de defeitos críticos em animais. Assim, é possível sugerir padrões de qualidade para estudos futuros que abordarão o emprego de biomateriais como substitutos ósseos. Diversas pesquisas estão sendo realizadas com acréscimo de elementos como cobre, zinco, estrôncio, etc. Esses complementos buscam aprimorar as propriedades para que se alcance características cada vez mais próximas do osso natural, que até hoje é o melhor enxerto que pode ser empregado. Dentro desse contexto, uma das vantagens mais marcantes dos biomateriais é que não é necessário remover um bloco ósseo (o que causa um outro defeito no paciente) para a enxertia, reduzindo morbidade, complicações e inclusive favorecendo um menor tempo cirúrgico.

Luiza Bastos Nozari, Cirurgiã e Traumatologista Buco-maxilo-facial pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Mestre em Cirurgia Buco-maxilo-facial pela Universidade de São Paulo (USP)

SEM QUEBRAR PAREDES

IA e radar na revolução de inspeções prediais

Um novo sistema que integra inteligência artificial (IA) ao radar de penetração no solo (GPR) foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade de Houston, nos Estados Unidos. Chamada InternImage, a tecnologia analisa as imagens do radar e identifica a localização do aço e possíveis deformações, permitindo inspeções estruturais mais rápidas e precisas sem a necessidade de remover revestimentos. O estudo foi publicado no *Journal of Computing in Civil Engineering*.

De acordo com o engenheiro civil Otávio Henrique, que não participou do trabalho, o **aço conformado a frio é um produto** que passa por um processo de moldagem à temperatura ambiente, isto é, sem aquecimento. “Na construção civil, ele é muito utilizado em sistemas como o steel frame, justamente por ser leve, resistente e permitir uma execução mais rápida e limpa. Além disso, por ser produzido de forma industrializada, oferece melhor controle de qualidade e reduz significativamente o desperdício de material no canteiro de obras.”

Varredura

Segundo o professor assistente Kaspar J. Willam de Engenharia Civil e Ambiental

Usos

Além de ser comumente utilizado na indústria da construção civil, o aço conformado a frio serve para itens estruturais ou não estruturais, como colunas, vigas, caibros, montantes, lajes, seções compostas e outros componentes. Perfis de aço conformados a frio também têm sido usados em pontes, armazéns, silos de grãos, carrocerias, vagões ferroviários, produtos rodoviários, torres de transmissão, postes de drenagem, armas de fogo, vários tipos de equipamentos e outros.

da instituição norte-americana, Vedhus Hoskere, o radar envia pulsos para a parede e capta os ecos do que está atrás dela. “O aço oculto cria um padrão reconhecível na imagem da varredura do radar. Se o aço estiver danificado (por exemplo, deformado), pode criar uma pequena lacuna/vazio que altera o padrão do eco de forma consistente”, disse Hoskere, em

comunicado. De acordo com ele, a IA é treinada para reconhecer esses padrões e desenhar caixas ao redor deles, rotulando o que ela acha que está vendo, isto é, o radar captura a imagem e a inteligência artificial interpreta.

Para Otávio, a construção civil caminha para processos cada vez mais inteligentes, voltados à eficiência, à redução de

custos e à sustentabilidade. Nesse cenário, ferramentas capazes de realizar diagnósticos rápidos, precisos e não invasivos tendem a ganhar espaço, sobretudo em áreas urbanas e na manutenção de estruturas já existentes. “É um caminho natural do setor”, diz.

A pesquisa também inclui a criação de um conjunto de dados específico com



O programa identifica a posição exata do aço e aponta deformações ou rachaduras

Para saber mais

Sistema de construção

O steel frame é um sistema construtivo que utiliza perfis de aço conformados a frio e galvanizados para formar a estrutura da edificação, substituindo a alvenaria tradicional. Esses perfis são leves, resistentes e recebem uma camada de zinco (processo chamado galvanização), que protege o aço contra corrosão e ferrugem, aumentando sua durabilidade. Eles formam o esqueleto da construção, que depois é fechado com placas e materiais de isolamento, garantindo rapidez na obra, menor desperdício e bom desempenho térmico e acústico.

imagens de radar de estruturas de aço conformado a frio ocultas por revestimentos comuns, abrangendo diferentes configurações e tipos de danos. Outro avanço é a técnica de treinamento GPR-CutMix, que permite ao modelo lidar melhor com variações do mundo real, como diferentes espaçamentos entre vigas e condições de campo mais complexas. (RL)