

Compatível com o corpo

Materiais capazes de ativar o potencial regenerativo de tecidos e órgãos humanos e dispositivos para a liberação controlada de medicamentos estão entre as inovações com funções biológicas desenvolvidas no Laboratório de Materiais Cerâmicos (LMC) da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Os pesquisadores sintetizaram várias peças a partir do processo químico chamado de sol-gel. Foram obtidos objetos de diversos formatos, consistências, texturas e tamanhos, dependendo da utilização pretendida, criando uma nova geração de biomateriais, mais compatíveis e com maior poder de interação com as funções do organismo.

A UFMG está prestes a obter a patente nacional de uma matriz para liberação controlada de fármacos desenvolvida no LMC. Apresentada na forma de um pequeno disco para implante subcutâneo, a peça pode ser utilizada em diversos tipos de tratamento. No LMC, os ensaios *in vitro* foram realizados com hormônio de crescimento, mas o mesmo dispositivo poderia liberar outros tipos de hormônios.” A novidade é a aplicação do processo sol-gel na produção de novos materiais com funções biológicas”, diz o professor Wander Luiz Vasconcelos, chefe do LMC.

O método sol-gel consiste na reação de precursores, ou agentes químicos, em geral alcóxidos (compostos que se formam pela ação de certos metais sobre um álcool) que se transformam em gel a partir de reações de hidrólise e condensação. É então formada uma estrutura inorgânica, que permite a incorporação de grupos orgânicos, como as proteínas, nos “vazios” entre as estruturas ou na superfície dos materiais. O método permite o controle estrutural do material, mesmo em nível nanométrico (*um nanômetro equivale a um bilionésimo do metro*), possibilitando a ocupação dos “vazios”, ou dos poros, que vão se formando entre as estruturas.

“Trabalhamos com uma ampla faixa de tamanho de poros, que variam de poucos nanômetros a vários micrômetros (um micrômetro equivale à milionésima parte do metro). Conforme o caso, podemos atuar em estruturas no nível molecular, outras vezes temos uma proteína muito grande, com várias moléculas que não cabem em uma estrutura nanométrica”, afirma Vasconcelos.

Liberação de fármacos

A nanoengenharia atua em estruturas moleculares na escala nanométrica, mas o dispositivo final pode ter qualquer tamanho ou forma. A incorporação da substância de interesse pode ocorrer na superfície das partículas ou no volume, como é chamada a parte interior, com ocupação dos poros, que funcionam como “esponjas”. Nos experimentos da matriz de liberação de fármacos, a octreotida, no caso uma proteína que simula efeitos do hormônio do crescimento, foi incorporada na superfície do material. Para a recomposição de tecidos e órgãos, o processo de incorporação da proteína de interesse ocorre nos “vazios” das partículas.

O novo método para a incorporação de proteínas em matrizes sol-gel, fruto das pesquisas da doutoranda Rúbia Lenza, orientada por Vasconcelos, rendeu dois artigos científicos publicados em revistas internacionais no ano passado e três neste ano. Os agentes químicos utilizados foram os alcóxidos de titânio e silício no processo que resultou na produção de biomateriais para aplicação como substratos para engenharia de tecidos e carregadores de moléculas biologicamente ativas, por meio da aplicação do método de formação de espumas em polímeros (compostos formados por longas cadeias de moléculas capazes de ligarem-se a outras moléculas da mesma espécie), com porosidade controlada, em soluções sol-gel. A laminina, uma proteína comum, foi usada no preenchimento dos “vazios” da espuma, nos testes básicos para recomposição de tecidos.

Materiais com propriedades orgânicas superficiais e tamanhos de poros projetados são particularmente importantes em aplicações onde o reconhecimento molecular é necessário, como no processo de adsorção (fixação de moléculas de uma substância na superfície de outra substância) e na liberação controlada de fármacos. Os resultados apresentados nas pesquisas do LMC sugerem que os materiais obtidos têm grande potencial para serem usados como suportes para a engenharia de tecidos e como carregadores de moléculas bioespecíficas. Ao que tudo indica, as espumas bioativas modificadas com proteínas representam uma nova

geração de materiais que poderão ser usados na regeneração de tecidos ósseos e musculares.

Mil utilidades

O processo químico sol-gel é conhecido há mais de cem anos, mas a sua aplicação é relativamente recente. Começou a ser usado na década de 1980 em alguns setores industriais. A sua aplicação em novos materiais é tão versátil que resulta, entre outras, na produção de um vidro capaz de bloquear luz e calor, em filmes aderentes para a proteção das mais diversas superfícies, em uma membrana com poder de filtragem tão grande que pode transformar a água salobra em potável. Na área médica, a pesquisa com aplicação do sol-gel foi intensificada há menos de dez anos e rapidamente despertou o interesse de pesquisadores em vários países, mas, apesar de todos os avanços, ainda há muito o que ser desenvolvido.

A produção de materiais cerâmicos via sol-gel apresenta vantagens em comparação com as formas convencionais usadas na produção de vidros e polímeros, que demandam fornos potentes, com altas temperaturas e muito gasto de energia. As primeiras etapas do processo sol-gel ocorrem em temperatura ambiente. Conforme a utilização, exige aquecimento, porém sempre muito mais brando que os processos convencionais. Para se ter uma idéia, a obtenção de sílica pura por meio da fusão de quartzo pela via tradicional exige um forno aquecido em uma temperatura acima de 2.000°C. Pela via sol-gel, a temperatura fica abaixo de 1.100°C.

Longo caminho

A versatilidade, o controle estrutural, a economia de energia e resíduos que não causam danos ambientais podem atrair o interesse das indústrias farmacêuticas. Em relação aos custos finais dos biomateriais via sol-gel, pelo menos por enquanto, não há números definitivos, porque o processo ainda está em escala laboratorial.

O sol-gel é um típico caso de desenvolvimento conjunto da ciência e da tecnologia. “Ainda existem muitas incógnitas, mas o grande desafio está no desenvolvimento de tecnologias a partir deste processo”, afirma Vasconcelos. Para ele, as aplicações do sol-gel são tão vastas que se torna difícil fazer uma previsão. “A gente não sabe onde vai chegar. É um assunto quente em nível mundial”, diz o pesquisador.

O pesquisador da UFMG foi um dos primeiros no Brasil a trabalhar com sol-gel no desenvolvimento de novos materiais. Em 1992, Wander criou o LMC, no Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola de Engenharia da UFMG. Atualmente, ele orienta 16 alunos no LMC, a maioria sobre a síntese de materiais nanoestruturados via sol-gel, sempre na perspectiva de avançar no conhecimento científico e tecnológicos desses novos materiais que poderão, em breve, ser comuns nos hospitais e nas indústrias.



Imprimir

