

Cientistas usam impressora 3D para produzir pele humana artificial

Edmarcio A. Monteiro
edmarcio.augusto@rac.com.br

Pesquisadores do Laboratório Nacional de Biociências (LN-Bio), integrante do Centro Nacional de Pesquisas em Energia e Materiais (CNPEM), em Campinas, desenvolveram, pela primeira vez no Brasil, um modelo de pele artificial completo por bioimpressão tridimensional (3D) com características muito similares à pele humana. Por incluir as três camadas principais da pele - epiderme, derme e hipoderme, camada fundamental do órgão que contribui para funções essenciais -, a *Human Skin Equivalent with Hypodermis* (HSEH) pode facilitar o tratamento de queimaduras, feridas e servir para desenvolvimento de medicamentos e cosméticos sem necessidade de testes em animais.

Material leva cerca de 18 dias para ser produzido

Estudos sobre esse tipo de material somente existem em outros seis países. As opções artificiais desenvolvidas até agora tinham como limitação o fato de não incluírem a hipoderme, a camada mais profunda da pele, responsável por unir a derme ao corpo, manter a temperatura corporal e com papel fundamental na regulação de processos biológicos importantes, como a hidratação e a diferenciação celular. "A inclusão da hipoderme não apenas replica a arquitetura da pele humana, mas também permite o estudo aprofundado de processos biológicos de forma mais precisa e ética", explicou a coordenadora do trabalho, a pesquisadora Ana Carolina Migliorini Figueira, do LN-Bio.

A pele artificial impressa em 3D será usada em teste em pessoas com diabetes, que podem ter ferimentos de difícil cicatrização com risco de amputações de membros inferiores. O trabalho é realizado em parceria com pesquisadores da Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO), na Holanda. Esse projeto é financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). A partir da pele artificial 3D, o objetivo é desenvolver um modelo de pele diabética com feridas crônicas para dar origem a um curativo para tratamento dessa consequência da doença.

IMPACTO

A contrapartida do grupo de pesquisadores holandeses, vinculados à Radboud University Medical Center, é trabalhar no desenvolvimento de novos biomateriais no intuito de criar um curativo para tratar feridas diabéticas. "Nosso objetivo é,

depois de produzido o novo curativo, testá-lo tanto em modelo animal como no de pele diabética humana que desenvolvemos", explicou a pesquisadora.

De acordo com a Sociedade Brasileira de Diabetes, mais de 13 milhões de brasileiros vivem com a doença, o equivalente a 6,9% da população. Mais da metade das amputações de pés e pernas no país acontecem em decorrência do diabetes, segundo a Sociedade Brasileira de Angiologia e Cirurgia Vascular (SBACV). Aproximadamente 282 mil cirurgias de amputação de membros inferiores (pernas ou pés) foram realizadas no Sistema Único de Saúde (SUS) de janeiro de 2012 a maio de 2023. Apenas no ano passado, os registros alcançaram a marca de 31.190 procedi-

mentos realizados, o que significa que, a cada dia, pelo menos 85 brasileiros tiveram pés ou pernas amputados na rede pública, de acordo com o levantamento da SBACV.

Para o endocrinologista André Vianina, especializado em diabetes, todo o trabalho que melhora a qualidade de vida desses pacientes é bem-vindo. A doença é diretamente relacionada ao sobrepeso, sedentarismo, triglicédeos elevados, hipertensão e hábitos alimentares inadequados. "Com uma dieta baseada em alimentos industrializados, lanches rápidos e bebidas açucaradas, vivemos uma onda diabetes", alertou o médico.

COMO É FEITA

A pele bioimpressa em 3D é feita a partir de células-tronco e

TECNOLOGIA ABERTA

CNPEM desenvolve pele humana artificial por meio de impressora 3D

Modelo inédito no Brasil pode facilitar tratamento de feridas, queimaduras e ser utilizado no desenvolvimento de cosmético, substituindo os testes em animais



A pele bioimpressa em 3D é feita a partir de células-tronco e primárias; equipe utiliza bioimpressão 3D para construir um modelo de pele baseado em colágeno, que serve de matriz para a interação das células; tecnologia está disponível para ser reproduzida por qualquer interessado

primárias. Em termos práticos, as células-tronco têm o potencial de recompor tecidos danificados. Já as primárias são mais próximas ao estado fisiológico das células in vivo, gerando dados mais representativos quanto aos sistemas vivos. Essas células são matérias-primas para diversas finalidades biotecnológicas. A pele artificial leva cerca de 18 dias para ser produzida, do início ao final do processo.

No estudo, a equipe utilizou bioimpressão 3D para construir um modelo de pele baseado em colágeno, que serve de matriz para a interação das células. A hipoderme, camada que é frequentemente negligenciada em modelos simplificados, demonstrou ser indispensável para modular a expressão de uma ampla gama

de genes vitais para a funcionalidade da pele, como os relacionados à proteção e à regeneração do tecido.

O modelo de pele artificial já está disponível para o desenvolvimento de pesquisas por outros institutos e indústrias. "É uma tecnologia aberta para ser reproduzida por qualquer interessado. É como se fosse uma receita que pode ser repetida por quem quiser", explicou a pesquisadora Thayna Avelino, integrante do grupo de trabalho do LN-Bio e autora do primeiro artigo sobre a pesquisa. O trabalho está disponível na *Communications Biology*, revista do grupo *Nature*, com todos os detalhes para sua fabricação por meio do uso de bioimpressão 3D.

Por meio de técnicas de Engenharia de Tecidos, o

CNPEM também produzirá a pele para estudos próprios e poderá fornecer o material para instituições de pesquisa parceiras. A ideia é auxiliar no desenvolvimento de enxertos para tratamento de ferimentos e queimaduras. As pesquisas do órgão com pele 3D começaram em 2021. O grupo já desenvolveu outros tecidos, que são utilizados como curativos para recuperação de áreas lesionadas em corações de pessoas infartadas.

De acordo com Ana Carolina Figueira, a HSEH oferece uma plataforma robusta e realista para o estudo de doenças dermatológicas, além de servir como uma alternativa ética e sustentável aos testes com animais. O modelo tem potencial para aplicações em uma ampla gama de pesquisas, desde o desenvolvimento de tratamento para condições como dermatite e feridas crônicas até a avaliação de eficácia e segurança de cosméticos e medicamentos.

Essa aplicação é possível porque o estudo desenvolvido pela LN-Bio criou uma estrutura de pele completa que pode revelar a toxicidade e resposta inflamatória, propiciando resultados mais próximos da fisiologia humana. O trabalho desenvolvido pelos pesquisadores foi apresentado na semana na Espanha, durante a sessão de biotecnologia realizada durante a Fapesp Week, em Madrid. O evento foi realizado na Faculdade de Medicina da Universidade Complutense, com o objetivo de fortalecer os vínculos dos pesquisadores paulistas e do país europeu para promover parcerias de pesquisa.

Além dos pesquisadores do CNPEM, o estudo de pele em 3D contou com o apoio de especialistas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e da Universidade do Porto, que contribuíram para a análise dos dados e otimização das técnicas de bioimpressão.

Veículo: Impresso -> Jornal -> Jornal Correio Popular - Campinas/SP

Seção: Cidades Caderno: A Pagina: 4