

Cientistas comemoram o resultado da cirurgia em que homem recebeu o coração geneticamente modificado de um porco, mas ponderam que o surgimento de intercorrências pode dificultar a repetição do procedimento em um futuro breve

Atenções voltadas para transplante inédito

» PALOMA OLIVETO

Antes de se tornar um procedimento comum, o transplante inédito realizado por médicos da Universidade de Medicina de Maryland, nos Estados Unidos, deverá ser avaliado cuidadosamente a longo prazo. Considerada um marco, a cirurgia na qual um homem de 57 anos recebeu o coração geneticamente modificado de um porco passou pelo primeiro teste — o da rejeição em até 72 horas. Porém especialistas ressaltam que há uma série de intercorrências que podem inviabilizar o procedimento, ao menos num futuro próximo.

David Bennet sofria de doença cardíaca terminal e, devido ao estado avançado da condição, não era elegível para um transplante tradicional. O morador de Maryland passou mais de seis semanas hospitalizado e, para ser mantido vivo, dependia de uma máquina chamada de oxigenação por membrana extracorpórea. Até que, na véspera do ano-novo, a agência de regulação sanitária dos EUA, a Food and Drug Administration (FDA), autorizou a cirurgia experimental. “Era morrer ou fazer esse transplante. Eu quero viver. Eu sei que é um tiro no escuro, mas é minha última escolha”, disse Bennett, por meio da assessoria de imprensa da universidade.

O transplante foi realizado na sexta-feira, mas os médicos esperaram o período crítico de 72 horas para anunciar publicamente o procedimento. Essa foi a primeira vez em que o coração de um animal geneticamente modificado foi implantado em um humano sem ter sido imediatamente rejeitado. Se a longo prazo o paciente não sofrer complicações que coloquem sua vida em risco, a expectativa dos médicos é de que outras pessoas em situação semelhante possam ser beneficiadas.

O chamado xenotransplante — transplante de um animal para outro — é, há muito tempo, objeto de estudo de Muhammad M. Mohiuddin, professor de cirurgia da Universidade de Medicina de Maryland que, há cinco anos, instituiu o programa de xenotransplante cardíaco na instituição. “Esse é o culminar de anos de pesquisas altamente complicadas para aprimorar essa técnica em animais com tempos de sobrevivência que ultrapassaram nove meses”, contou, em nota. “O procedimento bem-sucedido forneceu informações valiosas para ajudar a comunidade médica a melhorar esse método potencialmente salvador de vidas em futuros pacientes.”

Os primeiros xenotransplantes em humanos foram realizados na década de 1980, mas abandonados com a morte de Stephanie Fae Beauclair. A menina, que tinha uma doença cardíaca letal congênita, morreu um mês após receber o coração de um bafuino. Há tempos, porém, são usadas

AFP



A cirurgia ocorreu na sexta-feira, nos EUA: sem rejeição nas 72 horas seguintes

» De rins

No mês passado, pesquisadores do Instituto de Transplante Langone, da Universidade Langone de Nova York, realizaram o segundo procedimento de xenotransplante experimental bem-sucedido, usando um rim de porco geneticamente modificado. Eles transplantaram o órgão sem o gene alfa-gal em um receptor recém-falecido mantido em um ventilador. Em 54 horas de observação, a produção de urina e os níveis de creatinina — indicadores-chave de um rim funcionando adequadamente — foram normais e equivalentes ao que é visto em um transplante de doador humano.

válvulas cardíacas de porcos, com sucesso, apontando a possibilidade de se utilizar o órgão inteiro.

“A ambição de utilizar o coração de porco imunologicamente modificado para transplante não é nova”, explica Francis Wells, cirurgião cardíaco britânico e consultor do Hospital Papworth, considerado um dos cinco melhores especialistas do mundo na correção de válvulas cardíacas. “Há mais de 25 anos, porcos foram geneticamente criados na Universidade de Cambridge para modular a agressividade da rejeição. Isso foi alcançado com o trabalho liderado pelo

Duas perguntas / Chris Denning

PROFESSOR DE BIOLOGIA REGENERATIVA E CÉLULAS-TRONCO DA UNIVERSIDADE DE NOTTINGHAM, NA INGLATERRA

Quais os principais riscos da cirurgia em médio e longo prazo?

Os porcos têm um gene que produz uma molécula chamada (1,3)galactosil transferase, que os humanos não têm. Isso desencadeia uma resposta imune imediata e agressiva, chamada rejeição hiperaguda. Em poucos minutos, o corpo humano ataca o órgão estranho para reduzi-lo a uma polpa bagunçada. Mesmo que esse gene seja deletado, ainda há uma série de outras moléculas que precisam ser eliminadas ou modificadas para tornar o órgão do porco compatível com o humano. Além disso, o genoma humano contém “reliquias” de vírus que se incorporaram ao nosso DNA ao longo de milhares de anos. Esses são chamados

Faculdade de Medicina da Universidade de Maryland/Divulgação



Bartley Griffith comandou a cirurgia em David Bennett: “Minha última escolha”

de retrovírus endógenos humanos. Da mesma forma, os porcos têm retrovírus endógenos suínos. Existe um risco potencial, embora pequeno, de que os retrovírus endógenos suínos possam causar infecção humana ou possam se recombinar, ou se fundir, com retrovírus endógenos humanos para criar outros vírus.

A técnica parece promissora?

O fato de o paciente humano estar vivo depois de alguns dias indica que a rejeição hiperaguda imediata foi evitada, que é o primeiro obstáculo. Só o tempo dirá se há problemas de rejeição crônica, causados por, por exemplo, incompatibilidade de complexos de histocompatibilidade maiores e menores.

O monitoramento contínuo será necessário para acompanhar a transmissão de patógenos potenciais, como retrovírus endógenos suínos ou retrovírus endógenos suínos/humanos híbridos. Também tenha em mente que humanos são bípedes, enquanto os porcos são quadrúpedes. Isso significa que o coração humano precisa bombear com força para empurrar o sangue verticalmente, enquanto o coração do porco tem mais facilidade para bombear horizontalmente. Não se sabe se o coração do porco pode gerar (ou suportar) as pressões necessárias em humanos. Talvez, o maior obstáculo de todos seja ético — O que as pessoas pensam? É eticamente aceitável extrair órgãos de animais?

Antirrejeição

O coração recebido por David Bennet foi fornecido pela Revicor, uma companhia de medicina regenerativa. O órgão foi modificado, com a supressão de três genes que provocam rejeição imediata. Além disso, os cientistas inseriram seis genes humanos responsáveis pela aceitação imunológica do receptor no genoma do animal. Por fim, um gene adicional foi eliminado no doador para evitar o crescimento excessivo do tecido cardíaco.

Além disso, os médicos adicionaram um novo composto experimental às

drogas antirrejeição convencionais, para evitar que o sistema imunológico ataque o coração. Bartley P. Griffith, cirurgião que realizou o procedimento, reconhece que há complicações em potencial, mas lembra que a cirurgia poderá, se bem-sucedida, ajudar a resolver a escassez de órgãos para transplante. “Simplemente não há corações humanos de doadores suficientes disponíveis para atender à longa lista de potenciais receptores. Estamos procedendo com cautela, mas também estamos otimistas de que essa cirurgia inédita no mundo fornecerá uma nova opção importante para os pacientes no futuro”, disse, em nota.

AQUECIMENTO GLOBAL

Calor recorde nos oceanos

Os oceanos do mundo estão mais quentes do que nunca, batendo o recorde de temperatura pelo sexto ano consecutivo. A descoberta, baseada nos dados mais recentes até 2021, é de autoria de 23 pesquisadores de 14 institutos e foi publicada na revista *Advances in Atmospheric Sciences*. O estudo resume dois conjuntos de informações internacionais: do Instituto de Física Atmosférica (IAP) da Academia Chinesa de Ciências (CAS) e dos Centros Nacionais de Informações Ambientais da Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), que analisam observações do calor do oceano e seu impacto datam da década de 1950.

“O calor oceânico está aumentando implacavelmente, globalmente, e esse é um indicador primário da mudança

climática induzida pelo homem”, disse o autor do artigo, Kevin Trenberth, do Centro Nacional de Pesquisa Atmosférica no Colorado. No ano passado, os pesquisadores descobriram que os 2 mil metros mais altos em todos os oceanos absorveram 14 zettajoules a mais do que em 2020, o equivalente a 145 vezes a geração mundial de eletricidade em 2020. Para contextualizar, toda a energia que os humanos usam no mundo em um único ano é cerca de metade de um zettajoule.

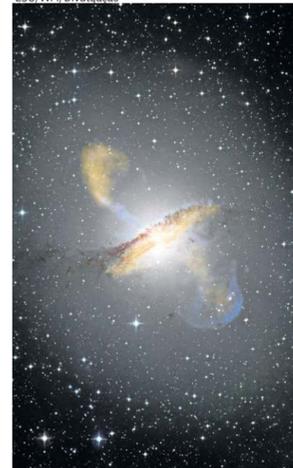
“Além de absorver calor, atualmente, o oceano absorve de 20% a 30% das emissões humanas de dióxido de carbono, levando à acidificação. No entanto, o aquecimento oceânico reduz a eficiência da absorção de carbono oceânico e deixa mais CO2 no ar”,

disse Lijing Cheng, principal autor do artigo e professor-associado do Centro Internacional de Ciências Climáticas e Ambientais do IAP CAS. “Monitorar e entender o acoplamento de calor e carbono no futuro é importante para rastrear as metas de mitigação das mudanças climáticas.”

“Os oceanos estão absorvendo a maior parte do aquecimento das emissões humanas de carbono”, disse o coautor do artigo Michael Mann, professor de ciências atmosféricas da Universidade Estadual da Pensilvânia. “Até chegarmos a zero emissões líquidas, esse aquecimento continuará e seguiremos quebrando recordes. Uma melhor conscientização e compreensão dos oceanos é a base para as ações de combate às mudanças climáticas.”

Tesouro galáctico

ESO/WFI/Divulgação



Usando uma combinação de telescópios terrestres e espaciais, cientistas da Universidade do Arizona detectaram aglomerados globulares anteriormente desconhecidos — grupos antigos e densos de milhares de estrelas que se formaram ao mesmo tempo — nas regiões externas da galáxia elíptica Centaurus A. O trabalho, apresentado na 239ª Reunião da Sociedade Astronômica dos EUA, representa um avanço na compreensão da arquitetura e história cosmológica de Centaurus A e oferece novos insights sobre a formação de galáxias em geral e a distribuição da matéria escura no Universo. Localizado a 13 milhões de anos-luz da Terra, o conjunto estelar tem sido um dos principais alvos para estudos de aglomerados globulares extragalácticos devido à sua riqueza e proximidade com a Terra.