**Humanos resistentes a infeções virais?**

**Será já possível manipular geneticamente embriões humanos? Possível, é. Cabe-nos, a todos, decidir se é desejável e até onde podemos/devemos ir…**

Nesta segunda-feira, dia 26 de Novembro de 2018, foi anunciado com enorme projecção mediática e não menos polémica a notícia de que o cientista chinês da Southern University of Science and Technology (SUSTech) garantia ter criado [os primeiros bebés geneticamente modificados](https://www.dn.pt/vida-e-futuro/interior/cientista-chines-diz-ter-criado-primeiros-bebes-geneticamente-modificados-10237057.html).

A técnica de CRISPR/Cas9 que, alegadamente, terá proporcionado as condições para realizar a experiência aqui descrita, permitirá no futuro aliviar o sofrimento de muitas pessoas com patologias de origem genética.

Contudo, muitos cientistas e comentadores referem que a tecnologia não está ainda suficientemente consolidada para ser utilizada em humanos e muito menos em embriões.

Em que consiste afinal esta técnica? O que, alegadamente, fizeram com ela? Quais as vantagens e perigos desta tecnologia? E, finalmente, que questões éticas são essas?

CRISPR/Cas9

Desde há milénios que o homem manipula o “património genético” dos seres vivos que vai domesticando. Cruza os melhores indivíduos de uma espécie (animal ou vegetal) para criar uma nova raça animal ou variedade vegetal com determinadas características que lhe são convenientes. Trata-se de um processo de cruzamentos controlados seguido de selecção (artificial) dos descendentes que possuem as características que mais nos interessam.

Na década de 50 do século XX surgiu o conhecimento do DNA, e posteriormente da sua estrutura e função, dos mecanismos que permitem a sua manipulação, alterar a sua estrutura e por consequência a sua função.

Podemos assim alterar a informação genética que os pais passaram para os seus filhos.

Muito resumidamente, tornou-se possível construir vectores (porções de DNA, normalmente circular, fechado, de pequena dimensão), nos quais podemos inserir (*in vitro*, ou seja, em tubo de ensaio) genes da mesma ou de outra espécie, reintroduzir o vector numa célula ou organismo para que essa célula ou organismo passe a expressar a informação genética daquela inserção de DNA estranho. Esta foi a era da engenharia genética e dos organismos geneticamente modificados.

A técnica descrita como utilizada neste trabalho – CRISPR/Cas9 – é uma técnica mais recente (surgiu por volta de 2012) e permite utilizar uma molécula sintética de RNA (RNA guia) associada a enzimas de modificação de DNA para direccionar com muito mais precisão o local do genoma que queremos alterar.

O que foi feito?

Baseada num processo inicialmente descoberto pela equipa do investigador Francis Mojica, da Universidade de Alicante, mas com as aplicações mais tarde atribuídas a Jennifer Doudna e colaboradores, designado CRISPR/Cas9, o presente trabalho revela a transformação genética de um embrião humano que terá sido dotado de uma resistência a um vírus que, não sendo inédita na população humana, é, no entanto, rara (1% da população mundial). O que os investigadores alegadamente terão feito terá sido a introdução dessa resistência (rara) à infecção pelo HIV, conferindo assim uma resistência inata à infecção pelo vírus.

O trabalho aqui descrito não foi ainda publicado em nenhuma revista científica com revisão pelos seus pares, pelo que não é possível apurar a veracidade dos factos. A ciência vive de evidência e não de informações através da comunicação social afirmando apenas “que se fez”. Aguardemos a confirmação destas experiências. Todavia, o estado da técnica está já num ponto em que esta manipulação é perfeitamente credível, como já vem sendo alertado pelos cientistas há alguns anos. Não estamos no campo da futurologia e da ficção científica, mas sim na realidade actual.

Esta técnica está neste momento na base de inúmeras linhas de investigação em animais e em plantas e a sua potencialidade na área da saúde é tremenda.

Imagine-se que um animal (humano ou não humano) possui uma doença genética que se manifesta pela alteração (mutação) de uma única base do seu DNA. Imagine-se que a versão “normal” (mais comum) é ATTGCATGCTA e a versão mutada (mais rara) é ATTGCAGGCTA. Ocorreu a troca de uma única base (um T por um G, ou seja, uma Timina por uma Guanina) e isso é suficiente para que ocorra uma doença.

A grande vantagem da CRISPR/Cas9 em relação a técnicas anteriores é a sua especificidade, a capacidade de dirigirmos as enzimas que cortam o DNA (Cas9) para o local preciso do genoma que queremos alterar.

Isto trouxe uma nova linguagem na ciência. Não se trata de “modificação genética”, mas sim de “edição genética”. Não estamos a dotar aquele animal de algo substancialmente NOVO, mas sim a conferir-lhe uma característica útil que a maioria da população não tem.

Quais as vantagens e perigos?

Esta técnica é extraordinariamente inovadora, promissora e potencia inúmeras possibilidades na agricultura, na saúde e basicamente em todas as áreas das ciências biológicas.

Em primeiro lugar, vem alterar significativamente o processo convencional de transformação de plantas e ultrapassar algumas das críticas que se apontavam a este processo na técnica anterior (Não há genes marcadores, não existem vectores integrados no genoma da planta, não há necessariamente um gene a ser transferido e sabemos exactamente onde se vai inserir)

Pensemos então nas vantagens:

Se uma criança foi diagnosticada com uma doença genética provocada por uma mutação simples, é agora possível curar essa doença alterando a base do DNA responsável pela doença. Esta linha de investigação está a ser desenvolvida em inúmeros países, com resultados promissores.

Principalmente, se uma criança tem um gene alterado que faz com que produza uma proteína alterada e é essa proteína que provoca doença debilitante, com esta técnica é relativamente simples “desligar” esse gene fazendo com que a proteína alterada não seja produzida e depois administrando à criança uma proteína “normal”, através da alimentação.

Se uma planta é devastada normalmente por um vírus ou um fungo, podemos introduzir nessa planta um gene de resistência ou tolerância ao fungo ou vírus, gene esse que exista na mesma espécie, mas numa variedade que não seja tão produtiva do ponto de vista agronómico.

Perigos:

Esta tecnologia (CRISPR/Cas9) tem uma enorme vantagem, mas que constitui também um perigo: É muito mais barata de realizar do que a técnica anterior. Ou seja, não necessita de equipamento muito dispendioso e pode ser feita num laboratório sem grande sofisticação e a custos pouco significativos (os reagentes podem custar apenas centenas ou alguns milhares de euros).

Isto pode abrir o processo a pessoas com objectivos menos humanitários ou até terroristas. Imagine-se que alguém possa tentar modificar uma bactéria patogénica por forma a ela ficar resistente a todos os antibióticos conhecidos.

E as questões éticas?

A mesma técnica levanta problemas éticos de enorme preocupação, pelo que merece que a sociedade civil tome conhecimento dos aspectos técnicos e participe na discussão pública, juntamente com os especialistas, de uma forma informada e esclarecida.

Neste aspecto em particular, a experiência não se destinou a aliviar um sofrimento estabelecido, mas tão somente a prevenir o surgimento de uma infecção, cuja prevenção pode facilmente ser realizada sem qualquer intervenção genética, mas tão simplesmente com comportamentos responsáveis sobejamente conhecidos. Embora a técnica seja promissora, não deverá ser este o caminho para a sua utilização.

Mas importa também definir limites não à descoberta tecnológica e científica, mas sim às aplicações. Se a lei permiti que se possam manipular embriões viáveis no sentido de dotar o futuro ser com genes que confiram “vantagens”, será aceitável caminharmos para uma sociedade na qual os pais (eventualmente os pais com mais poder económico) possam escolher para os seus filhos a combinação de genes que potencialmente lhes confira uma determinada cor de olhos, complexão física, capacidades intelectuais, etc.?

Curiosamente, quando há uns anos confrontei jovens estudantes do ensino secundário num debate sobre este assunto, quase unanimemente responderam que isso seria um avanço positivo e eles gostariam de poder seleccionar os genes dos seus filhos.

Como irá esta geração decidir sobre o futuro da nossa sociedade?

Não há que temer o conhecimento científico. Há que entendê-lo para podermos fazer escolhas informadas sobre o que queremos para o nosso futuro.

José Matos (Bastonário da Ordem dos Biólogos)

Ciência na Imprensa Regional – Ciência Viva