

Genoma humano mudou os caminhos da medicina

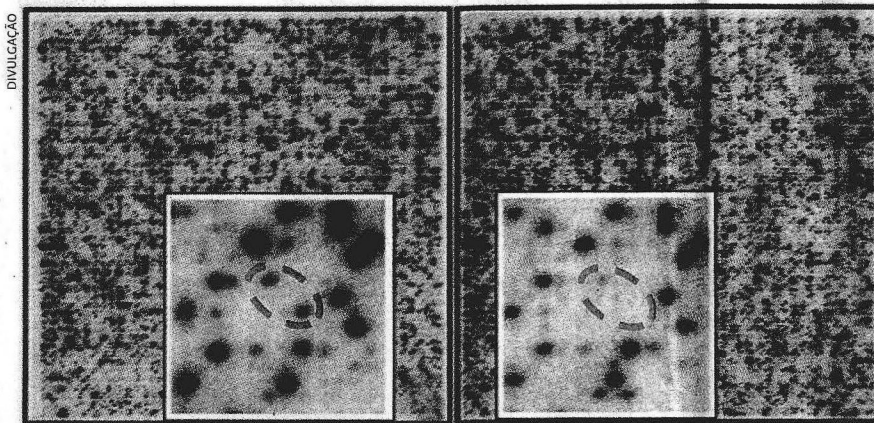
Tecnologia simples como a análise de amostra de saliva identifica riscos de doenças genéticas

Por Bárbara Bretanha

Em 1990, quando o Congresso americano deu sinal verde para o Projeto Genoma Humano, liberando US\$ 4 bilhões para o Instituto Nacional de Saúde e para o Departamento de Energia, a ciência entrou em outro patamar. A partir daquele momento, o homem começava a ser traduzido em suas estruturas mais básicas. Abria-se uma imensa gama de possibilidades, de onde se esperavam explicações para doenças até então incuráveis, diagnósticos antecipados que permitissem terapias profiláticas e produção de tecidos para substituir partes do corpo doentes (as chamadas terapias com células-tronco).

O que até então era considerado ficção hoje foi incorporado à medicina de ponta. Em 2012, o ator Reynaldo Gianecchini, diagnosticado com câncer linfático, foi submetido a um autotransplante de células-tronco. Nesse procedimento, o paciente é o próprio doador. As células-mãe são retiradas da medula óssea, armazenadas e tratadas com várias doses de quimioterapia. Depois, são devolvidas saudáveis ao corpo do paciente, por meio de um cateter, como se fosse uma simples transfusão de sangue.

Em 2013, uma das mais belas atrizes do cinema, Angelina Jolie, retirou os seios como medida profilática contra o câncer de mama – mais tarde ela retiraria também os ovários. Jovem e saudável,



Biochip: análise de 18.394 genes; tecidos normal (esq.) e canceroso (dir.)

ela se submeteu às cirurgias depois de tomar conhecimento de uma pesquisa genética pela qual tinha 87% de chances de desenvolver câncer de mama, a doença que vitimou sua mãe. O **Estado** publicou em primeira página a manchete: “Angelina Jolie retira seios e provoca debate”. E alertava os leitores: “Especialistas recomendam ponderação na hora de decidir pelo procedimento”.

Três bilhões de blocos

Conhecer o histórico genético ficou até simples. A televisão popularizou o “teste de DNA”, para saber a paternidade de crianças. Mas agora é possível fazer um exame de sangue e, em uma ou duas semanas, ter a análise completa das ca-

racterísticas genéticas do paciente – o processo ajuda na identificação de câncer e de possíveis problemas neonatais, além de poder determinar a resistência e a alergia a determinados tipos de remédio.

“É um dado muito importante porque o brasileiro tem uma cultura de recomendar remédio, mas a resposta às drogas não é a mesma”, afirma Mayana Zatz, coordenadora do Centro de Estudos do Genoma Humano da Universidade de São Paulo. Em 2014, mais de 20 mil pessoas sofreram reações adversas a medicamentos só no estado de São Paulo.

Quando o mapa físico do genoma humano ficou pronto em 2005, 10% dos genes estavam identificados. Desde então, a decodificação genética ganhou velocidade.

Manipulação de embriões ainda causa muita polêmica

Um grupo de cientistas da universidade de Sun Yat-sen, na província de Guangzhou, na China, causou alvoroço no meio científico, na semana passada, ao anunciar a manipulação inédita de células de embrião humano, provocando preocupações éticas sobre essa nova fronteira da ciência. Os pesquisadores realizaram uma série de experimentos com 86 embriões humanos, em uma tentativa de corrigir o gene responsável pela beta-talassemia, doença sanguínea potencialmente fatal que se assemelha a uma forma grave de anemia. Para tanto, injetaram uma versão corrigida do gene defeituoso nas células. Setenta e um dos embriões sobreviveram, mas apenas 28 “foram emendados com sucesso”. O estudo, divulgado pela revista acadêmica *Protein and Cell*, foi recusado pelas

publicações *Nature* e *Science*.

Os embriões em questão, coletados em clínicas de fertilização, já haviam sido qualificados como inviáveis, pois tinham um conjunto extra de cromossomos – o que impediria que passassem dos primeiros estágios de desenvolvimento, resultando em bebês. Embora as técnicas de edição genética já sejam conhecidas, a aplicação é censurada no meio acadêmico, pois cientistas não sabem os efeitos a longo prazo que a alteração do DNA pode trazer. Um erro pode levar à manifestação de uma doença depois de diversas gerações. Além disso, há a preocupação de que pais passem a escolher as características de seus filhos, dando origem a bebês customizados e forçando uma nova definição de “ser humano”.

“Até pouco tempo, se havia uma suspeita de doença, era necessário olhar gene por gene. O homem tem 20 mil genes diferentes – não dava para chegar a um diagnóstico”, diz Mayana. “Com as novas técnicas de sequenciamento é possível fazer uma radiografia completa do caso.”

Decodificação

Frederick Sanger desenvolveu os primeiros métodos de decodificação do DNA na década de 1970. Dez anos depois, o primeiro instrumento automático apareceu no mercado com capacidade de decifrar de 700 a 1.000 fragmentos de DNA por vez. Com 3 bilhões de blocos de DNA compondo cada genoma humano, o projeto requeria milhares de cientistas e cada sequenciador custava em torno de US\$ 1 milhão. Entre 2001 e 2014, os novos instrumentos baixaram o custo do processo para R\$ 5 mil.

Hoje há softwares específicos, como o YouScript, que ajudam a prever a dosagem ideal e o efeito cumulativo de um determinado medicamento com base na genética. Identifica quando fatores genéticos afetarão a metabolização do medicamento, se o paciente está em risco de uma interação adversa e qual dosagem ou droga alternativa pode ser prescrita.

Há outras ferramentas disponíveis. A Knome oferece um sistema de “plug and play” que combina hardware e software de interpretação genômica. O Illumina permite ao cliente inserir sua sequência de DNA em um sistema de análise. Já o 23andMe precisa de uma simples amostra de saliva para descobrir a propensão a doenças e detalhes de seus ancestrais. Custa US\$ 99. O processo é tão popular que pode ser encomendado pela internet: o kit do teste e o resultado chegam à casa do interessado pelo correio.