

O homem manipulado

Deixámos para trás as rãs e os girinos! O génio genético entrou na idade adulta: de agora em diante aplica-se ao homem. Necessidade ou sacrilégio?

Desta vez é oficial. Nos próximos meses os americanos vão dar o passo decisivo e proceder a manipulações genéticas no homem. Às claras. E com a bênção do Ministério da Saúde.

Primeiro objectivo: as células-«mães» da medula, que têm a função de produzir os glóbulos do sangue. Nalgumas crianças, devido a um gene defeituoso, elas são capazes de produzir normalmente as células que devem garantir a defesa do organismo contra as agressões. Esses doentes estão condenados a viver permanentemente num meio rigorosamente esterilizado, isto é, dentro de um balão de plástico. Daí que se vá recolher no osso do fémur dessas crianças uma certa quantidade de células-«mães». Depois, em laboratório, introduzir-se-á no seu núcleo uma versão normal e funcional do gene defeituoso. Em seguida injectam-se no organismo as células recuperadas que, multiplicando-se, substituirão as células primitivas.

A doença das crianças que têm de viver num balão de plástico é extremamente rara. Só se conhecem algumas centenas de casos em todo o mundo. Mas se a operação resultar, projecta-se actuar desde já sobre outros genes das células-«mães», principalmente sobre os que são responsáveis pelas anomalias da hemoglobina, doenças que atingem centenas de milhões de seres humanos. Depois passar-se-á a outras células de outros tecidos.

Entre o sonho e a realidade

E o mais fantástico desta aventura não é que ela seja possível, mas sim que tenha deixado de meter medo pelo menos àquelles que a empreendem, esses mesmos que haviam sido os primeiros a soar o alarme. Foi em Asilomar, uma estância balnear da costa californiana, em Fevereiro de 1975. Nessa época o génio genético estava ainda na infância e só se aplicava às bactérias. E as poucas dezenas de cientistas de todo o mundo que tinham presidido ao seu nascimento sentiam-se tão assustados com a sua própria audácia que punham

Gérard Bonnot

em dúvida o direito de continuarem por esse caminho. Por proposta de um deles, o professor Paul Berg, da Universidade de Stanford, decidiram reunir-se para debater o assunto publicamente, na presença dos representantes da Imprensa.

«Os debates foram extremamente confusos», cona Philippe Kourilsky no livro que acaba de publicar sobre aqueles a que chama «os artesãos da hereditariedade» (1). Assistiu à conferência, dirige hoje uma unidade de genética do Instituto Pasteur e explica: «Misturava-se tudo, os factos e as ideias, as especulações mais desvairadas, os sonhos mais loucos e os terrores mais arcaicos. A única coisa de

que não era possível observar, mesmo com os microscópios mais potentes, e muito menos isolá-los ou manipulá-los. Não se podia ir além da especulação sobre as suas propriedades, situavam-se no terreno da mais pura abstracção. «Fala-se por toda a parte de genes, de hereditariedade, de ADN, de manipulações genéticas», escreve Philippe Kourilsky. «Mas as coisas que se dizem são geralmente estranhas à minha vivência, à minha prática.»

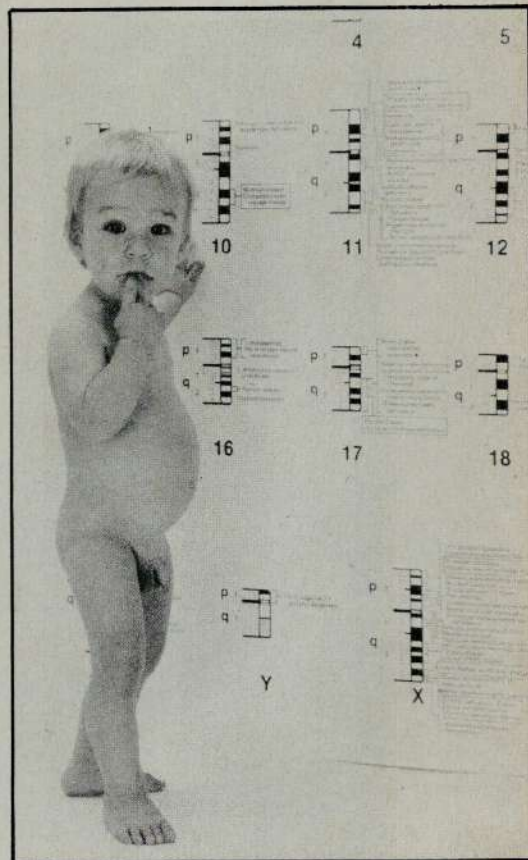
No entanto, houve quem tivesse resolvido passar da teoria à prática. Com uma simplicidade e uma clareza que fazem com que o seu livro seja um modelo de vulgarização: fala-nos dos caminhos tortuosos e dos artificios que permitiram aos biólogos isolar em poucos anos esses ge-



Manipulações genéticas

que tínhamos a certeza era que estávamos a viver um momento de viragem da história dos homens.»

A hereditariedade sempre meteu medo. Era o pecado original, a tragédia dos Átridas, o signo tangível da fatalidade. E a descoberta do código genético, nos anos 60, só podia reforçar essa convicção, apondo-lhe a caução da ciência. Esses átomos de hereditariedade que eram os genes, que se transmitiam de geração em geração, idênticos a si mesmos, desde as origens da vida, pareciam ser a garantia da nossa identidade, da permanência da espécie através das vicissitudes dos tempos. Tocar nos genes era correr o risco de fabricar monstros. Isto, claro, admitindo que tal fosse possível, já que esses famo-



Não é possível modificar a hereditariedade



Criança em ambiente esterilizado, nos Estados Unidos da América

nes impalpáveis, purificá-los, e actualmente sintetizá-los e modificá-los. «O código genético é a gramática da hereditariedade», diz-nos. «Mas para ler esse texto era necessário primeiro ser capaz de o soletrar. E para isso tinham de se conhecer bem as letras.»

Daí o desfasamento entre o sonho e a realidade. Dedicando-se a tarefas concretas, transformando-se em autênticos artesãos, os artesãos da hereditariedade mudaram.

A «dança» dos genes

Toda a teoria da hereditariedade fora elaborada a partir de experiências efectuadas com dois organismos muito simples: uma bactéria, a *Escherichia*, e um vírus, o bacteriófago. Os seus genes eram imediatamente acessíveis. Estavam alinhados com regularidade na molécula de ácido nucleico e pareciam ter todos uma função específica. Uns fabricavam as proteínas necessárias à vida da célula, outros controlavam essa actividade, desencadeando ou inibindo a acção de um determinado gene, em função do momento e das necessidades.

Nessas condições, suprir a falha de um gene anormal não parecia levantar grandes problemas. Nem sequer era necessário eliminar o culpado. Bastava introduzir na célula uma réplica normal do gene,

«Só é possível
modificar
os genes
um por um»

desde que fosse possível obtê-la, e esse gene, em obediência às leis da química, ocupava automaticamente o lugar que lhe estava reservado e desempenhava a função que lhe competia, reduzindo assim à impotência o seu homólogo defeituoso.

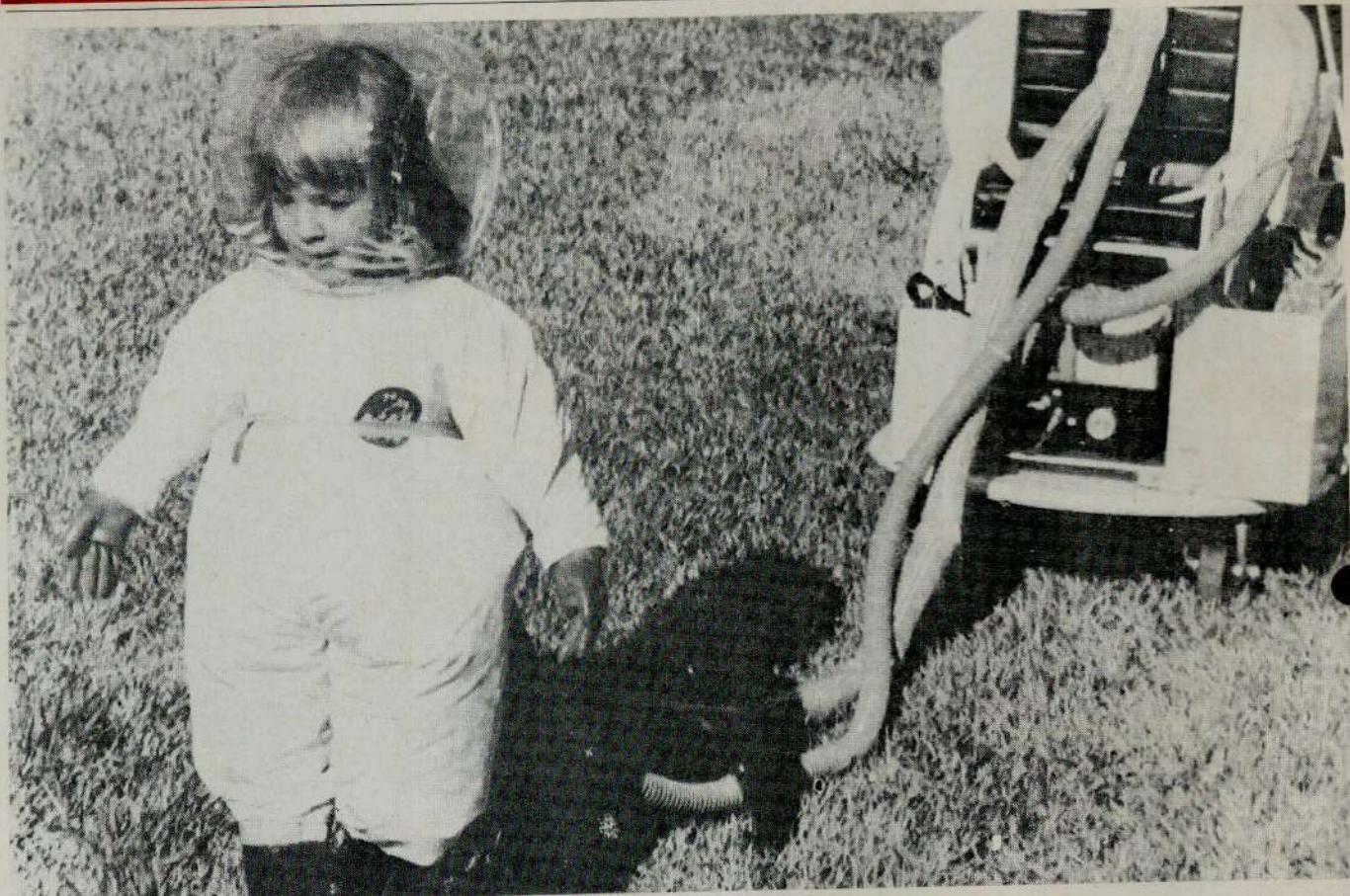
Mas no caso do homem as coisas não se passam já assim. Com efeito os genes humanos, tais como os da maior parte dos organismos vivos, animais ou vegetais, estão separados do resto da célula e encerrados num núcleo. Ora constatou-se que a organização desses genes no interior do núcleo não tinha nada a ver com a dos genes dos vírus e das bactérias. Os genes não são seguidos. Estão geralmente separados uns dos outros por uma série de genes truncados, de pseudogenes cuja função é desconhecida. Pode mesmo acontecer que um único gene esteja dividido em vários fragmentos por enclaves parasitas. Além disso, a distribuição dos genes na

molécula de ácido nucleico não parece obedecer a uma ordem lógica, e essa molécula está dobrada sobre si mesma, formando um novelo apertado cuja maior parte das voltas são aparentemente inacessíveis.

Resultado: quando se introduz um gene no interior de uma célula, este, em vez de se instalar no local previsto, fixa-se num qualquer outro ponto, ao acaso. Na maior parte dos casos o gene não tem assim possibilidade de se exprimir. Para torpear esta dificuldade, pensou-se proceder em dois tempos. Primeiro, integra-se o gene no património genético de um vírus e depois introduz-se este na célula. Os vírus são efectivamente mais espertos do que os biólogos. São capazes de descobrir os pontos da molécula de ácido nucleico onde os seus genes se poderão exprimir. Resta, porém, verificar que o vírus escolhido seja inofensivo. É a condição decisiva imposta pelas autoridades americanas para autorizar a intervenção no caso das crianças que têm de viver em meio esterilizado.

Hereditariedade — a lógica implacável

A doença não foi escolhida ao acaso. O facto de se trabalhar com um grande número de células, em laboratório, permiti-



É com a necessidade destas protecções que se pretende acabar

Artesãos eternamente

rã fazer uma escolha. Eliminar-se-ão as células em que o enxerto não tenha pegado, em que o gene se não exprime, e injectar-se-ão apenas aquelas que funcionam, após se ter verificado a eficácia desse funcionamento. Além disso o enzima necessário para a cura não precisa de ser doseado com grande precisão. Basta que esteja presente na célula, seja qual for a forma de expressão do gene.

Antes de denunciarem o sacrilégio, os humanistas que se opõem às manipulações genéticas deviam reflectir bem nestas dificuldades, que protegem mais eficazmente do que todas as considerações morais o nosso património hereditário.

Não é possível modificar a hereditariedade, pois para tal seria necessário intervir no momento da concepção, no óvulo fecundado, antes de este se ter começado a dividir. Ora as probabilidades de êxito numa célula única e insubstituível são mínimas — uma em dez, no melhor dos casos. As intervenções encaradas actualmente incidem apenas sobre categorias específicas de células. Quer resultem, quer não, o paciente não tem possibilida-

de de transmitir a modificação aos seus descendentes.

Também só é possível modificar os genes um por um. Ora os traços determinantes da personalidade — sejam eles a força, a beleza, o carácter ou a inteligência — dependem da acção combinada de um grande número de genes. Conseguiu-se há cinco anos criar uma raça de ratos gigantes, introduzindo o gene da hormona do crescimento da ratazana no óvulo fecundado do rato. Mas verificou-se que os novos ratos viviam menos tempo e eram menos fecundos do que os outros.

E estas dificuldades, estas restrições não derivam apenas de falhas técnicas, talvez provisórias. Philippe Kouriesky, que é de opinião que o génio genético é antes de mais nada um instrumento de exploração biológica, considera que estão ligadas à própria natureza do genoma, ou seja, do conjunto dos genes.

«Falando das bactérias, os teóricos do



«Os vírus são mais espertos que os biólogos»

código genético conceberam a hereditariedade como um mecanismo de uma lógica implacável, imutável», afirma. «Os genes pareciam ser entidades independentes, praticamente eternas. A pontos de a principal dificuldade consistir em explicar como é que puderam mudar o suficiente para permitir a evolução dos organismos vivos. Depois de termos aberto a caixa de Pandora do núcleo, sabemos que não é assim.

Nos organismos superiores, pelo menos, os genes formam um todo, uma realidade viva. Estão constantemente a mudar, a misturar-se, a evoluir. Há genes activos e genes que estão adormecidos, genes que falham e outros que mudam de função. A ponto de perguntarmos que mecanismos de regulação permitem que uma espécie consiga, através dessas mudanças perpétuas, preservar a sua identidade.

Quer dizer: não se põe sequer a questão de tocar nessa identidade. Mesmo que se pretendesse fazê-lo, não se saberia como. É algo que nos escapa. «Os humanistas podem dormir tranquilos», conclui este autor. «Dada a natureza das coisas, estamos condenados a ser artesãos e nunca demiurgos.»

(1) Philippe Kourilsky, «Les Artisans de l'hérédité» («Os artesãos da hereditariedade»), Edições Odile Jacob.