

VIRUS MAL ENCADENADOS

POCAS veces sucede que los sabios detengan sus investigaciones, ya sea por presión de una autoridad política o religiosa o por razones personales; mucho más a menudo renuncian a disgusto.

Pero cuando los sabios interrumpen voluntariamente sus trabajos y piden a todos sus colegas que los imiten, se plantean interrogantes. En una carta publicada simultáneamente en «Science», en los Estados Unidos, y en «Nature», en Gran Bretaña, un grupo de biólogos americanos piden a sus colegas del mundo entero que detengan dos tipos de experiencias referentes a la genética y a la cancerología. Entre las firmas figura James Watson, que en 1962 compartió el Premio Nobel con Francis Crick por haber descubierto la estructura del ADN, esa macromolécula de ácido nucleico que encierra la información genética de cada célula, en todos los individuos.

Utilizar el virus

Ahora bien, las experiencias que esos biólogos han decidido interrumpir, por «presentar riesgos imprevisibles e incalculables» para la especie humana, se refieren precisamente al ADN. Lo que temen es que en el secreto de las probetas nazcan nuevas bacterias resistentes a todos los antibióticos y que algunas de esas bacterias actúen como vectoras de diseminación de virus cancerígenos.

Desde 1962, la biología molecular ha realizado inmensos progresos. Los trabajos de Crick y Watson, de Monod, Jacob y Lwoff permitieron comprender la estructura del ADN, descifrar el código genético y conocer su funcionamiento dentro de la célula. Actualmente, no sólo puede comprenderse, sino que también se puede actuar: se comienza a saber cómo modificar el código. El «engineering» genético se perfila en el horizonte y va convirtiéndose en realidad. Un descubrimiento reciente permite, en efecto, incorporar nuevos genes en los cromosomas y, en consecuencia, modificar más o menos totalmente la personalidad de la célula. Es algo así como una mutación provocada artificialmente, no al azar, como fue el caso durante mucho tiempo, con ayuda, por ejemplo, de radiaciones ionizantes que alteraban la molécula de ADN en cualquier parte, pero de manera bien determinada.

Los genes, esa unidad elemental de información genética, que pueden determinar el color de los ojos, el grupo sanguíneo u otra característica del individuo, son de hecho un pequeño fragmento de ácido nucleico, un «término» escrito con un alfabeto de cuatro letras, los nucleótidos, eslabones ele-



Microfotografía electrónica del doble anillo de ADN viral sintetizado por bioquímicos en la Universidad californiana de Stanford. El ADN (ácido desoxirribonucleico) es el material genético existente en todas las células vivas. La medida transversal de la imagen corresponde a 200 micras. Una micra equivale a una milésima de milímetro.

mentales de la molécula de ADN. Esas moléculas pueden ser muy largas y contener un gran número de genes encadenados los unos a los otros. Constituyen lo esencial de los cromosomas.

En la actualidad se sabe, con ayuda de enzimas particulares, cortar una cadena de ADN en un lugar determinado e incorporar en el lugar del corte un fragmento de ADN extraño, eventualmente sintético, como si se incorporara un nuevo bailarín a la ronda. Se introduce así en el mensaje genético una información nueva que puede cambiar totalmente el comportamiento de la célula.

Estas experiencias se hacen sobre células extremadamente simples, primitivas, bacterias que no tienen núcleo diferenciado y cuyo bagaje genético es reducido, lo cual simplifica la intervención y el estudio del fenómeno. Ese bagaje genético de las bacterias lo lleva el cromosoma y también los plásmidos, pequeños anillos de ADN, cerrados sobre sí mismos. A nivel de los plásmidos se encuentra la información que ordena el comportamiento de la bacteria fuerte a los antibióticos. Es decir, que se podría, introduciendo genes apropiados en un plásmide, hacer que una bacteria se volviera perfectamente resistente a los antibióticos. Si una bacteria de mutación de este tipo escapara accidentalmente

de las probetas, los efectos podrían ser temibles.

De hecho, la bacteria más universalmente utilizada para las investigaciones biológicas, la *Escherichia coli*, es totalmente inofensiva. Forma parte de la flora normal del colon humano, y se ha convertido en el nuevo cobaya de los biólogos. Pero, en teoría por lo menos, no puede asegurarse que si se transforma su poder de resistencia a los antibióticos no pueda volverse patógena. Pero existe otro riesgo: sin llegar a ser patógena en sí, puede provocar la diseminación de un virus cancerígeno. Existe, en efecto, otra manera de incorporar material genético ajeno a una célula: transportándolo por medio de un virus. Esta idea se desprende de la investigación cancerológica. Un virus es esencialmente una molécula de ADN libre, una especie de gen que se pasea solo y que para expresarse debe utilizar la maquinaria bioquímica de una célula. Se sabe que muchos cánceres de animales se deben a virus. Estos penetran en una célula, rompen el ADN y se intercalan en el mensaje. A partir de ese momento, la célula se torna cancerosa.

Para comprender los mecanismos de esta integración viral en la célula, los biólogos, una vez más, se orientaron hacia su cobaya favorita. Pero, al mismo tiempo, vieron más lejos que la cancerología: si un virus puede aportar a una célula una

información «peligrosa», ¿no puede, acaso, aportar también una información «útil»?

De tanto en tanto aparecen en la célula, al azar, mutaciones naturales, informaciones aberrantes, peligrosas o letales. Como un error de copia o una errata en un texto que puede no tener ningún sentido, pero que también puede cambiar completamente el sentido del texto. Así se originan algunas enfermedades genéticas, como la hemofilia.

La esperanza de los investigadores es llegar a corregir esas erratas sustituyendo los trozos de ADN defectuosos o completándolos por medio de genes extraños a la célula. Para ello tuvieron la idea de utilizar un virus «a medida» que ocuparía el lugar correcto. El problema es que siempre existe el riesgo de error. Tampoco se está seguro de que los virus cancerosos de los animales estudiados en las bacterias sean siempre inofensivos para el hombre. Los sabios, por otra parte, están convencidos de que existen virus cancerosos humanos y tratan de identificarlos. Si un virus de este tipo se integrara a la *Escherichia coli* podríamos asistir a la primera epidemia de cáncer.

El accidente de Port-Royal

Finalmente, todas estas manipulaciones de material genético provocan grandes temores, similares a los que surgen con los «bebés-probetas», temores por el futuro de la persona humana.

Sin embargo, la comunidad científica parece por ahora acoger con reserva la llamada de atención de los biólogos americanos. Se han tomado enormes precauciones en los laboratorios de biología para evitar todo riesgo de contaminación y los accidentes son muy pocos. Además, no es fácil, aunque se haga a propósito, hacer que las bacterias sean más peligrosas de lo que son en realidad.

Los Estados Unidos han gastado millones de dólares, dentro del marco de la investigación militar, para aumentar el poder infeccioso de los virus patógenos del hombre. Sin embargo, los investigadores de Fort Detrick no han obtenido grandes resultados. El mayor peligro proviene del empleo de los antibióticos. Terminan por seleccionar las familias de gérmenes que se les resisten. El ejemplo más reciente es el de la maternidad de Port-Royal, en París, donde tres recién nacidos murieron a consecuencia de una infección provocada por un microbio banal, el *Klebsiella*, pero que había terminado por volverse resistente a los ataques repetidos de antibióticos, cada vez más perfeccionados. ■ CHARLES SCHREIDER.