

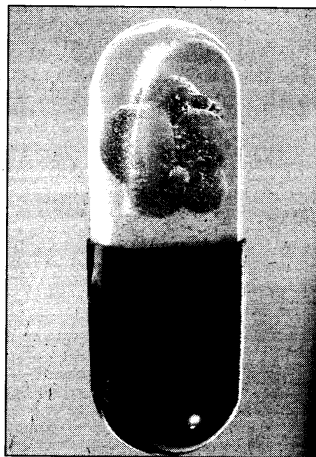
## La terapia celular madre

La cuestión de las células madre, como la de los alimentos transgénicos, levanta pasiones y alimenta discusiones en las que se mezclan ciencia y ética sin que, la mayoría de las veces, sepamos lo suficiente ni de la una ni de la otra. Como científico profesional y ético aficionado (lo que somos todos de una manera u otra), el tema de las células madre también me apasiona y como no he escrito nada sobre este tema, he decidido que ya era hora de intentar explicar las ventajas e inconvenientes, la utilidad, en suma, de las células madre.

En alguna otra ocasión, ya he explicado que nuestros cuerpos son como un gigantesco juego infantil de construcción, constituido por miles de millones de piezas diferentes: nuestras células. Al igual que un juego de construcción consta de piezas de diferentes formas y tamaños, diseñadas para formar diferentes estructuras: puertas, ventanas, almenas y torreones, nuestros cuerpos también poseen diferentes clases de piezas celulares: células musculares, de la piel, del riñón, del hígado, incluso de cerebro en ocasiones... Una de las diferencias, entre otras, que existe entre nuestro cuerpo y un juego de construcción, claro está, es que las piezas del juego de construcción están diseñadas por alguien para construir algo siguiendo las instrucciones incluidas en un manual que también alguien tiene que leer, comprender e implementar. Nuestras diferentes células, sin embargo, parecen diseñarse solas. De una sola célula formada por la unión de un óvulo y de un espermatozoide se desarrollan, diferencian, como se dice en lenguaje científico, todas las demás dentro del útero materno. ¿Cómo sucede esto? Es uno de los temas que, en sus detalles, la ciencia no ha resuelto aún completamente, aunque sí en lo fundamental. Sabemos que las células poseen sus propias instrucciones de diseño, contenidas en sus genes de ADN. En el caso de un óvulo fecundado, estas instrucciones se encuentran en el punto de iniciación de un programa: el programa de desarrollo de un ser vivo. Aunque no hayamos usado un ordenador en la vida, quien más quien menos sabe que un programa es una serie de instrucciones que se van realizando secuencialmente. Pensemos si no en el programa de lavado de nuestra lavadora o lavavajillas. Pues bien, aunque mucho más complicado y sofisticado, el óvulo fecundado comienza a dividirse y las células resultantes se diferencian, se especializan, de acuerdo con un programa cuyas instrucciones se encuentran en los genes. También sabemos que las instrucciones que cada célula sigue le indican que debe comunicarse con sus vecinas y enviarles a su vez instrucciones de comportamiento. Las células se comunican molecularmente unas con otras, se organizan, y cada una decide, literalmente, qué va a ser de mayor, si célula del cerebro o célula de la piel, por ejemplo, y esto sin entrar en conflicto con sus compañeras. Cada célula asume un papel, como si de actores de una obra de teatro se tratara, actores que se pusieran de acuerdo para representar la obra (el cuerpo de un animal) siguiendo un guión que cada uno llevara escrito dentro.

### CELULICULTURA

Así pues, el óvulo fecundado es una célula todopoderosa. Puede originar un ser humano completo. Tras cinco días de divisiones celulares el óvulo origina un grupo de células al que se denomina blastocisto. Las células de



este blastocisto son lo que denominamos células madre, porque pueden engendrar, tras múltiples divisiones, cualquiera de las células especializadas de nuestro cuerpo.

Que debían existir células madre era conocido desde hace mucho tiempo. De hecho, las células madre de ratón se lograron aislar en 1981. Pero lo difícil no es aislarlas, sino ser capaces de mantener esas células en cultivo, es decir, creciendo en un frasco, en un líquido nutritivo que las mantenga vivas y sin que las células madre dejen de serlo, es decir, sin que comiencen a diferenciarse. Más aún, debemos mantenerlas en el frasco y ser capaces de inducir las a que diferencien al tipo celular de nuestra elección cuando así sea necesario. Por que la idea de mantener a las células madre en cultivo es la de tener una especie de fábrica y almacén de piezas celulares de repuesto. Y esto, en el caso humano no se ha conseguido sino hasta 1998.

Aunque durante algún tiempo se supuso que el blastocisto era la única fuente posible de células madre, esto no es cierto. Existen células madre en los tejidos adultos que son capaces de diferenciarse a una variedad de células especializadas, aunque no a todas las variedades, lo que sólo pueden hacer las células madre embrionarias.

### UTILIDAD DE LAS CÉLULAS MADRE

Y ahora que ya sabemos algo más de las células madre y de su vida, la pregunta que queda por responder es: ¿para qué sirven? No hay que ser un genio para darse cuenta de que si podemos fabricar células especializadas a voluntad éstas pueden utilizarse para reemplazar a las células de nuestros tejidos que hayan muerto o sufrido daños irreparables. Existen numerosas enfermedades degenerativas cuya causa es la muerte de determinados tipos de células. Si esas células muertas pudieran ser sustituidas por otras nuevas, la enfermedad en cuestión podría ser curada. Esta idea, en realidad no es nada nuevo, ya que es la misma que subyace en el trasplante de órganos. Pero esta terapia tiene aún numerosos problemas. Uno de ellos es que las enfermedades degenerativas neuronales, como el Alzheimer o el Parkinson, no pueden curarse con un trasplante de cerebro, que no ha sido inventado aún por

razones obvias. Para curar ese tipo de enfermedades debemos sustituir sólo las neuronas que han muerto, y no todo el cerebro.

Otro problema de los trasplantes es el conocido rechazo. Nuestro sistema de defensa, el sistema inmune, es capaz de reconocer al órgano transplantado como extraño y poner en marcha mecanismos para su eliminación. Evitar esos mecanismos de rechazo es difícil y requiere costosos y algo peligrosos tratamientos inmunodepresivos. Por último, no siempre tenemos disponible un órgano adecuado para el trasplante de otra persona que generosamente lo ha cedido, cediendo en el momento justo también su vida.

Aquí es donde las células madre pueden ser de gran utilidad. Si se permitiera y acelerara el establecimiento de células madre a partir de los embriones que están ahora congelados, provenientes de fertilizaciones in vitro, podríamos disponer de una gran diversidad de células madre procedentes de cientos o miles de embriones distintos. De esta manera, estaríamos casi seguros de que una de esas células madre sería compatible (es decir, no sería rechazada) con cualquier individuo que necesitara una infusión de las mismas, diferenciadas a las células que se requieran para curarle la enfermedad que tenga. Hoy en día existen en el mundo unos sesenta y cuatro cultivos diferentes de células madre, un número insuficiente para asegurar la compatibilidad con todos los potenciales pacientes, que no son otros que los seres humanos que existen sobre el planeta.

En el caso de no disponer de células madre compatibles, se podría utilizar la técnica de la clonación terapéutica. Esta, creo que ahora podemos entender mejor su utilidad, consiste en clonar una célula de nuestro cuerpo enfermo y generar con ella, mediante la transferencia de su núcleo a un óvulo no fecundado, una especie de embrión del que se podrán extraer células madre perfectamente compatibles con las nuestras, puesto que provienen de las nuestras. Y digo una especie de embrión porque para mí un embrión lo es si proviene de la fusión de un espermatozoide y un óvulo, y no de una manipulación técnica de células, como es este caso, aunque dicha manipulación, si repetida un número suficientemente alto de veces, pueda, en algunos casos, originar un ser vivo normal tras la implantación de la célula manipulada en un útero.

Todavía queda mucho por aprender sobre las células madre y sobre su "domesticación" completa con fines terapéuticos. Para lograrlo, hace falta potenciar y no impedir o dificultar la investigación con ellas. Si este tema plantea cuestiones éticas, lo que es cierto, pensemos, antes de tomar la decisión de permitir o no la investigación con embriones, que el retraso de la investigación puede costar prematuramente la vida a muchas personas, quizás la nuestra propia, o quizá la de nuestro ser más querido. Sin duda, siempre podemos decidir que la vida de un embrión congelado, que va a ser seguramente destruido de todos modos, vale igual que vida de un niño o de un adulto hecho y derecho o incluso que nuestra propia vida. Pero por lo menos, debemos estar al tanto de las consecuencias, para muchos, y también para nosotros mismos, de esta decisión, de ese juicio de valor.

(\*) Profesor de la Facultad de Medicina de la Universidad de Castilla-La Mancha en Albacete