

## Stem Cells, implicaciones bioéticas y clonación terapéutica

La micromanipulación de las células no es otra cosa que la posibilidad que recientemente nos ha brindado la ciencia para “operar” a una célula bajo el microscopio. Las opciones que esta técnica brinda son múltiples, y aquí me quiero referir a los caminos en cuanto a la sustitución del núcleo celular que, como sabemos, es el lugar donde se aloja la información genética.

Desde hace algunos años se descubrió que el gameto femenino (llamado óvulo) tiene características especiales en cuanto a la información genética que contiene, ya que sólo contiene la mitad de los cromosomas, en comparación con cualquier otra célula del organismo. Esta ausencia de material puede por supuesto ser “complementada” por otra cantidad igual (de información genética en forma de cromosomas) que es aportada naturalmente por el espermatozoide. Se sabe que el resto de los organelos celulares del óvulo poseen la capacidad de “percibir” el momento en que la información genética está completa, e impedir así la entrada de otro espermatozoide, momento a partir del cual empieza a dividirse rápidamente, dando así origen a lo que llamamos “preembrión”.

Por sentido común, los biólogos celulares al darse cuenta de dichas funciones se preguntaron: ¿qué pasaría si se extrajera el núcleo del óvulo para sustituirlo por un núcleo de una célula que tuviera completos sus dos juegos de cromosomas?, es decir, que posee una información genética completa. Al hacer este experimento se pudieron percatar que el óvulo resultante se empezaba a dividir rápidamente, como si hubiera sido fertilizado, dando así origen, a un “preembrión”. Al cual, si se le permitiera su desarrollo ulterior, daría origen a un nuevo individuo genéticamente idéntico a la célula donadora del núcleo. Este procedimiento constituye la llamada técnica de clonación, de la cual hace algunos años tuvimos constancia en la prensa, con la aparición del

famoso caso de la oveja “Dolly”, en Inglaterra. La inmensa mayoría de los trabajos de investigación sobre clonación se han llevado a cabo en animales de laboratorio y ahora nos empezamos a preguntar: ¿cuáles de estos experimentos pueden brindar algún beneficio a los seres humanos?

Por otro lado, desde hace unos 20 años, los expertos en el estudio de la sangre y la médula ósea (hematólogos) encontraron células en este tejido, capaces de generar cualquiera de las células que componen la sangre y les llamaron células madre o totipotenciales. Se percataron además que esas células eran poco diferenciadas, es decir, no se parecían a ninguna en particular, pero bajo ciertas condiciones se podían transformar en cualquier línea celular. Entonces, nació el concepto de que tales células eran capaces de funcionar como “repuesto” de cualquiera tipo celular que hiciera falta en un organismo.

Con el paso del tiempo se encontraron células con capacidades semejantes en otros tejidos y órganos, a las que más recientemente se les llamó “stem cells”, en inglés o células estaminales en español. Se ha trabajado en múltiples modelos experimentales con dichas células que, por cierto, son muy difíciles de aislar en un organismo adulto) en muchos modelos animales y en varias situaciones simuladas o reales de enfermedad. También se ha podido demostrar su capacidad de transformación en muchos tejidos o cuando hace falta alguno en particular. Por ejemplo, las células estaminales podrían diferenciarse en tejido de la retina, cuando ésta se encuentre dañada (con la posibilidad de que el sujeto pudiera recobrar la vista); en tejido de la médula espinal, cuando existiesen lesiones irreversibles (lo que quizá permitiría a un individuo volver a caminar); y regenerar las células de los islotes de Langerhans en un paciente diabético (con lo cual podría recobrar su capacidad para producir insulina).



Estas células parecen ser más abundantes entre los individuos jóvenes y escasas en los viejos, además, las de los adultos son más difíciles de aislar. Al parecer, cada individuo tiene la capacidad de continuar generándolas a lo largo de su vida, pero quizá en menor cantidad. También tienen la característica (que parece lógica) de que no pueden ser mantenidas en cultivo en forma indiferenciada por tiempo indefinido.

Otra fuente de células estaminales es el preembrión, cuando está en sus primeras fases del desarrollo, es decir, en etapa de blastocisto, entre el cuarto y séptimo día, después de la fertilización. En esta fase presenta una masa celular interna compuesta prácticamente por células estaminales, las que mantienen por supuesto, su capacidad de crecer en forma indiferenciada en un medio de cultivo durante muchas generaciones, conservando la propiedad de dar origen a cualquier tejido, hecho que no parece ser igual en las células del adulto.

Pensemos ahora en una situación hipotética, en donde se presenta ante nosotros un paciente que llamaremos el Sr. "Pérez", el cual sufrió el día de hoy un accidente automovilístico, por lo que tiene seccionada la médula espinal, con un pronóstico que implica que no podrá volver a caminar nunca. Imaginemos que alguien ha donado al hospital donde laboramos un óvulo, que no se piensa usar para reproducción. Podríamos entonces aislar de nuestro paciente en cuestión una célula de su sangre, tomar el núcleo de la misma y, al tiempo en que se extrae el núcleo del óvulo donado, sustituirlo con el núcleo de la célula del paciente. Posteriormente, se permite que ese óvulo se divida hasta la fase de blastocisto (para poder tener células estaminales en cultivo, las que serían genéticamente idénticas a las del Sr. Pérez) y luego se toman algunas de estas células, colocándolas en la porción medular que tiene dañada el paciente, con lo cual, finalmente, estas células permiten que se regenere la médula espinal dañada, por lo que muy probablemente el Sr. Pérez pueda volver a caminar. Este procedimiento descrito brevemente constituye la llamada "clonación terapéutica" y es el nuevo campo de estudio de la "Medicina Regenerativa".

Cuando se habla de reproducción humana y de las técnicas que pueden apoyarla o modificarla, también es necesario señalar que no debe considerarse éticamente aceptable la transferencia del núcleo de una célula somática hacia un óvulo humano al que se le hubiese quitado el propio. Esto debe ser un principio general, en virtud de que si hacemos lo descrito anteriormente, con el objetivo de obtener un embrión con la misma carga genética que el donador de la célula somática y se lleva éste al término de un embarazo, implantándolo en el interior del útero de una mujer, estamos hablando de la llamada "clonación reproductiva". En un mundo con enormes incertidumbres, en donde además de su posible uso con fines eugenésicos y/o políticos, en definitiva, el uso de tal técnica puede considerarse como una práctica alternativa poco prudente.

Si pensamos en el desarrollo del nuevo campo de la medicina regenerativa, cuya tarea fundamental es, como lo dice su nombre, la regeneración de tejidos dañados o faltantes en un organismo enfermo o afectado, el panorama cambia diametralmente en función de este nuevo objetivo.

Aquí se trata de establecer fines muy nobles, como brindar ayuda a enfermos afectados que actualmente no tienen la menor esperanza. Es decir, se trata de brindar la posibilidad de que pacientes con sección medular puedan volver a caminar, de curar la diabetes, o bien, de aliviar las secuelas del Parkinson. Todas estas posibilidades no son producto de la imaginación activa de un escritor de ciencia ficción. Existen ya avances muy importantes en muchas áreas científicas que se han probado en situaciones específicas con animales de experimentación, por lo que sólo resta la opción de demostrar su seguridad para ser usada en los tratamientos con seres humanos.

Entonces sí existen diferencias profundas entre la clonación humana, que tiene como objetivo hacer copias de una misma persona (la cual debe prohibirse en tanto no podamos tener un control más amplio sobre las consecuencias sociales involucradas y su uso) y la clonación terapéutica, en donde subrayo, *no tiene como objetivo establecer un proceso de reproducción*. Creo que el campo de aplicación de esta última técnica, tiene un futuro promisorio a corto plazo. Al

desarrollo de esta actividad le apostó el gobierno de Corea del Sur (a pesar del fraude científico publicado recientemente en la revista Science) al aprobar en sus leyes el apoyo de actividades científicas relacionadas con la clonación. La comunidad científica de ese país está entrando a la frontera de la ciencia y de la medicina con fines tan nobles como los que se mencionaron antes, además, es importante señalar también, que las fuentes de células estaminales, son muchas, y no podemos hablar de que se estén cometiendo atentados contra la vida al tomar alguna de ellas, porque si así fuera, en cada laboratorio donde se toma sangre o médula ósea de pacientes, se estaría cometiendo un genocidio, lo cual francamente no parece coherente. Estamos hablando de avances que van a salvar muchas vidas, que van a curar muchos enfermos (ahora incurables) y a rehabilitar a millones de personas, para las cuales

la Medicina, hoy día, no les ofrece mayor alternativa.

Dr. Raymundo Canales de la Fuente  
Médico Adscrito  
Servicio de Ginecología y Obstetricia  
Instituto Nacional de Perinatología  
“Isidro Espinosa de los Reyes”

### **REFERENCIAS**

1. National Research Council-Institute of Medicine (US). Stem Cells and the Future of Regenerative Medicine. National Academy Press. Washington, D.C. 2004.
2. National Research Council-Institute of Medicine (US). Guidelines For Human Embryonic Stem Cell Research. National Academy Press. Washington, D.C. 2004.