

VI Concurso Ibercaja de Periodismo Científico "Reporteros en la Red"

Mayo 2006

2^{do} Premio

"Células madre:

La medicina del futuro."

Autor: José Javier Vengoechea Aragoncillo

Profesor: Diego Origuen

Colegio: Compañía de María

Laboratorio Virtual Ibercaja

Gertrudis Gómez de Avellaneda, 77

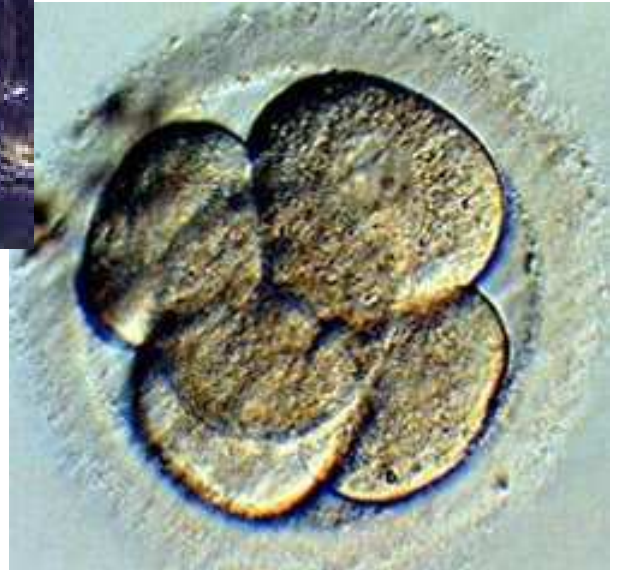
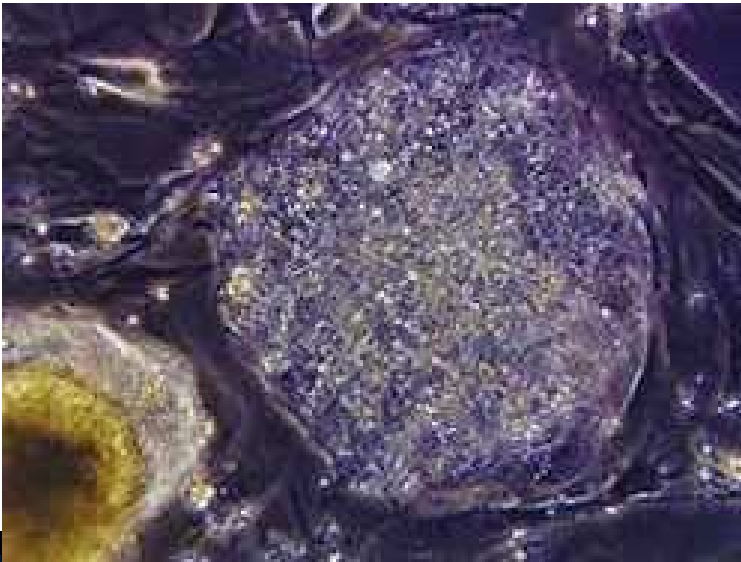
50018 - Zaragoza

labvirtual@ibercajalav.net

<http://www.ibercajalav.net/>

Las células madre

La medicina del futuro.
La medicina del futuro.



Realizado por:

José Javier Bengoechea
Reportero número 90

Comenzaremos el trabajo definiendo algunos términos que resultan importantes para su entendimiento.

CELULAS MADRE : Son células maestras que tienen la capacidad de transformarse en todo tipo de células orgánicas como por ejemplo cerebrales , cardíacas , etc... Más técnicamente podría decirse que son células indiferenciadas capaces de auto regenerarse y dar origen a células de igual o distinto linaje.

CELULAS MADRE EMBRIONARIAS: Son las procedentes de un embrión.

CELULAS TOTIPOTENTES: Son células provenientes del óvulo recién fecundado (cigoto). Son capaces de producir un individuo completo, incluidos placenta y cordón umbilical, necesarios para el desarrollo fetal.

CELULAS PLURIPOTENTES: Células del embrión que se encuentran en las dos primeras semanas después de la fecundación. Pueden dar origen a cualquier tipo de célula excepto las de la placenta y cordón umbilical.

CELULAS MULTIPOTENTES : Son las obtenidas del adulto. Se encuentran en su médula ósea. Pueden diferenciarse sólo hacia ciertos tipos de células. Son fundamentales para la reposición de elementos sanguíneos.

Las células madre pueden obtenerse de tres niveles diferentes :

- **DEL CIGOTO** : que es la primera fase del desarrollo tras la fecundación del óvulo por el espermatozoide. Estas células se reproducen por mitosis y cada una de las células hijas tienen las mismas características que sus progenitoras. Tienen la capacidad de especializarse en todo tipo de células, incluso de la placenta y el cordón.

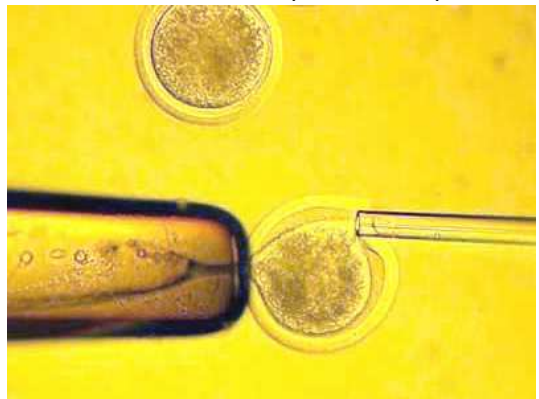
Son **CELULAS TOTIPOTENTES** .

- **DEL BLASTOCITO** : periodo del cigoto comprendido entre los 7 y 13 días de su existencia. Se compone de dos capas :

1ª) Externa : donde se hallan las células que darán origen a la placenta y al cordón umbilical .

2ª) Interna : producirán todos los tejidos del feto. Estas células son **PLURIPOTENTES** ya que pueden generar células con una función concreta, como son células de la piel; pero, no son capaces de especializarse en células de la placenta o del cordón umbilical.

- **DE LA MEDULA OSEA DEL ADULTO** : son órgano-específicas. A partir de ellas pueden obtenerse *células sanguíneas* como eritrocitos (glóbulos rojos) o leucocitos (glóbulos blancos), y del *sistema linfático*. Estas son células **MULTIPOTENTES**.



La utilidad y utilización de las células madre, tan en boga actualmente, es un proceso en investigación desde hace muchos años.

Ante una situación de un paciente concreto lo primero que precisamos es saber la enfermedad que deseamos curar y por tanto qué tipo de células precisamos para ello, y de dónde debemos obtenerlas.

En el caso de que sean embrionarias, es decir, provenientes del cigoto o del blastocito, nos e

ncontramos con un problema ético legal que en nuestro país actualmente no está claro ni legislado.

Coger células del embrión implicaría la destrucción del mismo. Desde el punto de vista científico la muerte del embrión sería razonable porque lo que persigue es un beneficio consistente en la curación de una enfermedad grave. Desde el punto de vista religioso y ético no es correcto puesto que sacrificas un ser vivo con un alma única que le hace único y según la religión el fin no justifica los medios.

Por eso, el mayor número de investigaciones se llevan a cabo con células madre desechadas de forma natural en el momento del parto. Nos referimos a la placenta y el cordón umbilical que no son necesarios para el crecimiento del ser humano una vez nacido. También se pueden obtener de la médula ósea de los niños y adultos, aunque con mayor dificultad, debido a su menor concentración.

Lo malo de usar estas células es que son **PLURIPOTENTES** y **MULTIPOTENTES**, respectivamente. Por ello, no pueden dar lugar a células de la placenta, o en el caso de una célula de la médula ósea de un adulto, no se puede crear tejido muscular. Por ello, las células madre que se usan para la experimentación son las provenientes del cigoto recién fecundado, ya que poseen la totipotencia. Pero si cogemos estas células, destruimos al embrión. Por esta razón, se utilizan las células sobrantes de los procesos de *fecundación In-Vitro*, o sea óvulos fecundados en el laboratorio. Como se fecundan muchos óvulos y solo unos pocos se implantan en la mujer, los demás se conservan congelados para su posterior utilización.



Foto de un cigoto, dividido en varias células madre totipotentes.

Tras la obtención de las células madres se lleva a cabo una especialización de las mismas hacia el tejido que precisamos .

En la especialización, las células madres sufren una serie de transformaciones morfológicas y fisiológicas hacia una función específica concreta. Es importante remarcar que dicha diferenciación es irreversible, por lo que una célula madre ya especializada nunca podrá comportarse nuevamente como célula originaria capaz de producir otro tipo de tejido.

La especialización es inducida y dirigida en el laboratorio. El proceso evolutivo de diferenciación celular es estricto y rigurosamente controlado para lograr un determinado tipo de tejido. De ésta forma conseguimos multitud de células que se organizarán dando origen a un tejido concreto (*histogénesis*) y que, posteriormente, constituirá un órgano (*organogénesis*) que realizará la función encomendada en el receptor.

A veces, nuestro sistema inmunológico se activa al detectar un cuerpo extraño en el organismo, por lo que puede producirse un rechazo del órgano recibido. También es verdad que las células madre reducen mucho éste riesgo.

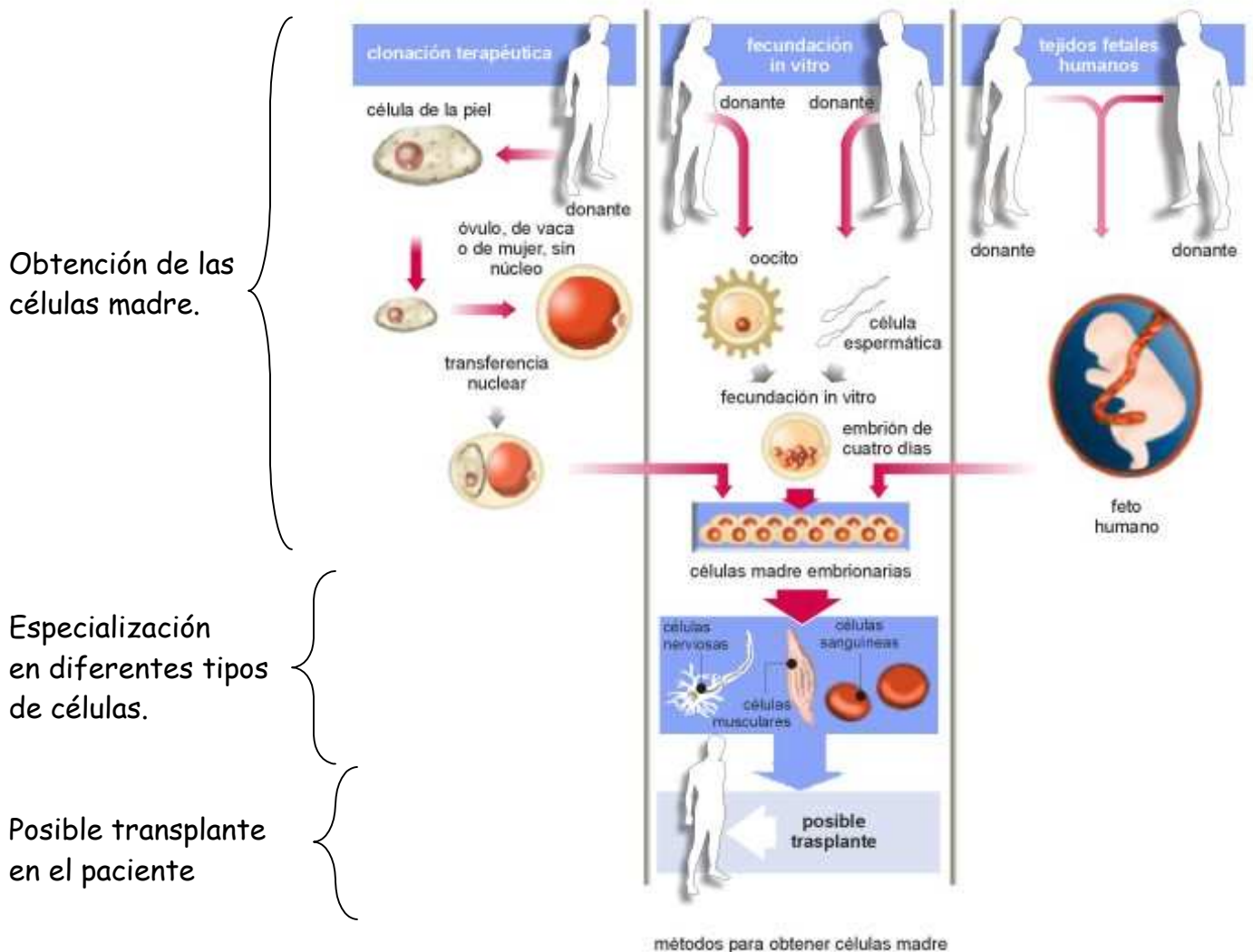


Una vez conseguido el órgano deseado se implanta en el paciente.

El trasplante nos permite tratar mas de 40 enfermedades graves como : leucemias, parkinson, diabetes, afecciones miocárdicas, ... En la medicina regenerativa se ha llegado a reparar el músculo cardiaco.

Algunos países en los que se halla más avanzada y legislada la utilización de células madres son Japón, Estados Unidos, algunos Europeos. En el año 2000 el gobierno británico intentó reformar la ley de 1990 para hacer posible la realización de clones a partir de células madres con fines terapéuticos. El parlamento europeo le pidió que considerara que "hay otros métodos, además de la clonación de embriones para curar enfermedades", como, por ejemplo, la utilización de *células totipotentes*.

En la siguiente foto se ve el proceso que sigue la célula madre desde su obtención, hasta su posible trasplante en el paciente:



Hoy en día la fuente principal de obtención de células madre , por coste, facilidad, carencia de riesgos y problemas legales son las procedentes de la sangre de cordón umbilical (SCU), actualmente tejido de desecho. Estas células tienen mayor capacidad de convertirse en otros tejidos y también poseen una mayor capacidad de proliferación que las células del adulto. Son **PLURIPOTENTES**.

Se realiza desde hace años en diversos países como EEUU, Reino Unido, Alemania, Bélgica,...En 1992 EEUU fue el primer país en el cual se inició el almacenamiento de células madres de SCU. La conservación se realiza mediante la congelación a $-160^{\circ}C$ por espacio de 15 años, debido a que después de este periodo de tiempo, las células no son viables.

Estas células son usadas en el tratamiento de enfermedades de la sangre y tumores infantiles. Hay un amplio grupo de enfermedades que son potencialmente tratables con SCU, como diabetes, hepáticas, infartos, de columna, Alzheimer, parkinson, ... Además de los tratamientos que ya se realizan con la SCU, existen mas de 500 líneas de investigación que abren nuevas puertas en este campo de la experimentación.

En 1989 se realizó el primer transplante usando células madre de SCU. Desde entonces se han practicado más de 5000.

También comentaremos un tema complicado como es la *clonación* de seres humanos o animales.

La clonación es un modo diferente de utilizar las células madre. Persigue conseguir un embrión genéticamente igual al originario. El mayor logro conocido hasta la fecha es la oveja Dolly, fruto de una clonación conseguida tras 277 intentos. La sorpresa fue que, con el paso del tiempo, se comprobó



que a pesar de la apariencia saludable del animal, éste envejecía de forma más rápida que una oveja normal. Esto deja en entredicho, por ahora, los resultados positivos y útiles de la clonación.

En conclusión, se podía afirmar que la utilización de células madre serán la solución de muchas enfermedades que hoy no tienen curación. Y gracias a estas nuevas técnicas la medicina avanzará mucho en pocos años, para con la ayuda de todos podamos lograr un mundo un poco mejor.

FIN.

Bibliografía

<http://www.provida.es/valencia/Ocho%20preguntas%20basicas%20sobre%20celulas%20madre.htm>

<http://www.embrios.org/celulasmadre>

<http://www.prensalatina.com.mx/article.asp?ID={0FADF926-0FDA-4B01-A1CA-67D0E3374258}&language=ES>

<http://www.libros.com.sv/edicion45/salud.html>

<http://escuela.med.puc.cl/deptos/Bioetica/Publ/ClonacionTerapeutica.html>

<http://racefyn.insde.es/Diccionarios/celulaesencial2ed.htm>

<http://www.embrios.org/diccionario/diccionario0.htm>

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-02642002000200007&script=sci_arttext&tlng=es

http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol15_2_04/end07204.htm

http://es.wikipedia.org/wiki/Diferenciaci%C3%B3n_celular

http://www.inea.uva.es/servicios/histologia/celulas_meristemáticas.htm

<http://www.agrodigital.com/PIArtStd.asp?CodArt=37514>

<http://www.dlh.lahora.com.ec/paginas/ciencia/celula.htm>

http://www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_cont4.htm

<http://www.fluvium.org/textos/vidahumana/vid43.htm>

<http://www.20minutos.es/noticia/8799/0/BANCO/CELULAS/BARCELONA>

<http://www.geocities.com/edug2406/celmad.htm>

<http://www.unav.es/cun/html/noticias/n98.htm>

<http://www.crio-cord.com>

<http://www.lavozdegalicia.es/albumes/index.jsp?album=200552013717>

} Para
6

<http://www.google.es>
<http://www.genuina.com/segurandocopo.jpg>

imágenes