

# CÉLULAS MADRE



# ÍNDICE

- Definición
- Tipos de células madre
- Utilización de células madre
- Problemas de las células madre
- Descubridor (en su creación)
- Acuerdos destacados sobre células madre
- Noticias destacadas
- Últimos hallazgos sobre células madre
- Laboratorios de investigación
- La legislación de células madre a nivel europeo
- Legislación de células madre a nivel español
- Científicos españoles destacados por su trabajo en las células madre.
- Debate sobre el uso de las células madre

# DEFINICIÓN

- Células madre o troncales son células indiferenciadas que pueden tanto dividirse indefinidamente produciendo nuevas células madre ,como, en condiciones diferenciarse en uno o varios tipos celulares especializados ,por ejemplo, células musculares, células sanguíneas o células hepáticas.

# Tipos de células madre

Célula madre totipotente puede crecer y formar un organismo completo, tanto los componentes embrionarios (como por ejemplo, las tres capas embrionarias, el linaje germinal y los tejidos que darán lugar al saco vitelino), como los extraembrionarios (como la placenta).

La célula madre pluripotente no puede formar un organismo completo, pero puede formar cualquier otro tipo de célula proveniente de los tres linajes embrionarios (endodermo, ectodermo y mesodermo), así como el germinal y el saco vitelino.

Las células madre multipotentes son aquellas que solo pueden generar células de su propia capa o linaje embrionario de origen (por ejemplo: una célula madre mesenquimal de médula ósea, al tener naturaleza mesodérmica, dará origen a células de esa capa como miocitos, adipocitos u osteocitos, entre otras).

Las células madre unipotentes pueden formar únicamente un tipo de célula particular.

# Utilización de células madre

La utilización de CM en terapia consiste, de forma muy simplificada, en tomar una CM, implantarla en el órgano o tejido correspondiente e inducirla para que se transforme en el tipo de célula especializada deseado. Así, por ejemplo: tomar una CM, insertarla en el páncreas e inducirla para que produzca la insulina ausente en los pacientes de diabetes insulina-dependiente.

## Celula Madre

Celulas cardiacas



Celulas sanguineas



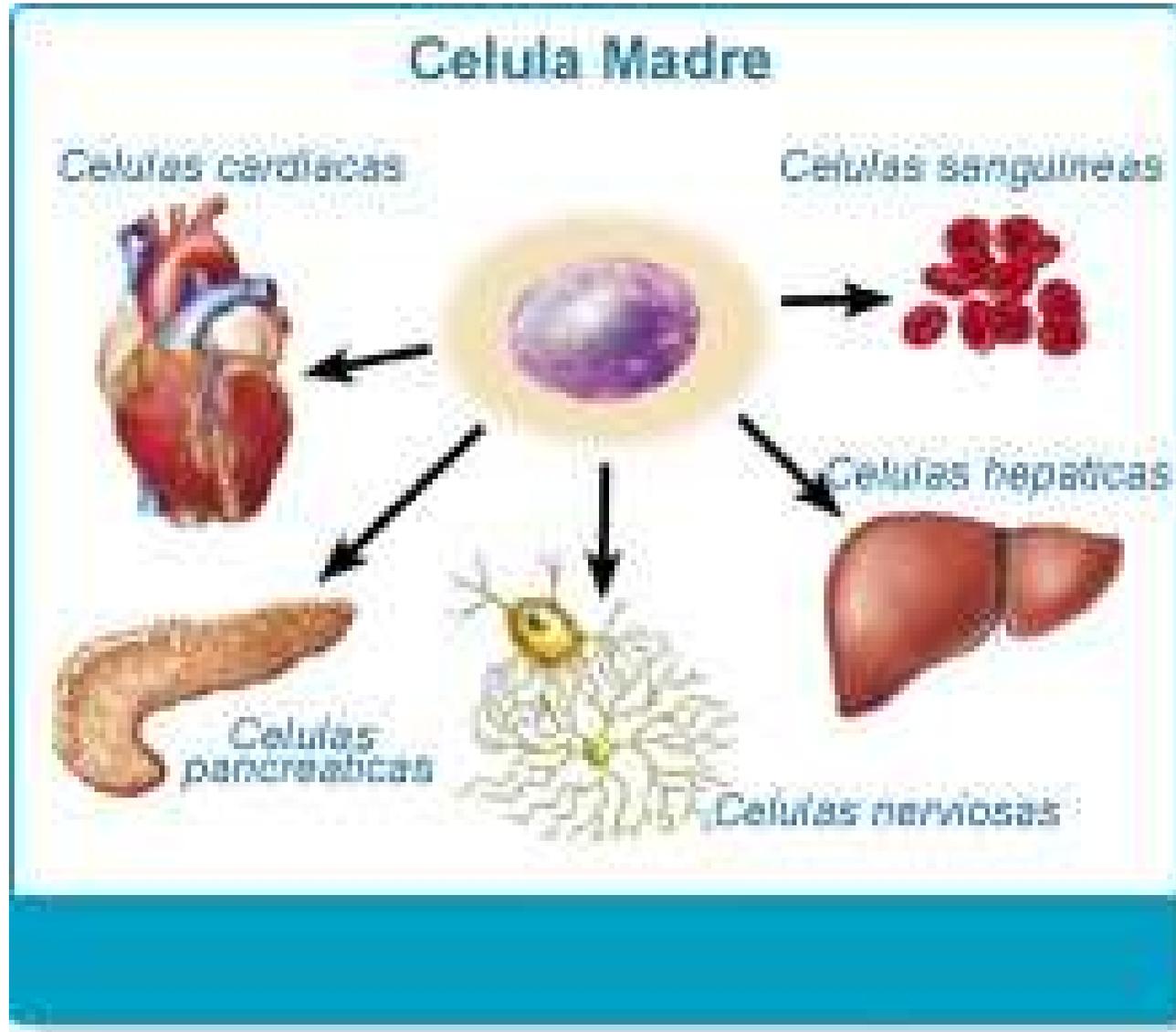
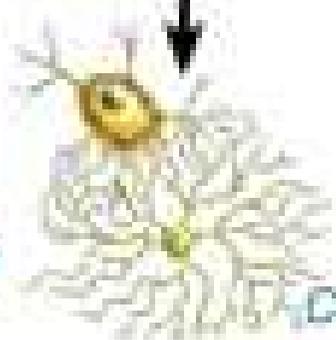
Celulas hepaticas



Celulas pancreaticas



Celulas nerviosas



# Problemas de las células madre

- Sin embargo, los problemas en la puesta en marcha efectiva de este tipo de terapia son múltiples.
- En primer lugar, la implantación de CM en un organismo adulto puede causar una reacción de rechazo por parte de éste de forma similar a como un corazón es rechazado en un proceso de trasplante. La solución a este problema está en la utilización de fármacos para controlar el rechazo o en el uso de células madre propias (esto es: procedentes del mismo individuo que se está tratando).
- En segundo lugar hay que saber cómo inducir en las CM injertadas el desarrollo correcto; esto es, que formen la célula especializada deseada). En este sentido, parece que el entorno del órgano proporciona señales a la CM para que el desarrollo se produzca en la dirección adecuada; pero aún no conocemos con claridad este proceso en la mayoría de los casos.
- Y, en tercer lugar, debemos evitar que las CM implantadas se escapen de control y produzcan tumores. Y este problema, en alguno de los casos más relevantes, está todavía completamente abierto.

# Descubridor

- El científico nipón Shinya Yamanaka, que saltó a la fama por su descubrimiento para crear células madre sin necesidad de emplear embriones, ha pedido que se regule el uso de ese método por los problemas éticos que podría suscitar. <El país>
- Yamanaka es actualmente profesor del Institute for Frontier Medical Science, y Director del Center for iPS Cell Research and Application (CiRA) en la Universidad de Kyoto. Fue un científico visitante en el Instituto Gladstone de la Universidad de California, San Francisco en 2007. Se licenció en la Universidad de Kobe en 1987 y realizó su doctorado en Osaka City University Graduate School en 1993.
- Recibió el Show Prize en 2008 por sus recientes innovaciones de importancia fundamental para revertir el proceso de diferenciación celular en los mamíferos, un fenómeno que avanza nuestro conocimiento de la biología del desarrollo y representa una gran promesa para el tratamiento de las enfermedades humanas y las mejoras prácticas en la agricultura



# Acuerdos destacados sobre células madre

- **Obama dejará que los científicos decidan sobre células madre**
- El presidente de Estados Unidos, Barack Obama, levantará la restricción de su predecesor a la financiación federal de la investigación de células madres humanas y dará cuatro meses al Instituto Nacional de Salud para que elabore nuevas normas, según anunciaron las autoridades.
- Obama no será quien establezca las pautas, sino que dejará que el Instituto Nacional de Salud (NIH) decida cuándo es ético y legal pagar por la investigación de células madre embrionarias, explicó el asesor científico Harold Varmus.
- El mandatario también firmará un documento en el que se comprometerá a restaurar la integridad científica en la toma de decisiones del Gobierno.
- El ex presidente George W. Bush fue acusado por científicos y políticos de imponer ideas políticas y a veces religiosas a las decisiones científicas respecto a las células madre.
- Varmus señaló que Obama dará 120 días al NIH para que elabore un marco que regule el uso de fondos federales para el trabajo con células madre embrionarias
- <El mundo>

# Noticias destacadas

- Las células madre adultas devuelven la vista a una niña
- Con las células madre embrionarias nunca se ha curado ninguna enfermedad en ningún país del mundo, pero sirven para destruir embriones humanos.
- Hasta la fecha las células madre embrionarias nunca han curado a nadie de nada. No sucede lo mismo con las células madre adultas o las células iPS con las que no es preciso destruir ningún embrión y que constituyen la vanguardia de la investigación en este campo.
- Una niña irlandesa ciega, Dakota Clarke, de dos años de edad, ha recuperado la vista gracias a un tratamiento con células madre adultas procedentes del cordón umbilical.
- La familia ha tenido que recaudar una fuerte suma de dinero para hacer frente al tratamiento, ya que este tipo de operaciones no se realizan en Gran Bretaña y han tenido que desplazarse a China.
- La técnica con la que la pequeña Dakota recuperó la vista se desarrolló primero en laboratorios estadounidenses y en la actualidad se aplica en varios hospitales chinos. En la operación se inyectaron células madre adultas en el torrente sanguíneo de los nervios enfermos, tras lo cual las células afectadas comenzaron a regenerarse.
- La madre contó que Dakota ya puede ver contornos, colores y luces. También ya camina sin necesidad de que la lleven de la mano y su equilibrio ha mejorado. <El país>

# Últimos hallazgos sobre células madre

- El equipo de la Facultad de Medicina de la Universidad de Santiago de Compostela, acaban de descubrir la presencia de CM en la glándula pituitaria, todo un hito desconocido hasta el momento.
- Se trata de la glándula endocrina más importante, capaz de regular la mayor parte de los procesos biológicos del organismo, y sobre ella gira buena parte del metabolismo. Entre otras controla la tan conocida como tiroides. La importancia sobre su control radica en que está presente en todos los animales vertebrados, y por tanto con su funcionamiento se controla todo el cuerpo. Es por ello que la coordinadora del proyecto, Clara Álvarez Villamarín, profesora de Fisiología de la USC, pone el acento en que se trata de «un avance transcendental que permite progresar en el conocimiento de mecanismos de biología celular que hasta ahora se desconocían».
- De este modo, el grupo que lidera ha logrado descubrir la presencia en esta glándula de un importante nicho de células madre que han purificado en el laboratorio y controlado «in vitro» .
- El último paso es lograr diferenciarlas de manera dirigida, con el objetivo de curar problemas específicos del organismo. En esta dirección, la coordinadora aclara que «la principal dificultad que existe en la actualidad es lograr diferenciarlas en función de cada caso y que así se mantengan en el organismo del paciente con toda seguridad».
- Por otro lado, el equipo de la USC también logró demostrar, por primera vez, que las pelotas de células madre creadas «in vitro» se mueven, gracias a unos cilios que favorecen su desplazamiento, un papel importante en el proceso de división y movimiento de las células madre. < ABC >

# Laboratorios de investigación

- Japón está construyendo el que será el mayor centro de investigación celular del mundo a pesar de la crisis económica. Las aplicaciones médicas de las células madre son la punta de lanza de la medicina del futuro y Japón quiere convertirse en una referencia mundial, aunque la crisis le ha obligado a reducir las donaciones públicas a algunas universidades y centros de investigación.
- En la mayor de las tres islas artificiales del puerto de Kobe (centro del país), Japón está construyendo un gran centro de investigación médica y en células madre, donde el instituto de investigación RIKEN y uno de los superordenadores más potentes del mundo serán los protagonistas.
- Según dijo a Akifumi Matsuyama, director del laboratorio para la terapia con células madre somáticas, "las más afectadas (por la reducción del presupuesto) serán las empresas privadas, no tanto los laboratorios públicos". Un total de 139 compañías farmacéuticas y médicas japonesas e internacionales se han instalado alrededor del RIKEN, mientras que otras muchas esperan que el superordenador, que cuenta con un presupuesto de 1.100 millones de dólares, entre en funcionamiento en 2012, tal como está previsto.

# La legislación de células madre a nivel europeo

- La UE no se ha querido pronunciar sobre las células madre simplemente se dedican a “Legislar sobre temas éticos su utilización es competencia de los Estados Miembros. Por este motivo, en Europa tenemos una gran diversidad de normas y marcos éticos en el campo de la investigación con células madre de embriones humanos. El seminario, que contará con la participación de Ministros de Investigación, miembros del Parlamento Europeo y expertos en ciencia, leyes y ética, se inscribe en el debate europeo sobre esta cuestión. Tras la realización de un seminario, la Comisión tiene previsto enviar al Consejo y al Parlamento una propuesta para definir los criterios de decisión sobre la financiación de la UE a los proyectos de investigación que incluyan tanto el uso de embriones humanos como el de células madre de embriones humanos y se lleven a cabo dentro del VI Programa. El seminario del 24 de abril está abierto a la participación de observadores, especialmente los medios de comunicación. El seminario girará en torno a la presentación del informe y a las presentaciones breves de los expertos invitados y terminará con un debate.

# Legislación de células madre a nivel español

- **España autoriza la investigación con células madre embrionarias**
- El gobierno de España permitirá la investigación con células madre procedentes de embriones congelados sobrantes de los procesos de fecundación asistida, siempre y cuando las parejas autoricen su utilización con fines científicos. La ministra de Salud, Ana Pastor en la rueda de prensa posterior al Consejo de Ministros, la reforma de la Ley de Reproducción Asistida que establece las posibles soluciones para los embriones sobrantes en los procesos de fertilización, una de ellas la investigación.
- Estas alternativas son la congelación de embriones para ser utilizados por la propia pareja en un momento posterior, la donación del embrión a otras parejas que estén en lista de espera para fertilización in vitro, o la descongelación autorizando la utilización con fines de investigación de las células obtenidas.
- En la nueva ley se amplía el plazo de congelación de los embriones a un total de 20 años, por lo que aumentan las posibilidades de que una pareja decida dejar congelado un embrión durante unos años antes de proceder a la implantación.

- **Reducir partos múltiples**

- Uno de los objetivos de esta ley, que reemplazará a la aprobada 1988, es reducir el número de partos múltiples y sus riesgos asociados y prevé mecanismos para evitar la generación de nuevos embriones sobrantes.
- Con la nueva ley, sólo se podrá transferir un máximo de tres embriones por ciclo, lo que limita el número de óvulos fecundados, reduciendo el número de embriones sobrantes y de partos múltiples.
- Las células madre son las "células maestras" del cuerpo, capaces de convertirse en otro tipos de células o tejidos y los científicos creen que esta investigación podría proporcionar tratamientos para enfermedades degenerativas como la de Parkinson y la de Alzheimer.
- Un modo de obtener células madre es la clonación terapéutica: crear embriones para sustraer las células, opción excluida de la reforma aprobada por el gobierno español. Otra opción es extraerlas de los embriones sobrantes de los procesos de fertilización.
- Los adultos también tienen células madre, pero éstas no son tan flexibles como las procedentes de embriones.
- La iglesia católica insiste en que los embriones no son meros grupos de células sino que representan la vida humana. Al extraer las células madre, el embrión es destruido.

# Científicos españoles destacados por su trabajo en las células madre.

- **Biografía profesional:** Miembro correspondiente de la Real Academia Nacional de Ciencias Físicas, Exactas y Naturales. Miembro del Comité de Expertos del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de Valencia. Patrono del Hospital General de Valencia.



# DEBATE SOBRE EL USO DE LAS CÉLULAS MADRE

La utilización de las células madre en la investigación médica plantea una pregunta fundamental: ¿esas células provienen de tejidos humanos o de seres humanos como tal? Algunas personas se oponen a la utilización de cualquier elemento que proceda de embriones considerados viables (es decir, capaces de crecer), incluidas las células madre. Por tanto, para aquellas personas que comparten esta postura, el uso de las células madre supone la destrucción de una vida humana. El punto de vista opuesto es defendido por aquellos que piensan que estos embriones nunca se convertirían en seres humanos, ya que serían eliminados o se mantendrían congelados para futuras investigaciones, razón por la que consideran que este material debería utilizarse, especialmente si eso sirve para curar algunas enfermedades.

Aquellos que se oponen al uso de las células madre de embriones señalan que existe una diversidad de tejidos alternativos, como la médula ósea o el cordón umbilical, de los que es posible extraer células madre. No obstante, todavía no está claro si las células madre procedentes de estos tejidos tienen la misma capacidad de diferenciación que las células madre embrionarias y, por tanto, poseen el mismo potencial para el tratamiento de las enfermedades.

Más polémica todavía resulta la creación de embriones mediante técnicas de clonación con el fin de obtener células madre. Esta posibilidad ha suscitado un importante debate ético y numerosos países han prohibido los experimentos que contemplan la clonación humana. Para muchos, la clonación terapéutica supone la destrucción de embriones durante el proceso de obtención de las células madre, la posible explotación de las mujeres como donantes de óvulos y el riesgo de que las nuevas técnicas puedan conducir a la clonación de seres humanos. La clonación terapéutica pretende la clonación de células madre con la misma carga genética del paciente y su manipulación para convertir dichas células en células especializadas de cualquier tipo de tejido. Posteriormente, estas células se reintroducirían en el organismo del propio paciente con el fin de ayudar a curar una determinada enfermedad o reparar los tejidos dañados. Como las células son genéticamente similares, presumiblemente las células trasplantadas no serían rechazadas por el sistema inmunológico del paciente.

A photograph of a stage with red curtains. The curtains have a gold fringe at the top and are partially drawn on the sides. The word "FIN" is written in large white letters in the center of the image.

FIN

*Alejandro crespo arrimada*