



Guía de Estudio

Contenido: Células Madres y Embriología

Células Madres

Las **células madre** son células que se encuentran en todos los organismos pluricelulares y que tienen la capacidad de dividirse (a través de la mitosis) y diferenciarse en diversos tipos de células especializadas, además de autorrenovarse para producir más células madre. En los mamíferos, existen diversos tipos de células madre que se pueden clasificar teniendo en cuenta su potencia celular, es decir, el número de diferentes tipos celulares en los que puede diferenciarse. En los organismos adultos, las células madre y las células progenitoras actúan en la regeneración o reparación de los tejidos del organismo.

Las células madre tienen la capacidad de dividirse asimétricamente dando lugar a dos células hijas, una de las cuales tiene las mismas propiedades que la célula madre original (autorrenovación) y la otra adquiere la capacidad de poder diferenciarse si las condiciones ambientales son adecuadas.

La mayoría de los tejidos de un organismo adulto, poseen una población residente de células madre adultas que permiten su renovación periódica o su regeneración cuando se produce algún daño tisular. Algunas células madre adultas son capaces de diferenciarse en más de un tipo celular como las células madre mesenquimales y las células madre hematopoyéticas, mientras que otras son precursoras directas de las células del tejido en el que se encuentran, como por ejemplo las células madre de la piel, músculo intestino o las células madre gonadales (células madre germinales).

Las células madre embrionarias son aquellas que forman parte de la masa celular interna de un embrión de 4-5 días de edad. Estas son pluripotentes lo cual significa que pueden dar origen a las tres capas germinales: ectodermo, mesodermo y endodermo. Una característica fundamental de las células madre embrionaria es que pueden mantenerse (en el embrión o en determinadas condiciones de cultivo) de forma indefinida, formando al dividirse una célula idéntica a ellas mismas, y manteniendo una población estable de células madre. Existen técnicas experimentales donde se pueden obtener células madre embrionarias sin que esto implique la destrucción del embrión.

Tipos de Células Madres

Según su localización tenemos los siguientes tipos:

- **Adultas.** También se denominan somáticas y son aquéllas que se pueden extraer de cualquier persona, independientemente de su edad. Se pueden encontrar en zonas específicas (nichos de células madre) de todos los tejidos y partes del organismo, manteniéndose latentes durante largos periodos hasta que se activan bien para cumplir el ciclo de renovación de las células, o bien para reparar un tejido dañado a causa de una enfermedad o de una lesión.
- **Embrionarias o fetales.** Son las que se encuentran en los embriones de más de cuatro o cinco días de edad y a partir de ellas desarrollan todos los tejidos y órganos del feto. Dada su elevadísima capacidad de diferenciación, pues se pueden transformar en cualquier tipo de célula, son las más interesantes desde la perspectiva de la

investigación, pero plantean cuestiones éticas importantes que ha llevado a prohibir su uso en la mayoría de los países.

- **De cordón umbilical.** Debe diferenciarse entre las que pueden extraerse de la sangre del cordón o las del tejido del propio cordón, pues, aunque son similares, hay diferencias entre sus funciones y posibles utilidades. De la sangre se extraen células hematopoyéticas –pueden producir células sanguíneas sanas–, mientras que del cordón se obtienen células mesenquimales –permiten regenerar y reparar cualquier tipo de tejido–.
- **Amnióticas.** Se encuentran en el líquido amniótico y son muy activas, aunque su potencial de diferenciación es inferior al de las embrionarias.

Según su potencial para generar diferentes tipos de células, se clasifican del modo siguiente:

- **Unipotentes.** Puede generar un único tipo de células y surgen a partir de las células madre pluripotentes. Un ejemplo es el de las células de la piel, que están en continuo proceso de renovación, por lo que si se extrae un trozo de piel no dañada se pueden cultivar las células hasta generar tejido suficiente para poder trasplantárselo aun paciente que ha sufrido quemaduras importantes.
- **Multipotentes.** También se generan a partir de las pluripotentes y se pueden encontrar en los tejidos nuevos, lo que supone que ya han sufrido una primera diferenciación y que continúan haciéndolo. Son muy adecuadas para su uso en trasplantes de tejidos, ya que reducen significativamente las posibilidades de rechazo.
- **Pluripotentes o pluripotenciales inducidas (IPS).** Son capaces de generar prácticamente cualquier tipo de células. En realidad no son células madre adultas, sino que se obtienen a partir de células diana reprogramadas genéticamente. Son muy similares a las células madre embrionarias.
- **Totipotentes.** En realidad son las células madre embrionarias, pues se forman en el momento en el que el óvulo se une con un espermatozoide para formar el cigoto y pueden generar cualquier tipo de célula, tejido u órgano del cuerpo.

Tratamientos con Células Madre

1. *Tratamiento del Cáncer*

El trasplante de células madre puede ser parte importante del tratamiento de algunos cánceres, como: ciertas leucemias, mieloma múltiple y algunos linfomas. Este funciona de la siguiente manera: las dosis altas de quimioterapia (a veces junto con radiación), son más efectivas que las dosis estándar para eliminar las células cancerosas. Sin embargo, las altas dosis también pueden eliminar todas las células madre y hacer que la médula ósea deje de producir por completo las células sanguíneas que son necesarias para vivir. En este caso es cuando se llevan a cabo los trasplantes de células madre. Las células madre trasplantadas reemplazan las células madre del cuerpo después de que la médula ósea y sus células madre han sido destruidas por el tratamiento. Este trasplante permite que los médicos usen dosis mucho más altas de quimioterapia para tratar de eliminar todas las células cancerosas.

2. *Inmunoematología*

La **Inmunoematología** es la parte de la hematología que estudia los procesos inmunitarios que tienen lugar en el organismo en relación con los elementos sanguíneos.

El trasplante de células madres hematopoyéticas, es usado para tratar diferentes enfermedades, tales como: Talasemias, Anemias aplásicas graves, Errores congénitos del metabolismo, Leucemias agudas y crónicas, Tumores de riñón, mama, ovario y neuroblastoma. Esto se consigue a través del trasplante de médula ósea.

3. *Tratamiento inmunológico para la diabetes*

Para el tratamiento, primero se procede a tomar sangre de una persona con diabetes y luego separar las células del sistema inmunitario (los linfocitos). Exponiendo dichas células a células madre del cordón umbilical de un bebé que no está emparentado, entonces devuelven los linfocitos al cuerpo del paciente se conoce a esto como "terapia de educación de células madre", porque al exponerse a las células madre, los linfocitos errantes parecen aprender de nuevo la forma en que deben comportarse. La diabetes tipo 1 es una enfermedad auto-inmune que ocurre cuando el sistema inmunitario del organismo ataca a las células beta del páncreas, que producen insulina.

4. *Infarto agudo al Miocardio*

El infarto agudo de miocardio pertenece a los síndromes coronarios agudos, estos se caracterizan por presenta un cuadro clínico compuesto por una afección isquémica(falta de irrigación) a alguna zona del miocardio por lo que conlleva a que se de una necrosis del mismo, esto vienen dada por una obstrucción inicial , que puede ser aguda y total de alguna de las arterias coronarias que lo irrigan. El infarto agudo del miocardio es considerado como causa principal en muerte de hombres y mujeres a nivel mundial. Muchos de los factores coadyuvantes vienen dados por la mala alimentación y por llevar una vida muy sedentaria, se afirma que muchos problemas de alimentación se pueden evitar llevando una dieta saludable y ejercicio físico constante.

Investiga:

1. ¿Qué tipo de células madre se utilizan en los tratamientos?
2. ¿A qué se llama "Medicina Regenerativa"?
3. ¿Cuántos tipos hay de trasplantes de células madre?
4. ¿Cuál es la importancia de las Células Madre?
5. ¿Cómo se obtienen las Células Madres?
6. ¿Cómo se descubrieron las Células Madres?