

Creación de nuevos tipos de células madre

Manual de conceptos básicos sobre células madre | English

Técnicas para crear nuevos tipos de células madre

La generación de nuevas líneas de células madre es una de las tareas en la que más se concentran muchos de los investigadores financiados por el CIRM. Aprenda por qué se consideran tan importantes estas líneas para el avance de este campo de la ciencia.

- ¿Qué es una línea de células madre?
- ¿No hay ya líneas de células madre aprobadas por el presidente Bush?
- ¿Por qué necesitamos más líneas de células madre embrionarias humanas?
- ¿Cuáles son las diferentes formas de crear líneas de células madre pluripotentes?
 - In vitro
 - Transferencia nuclear
 - iPS

¿Qué es una línea de células madre?

Una línea de células madre es un grupo de células madre pluripotentes idénticas que puede cultivarse y multiplicarse en una cápsula de laboratorio. Una línea se origina, bien con una sola célula iPS, bien a partir de células de un blastocisto de cinco días de edad, y todas las células resultantes de la línea son replicados de las células originales. Los investigadores que trabajan con estas líneas pueden hacer crecer grandes volúmenes de células y congelar algunas en nitrógeno líquido para su uso futuro o compartirlas con colegas.

Los investigadores están todavía averiguando cuál es el mejor modo de cultivar y mantener células madre pluripotentes. Para crecer de forma adecuada, las células necesitan nutrientes y distintos factores biológicos en la cápsula de laboratorio. Averiguar la mejor combinación de factores para mantener una línea de células madre es el objetivo de varias becas del CIRM.

- Lista de becas del CIRM para la generación de líneas de células madre adultas
- Lista de becas del CIRM para la generación de líneas de células madre embrionarias
- Lista de becas del CIRM para la generación de líneas de células iPS
- Lista de becas del CIRM para la generación de líneas de células madre cancerosas

Información relacionada



Peter Donovan habla sobre el mantenimiento de líneas de células madre en el laboratorio

¿No hay ya líneas de células madre aprobadas por el presidente Bush?

El 9 de agosto de 2001, el entonces presidente George Bush anunció que sólo podrían usarse para investigaciones con fondos federales líneas de células madre embrionarias humanas creadas antes de dicha fecha. Aunque inicialmente anunció que había más de 70 líneas disponibles, resultó haber sólo 22, de las cuales sólo un puñado resultó ser valioso para la investigación. Algunas de las líneas han desarrollado defectos genéticos que dificultaban su trabajo con ellas. Todas las líneas de células aprobadas para recibir fondos federales se generaron a partir de embriones sobrantes de procesos de fertilización in vitro (FIV) que iban a ser destruidos.

¿Por qué necesitamos más líneas de células madre embrionarias humanas?

De las líneas de células madre embrionarias humanas disponibles para financiación federal, muchas no permiten su cultivo adecuado en el laboratorio. Otras presentan anomalías genéticas que las convierten en una pobre opción para la mayoría de procesos de

investigación, y todas ellas se cultivaron inicialmente en cápsulas de laboratorio que contenían lo que se denominan fibroblastos de otros animales. Estas líneas de células madre embrionarias humanas podrían haber tomado virus u otros componentes animales de dichas células animales, lo que dificulta su trasplante seguro en humanos. Es más, recientemente algunos investigadores han descubierto que cinco de las líneas se crearon sin el consentimiento apropiado de los donantes de esos embriones destinados a la FIV.

Uno de los motivos por los que estas primeras líneas presentan tantos problemas es que fueron las primeras líneas de células madre embrionarias humanas en generarse. Los investigadores estaban tan sólo aprendiendo cuáles eran las mejores formas de aislar y mantener esas células. A medida que avanza el trabajo, los investigadores están descubriendo mejores formas de crear y cultivar las nuevas líneas de células.

Otro problema con las líneas de células madre embrionarias humanas disponibles para la financiación federal es que representan la genética de personas mayoritariamente de raza blanca que se sometió a FIV y después donó los embriones. Esto implica que cualquier descubrimiento que se derive de la investigación con estas líneas de células podrá aplicarse únicamente a dicho segmento de población. Por ejemplo, si los experimentos con dichas células revelan fármacos para tratar la enfermedad de Alzheimer, es posible que dichos fármacos sean menos efectivos en individuos que no sean caucásicos. Además, las células pueden causar una reacción inmune más severa si se trasplantan en personas genéticamente diferentes como terapia basada en células.

Nuevas líneas de células embrionarias humanas representarían ampliar la diversidad de perfiles genéticos y permitirían cultivarlas de modo que resulten más útiles para trasplantes futuros. Más aún, muchos grupos de investigación están desarrollando nuevas líneas de células madre embrionarias que contienen genes de enfermedades. Se espera que esto sea una poderosa herramienta para entender el grado de devastación con el que se desarrollan las enfermedades y para descubrir fármacos que ayuden a tratarlas.

Por ejemplo, un investigador que trabaje con una línea de células con la mutación de la fibrosis quística podría cultivar dichas células en células de pulmón y descubrir más acerca de por qué el tejido del pulmón no puede funcionar de modo eficaz. A continuación, podrían probar fármacos que permitieran a dichas células de pulmón trabajar más eficazmente.

Información relacionada



Martin Pera habla sobre la necesidad de crear nuevas líneas de células madre embrionarias (4:54)

¿Cuáles son las diferentes formas de crear líneas de células madre pluripotentes?

Los investigadores están creando nuevas líneas de células pluripotentes utilizando diversos enfoques. El CIRM considera esta tarea tan importante que ha destinado 23 millones de dólares en becas para la creación de nuevas líneas de células y de técnicas que hagan el proceso más eficiente.

Embriones fertilizados in vitro

Todas las líneas de células madre embrionarias humanas que se utilizan hoy día se crearon a partir de embriones generados para la fertilización in vitro (FIV) y donados después para fines de investigación una vez que la pareja había completado su familia. Tras la fertilización, las células se dividen durante unos cinco días hasta formar una esfera de células llamada blastocisto. En este punto, el blastocisto sigue estando en la trompa de Falopio y es probable que una mujer aún no sepa que está embarazada. En la FIV, ésta es la fase en la que el médico transferiría el blastocisto en el útero de una mujer.

En esencia, el blastocisto es una esfera hueca con células agrupadas en lo que se conoce como masa celular interna. Este grupo de células es lo que origina las células madre embrionarias si se cultiva en una cápsula de laboratorio. Para generar una línea de células madre embrionarias, un investigador elimina la capa externa del blastocisto de cinco días de edad y, a continuación, lo coloca en una cápsula de laboratorio junto con factores que permitan a las células de la masa celular interna crecer y proliferar. Estas células forman la base de una nueva línea de células madre embrionarias.

Información relacionada



Amader Clark habla sobre la creación de líneas de células madre embrionarias (4:11)

Transferencia nuclear

La transferencia nuclear es una técnica para crear células madre embrionarias que son genéticamente idénticas a las propias células de una persona. Esta técnica se denomina también clonación terapéutica porque, en esencia, clona la célula de una persona para utilizarla en una terapia. El proceso de transferencia nuclear implica la extracción del material genético de un óvulo para después inyectar el material genético de la célula de una persona adulta en el óvulo. Acto seguido, los investigadores estimulan el óvulo para que comience su maduración. Transcurridos unos cinco días, el óvulo se transforma en una esfera hueca de unas 150 células llamada blastocisto. Se trata del mismo tipo de blastocisto que se usaría para crear líneas de células a partir de embriones destinados a la FIV.

Los investigadores extraen la masa celular interna del blastocisto y cultivan dichas células en una cápsula de laboratorio para crear una nueva línea de células madre embrionarias. Los investigadores han empleado la transferencia nuclear para crear líneas de células de una amplia gama de animales incluidos primates no humanos. Hasta el momento, nadie ha utilizado con éxito la transferencia nuclear para crear una línea de células madre embrionarias humanas. En 2004, investigadores de Corea del Sur anunciaron haber aplicado la técnica con éxito, pero más tarde se demostró que el trabajo era un fraude.

Las células madre embrionarias creadas a través de transferencia nuclear tendrían la ventaja de ser idénticas genéticamente a las propias células de una persona. Si dicha persona recibe un trasplante de estas células para reemplazar células dañadas por una lesión de médula o destruidas por la diabetes, es muy probable que el sistema inmunitario no rechace las células.

Información relacionada



Robert Blelloch habla sobre la creación de líneas de células madre embrionarias a través de transferencia nuclear de células somáticas (3:15)

Publicación de Stanford: Illustration of SCNT

iPS

Las primeras células madre pluripotentes inducidas (iPS) humanas se crearon al insertar cuatro genes en el ADN de células de piel humanas. Los genes introducidos provocaron que las células volvieran a una forma similar a la de la fase embrionaria más temprana, lo que las convirtió en pluripotentes.

Estas células constituyen una valiosa y apasionante herramienta de investigación, si bien se enfrentan en la actualidad a diversas trabas que dificultan que puedan utilizarse en ensayos clínicos de una terapia basada en células. Las versiones iniciales de la técnica utilizaban un virus para transportar los genes a la célula de piel, que puede integrarse en el ADN de la célula y provocar posiblemente peligrosas mutaciones. Y lo que es más, algunos de los genes empleados para crear células iPS tienen potencial cancerígeno.

Muchos de los investigadores financiados por el CIRM tratan de identificar formas más seguras de crear células iPS, que permitirían a los investigadores crear células madre específicas para pacientes que puedan trasplantarse como tratamiento de una enfermedad. Estos investigadores están estudiando la utilización de métodos que no requieran incorporar los genes al ADN de una célula o el descubrimiento de una combinación de sustancias químicas o proteínas que reemplacen a esos genes como formas alternativas de crear células iPS.

Información relacionada



Jerome Zack habla acerca de la creación de células iPS (3:40)

Publicación de la UCLA: Profile of Kathrin Plath

Updated 9/08

Source URL: <https://www.cirm.ca.gov/our-progress/creaci%C3%B3n-de-nuevos-tipos-de-c%C3%A9lulas-madre>