

ÓRGANOS HÍBRIDOS: ¿EL FUTURO DE LOS TRASPLANTES?

Aya El Ghouli, José Francisco Rodríguez, Matt Rodríguez, Javier Valdivia, Saber Lamsiyah

1. INTRODUCCION.

El problema actual de los trasplantes son dos: la escasez de órganos disponibles y el rechazo inmunológico.

El rechazo inmunológico se debe a que el receptor y el donante no son compatibles (Figura 1).

Respecto a la escasez de órganos el principal problema es que hay más pacientes con necesidad de trasplante que órganos disponibles (Figura 2), pese a que España es el país del mundo con mayor tasa de donación de órganos y de trasplantes por millón de habitantes.

La solución a esta problemática sería el uso de órganos híbridos para trasplante.

Los órganos híbridos son órganos procedentes de animales que poseen células humanas.

Hasta la fecha se han realizado experimentos combinando diferentes especies: ratón-rata, pollo-humano, cerdo-humano y oveja-humano.

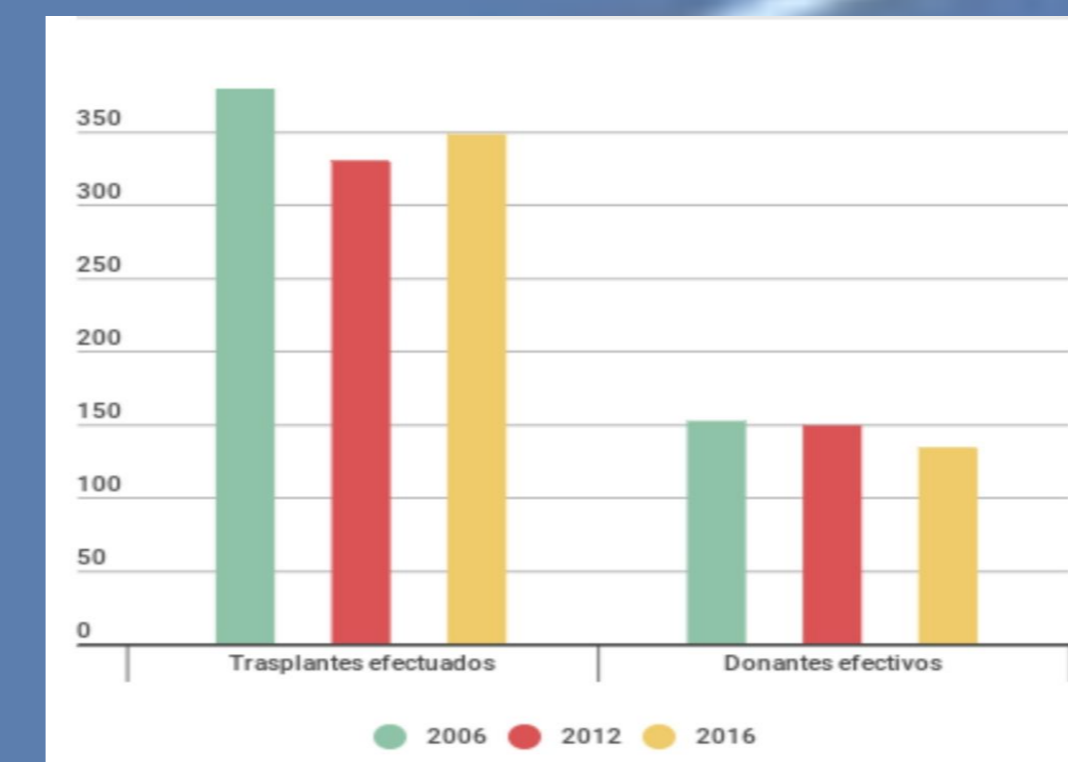


FIGURA 1. Trasplantes realizados y donantes efectivos.

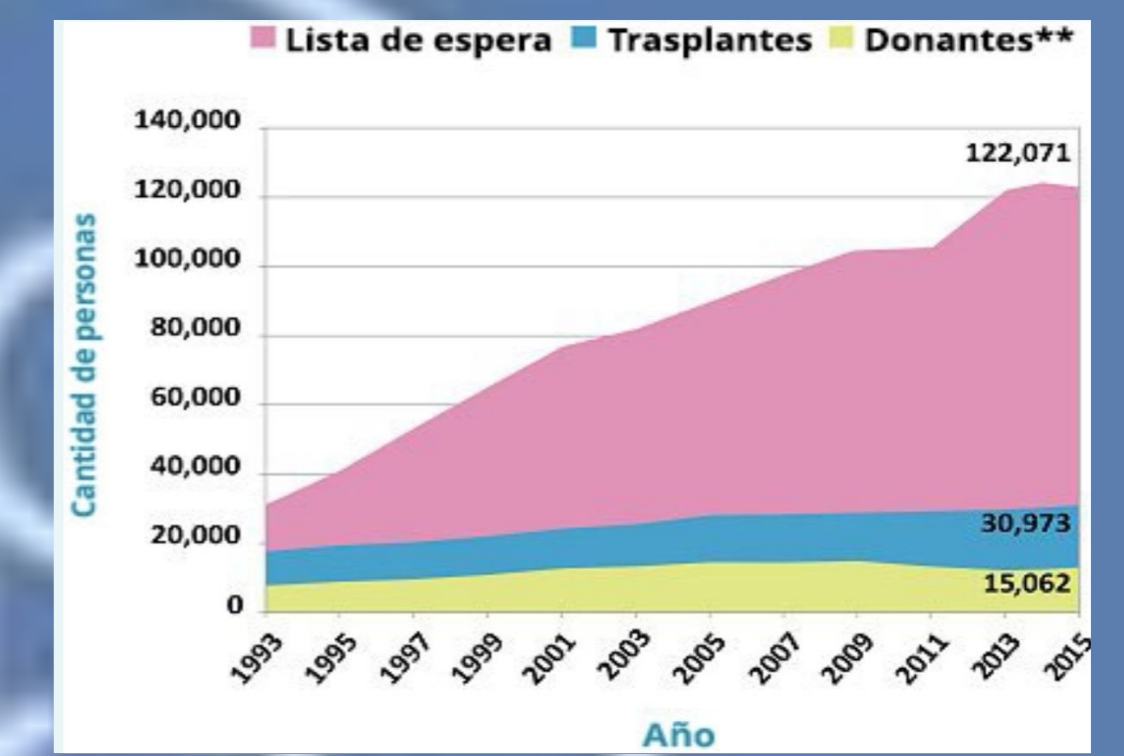


FIGURA 2. Lista de espera.

2. RESULTADOS DE LOS EXPERIMENTOS MÁS RECIENTES

2.1 Órganos Híbridos Ratón-rata

Este experimento tuvo lugar en enero del 2017, los investigadores de la facultad de Medicina de la universidad de Stanford (EEUU) y del Instituto de Ciencias Médicas de la universidad de Tokio, lograron desactivar el gen que produce el páncreas en embriones de ratón usando la tecnología de edición de genes conocida como CRISPR-Cas9. Después insertaron células madre pluripotentes de rata que contenían un gen intacto del páncreas en cada embrión de ratón. Una vez implantados en madres ratones suplentes, los embriones se desarrollaron de manera normal, excepto por el hecho de que cada ratón estaba desarrollando en su interior un páncreas de rata. El éxito que tuvo este experimento llevo al equipo de científicos a intentar cultivar otros órganos de rata en ratones, como por ejemplo el corazón.

Algo que sorprendió a los investigadores fue que observar que las células madre pluripotentes de ratas generaron una vesícula biliar en un ratón, órgano que no poseen las ratas. Esto destaca la importancia del ambiente de acogida en el control del desarrollo de órganos.

2.3 Órganos Híbridos Oveja-humano

En este caso los grupos de investigación de Hiro Nakauchi de la universidad de Tokio y Pablo Ross de la Universidad de California han logrado cultivar embriones de oveja con células humanas (Figura 4). El objetivo a largo plazo es poder aprovechar esta técnica con células de pacientes que necesiten un trasplante ya que, de esa forma, los tejidos resultantes serían compatibles con su sistema inmune y no habría posibilidad de rechazo. En este caso se ha conseguido un híbrido en el que aproximadamente una de cada 10.000 células eran humanas. Los científicos utilizaron técnicas de edición del genoma para desarrollar embriones de oveja que no puedan desarrollar un páncreas, de modo que las células humanas introducidas crezcan hasta formar el órgano que falta. Este avance, además de aportar una solución a la escasez de órganos para trasplante, también aportaría una solución para el abordaje de la diabetes. Sin embargo, hasta el momento solo han conseguido desarrollar estos embriones durante 28 días. Según Nakauchi, se necesita un experimento más largo, de quizá 70 días, para ver la evolución del embrión.



Figura4. Embrión oveja-humano

2.2 Órganos Híbridos: Cerdo-humano

El mismo equipo se centró también en el 2017, en cerdos, cuyos órganos y tiempos de desarrollo son más afines con los nuestros. Realizaron un primer experimento usando células madre pluripotentes inducidas por el hombre (iPS). Los investigadores insertaron las más prometedoras en embriones de cerdo e implantaron con total éxito esos embriones en cerdas. El experimento se detuvo a las 4 semanas con el fin de evaluar su seguridad. Algunos embriones demostraron que una de cada 100.000 células eran humanas. Figura3.

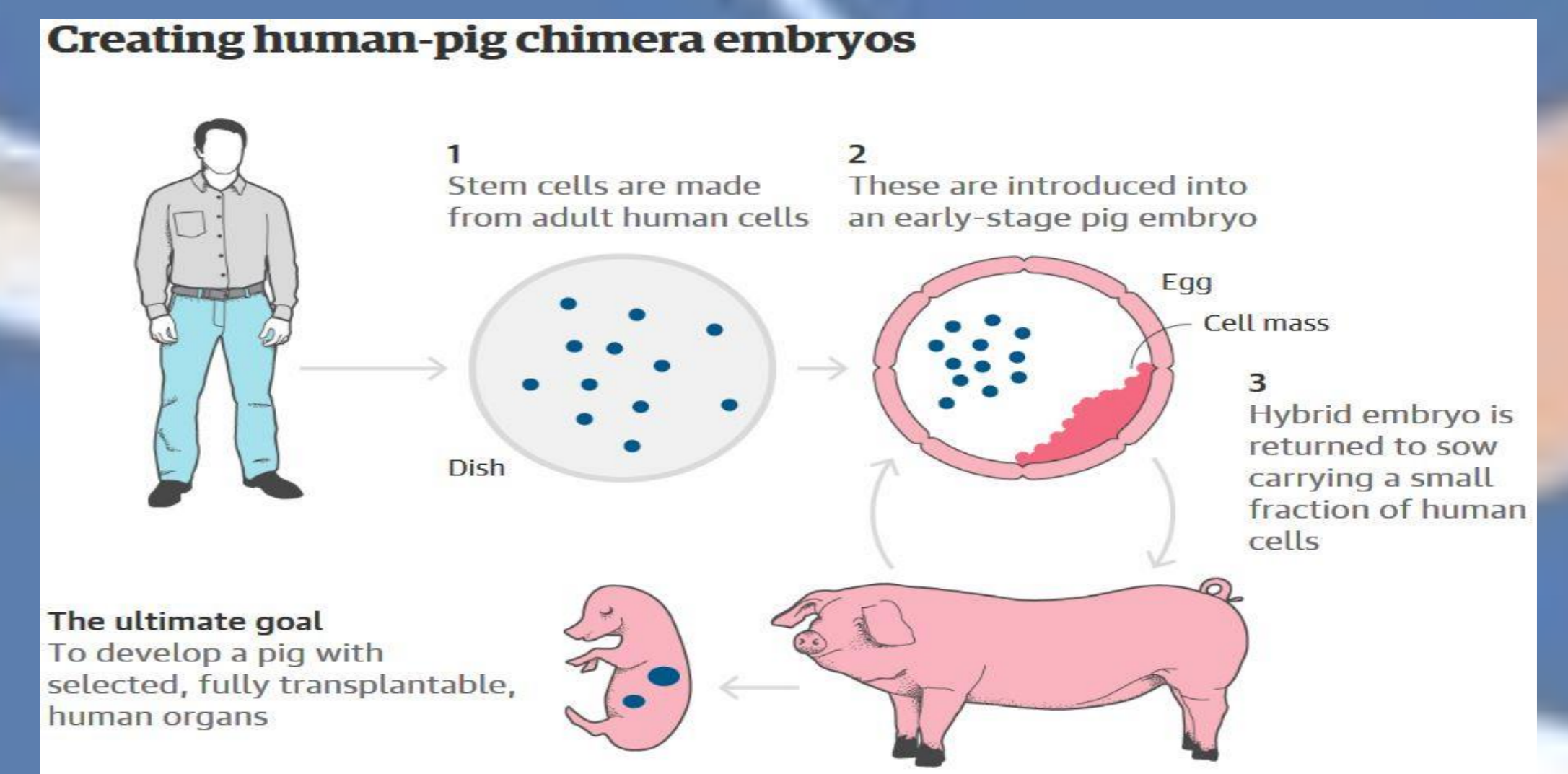


Figura 3. Creación de una quimera humano-cerdo

2.4 Órganos Híbridos Pollo-humano

Este controvertido experimento tuvo lugar en Marzo de 2018 y fue liderado por el científico Ali Brivanlou de la Universidad Rockefeller de Nueva York. La quimera que recuerda un poco al experimento del híbrido cerdo-humano, no sobrevivió durante demasiado tiempo, aunque si ha revelado un punto clave en el desarrollo embrionario de los humanos. Los científicos cultivaron células obligándolas a organizarse para luego trasplantarlas a las células del embrión de un pollo con 12 horas de gestación, el equivalente humano de 14 días de gestación. Con este experimento se ha descubierto que las células organizadoras humanas dirigen a las células del pollo para formar un segundo sistema nervioso.

El próximo paso para los investigadores es determinar cómo exactamente las células organizadoras pueden influenciar nuestro cuerpo. Esto podría darnos una idea para manipular células madre en tejidos o estructuras específicas como parte de terapias médicas.

3. DESVENTAJAS

- La oposición de gobiernos y expertos en bioética.
- El coste de estas investigaciones.
- Los mejores órganos híbridos no perduran mucho porque con el tiempo el sistema inmune los ataca.

5. CONCLUSIONES

Estos experimentos podrían ser la única solución para miles de personas en listas de espera para trasplantes, muchos de los cuales mueren antes de obtener un donante compatible. Sin embargo, todo esto lleva al mismo debate dentro de la comunidad científica: las dudas éticas sobre el tipo de criatura que se diseñaría en el laboratorio con el único propósito de cosechar sus órganos esenciales. Aunque los investigadores no se ponen de acuerdo, todos coinciden en que no se debe descartar totalmente estos métodos ya que su uso podría salvar en un futuro miles de vidas humanas.

4. VENTAJAS

- Solución al problema de las listas de espera
- Total compatibilidad de estos órganos en trasplantes.
- Estos órganos en pocos años podrán asegurar una mejor calidad de vida en los individuos que hayan sufrido un trasplante.