

Una mirada al mundo del trasplante

Por Claudia Alondra Murrieta Casillas

Artículo de divulgación

El trasplante forma parte de los avances más significativos de la medicina moderna, pues te ofrece una alternativa terapéutica cuando las primeras opciones no son suficientes para salvaguardar la vida o garantizar la calidad de la misma. Desde el primer trasplante, hecho en 1954, donde se logró exitosamente trasplantar un riñón, hasta las innovaciones actuales en bioingeniería y biotecnología de tejidos, esta alternativa ha transformado pronósticos y vidas de pacientes.

A pesar de los beneficios que conlleva, el trasplante no es un procedimiento sencillo, implican retos quirúrgicos, inmunológicos, éticos y sociales. El éxito depende principalmente de la compatibilidad de órganos y tejidos y la adherencia al tratamiento posterior a la cirugía.

¿Qué es un trasplante?

Se define como un procedimiento médico quirúrgico en el cual se trasfiere un órgano, tejido o células, de una persona (donador) a otra que lo necesita (receptor), con la finalidad de sustituir una función vital que no puede realizarse adecuadamente(1). El trasplante no sólo se limita al acto quirúrgico, implica la evaluación minuciosa de donador y receptor, pruebas de compatibilidad inmunológica y un seguimiento y cuidado exhaustivo.

Tipos de trasplante

Como se menciona brevemente en la introducción, no solo existe un tipo de trasplante, se pueden clasificar de acuerdo al material trasplantado o al origen del mismo (1).

Según el material trasplantado:

- **Trasplante de órganos sólidos:** tales como riñón, hígado, corazón, pulmón.
- **Trasplante de tejidos:** córnea, piel, hueso, cartílago
- **Trasplante de células:** médula ósea, células madre hematopoyéticas

Según el origen:

- **Autotrasplante:** hace referencia a cuando el donador y el receptor son la misma persona. Por ejemplo, en los injertos de piel por quemaduras. La ventaja del autotrasplante es que no existe riesgo propio de rechazo, ya que el tejido es propio.
- **Alogénico:** este trasplante se lleva a cabo entre dos personas diferentes pero de la misma especie. Es el trasplante más común cuando se donan órganos sólidos (2).
- **Singénico:** ocurre cuando el trasplante se da entre gemelos idénticos. Al igual como en el trasplante alogénico, existe poca o casi nula puesto que comparten la misma información genética (3).

Una mirada al mundo del trasplante

Por Claudia Alondra Murrieta Casillas

Artículo de divulgación

- **Xenotrasplantes:** consiste en trasplantar órganos o tejidos desde un animal a un ser humano. Solamente se ha usado en casos experimentales y limitados, aún queda un gran campo de investigación inmunológica, genética y bioética (4).

En el caso de los tejidos, además de trasplantes convencionales, existen actualmente estrategias de ingeniería tisular y medicina regenerativa que buscan restaurar la función mediante el uso de biomateriales y células madre, aunque el trasplante convencional sigue siendo el más estudiado y utilizado para la restauración completa de la función (5, 6).

Selección de donadores y receptores

La selección de donadores y receptores es de los pasos más importantes en el proceso, ya que de ello depende gran parte del éxito que tenga el trasplante tanto a corto como a largo plazo. No es suficiente con que se cuente con un órgano disponible, se requiere un minucioso análisis médico y ético que garantice la seguridad y funcionalidad del mismo (7).

Primeramente, se evalúa al donador. Hay dos tipos de donadores: donador vivo y donador fallecido; en caso de donador vivo, éste debe someterse a estudios exhaustivos para confirmar un buen estado de salud que le permita donar sin poner en riesgo su

propia vida, en caso de donador fallecido, se confirma primeramente la muerte cerebral y se asegura que los órganos a donar estén en condiciones óptimas para ser trasplantados, siempre respetando el consentimiento previo del paciente y/o del familiar a cargo. De igual forma se analiza minuciosamente el órgano para descartar infecciones activas o enfermedades transmisibles (7).

Por otro lado, el receptor también pasa por una evaluación que determina la gravedad de su enfermedad, la urgencia de ser trasplantado y el beneficio real del procedimiento, así como su capacidad de adherirse al tratamiento que permite que su cuerpo no rechace el órgano o tejido trasplantado, y por último pero no menos importante, su red de apoyo (7).

El paso más importante después de evaluar a ambos pacientes, es evaluar su compatibilidad inmunológica, lo cual es el grado de semejanza entre el sistema inmune del donador y el del receptor. Éste determina si el cuerpo del receptor aceptará o rechazará el órgano o tejido a trasplantar. Lo esperado sería que el sistema inmune (diseñado para defendernos de todo lo extraño) del receptor, rechazara el nuevo órgano por ser catalogado como algo "no propio", sin embargo, contamos con pruebas que ayudan a evitar este riesgo (8):

Una mirada al mundo del trasplante

Por Claudia Alondra Murrieta Casillas

Artículo de divulgación

- **Grupo sanguíneo:** donador y receptor deben ser del mismo grupo y RH
- **Antígenos leucocitarios humanos (HLA):** estas son proteínas en las células que actúan como una "huella de identidad", entre más coincidencias tengan donador y receptor en estas proteínas, menor es la probabilidad de rechazo.
- **Prueba cruzada (crossmatch):** en esta prueba se mezcla sangre del receptor con células del donador. Si el receptor anticuerpos contra estas células, se descarta la compatibilidad, ya que existe un riesgo alto de rechazo.

Aunque se analicen todos los factores perfectamente y se concluya que existe gran grado de compatibilidad, existe siempre una probabilidad de que el sistema inmune del receptor rechace lo trasplantado; para evitar esto, se debe indicar terapia con medicamentos inmunosupresores de por vida. Estos medicamentos apaciguan la respuesta de defensa del sistema inmune, reduciendo la probabilidad de rechazo (9).

Cada trasplante refleja un perfecto equilibrio entre la medicina, tecnología y humanidad. Los trasplantes son un símbolo de solidaridad para preservar la vida y la calidad de la misma.

Bibliografía:

1. Lewis A, Koukoura A, Tsianos GI, Gargavanis AA, Nielsen AA, Vassiliadis E. Organ donation in the US and Europe: The supply vs demand imbalance. *Transplant Rev.* 2021 Apr; 35 (2): 100585.
2. Fleischhauer K, Tran TH, Meisel R, Mytilineos J, Dreger P, Kröger N. Donor selection for allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Dtsch Arztebl Int.* 2023 Apr 14.
3. Gahrton G, Svensson H, Björkstrand B, Apperley J, Carlson K, Cavo M, et al. Syngeneic transplantation in multiple myeloma – a case-matched comparison with autologous and allogeneic transplantation. *Bone Marrow Transplant.* 1999 Oct 1;24 (7): 741–5.
4. Zhou Q, Li T, Wang K, Zhang Q, Geng Z, Deng S, et al. Current status of xenotransplantation research and the strategies for preventing xenograft rejection. *Front Immunol.* 2022 Jul 28; 13.
5. Elisseeff J, Badylak SF, Boeke JD. Immune and Genome Engineering as the Future of Transplantable Tissue. *New England Journal of Medicine.* 2021 Dec 23; 385 (26): 2451–62.
6. Kauke-Navarro M, Noel OF, Knoedler L, Knoedler S, Panayi AC, Stoenner VA, et al. Novel Strategies in Transplantation: Genetic Engineering and Vascularized Composite Allotransplantation. *Journal of Surgical Research.* 2023 Nov; 291: 176–86.

Una mirada al mundo del trasplante

Por Claudia Alondra Murrieta Casillas

Artículo de divulgación

7. Hsiao S, Khush KK. Donor selection for multiorgan transplantation. *Curr Opin Organ Transplant*. 2022 Feb; 27 (1): 52–6.

8. Lee BK, Thomas CP. Genetic testing in the evaluation of recipient candidates and living kidney donors. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2024 Jan; 33 (1): 4–12.

9. Grimaldi V, Pagano M, Moccia G, Maiello C, De Rosa P, Napoli C. Novel insights in the clinical management of hyperimmune patients before and after transplantation. *Current Research in Immunology*. 2023; 4: 100056.