

ARTÍCULO DE REVISIÓN

*Sandra Bermeo**, *Henry Ostos***, *Jorge Cubillos****

TRASPLANTES DE ÓRGANOS: PERSPECTIVA HISTÓRICA Y ALTERNATIVAS FUTURAS

Transplants: history, myth and reality

“Ahora que estamos invadidos de guerras, conflictos y actos de discriminación, la cooperación entre los hombres de buena voluntad es muy reconfortante. Éste, es el más bello gesto de solidaridad humana”. Ayúdenos a fomentar y multiplicar este gesto que nos reivindicamos ante el sufrimiento y el dolor” Jean Dausset (1916-2009)

Fecha de recibido: 24-08-2009 • Fecha de aprobación: 10-12-2009

Resumen. Debido a la desinformación y a la mitificación que se ha acumulado durante muchos años en el ámbito de los trasplantes de órganos, existe en el mundo una proporción inversa en el número de pacientes en lista de espera y el número de donantes efectivos. Algunos países en desarrollo han hecho esfuerzos investigativos y maniobras legislativas para cambiar esas cifras, pero los resultados no son significativos. Se presentan en esta revisión los hechos más importantes que han marcado el éxito de los trasplantes en el mundo y en nuestro país, también algunas definiciones y leyes que rigen el procedimiento, y finalmente, se mencionan algunas alternativas biotecnológicas que se encuentran en desarrollo y se espera puedan favorecer a quienes están en lista de espera de un órgano o tejido, el cual salvará sus vidas. Se busca con esta revisión aportar en el proceso de desmitificación, de tal forma que al final el lector se convierta en multiplicador de ésta información.

Palabras clave: Trasplante, Injerto, Donante

Abstract. In the world there is an inverse proportion regarding the number of patients waiting for an organ donation and the number of effective donors. It is due to the disinformation and mystification that have been accumulating for many years about organ transplant. Some developing countries have done research efforts and passed laws in order to change those figures, but the results are not significant. This review paper shows the most important facts that have characterized the success of transplants in the world and in our country. It also has some definitions and laws governing the procedure and finally some biotechnological alternatives still in development are mentioned. It is hoped that these alternatives help those people waiting for an organ or tissue donation which will save their lives.

This paper is also intended to help in the process of demystification of organ donation so that in the end the reader disseminates this information.

Key words: organ transplant, graft, donor selection.

* Bacterióloga, MSc. Investigador y profesor catedrático, Laboratorio de Medicina Genómica. Facultad de Salud, Universidad Surcolombiana. E-mail: bermeos@hotmail.com

** MD, MSc, Profesor Titular, Laboratorio de Medicina Genómica, Universidad Surcolombiana., Neiva, Colombia.

*** MD, Urólogo y Cirujano de Trasplante Renal, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo. Neiva-Huila.

INTRODUCCIÓN

El trasplante se define como la utilización terapéutica de los órganos o tejidos humanos que consiste en la sustitución de un órgano o tejido enfermo, o su función, por otro sano procedente de un donante vivo o de un donante fallecido. Representa un claro ejemplo de cómo una práctica médica sufrió un cambio trascendental en el siglo XX, tras siglos de especulaciones e historias fantásticas. Los grandes logros obtenidos en la práctica de los trasplantes alrededor del mundo, especialmente durante las últimas cinco décadas, aparecieron de forma paralela y concatenada con avances importantes en la Inmunología, la Genética, la Biología Celular y Molecular, la Farmacología y otras ciencias relevantes. Dichos logros no habrían sido posibles sin los aportes hechos por algunos investigadores en la primera mitad del siglo XX, quienes desde diferentes disciplinas y tras permanentes tropiezos y cuestionamientos éticos permitieron que los trasplantes evolucionaran y pasaran de ser intentos aislados y muchas veces fallidos por salvar algunos pacientes, a ser una terapia que salva miles de vidas. Las investigaciones continúan con el fin de disminuir los rechazos, obtener una fuente de células o tejidos permanente y masificar esta práctica, ya que la tasa de donación es baja y el número de pacientes en lista de espera de órgano aumenta día tras día.

HISTORIA

Durante varios siglos los trasplantes sólo fueron contemplados en la literatura y en el arte como un tema fantástico. En la antigüedad la mitología griega hizo alusión a los trasplantes en formas de Quimeras (en griego antiguo *×iiaipa Khimaira* que significa macho cabrío), seres con propiedades humanas y de bestias. Menos fantásticas, casi todas las culturas (Etrusca, Romana, Hindú, Azteca, Egipcia, entre otras) y religiones nos muestran ejemplos de trasplantes alusivos a mitos, leyendas y/o milagros, con el fin de afianzar las virtudes de esos seres o de quienes los practicaban. En el Cristianismo se mencionan casos atribuidos a Jesucristo, San Antonio de Padua, San Pedro, San Marcos, San Cosme y San Damián, entre otros. Ciertas circunstancias favorecieron la masificación de la práctica de los trasplantes, como las guerras (principalmente para tapar heridas que no sanaban), la práctica de algunos deportes, la mutilación como castigo (como la amputación nasal

en la India), el trasplante de testículos de cabras para aumentar el apetito sexual en hombres ancianos, entre otras⁽¹⁾.

La historia reciente de los trasplantes generalmente es abordada desde diferentes especialidades biomédicas, como la Inmunología, la Biología de los trasplantes, la Inmunogenética, la Biología Celular y Molecular, la Farmacología, entre otras; todas ellas en conjunto con sus descubrimientos y avances contribuyeron para dilucidar los aspectos técnicos y biológicos que permitieron lograr el éxito alcanzado en la actualidad (Tabla 1).

A comienzos del siglo XX los oncólogos trabajaban con transferencia de tumores en ratones de forma experimental, así se establecieron las primeras leyes de los trasplantes en un trabajo de 10 años que fue recopilado por Shone en 1.912. Las primeras observaciones en alotrasplantes y autotrasplantes fueron hechas en Boston por la cirujana Emile Holman en los 20's al colocar alo (provenientes de las mamás) y auto injertos sobre extensas zonas de piel en niños quemados; una mejor descripción fue lograda por el zoólogo de Oxford Peter Medawar y el cirujano plástico de Glasgow, Thomas Gibson durante la segunda guerra mundial, quienes concluyeron que probablemente, un efecto de memoria inmune favorecía la aceptación del autoinjerto y que el sistema inmune diferenciaba y era el responsable de atacar el tejido proveniente de un individuo genéticamente diferente. Por este hecho Medawar ganó el premio Nobel de Medicina en 1.960 (Fig. 1)^(1,2).

En 1929 el genetista Clarence Little discípulo del genetista William Castle (formo parte del grupo



Figura 1. Peter Brian Medawar (1915-1987).

Tabla 1. Cronología sobre los trasplantes a nivel mundial y en Colombia ^(1-3, 6,7)

Cronología de los Trasplantes		
Año	Evento	Investigador
1901	Sentó las bases técnicas y quirúrgicas de los trasplantes	Alexis Carrel
1902	Primer autotrasplante renal experimental exitoso. Comunicó el riñón de un perro a los vasos de su nuca	Ullman
1906	Primer trasplante exitoso de córnea	
1906	Primer trasplante renal humano-xenoinjerto. Describen las técnicas de la sutura vascular	Jaboulay, Carrel
1933	Primer trasplante renal humano-aloinjerto	Voronoy
1950	Renacimiento trasplante renal	Simonsen
1950-53	Aloinjertos humanos renales sin inmunosupresión	Kuss, Servelle -París, Hume -Boston
1953	Primer trasplante intrafamiliar	Michon
1954	Primer trasplante entre gemelos idénticos	Murray -Boston
1954	Primera descripción del antígeno leucocitario Mac	Dausset
1959	Uso de radiación para inmunosupresión	Murray, Hamburger, Kuss
1962	Primer uso de prueba cruzada para seleccionar donante y receptor	Terasaki, Dausset, Hamburger
1966	Reconocimiento de anticuerpos citotóxicos positivos en el rechazo hiper agudo	Kissmeyer, Nielsen
1969	Primer trasplante cardiaco	Barnard
1973	Descripción del efecto de las transfusiones	Opelz
1978	Uso de la ciclosporina A	Calne
1978	Apareamiento de HLA-DR en trasplante renal Cronología de los Trasplantes en Colombia	Ting, Morris
1963	Trasplante renal sin éxito	Hospital San Juan de Dios, Bogotá, Enrique Carvajal, Fernando Gómez
1973	Primer trasplante renal exitoso con donante vivo.	HUSVP, Jaime Borrero, Álvaro Velásquez y Gustavo Escobar
1974	Primer trasplante renal exitoso con donante cadavérico	HUSVP
1976	Primer trasplante de Médula Ósea, Colombia - América Latina	HUSVP
1976	Primer trasplante de hígado	HUSVP
1988	Primer trasplante simultáneo riñón y páncreas	HUSVP
1988	Primer trasplante de corazón	HUSVP y Clínica Cardiovascular Santamaría
1993	Primer trasplante de médula ósea	HUSVP
2001	Primer trasplante de células de cordón umbilical	HUSVP
2002	Segundo trasplante de laringe en el mundo	HUSVP
2003	Primer trasplante de tráquea en el mundo	HUSVP
2003	Primer trasplante de laringe y tráquea	HUSVP
2004	Primer trasplante en Colombia de intestino delgado	HUSVP
2005	Primer trasplante en Colombia de esófago	HUSVP
2008	Primer trasplante en Colombia total de cara	Hospital Militar

HUSVP = Hospital Universitario San Vicente de Paul

de quienes confirmaron las leyes de Mendel), ya describía múltiples genes de histocompatibilidad en ratones singénicos que mostraban un patrón de herencia Mendeliano, pero sin forma alguna de individualizar los *loci*.

En 1935 George Snell (Bar Harbor, Maine-USA) pudo distinguir un gen relacionado con el rechazo de los tumores trasplantados al que se denominó H (por histocompatibilidad); en 1937 el médico británico Peter Gorer quien defendió la hipótesis de la respuesta humoral, trabajó con el científico J.B. Haldane (quien visitó a Little en Jackson Laboratory y llevó a su laboratorio en Londres ratones singénicos) y juntos describieron el locus del complejo de histocompatibilidad H-2 en ratones, luego Gorer se unió al grupo de Snell en Maine con Irwin y Coles (acuñaron el término inmunogenética) y aislaron anticuerpos relacionados con el rechazo de injertos de los tumores cuyo antígeno comprometido estaba codificado por el gen H. Así nació el complejo murino de histocompatibilidad⁽¹⁻³⁾.

Durante las siguientes tres décadas los inmunólogos se dedicaron a descifrar los “complejos sistemas de histocompatibilidad” murino y humano mediante técnicas de leuco aglutinación, y su relación con los trasplantes y con la resistencia o susceptibilidad que podrían conferir frente a ciertos patógenos. Las nuevas tipificaciones halladas en los diferentes grupos de inmunología fueron expuestas en los workshop de histocompatibilidad que se desarrollan desde 1.964 motivado por primera vez

por el Dr. Bernard Amos en los que se intercambiaban sueros que aglutinaban paneles de células tipificadas localmente y se creó una nomenclatura común. Actualmente los resultados de los workshop permiten la alimentación de la página web <http://hla.alleles.org/genes/index.html> donde los investigadores pueden revisar o ingresar las secuencias de los alelos registrados.

En el workshop de 1964, Paul Terasaki presentó una técnica de microlinfocitotoxicidad mediada por el sistema del complemento, una prueba rápida y sencilla de apareamiento tisular del donante con el suero de los posibles receptores de órgano en el momento previo a un trasplante o posterior a un rechazo hiperagudo, donde se puede evidenciar la acción de anticuerpos anti HLA (de sus siglas en inglés *Human Leukocyte Antigen*) de tipo IgG. Allí se evidenció por primera vez la presencia de anticuerpos citotóxicos responsables de un rechazo hiperagudo. Esta técnica ha sido modificada (ELISA) y desarrollada con tecnología de punta (Citometría de flujo, luminometría) para brindar mayor especificidad, pero debido al beneficio costo-efectividad, aún hoy es empleada la prueba clásica de Terasaki en los laboratorios de Inmunogenética⁽⁴⁾.

Sin duda los inmunólogos sentaron el precedente al definir el papel del Complejo Mayor de Histocompatibilidad (CMH) en el sistema inmune y su relación con el éxito o fracaso del trasplante de un injerto, hallazgo que le permitió a los Doctores Jean Dausset (Francia), George Snell (USA) y Baruj Benacerraf (Venezuela) (Fig. 2),



Figura 2. De izquierda a derecha, Baruj Benacerraf (1920-), Jean Dausset (1916-2009) y George Snell (1903-1996).

recibir el premio Nobel de Medicina y Fisiología en 1.980, además describieron más de 50 enfermedades asociadas a moléculas específicas del CMH, lo que permitió el inicio de la medicina predictiva⁽⁵⁾.

Hasta 1.962, año en que se introdujo la Azatioprina, se dieron los primeros trasplantes cadavéricos exitosos y se aumentó en gran medida el número de trasplantes en las ciudades industrializadas debido al uso del ventilador, y los tubos endotraqueales⁽¹⁾.

LEGISLACIÓN

La práctica de los trasplantes en Colombia data de la década de los 60's del siglo XX, cuando era "regulada" por decretos que sólo hacían mención al estado de muerte, como el código civil en su artículo 9: "La existencia de las personas termina con la muerte" y el artículo 315 del código penal que tutela el sentimiento de respeto a los cadáveres. Bajo estas disposiciones no había prohibición de realizar trasplantes ya que por principio de derecho positivo, lo que no está prohibido está permitido. Así, la propiedad de los despojos constituían una *res nullius* (cosa de nadie) por lo tanto no había delito contra la propiedad, pero se condenaba la afrenta e insulto, actos no relacionados con el trasplante de órganos⁽⁶⁾.

La donación de órganos se constituyó cuando se sancionó la ley 9ª de 1.979 del Código Sanitario Nacional y que en sus escasos artículos 540 al 543 permitieron el trasplante de órganos de cadáveres y entre personas vivas y mencionaba las limitaciones relacionadas con la autorización del donante y receptor, de los deudos o familiares y de los riesgos propios del procedimiento. Justamente por esa época empezó el servicio de trasplante en tres ciudades capitales, pero debido a la falta de leyes claras se aumentó el número de casos que dieron paso a confusión y un gran número de dilemas sociales, religiosos, éticos, mitológicos, etc., propios de la circunstancia, del tipo de donante, de la cirugía y el riesgo que ésta conllevaba^(6,7).

A la fecha, los hechos ratifican que la muerte cerebral es un fenómeno irreversible y nos remitimos a la primera definición de muerte por Javier Bichatt (1771-1802) "Muerte es la detención funcional del sistema nervioso central, de la circulación y de la temperatura corporal". La mayor controversia se generó porque la mayor parte de los donantes eran individuos con trauma encefá-

lico severo o accidente cerebro vascular y por el hecho de presentarse de forma súbita debían ser conducidos a un hospital, tardando horas o días sin ser reconocidos por los deudos. Surgía pues la urgencia de efectuar el trasplante ya que la prolongada hipo perfusión provoca caída de la presión arterial con elevado riesgo de daño del órgano a trasplantarse, además, riesgo de infección en un receptor que además de su enfermedad de base sería inmunosuprimido. Fue así que la ley 23 de 1.981 del Código de Ética Médica reafirma la aceptación de muerte cerebral⁽⁷⁻⁹⁾.



Figura 3. Pintura al óleo de Gustavo Córdoba que refleja los dos lados del daño renal crónico, antes y después del trasplante. Basada en la deidad Agustiniiana "Dios de la lluvia".⁽¹²⁾

En Colombia el servicio de trasplantes actualmente está regido por el decreto 2493/04 del Ministerio de la Protección Social,⁽¹⁰⁾ allí se nombró como coordinador de la Red de Donación de Órganos al Instituto Nacional de Salud (INS), en cuya página *web* los ciudadanos pueden manifestar su interés en ser donantes voluntarios.

Podemos definir el servicio como un conjunto de estrategias que regulan y vigilan la obtención, donación, preservación, almacenamiento, transporte, destino y disposición final del órgano. Además regula los bancos de tejidos, las Instituciones Prestadoras del Servicio (IPS) de rescate y trasplante y a los prestadores del servicio, profesionales de varias disciplinas, ya que este es un servicio multidisciplinario que funciona en red a nivel nacional y en tiempo real, donde médicos de varias especialidades, enfermeros, instrumentadores, psicólogos, bacteriólogos y trabajadores sociales aúnan esfuerzos para garantizar la calidad e igualdad en términos de oportunidad.

CULTURA DE LA DONACIÓN

El 14 de octubre se celebra el día internacional de la donación de órganos y tejidos, por tal mo-

tivo se llevan a cabo en el mundo diferentes eventos y campañas encaminadas a dar a conocer las unidades de trasplantes, los servicios que prestan, los logros y estadísticas; fundamentalmente se busca crear una cultura o conciencia de la donación con el fin de aumentar la cantidad de donantes potenciales, ya que solamente un pequeño número de pacientes en lista de espera de órgano o tejido, podrán recibirlo algún día, gracias principalmente a órganos obtenidos de donantes cadavéricos.

Las donaciones entre familiares (75% cadavérico vs 25% intrafamiliar) aunque menos frecuentes no requieren de mayores esfuerzos de convencimiento.

La legislación y las campañas de concienciación ciudadana acerca del tema, en el mundo y en Colombia, no han logrado que todos, ni siquiera la mitad de los pacientes que requieren un órgano o tejido lo consigan. Un ejemplo en nuestro país, es la región de la Costa Atlántica donde el índice de donación es del 2%⁽¹¹⁾, esta cifra nos permite inferir quizá errónea o injustamente acerca del pensamiento de la población al respecto, pero no es nuestro deber juzgar, ni comprender, tan sólo reconocer la realidad, y es, que hay actualmente más de 1.000 personas en Colombia esperando un órgano que salvará su vida (el 15% de ellos infantes), que mas de la mitad morirá porque los donantes son insuficientes, que podemos donar órganos o tejidos estando vivos, y que se vea la donación como el hecho altruista más noble que puede hacer un ser humano.

La mitificación e instauración de terror en torno al tema sólo pueden ser erradicados con métodos masivos y contundentes, como ejemplo cito el que se presentó en Colombia, cuando en el mes de febrero de 2009 un programa dominical de la televisión nacional con alta audiencia, presentó un reportaje sobre las estadísticas, el padecimiento de los pacientes en lista de espera, y la realidad del procedimiento encaminado a desmitificar la donación de órganos, ya que varias culturas y acciones en contra de los trasplantes han repercutido drásticamente en el número efectivo de donantes; probablemente la idea de grabar dicho programa televisivo surgió por la influencia que tuvo el mensaje de la película del director Gabriele Muccino, basada en el hecho de que a partir de un donante cadavérico se pueden salvar muchas vidas.

Por esos días aumentó el ingreso de donantes voluntarios a la red nacional de trasplante (Infor-

mación suministrada por Fundación Surcolombiana de Trasplantes)⁽¹²⁾ y se conoció el caso de una niña de 16 años que vivía en el eje cafetero, quien al ver el programa le manifestó a sus padres su deseo de ser donante en caso de ser necesario, un mes después falleció en un accidente de tránsito y se convirtió en una donante múltiple; este hecho demuestra la importancia de manifestar a los familiares y allegados más cercanos la voluntad de ser donante, ya que la negativa familiar se ha reportado como la principal causa de pérdida del donante cadavérico en muerte encefálica. Claro, son importantes en este punto varios factores como las creencias religiosas, la edad y localización del cadáver, la forma en que se realiza la solicitud, esto implica el acondicionamiento previo, el abordaje, la privacidad, ética, experiencia y profesionalismo de quien desempeña esta difícil labor de convencimiento.

El hecho de querer ser donante libre de presiones y que de igual forma los familiares acepten donar uno o más órganos de su familiar, es un gran paso que puede consecuentemente aumentar el número de donantes efectivos.

COMPLICACIONES

Existen múltiples complicaciones pretrasplante, quirúrgicas, y postrasplante que dificultan el procedimiento, ponen en riesgo la vida del paciente y la vida del injerto; entre las más frecuentes se encuentran las infecciones urinarias, las infecciones por Citomegalovirus y Poliomavirus, infecciones de las vías quirúrgicas, hematomas postquirúrgicos y la aparición de fístulas urinarias.

Pero no hay solo problemas clínicos. Una explicación a la baja tasa de donación, la cual constituye un problema social en todo el mundo, se puede analizar de acuerdo al tipo de donantes: 1) el donante vivo (donador de riñón, médula ósea, segmentos hepáticos), tiene el inconveniente de ser el tipo de donante menos frecuente, 2) el donante cadavérico en muerte encefálica (donador de riñones, hígado, páncreas, pulmones, intestino, corazón, vasos sanguíneos y tejidos), tiene la desventaja que en muchos casos no es reportado en los servicios de urgencia (por aislamiento geográfico o por falta de logística) o los dolientes niegan la autorización para donar, 3) el donante cadavérico con corazón parado, en un medio hospitalario que permite la perfusión inmediata y la extracción de órganos no óptimos para resolver un trasplante en un paciente que no pueda esperar la aparición de un órgano

de mejor calidad, para lo cual no existe en Colombia legislación ni tecnología, y finalmente, 4) donante cadavérico con corazón parado capaz de aportar tejidos (córneas y huesos)⁽¹³⁾. La obtención de los tejidos de éste último tipo de donante está regida por la ley 73 de 1.988.

Más aún, algunos procedimientos no están incluidos en el plan obligatorio de salud, lo que aumenta el tiempo de espera en procesos de trámites, sumado al tiempo que deben esperar a que haya donantes con muerte encefálica, el cual es un porcentaje muy bajo de causa de muerte, debido a las medidas nacionales que tienden a disminuir los accidentes de tránsito, constituidos como un problema de salud pública, ya que son la principal fuente suministradora de donantes cadavéricos, según registros de la OMS⁽¹⁴⁾. La localización geográfica del donante, la centralización de las IPS trasplantadoras y la logística, son barreras que dificultan el rescate en la mayoría de los casos. Varios países han creado organizaciones (OPO: *Organ Procurement Organization*) que trabajan en red con las unidades de trasplante a nivel nacional y facilitan el rescate en sitios remotos o de difícil acceso con el fin de aumentar el número de donantes. La efectividad de las OPO se mide en la disminución en el tiempo de espera y la mortalidad, en el número de pacientes en tratamiento de diálisis, lo cual representa un ahorro económico importante, en el aumento del número de trasplantes de órganos que no eran muy frecuentes y en el aumento en la sobrevida de los pacientes a uno y cinco años⁽¹⁵⁾.

Finalmente, a los receptores les surge un nuevo problema, y es, debido a que la incidencia de personas afectadas con algún tipo de tumor aumentará en los años venideros,⁽¹⁶⁾ puede trasplantarse el órgano de un individuo de quien no se sabía tenía un proceso canceroso en desarrollo, el cual no sea advertido en el momento de la cirugía; también se ha demostrado que éstos pacientes pueden desarrollar cáncer más a menudo, dentro de los primeros seis años postrasplante, por lo que están incluidos dentro del grupo de alto riesgo, además en ellos el proceso canceroso es más agresivo, aunque se ha demostrado que la reacción al tratamiento no es desfavorable con respecto a la población general⁽¹⁷⁾.

TRASPLANTES EN NEIVA

Dos ciencias Biológicas, la Inmunología y la Genética, se unen y aportan conocimiento a la

Medicina en pro de salvar y brindar calidad de vida. Como ya se dijo el servicio de trasplantes es multidisciplinario y resulta fundamental la labor mancomunada con los laboratorios de Inmunogenética ya que allí con ayuda de las herramientas de la Biología Molecular, se apoya al servicio con la tipificación del sistema HLA (de receptores y posibles donantes), especialmente de aquellos alelos involucrados en un posible rechazo, medición de anticuerpos anti HLA específicos, pruebas cruzadas de microlinfocitotoxicidad y el monitoreo en tiempo real de infecciones frecuentes, como las producidas por Citomegalovirus, Herpes virus, Poliomavirus, Epstein Barr, etc.⁽¹⁸⁾

En nuestro medio, existió hace varios años la idea de crear el servicio de Inmunogenética con infraestructura tecnológica y personal idóneo para apoyar al equipo de trasplantes de la IPS trasplantadora que ya llevaba un año de servicio, ya que los exámenes requeridos debían enviarse a laboratorios en Bogotá, lo cual demoraba el procedimiento. Este servicio inició actividades en la Universidad Surcolombiana desde abril del 2.008, y en dos años de servicio prestado continuamente las 24 horas del día, se ha colaborado con casi todos los 100 trasplantes de riñón que a la fecha se han realizado en el departamento. Los resultados y el beneficio a la comunidad son incalculables, más aún si se tiene en cuenta que el número de pacientes aumenta cada día, al igual que las IPS que ofrecen el servicio de trasplante.

PERSPECTIVAS FUTURAS

En aras de mantener la salud y mejorar la condición de vida del ser humano, investigaciones biotecnológicas (Terapia génica, clonación, cultivo de células madre, entre otras) propenden por terapias que evitarían la necesidad de realizar trasplantes. Como siempre los dilemas éticos son la piedra en el zapato que desaceleran los torpes pasos dados por el hombre en su lucha contra la Selección Natural; de no ser así no se habría negado el permiso a una empresa Americana que atiende casos de infertilidad de "fabricar bebés perfectos" al gusto el cliente⁽¹⁹⁾. Pero no sólo los dilemas éticos logran frenar las investigaciones, de hecho, la tan anhelada Terapia Génica que se encontraba en fase IV o de ensayo en seres humanos tuvo un desenlace fatal en el 2.003, desde entonces retrocedieron a fase III para continuar las pruebas en animales⁽²⁰⁾.

Aunque en nuestro medio (Huila) el único trasplante que se realiza en el momento es de riñón, en Colombia se han realizado importantes aportes en otros tipos de trasplantes como el multivisceral, de cara, hígado, pulmón, páncreas, médula ósea, etc. La estadística del total de trasplantes de órganos desde 1.999 al final del tercer trimestre del año 2.009 suma 7984⁽¹¹⁾.

El trasplante de Médula Ósea ha sido el tratamiento de elección en pacientes con neoplasias hematológicas (leucemias, linfoma no Hodgkin, enfermedad de Hodgkin, mieloma múltiple, entre otros, las cuales causan más de un millón de muertes por año en el mundo), inmunodeficiencias, hemoglobinopatías, enfermedades genéticas del metabolismo, etc., donde se requiere un donante 100% idéntico (no así para otro tipo de trasplante), el cual es muy difícil encontrar (25% casos el donante es intrafamiliar, el 75% requiere donante externo). La dificultad de este tipo de trasplante es que quienes requieren de un donante de médula externo, sólo tienen una probabilidad de uno en un millón de hallarlo, por ello se han creado en 74 países los registros internacionales de donantes altruistas de Médula con 13 millones de registros a la fecha⁽²¹⁾.

Todas estas enfermedades y otras no malignas pueden ser tratadas con Sangre de cordón umbilical (SCU), ya que contiene células madre progenitoras eritroides, mieloides y multipotentes con alto potencial proliferativo y se ha observado una baja tasa de rechazo agudo y crónico, aún con discrepancias moderadas en el sistema HLA del par receptor-donante. Estas células son almacenadas a -196°C y se ha visto que tras 10 años conservan su capacidad proliferativa^(22,23).

Los bancos de SCU pueden ser privados, donde las unidades se guardan para uso del donante o del entorno familiar, o públicas donde el donante de forma voluntaria pone a disposición de quien necesite, su unidad de SCU. En nuestro país sólo existen bancos privados y por lo tanto obtener o querer almacenar la SCU es un tratamiento muy costoso, que en el futuro podría convertirse en un servicio de salud nacional, así como ya existe en otros países, liderado por fundaciones sin ánimo de lucro⁽²²⁾. Una gran ventaja es que se producirían miles de unidades al día, sin ofrecer riesgo para el bebé o la madre. Tan sólo, no se deben arrojar a la basura las células que pueden salvar vidas.

Otra alternativa futura son los xenotrasplantes; las investigaciones se enfocan principalmente en

cerdos, debido entre otras, a la característica que tiene su genoma de ser modificado por ingeniería genética, como la adición (transgénico) o supresión (*Knock-Out*) de genes involucrados en el rechazo del injerto. Varios investigadores alrededor del mundo han empleado diferentes herramientas para realizar transferencia génica como la mediada por inseminación, la micro inyección de pronúcleos, el uso de vectores tan eficientes como los lentivirus o los virus adeno asociados, el empleo de transposones, etc. Los últimos hallazgos permiten concluir que no se sabe si las complicaciones trombóticas son primarias o secundarias a la respuesta inmune en los animales inmunosuprimidos, aún así se han obtenido eventos sin rechazo por largos periodos de tiempo cuando el timo es cotrasplantado. Finalmente, se pretende regular la expresión de los transgenes insertados controlando su expresión génica, hecho que se ha adelantado de forma exitosa en ratones⁽²⁴⁾.

CONCLUSIONES

En las últimas décadas se han alcanzado avances tan esperanzadores, que los pioneros no podrían siquiera haber imaginado. No obstante, a puertas del nuevo milenio es desconsolador que aún existan barreras no clínicas (económicas, políticas, culturales, éticas, etc) que dificultan la masificación de la práctica de los trasplantes. Los dilemas éticos al parecer persistirán mientras se realicen prácticas investigativas en seres humanos y no se definan todos los puntos que permitan crear una legislación clara⁽²⁵⁾. Mientras se logran concluyentes resultados en las investigaciones de diferente naturaleza, pueden pasar varios años, así que la única vía que conduciría a disminuir el número de pacientes en las lista de espera es implementar masivamente campañas educativas en los centros hospitalarios, al personal de los servicios de urgencias y cuidado intensivo, en colegios, universidades, iglesias, comunidades cívicas, conducentes a la desmitificación y sobre todo haciendo énfasis en aumentar el número de donantes. Dichas investigaciones en caso de tener resultados favorecedores en el futuro, tardarían en estar disponibles y estar al alcance de los más necesitados, por tal razón actualmente se deben maniobrar los problemas Colombianos cotidianos, reales, tácitos, factibles, inevitables, como son: la escasez de presupuesto, de compromiso, la tramitomanía, la no inclusión de algunos exámenes pretrasplante en el plan obligatorio de salud (POS), el manejo de pacientes inmunosuprimidos y/o altamente sensibilizados, etc.

El desarrollo de órganos artificiales, la ingeniería de tejidos y el xenotrasplante de órganos, tejidos o células, pueden convertirse en la más importante opción para satisfacer la demanda traducida en los miles de pacientes que están esperando un órgano que prolongaría sus vidas.

BIBLIOGRAFIA

1. Tilney N. Transplantation and its biology: From fantasy to routine. *Journal of Applied Physiology* 2000; 89:1681-89.
2. Correa M, Ossa J. Inmunobiología del trasplante renal. Historia de los trasplantes y del Complejo Mayor de Histocompatibilidad. *Iatreia* 1990; 3(2):97-104.
3. Carral J, Parellada J. Aspectos históricos y bioéticos sobre los trasplantes de órganos. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias* 2003; 2:80-83.
4. De Leo Cervantes C. Pruebas de Histocompatibilidad en el programa de trasplantes. *Revista de Investigación y Ciencia* 2005; 57(2), 142-146.
5. Monserrat T. Jean Dausset. XXV aniversario de la concesión del Premio Nobel de Medicina. *Medicina Balear* 2005; 20(3):15-17.
6. Restrepo J.E. Historia de los trasplantes de órganos en Colombia. *Revista Colombiana Cirugía* 1990; 60-61.
7. Insuficiencia Renal. Diálisis y Trasplantes. Grupo de Trasplantes Universidad De Antioquia. 1984, Bogotá, Ed. SALVAT.
8. Velásquez A. Trasplante de órganos, Grupo de trasplantes HUSVP-U de A, Medellín. http://www.ascolcirugia.org/oracionMaestrosCirugia/29_Vel%El%Esquez.pdf. 10 p.; consulta enero de 2010.
9. Olarte F, Aristizábal H, Botero M y Restrepo J. Cirugía. Trasplantes. Principales Editores Ed. Universidad de Antioquia. 2005.
10. República de Colombia, Ministerio de la protección social. <http://www.minproteccion-social.gov.co/VBeContent/library/documents/DocNewsNo12885DocumentNo7960.pdf>. consulta enero de 2010.
11. República de Colombia, Instituto Nacional de Salud. Trasplantes, estadísticas. <http://www.ins.gov.co/?idcategoria=1644>. consulta enero de 2010.
12. Fundación Surcolombiana de Trasplantes. www.fuscot.org. consulta enero de 2010.
13. Díaz J, Domínguez J, Queral R, Collera S, González L, y cols. El donante: elemento básico en el proceso de donación y trasplante. *Revista Cubana Cirugía*. 2008; 47(3) versión on-line.
14. Organización mundial de la salud. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/summary_es.pdf. consulta enero de 2010.
15. Perez-Protto S, Mizraji R, Alvarez I. International indicators of donation and solid organ transplantation. *Transplantation proceedings*. 2009; 41(8):3460-3461.
16. Organización mundial de la salud. Acción mundial contra el cáncer. <http://www.who.int/features/qa/15/es/index.html>. consulta enero de 2010.
17. Miao Y, Everly J, Gross T *et al.* De novo cancers arising in organ transplant recipients are associated with adverse outcomes compared with general population. *Transplantation* 2009; 87:1347-1359.
18. Tinckam K. Histocompatibility methods. *Transplantation reviews* 2009; 23:80-93.
19. Sauquillo H. Periódico El País, España. ¿Bebés perfectos? No gracias. Versión On-line. <http://www.elpais.com/articulo/sociedad/Bebes/perfectos/gracias/elpepusoc/20090315elpepusoc/1/Tes>. consulta enero de 2010.
20. Pollack a. Newspaper The New York Times, USA. FDA halts 27 gene therapy trial after illness. On-line version. <http://www.nytimes.com/2003/01/15/us/fda-halts-27-gene-therapy-trials-after-illness.html?scp=5&sq=&st=nyt>. consulta enero de 2010.
21. Alaez C, Loyola M, Murguía A, *et al.* Hematopoietic stem cell transplantation (HSCT): an approach to autoimmunity. *Autoimmunity reviews* 2006; 5(3):167-79.
22. Henao J, Pacheco E, Arboleda G, *et al.* ¿Por qué un banco público de células madre de sangre de cordón umbilical en Colombia? *Salud UIS* 2005; 37:85-92.
23. Querol S. Cord blood banking: ethical and cost-benefit aspects. *ISBT Science Series* 2007; 2:85-90.
24. Sachs D, Galli C. Genetic manipulation in pigs. *Current opinion in organ transplantation* 2009; 14:148-153.
25. Diethelm A. Ethical decisions in the history of organ transplantation. *Annals of Surgery* 1990; 211(5):505.
26. http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1960/index.html



**UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**

FACULTAD DE SALUD