

## Christiaan Barnard: 40 años del primer trasplante de corazón humano

JORGE REYNOLDS, ING. ELECTR., PH.D.<sup>1</sup>, JUAN FERNANDO CEDIEL, M.D.<sup>2</sup>, CÉSAR PAYÁN, M.D., M.Sc.<sup>3</sup>

«El sábado, yo era un cirujano en Sudáfrica, poco conocido.  
El lunes, yo era una celebridad mundial»

Fueron éstas las palabras pronunciadas por Christiaan Neethling Barnard para referirse al domingo 3 de diciembre de 1967 cuando, en el Hospital Groote Schuur de Cape Town, Sudáfrica, dirigió al equipo que realizó el primer trasplante cardíaco efectuado en un ser humano<sup>1</sup>.

Después de 40 años, se recuerda al doctor Barnard, no sólo como cirujano excepcional, sino como un luchador incansable que revolucionó conceptos tan trascendentales en la ciencia médica como el de la muerte cerebral<sup>1,2</sup>.

Christiaan N. Barnard nació el 8 de noviembre de 1922 en Beaufort West, Sudáfrica, hijo de Adam Barnard y Elizabeth de Sewart. Hizo sus estudios en la Universidad de Cape Town, donde se graduó como médico en 1948. Después de un corto período como médico familiar en Ceres, culminó en 1953 su doctorado en medicina en la misma universidad. En 1956 inició su entrenamiento como cirujano cardiorrástico en la Universidad de Minnesota, Estados Unidos. De regreso a su país natal, al terminar la década, Barnard se desempeñó como jefe del departamento de cirugía cardiorrástica en el hospital Groote Schuur<sup>1-3</sup>. Mientras ocupaba el cargo de profesor asociado en la Universidad de Cape Town, realizó labores asistenciales, docentes e investigativas. Allí conformó una de las unidades de cirugía cardíaca más sobresalientes en su momento a nivel mundial, lo que le permitió hacer gala de sus extraordinarias destrezas como cirujano. Para completar su formación visitó los laboratorios de trasplantes más reconocidos alrededor del mundo. Esto le ayudó a perfilar un nuevo objetivo: efectuar el primer trasplante exitoso de un corazón humano. Para alcanzar tan fantástico logro, trabajó con intensidad y en estrecha colaboración con un grupo de médicos investigadores, también pioneros en este campo<sup>1,3</sup>.

El comienzo de la historia de la cirugía cardíaca se remonta a 100 años atrás, cuando el médico Alexis Carrel realizó los primeros experimentos exitosos con anastomosis vasculares. Su objetivo consistió en superar el problema de los indeseables eventos trombóticos, que de modo recurrente hacían su aparición en este tipo de procedimientos. Los alentadores resultados obtenidos lo animaron, tanto a continuar con el perfeccionamiento de sus técnicas, como a trasladar órganos completos a posiciones heterotópicas<sup>4</sup>, algo novedoso por completo. En 1905 en un trabajo publicado con Charles Guthrie, Carrel describió múltiples operaciones experimentales que incluían el primer trasplante heterotópico de corazón<sup>5</sup>, investigaciones que lo hicieron acreedor en 1912 a recibir el premio Nobel en medicina y fisiología. A Alexis Carrel se le identifica como el padre de la cirugía vascular y de trasplante.

En 1933, Mann *et al.*<sup>6</sup> publicaron un informe sobre dos innovadoras técnicas que desarrollaron con la finalidad de transplantar el corazón en forma heterotópica. De modo interesante, hacían referencia a la aparición de rechazo del órgano trasplantado: «...*el autotrasplante, que es la reimplantación de un tejido o de un órgano en el mismo organismo donante es frecuentemente exitoso, mientras la homotransplatación, que es la implantación en otro organismo de la misma especie es pocas veces exitosa, sin importar qué órgano o tejido sea trasplantado...*»

Después de casi dos décadas sin nuevos informes sobre el tema de trasplantes de corazón, en 1951 Marcus *et al.*<sup>7</sup> publicaron su trabajo, donde utilizaron como sujetos experimentales tres perros: un donante, un receptor y un tercer sujeto encargado de soportar el corazón del donante mientras éste permanecía desconectado de la circulación.

1. Whales Heart Satellite Tracking, Bogotá, Colombia. e-mail: jorgereynolds@hotmail.com

2. Profesor Auxiliar, Unidad de Morfología, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. e-mail: juan.cedielb@urosario.edu.co

3. Profesor Asistente, Unidad de Biología Celular y Molecular, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. e-mail: cesar.payan33@urosario.edu.co

Recibido para publicación septiembre 7, 2007 Aceptado para publicación octubre 8, 2007

Este método, llamado perfusión parabiótica provisional fue el primer procedimiento en el que se preservó el corazón donante durante el trasplante.

En 1954, Murria *et al.*<sup>8</sup> efectuaron el primer trasplante renal en seres humanos. La intervención se llevó a cabo con gemelos monocigóticos. El resultado exitoso obtenido, dio un gran impulso a la investigación en el campo de los trasplantes y estimuló el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas. Esto, aunado a la aparición de nuevas tecnologías, como hipotermia y bombas oxigenadoras, fue determinante en la aparición de un mayor tiempo de sobrevida en los animales transplantados. Además, evidenció con claridad el fenómeno del rechazo al trasplante<sup>8,9</sup>.

Con el fin de evitar que este fenómeno se presentara en trasplantes renales, se utilizó hasta 1960 la irradiación corporal total. Pero más adelante, según Patterson y Patterson<sup>4</sup>, un importante avance en este campo lo obtuvo Goodwin, quien aplicó con éxito metrotexato y ciclofosfamida como fármacos iniciales y prednisolona para el control de los episodios agudos de rechazo. Casi de inmediato, la innovación fue acogida por un grupo de cirujanos de tórax, que en ese momento experimentaban con perros. Ellos comunicaron un mayor tiempo de sobrevida con el uso de metrotexato, pero con el inconveniente de una alta frecuencia de infección asociada<sup>10</sup>.

Hacia 1963, los grupos de cirugía experimental existentes iniciaron una carrera para lograr efectuar el primer trasplante de corazón en un ser humano. El grupo de la Universidad de Mississippi fue el primero en hacer un entrenamiento específico, así como en fijar un protocolo y en discutir los aspectos éticos del trasplante de corazón en seres humanos<sup>11</sup>. Entonces, en enero 23 de 1964, encontraron un receptor potencial de corazón, pero debido a que el donante estaba aún vivo, decidieron efectuar el procedimiento con un corazón de chimpancé. Aunque técnicamente la operación fue un éxito y el corazón donante se contrajo en forma estable dentro del receptor, éste murió una hora después del retiro del puente cardiopulmonar. ¿El motivo? El pequeño corazón del chimpancé fue incapaz de manejar el retorno venoso de un organismo a todas luces más grande<sup>10</sup>.

Apoyado en el conocimiento de las técnicas quirúrgicas para trasplantes, así como en la tecnología y farmacología médicas de la época, Christiaan Barnard sorprendió al mundo el 3 de diciembre de 1967, cuando transplantó un corazón a un paciente de 54 años de edad, intervención que llevó a cabo en el Hospital Groote Schuur de Cape

Town, Sudáfrica<sup>1,2,9</sup>. El donante fue una mujer de 25 años, que había sufrido politraumatismo y lesiones cerebrales masivas<sup>3,9</sup>. Ante la inminencia de la muerte de la donante que permaneció sin actividad electrocardiográfica por cinco minutos, sin movimientos respiratorios ni reflejos, se procedió a conectarla a un oxigenador portátil. Se inició el bypass y el enfriamiento de la donante hasta que el corazón alcanzó una temperatura de 16°C. Se retiró el corazón con la técnica de Shumway en aproximadamente dos minutos y se perfundió en forma mecánica a 10°C. Simultáneamente, el receptor Louis Washkinasky se encontraba bajo efectos anestésicos en la sala contigua, conectado a la máquina corazón-pulmón. El tiempo entre la interrupción de la perfusión en la sala del donante y el reinicio de la perfusión en la segunda sala fue de cuatro minutos. Las anastomosis se efectuaron con seda, inicialmente en la aurícula izquierda y después en la derecha, en la arteria pulmonar y en la aorta. Después de 196 minutos de perfusión, con una temperatura esofágica de 36°C, se realizó una descarga de 35 joules, lo que permitió coordinar las contracciones ventriculares. El bypass fue interrumpido a las tres horas y 41 minutos, cuando la presión arterial sistémica era 95/70 mm/Hg, la presión venosa de 5 ml de solución salina y las contracciones cardíacas adecuadas. Después de extraer la cánula, suturar el pericardio y lograr una adecuada hemostasis, se repararon la aorta y el esternón, así como los tejidos anteriores y la incisión inguinal. Finalmente, Louis Washkinasky, receptor del corazón transplantado, fue conducido a la sala de recuperación, con ventilación mecánica por tubo nasotraqueal y un tubo de drenaje mediastinal de 24 F<sup>12</sup>.

Para evitar el rechazo del órgano se usó una combinación de irradiación local, hidrocortisona, azatioprina, prednisona y actinomicina C, y con el fin de reforzar las condiciones de esterilidad, se llevó a cabo un estricto control microbiológico del paciente, del personal en contacto con él, de las habitaciones y del instrumental. No obstante la meticulosidad en la aplicación de la técnica y las precauciones tomadas, Washkinasky murió 18 días después de la cirugía debido a una neumonía por *Pseudomonas*<sup>9</sup>.

No habían transcurrido dos semanas después del primer trasplante, cuando Barnard realizó un segundo procedimiento. Su paciente, el doctor Philip Blaiberg sobrevivió un año y medio con su nuevo corazón. Fue la primera persona que egresó viva de un hospital tras someterse a un trasplante cardíaco<sup>2,3</sup>.

La pericia clínica y quirúrgica de Barnard permitió que sus pacientes de cirugías posteriores tuvieran sobrevida hasta de 24 años post-transplante. Según sus propias palabras, esto hizo que se convirtiera «de un médico poco conocido en una celebridad mundial».

Corría el año de 1983, cuando decidió retirarse de la práctica médica, a la edad de 61 años. A causa de una crisis asmática severa, fue sorprendido por la muerte el domingo 2 de septiembre de 2001 en Paphos (Chipre), a su regreso de una gira por Alemania y Estados Unidos, donde promocionaba su libro «50 caminos hacia un corazón sano»<sup>13</sup>.

El impacto de la vida y obra de Christiaan Barnard en la medicina moderna es incuestionable. Después de sus primeras operaciones, muchos otros cirujanos e investigadores hicieron ingentes esfuerzos para desarrollar técnicas quirúrgicas, nuevos métodos diagnósticos, equipos de soporte extracorpóreo y fármacos inmunosupresores. Estas iniciativas hicieron posible tiempos de sobrevida mayores en las personas sometidas a transplante de corazón. Así, en la actualidad, ésta alcanza 81% para el primer año posttransplante y en caso de sobrevivencia después del primer año, la esperanza de vida llega a 12.1 años<sup>14</sup>.

La magnitud alcanzada por la aplicación de la cirugía de transplante de corazón se puede ver reflejada en los datos de la Sociedad Internacional para el Registro de Transplante de Corazón y Pulmón, que en su último informe comunica que hasta el año 2006 se habían efectuado 76,538 transplantes de corazón en el mundo, cifra que incluye 3,040 realizados entre julio de 2005 y junio de 2006. Como principal limitación para la ejecución de más operaciones de este tipo se cita la escasez de donantes. En la actualidad, las principales indicaciones para considerar un transplante de corazón son la cardiomiopatía avanzada y la coronariopatía. Este tipo de intervención constituye el armamento terapéutico final para curar aquellas cardiopatías para las que no existe otra opción terapéutica.

En Colombia, el primer transplante cardíaco se llevó a cabo en diciembre 1 de 1985, en un paciente de 36 años de edad. Después de varios años de preparación con transplantes renales previos, en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl de Medellín, los doctores Álvaro Velásquez y Fernando García conformaron en conjunto con el doctor Alberto Villegas Hernández de la Clínica Santa María de la misma ciudad, el equipo que realizó la intervención.

En la actualidad, este grupo ha efectuado casi 200 transplantes, lo que ha hecho de la Clínica Santa María la

entidad con mayor experiencia en este tipo de procedimientos quirúrgicos en Colombia<sup>15</sup>.

En razón de las limitaciones que a nivel mundial imponen tanto el número restringido de donantes de corazón, como el perfil epidemiológico de las enfermedades cardiovasculares, quienes deseen acompañar a los cirujanos de trasplante como protagonistas en la búsqueda de nuevas opciones terapéuticas, deben en forma inevitable explorar la capacidad regenerativa del miocardio, mediante el uso de células madre de diferentes orígenes<sup>16</sup> para que, en un futuro sea real el sueño de Barnard: ganar la lucha contra las enfermedades cardiovasculares.

## REFERENCIAS

1. Massad M. Christiaan Neethling Barnard (1922-2001). *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 123: 1-2.
2. Hoffenberg R. Christiaan Barnard: his first transplants and their impact on concepts of death. *BMJ* 2001; 323: 1478-1480.
3. Santibáñez F. Christiaan Neethling Barnard. Pionero del transplante cardíaco. *Arch Cardiol Mex* 2001; 71: 236-235.
4. Patterson C, Patterson KB. The history of heart transplantation. *Am J Med Sci* 1997; 314: 190-197.
5. Carrel A, Guthrie CC. The transplantation of veins and organs. *Am Med* 1905; 10: 1101-1102.
6. Mann FC, Priestley JT, Markowitz J, Yater WM. Transplantation of the intact mammalian heart. *Arch Surg* 1933; 26: 219-224.
7. Marcus E, Wong SN, Lusada AA. Homologous heart grafts: transplantation of the heart in dogs. *Surg Forum* 1951; 2: 212-217.
8. Murray JE, Merrill JP, Harrison JH. Renal homotransplantation in identical twins. *Surg Forum* 1955; 6: 432-436.
9. DiBardino D. The history and development of cardiac transplantation. *Tex Heart Inst J* 1999; 26: 198-205.
10. Reemtsma K, Williamson VL, Iglesias F, Pena E, Sayegh SF, Creech O. Studies in homologous canine heart transplantation: prolongation of survival with a folic acid antagonist. *Surgery* 1962; 52: 127-133.
11. Ardí JD, Chávez CM, Kurrus FD, Nelly WA, Eraslan S, Turner MD, et al. Heart transplantation in man. Developmental studies and report of a case. *JAMA* 1964; 188: 1132-1140.
12. Barnard CN. The operation. A human cardiac transplant: an interim report of a successful operation performed at Groote Schuur Hospital, Cape Town. *S Afr Med J* 1967; 41: 1271-1274.
13. Kyriakides R. Autopsy confirms asthma killed Barnard. Cyprus mail (septiembre, 2001). (fecha de acceso octubre 27, 2007). URL disponible en: <http://www.hri.org/news/cyprus/cmnews/2001/01-09-05.cmnews.html>
14. Taylor DO, Edwards LB, Boucek MM, Trulock EP, Aurora P, Christie J, et al. Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twenty-fourth official adult lung and heart-lung transplantation report-2007. *J Heart Lung Transplant* 2007; 26: 769-781.
15. Villegas A, Jaramillo J, Franco G. Transplante de corazón. *Rev Col Cardiol* 2001; 9: 23-31.
16. Barbash I, Leor J. Myocardial regeneration by adult stem cells. *Isr Med Assoc J* 2006; 8: 283-287.