

Procuración a distancia de corazón con fines de trasplante

Guillermo Careaga-Reyna,* Hugo Zetina-Tun,** Cesar Villaseñor-Colín,*** Luis Manuel Alvarez-Sánchez,** Rafael Urias-Báez,** Gustavo Armando de la Cerdá-Belmont**

Resumen

Introducción: la escasez de donadores de corazón es una limitante importante para el trasplante cardíaco. Cada vez más se aceptan órganos de lugares más distantes, aunque ello puede prolongar el tiempo de isquemia del corazón.

Material y métodos: se estudiaron pacientes adultos con insuficiencia cardíaca terminal tratados mediante trasplante cardíaco ortotópico cuyo injerto se procuró fuera de la Ciudad de México y de su zona conurbada entre el primero de febrero de 2011 y el 31 de enero de 2012. Se evaluaron el tiempo de isquemia, la distancia recorrida en kilómetros y la mortalidad perioperatoria y a corto plazo.

Resultados: en 12 de los 14 trasplantes de corazón efectuados en el periodo establecido se realizó la procuración a distancia. La edad promedio fue 42.7 años (límites de 17 y 61 años). Siete pacientes masculinos y cinco femeninos. El tiempo promedio de isquemia total del injerto fue de 228.58 minutos. La mayor distancia recorrida por vía terrestre o aérea fue de 2,319 km; la menor, 22.5 km. Once pacientes (91.66%) supervivieron los primeros 30 días después del trasplante. Hubo una defunción inmediata (8.33%), y dos tardías por complicaciones extracardíacas. Se realizó un trasplante cardíaco-renal simultáneo del mismo donador.

Conclusión: la procuración a distancia para trasplante de corazón es asequible en nuestro medio y ofrece resultados prometedores.

Palabras clave: trasplante cardíaco, procuración a distancia, preservación de órganos

Abstract

Background: the low availability of organ donors is a serious hindrance to heart transplantation. Long-distance organ procurement has been accepted as an option despite longer ischemic time for the heart.

Methods: long-distance procurement from outside Mexico City in adult patients with terminal heart failure submitted to orthotopic heart transplantation between February 1st 2011, and January 31st 2012, was assessed. Ischemic time, distance from Mexico City, and perioperative and short-time mortality were determined.

Results: there were 14 orthotopic heart transplants during the analyzed period. In 12 cases long-distance heart procurement was required. Mean age of recipients was 42.7 years (range between 17 and 61 years). Seven patients were male and five female. Mean ischemic time was 228.58 minutes. The longest distance of procurement for land and air travel was 2,319 km; and the lowest, 22.5 km. Perioperative mortality was 8.33% (one patient), and there were 2 short-term deaths due to non-cardiac complications. In this series we included a case of heart-kidney transplantation from same donor.

Conclusion: at our hospital, long-distance procurement for heart transplantation is a useful procedure with good results.

Key words: heart transplantation, long distance procurement, organ preservation

* División de Cirugía Cardiotorácica

** Departamento de Cirugía Cardiotorácica y Soporte Cardiopulmonar.

*** Coordinación de Donación de Órganos.

UMAE, Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS.
México D.F.

Correspondencia:

Acad. Dr. Guillermo Careaga Reyna.

División de Cirugía Cardiotorácica, UMAE, Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, IMSS. Calzada Vallejo y Jacarandas s/n. Col. La Raza, Deleg. Azcapotzalco, 02990 México, D.F.

Tel.: (0155) 57245900 ext: 23425

Correo electrónico: gcareaga3@gmail.com

Recibido para publicación: 16-02-2012

Aceptado para publicación: 30-07-2012

Introducción

El trasplante cardíaco es el tratamiento de elección para pacientes con enfermedad cardíaca en fase terminal.¹ El incremento en el número de trasplantes realizados a escala mundial puede atribuirse a numerosos avances en técnica quirúrgica, preservación de los órganos con fines de trasplante, inmunología y control de infecciones, que han resultado en supervivencia aceptable a corto y largo plazos. Estos resultados se asocian con cuidado altamente especializado que proveen clínicos y cirujanos comprometidos con el trasplante cardíaco y con experiencia en la selección del receptor, procuración y el seguimiento médico antes y después del trasplante.² Con base en la informa-

ción del registro de la Sociedad Internacional de Trasplante de Corazón y Pulmón, la mediana de supervivencia (que corresponde al tiempo en que 50% de los pacientes transplantados continúan vivos) es de 11 años a partir de 1982. La mediana de supervivencia para pacientes adultos y pediátricos que superviven al primer año alcanza 14 años. En la actualidad, cerca de 100 pacientes superviven incluso 25 años después del trasplante.³

Los datos relacionados con la repercusión del tiempo de isquemia del injerto y la supervivencia a corto y mediano plazos son motivo de debate. De acuerdo con la Sociedad Internacional de Trasplante de Corazón y Pulmón, el tiempo de isquemia del injerto tiene valor como predictor importante de muerte durante el primer año posterior al trasplante,³ por lo que las guías internacionales de trasplante cardiaco sugieren que, en general, el tiempo de isquemia del injerto debe ser el menor posible. Puede aceptarse un tiempo prolongado cuando se consideren otros factores, como la edad del donador, función cardiaca normal y ausencia de soporte inotrópico. Esta aseveración es una recomendación clase I con nivel de evidencia C.⁴

La tendencia en Europa y Norteamérica es realizar el trasplante cardiaco con tiempos de isquemia no mayor a cuatro horas.³ Sin embargo, hay estudios en los que no se establece la asociación entre tiempo de isquemia del injerto y supervivencia del receptor a corto y mediano plazo.⁵⁻¹⁰

De acuerdo con el registro del Centro Nacional de Trasplantes de México, entre el 21 de julio de 1988 y el 31 de mayo de 2011 sólo se han realizado 233 trasplantes de corazón y hay pacientes en espera de trasplante cardiaco.¹¹ La escasez de donadores de corazón es una limitante importante para el trasplante cardiaco. Para maximizar la disponibilidad de donadores de corazón se aceptan órganos provenientes de lugares distantes, aunque ello pueda prolongar el tiempo de isquemia del corazón.

El objetivo de este trabajo es informar la experiencia de procuración cardiaca desde lugares distantes al programa de trasplante de corazón de nuestro centro hospitalario.

Material y métodos

Estudio retrospectivo efectuado en pacientes adultos con trasplante cardiaco ortotópico, cuyo injerto se procuró fuera de la Ciudad de México y que estaban registrados como receptores de corazón en el programa de trasplante de órganos torácicos de nuestro hospital y en la base de datos del Registro Nacional de Trasplantes del Centro Nacional de Trasplantes de la Secretaría de Salud Federal. Los trasplantes de corazón se realizaron

entre el primero de febrero de 2011 y el 31 de enero de 2012. Los criterios de selección para receptores de corazón incluyeron: insuficiencia cardiaca terminal irreversible sin otra opción médica o quirúrgica, edad menor de 65 años, sin otra enfermedad sistémica (excepto las relacionadas con la insuficiencia cardiaca), aceptados en sesión del Subcomité de Trasplante del Corazón de nuestro hospital. Los criterios de exclusión fueron: enfermedad hipertensiva pulmonar severa (resistencia vascular pulmonar fija $> 6 \text{ uW/m}^2$), enfermedad hepática o pulmonar severa e irreversible, infección sistémica o local al momento de la intervención, úlcera péptica aguda, infarto pulmonar agudo, antecedentes de abuso de alcohol o drogas.¹⁻⁹ La Figura 1 muestra el proceso a seguir después que se notificó la ubicación de un donador de corazón. La selección y aceptación del donador comprendieron las tres evaluaciones requeridas y se efectuaron según los lineamientos internacionales establecidos.^{2,4,11,12}

Se evaluó el tiempo de isquemia del corazón contabilizado en minutos desde el pinzamiento aórtico en el donador hasta la reperfusión del corazón transplantado en el receptor, la distancia recorrida medida en kilómetros y la mortalidad perioperatoria definida como la ocurrida en los primeros 30 días posttrasplante por causa de origen cardiaco o asociada con el procedimiento quirúrgico.

Técnica quirúrgica

Los órganos se obtuvieron de donadores con muerte encefálica cuyo corazón continuaba latiendo. Se confirmó en evaluación terciaria la adecuada funcionalidad del corazón. Se preservaron los órganos mediante la combinación de paro electromecánico inducido por cardioplejia anterógrada fría cristaloide con solución de Bretschneider (Kohler Chemie, Alsbach-Hahnlein, Alemania)⁷ e hipotermia tópica. Todos los trasplantes los realizó ortotópicamente el mismo grupo de trasplante cardiaco. En un paciente se realizó trasplante simultáneo de corazón-riñón.¹³⁻¹⁷

Transporte

El transporte de los órganos desde largas distancias se hizo por *jet* alquilado con velocidad promedio de 805 a 885 km/hora, nivel de elevación equivalente a los jets comerciales y sistema de comunicación aire-tierra. El transporte del aeropuerto al hospital se hizo en helicóptero y transporte terrestre en ambulancias.

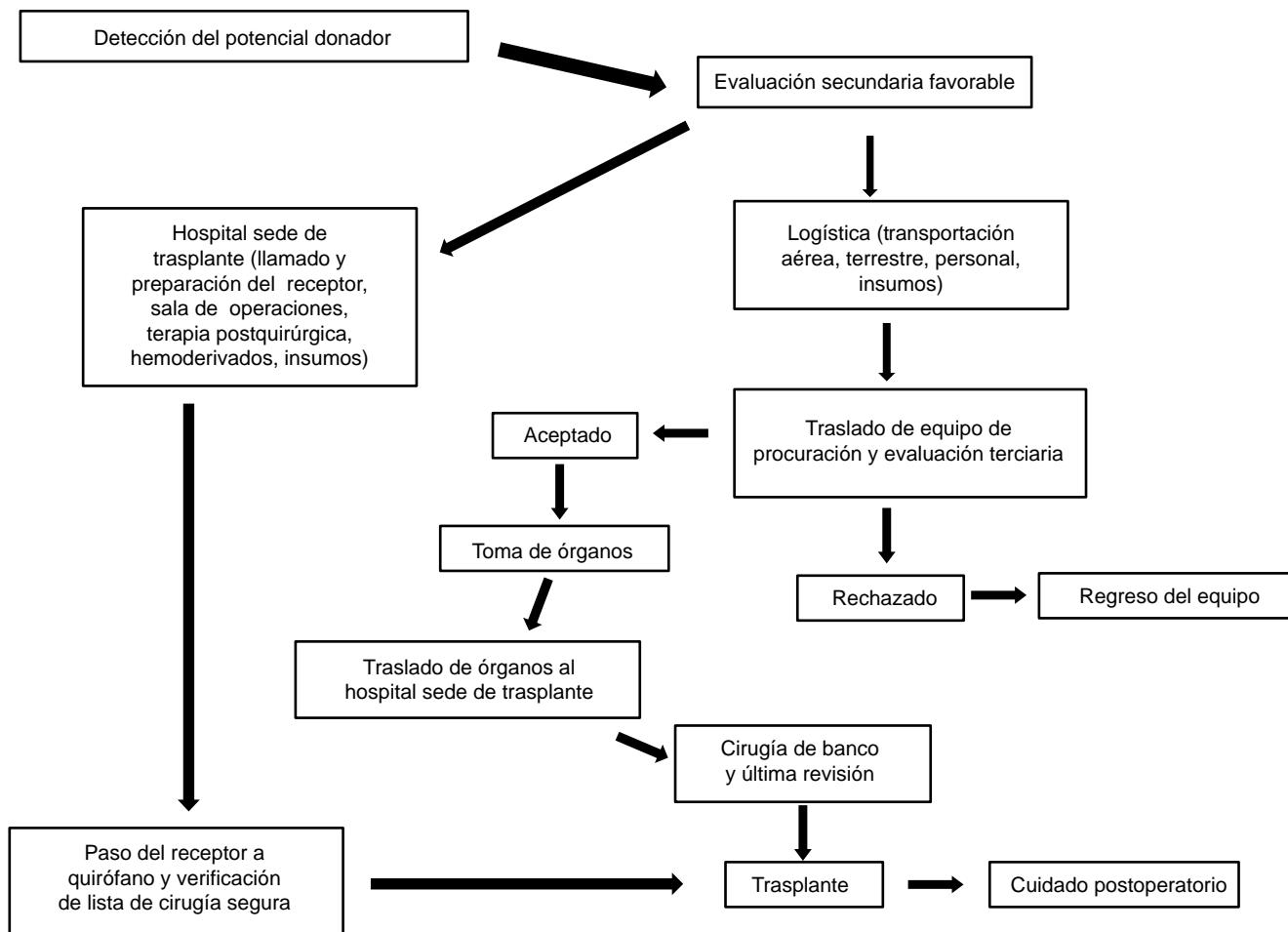


Figura 1. Diagrama de flujo que sigue nuestro equipo de trabajo en la procuración a distancia.

Resultados

En el periodo establecido se efectuaron 14 trasplantes de corazón; 12 de ellos con procuración a distancia. El grupo de procuración descartó en la evaluación terciaria cuatro potenciales donadores en los estados de Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas e Hidalgo. En los casos de procuración a distancia se efectuó trasplante cardíaco ortotópico (100%). El promedio de edad de los receptores fue 42.7 ± 15.9 años (límites de 17 y 61 años). Siete pacientes (58.3%) fueron del sexo masculino y cinco (41.66%) del sexo femenino. El tiempo promedio de isquemia total de injertos fue 228.58 ± 42.84 minutos (límites de 174 a 309 minutos). En diez casos (83.33%) se utilizó transporte aéreo. La mayor distancia recorrida por vía aérea fue 2,319 km; la menor, 93.65 km (Cuadro I). En dos

casos (16.66%) sólo se utilizó transporte terrestre; la mayor distancia recorrida fue 93.65 km; la menor, 22.5 km. Once de los doce pacientes, (91.66%) sobrevivieron los primeros 30 días del trasplante. En la actualidad sobreviven nueve pacientes. El único fallecimiento inmediato (8.33%) se atribuyó a falla primaria del injerto; dos fallecimientos tardíos a complicaciones extracardiacas (45 y 68 días después del trasplante). Se realizó un trasplante cardíaco-renal simultáneo del mismo donador, en el que se utilizó transporte aéreo (distancia aérea de 224.6 km), con tiempo de isquemia total del injerto cardíaco de 253 minutos. Luego de 36 horas del trasplante cardíaco se procedió a efectuar el trasplante renal; el órgano se había preservado en una máquina de perfusión renal, con tiempo de isquemia renal total de 67 horas. La paciente falleció por causas extracardiacas a los 68 días del trasplante cardíaco.

Cuadro I. Distancia entre los centros de procuración y el hospital

Número progresivo	Fecha	Procedencia	Tiempo de isquemia (minutos)	Distancia (kilómetros)
1	05-Abr-11	Morelia, Mich.	253	224.6
2	05-Jul-11	Morelia, Mich.	243	224.6
3	13-Jul-11	Puebla, Pue.	215	96.4
4	27-Jul-11	León, Gto.	244	341
5	12-Ago-11	Guanajuato, Gto.	230	284.6
6	01-Sep-11	Monterrey, NL	291	726.1
7	20-Oct-11	Tijuana, BC	309	2319
8	01-Dic-11	Naucalpan, Edo. Méx.	174	22.5*
9	28-Dic-11	Pachuca, Hgo	177	93.65*
10	10-Ene-12	Monterrey, NL	225	726.1
11	11-Ene-12	León, Gto	199	341
12	28-Ene-12	León, Gto	183	341

*Transporte terrestre únicamente.

Mich.= Michoacán, Pue. = Puebla, GTO. = Guanajuato, NL = Nuevo León, Hgo = Hidalgo, BC = Baja California, Edo. Méx. = Estado de México,

Discusión

Los avances en trasplantes cardiacos son resultado de años de esfuerzo y han logrado aumentar la sobrevida en todos los grupos de edad.^{3,18,19} En nuestro país se realizó el primer trasplante de corazón con éxito en 1988 y se demostró la viabilidad de estas intervenciones.²⁰ En particular, en los últimos dos años, y en nuestro hospital, los resultados han sido muy favorables.¹¹ Entre los factores involucrados, de acuerdo con nuestra experiencia, están: mejores criterios de selección de candidatos a trasplante cardiaco, rigurosa valoración, recuperación hormonal del donador²¹ y preservación miocárdica. El tiempo de isquemia prolongado puede afectar negativamente los resultados postquirúrgicos inmediatos, pero no afecta el resultado a mediano y largo plazos.⁵⁻¹¹

El equipo de procuración cardiaca, localizado en el Distrito Federal, ha tenido que viajar a nueve ciudades diferentes; la más lejana, Tijuana, Baja California Norte. Esta política ha aumentado la oferta de trasplante cardiaco a nuestros pacientes y permite atenderlos oportunamente. Ha hecho posible, también, tres sucesos sin precedente en nuestro país: nuestro grupo de trabajo realizó diez trasplantes de corazón en un mismo centro hospitalario en 2011; ese mismo año, se realizó la procuración más distante registrada en nuestro país (en Tijuana, Baja California Norte); en enero de 2012, se efectuaron cinco trasplantes de corazón

exitosos en un mismo centro hospitalario. Esto confirma que el trasplante de corazón es una opción terapéutica real, segura y eficaz para tratar la insuficiencia cardiaca terminal en nuestro país.

La valoración de donadores de lugares lejanos debe realizarse caso por caso. Deben considerarse al tomar o rechazar un corazón donado variables como estabilidad del donador, uso de inotrópicos, y función ventricular izquierda. En particular, se debe ser muy cuidadoso en las evaluaciones secundaria y terciaria.^{13,22} Se debe tener en cuenta que la dificultad para desplazar un equipo de procuración influye en la decisión de aceptar un corazón para trasplante en el transoperatorio de la procuración. Sin embargo, hay dos factores más relevantes: decidir no tomar el corazón después de una evaluación cuidadosa y completa^{11,22} previene el fracaso del trasplante; no haber acudido a una evaluación directa antes de la obtención del corazón con fines de trasplante, habría limitado en más de 80% la capacidad de nuestro centro de realizar los trasplantes que requerían nuestros pacientes. El tiempo prolongado de isquemia, por sí solo, no debe representar un criterio de exclusión en virtud de la sobrevida similar cuando se compara con otros grupos.^{5-11,17} Los corazones donados en los que se prevé un tiempo de isquemia prolongado no deben reservarse para los receptores más enfermos e inestables.

En las condiciones actuales de escasez de donadores cardiacos, incrementar su número mediante evaluación, procuración y trasplante de órganos a distancia, previa eva-

luación individualizada, integral y muy estricta, ofrece resultados prometedores. El apoyo del transporte aéreo por helicóptero ofrece las siguientes ventajas: transporte directo entre dos puntos, evitar el tráfico urbano, capacidad de aterrizar justo al lado del jet, orientación geográfica superior y mejor contacto por radio comparado con el transporte en ambulancia. Requiere coordinación que permite enlazar los pasos en el menor tiempo posible. La participación del coordinador de donación es indispensable: desempeña funciones específicas de acuerdo con la normatividad y, en nuestro caso, favorece el enlace con los Comités de Trasplante de los hospitales donde se encuentran los donadores y los medios de transporte terrestre y aéreo institucionales y extra-institucionales.

La labor de equipo permite la procuración de órganos a distancia con fines de trasplante.

Referencias

1. Tjang Y, van der Heijden G, Tenderich G, Grobbee D, Körfer R. Survival analysis in heart transplantation: results from an analysis of 1290 cases in a single center. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33(5):856-861.
2. O'Connell J, Bourge RC, Costanzo-Nordin MR, Driscoll DJ, Morgan JP, Rose EA, et al. Cardiac transplantation: recipient selection, donor procurement, and medical follow-up. A statement for health professionals from the Committee on Cardiac Transplantation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 1992;86(3):1062-1079.
3. Stehlik J, Edwards L, Kucheryavaya A, Benden C, Christie J, Dobbelis F, et al. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: twenty-eight adult heart transplant report-2011. *J Heart Lung Transplant* 2011;30(10):1078-1094.
4. Costanzo RM, Dipchand A, Starling R, Anderson A, Chan M, Desai S, et al. The International Society of Heart and Lung Transplantation Guidelines for the care of heart transplant recipients. *J Heart Lung Transplant* 2010;29(8):914-956.
5. Mitropoulos FA, Odim J, Marelli D, Karandikar K, Gjertson D, Ardehali A, et al. Outcome of hearts with cold ischemic time greater than 300 minutes: a case-matched study. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2005;28(1):143-148.
6. Morgan J, John R, Weinberg AD, Kherani AR, Coletti NJ, Vigilance DW, et al. Prolonged donor ischemic time does not adversely affect long-term survival in adult patients undergoing cardiac transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;126(5):1624-1633.
7. Briganti EM, Bergin PJ, Rosenfeldt FL, Esmore DS, Rabinov M. Successful long-term outcome with prolonged ischemic time cardiac allografts. *J Heart Lung Transplant* 1995;14(5):840-845.
8. Thomas F, Szentpetery S, Mammana E, Wolfgang T, Lower R. Long-distance transportation of human hearts for transplantation. *Ann Thorac Surg* 1978;26(4):344-350.
9. Russo M, Chen J, Sorabella R, Martens T, Garrido M, Davies RR, et al. The effect of ischemic time on survival after heart transplantation varies by donor age: an analysis of the united network for organ sharing database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133(2):554-559.
10. Scheule A, Zimmerman G, Johnston J, Razzouk A, Gundry S, Bailey L, et al. Duration of graft cold ischemia does not affect outcomes in pediatric heart transplant recipients. *Circulation* 2002;106 (suppl I):I163-I167.
11. Careaga-Reyna G, Zetina-Tun H, Lezama-Urtecho CA. Programa de trasplante cardiaco de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General Dr. Gaudencio González Garza, del Centro Médico Nacional "La Raza". *Rev Invest Clin* 2011;63(supl 1):85-90.
12. Zaroff J, Rosengard R, Armstrong W, Babcock W, Alesandro A, Dec W. Maximizing use of organs recovered from the cadaver donor: cardiac recommendations. *Circulation* 2002;106(7):836-841.
13. Omoto T, Minami K, Böthig D, Schütt U, Tenderich G, Wlost S, et al. Risk factor analysis of orthotopic heart transplantation. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2003;11(1):33-36.
14. Blanche C, Kamlot A, Blanche D, Kearney B, Wong A, Czer L, et al. Combined heart-kidney transplantation with single-donor allografts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122(3):495-500.
15. Bruschi G, Busnach G, Colombo T, Radaelli L, Pedrazzini G, Garattini A, et al. Long-term follow-up of simultaneous heart and kidney transplantation with single donor allografts: Report of nine cases. *Ann Thorac Surg* 2007;84(2):522-527.
16. McKay GS, Haydock DA, Bourchier R, Ruygrok PN, Agnew TM, Coverdale HA, et al. Cardiac and delayed renal transplantation with same-donor allografts. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2000;8(2):164-166.
17. Reichenasperger H, Russ C, Überfuhr P, Nollert G, Schlüter A, Reichart B, et al. Myocardial preservation using HTK solution for heart transplantation. *Eur J Cardiothorac Surg* 1993;7(8):414-419.
18. Lower R, Shumway N. Studies on orthotopic homotransplantation of the canine heart. *Surg Forum* 1960;11:18-19.
19. Shumway NE, Lower RR, Stofer RC. Transplantation of the heart. *Adv Surg* 1966;2:265-284.
20. Argüero R, Castaño R, Portilla E, Sánchez O, Molinar F. Primer caso de trasplante de corazón en México. *Rev Med IMSS* 1989;27:107-109.
21. Argüero R, Castaño R, Careaga G. Trasplante de corazón, pulmón y corazón pulmón. Capítulo 6. Donadores. Ed. Salvat. México, 1995. p. 32-42.
22. Careaga-Reyna G, Ramírez-Castañeda S, Ramírez-Castañeda A. Importancia de la evaluación terciaria del potencial donador en trasplante de corazón. *Rev Mex Cardiol* 2008;19(3):149-151.