

Formación Continuada.XXI Reunión de residentes

Injertos en cirugía coronaria. Revisión «realista» de la bibliografía



Gregorio Cuerpo^{a,*}, Christian Muñoz^b y José López^c

^a Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid, España

^b Hospital Universitario Doce de Octubre, Madrid, España

^c Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 29 de diciembre de 2016

Aceptado el 4 de febrero de 2017

On-line el 26 de abril de 2017

Palabras clave:

Coronaria

Mamaria

Safena

Radial

R E S U M E N

La cirugía coronaria sigue siendo el procedimiento más realizado en cirugía cardíaca. Es fundamental la selección del injerto apropiado. Intentamos ofrecer en este artículo una revisión de la literatura desde un punto de vista realista. La cirugía coronaria debe ser adaptada a cada paciente y los injertos conocidos para ser defendidos de la «mala reputación».

© 2017 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Coronary surgery grafts. A realistic review of the literature

A B S T R A C T

Coronary by-pass surgery remains the most common procedure in cardiac surgery. It is highly crucial to select the correct graft. An attempt is made in this article to review the different options from a realistic point of view. Coronary surgery should be tailored to the patient, and as well as to the known grafts in order that their “bad reputation” can be defended.

© 2017 Sociedad Española de Cirugía Torácica-Cardiovascular. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords:

Coronary

Mammary

Saphenous

Radial

Introducción

La cirugía coronaria continúa siendo hoy en día la intervención quirúrgica más frecuentemente realizada, a pesar de un discreto declive en los últimos años. Dentro de los injertos a utilizar, el gold-standard sigue siendo el empleo de la arteria mamaria interna (AMI), ya que proporciona una mayor supervivencia, mayor libertad de infarto, mejoría de los síntomas y disminución de reintervenciones que la vena safena (VS)¹. De hecho, el uso de la AMI es considerado como un indicador de calidad en la revascularización.

Partiendo de la base de la utilización de al menos una AMI, analizaremos las diferentes opciones de injerto complementario, desde el uso clásico de la safena, hasta la revascularización arterial total. Intentaremos ofrecer una visión global de la evidencia científica y de la práctica clínica habitual, que en ocasiones, revelan importantes diferencias.

Uso de doble mamaria

Introducción

Histológicamente, dentro de la clasificación de He, la arteria mamaria se considera de tipo I, y destaca por su elevada proporción de fibras elásticas en comparación con la de fibras musculares. Esto le permite adaptarse mejor a la severidad de la lesión coronaria, disminuyendo las posibilidades de espasmo. Del mismo modo, presenta menor respuesta a vasoconstrictores y mayor a vasodilatadores (fundamentalmente factores relajantes del endotelio). Por último, presenta, también por este motivo, menor tendencia a la aterosclerosis. Por otro lado, la parte final de la arteria mamaria es histológicamente distinta, ya que tiene una mayor proporción de fibras musculares, por lo que se recomienda desechar el tramo final de la AMI para evitar el vasoespasmo y obtener así un injerto de mayor calidad.

Múltiples estudios han encontrado que los resultados a largo plazo del uso de la AMI demuestran una disminución del riesgo de muerte, infarto, angina y reintervención por isquemia respecto de los injertos safenos. Además, la evidente diferencia de permeabilidad demostrada del uso de la arteria mamaria se extendía a la tercera década postintervención¹. Pero a pesar de estas ventajas del uso de una de las AMI (SIMA), la realidad es que el uso bilateral de

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: grepa.genf@yahoo.es (G. Cuerpo).

arteria mamaria (BIMA) es de menor del 10% en Europa y menor del 5% en EE. UU. Analizamos los pros y los contras del uso de la BIMA.

Razones para el uso de mamaria bilateral

La evidencia científica a favor del uso de la BIMA es consistente. Existe un metaanálisis publicado a principios de 2013, que incluye a cerca de 80.000 pacientes de más de 27 estudios². En este metaanálisis, con supervivencia como único end-point, se observa que la mayoría de los estudios revelan mejores resultados para la doble mamaria. Diferentes estudios observacionales individuales confirman estos hallazgos. De estos, destacan los 25 años de seguimiento del estudio de Parsa et al.³, en el que no solo se observa reducción en la mortalidad, sino también en eventos no fatales, como nueva angioplastia e infarto. A los 25 años de la intervención, el uso de una arteria mamaria reduce un 21% el evento combinado (angioplastia, infarto, reintervención o muerte) frente al no uso de mamaria; añadir una segunda mamaria eleva este porcentaje al 30% de reducción.

Destaca el esfuerzo de Taggart para demostrar los beneficios clínicos de la doble mamaria. En el 2001 publicó un metaanálisis con 16.000 pacientes, en el que demuestra mayor supervivencia con el empleo de BIMA para el global de los pacientes y para diferentes subgrupos⁴. Él está a la cabeza del estudio aleatorizado más largo que existe en este ámbito: el Arterial revascularization trial (ART)⁵. En este estudio fueron aleatorizados 1.500 pacientes en cada grupo (uso unilateral frente a bilateral de AMI). El cálculo del tamaño muestral se realizó buscando una reducción en la mortalidad de al menos el 5% a los 10 años. Se trata de un estudio multicéntrico, llevado a cabo en 28 hospitales de 7 países. El end-point primario es supervivencia a 10 años y como secundarios están la mortalidad a 30 días, la reintervención, los eventos clínicos, QALYs y coste-eficacia. Se analizan diferentes subgrupos (diabéticos, edad > 70 años, sin CEC, radial o vena, número de injertos y disfunción ventricular). Los resultados al año no revelan diferencias entre el uso de SIMA y BIMA con respecto a mortalidad, accidente cerebrovascular, infarto agudo de miocardio y necesidad de revascularización. Como confirman otros estudios observacionales⁶, es a partir de varios años cuando se observan diferencias más notorias entre SIMA y BIMA. Es en 2018 cuando se espera la publicación de los 10 años de seguimiento del ART.

Situación actual del uso de mamaria bilateral

Como señalamos previamente, a pesar de que el uso de BIMA parece ofrecer mejores resultados, la utilización de la doble mamaria no llega al 10% en Europa y apenas al 5% en EE. UU. Como posibles motivos para esta infrautilización se ha argumentado que es técnicamente demandante, el mayor tiempo necesario para la disección de ambas mamas y la morbilidad asociada a un posible aumento en la infección de la esternotomía.

En el año 2002, el Dr. Taggart publicó una encuesta realizada en Gran Bretaña donde se observaba que solo un 15% usaba más de un injerto arterial, a pesar de que la mayoría de los cirujanos pensaban que hay beneficios en el uso de BIMA, y que casi todos utilizarían para ellos mismos múltiples injertos arteriales. Según esta misma encuesta, la realidad es que el uso de doble mamaria era escaso. El autor sugiere como explicación para estos hallazgos la vigilancia de los resultados en un ambiente hostil y la curva de aprendizaje. Según el 59% de los cirujanos encuestados, la añadida duración del procedimiento (30–60 min) dificultaría el uso de la segunda mamaria.

Razones en contra del uso de mamaria bilateral. Morbilidad

Con respecto a un supuesto aumento de la morbilidad por el uso de BIMA, creemos necesario añadir resultados científicos para descartar que no sea una «excusa» que legitime la no utilización de la doble mamaria. Sin duda, la complicación más temida asociada al uso de BIMA es la mediastinitis. El estudio ART demuestra una incidencia del 1,9% de mediastinitis en el grupo de BIMA frente a un 0,6% cuando se utilizaba solo una mamaria.

El mayor temor de aparición de mediastinitis es, sin duda, en el subgrupo de pacientes diabéticos. Dentro de los estudios más relevantes en este sentido⁷, muestran un riesgo relativo de mediastinitis de 1,71 cuando se utilizaban 2 mamas. Sin embargo, este riesgo se revela no significativo cuando la mamaria era esqueletizada (riesgo relativo = 0,94). En este estudio el riesgo de sangrado es también ligeramente superior con el uso de doble mamaria, aunque es sin duda compensado por la mejoría de la supervivencia.

En estos estudios suele olvidarse mencionar algo que puede parecer obvio y es la morbilidad que lleva implícita la extracción de otro injerto en caso de no extraerse ambas mamas. Se compara la morbilidad de SIMA frente a BIMA, olvidando que hay sumar en el caso de la SIMA las complicaciones derivadas de la extracción de la radial o de la safena.

Consideraciones añadidas

Uno de los problemas asociados al uso de la mamaria derecha tiene que ver con su longitud y con la estrategia de revascularización. Existen diferentes publicaciones y alternativas, pareciendo ganar en evidencia científica y en seguridad aquellas estrategias que liberan la mamaria derecha y permiten anastomosis en «Y» o «T» a la mamaria izquierda⁸. Posiblemente, la utilización de la parte distal de la mamaria derecha, con un alto componente muscular, está en el origen de que sus resultados sean ligeramente inferiores a los de la mamaria izquierda. En cualquier caso, menos del 4% necesita reintervención a los 20 años y, en principio, con menor probabilidad en el caso de usar BIMA.

Existen diferentes estudios que no demuestran mejoría en la supervivencia en diferentes subgrupos, fundamentalmente en personas de edad muy avanzada o diabéticos. Si consideramos que la mejoría en supervivencia aparece a partir de los 8–10 años de la intervención, como establecen la mayoría de los estudios, algunos autores recomiendan prescindir de la doble mamaria en pacientes obesos, diabéticos o mayores de 80 años. La EPOC tampoco ha demostrado claramente un aumento en la incidencia de mediastinitis, aunque para casos muy severos parece razonable una estrategia que no implique la disección de ambas mamas.

Los resultados históricos con los que comparamos la mamaria son de una época en la que los antiagregantes y las estatinas no estaban disponibles ni eran utilizados de la misma manera. Es de suponer que la permeabilidad de otros injertos es hoy en día superior, estando protegidos por eficaces estrategias de prevención terciaria.

Conclusiones

Se encuentra lejos del propósito de este trabajo intentar vencer del uso indiscriminado de la doble mamaria. El contexto personal del cirujano y del hospital son factores a tener en cuenta a la hora de realizar aquella cirugía con la que nos encontremos más confortables. Sin duda, la seguridad a la hora de realizar una intervención, permite obtener mejores resultados. Sin embargo, y precisamente para obtener esta seguridad, limitar el uso de la doble mamaria al paciente no diabético, no EPOC y menor de 50 años no permitirá que la curva de aprendizaje se realice de manera correcta. Posiblemente, una planificación honesta y realista del cirujano con

Tabla 1
Injertos adicionales a la arteria mamaria izquierda

	A. mamaria derecha	A. radial	V. safena
Aspectos positivos	Adaptación al flujo Menor aterosclerosis Mayor supervivencia	Extracción + Longitud + Baja morbilidad +++ (hematoma) Vasoespasma (¿nuevos fármacos?)	Extracción ++ Longitud +++ Morbilidad + (infección) Aterosclerosis Enfriamiento paciente (dificultad uso mantas térmicas)
Aspectos negativos	Tiempo extracción Mediastinitis (¿?) Curva aprendizaje Curva aprendizaje	Monitorización anestesia Monitorización anestesia + joven	
Indicaciones (perfil paciente)	Esperanza vida > 8 años No DM (¿?), no EPOC, no obeso (¿?) No Obeso (¿?)	MMII riesgo infección Safnectomía/varices Lesión coronaria > 80%	+ edad Urgencias/complicaciones i.o.
Bibliografía	2, 3, 5 ART en 2018 ¹¹	9, 10, 11	14

respecto a la estrategia de revascularización, buscando áreas de mejora una vez estén asentadas las bases de los procedimientos, permita ir mejorando resultados, desde el corto hasta el muy largo plazo. Como veremos a continuación, tanto la arteria radial (AR) como la VS ofrecen excelentes resultados y deben ser conocidos para defender la buena práctica clínica de su uso (tabla 1).

Uso de arteria radial

Introducción

La utilización de la AR fue propuesta inicialmente por Carpentier en 1971. En el seguimiento postoperatorio inmediato se observó una alta tasa de oclusión y estenosis, por lo que su uso fue abandonado. El mecanismo fisiopatológico por el que se producía la oclusión del injerto no era claramente conocido. Se observó un alto grado de hiperplasia intimal, que según Carpentier podría ser debido a un espasmo de la arteria por denervación. No fue hasta principios de los 90 cuando Acar reintrodujo el uso de la AR, tras observar en diferentes coronariografías que injertos previamente considerados ocluidos volvían a aparecer permeables varios años más tarde⁹.

Histología de la arteria radial

Según la clasificación de He, la AR pertenece al grupo de arterias musculares o tipo III, caracterizadas por una gran densidad de leiomiocitos en la capa media. Estas arterias presentan respuesta espástica y vasoconstrictora frente los estímulos mecánicos¹⁰. Este mecanismo es uno de los que explica la baja permeabilidad observada inicialmente, ya que la disección y la manipulación de la arteria eran muy diferentes de la actual. La técnica clásica de disección de la AR implicaba la extracción de la misma como injerto esqueletizado y la dilatación por sobrepresión hidrostática. Hoy se sabe que todos estos mecanismos producen lesión endotelial y vasoconstricción.

Disección

Los buenos resultados actuales de la AR se relacionan fundamentalmente con las modificaciones en la técnica de disección, así como al manejo más cuidadoso del injerto¹¹. Actualmente, la disección se realiza como injerto pediculizado (junto con el paquete venoso), minimizando la manipulación directa y evitando la distensión. A esto ha de añadirse el empleo de vasodilatadores tópicos, tales como la papaverina o la solución Hong-Kong. El empleo sistémico de calcioantagonistas continúa siendo objeto de debate, pero parece que su uso de forma continuada no ha mostrado beneficio.

Para facilitar la disección de la AR, y minimizar la posible aparición de complicaciones asociadas, se deben tener en cuenta sus relaciones con una serie de estructuras anatómicas vecinas¹²: músculos: braquiorradial y flexor del carpo; nervios: superficial radial y lateral cutáneo; arterias: recurrente radial y palmar superficial.

Características del injerto

Tras los estudios realizados sobre la AR en los 90, su empleo tuvo una rápida y amplia difusión. Son múltiples los motivos que han conllevado su uso extendido, entre los que destacan:

- Injerto arterial, con mayor permeabilidad a largo plazo que los injertos venosos.
- Facilidad de extracción y manipulación: diámetro similar al de las arterias coronarias, pared resistente y con buenas características para la anastomosis aórtica y coronaria.
- Versátil: uso como injerto libre o compuesto sobre la AMI.
- Longitud suficiente como para llegar a cualquier territorio coronario.
- Baja morbilidad asociada a su extracción. La realización previa del test de Allen, que estudia la permeabilidad del arco palmar y de la arteria cubital, permite que la extracción de la AR sea un procedimiento seguro. La aparición de complicaciones isquémicas es muy infrecuente¹³. Las complicaciones más frecuentes, cuando aparecen, son hematoma en la zona quirúrgica de disección y parestesias transitorias del primer dedo.

Contraindicaciones de uso

Diversas circunstancias desaconsejan el empleo de la AR:

- Test de Allen patológico.
- Pacientes sometidos a cateterismo coronario a través de la AR. No existe consenso sobre el tiempo mínimo que debería esperarse para poder emplearla, pero siempre que fuese posible debería desestimarse su uso.
- Antecedentes de traumatismo en el antebrazo.
- Enfermedad de Dupuytren o Raynaud.

Elección del vaso diana

Uno de los elementos fundamentales a la hora de emplear la AR es la cuidadosa selección de los vasos diana. La AR presenta tendencia a la vasoconstricción en situaciones de flujo competitivo. Cuando esto ocurre, aparece lo que angiográficamente se denomina

como «signo de la cuerda», que consiste en un estrechamiento focalizado o difuso del injerto. La aparición de flujo competitivo depende fundamentalmente del grado de lesión de la coronaria sobre la que se vaya a realizar la anastomosis. Para evitar esto, el empleo de la AR debe quedar reservado exclusivamente para coronarias que presenten lesiones severas (superiores al 90%).

La permeabilidad de la AR también viene determinada por el grado de enfermedad vascular distal al punto donde se realice la anastomosis coronaria. En aquellos territorios con mala calidad del vaso distal o poco volumen miocárdico implicado, la permeabilidad de este injerto se ve comprometida.

Permeabilidad

Son múltiples los estudios que se han desarrollado para evaluar la permeabilidad de la AR, así como para comparar la permeabilidad de la AR y la VS. La gran mayoría de ellos son retrospectivos y observacionales, siendo solamente unos pocos prospectivos. La permeabilidad obtenida en todos estos estudios es semejante y se sitúa en torno a un 90% tras un seguimiento medio de 5 años. Asimismo, se observa como la permeabilidad de la AR es mejor que la de la VS, y que claramente mejora respecto a la de la VS a partir del quinto año de seguimiento.

Uso de vena safena

Introducción

La VS, a pesar de toda la evidencia acumulada sobre las ventajas del empleo de injertos arteriales, continúa siendo el injerto más empleado en el mundo. Se considera que aproximadamente el 80% de todas las anastomosis se realizan con VS.

Tras iniciarse su empleo como injerto, se observó que su principal problema era la baja permeabilidad a medio-largo plazo. Las razones por las que, a pesar de estos hallazgos, la VS sigue siendo el injerto más empleado son varias, entre las que cabe destacar: su facilidad de disección y empleo, su gran longitud y disponibilidad, y su gran versatilidad de uso, ya que la fisiología venosa hace que esta no tenga tendencia al espasmo y sobre la misma no influya el flujo competitivo.

Permeabilidad y fisiopatología

A lo largo de los 2 primeros meses, hasta el 10-15% de los injertos venosos presentan oclusión trombótica precoz. Este proceso se relaciona con la lesión del endotelio producida durante la disección y la manipulación del injerto, así como por la técnica quirúrgica y el estado protrombótico posquirúrgico¹⁴.

Al cabo del primer año se produce aproximadamente la oclusión de otro 5-10% de injertos venosos, debido al proceso de hiperplasia intimal. Esta alteración histopatológica se produce fundamentalmente por la exposición del injerto venoso a la presión del circuito arterial, lo que conlleva una sobrecarga hemodinámica, aumento del estrés radial, cierto estado de isquemia de la pared del vaso y daño endotelial. La hiperplasia se produce como consecuencia de la migración de células musculares lisas a la capa media de la vena, así como al depósito de fibrina, eritrocitos y neutrófilos.

Tras el primer año posquirúrgico la tasa de oclusión es del 2-3% al año, estando relacionada con un proceso de aterosclerosis acelerada, en el que los factores de riesgo cardiovascular desempeñan el papel más importante.

La permeabilidad global de las venas, por tanto, es:

- Primer año postintervención: permeabilidad 80-90%.
- Entre 1.º y 5.º año postintervención: permeabilidad 70-85%.

- Entre 5.º y 10.º año postoperatorio: permeabilidad 50-60% (en 50% de ellos ya se observa aterosclerosis).
- Años postintervención: permeabilidad 20-25%.

Disección

La herida de safenectomía es la primera causa de morbilidad tras la cirugía de revascularización. Para evitar la infección y otras complicaciones, es fundamental una técnica quirúrgica correcta y cuidadosa. Estos son algunos elementos a tener en cuenta al realizar la extracción venosa:

- Correcta elección de la extremidad. Comprobar pulsos distales, cambios tróficos, signos de vasculopatía periférica, etc.
- Comenzar la incisión aproximadamente 2 cm por encima del maléolo tibial, evitando esta zona de peor cicatrización y más dolorosa.
- Identificar la vena y avanzar de forma progresiva, siempre manteniéndose encima de la misma, evitando la creación de flaps cutáneos.
- Realizar buena hemostasia y cerrar por planos. Evitar la creación de espacios libres. No someter la piel a excesiva tensión.

Elementos de mejora de la permeabilidad venosa

Dado que la VS continúa siendo el injerto más empleado, se han desarrollado diversas líneas de investigación encaminadas a la búsqueda de mejorar su permeabilidad:

- Disección pediculizada o técnica «no-touch». Evita el daño del endotelio venoso al minimizar la manipulación de la vena, así como evita la sobredistensión hidráulica.
- Mallas de soporte externo. Disminuyen la lesión endotelial al disminuir la tensión radial, el estrés de pared y el diámetro máximo alcanzado por el injerto.
- Soluciones de almacenaje y preservación. Soluciones tamponadas que previenen la isquemia del endotelio y preservan mejor su función.
- Fármacos experimentales inhibidores de la hiperplasia intimal.
- Fármacos análogos del factor de crecimiento endotelial vascular.

Conclusión

El conocimiento de los injertos utilizados en cirugía coronaria es fundamental a la hora de ofrecer cirugías individualizadas para la necesidad de cada paciente. Nos encontramos, sin duda, en un mundo en el que el «marketing» de nuestros procedimientos es importante pero más aún lo es la buena praxis. Esto es, sin duda, al final la mejor defensa que un cirujano puede tener de su trabajo.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Gibson CF, Loop FD. Choice of internal mammary artery or saphenous vein graft for myocardial revascularization. *Cardiology*. 1986;73(4-5):235–41.
2. Weiss AJ, Zhao S, Tian DH, Taggart DP, Yan TD. A meta-analysis comparing bilateral internal mammary artery with left internal mammary artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Cardiothorac Surg*. 2013;2:390–400.
3. Parsa CJ, Shaw LK, Rankin JS, Daneshmand MA, Gaca JG, Milano CA, et al. Twenty-five-year outcomes after multiple internal thoracic artery bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145:970–5.
4. Taggart DP, D'Amico R, Altman DG. Effect of arterial revascularisation on survival: A systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries. *Lancet*. 2001;358:870–5.
5. Taggart DP, Altman DG, Gray AM, Lees B, Nugara F, Yu LM, et al. Randomized trial to compare bilateral vs. single internal mammary coronary artery bypass grafting: 1-year results of the Arterial Revascularisation Trial (ART). *Eur Heart J*. 2010;31:2470–81.
6. Lytle BW, Blackstone EH, Sabik JF, Houghtaling P, Loop FD, Cosgrove DM. The effect of bilateral internal thoracic artery grafting on survival during 20 postoperative years. *Ann Thorac Surg*. 2004;78:2005–12 [discussion 12–4].
7. Deo SV, Shah IK, Dunlay SM, Erwin PJ, Locker C, Altarabsheh SE, et al. Bilateral internal thoracic artery harvest and deep sternal wound infection in diabetic patients. *Ann Thorac Surg*. 2013;95:862–9.
8. Parsa CJ, Daneshmand MA, Gaca JG, Rankin JS. Arterial bypass grafting of the coronary circulation. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth*. 2011;3:227–34.
9. Acar C, Jebara VA, Portoghese M, Beyssen B, Pagny JY, Grare P, et al. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 1992;54:652–9 [discussion 9–60].
10. He GW, Taggart DP. Antispastic management in arterial grafts in coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg*. 2016;102:659–68.
11. Royse AG, Royse CF, Shah P, Williams A, Kaushik S, Tatoulis J. Radial artery harvest technique, use and functional outcome. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;15:186–93.
12. Buxton BF, Seevanayagam S, Kaiche R. Use of radial artery for coronary revascularization. *Multimed Man Cardiothorac Surg*. 2007;2007(219):mmcts 2005 001701.
13. Sajja LR. Assessment of ulnar collateral circulation by the Allen test in patients undergoing radial artery harvest. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;33:755 [author reply 6].
14. Sabik JF 3rd. Understanding saphenous vein graft patency. *Circulation*. 2011;124:273–5.



BIOMED



unidix

Especialistas en cirugía cardiovascular

desde 1977 al cuidado de tu salud



91 803 28 02



info@biomed.es