



Técnica “no touch” de disección de la vena safena en la cirugía de revascularización miocárdica

No-touch technique of saphenous vein dissection in myocardial revascularization surgery

Aurora Calzada Fajardo¹, Leonel Gamboa Hernández¹, Lilián Gómez Guirola¹, Roberto Núñez Fernández¹, Daisy Hernández Montalvo¹, Yanyxis Melendres Garay¹

¹Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

Resumen

Introducción: Hasta la fecha la vena safena interna es el injerto más empleado en la cirugía de revascularización miocárdica; por tanto, el estudio de los mecanismos relacionados con el proceso de oclusión de estos puentes y de las alternativas que mejoren su permeabilidad es un tema prioritario de investigación.

Objetivo: Describir los mecanismos implicados en la enfermedad del injerto venoso; exponer la técnica de disección “no touch” de la vena safena; comparar los resultados de la técnica convencional y “no touch”, según la preservación histológica y describir los resultados a largo plazo de la técnica “no touch,” teniendo en cuenta la permeabilidad del injerto.

Método: Se realizó una revisión de artículos científicos y de investigación, disponibles en las bases de datos de PubMed, en relación con la técnica de disección “no touch” de la vena safena interna.

Resultados: La enfermedad del injerto venoso cursa por tres etapas: trombosis temprana, hiperplasia intimal y desarrollo tardío de la aterosclerosis. La técnica “no touch” permite conservar el tejido perivascular que posibilita una manipulación atraumática. En el análisis histopatológico se observa preservación con la técnica “no touch” y alteración en diferentes grados con la técnica convencional. La permeabilidad del injerto por la técnica “no touch” es del 83 % a los 16 años.

Conclusiones: La preparación de la vena safena por la técnica “no touch” posibilita la excelente preservación de la integridad histológica. Los injertos de vena safena extraídos por técnica “no touch” tienen una alta permeabilidad a largo plazo.

Palabras Clave: injerto de vena safena; puente de arteria coronaria; revascularización miocárdica.

Abstract

Introduction: To date, the internal saphenous vein is the most commonly used graft in myocardial revascularization surgery; therefore, the study of the mechanisms related to the occlusion process of these bridges and alternatives to improve their patency is a priority research topic.

Objective: To describe the mechanisms involved in venous graft disease; to present the “no touch” saphenous vein dissection technique; to compare the results of the conventional and “no touch” technique, according to histological preservation and to describe the long-term results of the “no touch” technique, taking into account graft patency.

Methods: A review of scientific and research articles, available in PubMed databases, was performed regarding the “no touch” technique of dissection of the internal saphenous vein.

Results: Venous graft disease has three stages: early thrombosis, intimal hyperplasia and late development of atherosclerosis. The “no touch” technique allows preservation of perivascular tissue that allows atraumatic manipulation. Histopathological analysis shows preservation with the “no touch” technique and alteration in different degrees with the conventional technique. Graft patency by the “no touch” technique is 83% after 16 years.

Conclusions: The preparation of the saphenous vein by the “no touch” technique allows excellent preservation of histological integrity. The saphenous vein grafts extracted by “no touch” technique have a high long-term patency.

Key Words: saphenous vein; saphenous vein graft; coronary artery bypass; myocardial revascularization.

Introducción

La revascularización miocárdica por vía quirúrgica mediante la utilización de injertos autólogos, ya sea arteriales o venosos, constituye una de las intervenciones de cirugía cardíaca más frecuente en la actualidad y su eficacia en el tratamiento de la cardiopatía isquémica ha quedado bien establecida. Es conocido que los injertos arteriales, a diferencia de las venas, mantienen su integridad estructural y funcional y son resistentes a la aterosclerosis, por lo que su permeabilidad a corto, mediano y largo plazo es superior a la de los injertos venosos.^(1,2,3)

Desde los trabajos iniciales de Favalloro⁽⁴⁾ en 1967 el empleo de la

vena safena interna (VSI) en la cirugía de revascularización miocárdica continúa siendo un injerto esencial en estas operaciones y es el más empleado en el mundo; aproximadamente el 80 % de todas las anastomosis se realizan con este injerto venoso.^(2,5,6,7) La VSI es de fácil y rápido acceso, no se registran situaciones de competencia de flujo coronario, aún ante lesiones coronarias de menor magnitud; su gran longitud permite la realización de varios puentes y su extracción se realiza simultánea a la de la arteria mamaria interna sin aumentar el tiempo quirúrgico.^(1,2,6,8,9) Sin embargo, el gran problema de la vena safena radica en las altas tasas

Recibido: Abril 18, 2022/Aceptado: Enero 13, 2023

ISSN 1561-2937.

<http://www.revcardiologia.sld.cu/>

de oclusión reportadas en toda la literatura, que alcanzan hasta el 25-30 % en el primer año, hasta el 50 % a los 10 años y un 25 % de los que permanecen permeables presentan lesiones de diferentes grados.^(2,4,8,10,11,12)

En la fisiopatología del fallo del injerto de la vena safena han sido implicados tres mecanismos relacionados que, según el tiempo de evolución de la enfermedad, son: trombosis aguda temprana, hiperplasia intimal y aterosclerosis acelerada tardía.^(2,8,11,13) El estudio de estos mecanismos, así como de alternativas que mejoren la permeabilidad de estos puentes venosos, es un tema prioritario de investigación.

En 1996 Souza y otros^(10,13) describieron la llamada técnica “no touch” que consiste en retirar la vena safena de su lecho con el tejido perivasculoso adyacente, lo que disminuye el trauma de las microestructuras vasculares durante la disección y manipulación de la vena.^(2,14,15,16,17,18)

El presente trabajo tuvo como objetivos describir los mecanismos biológicos implicados en la enfermedad del injerto venoso, exponer la técnica quirúrgica de disección “no touch” de la vena safena, comparar los resultados de la técnica convencional y “no touch”, según la preservación histológica y describir los resultados a largo plazo de la técnica, teniendo en cuenta la permeabilidad del injerto.

Método

Se realizó una revisión de la literatura disponible, en relación con la técnica de disección pediculada o “no touch” de la vena safena interna. Se consultaron artículos científicos y de investigación, mediante la búsqueda avanzada en PubMed, utilizando los descriptores y calificadores identificados previamente en los Descriptores de Ciencias de la Salud (términos DeCS/MeSH) y los operadores booleanos para discriminar la búsqueda. A los términos consultados en idioma inglés “saphenous vein”, “vascular grafting”, “coronary artery bypass” y “myocardial revascularization”, combinados con el operador “and”, se le adicionaron los términos “vein graft failure” y “graft patency”, teniendo en cuenta que la mayor parte de la literatura disponible se encuentra en este idioma y por resultar más específicos en el tema a tratar.

Selección de los estudios

Se hallaron 373 artículos, de ellos 101 de interés para la investigación, seleccionados con el propósito de responder a los objetivos propuestos, entre artículos originales y artículos de revisión consultados en idioma español, portugués e inglés en el período comprendido desde 2014 hasta la fecha. Se revisaron, además, los trabajos originales de Domingo Souza, precursor de la técnica “no touch”, publicados en años anteriores, debido a su relevancia. Se han revisado todos los resúmenes y los artículos completos de 30 trabajos que se consideraron representativos para la realización de la presente revisión. Se excluyeron los trabajos que no se consideraron relevantes para la investigación o por ser recurrentes en el tema.

Extracción de los datos

Los datos se recogieron en una tabla que incluyó autor, revista de publicación, año, tipo de estudio, tamaño de la muestra, tiempo de seguimiento de los pacientes, resultados más relevante en porcentajes, evolución posoperatoria y conclusiones.

Análisis e integración de la información

Mecanismos biológicos implicados en la enfermedad del injerto venoso

Desde los inicios de la cirugía coronaria la permeabilidad de la vena safena ha sido objeto de múltiples investigaciones. En general se acepta que la permeabilidad de los injertos venosos con la técnica

convencional es del 80-90 % después del primer año, del 70- 85 % a los cinco años y del 50-60 % a los 10 años.^(7,9,11) Gao y otros reportan 93 %, 74 % y 41 % a los 1, 5 y 10 años, respectivamente.⁽⁷⁾

La enfermedad del injerto venoso o fallo del injerto se define como la oclusión mayor del 70 %, la oclusión completa o el estrechamiento masivo del injerto en la angiografía coronaria.⁽¹¹⁾ Se describe que cursa por tres etapas, una temprana que ocurre en los primeros 30 días, debido a la trombosis del injerto causada por anastomosis defectuosas, acodamientos de injertos, longitud inadecuada de estos y lesión endotelial, debido al trauma quirúrgico durante la extracción y manipulación de la vena.^(5,7,11,19) Según Beijk y otros⁽²⁰⁾ esta ocurre entre un 15 % y 18 % durante el primer mes. Una segunda etapa, denominada intermedia o subaguda que va desde un mes hasta el año posoperatorio, se caracteriza por el desarrollo de hiperplasia neointimal secundaria, derivada de la exposición de la vena a la presión del circuito arterial (remodelado o arterialización),⁽¹⁶⁾ sumado al daño endotelial ya mencionado. El flujo arterial y las fuerzas de cizallamiento lesionan el endotelio venoso, lo que tiene como resultando la liberación de factores de crecimiento y las citoquinas que causan la activación y migración de plaquetas y macrófagos, con acumulación de células musculares lisas y matriz extracelular en la íntima venosa que produce estrechamiento luminal (hiperplasia) y forma las bases para el desarrollo posterior de aterosclerosis.^(5,7,9,11,20)

La fase tardía es la que ocurre después del año y se debe al desarrollo de aterosclerosis acelerada progresiva. Los depósitos de lípidos en zonas de hiperplasia intimal forman la placa de ateroma que evoluciona con mayor rapidez en relación con la de la arteria nativa y se caracteriza por ser difusa, concéntrica y menos calcificada, propensa a la ruptura de la placa, trombosis o a la dilatación aneurismática.^(1,2,7,11,19)

Existen numerosos factores predisponentes para el fallo del injerto venoso, entre los que se pueden mencionar: factores dependientes del paciente (edad, sexo femenino, disfunción ventricular, insuficiencia renal, diabetes y factores de riesgo ateroscleróticos), factores dependientes del injerto, los lechos coronarios y de la cirugía.^(1,7,19) Entre estos últimos desempeña un papel determinante la calidad de la vena y el tipo de disección. Las alteraciones posflebíticas que conducen al engrosamiento de la pared venosa y la presencia de varicosidades reducen la permeabilidad a la mitad en relación con las venas no enfermas. Entre un 2-5 % de las venas safenas no son adecuadas para su uso como injerto y más del 12 % pueden ser consideradas enfermas.⁽²⁰⁾ Por otro lado, el empleo de una técnica de disección atraumática como es la técnica pediculada o safena “no touch”, iniciada por el Domingo Souza^(13,14,15) en 1996, previene el daño endotelial y la subsecuente hiperplasia que resulta en fallo del injerto. Las venas extraídas mediante esta técnica no presentan venoespasmos, por lo cual no es necesario distenderlas; lo que reduce el daño del endotelio secundario a la inyección de solución salina a altas presiones. El tejido fibroadiposo que se conserva le ofrece sostén y ayuda a atenuar el daño endotelial derivado de la exposición de un segmento venoso en un circuito arterial.

Descripción de la técnica “no touch”

La técnica, según se describe originalmente en los trabajos, comienza con un mapeo preoperatorio con ultrasonido para la localización precisa de la vena en toda la longitud de la pierna; se marca y se realiza la incisión de piel en toda la extensión. El objetivo es reducir el daño a los tejidos y la creación de colgajos de piel que podrían conducir a complicaciones de la herida.^(14,15)

Se puede prescindir de la realización del ultrasonido y realizar la disección como en la técnica convencional: comenzar a 2 cm del maléolo tibial interno, incidir la piel a medida que se va exponiendo

la vena, tratando de que la incisión se realice siempre encima de ésta para evitar los colgajos cutáneos.^(14,15)

Los bordes de la herida se elevan utilizando pinzas de disección y con el tejido subcutáneo bajo tensión se crea un plano alrededor de la vena, utilizando tijeras. En publicaciones más recientes la disección se realiza con la ayuda de un electrocoagulador diatérmico.⁽²¹⁾ La vena queda protegida por una delgada capa de tejido adherente anterior y posterior y por 0,5 cm de grasa a ambos lados. Las colaterales venosas se ligan a esta distancia. Esta capa de tejido perivascular protege a la vena de la manipulación directa por el instrumental quirúrgico y reduce la incidencia de espasmo venoso.^(14,15,22)

La vena se deja *in situ* cubierta de gasas empapadas de solución salina hasta que va a ser usada. Al igual que en la técnica convencional, se canula distalmente con una aguja abotonada de preferencia plástica, se liga y secciona; luego se realiza la ligadura y sección proximal (fig. 1). Después de su escisión la vena se almacena en sangre heparinizada obtenida de la cánula aórtica. No se realiza la distensión con solución salina, sino un lavado suave de la vena con solución de papaverina que, además, comprueba que no existan fugas. En la descripción original de Souza⁽¹⁵⁾ este lavado se realiza mediante la conexión de la vena a la cánula aórtica. La herida de la pierna se cierra, mediante dos o tres planos de sutura continua.^(14,15,22)

Fig. 1 Vena safena interna luego de su disección mediante la técnica "no touch".



Fuente: Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

Las anastomosis realizadas con esta técnica son cómodas, al coincidir el diámetro de la vena a la coronaria con una pared más gruesa no propensa al desgarro y con un soporte fibroadiposo que impide acodamientos y ayuda a atenuar los efectos deletéreos de la presión del circuito arterial (fig. 2).^(6,13,14,15,22)

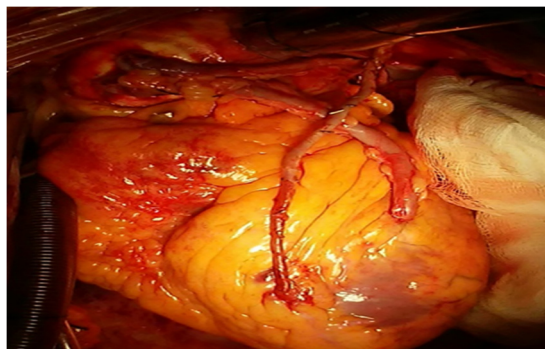
Análisis morfométricos e inmunohistoquímicos

Endotelio

Por estudios de microscopía electrónica, inmunohistoquímica y de inmunofluorescencia se ha demostrado que la preservación endotelial es mejor en la técnica "no touch" (NT) y se comprobaron niveles más altos de la enzima óxido nítrico sintasa (NOS), así como uniones intercelulares conservadas y morfología normal. Esta enzima que se encuentra presente en células musculares lisas de la capa media, nervios perivascuales, plaquetas y en la capa adventicia, es la responsable de la síntesis de óxido nítrico, el mayor agente vasodilatador y antitrombótico del sistema cardiovascular.^(12,21) Comparativamente, en la técnica convencional (TC) se demostró la

denudación endotelial con la exposición de la membrana basal, polimorfismo celular y un aumento significativo de la activación y la adhesión plaquetaria causado por la reducción local de óxido nítrico (NO).^(12,13,15,23)

Fig. 2 Puente de safena "no touch" a arteria diagonal.



Fuente: Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

Túnica media

Las células musculares lisas vasculares (VSMCs) en la media de la safenas NT se observaron ordenadas en forma regular y presentaron características normales y uniformes; sin embargo, en la TC exhibieron polimorfismo con la presencia de células ovoides, elongadas y multiformes.^(12,13,23) Verma y otros⁽²³⁾ observaron que la *vasa vasorum* presente en esta túnica se encontraba conservada en la técnica NT, pero alterada morfológicamente y a menudo ocluida en la TC, lo cual provoca una activación de las VSMCs con un cambio del fenotipo de contráctil a sintético con el consiguiente desarrollo de hiperplasia neointimal.

Túnica adventicia

El tejido perivascular está compuesto por vénulas, arteriolas y capilares acompañados de fibroblastos y nervios perivascuales, además de una importante expresión de las tres isoformas de la enzima óxido nítrico sintasa. En la disección NT la túnica adventicia y la *vasa vasorum* permanecen intactas, mientras que en la TC están severamente dañadas o casi completamente destruidas como consecuencia de la denudación propia de la técnica y de la manipulación por el instrumental quirúrgico.^(12,13,23)

Tejido adiposo

Se ha planteado que el tejido adiposo que se conserva en la técnica "no touch" desempeña un papel fisiológico importante en la modulación de la función vascular por medio de la producción de sustancias vasoactivas. Algunos autores sugieren que el tejido adiposo perivascular sintetiza una sustancia denominada factor relajante, derivado del adipocito que tiene propiedades relajantes y anticontráctiles potentes. Además, la grasa perivascular contiene numerosas fibras colágenas que le proporcionan sostén a la vena y atenúan el efecto de la presión aórtica sobre la pared venosa, lo que reduce la incidencia de trombosis temprana e hiperplasia intimal y medial.^(5,10,13,23,24)

Permeabilidad de la vena safena por técnica "no touch" y resultados a largo plazo de la técnica

En 2009 Souza y otros⁽¹⁹⁾ presentan un estudio prospectivo aleatorizado, que comenzó en la década de los 90, con el objetivo primario de describir la nueva técnica "no touch" y mostrar sus resultados. Se trabajó con una población de 156 pacientes que fueron

divididos en tres grupos: un grupo C, que se corresponde con la técnica convencional típica, un grupo I o intermedio, en el cual la vena fue esquelizada, pero no distendida y un grupo NT, los realizados por técnica “no touch”. Se observó que la permeabilidad inicial de las venas extraídas por esta técnica fue de 95,4 % en estudios angiográficos realizados a los 18 meses (88,9 % para la TC y 86,2 % para la técnica I). La evaluación a los 8,5 años mostró que en 37 pacientes de ambos grupos la permeabilidad fue del 90 % (91/101) para la NT y 76 % (77/101) para la TC.^(14,15)

Como limitaciones del estudio se plantean problemas de tipo económico para completar la evaluación angiográfica a largo plazo de los casos de la técnica intermedia, que consideran sin importancia, ya que en la primera evaluación no habían mostrado buenos resultados. Por otro lado, no se explican las causas de estos resultados desfavorables con la técnica intermedia; no obstante se considera la distensión venosa como un factor causal del daño endotelial. Como objeciones al estudio se encuentra el hecho de ser realizado en un solo centro y con poco volumen de casos. El control angiográfico final se realizó solo a 37 pacientes de cada grupo.

En un estudio longitudinal aleatorizado de un solo centro, realizado por Samano y otros⁽⁶⁾ con el objetivo primario de investigar si el injerto de vena “no touch” mantenía una tasa de permeabilidad significativamente mayor que el injerto de vena por técnica convencional en una media de 16 años de evolución y la misma población de pacientes del estudio original de Souza (se incluyeron a 54 pacientes, 27 para cada técnica) se encontró una permeabilidad para la técnica convencional de 64 %, frente a un 83 % con la técnica “no touch”, similar a la de la arteria mamaria interna izquierda (AMI) que fue del 88 %.

La infección de la herida de la safena fue de 4,3 % en TC, 7,3 % para I y de 11,1 % para la NT. Es este el único estudio en toda la literatura revisada que muestra un seguimiento a largo plazo de la técnica “no touch”. De los 152 pacientes enrolados inicialmente en la investigación, solo a 54 se les pudo realizar el estudio angiográfico a los 16 años. Al comparar estos resultados con el de otros estudios de permeabilidad de los injertos con grandes poblaciones, resulta evidente que se requieran de más estudios para esclarecer el papel de la técnica “no touch” en la cirugía de revascularización miocárdica.

Las altas tasas de permeabilidad, así como las subsecuentes ventajas clínicas han conducido a la inclusión de la técnica de disección “no touch” como Clase IIa de recomendación en las Guías de Revascularización Miocárdica 2018 de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y la Asociación Europea de Cirugía Cardiorrástica (EACTS). La técnica es utilizada de rutina en Suecia, Brasil, Corea, Japón, Croacia, China y Rusia.^(23,25)

Un reciente estudio internacional, prospectivo y multicéntrico que involucró 12 centros (nueve en Canadá, dos en Suecia y uno en Israel) realizado por Deb y otros⁽²⁶⁾ en 2019, que incluyó una población de 250 pacientes con un año de seguimiento, plantea que en su resultado primario (estudio de oclusión de los injertos de vena safena o muerte cardiovascular) no encontró diferencias significativas en el grupo “no touch” versus la técnica convencional (NT: 7/127 (5,5 %), TC 13/123 (10,6 %), $p = 0,15$). Similarmente, en la proporción de injertos de vena safena estudiados con estenosis significativas u oclusión total no hubo diferencias significativas entre ambos grupos (NT: 8/102 (7,8 %), TC: 16/107 (15,0 %), $p = 0,11$). Hubo 2/123 (1,6 %) de muertes cardiovasculares en el grupo convencional y cero en el grupo NT. La infección del sitio quirúrgico fue más común en la técnica “no touch” (23,3 % vs. 9,5 %, $p < 0,01$).

De las conclusiones arribadas en el estudio se puede extraer que, evidentemente, existió una diferencia en cuanto a oclusión de los injertos y muerte cardiovascular, a favor de la técnica “no touch”, aunque no alcanzó un nivel de significación estadística y esto se debe al corto tiempo de seguimiento de los pacientes (un año). La

aterosclerosis del injerto venoso es un proceso lento que se desarrolla a partir del año, por tanto, se necesitaría una evaluación de estos objetivos primarios a más largo plazo para evidenciar la superioridad de la técnica.

Se ha planteado que las complicaciones locales de la herida son mayores en la técnica “no touch” que con el resto de las técnicas de disección por lo que algunos autores consideran apropiado evitar su uso en los pacientes con múltiples factores de riesgo para infección del sitio quirúrgico, especialmente aquellos insulino dependientes.^(1,2,5,8,14,15) Autores como Kopyar y otros,⁽⁵⁾ Pettersen y otros⁽²⁷⁾ y Kim y otros⁽²⁸⁾ refieren en sus estudios una reducción considerable en las complicaciones de la herida de la safenectomía con una incidencia similar en la técnica convencional y la “no touch”.

Las causas de las complicaciones de la herida son de tipo multifactorial, en las que intervienen factores preoperatorios como la edad avanzada, el sexo femenino, la obesidad, la diabetes, la insuficiencia arterial periférica, los bajos niveles de hemoglobina, el fallo cardíaco congestivo y la insuficiencia renal crónica. Entre los factores de riesgo operatorios (perioperatorios y postoperatorios) se mencionan: la duración de la cirugía, las técnicas de disección abiertas, el inapropiado uso del electrocauterio y el uso del balón de contrapulsación intraaórtico.⁽²⁹⁾

Como recomendaciones para disminuir la incidencia de infección se plantean el uso del ultrasonido, la disección y hemostasia cuidadosa, evitar grandes colgajos cutáneos, cierre de la herida tan pronto como sea posible sin dejar espacios muertos; utilizar tres planos de cierre, si la disección ha sido extensa, uso de drenajes, puentes de piel e, idealmente, la implementación de la técnica por vía endoscópica.^(5,18,26) **Error! Marcador no definido.** **Error! Marcador no definido.** **Error! Marcador no definido.** **Error! Marcador no definido.** Un factor que pudo contribuir a los altos índices de infección de la herida, reportados en algunos trabajos, es la utilización de la técnica para realizar dos y tres puentes con largas incisiones hasta el muslo, con mayor disección de tejidos y mayor tiempo de exposición de la herida, elementos todos que contribuyen a la contaminación bacteriana.

La principal limitación de la investigación en cuanto a resultados clínicos y angiográficos de la técnica “no touch” es el limitado número de trabajos originales, todos con pequeño volumen de muestra. Existe discrepancia en la literatura en cuanto a la clasificación del fallo del injerto, que algunos trabajos dividen en limitación al flujo y oclusión total y otros reportan solamente los injertos ocluidos. Otro problema es la falta de una definición estandarizada de la enfermedad del injerto venoso en la literatura revisada.

Conclusiones

La enfermedad del injerto de vena safena tiene un complejo mecanismo fisiopatogénico en el cual intervienen numerosos factores y entre estos desempeña un papel determinante la técnica de disección. La preparación de la safena por la técnica “no touch” resulta en excelente preservación de la integridad endotelial, de la capa media y adventicia. Las anastomosis realizadas con esta técnica son cómodas, al coincidir el diámetro de la vena a la coronaria, con una pared más gruesa no propensa al desgarramiento y un soporte fibroadiposo que impide acodamientos. Los injertos de vena safena extraídos por técnica “no touch” tienen una alta permeabilidad a largo plazo, lo que la convierte en la técnica abierta de elección para la disección de la vena safena interna.

Referencias bibliográficas

1. Raza S, Chang C, Deo SV, Sabik JF. Current role of saphenous vein graft in coronary artery bypass grafting. Indian J Thorac Cardiovasc.

- 2018 Dec [acceso 30/07/2021];34(3):245-50. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7525697/pdf/12055_2018_Article_759.pdf
2. Guida G, Ward A, Bruno VD, George SJ, Caputo M, Angelini G, et al. Saphenous vein graft disease, pathophysiology, prevention, and treatment. A review of the literature. *J Card Surg.* 2020 Jun [acceso 22/10/2021];35(6):[aprox. 8p.]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocs.14542>
3. Alcocer-Diéguez J, Albors-Martín J, García-Valentín A, Tébar-Bot E. Cirugía coronaria con doble arteria mamaria: nuestra experiencia inicial y resultados a corto plazo. *Cir Cardio.* 2017 Sep [acceso 21/01/2022];24(3):142-8. Disponible en: <https://daneshyari.com/article/preview/5601275.pdf>
4. Almeida de Oliveira S, Leno Judas G, Praça de Oliveira MA. Revascularização Cirúrgica Do Miocárdio - Análise Crítica Da Evolução E Estado Atual. *Rev Soc Cardiol.* 2018 Mar [acceso 21/01/2022];28(1):60-5. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/08/906759/08_revistasoc_esp_v28_01_ingles.pdf
5. Kopjar T, Dashwood MR, Dreifaldt M, de Souza DR. No-touch saphenous vein as an important conduit of choice in coronary bypass surgery. *J Thorac Dis.* 2018 Aug [acceso 04/08/2021];10(26):3292-6. Disponible en: <https://jtd.amegroups.com/article/view/23735/pdf>
6. Samano N, Geijer H, Liden M, Fremes S, Bodin L, Souza DS. The no-touch saphenous vein for coronary artery bypass grafting maintains a patency, after 16 years, comparable to the left internal thoracic artery: a randomized trial. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2015 Jul [acceso 18/03/2021];150(4):880-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522315012386>
7. Gao J, Liu Y, Li YM. Review of risk factors, treatment, and prevention of saphenous vein graft disease after coronary artery bypass grafting. *J Int Med Res.* 2018 Dec [acceso 28/01/2022];46(12):4907-19. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6300967/pdf/10.1177_0300060518792445.pdf
8. Moshkovitz J, Raanan E. The art of saphenous vein grafting and patency maintenance. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016 Sep [acceso 21/06/2022];151(0):300-02. Disponible en: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf>.
9. Cuerpo G, Muñoz C, López J. Injertos en cirugía coronaria. Revisión «realista» de la bibliografía. *Cir Cardio.* 2017 Abr [acceso 11/02/2021];24(3):170-4. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-pdf-S1134009617300645>.
10. Quiroz ML, Drolett N, Aguirre P, Cifuentes F, Mancilla E, Pumarino A. Reactividad vascular *in vitro* y estudio morfométrico en venas safenas utilizadas como bypass coronario: Técnica no touch *versus* convencional. *Rev Chil Cir.* 2018 Mar [acceso 16/03/2021];70(5):424-31. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v70n5/0718-4026-rchcir-70-05-0425.pdf>
11. Woodward LC, Antoniades C, Taggart DP. Intraoperative Vein Graft Preservation: What Is the Solution? *Ann Thorac Surg.* 2016 Nov [acceso 28/06/2022];102(5):1736-46. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27624295/>
12. López Jaramillo P, Bolívar IC, Rueda-Clausen ChF, Calderón J, Castillo VR, López A, et al. Papel del tejido perivasculoso en la regulación del tono vascular: repercusión en el uso de puentes aorto-coronarios para revascularización miocárdica. *Rev. Colomb. Cardiol.* 2007 Mar [acceso 10/03/2021];14(2):[aprox. 25p.]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So120-56332007000200006
13. Papakonstantinou NA, Baikoussis NG, Goudevenos J, Papadopoulos G, Apostolakis E. Novel no touch technique of saphenous vein harvesting: Is great graft patency rate provided. *Ann Card Anaesth.* 2016 Jul-Sep [acceso 30/07/2021];19(3):481-8. Disponible en: https://www.annals.in/temp/AnnCardAnaesth193481-5050451_140144.pdf
14. Souza DS, Dashwood MR, Tsui JCS, Filbey D, Bodin L, Johansson B, et al. Improved patency in vein grafts harvested with surrounding tissue: results of a randomized study using three harvesting techniques. *Ann Thorac Surg.* 2002 Apr [acceso 18/03/2021];73(4):1189-95. Disponible en: [https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975\(02\)03425-2](https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(02)03425-2).
15. Souza DS, Arbeus M, Botelho Pinheiro B, Filbey D. The no-touch technique of harvesting the saphenous vein for coronary artery bypass grafting surgery [resumen]. *Multimed Man Cardiothorac Surg.* 2009 Jan [acceso 10/03/2021];1:[aprox. 4p.]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24413611/>.
16. Malinska A, Podemska Z, Perek B, Jemielity M, Buczkowski P, Grzymislawski M, et al. Preoperative factors predicting saphenous vein graft occlusion in coronary artery bypass grafting: a multivariate analysis. *Histochem Cell Biol.* 2017 May [acceso 21/01/2022];148(4):417-24. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5602051/pdf/418_2017_Article_1574.pdf
17. Caliskan E, Sandner S, Misfeld M, Aramendi J, Salzberg SP, Choi YH, et al. A novel endothelial damage inhibitor for the treatment of vascular conduits in coronary artery bypass grafting: protocol and rationale for the European, multicentre, prospective, observational DuraGraft registry. *J Cardiothorac Surg.* 2019 Oct [acceso 23/01/2022];14(1):174. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6794868/pdf/13019_2019_Article_1010.pdf
18. Hamasaki A, Uchida T, Mizumoto M, Hayashi J, Hirooka S, Kentaro A, et al. Proximal first: a beneficial strategy for no-touch saphenous vein graft. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery.* 2018 Nov [acceso 30/06/2022];27(5):692-4. Disponible en: <https://academic.oup.com/icvts/article/27/5/692/4989317?login=true>
19. McKavanagh P, Yanagawa B, Zawadowski G, Cheema A. Management and prevention of saphenous vein graft failure: a review. *Cardiol Ther.* 2017 Jul [acceso 28/01/2022];6(2):203-23. Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40119-017-0094-6.pdf>
20. Beijk M, Harskamp R. Treatment of Coronary Artery Bypass Graft Failure. En: Aronow WS (editor). *Artery Bypass.* London: IntechOpen; 2013 [acceso 04/04/2022]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/43498>
21. Samano N, Pinheiro BB, Souza D. Surgical aspects of no-touch saphenous vein graft harvesting in CABG: clinical and angiographic follow-up at 3 months. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2019 Oct [acceso 16/03/2021];34(1):98-100. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6385820/pdf/rb_ccv-34-01-0098.pdf
22. Samano N, Souza DS, Botelho PB, Kopjar T, Dashwood M. Twenty-Five Years of No-Touch Saphenous Vein Harvesting for Coronary Artery Bypass Grafting: Structural Observations and Impact on Graft Performance. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2020 Jun [acceso 18/03/2021];35(1):91-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32270965/>
23. Verma S, Lovren F, Pan Y, Yanagawa B, Deb S, Karkhanis R, et

- dl. Pedicled no-touch saphenous vein graft harvest limits vascular smooth muscle cell activation: the PATENT saphenous vein graft study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2014 Mar [acceso 17/04/2021];45(4):717-25. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24327455/>
24. Samano N, Souza D, Dashwood MR. Saphenous veins in coronary artery bypass grafting need external support. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals* **¡Error! Marcador no definido.¡Error! Marcador no definido.¡Error! Marcador no definido.¡Error! Marcador no definido.** 2020 Jan [acceso 23/01/2022];14(5):1-11 Disponible en: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf>.
25. Neuman FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, *et al.* 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J.* 2019 Aug [acceso 25/06/2021];40(2):87-165. Disponible en: <https://watermark.silverchair.com/ehy394.pdf?token>
26. Deb S, Singh SK, Souza DS, Chu MWA, Whitlock R, Meyer SR, *et al.* SUPERIOR SVG: no touch saphenous harvesting to improve patency following coronary bypass grafting (a multi-Centre randomized control trial, NCT01047449). *Journal of Cardiothoracic Surgery.* 2019;14(1):85. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13019-019-088>
27. Pettersen Q, Haram PM, Winnerkvist A, Karevold A, Wahba A, Stenvik M, *et al.* Pedicled vein graft in coronary surgery: perioperative data from a randomized trial. *Ann Thorac Surg.* 2017 Oct [acceso 06/08/2021];104(4):1313-17. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003497517305489?via%3Dihub>
28. Kim YH, Oh CH, Choi JW, Hwang HY, Kim KBL. No-touch saphenous vein harvesting may improve further the patency of saphenous vein composite graft: early outcomes and 1-year angiographic results. *Ann Thorac Surg.* 2017 Jan [acceso 23/01/2022];103(5):1489-97. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8818706/pdf/fev-m-08-804739.pdf>
29. Siddiqi MS. Saphenous vein harvest wound complications: risk factors, identification, prevention, and management. *Chronic Wound Care Management and Research.* 2016 Nov [acceso 04/08/2021];3:147-56. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/310390014_Saphenous_vein_harvest_wound_complications_risk_factors_identification_prevention_and_management
30. Hayashi I, Kashima I, Yoshikawa E. Use of the No-Touch Saphenous Vein Harvesting Technique via Small Incisions. *Innovations.* 2020 Jan [acceso 25/01/2022];15(1):81-4. Disponible en: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf.1>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

DIRECCION PARA CORRESPONDENCIA: Aurora Calzada Fajardo, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba. E-mail: afajardocalzada@gmail.com

Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

