**Artículo de revisión.**

**Técnica “no touch” de disección de la vena safena en cirugía coronaria.**

**"No touch" dissection technique of the saphenous vein in coronary surgery.**

**Autores**: Dra. Aurora Calzada Fajardo, Msc Roberto Núñez Rodríguez, Dra. Lilian Gómez Guirola, Dr. Leonel Gamboa Hernández, MSc Yanyexis Melendres Garay,MSc Daysi Hernández Montalvo.

Dra.Aurora Calzada Fajardo, Especialista de 1er Grado en Cirugía General y Cirugía Cardiovascular, Profesor Asistente. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

ORCID iD

<https://orcid.org/0000-0001-5074-9800>

<URL://orcid.org/0000-0001-5074-9800>

MSc Roberto Núñez Rodríguez, Especialista de 1er Grado en Cirugía General y Cirugía Cardiovascular, Profesor Asistente. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

ORCID iD

<https://orcid.org/0000-0002-7300-8383>

<URL://orcid.org/0000-0002-7300-8383>

Dra. Lilian Gómez Guirola, Especialista de 1er Grado en Cirugía Cardiovascular, Profesor Asistente. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

ORCID iD

<https://orcid.org/0000-0001-6380-9622>

<URL://orcid.org/0000-0001-6380-9622>

Dr. Leonel Gamboa Hernández, Especialista de Primer Grado en Cirugía Cardiovascular. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

ORCID iD

[https://orcid.org/0000-0001-8779-6846](https://orcid.org/0000-0001-6380-9622)

[URL://orcid.org/0000-0001-8779-6846](URL://orcid.org/0000-0001-6380-9622)

MSc Yanyexis Melendres Garay

Máster en promoción y educación para la salud, Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular.

ORCID iD

<https://orcid.org/0000-0002-2925-7462>

<URL://orcid.org/0000-0002-2925-7462>

MSc Daysi Hernández Montalvo, Lic. En Enfermería, Profesor Instructor.

ORCID iD

<https://orcid.org/0000-0003-3720-7921>

<URL://orcid.org/0000-0003-3720-7921>

**RESUMEN**

**Introducción**: Hasta la fecha la vena safena interna es el injerto más empleado en la cirugía de revascularización miocárdica. Se considera que aproximadamente el 80% de todas las anastomosis se realizan con este injerto venoso, por tanto, el estudio de los mecanismos relacionados con el proceso de oclusión de estos puentes y el estudio de alternativas que mejoren su permeabilidad, es un tema de investigación permanente en cirugía cardiovascular. **Objetivo:** Con el presente trabajo pretendemos realizar una revisión de la literatura existente acerca de la técnica “no touch” de disección de la vena safena, su fundamentación científica, así como exponer sus resultados a largo plazo. **Métodos**: Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura disponible en relación a los injertos en cirugía coronaria y especialmente todo lo relacionado a la técnica de disección “no touch” de la vena safena interna en artículos científicos y artículos de investigación consultando las bases de Medline y ResearchGate. **Conclusiones:** La preparación de la vena safena por la técnica “no touch” resulta en excelente preservación de la integridad endotelial, de la capa media y adventicia. Es una técnica reproducible y fácil de realizar, sin aumentar el tiempo de extracción, si se compara con la técnica convencional. Los injertos de vena safena extraídos por técnica “no touch” tienen una alta permeabilidad a largo plazo, mayor del 80% a los 16 años, lo que la convierte en la técnica abierta de elección para la disección de la vena safena interna.

**Palabras claves**: vena safena, injerto de vena safena, safena “no touch”

**ABSTRACT**

**Introduction**: So far the saphenous vein is the graft more employee in the surgery of myocardial revascularization. It is considered that approximately 80% of all the anastomosis is carried out with this venous graft, therefore, the study of the mechanisms related with the process of occlusion of these venous graft and the study of alternatives that improve its permeability, are a topic of permanent investigation in cardiovascular surgery. **Objective**: With the present work we seek to carry out a revision of the existent literature about the harvesting of saphenous vein by "no touch" technique, their scientific foundation, as well as to expose their long term results. **Method**: It has been carried out a systematic revision of the available literature in relation to the conduit in coronary surgery and especially all the related to the dissection technique "no touch" of the saphenous vein in scientific articles and investigation articles consulting the bases of Medline and ResearchGate. **Conclusions**: The preparation of the saphenous vein for the "no touch" technique results in excellent preservation of the endothelial integrity, of the tunica media and adventitia. It is a technique reproducible and easy to carry out, without increasing the time of extraction, if it is compared with the conventional technique. The graft of saphenous vein harvested by "no touch" technique have a long term high patency, bigger than 80% to the 16 years, what transforms it into the open technique of choice for the dissection of the saphenous vein.

**Key words**: saphenous vein, saphenous vein grafts, ‘no-touch’ saphenous vein

**INTRODUCCION**

La revascularización miocárdica por vía quirúrgica mediante la utilización de injertos autólogos ya sea arteriales o venosos constituye una de las intervenciones de cirugía cardiaca 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, 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]](#endnote-1),[[2]](#endnote-2),[[3]](#endnote-3))

Es por eso que la tendencia actual es hacia una mayor utilización de los injertos arteriales basada fundamentalmente en las dos arterias mamarias internas (AMI), empleando injertos compuestos o no, y con varias anastomosis secuenciales, o haciendo uso de otros injertos arteriales, de los cuales la arteria radial es la más utilizada([[4]](#endnote-4))**.** Según los diferentes trabajos revisados el uso de múltiples injertos arteriales se realiza solo en el 5-15% de los casos (3,4,[[5]](#endnote-5)) y esto es debido a factores como longitud limitada, desarrollo de espasmo, oclusión por competencia de flujo, mayor complejidad técnica de estas operaciones y riesgo de mediastinitis con el uso de la doble mamaria.(3,[[6]](#endnote-6),[[7]](#endnote-7),[[8]](#endnote-8))

Desde los trabajos iniciales de Favaloro en 1966, el empleo de la vena safena interna (VSI) en cirugía coronaria 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.(2,7,8,[[9]](#endnote-9)) 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.(1,2,5,6,8)

Existen varias situaciones en que su uso es de elección como es en el caso de emergencias o como complemento de un injerto mamario único, en pacientes mayores de 70-75 años, disfunción sistólica moderada a severa, enfermedad pulmonar severa, hemodiálisis, enfermedades malignas y cirugía cardiaca compleja. Sin embargo, el gran problema de la vena safena, radica en las altas tasas de oclusión, reportadas en toda la literatura, que alcanzan hasta el25-30% en el primer año y hasta el 50% a los 10 años y un 25% de los que permanecen permeables ya presentan lesiones de diferentes grados.(2,4,5,[[10]](#endnote-10),[[11]](#endnote-11),[[12]](#endnote-12))

En la fisiopatología del fallo del injerto de 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. (2,5,11,[[13]](#endnote-13))El estudio de estos mecanismos, así como el estudio de alternativas que mejoren la viabilidad de estos puentes venosos, es un tema de investigación permanente en cirugía cardiovascular

En 1996 Souza y col. describieron la llamada técnica “no touch”, en la cual se retira la vena safena de su lecho, con el tejido perivascular adyacente. Las venas extraídas mediante esta técnica no presentan venoespasmo, por lo cual no es necesario distenderla, lo que reduce el daño del endotelio, secundario a la inyección de solución salina a altas presiones y se minimiza el trauma de las microestructuras vasculares, ya que toda la manipulación de la vena tanto durante la disección como durante la implantación en los lechos coronarios se realiza a través del tejido adiposo, trayendo como resultado altas tasas de permeabilidad a corto, mediano y largo plazo.(2,[[14]](#endnote-14),[[15]](#endnote-15),[[16]](#endnote-16),[[17]](#endnote-17),[[18]](#endnote-18))

Con el presente trabajo pretendemos realizar una revisión de la literatura existente acerca de la técnica “no touch” de disección de la vena safena, su fundamentación científica, basada en estudios realizados por microscopía electrónica, inmunohistoquímica e inmunofluorescencia, así como exponer sus resultados a largo plazo.

**MATERIAL Y METODOS**

Se ha realizado una revisión sistemática de la literatura disponible en relación a los injertos en cirugía coronaria y especialmente todo lo relacionado a la técnica de disección pediculada o “no touch” de la vena safena interna en artículos científicos y artículos de investigación consultando las bases de Medline y ResearchGate. Se hallaron 101 artículos de investigación, entre artículos originales y artículos de revisión, se han revisado todos los resúmenes, y artículos completos de los trabajos más representativos para llevar a cabo esta revisión.

La mayoría de los trabajos publicados, en colaboración con el Dr. Domingos SR Souza, padre de la técnica “no touch”, a lo largo de casi 25 años, son por lo general estudios randomizados de un solo centro, y con poco volumen de muestra y se pueden dividir en 3 líneas de investigación. La primera, que constituyen la mayoría de los trabajos, están basados en comparar la permeabilidad a corto, mediano, o largo plazo del injerto de vena safena extraído por técnica convencional y técnica pediculada o “no touch”, en ocasiones con una técnica intermedia, similar a la convencional, pero sin distensión venosa, mediante estudios de angiografía coronaria, en un tiempo que oscila entre 18 meses y 16 años postoperatorios.

Una segunda línea de investigación que se basa en estudios morfométricos e histológicos de las venas extraídas, por estas técnicas, con análisis del endotelio, capa media y adventicia, determinación de los niveles de la enzima óxido nítrico sintasa (NOS), y papel del tejido adiposo perivascular.

Una tercera línea compara la permeabilidad de la safena no touch con la arteria radial, con la arteria mamaria interna izquierda al territorio de la descendente anterior, entre otros. Se seleccionaron 32 trabajos que consideramos más representativos para la realización de la presente revisión. Se excluyeron los trabajos que no consideramos relevantes para nuestra revisión o por ser recurrentes en el tema.

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 porcientos, evolución postoperatoria y conclusiones. Se analizan y resumen los resultados.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

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 técnica convencional es del 80-90% después del primer año, 70- 85% a los 5 años y del 50-60% a los 10 años.(6,9,11)Gao et al. reportan93%, 74% y 41% a los 1, 5 y 10 años respectivamente.

La enfermedad del injerto venoso o fallo del injerto se define como oclusión mayor del 70%, oclusión completa, o estrechamiento masivo del injerto en la angiografía coronaria.(11)y se describe que cursa por 3 etapas, una temprana que ocurre con menos de un mes y que es debida a trombosis del injerto causada por anastomosis defectuosas, acodamientos de injertos, longitud inadecuada de estos, y lesión endotelial debido a trauma quirúrgico durante la extracción y manipulación de la vena. Según Beijk et al esto ocurre entre un 15% a 18% durante el primer mes. ( **7**,9,11,[[19]](#endnote-19),[[20]](#endnote-20))

Una segunda etapa, denominada intermedia o subaguda, que va desde un mes hasta el año postoperatorio caracterizada por el desarrollo de hiperplasia neointimal, secundaria a la exposición de la vena a la presión del circuito arterial (remodelado o arterialización) sumado al daño endotelial ya mencionado. El flujo arterial y las fuerzas de cizallamiento, lesionan el endotelio venoso resultando en liberación de factores de crecimiento y citoquinas que causan 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. (6,7,9,11,20)

La fase tardía es la que ocurre después del año y es debido 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 a 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.(1,2,9,11,19)

En una interesante editorial (Echeverri, 2017) hace referencia a una nueva nomenclatura de la aterosclerosis, planteando que "además de la aterosclerosis en vasos nativos, consistente en el proceso patológico en un entorno natural, dos nuevas patologías son el resultado de la formación de ateroma en un entorno iatrogénico; uno es la aterosclerosis de los injertos de vena safena y otro la neoaterosclerosis en segmentos intervenidos previamente con stents."([[21]](#endnote-21))

Existen numerosos factores predisponentes para el fallo del injerto venoso, entre los que podemos mencionar los 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.(1,9,19) Entre estos últimos juega un papel determinante la calidad de la vena y el tipo de disección. Las alteraciones postflebíticas que conducen a engrosamiento de la pared venosa y la presencia de varicosidades reduce la permeabilidad a la mitad en relación a 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” (Souza et al 1996) previene el daño endotelial y la subsecuente hiperplasia que resulta en fallo del injerto.(13,14,15)

**Descripción de la técnica “no touch” (NT)**

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 flaps 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 comenzando a 2 cm del maléolo tibial interno, incidiendo la piel a medida que se va exponiendo la vena, tratando que la incisión se realice siempre encima de la misma para evitar los flaps 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 (Samano et al. 2019)**.** La vena queda protegida por una delgada capa de tejido adherente anterior y posteriormente 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]](#endnote-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. (figura 1) No se realiza distención con solución salina, sino un lavado suave de la vena, con solución de papaverina que además comprueba que no existan fugas. Después de su escisión la vena se almacena en sangre heparinizada obtenida de la cánula aórtica. La herida de la pierna se cierra, mediante dos o tres planos de sutura continua.(14,15,22)



Fig. 1. Safena“no touch”. ICCCV

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, con un soporte fibroadiposo que ejerce la función de un stent biológico externo que impide acodamientos y ayuda a atenuar los efectos deletéreos de la presión del circuito arterial. (figura 2)(8,13,14,15,[[23]](#endnote-23))

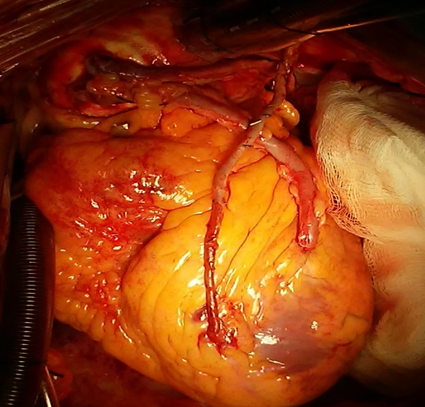


Fig. 2 Puente de safena “no touch" a arteria diagonal. ICCCV

**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”, y se demostraron niveles más altos de la enzima óxido nítrico sintasa (NOS), observando además uniones intercelulares conservadas y morfología normal. Esta enzima que se encuentra además presente en células musculares lisas de la capa media, nervios perivasculares, plaquetas, y en la capa adventicia, es la responsable de la síntesis de óxido nítrico, el mayor agente vasodilatador y antitrombótico del sistema cardiovascular.(12,23)Comparativamente, en la técnica convencional, se demostró denudación endotelial con exposición de la membrana basal, polimorfismo celular, así como un aumento significativo de la activación y adhesión plaquetaria causado por la reducción local de NO.(12,23)

**Túnica media**

Las células musculares lisas vasculares (VSMCs) en la media de la safenas NT se observaron ordenadas en forma regular presentando características normales y uniformes, sin embargo, en la TC exhibieron polimorfismo con la presencia de células ovoides, elongadas y multiformes.**(23)** Verma S et al., 2014 observaron quela vasa vasorum presente en esta túnica se encontraba conservada en la técnica NT, pero alterada morfológicamente, 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.([[24]](#endnote-24))

**Túnica Adventicia**

El tejido perivascular está compuesto por vénulas, arteriolas y capilares acompañados de fibroblastos y nervios perivasculares 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 está severamente dañada o casi completamente destruida secundaria a la denudación propia de la técnica, y a 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 anticontractiles potentes. (7,10,13,23,[[25]](#endnote-25))

**Permeabilidad de la vena safena por técnica no touch**

Souza et al. (2002,2006), observaron 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). En la evaluación a los 8.5 años la permeabilidad fue del 90 % para NT y 76% para la TC. (14,15) Samano et al. en un estudio después de 16 años de evolución encontraron una permeabilidad para la Técnica Convencional de 64%, frente a 83% con la técnica No Touch similar a la AMII 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. (8)

Estas altas tasas de permeabilidad, así como las subsecuentes ventajas clínicas ha conducido a la inclusión de la técnica de disección NoTouch como Clase IIa de recomendación en las Guías de Revascularización Miocárdica 2018 de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) y Asociación Europea de Cirugía Cardiotorácica (EACTS). La técnica es utilizada de rutina en Suecia y Brasil, así como en otros países como Corea, Japón, Croacia, China y Rusia. (23,[[26]](#endnote-26))

Un reciente estudio multicéntrico realizado por Deb S et al.,2019, que incluyó a 250 pacientes, a 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 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). La infección del sitio quirúrgico fue más común en la técnica No Touch (23.3% vs 9.5%, p<0.01). ([[27]](#endnote-27))

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,(1,2,5,7,14,15) por lo que algunos autores consideran apropiado evitar en pacientes con múltiples factores de riesgo para infección del sitio quirúrgico, especialmente pacientes insulinodependientes. Autores como Pettersen et al. 2017; Kopjar et al. 2018y Kim et al 2017 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 “no touch”. (7,[[28]](#endnote-28),[[29]](#endnote-29))

Las causas de las complicaciones de la herida son de tipo multifactorial, en la que intervienen factores preoperatorios como: edad avanzada, sexo femenino, obesidad, diabetes, insuficiencia arterial periférica, bajos niveles de hemoglobina, fallo cardiaco congestivo, e insuficiencia renal crónica. Entre los factores de riesgo operatorios (perioperatorios y postoperatorios) se mencionan: duración de la cirugía, las técnicas de disección abiertas, inapropiado uso del electrocauterio, y el uso del balón de contrapulsación intraaórtico.([[30]](#endnote-30))

Como recomendaciones para disminuir la incidencia de infección se plantean el uso del ultrasonido, disección y hemostasia cuidadosa, evitar grandes flaps cutáneos, cierre de la herida tan pronto como sea posible sin dejar espacios muertos, utilizar 3 planos de cierre si la disección ha sido extensa, uso de drenajes, puentes de piel, e idealmente implementación de la técnica por vía endoscópica.(7,18,26,[[31]](#endnote-31))

Un factor que pudo contribuir a los altos índices de infección de la herida, reportados en algunos trabajos, fue la utilización indiscriminada 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 a la contaminación. No se puede negar el papel que juegan los injertos arteriales en la cirugía coronaria moderna, la safena “no touch", debe utilizarse solo en aquellas situaciones en que esté indicada. La fisiología venosa no está adaptada a las presiones del circuito arterial, es propensa a desarrollar, con el tiempo, hiperplasia y aterosclerosis, lo cual no sucede con las arterias, que son resistentes a este proceso. Otro elemento a favor de la utilización de los injertos arteriales es que tienen un efecto protector contra la progresión de las lesiones ateroscleróticas en las coronarias nativas. (Dimitrova et al.,2012)[[32]](#endnote-32)

**Conclusiones**

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 desgarro, con un soporte fibroadiposo que impide acodamientos.Los injertos de vena safena extraídos por técnica “no touch” tienen una alta permeabilidad a largo plazo, mayor del 80% a los 16 años, 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 [Internet]. 2018 Dec [cited 2021 Jul 30];34(3):245-50. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7525697/pdf/12055_2018_Article_759.pdf>. [↑](#endnote-ref-1)
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 [Internet]. 2020 Jun [cited 2021 Oct 22];35(6): [aprox. 8 p.]. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocs.14542> [↑](#endnote-ref-2)
3. Alcocer-Diéguez J, Albors-Martín J, García-Valentín A, Tébar-Bot Eí. Cirugía coronaria con doble arteria mamaria: nuestra experiencia inicial y resultados a corto plazo. Cir Cardiov [Internet]. 2017 Sep [citado 21 Ene 2022];24(3):142-8. Disponible en: <https://daneshyari.com/article/preview/5601275.pdf> [↑](#endnote-ref-3)
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 [Internet]. 2018 Mar [cited 2022 Ene21];28(1):60-5. Available from: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/08/906759/08_revistasocesp_v28_01_ingles.pdf> [↑](#endnote-ref-4)
5. Moshkovitz J, Raanan E. The art of saphenous vein grafting and patency maintenance. J Thorac Cardiovasc Surg [Internet]. 2016 Sep [cited 2022 Jan21];151(0):300-02. Available from: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf>. [↑](#endnote-ref-5)
6. Cuerpo G, Muñoz C, López J. Injertos en cirugía coronaria. Revisión «realista» de la bibliografía. Cir Cardiov. [Internet]. 2017 Abr [citado 11 Feb 2021];24(3):170-4. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-pdf-S1134009617300645>. [↑](#endnote-ref-6)
7. Kopjar T, Dashwood MR, Dreifaldt M and de Souza DR. No-touch saphenous vein as an important conduit of choice in coronary bypass surgery. J Thorac Dis [Internet]. 2018 Aug [cited 2021 Aug 4];10(26):3292-6. Available from: <https://jtd.amegroups.com/article/view/23735/pdf> [↑](#endnote-ref-7)
8. 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 [Internet]. 2015 Jul [cited 2021 Mar18];150(4):880-88. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022522315012386> [↑](#endnote-ref-8)
9. 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 [Internet]. 2018 Dec [cited 2022 Ene28];46(12):4907-19. [Internet Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6300967/pdf/10.1177_0300060518792445.pdf> [↑](#endnote-ref-9)
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 [Internet]. 2018 Mar [cited 2021 Mar16];70(5):424-31. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchcir/v70n5/0718-4026-rchcir-70-05-0425.pdf> [↑](#endnote-ref-10)
11. Woodward LC, Antoniades C, Taggart DP. Intraoperative Vein Graft Preservation: What Is the Solution? Ann Thorac Surg [Internet]. 2016 Nov [cited 2022 Jan28];102(5):1736-46. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27624295/> [↑](#endnote-ref-11)
12. López Jaramillo P, Bolívar IC, Rueda-Clausen ChF, Calderón J, Castillo VR, López A, et al. Papel del tejido perivascular en la regulación del tono vascular: repercusión en el uso de puentes aorto-coronarios para revascularización miocárdica. Rev.Colomb.Cardiol [Internet]. 2007 Mar [citado 10 Mar 2021];14(2): [aprox.25p.]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/262544069_Role_of_perivascular_tissue_in_vascular_tone_regulation_repercussion_in_the_use_of_aortocoronary_bypass_for_myocardial_revascularization>. [↑](#endnote-ref-12)
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 [Internet]. 2016 Jul-Sep[cited 2021 Jul 30];19(3):481-8. Available from: <https://www.annals.in/temp/AnnCardAnaesth193481-5050451_140144.pdf> [↑](#endnote-ref-13)
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 [Internet]. 2002 Apr [cited 2021 Mar18];73(4):1189-95. Available from: <https://www.annalsthoracicsurgery.org/article/S0003-4975(02)03425-2>. [↑](#endnote-ref-14)
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 [abstract]. Multimed Man Cardiothorac Surg [Internet]. 2009 Jan [cited 2021 Mar 10];1: [about 4p.]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24413611/>. [↑](#endnote-ref-15)
16. Malinska A, Podemska Z,Perek B, Jemielity M, Buczkowski P, Grzymislawska M et al. Preoperative factors predicting saphenous vein graft occlusion in coronary artery bypass grafting: a multivariate analysis. Histochem Cell Biol [Internet]. 2017May [cited 2022 Jan21];148(4):417-24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5602051/pdf/418_2017_Article_1574.pdf> [↑](#endnote-ref-16)
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 [Internet]. 2019 Oct [cited 2022 Jan23];14(1):174. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6794868/pdf/13019_2019_Article_1010.pdf> [↑](#endnote-ref-17)
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 CardioVascular and Thoracic Surgery [Internet]. 2018 Nov [cited 2022 Jan30];27(5):692-94. Available from: - <https://academic.oup.com/icvts/article/27/5/692/4989317?login=true> [↑](#endnote-ref-18)
19. McKavanagh P, Yanagawa B Zawadowski G, Cheema A. Management and prevention of saphenous vein graft failure: a review. Cardiol Ther [Internet]. 2017 Jul [cited 2022 jan28];6(2):203-23. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40119-017-0094-6.pdf> [↑](#endnote-ref-19)
20. Beijk M, Harskamp R. Treatment of Coronary Artery Bypass Graft Failure. In: Aronow, W. S.,editor. Artery Bypass [Internet]. London: IntechOpen; 2013 [cited 2022 Apr 04]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/43498> [↑](#endnote-ref-20)
21. Echeverri. ¿Somos conscientes de una nueva nomenclatura de aterosclerosis? [Editorial]. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2017 Jul-Ago 2017 [citado 26 Ene 2022];24(4): [aprox. 4 p.]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcca/v24n4/0120-5633-rcca-24-04-00323.pdf> [↑](#endnote-ref-21)
22. 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 [Internet]. 2019 Oct [cited 2021 Mar16]; 34(1):98-100. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6385820/pdf/rbccv-34-01-0098.pdf> [↑](#endnote-ref-22)
23. Samano N, Souza DS, Botelho P B, 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 [Internet]. 2020 Jun [cited 2021 Mar18];35(1):91-99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32270965/>. [↑](#endnote-ref-23)
24. Verma S, Lovren F, Pan Y, Yanagawa B, Deb S, Karkhanis R, et al. Pedicled no-touch saphenous vein graft harvest limits vascular smooth muscle cell activation: the PATENT saphenous vein graft study. Eur J Cardiothorac Surg [Internet]. 2014 Mar [cited 2021 Apr 17];45(4):717-25. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24327455/> [↑](#endnote-ref-24)
25. Samano N, Souza D, Dashwood MR. Saphenous veins in coronary artery bypass grafting need external support. Asian Cardiovascular & Thoracic Annals [Internet]. 2020 Jan [cited 2022 Jan23];0(0):0-0. Available from: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf>. [↑](#endnote-ref-25)
26. 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 [Internet]. 2019 Aug [cited 2021 Jun 24];40(2):87--165. Available from: <https://watermark.silverchair.com/ehy394.pdf?token> [↑](#endnote-ref-26)
27. 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 [Internet]. 2019 May [cited 2021 Mar17];14(1):85. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13019-019-088> [↑](#endnote-ref-27)
28. 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 [Internet]. 2017 Oct [cited 2021 Aug 6];104(4):1313-17. Available from:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003497517305489?via%3Dihub> [↑](#endnote-ref-28)
29. 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 [Internet]. 2017 Jan [cited 2022 Jan23];103(5):1489-97. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8818706/pdf/fcvm-08-804739.pdf> [↑](#endnote-ref-29)
30. Siddiqi MS. Saphenous vein harvest wound complications: risk factors, identification, prevention, and management. Chronic Wound Care Management and Research [Internet]. 2016 Nov [cited 2021 Aug 4]; 3:147-56. Available from:<https://www.researchgate.net/publication/310390014_Saphenous_vein_harvest_wound_complications_risk_factors_identification_prevention_and_management> [↑](#endnote-ref-30)
31. Hayashi I, Kashima I, Yoshikawa E. Use of the No- Touch Saphenous Vein Harvesting Technique via Small Incisions. Innovations [Internet]. 2020 Jan [cited 2022 Jan25];15(1):81-4. Available from: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf>. [↑](#endnote-ref-31)
32. Dimitrova KR, Hoffman DM, Geller CM, Dincheva G, Ko W, Tranbaugh RF. Arterial Grafts Protect the Native Coronary Vessels From Atherosclerotic Disease Progression. Ann Thorac Surg [Internet]. 2012 May [cited 2022 Jan30];94({número}):475-81. Available from: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n3/pdf/ijo2016222a.pdf>.

    **CONFLICTO DE INTERESES**

    Los autores declaran no existen conflictos de intereses.

    **CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA SEGÚN TAXONOMÍA CRediT**

    Conceptualización:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    MSc Roberto Núñez Rodríguez

    Curación de datos:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    MSc Roberto Núñez Rodríguez

    Análisis formal:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    MSc Roberto Núñez Rodríguez

    Adquisición de fondos:

    Investigación:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    MSc Roberto Núñez Rodríguez

    Metodología:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    MSc Roberto Núñez Rodríguez

    Administración del proyecto:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    Dr. Leonel Gamboa Hernández

    Recursos:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    Dr. Leonel Gamboa Hernández

    Software:

    Dr. Leonel Gamboa Hernández

    Supervisión:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    Validación:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    Visualización:

    Borrador original:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    Revisión y edición:

    Dra. Aurora Calzada Fajardo

    MSc Roberto Núñez Rodríguez

    Dra. Lilian Gómez Guirola

    Dr. Leonel Gamboa Hernández

    MSc Yanyexis Melendres Garay

    MSc Daysi Hernández Montalvo [↑](#endnote-ref-32)