



DOI: 10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.32-39

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/979>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: 32-39







Alternativas no invasivas de las cirugías coronarias

Non-invasive alternatives to coronary surgeries

Alternativas não invasivas às cirurgias coronárias

**Christian Jhonattan Medina Suescun¹; Jandry Efren Zumba Castillo²; Mariangel Polo Valdivieso³;
Andrea Beatriz Masache Jiménez⁴**

RECIBIDO: 15/09/2022 **ACEPTADO:** 20/11/2022 **PUBLICADO:** 01/02/2023

1. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; christianmedina27@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0003-4439-4809>
2. Médico General; Investigador Independiente, Guayaquil, Ecuador; jandryz_1994@outlook.com;  <https://orcid.org/0000-0003-0776-8955>
3. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; mariangel_10_@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0001-7086-6174>
4. Médica General; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; andremj29@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0003-3155-4893>

CORRESPONDENCIA

Christian Jhonattan Medina Suescun
christianmedina27@hotmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la primera causa de mortalidad en los países desarrollados, siendo la cardiopatía isquémica (CI) la primera causa de muerte en el varón y la segunda en la mujer, la cual resulta en discapacidad y pérdida de la productividad, así como altos costos en cuidados de salud, lo que representa un problema de salud a nivel mundial. El tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, en particular de la enfermedad coronaria, es de especial importancia para la salud pública, la cirugía de mínima invasión y de mínima incisión. La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Alternativas no invasivas de las cirugías coronarias. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, PubMed, Science direct, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis. Las técnicas mínimamente invasivas en las cirugías coronarias han logrado obtener beneficios positivos para los pacientes que se someten a este tipo de intervenciones, a la par, que cada paciente siempre escoge que la técnica a emplear sea mínimamente invasiva, y que hay pacientes que por padecer otras patologías no pueden realizarse un procedimiento coronario con la técnica convencional y este término lo que implica básicamente es que el organismo y el paciente tengan el menor daño posible como consecuencia del proceso quirúrgico, y que estas técnicas reducen la estancia hospitalaria, tienen menos complicaciones, reducen la mortalidad, la recuperación del paciente es más rápida y reduce costos, en casi la totalidad de procedimientos coronarios pueden emplearse procedimientos menos agresivos como en cirugías de válvula mitral, revascularizaciones coronaria, entre otras.

Palabras clave: Revascularización, Coronaria, Cirugía, Invasiva, Técnica.

ABSTRACT

Cardiovascular diseases (CVD) are the leading cause of mortality in developed countries, with ischemic heart disease (ICD) being the leading cause of death in men and the second in women, which results in disability and loss of productivity, as well as high costs in health care, which represents a global health problem. The treatment of cardiovascular diseases, particularly coronary disease, is of special importance for public health, minimally invasive and minimal incision surgery. The methodology used for this research work is part of a documentary bibliographic review, since we are going to deal with issues raised at a theoretical level such as Non-invasive alternatives to coronary surgeries. The data collection technique is made up of electronic materials, the latter such as Google Scholar, PubMed, Science Direct, among others, relying on the use of descriptors in health sciences or MESH terminology. The information obtained here will be reviewed for further analysis. Minimally invasive techniques in coronary surgeries have managed to obtain positive benefits for patients who undergo this type of intervention, at the same time that each patient always chooses that the technique to be used is minimally invasive, and that there are patients who suffer from other pathologies cannot be performed a coronary procedure with the conventional technique and what this term basically implies is that the body and the patient have the least possible damage as a consequence of the surgical process, and that these techniques reduce hospital stay, have fewer complications, they reduce mortality, patient recovery is faster and costs are reduced. Less aggressive procedures can be used in almost all coronary procedures, such as mitral valve surgeries, coronary revascularization, among others.

Keywords: Revascularization, Coronary, Surgery, Invasive, Technique.

RESUMO

As doenças cardiovasculares (DVC) são a principal causa de mortalidade nos países desenvolvidos, sendo as doenças cardíacas isquêmicas (DCI) a principal causa de morte nos homens e a segunda nas mulheres, o que resulta em incapacidade e perda de produtividade, bem como custos elevados nos cuidados de saúde, o que representa um problema de saúde global. O tratamento das doenças cardiovasculares, particularmente das coronárias, é de especial importância para a saúde pública, minimamente invasivo e com o mínimo de cirurgia de incisão. A metodologia utilizada para este trabalho de investigação faz parte de uma revisão bibliográfica documental, uma vez que vamos tratar de questões levantadas a um nível teórico, tais como alternativas não invasivas às cirurgias coronárias. A técnica de recolha de dados é composta por materiais electrónicos, estes últimos como Google Scholar, PubMed, Science Direct, entre outros, apoiando-se na utilização de descritores em ciências da saúde ou na terminologia do MESH. A informação aqui obtida será revista para uma análise mais aprofundada. As técnicas mínimamente invasivas nas cirurgias coronárias conseguiram obter benefícios positivos para os pacientes que se submetem a este tipo de intervenção, ao mesmo tempo que cada paciente escolhe sempre que a técnica a utilizar é minimamente invasiva, e que há pacientes que sofrem de outras patologias que não podem ser submetidos a um procedimento coronário com a técnica convencional e o que este termo basicamente implica é que o corpo e o paciente têm o menor dano possível como consequência do processo cirúrgico, e que estas técnicas reduzem a permanência no hospital, têm menos complicações, reduzem a mortalidade, a recuperação do paciente é mais rápida e os custos são reduzidos. Procedimentos menos agressivos podem ser utilizados em quase todos os procedimentos coronários, tais como cirurgias de válvulas mitrais, revascularização coronária, entre outros.

Palavras-chave: Revascularização, Coronariano, Cirurgia, Invasivo, Técnica.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen la primera causa de mortalidad en los países desarrollados, siendo la cardiopatía isquémica (CI) la primera causa de muerte en el varón y la segunda en la mujer, la cual resulta en discapacidad y pérdida de la productividad, así como altos costos en cuidados de salud, lo que representa un problema de salud a nivel mundial. La enfermedad coronaria (EC) corresponde a la primera causa de muerte por enfermedades cardiovasculares a nivel mundial y una importante causa de discapacidad. Afecta, casi sin excepción, a todos los países del planeta. (Carpio et al., n.d.)

El tratamiento de las enfermedades cardiovasculares, en particular de la enfermedad coronaria, es de especial importancia para la salud pública, la cirugía de mínima invasión y de mínima incisión. Y es la cirugía de revascularización una de las alternativas de tratamiento, sin embargo, ningún procedimiento (intervencionista o quirúrgico) cura la naturaleza primaria de la enfermedad, por lo que ésta sigue su curso, de ahí que no es sorprendente que, en el seguimiento tardío, un número considerable de pacientes amerite una reoperación⁵ con mortalidad del 4 al 6%, que técnicamente son más difíciles y tienen mayor daño ventricular izquierdo. (Oviedo López et al., 2001)

La cirugía cardiaca mínimamente invasiva, según la definición de la American Heart Association del año 2008, es aquella que se realiza por una incisión torácica pequeña, en lugar de la clásica esternotomía media completa. Realmente, el concepto de “reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo” (RVAMI) es más amplio y no se limita a una incisión cutánea o esternal más reducida, sino que supone una filosofía o estrategia quirúrgica global a lo largo de todo el procedimiento destinada a reducir el grado de “invasividad quirúrgica”. (Castedo Mejuto & Martínez Cabeza, 2015)

La cirugía cardiaca mínimamente invasiva introduce cambios alternativos en la canulación, como el empleo de cánulas arteriales y venosas pequeñas y no colapsables que, combinadas con la aplicación de presión negativa, permiten maximizar el drenaje a través de incisiones pequeñas, en el pinzamiento aórtico, traducido en pinzamiento endovascular o externo y en la administración de la cardioplejía. (Carmona García et al., 2016)

Se han descrito una variedad de técnicas quirúrgicas, pero hoy en día se utiliza mayormente la ministernotomía superior, la que ha demostrado resultados favorables en términos de un menor sangrado y dolor postoperatorio, una menor estadía hospitalaria permitiendo una disminución en los costos de la cirugía valvular aórtica, y una incisión pequeña con mejores resultados cosméticos sin variación en la supervivencia de los pacientes. La cirugía mini invasiva de la válvula aórtica requiere de nuevas habilidades en el arsenal técnico del cirujano y la curva de aprendizaje asociada es importante. (Bahamondes, 2021)

Las reticencias iniciales en la adopción de técnicas mínimamente invasivas en cirugía cardiaca se basaron en la limitada exposición quirúrgica que podía comprometer la seguridad al incrementar sensiblemente los tiempos de pinzamiento aórtico y de circulación extracorpórea y perjudicar los resultados quirúrgicos. En los últimos años el interés por estas técnicas ha crecido de forma paralela al desarrollo de la tecnología mediante la adaptación del instrumental quirúrgico, técnicas de perfusión alternativas, sistemas vídeoasistidos y robots, permitiendo intervenciones cardiacas menos invasivas sin afectar sensiblemente los tiempos quirúrgicos ni alterar los resultados quirúrgicos. (García Díaz, 2019)

Metodología

La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo do-

cumental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Alternativas no invasivas de las cirugías coronarias. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, PubMed, Science direct, entre otros,

apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis.

Resultados

Tabla 1. Alternativas técnicas en la cirugía coronaria

Técnica	Ventajas	Desventajas
Convencional	Excelentes resultados Reproducible «Toda» enfermedad multivaso	Morbilidad: esternotomía, CEC y manipulación aorta
Off-pump CABG	Sin CEC. Es posible no manipular aorta Acceso no limitado Mayoría enfermedad multivaso	Morbilidad: esternotomía Dificultad técnica
MIDCABG	No esternotomía, no CEC, no manipulación aorta, corta estancia, bajos costes	Acceso limitado Exposición limitada Dificultad técnica Enfermedad 1-2 vasos
Port-access CABG	No esternotomía, potencialidad para multivaso	Morbilidad: CEC de mayor complejidad a la convencional, técnica compleja de protección miocárdica

CEC: circulación extracorpórea; MIDCABG: cirugía coronaria sin CEC por miniincisiones; off-pump CABG: cirugía coronaria sin CEC por esternotomía media.

Fuente: Adaptado de Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea y otras técnicas mínimamente invasivas, por Cuenca & Bonome, 2005, Revista Española de Cardiología.

1. Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea (CEC) por esternotomía media, off-pump CABG (OPCABG) en la bibliografía inglesa.
2. Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea (CEC) por miniincisiones, conocidas bajo el término genérico MIDCABG (Minimally Invasive Direct Coronary Artery Bypass Grafting), entre las cuales se han descrito diferentes vías de abordaje: paraesternal derecha, izquierda, minitoracotomía anterior derecha, y la vía de mayor difusión y experiencia clínica, la minitoracotomía anterior izquierda para suturar la arteria mamaria interna (AMI) a la arteria descendente anterior bajo visión directa, conocida bajo el término CABG-LAST OPERATION (Coronary Artery Bypass Grafting Left Anterior Small Thoracotomy). Una variante técnica desarrollada tras la difusión del MIDCABG es la conocida con el

nombre de revascularización “híbrida”, consistente en realizar revascularización de la arteria descendente anterior con técnicas de «cirugía miniinvasiva», y el resto de los vasos mediante angioplastia coronaria percutánea (ACTP).

3. Técnica Port-access CABG (PACABG), en la que se usa CEC por vía femoro-femoral, parada cardíaca global y, como vía de abordaje, minitoracotomía anterior izquierda, similar a la del grupo anterior. (Cuenca & Bonome, 2005)

Revascularización miocárdica mediante derivación aortocoronaria mínimamente invasiva (MIDCAB)

La revascularización miocárdica quirúrgica es la técnica de elección en pacientes con enfermedad coronaria multivaso. La derivación coronaria de arteria mamaria interna izquierda (AMII) a la descendente anterior (DA) presenta una tasa de permeabilidad



de hasta el 98% a los 10 años y se asocia con un menor riesgo de muerte, infarto agudo de miocardio y recurrencia de la angina al compararlo con injertos venosos y/o

tratamiento percutáneo. (Montero-Cruces et al., 2020)

Técnica quirúrgica

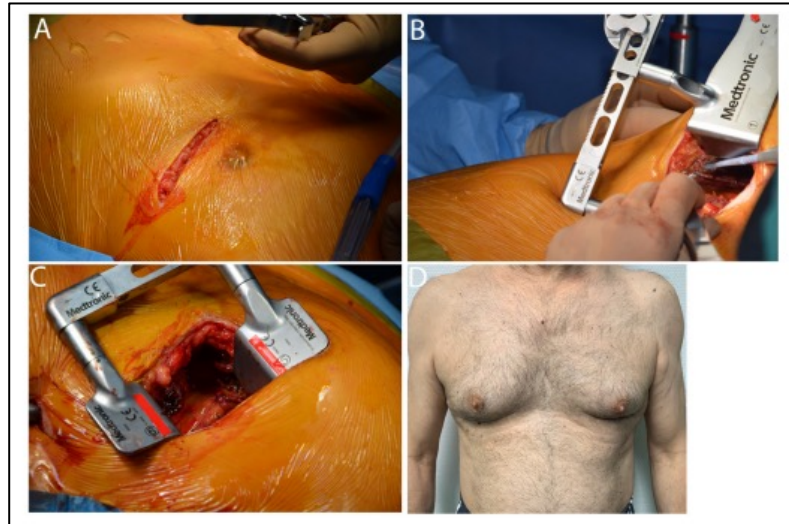


Imagen 1. A) Minitoracotomía anterolateral izquierda. B) Extracción de la arteria mamaria interna izquierda. C) Bypass de arteria mamaria interna izquierda a descendente anterior. D) Aspecto a los 30 días.

Fuente: Adaptado de Revascularización coronaria quirúrgica mínimamente invasiva (MID-CAB), por Montero-Cruces et al., 2020, Cirugía Cardiovascular.

- Se realizó una minitoracotomía anterolateral izquierda de unos 5-6 cm de longitud en el 5° espacio intercostal. Utilizando el separador ThoraTrack® (Medtronic, Minneapolis, Minn.) y el dispositivo de tracción Rultract® skyhook retractor system (Rultract Cleveland, Ohio), especialmente diseñados para este procedimiento.
- La derivación coronaria (AMII) se disecó esqueletizada bajo visión directa, desde la vena subclavia hasta el sexto espacio intercostal. Tras la heparinización (1,5 mg/kg, ACT > 250 s), se introdujo el estabilizador Octopus Nuvo® (Medtronic, Minneapolis, Minn.) a través del 6° espacio intercostal. La anastomosis se realizó con sutura continua de polipropileno de 7/0. Sólo se utilizó shunt intracoronario si al ocluir la DA se produjeron cambios eléctricos y/o inestabilidad hemodinámica.
- Se utilizó ecografía epicárdica 2 D y doppler para seleccionar la zona más adecuada para la anastomosis, y flujometría por tiempo de tránsito para confirmar el funcionamiento del bypass (MiraQ Cardiac®, Medistim AS, Oslo, Noruega).
- Posteriormente se realizó la hemostasia de la pared torácica, se dejó un drenaje pleural curvo de 32F y se cerró la incisión por planos, dejando en el subcutáneo un catéter multiperforado conectado a una bomba elastomérica para la administración de analgesia durante las primeras 48 horas. (Montero-Cruces et al., 2020)

Cirugía coronaria sin CEC con esternotomía

Disminución de la agresión sobre el paciente que supone la instauración de la CEC.

Técnica de Benetti y Buffolo, 1980. Esternotomía media convencional y utilización de los injertos tanto arteriales como venosos. Exige determinadas terapias farmacológicas para prevenir la isquemia. Los resultados preliminares parecen superponer la tasa de permeabilidad de los injertos e IAM perioperatorio con la cirugía convencional con CEC además de disminución de la estancia hospitalaria, afectación neurológica y rápida recuperación. (Carpio et al., n.d.)

Acceso tipo heartport "cirugía mínimamente invasiva a corazón parado":

Esta técnica no elimina la CEC, pero permite el acceso a las coronarias a través de pequeñas incisiones torácicas. Está diseñado para aquellos cirujanos que confían plenamente en el soporte de la CEC pero que tratan de disminuir el impacto de la esternotomía sobre el curso postoperatorio de los pacientes. (Carpio et al., n.d.)

Cirugía coronaria sin CEC a través de incisiones menos traumáticas:

Toracotomía (técnica de Benetti y Calafiore) y Miniesternotomía (técnica de Avram) Estas técnicas permiten simplificar y acortar todos los entornos quirúrgicos y postoperatorios del paciente, así como las complicaciones debidas a la CEC y la esternotomía, con la consiguiente disminución de los costos. A la vez, el impacto estético es más satisfactorio. Otra de las ventajas que conllevan es la ampliación de las indicaciones quirúrgicas a pacientes en quien estarían contraindicadas otras técnicas más agresivas (cancerosos, insuficiencia renal crónica, vasculopatía difusa, calcificación de aorta ascendente, cirrosis hepática, ancianos, síndromes de inmunodeficiencia). (Carpio et al., n.d.)

Cirugía de válvula mitral (resumen técnica quirúrgica)

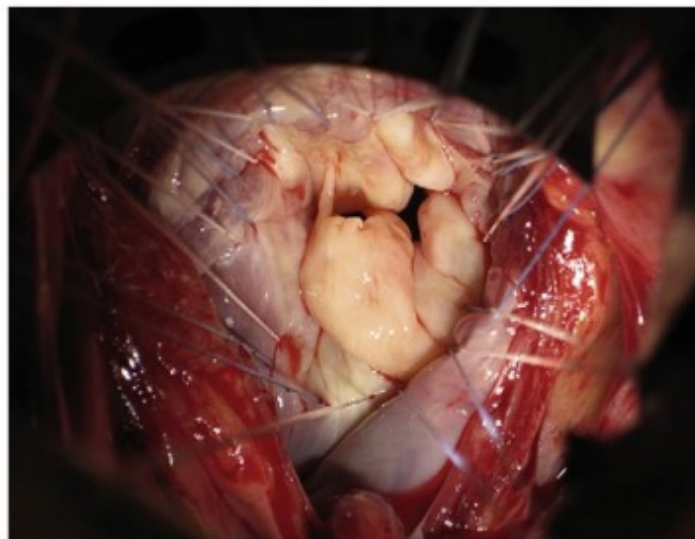


Imagen 2. Imagen operatoria de la válvula mitral en un abordaje mínimamente invasivo que excede el de la estereotomía estándar

Fuente: Adaptado de Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva versus Convencional: Estudio Comparativo de la Evolución Postoperatoria Temprana, por García Díaz, 2019, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

- La mini incisión torácica Anterolateral derecha se ha convertido en el abordaje de elección para muchos cirujanos que realizan intervenciones mínimamente invasivas en la válvula mitral. En varones, la incisión en la piel suele practicarse en una localización medial e inferior al pezón derecho. En general, basta con una incisión de 4cm, en mujeres, la incisión cutánea se realiza en el pliegue inframamario derecho y la disección del tejido blando se lleva a cabo en sentido craneal hasta alcanzar el tercer interespacio.
- Las estructuras arteriales y venosas femorales se canulan mediante técnicas de Seldinger y suturas en bolsa de tabaco colocadas en la superficie anterior de los vasos. Los vasos no son disecados ni ceñidos con asas. Si se usan cánulas de tamaño adecuado, el flujo a través de ellas queda preservado, aunque puede en cierta medida reducirse. En cualquier caso, esta opción es más favorable que el uso de cánulas o asas demasiado grandes. La Canulación se lleva a cabo con guía de ecocardiografía transesofágica (ETE). Durante la canulación arterial se visualiza la aorta torácica descendente, a fin de confirmar la posición intraluminal del cable guía, con lo que se reduce considerablemente el riesgo de mal posición del cable intramural y de disección aórtica.
- En este momento se puede proceder a la exposición de la válvula mitral mediante una auriculotomía izquierda del surco interauricular. La aurícula izquierda anterior y el tabique interauricular se retraen anteriormente con un retractor montado en mesa. Para recoger cualquier retorno sanguíneo del campo operatorio y, en consecuencia, para mejorar la visualización, la abertura de la vena pulmonar superior derecha puede implantarse a través de la aurícula izquierda posterior y en la vena pulmonar inferior izquierda. Esta posición suele corresponder a la porción más profunda de la aurícula izquierda.

El drenaje auricular izquierdo adicional se ve facilitado por la colocación de la punta del catéter de succión pericárdica, introducido por medio del puerto de insuflación de dióxido de carbono, en la vena pulmonar inferior derecha.

- Para completar la técnica, el conector de aspiración de la vena pulmonar superior derecha se coloca a través del anillo de la válvula mitral hasta una determinada profundidad en el ventrículo, de forma que los orificios de ventilación de la cánula están presentes en el ventrículo y la aurícula izquierda. La mesa de operaciones se inclina más hacia la izquierda y, en esta situación simulada de semitoracotomía, el ventrículo izquierdo queda en posición pendiente. La sangre entra en la aurícula izquierda, saliendo de las venas pulmonares, y, dado que la válvula mitral es en este momento incompetente por la presencia de la cánula de aspiración, se acumula en la parte más profunda del ventrículo, mientras que el aire sale hacia la aurícula izquierda y el cierre auricular. Inmediatamente antes de suturar la auriculotomía izquierda, se realiza una maniobra de Valsalva pulmonar bilateral para comprimir cualquier posible resto de aire dirigiéndolo hacia la aurícula izquierda. A continuación, se procede a desaireación estándar del corazón ventilando ambos pulmones, llenando el corazón y conectando la aspiración de la raíz aórtica. Se retira el clampaje de la aorta y se reperfunde el corazón. Llegados a este punto, es necesario implantar electrodos marcapasos, ya que la exposición del ventrículo derecho se hace cada vez más difícil a medida que el corazón se llena y late. Considerando que el hemitórax ha sido lavado con CO₂ durante toda la operación, las burbujas o bolsas residuales de aire contienen CO₂ y son rápidamente metabolizadas por la anhidrasa carbónica. Durante las maniobras con guía de ETE subsiguientes se suele comprobar

que el aire intracardiaco remanente es mínimo. La separación de la CEC es generalmente facilitada mediante ventilación pulmonar dual. (García Díaz, 2019)

Conclusión

Las técnicas mínimamente invasivas en las cirugías coronarias han logrado obtener beneficios positivos para los pacientes que se someten a este tipo de intervenciones, a la par, que cada paciente siempre escoge que la técnica a emplear sea mínimamente invasiva, y que hay pacientes que por padecer otras patologías no pueden realizarse un procedimiento coronario con la técnica convencional y este término lo que implica básicamente es que el organismo y el paciente tengan el menor daño posible como consecuencia del proceso quirúrgico, y que estas técnicas reducen la estancia hospitalaria, tienen menos complicaciones, reducen la mortalidad, la recuperación del paciente es más rápida y reduce costos, en casi la totalidad de procedimientos coronarios pueden emplearse procedimientos menos agresivos como en cirugías de válvula mitral, revascularizaciones coronaria, entre otras.

Bibliografía

Bahamondes, J. C. (2021). Cirugía mínimamente invasiva de la válvula aórtica. 15 años de experiencia en el Hospital Regional de Temuco, Chile. *Revista Chilena de Cardiología*, 40(1), 20–26.

Carmona García, P., Errando Oyonarte, C., Vázquez, A., Cánovas, S., & Zarragoicoechea, I. (2016). La cirugía mínimamente invasiva de la válvula mitral a través de toracotomía derecha es un procedimiento seguro y eficaz a corto y largo plazo. Estudio de cohortes ajustadas por nivelación del riesgo de propensión. *Revista Colombiana de Cardiología*, 23(6), 535–544. <https://doi.org/10.1016/j.rc-car.2016.04.005>

Carpio, N. T., Torres, D. H., & López, J. L. P. (n.d.). CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA. REVISIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA. VIII JORNADA CONMEMORATIVA DE CIENCIAS CARDIOQUIRÚRGICAS DR ISMAEL ALEJO IN MEMORIAM.

Castedo Mejuto, E., & Martínez Cabeza, P. (2015). Reemplazo valvular aórtico mínimamente invasivo. *Cirugía Cardiovascular*, 22(5), 221–223. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2015.05.001>

Cuenca, J., & Bonome, C. (2005). Cirugía coronaria sin circulación extracorpórea y otras técnicas mínimamente invasivas. *Revista Española de Cardiología*, 58(11), 1335–1348. <https://doi.org/10.1157/13080962>

García Díaz, D. E. (2019). Cirugía Cardíaca Mínimamente Invasiva versus Convencional: Estudio Comparativo de la Evolución Postoperatoria Temprana. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO.

Montero-Cruces, L., Pérez-Camargo, D., Villagrán-Medinilla, E., Beltrao-Sial, R. L., Carnero-Alcázar, M., Cobiella-Carnicer, F. J., & Maroto-Castellanos, L. C. (2020). Revascularización coronaria quirúrgica mínimamente invasiva (MIDCAB). *Cirugía Cardiovascular*, 27(5), 175–178. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2020.07.003>

Oviedo López, A., López Valenzuela, P., Martínez Hernández, R., Galván, R., Solorio, S., & Hernández-González, M. A. (2001). La cirugía de revascularización por toracotomía izquierda sin circulación extracorpórea, es una alternativa viable en la re-operación de puentes coronarios. In *Archivos de cardiología de México* (Vol. 78, Issue 3). Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-99402008000300009&lng=es&nr-m=iso&tlng=



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Medina Suescun, C. J., Zumba Castillo, J. E., Polo Valdivieso, M., & Masache Jiménez, A. B. (2023). Alternativas no invasivas de las cirugías coronarias. *RECIAMUC*, 7(1), 32-39. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1\).enero.2023.32-39](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.32-39)

