



Disfunción sistólica ventricular izquierda y cirugía de revascularización coronaria.

Left ventricular dysfunction and coronary artery bypass grafting.

Dr Amaury Flores Sánchez¹, Dra Arlenis Rodríguez Martínez¹, Dra Marcela Patricia Castillo Martínez¹

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

RESUMEN

Los pacientes con cardiomiopatía isquémica tienen riesgo muy alto a corto plazo durante la revascularización quirúrgica y mejoría de la supervivencia a largo plazo. Es necesario balancear el riesgo inicial contra los beneficios posteriores. El objetivo de la revisión es conocer los aspectos novedosos sobre las ventajas y desventajas de la cirugía coronaria en estos pacientes. Se revisaron artículos relacionados y disponibles en los últimos ocho años, en las bases de datos CUMED y PubMed/Medline. La información obtenida se condensó, realizándose un análisis y síntesis de la misma. La cirugía coronaria está asociada con menor mortalidad cardiovascular y número de ingresos hospitalarios, además de mejorar la clase funcional y la calidad de vida. El riesgo en el período postquirúrgico temprano se compensa con la mejoría del paciente a mediano y largo plazo. Se concluye que la cirugía coronaria es altamente beneficiosa en los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda isquémica.

Palabras clave: Insuficiencia Cardíaca Sistólica/cirugía; Puente de arteria coronaria/contraindicaciones.

Abstract

Patients with ischemic cardiomyopathy have high risk in a short period of time after surgery and improvement of survival for a long time. It is necessary counterbalance the higher risk in the short period of time after surgery and posterior benefits. This bibliographic review was done with the purpose of knowing novel aspects about advantages and disadvantages of coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular systolic dysfunction. Articles linked to theme and disposable in the last 8 years in Database like CUMED and PubMed/Medline were reviewed. Information was condensed, analyzed and resumed. Coronary surgery is associated with less cardiovascular mortality, hospitalizations for heart failure, improvement of functional class and quality of life. Higher risk immediately after coronary surgery is counterbalanced with the improvement of patients in postsurgical middle time and longtime. Coronary artery bypass grafting is very useful in patients with left ventricular systolic dysfunction.

Keywords: Heart failure, Systolic/surgery; Coronary artery bypass/contraindications; Ventricular Dysfunction, Left/ Coronary Artery Bypass.

Correspondencia: Dr Amaury Flores Sánchez. Sala de Clínica Cardiovascular. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana. Cuba.





Introducción

La insuficiencia cardíaca sistólica o con fracción de eyección reducida ocurre debido a una disminución de la contractilidad miocárdica de etiología múltiple. Con el incremento a nivel mundial de la insuficiencia cardíaca, es muy importante considerar que la cardiopatía isquémica es la primera causa de disfunción sistólica ventricular izquierda en los países desarrollados y otros en vías de desarrollo.¹ La enfermedad arterial coronaria como etiología de esta disfunción resulta ser más agresiva, con mayores tasas de mortalidad comparada con otras etiologías, sobre todo en aquellos con fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI) <35%.²

La cirugía de revascularización coronaria comenzó a realizarse después de la segunda mitad del siglo pasado y hoy constituye uno de los procedimientos más frecuentes en Estados Unidos de América.² Los pacientes con enfermedad arterial coronaria multivaso y mayor grado de disfunción sistólica ventricular izquierda y remodelado ventricular son los que tienen un riesgo muy alto a corto plazo durante la revascularización quirúrgica. La cirugía ofrece potencialmente mejoría de la supervivencia y calidad de vida en estos pacientes, por lo que hay que balancear el riesgo a corto plazo contra los beneficios a largo plazo.²

En nuestro país la cirugía de revascularización coronaria constituye una parte fundamental de la actividad quirúrgica, con introducción de técnicas a tono con el desarrollo a nivel mundial tales como las técnicas a corazón latiendo y revascularización con injertos arteriales. No existen estudios publicados que aborden estos pacientes de alto riesgo en nuestro medio, pero algunas investigaciones piloto aún no publicados muestran que no son abordados estos pacientes con frecuencia y que se toma en

consideración la viabilidad como elemento esencial previo al proceder.

El tratamiento de estos pacientes, de alto riesgo en cualquier ámbito clínico y por ende también en la cirugía coronaria constituye un reto para el equipo de médicos (cardiólogos, cirujanos cardiovasculares, anestesiólogos, intensivistas) que los asisten. Hasta hace poco parecía bien esclarecido el beneficio de revascularizar a pacientes con disminución de la FEVI y viabilidad miocárdica, basados en estudios retrospectivos. La mayoría de las publicaciones se centraban en la viabilidad miocárdica, sin poner en duda lo que parecía ciencia constituida, a pesar del pobre rigor metodológico en que se sustentaban. Ante esta necesidad de conocimiento del tema a nivel mundial un equipo de investigadores realizaron un estudio prospectivo multicéntrico cuyos resultados han generado controversia, luz y algunas dudas sobre la cirugía coronaria en los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda.³

Hay que precisar los beneficios y desventajas que puede aportar la cirugía coronaria en estos pacientes en la actualidad con los avances que se han sucedido tanto en la terapia médica y quirúrgica. Por tanto hay una pregunta a responder: ¿se debe tratar la estenosis coronaria en estos pacientes con cirugía coronaria?

Esta revisión se realizó con el objetivo de profundizar en los aspectos más novedosos acerca de la utilidad de la cirugía coronaria en los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda severa teniendo en cuenta el aumento de la prevalencia de la cardiopatía isquémica como causa de esta disfunción sistólica y de los cambios trascendentales que



se han sucedido en los últimos años que ha permitido dar un soplo de esperanza a estos pacientes.

Método

Las fuentes de búsqueda fueron digitales, específicamente las publicaciones online utilizando la Biblioteca virtual de salud (BVS) de Infomed. Una vez que se determinaron las palabras claves se transformaron a lenguaje controlado usando del DeCS y MeSH. Los buscadores utilizados fueron CUMED para bibliografía nacional y Pubmed/Medline para la internacional. Se limitó la búsqueda a 8 años, es decir a partir del 2007 y en el caso del buscador Pubmed/Medline se limitó al idioma inglés. No se utilizaron fuentes de datos personales, ni institucionales, solo bibliográficas. Debido al objetivo de la revisión se excluyeron artículos que abordaban el tema de la revascularización coronaria desde aristas como: diferentes métodos de revascularización, predictores de resultados postquirúrgicos, la viabilidad miocárdica, otras técnicas quirúrgicas como sustitución o plastia valvular mitral y la reconstrucción ventricular. Se incluyeron en la revisión artículos originales, artículos de revisión y editoriales. En su totalidad se consultaron 49 artículos y 13 fueron los seleccionados.

Caracterización de los primeros ensayos clínicos sobre el tema

Es válido aclarar que la revascularización coronaria quirúrgica en pacientes con disfunción sistólica severa se realiza en la mayoría, por no decir en su totalidad, en pacientes con angina estable crónica basados en el concepto de miocardio hibernado que popularizó Rahimtoola en la segunda mitad del siglo pasado. Por tanto a continuación se expone una breve reseña y caracterización de los primeros ensayos clínicos, para posteriormente adentrarnos en los más actuales.

Los hallazgos de los primeros ensayos que compararon terapia médica y la cirugía para el tratamiento

de la angina estable crónica pueden ser pobremente aplicados para el cuidado de los pacientes con fracción de eyección reducida en la era actual debido a las mejoras tanto de la terapia médica como quirúrgica. El uso de nuevos fármacos para la insuficiencia cardíaca tales como betabloqueadores (carvedilol, bisoprolol, metoprolol), los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina II o bloqueadores de su receptor, los antagonistas de la aldosterona junto a la terapia de resincronización o el implante de cardiodesfibriladores debido al riesgo de muerte súbita han disminuido los índices de morbimortalidad en los pacientes con disfunción sistólica severa.^{4,5} Además en estos estudios los pacientes con disfunción sistólica ventricular severa eran ampliamente excluidos. El estudio europeo de cirugía enroló solo pacientes con fracción de eyección del ventrículo izquierdo ≥ 50 %. En el estudio cooperativo de administración de veteranos, 26 % de los pacientes tenían fracción de eyección < 45 %, pero ninguno se consideró como disfunción sistólica severa del ventrículo izquierdo (VI). El estudio CASS (Coronary Artery Surgery Study) excluyó a pacientes con clase funcional III-IV de la NYHA (New York Heart Association). Solo 160 pacientes del CASS tenían disfunción sistólica de moderada a severa, con FEVI entre 35 y 49 %, y de ellos solo 78 tenían enfermedad de 3 vasos que constituyó precisamente el subgrupo con mejor supervivencia de la terapia quirúrgica respecto a la médica. En un meta-análisis de todos los estudios de las décadas de 1970-1980 solo el 7 % tenían FEVI < 40 %.^{2, 6} En resumen se podría plantear que los estudios previos de cirugía coronaria contra terapia médica en pacientes con disfunción sistólica uniformemente sugieren que la cirugía coronaria resulta en mejoría de la supervivencia con tasas de supervivencia mejoradas comparadas con terapia médica que varía desde 10 a 50 %. Sin embargo esos estudios no



eran aleatorizados, en su mayoría eran retrospectivos y previos al uso de terapia médica moderna ya citada, basada en la evidencia, para la disfunción sistólica ventricular izquierda. Muchos de ellos se realizaron, incluso, al uso de puentes arteriales.¹ El concepto de la recuperación del miocardio viable, pero disfuncional formaba la base fisiopatológica para el beneficio de la revascularización, por lo que las pruebas de viabilidad eran muy útiles y se consideraban imprescindibles al seleccionar una población de pacientes que recibirían un beneficio diferencial.⁷

Todo esto ha motivado que el impacto de la cirugía coronaria en la supervivencia de los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda, particularmente severa, era y es aún, tema de debate considerable e incertidumbre.

Estudios contemporáneos

Desafortunadamente estudios más contemporáneos sobre la enfermedad arterial coronaria que incluyen tratamiento intensivo como MASS-II (Medicine, Angioplasty or Surgery Study) y COURAGE (Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation), excluyeron a los pacientes con disfunción sistólica severa. El estudio BARI 2D (Bypass Angioplasty Revascularization Investigation in Diabetes tipo 2) incluyó a pacientes con disfunción sistólica, pero solo el 17.5% con FEVI < 50 %.²

El ensayo ISCHEMIA (International Study of Comparative Health Effectiveness with Medical and Invasive Approaches) actualmente está incluyendo pacientes, pero excluye aquellos con FEVI < 35%.²

Como se aprecia, los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda no formaban parte de la población de estudio de las investigaciones en la era más reciente, quizás motivado al riesgo implícito en el proceder quirúrgico, que conllevaba a que no fueran tratados de esta manera. Una excepción a esta tendencia lo constituye un ensayo clínico, que

por el rigor de su diseño metodológico, sus resultados a veces contradictorios e implicaciones en la práctica, sobresale por mucho y que merece una descripción detallada del mismo.

Descripción del estudio STICH (Surgical treatment for ischemic heart failure).

Este estudio es el único ensayo controlado, aleatorizado y prospectivo que específicamente investiga el papel de la cirugía coronaria en pacientes con FEVI < 35% que reciben tratamiento médico óptimo dirigido por las guías. Este ensayo patrocinado por el National Heart, Lung, and Blood Institution (NHLBI) trata de demostrar dos hipótesis en los pacientes con disfunción sistólica ventricular severa y enfermedad arterial coronaria tributaria de tratamiento quirúrgico. Específicamente la hipótesis que nos interesa estudió a 1212 pacientes en 99 sitios de 22 países, divididos en 2 grupos: tratamiento médico y cirugía coronaria. Se excluyeron a los pacientes con estenosis del tronco de la coronaria izquierda (TCI) > 50% y clase de angina III-IV según la clasificación canadiense de angina. El tratamiento médico incluyó inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, estatinas, agentes antiplaquetarios en la totalidad de los casos y también diuréticos y digitálicos en caso necesario. De ser posible la terapia quirúrgica incluyó el uso de al menos un conducto torácico interno (arteria mamaria interna) que se acompañó de otros puentes aorto-coronarios en más del 91%. Los resultados mostraron que no existió diferencia significativa en el resultado primario de todas las causas de mortalidad entre los pacientes que de forma aleatoria se distribuyeron ya fuese a terapia médica (46%) o cirugía coronaria (36%) durante un seguimiento de 56 meses ($p=0.12$).^{2,8}

Sin embargo y de forma llamativa el grupo de cirugía coronaria presentó mejores índices en cuanto a mortalidad de cualquier causa cardiovascu-



lar($p=0.05$) y una variable constructo consistente en muerte de cualquier causa y hospitalización por insuficiencia cardíaca($p<0.01$). Esta última variable constituía un objetivo secundario del estudio. Además también existió mejoría importante de los síntomas y la calidad de vida. Según los autores es evidente un beneficio de la cirugía contra todo lo que pudiera aportar la terapia médica en los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda severa.^{2,8}

Si se analizan los resultados del estudio STICH, dependiendo de las diferentes perspectivas (la del ensayo clínico, la de los pacientes, clínicos, cirujanos) puede ser interpretado como positivo o negativo, con respecto al impacto de la cirugía coronaria en la supervivencia. Como quiera que se considere, estos pacientes enfrentan un alto riesgo relacionado con mortalidad perioperatoria y este riesgo debe ser parte inherente de las discusiones con los pacientes teniendo en cuenta los beneficios a largo plazo.⁹

Recientemente se publicó por los autores del estudio STICH los resultados de otra investigación con el objetivo de examinar el impacto de las variables anatómicas asociadas con peor pronóstico en el efecto de la cirugía coronaria en la cardiomiopatía isquémica. Se analizaron la presencia de tres factores pronósticos: enfermedad de 3 vasos, FEVI $<27\%$ e índice de volumen telesistólico >79 ml/m² con el mismo diseño del estudio original. Luego se clasificaron los pacientes al tener 0 a 1 o 2 a 3 factores.

Se demostró que una mayor supervivencia parece predecirse de acuerdo a la preservación del estado funcional determinado por el cuestionario de cardiomiopatía de Kansas City o el test de caminata de 6 minutos; además de marcadores de severidad angiográfica de la enfermedad coronarias, la severidad de la disfunción sistólica y el remodelado ven-

tricular. Las diferencias en el efecto de la cirugía en la supervivencia no estaba influido por la presencia y extensión de isquemia miocárdica inducible o por los niveles circulantes de biomarcadores tales como péptido natriurético cerebral y receptor α_1 de factor de necrosis tumoral. Los pacientes que más se beneficiaron eran aquellos con la enfermedad arterial coronaria más severa y la disfunción sistólica ventricular izquierda más avanzada. Por supuesto, estos son los pacientes de mayor riesgo.

El estudio STICH solo mostró una tendencia ($p=0.12$) hacia una mayor supervivencia total con cirugía coronaria comparada con tratamiento médico óptimo y los ya citados beneficios estadísticamente significativos de los objetivos secundarios del estudio tales como mortalidad cardiovascular y la variable constructo de muerte de cualquier causa más hospitalización por insuficiencia cardíaca. En cuanto a la cirugía coronaria existe una mortalidad temprana que luego decrece. Esta mortalidad temprana podría negar los efectos beneficiosos de la cirugía, solo limitado a un subgrupo de pacientes, para los cuáles parecería no aconsejable dicho proceder. Este estudio demostró que los pacientes con formas más avanzadas de cardiomiopatía isquémica son los que más se benefician de la revascularización quirúrgica. Por lo tanto aquellos con estenosis $\geq 50\%$ en las tres arterias coronarias epicárdicas mayores, valor de la FEVI inferior al valor medio y un índice del volumen telesistólico del VI mayor del valor medio mostraron un evidente beneficio con la cirugía coronaria respecto al tratamiento médico solo. Esto resultó en un beneficio estadísticamente significativo en general de la cirugía comparado con el tratamiento médico durante todo el período de seguimiento que compensó la alta mortalidad precoz (primeros 30 días) de la cirugía coronaria.



Es obvio que estos resultados tienen implicaciones clínicas importantes y puede influir en el esquema o paradigma de los médicos para la toma de decisiones, sugiriendo que en aquellos pacientes con FEVI $\leq 35\%$, además de optimizar el tratamiento médico se debe analizar los siguientes tres condiciones: estenosis $> 50\%$ en las tres arterias coronarias epicárdicas mayores, FEVI $\leq 27\%$, IVTS ≥ 79 ml/m². Si existen al menos dos de las tres hay que considerar fuertemente la cirugía coronaria.

Aunque ante la enfermedad coronaria más extensa, peor disfunción del VI y el remodelado se podría pensar intuitivamente que estaría asociado con mortalidad perioperatoria, instintivamente llevando a evitar la cirugía coronaria, los hallazgos en este estudio no confirman esa visión. La mortalidad incrementada precoz con cirugía coronaria en pacientes con de 2 a 3 factores pronósticos fue similar al observado con 1 a 2 factores pronósticos.

Todo lo contrario, estas características se encuentran en los pacientes que más se benefician de la revascularización y por tanto son aquellos en que la misma no debe retrasarse. Los pacientes con un gran número de factores pronósticos se benefician de la revascularización quirúrgica dado que la mortalidad temprana y tardía con solo terapia médica es extremadamente alta.

Consecuentemente, el riesgo de la cirugía coronaria en pacientes con formas más avanzadas de cardiopatía isquémica está compensada por la mortalidad aún mayor observada con terapia médica aislada.

Como resultado, el análisis favorece la indicación de revascularización quirúrgica en pacientes que presentan enfermedad coronaria más avanzada, disfunción sistólica más severa y remodelado. Sin embargo, se debe reconocer que la cirugía coronaria en el estudio STICH fue realizada por cirujanos experimentados con una tasa de mortalidad opera-

toria documentada previamente de 5% en pacientes similares; por tanto, esos hallazgos podrían no ser aplicables a centros con una tasa de muerte quirúrgica superior.

Se debe resaltar que los valores de FEVI y de índices de volumen telesistólico para separar los pacientes en subgrupos fueron determinados en la base de la distribución de esas variables en la población de ese estudio en particular, por los que no son extrapolables.

Debido a que esos umbrales no han sido validados prospectivamente en una población de pacientes independiente, esos hallazgos no deben considerarse postulados dogmáticos de valores específicos para ser usados cuando se tomen decisiones para pacientes individuales.

Si se analiza en conjunto con los resultados neutrales de la viabilidad miocárdica y de la isquemia miocárdica de los subestudios del STICH, este estudio indica que comparado con las investigaciones de imagen funcional, la determinación de la extensión anatómica de la enfermedad es un mejor predictor del beneficio de la cirugía coronaria en pacientes con cardiomiopatía isquémica.⁹

Otros estudios convergentes sobre el beneficio de la Cirugía Coronaria en la disfunción sistólica ventricular Izquierda.

En un estudio se determinó que la cirugía en estos pacientes parece estar asociada con reducción de la mortalidad de cualquier causa, aunque no con la muerte súbita cardíaca.⁷ También existió mejoría en la calidad de vida y en la FEVI en un período de 3 años posterior a la cirugía coronaria en pacientes con enfermedad arterial coronaria severa y disfunción del VI (FEVI $< 35\%$).⁹ Se plantea que la mejoría en la mortalidad después de la revascularización de miocardio viable tiene poca relación con los cam-



bios ya sea en la FEVI o clase funcional, la mejoría podría ser resultado de otros factores como la estabilización eléctrica o la reducción de los eventos isquémicos.¹¹

La cirugía coronaria en los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda puede ser realizada con una mortalidad relativamente baja (5,1%) a los 30 días. Las complicaciones postoperatorias serias ocurren aproximadamente en 1 de cada 4 pacientes y se asocian a mayor mortalidad.¹² Además en estos pacientes sintomáticos de alto riesgo con disfunción ventricular izquierda isquémica y enfermedad arterial coronaria multivaso, la cirugía coronaria junto a la terapia médica produjo mejorías importantes clínicamente en la calidad de vida comparado con terapia médica sola en los primeros 36 meses.¹³ Esto coincide con el otro estudio recientemente citado que mostró una mejoría significativa tanto de la angina como del estado funcional de la insuficiencia cardíaca, no tan solo objetivamente, sino lo suficientemente significativa como para tener relevancia clínica. En general tanto estudio STICH como los recién citados muestran beneficios de la revascularización coronaria quirúrgica (Tabla1).

Los pacientes con angina como síntoma principal tuvieron más probabilidades de mejorar la FEVI después de la cirugía coronaria. Esto es consistente con el concepto de que la angina preoperatoria predice un buen resultado, pero su ausencia no está necesariamente asociada con un pobre resultado. La disfunción isquémica podría ser reversible o no, el grado de reversibilidad probablemente determinará qué pacientes responderán favorablemente a la cirugía coronaria. Por tanto concluyen que la disfunción potencialmente reversible debería ser determinada cuando se considera una cirugía coronaria para pacientes con pobre función ventricular izquierda ya sea miocardio isquémico o hibernado.¹¹

Tabla 1. Ventajas de la cirugía de revascularización coronaria sobre tratamiento médico óptimo en pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda severa (FEVI <35%).

Menor mortalidad de cualquier causa cardiovascular
Menor número de ingresos por insuficiencia cardíaca
Mayor incremento de la FEVI
Menos angina y mejoría sintomática
Mejor calidad de vida

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

Estudios divergentes sobre los beneficios de la Cirugía coronaria en la disfunción sistólica ventricular izquierda.

Los pacientes con disfunción ventricular izquierda isquémica y pobre capacidad de ejercicio tienen un riesgo a corto plazo y una mortalidad a los 5 años similar con cirugía coronaria comparada con terapia médica.¹⁴

Es importante e interesante aclarar que en el principal estudio hasta el momento (STICH), los resultados mostraron que no existió diferencias significativas en el resultado primario de todas las causas de mortalidad entre los pacientes que de forma aleatoria se distribuyeron ya fuese a terapia médica(46%) o cirugía coronaria(36%) durante un seguimiento de 56 meses($p=0.12$).⁸

Aplicación y generalización de los resultados

Existe una nueva visión sobre la cirugía coronaria en la disfunción sistólica ventricular izquierda, que permitirá tratar a estos pacientes con basamento en los resultados de estas investigaciones.

El ensayo STICH es hasta la fecha el más abarcador, prospectivo y con mayor rigor metodológico. Posteriormente han surgido otros ensayos similares que permiten que se puedan generalizar los resultados, al menos en centros con una mortalidad menor de 5% en la cirugía coronaria.



Aportes de la revisión

En nuestro país no hay antecedentes de estudios originales, ni de revisión sobre este tema, la prevalencia de los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda que son revascularizados quirúrgicamente es pequeña, quizás debido al temor del mayor riesgo de mortalidad. Constituye en tema muy actual, con informaciones que cambiarán pautas establecidas y mejorará la supervivencia y calidad de vida de estos pacientes.

Conclusiones

Aun no se ha demostrado que la revascularización coronaria quirúrgica logre disminuir la mortalidad de cualquier causa en los pacientes con disfunción sistólica ventricular izquierda severa. Este proceder aporta beneficios incuestionables en este grupo de pacientes de muy alto riesgo, al disminuir la mortalidad de causa cardiovascular, los ingresos hospitalarios, mejorar la clase funcional y la calidad de vida. En la misma medida que más extensa sea la enfermedad coronaria, mayor la disfunción sistólica y el remodelado ventricular izquierdo, mayores serán los beneficios a mediano y largo plazo por la cirugía coronaria que superan el mayor riesgo perioperatorio.

Referencias bibliográficas

1. Carson P, Wertheimer J, Miller A, O'Connor CM, Pina IL, Selzman C et al. Surgical treatment for Ischemic Heart Failure (STICH) Trial: mode of death results. *JACC Heart Fail.* 2013 October [citado 9 Sept 2015]; 1(5). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3829618/>
2. Velázquez EJ, Bonow RO. Revascularization in severe left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2015[citado 9 Sept 2015];65:615–24. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25677320>
3. Velazquez EJ, Lee KL, Deja MA, Jain A, Sopko G, Marchenko A, et al. Coronary-artery bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *N Engl J Med* 2011;364:1607-16.
4. Jessup M, Acker MA. Surgical Management of Heart Failure. En: Douglas L. Mann, Douglas P. Zipes, Peter Libby, Robert O. Bonow, Eugene Braunwald. Braunwald's heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2015,p.575-588.
5. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V et al. Guía de práctica clínica de la ESC sobre revascularización miocárdica, 2014. *Rev Esp Cardiol.* 2015[citado 22 Sept 2015]; 68(2):144.e1–e95. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org>.
6. Bonow RO. Indications for revascularization in patients with left ventricular dysfunction: Evidence and uncertainties. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014[citado 9 Sept 2015];148:2461-5. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25433865>
7. Phillips HR, O'Connor CM, Rogers J. Revascularization for heart failure. *Am Heart J* 2007; 2007 Apr[citado 9 Sept 2015];153(4 Suppl):65-73. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17394905>
8. Bonow RO, Maurer G, Lee KL, Holly TH, Binkley PF, Desvigne-Nickens P et al. Myocardial viability in ischemic left ventricular dysfunction. *N Engl J Med* 2011[citado 9 Sept 2015];364:1617-25. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3290901/>
9. Panza JA, Velásquez EJ, She L, Smith PK, Nicolau JC, Favaloro RR et al. Extent of coronary and myocardial disease and benefit from surgical revascularization in LV dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2014[citado 9 Sept 2015];64:553–61. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25104523>
10. Gheorghiadu M, Flaherty JD, Fonarow GC, Desai RV, Lee R, McGiffin D. Coronary artery disease, coronary revascularization, and outcomes in chronic advanced systolic heart failure. *Int J Cardiol.* 2011 August 18[citado 9 Sept 2015]; 151(1): 69–75. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2941707/>
11. Haxhibeqiri-Karabdic I, Hasanovic A, Kabil E, Straus S. Improvement of ejection fraction after coronary artery bypass grafting surgery in patients with impaired left ventricular Function. *Med Arh.* 2014 Oct[citado 9 Sept 2015]; 68(5): 332-334. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4269543/>
12. Wrobel K, Stevens SR, Jones RH, Selzman CH, Lamy A, Beaver TM et al. Influence of baseline characteristics, operative conduct, and postoperative course on 30-day outcomes of coronary artery bypass grafting among patients with left ventricular dysfunction: results from the surgical treatment for ischemic heart failure (STICH) trial. *Circulation.* 2015 Aug 25[citado 9 Sept 2015];132(8):720-30. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26304663>



13. [Mark DB](#), [Knight JD](#), [Velazquez EJ](#), [Wasilewski J](#), [Howlett JG](#), [Smith PK](#) et al. Quality-of-life outcomes with coronary artery bypass graft surgery in ischemic left ventricular dysfunction: a randomized trial. [Ann Intern Med](#). 2014 Sep 16[citado 9 Sept 2015];161(6):392-9. Disponible en: <http://annals.org/article.aspx?articleid=1905127>
14. Stewart RA, Szalewska D, She L, Lee KL, Drazner MH, Lubiszewska B et al. Exercise capacity and mortality in patients with ischemic left ventricular dysfunction randomized to coronary artery bypass graft surgery or medical therapy: an analysis from the STICH trial (Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure). [JACC: Heart Failure](#) 2014 Aug[citado 9 Sept 2015]; 2(4):335-43. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4127151/>

Recibido: 10-09-2015
Aceptado: 20-11-2015

