Revista Mexicana de Cardiología

Volumen *Volume* **12** **Número** *Number* **3** **Julio-Septiembre** *July-September* **2001**

Artículo:

Cirugía de revascularización coronaria mediante procedimientos de invasión mínima.Revisión de opciones, indicaciones y comparación con otros procedimientos

Derechos reservados, Copyright © 2001:
Asociación Nacional de Cardiólogos de México, AC

Otras secciones de este sitio:

- Índice de este número
- Más revistas
- Búsqueda

Others sections in this web site:

- *Contents of this number*
- *More journals*
- *Search*

medigraphic.com

Revista Mexicana de Cardiología

Volumen 12, Número 3
Julio - Septiembre 2001
pp 121 - 127

Trabajo de revisión

Cirugía de revascularización coronaria mediante procedimientos de invasión mínima.

Revisión de opciones, indicaciones y comparación con otros procedimientos

Dr. J Arturo Siordia Zamorano,* Enf. Leticia Gamez Blanco*

Durante 1998, considerada la recopilación estadística anual más reciente que se ha publicado, la mayoría de los procedimientos quirúrgicos para revascularizar el miocardio se hicieron con el uso de la derivación cardiopulmonar (DCP) y el paro cardiopléjico del corazón.[1]

Un poco más de 25% de los pacientes sometidos a revascularización con uso de DCP presentan > 1 complicación (vgr.: fibrilación auricular, flutter, sangrado, infarto del miocardio, dehiscencia o infección esternal, accidente cerebral, insuficiencia renal). Aunque una proporción de la morbilidad asociada a la revascularización con cirugía está relacionada con factores co-mórbidos de los pacientes, algunas de las complicaciones son debidas a las técnicas utilizadas durante la cirugía.

La meta de la cirugía de invasión mínima es evitar la morbilidad que acompaña al uso de la DCP en la cirugía cardiaca de revascularización convencional. Las técnicas más frecuentes de cirugía cardiaca de invasión mínima son las denominadas "cirugía de revascularización de invasión mínima directa" (MIDCAB por sus iniciales en inglés), la "cirugía coronaria por accesos portales" (PORT-CAB) y la "cirugía coronaria sin uso de circulación extracorpórea" (OPCAB por sus iniciales en inglés). En la cirugía MIDCAB se evita tanto el uso de esternotomía media como el uso de DCP, utilizándose habitualmente para accesar al corazón, una toracotomía anterior izquierda; en la PORT-CAB se evita el uso de esternotomía pero sí se utiliza la DCP y en la OPCAB se utiliza la esternotomía media pero se evita la DCP.

Uno de los primeros intentos para usar la arteria mamaria interna (AMI) para revascularizar la arteria coronaria descendente anterior (DA) fue mediante invasión mínima, evitando el uso de DCP. El médico y profesor ruso Vasili I. Kolessov, en su trabajo pionero de 1967, reportó sobre 14 perros en los cuales anastomosó la AMI a la DA y confirmó, mediante autopsia, la permeabilidad total de las mismas tras un seguimiento de 19 meses.[2] En ese mismo año, reportó la técnica realizada en 6 pacientes humanos. La cirugía la realizó a través de una toracotomía anterior izquierda a nivel del quinto espacio intercostal, disecando la arteria mamaria por esta misma incisión y utilizando también un periodo de 6 a 8 minutos de preacondicionamiento isquémico del miocardio mediante torniquetes oclusivos proximales y distales al sitio donde se realizaría la anastomosis.

La anastomosis se efectuó con puntos separados de seda con y sin la técnica de Vineberg del túnel intramiocárdico. Entre los pacientes humanos, Kolessov reportó 4 resultados excelentes, el regreso de angor en un paciente tras un año de permanecer asintomático y un caso de muerte perioperatoria.

Es la intención, en este trabajo, revisar las controversias relacionadas con el uso de diferentes técnicas, presentar algunos datos relacionados con ellas y una comparación analítica entre la revascularización con técnicas de invasión mínima y la convencional con uso de DCP; asimismo, revisar algunos estudios comparativos con el propósito de determinar la mejor aplicación de cada técnica.

* Departamento de Cirugía Cardiovascular y Torácica. Hospital CIMA. Hermosillo, Sonora.

Rev Mex Cardiol 2001; 12 (3): 121-127

CONTROVERSIAS RELACIONADAS CON LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CON CORAZÓN LATIENDO

Los pioneros y promotores de la cirugía cardiaca con el corazón latiendo aducen que los beneficios a corto y largo plazo que se obtienen con el uso de la derivación cardiopulmonar (DCP) son igualmente asequibles mediante la revascularización con invasión mínima, evitándose los efectos deletéreos de la DCP.

Aún así, los presuntos beneficios de la cirugía de invasión mínima recientemente han sido cuestionados en una serie de editoriales: Bonchek, del Lancaster General Heart Institute en Pennsylvania describen a la cirugía convencional con uso de DCP como estandarizada, de aplicación generalizada, segura, efectiva, duradera, reproducible, completa, versátil y con capacidad para enseñarse.[3] Haciendo referencia a los megaestudios aleatorios realizados en los últimos 10 años, que comparan angioplastia coronaria percutánea con la cirugía de revascularización con puentes coronarios, y menciona que con el tiempo, el ahorro en los costos muestra tendencia positiva debido a la baja incidencia de complicaciones o la necesidad de nuevos procedimientos de revascularización. Estos resultados, escribe también, están en función de la selección de coronarias a tratar, buena exposición, técnica atraumática, la obtención del hemoducto óptimo y la rapidez reproducible. Bonchek y Ullyot en concordancia, se oponen a los razonamientos de los promotores de la invasión mínima, afirmando que las operaciones a través de exposición mínima son técnicamente difíciles, prolongadas, menos aplicables y más propensas a revascularizaciones incompletas y que el ahorro en costos por lo general no se obtiene debido a los gastos que implica el equipo, tiempo de sala de operaciones más prolongado y los necesarios estudios para confirmar permeabilidad de los puentes. En un editorial similar, como evidencia de la poca utilidad de la invasión mínima, Reardon y col. de Baylor College of Medicine en Houston Texas,[4] menciona a los pacientes derivados a su institución tras operaciones de invasión mínima fallidas. Recalcan la histórica importancia de la revascularización completa, la reproducibilidad de resultados y, la importancia de confiar en estudios aleatorios de tiempo real con controles de edad similar y no de tipo histórico.

El contrapunto hacia la cirugía convencional lo obtenemos de Borst y Grundeman, de Holanda[5] quienes mencionan los datos de la Sociedad de Cirujanos Torácicos (STS) con 170.895 operaciones de revascularización, haciendo hincapié en un índice de sólo 65.4% de casos sin ninguna complicación perioperatoria y cuestionando así la seguridad del uso de DCP. Recalcan que sólo un 3.6% de pacientes > 65 años, pasan a una unidad de cuidados no-agudos, así como la observación de que 81.9% de los pacientes con cirugía convencional son egresados a su casa en las primeras 2 semanas después de la operación con un 9.9% de readmisión al hospital en los primeros 2 meses. Hacen énfasis en el déficit cognoscitivo después de la DCP involucrando en ello más a los oxigenadores de membrana que a la manipulación aórtica. Conceden que al evitar la DCP, se generan nuevos problemas (isquemia regional, movilización coronaria, deterioro hemodinámico, dificultad en identificación del punto blanco en la coronaria) y sugieren que la revascularización con DCP utilizando la arteria mamaria izquierda, se asocia con 91% de permeabilidad y por lo tanto, debe ser la marca con la cual medir o comparar a los procedimientos de invasión mínima.

Un editorial por Mack y col.[6] a favor de los procedimientos de invasión mínima, aduce que la satisfacción obtenida al utilizar DCP se desarrolla por “inercia de éxito”. Hacen los siguientes cuestionamientos: ¿Si la revascularización coronaria utilizando DCP para un sólo vaso es tan segura, sencilla y rápida, por que los cirujanos en su práctica sólo realizan un 2% a 3% de revascularizaciones de la descendente anterior con arteria mamaria y el resto se revascularíza mediante angioplastia? Concluyen que la “revascularización funcional” guiada por la lesión causante de isquemia es comparable en su beneficio a largo plazo con la revascularización anatómica completa (sin evidencias a largo plazo, para confirmar esta apreciación). Aun cuando ofrecen 7 estudios como prueba de permeabilidad, a corto plazo, dos de los estudios mencionados tienen un seguimiento angiográfico incompleto (15% y 62%) y todos los estudios mencionados reportan un 3 a 8% de anastomosis “estenóticas pero permeables”.

Desafortunadamente, el mejor método para calcular la permeabilidad de los injertos, un metaanálisis, como prueba de la eficacia, no fue realizado.

Se comenta también en el estudio mencionado, que la revascularización anatómica total puede lograrse mediante procedimientos híbridos (angioplastia percutánea y revascularización transmiocárdica con láser) si acaso se considera absolutamente necesaria, pero esta situación no puede lograrse utilizando sólo procedimientos de invasión mínima.[7,8]

Rev Mex Cardiol 2001; 12 (3): 121-127

EFECTOS NOCIVOS DE LA REVASCULARIZACIÓN CORONARIA CON USO DE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Efectos sobre el sistema nervioso central

Existen evidencias claras que muestran que la DCP utilizando oxigenadores de membrana, se asocia con efectos deletéreos sobre el sistema nervioso central (SNC) Roach y col.[9] reportaron resultados de un estudio de 2,108 pacientes en 24 instituciones de los Estados Unidos sometidos a DCP: Obtuvieron 3.1% de casos de AVC focalizado, estupor o coma. Tres por ciento del total de los pacientes presentaron disminución de su intelecto, disminución de la memoria o convulsiones, asociándose estos casos a 10% de mortalidad.

Aunque las alteraciones focales y el AVC tienen incidencia baja después de la DCP, los defectos cognoscitivos (relacionados con memoria, visuoconstrucción, velocidad psicomotora, lenguaje o atención) son más frecuentes.[10] En un estudio de la Universidad Johns Hopkins, Gardner y col.[11] reportaron que sólo 12% de 127 pacientes sometidos a revascularización con DCP no presentaban defectos cognoscitivos y que de este grupo, 10 a 24% permanecían con déficit después de un año de su cirugía.

La liberación de la proteína S100B a partir de células gliales y células de Schwann, es un marcador sensible de alteraciones en la permeabilidad de la barrera hemato-encefálica; la revascularización con DCP, causa un incremento de 10 veces en los valores séricos de S100B comparado con el observado durante procedimientos de MIDCAB, tal como se apreció en un estudio aleatorio.[12]

Taylor[13] reportó que los pacientes con mayor riesgo de tener problemas del SNC son los hipertensos, los ancianos (> 70 años), los diabéticos, los pacientes con antecedente de AVC, soplo carotídeo o enfermedad aórtica ateromatosa.

Durante la DCP con hipotermia leve existe un exceso tanto de flujo sanguíneo como en el aporte de oxígeno para el metabolismo presente. Con el flujo sanguíneo excesivo se producen microémbolos que se supone sean el mecanismo de los efectos adversos sobre el SNC.

Harris y col[14] del Hospital Hammersmith de Londres informaron en 1993 sobre resultados de estudios de resonancia magnética nuclear (MRI) después de revascularización con uso de DCP; los pacientes fueron extubados en un promedio de 3 horas después de la cirugía, no tenían defecto neurológico aparente y egresaron del hospital después de un promedio de 8 días "sin eventualidades". Sorprendentemente, las imágenes de MRI, efectuadas una hora después de la cirugía, mostraron edema cortical y obliteración de surcos y cisternas.

Las complicaciones neurológicas relacionadas con la DCP se originan a partir de macro- microembolismos y el síndrome de la respuesta inflamatoria sistémica.

El macroembolismo habitual tiene su origen en aire atrapado en la luz de arterias coronarias y la aorta ascendente, trombos intracardiacos o intravasculares o detritus aterosclerosos de la aorta. El microembolismo se refiere a émbolos gaseosos y sólidos en suspensión así como a agregados de los elementos sanguíneos.[15]

Las consecuencias nocivas de la DCP sobre el SNC son utilizados por entusiastas de los procedimientos de invasión mínima para abogar por procedimientos OPCAB en forma rutinaria. Cabe mencionar que no encontramos reportes de defectos cognoscitivos relacionados con procedimientos de OPCAB ni de MIDCAB.

Newman y Harpole de la Universidad de Duke[16] examinaron el déficit cognoscitivo de pacientes sometidos a cirugía no-cardiaca: 29 pacientes con edades de 35 a 85 años (media de 61) fueron sometidos a estudios neuropsicológicos en forma preoperatoria y después a las 6 y 12 semanas de operados. El déficit cognoscitivo se definió cuando el resultado fue > 20% en las pruebas realizadas. En total, 13 de 29 pacientes (45%) experimentaron disminución de variables cognoscitivas. Los predictores de declive cognoscitivo fueron la edad y el nivel educacional.

Consideramos que hace falta un estudio de pruebas neuropsicológicas sofisticadas, para ser aplicado a pacientes sometidos a procedimientos de cirugía cardiaca de invasión mínima.

Respuesta inflamatoria a la derivación cardiopulmonar

Existe también evidencia convincente del efecto nocivo de la DCP sobre la respuesta inflamatoria sistémica. La DCP actúa sobre el sistema de proteínas plasmáticas, incluyendo la fase de contacto, vía intrínseca de la coagulación (por vía de activación del factor de Hageman) cascada extrínseca (por vía de activación y liberación de factor tisular de monocitos), cascada fibrinolítica y el sistema del complemento. La DCP incrementa los niveles de citocinas proinflamatorias, factor alfa de necrosis tumoral (cachectina),[17] interleukina-1, interleukina-6 (interferón beta 2) interleukina-8, complejo trombina-

Rev Mex Cardiol 2001; 12 (3): 121-127

antitrombina, péptido de activación de la protrombina, lactoferrina de neutrófilos y miloperoxidasa.[18]

La interleukina-6 se eleva aun cuando sólo se realiza esternotomía sin DCP.[19]

AVANCES TECNOLÓGICOS EN CIRUGÍA CON CORAZÓN LATIENDO

Antes de 1995, la cirugía con corazón latiendo se realizaba utilizando técnicas de retracción primitivas, pero aún útiles hasta hoy. El control del flujo coronario se realizaba con torniquetes proximales y distales similares a lo reportado por Kolessov, aunque éstos se relacionaron con elevado índice de lesiones y estenosis en el sitio de su aplicación. Después de 1995 se han desarrollado diversos estabilizadores, principalmente del tipo de plataformas que permiten mayor estabilidad regional en la coronaria a puentear. Fueron aprobadas por la FDA para su comercialización a partir de 1997.[20] Probablemente el estabilizador, en cualquiera de sus tipos, sea el avance más importante en la cirugía cardiaca de invasión mínima.

Otros avances importantes han sido los implementos para herniación cardiaca, "stents" o férulas intracoronarias, obtención endoscópica de safena, monitorización de flujo cerebral y electroencefalograma. Avances en el manejo anestésico con extubación temprana y el preacondicionamiento isquémico y en especial debemos mencionar, la aplicación de los puntos estratégicos en el pericardio posterior, ideados por el Dr. Roberto Lima de Brasil, para una mejor exposición de los vasos coronarios, en particular los marginales obtusos.[21-24]

PERMEABILIDAD DE LA ARTERIA MAMARIA INTERNA EN PROCEDIMIENTOS DE INVASIÓN MÍNIMA *VS* PROCEDIMIENTOS CONVENCIONALES

Existe gran cantidad de literatura relacionada con los niveles de permeabilidad de la arteria mamaria interna (AMI) utilizada como injertos en cirugía de revascularización coronaria cuando se utiliza DCP. Uno de los principales es de Experiencia Internacional Multicéntrica Sobre Permeabilidad de Injertos.[25] Involucró a 870 pacientes, fue comparativo y controlado mediante angiografía. Sus resultados demostraron permeabilidad de 98.2% a los 10.8 días de la operación.

Previo a la introducción de los estabilizadores, las anastomosis entre AMI y la coronaria descendente anterior (DA) en cirugía de invasión mínima fueron reportadas en diversos estudios como permeables entre 88 a 92% de los casos totales.[26,27] Calafiore[26] en Chieti, Italia, reportó sobre 109 pacientes con permeabilidad perfecta en 95.4% de los casos. Subramanian del Hospital Lenox Hill en Nueva York[27] informó sobre permeabilidad de 97%. Gill y col. en la Universidad de Ottawa Canadá, informaron sobre permeabilidad de 97.5% de los casos a AMI-DA pero 19% de las anastomosis presentaban estenosis > 50%.[28] El mismo cirujano reportó permeabilidad de 96% en casos en que utilizó DCP.

Las razones para fallas o disminución en la permeabilidad de los injertos en la cirugía con corazón latiendo son multifactoriales.

El movimiento coronario en realidad nunca es eliminado por completo y se continúa presentando en niveles de 1.0 a 1.5 mm en tres planos ortogonales (eje de x- y- z) aun cuando se utilizan los estabilizadores de succión (Octopus).[20] Algunos investigadores opinan que el uso de torniquetes o riendas proximales y distales para control de flujos se asocian con lesiones de la íntima aunque ello no ha sido establecido en forma fehaciente.[29]

Una observación interesante a nuestro parecer es que en los estudios comparativos analizados entre procedimientos de invasión mínima y los convencionales con DCP los pacientes con anatomía coronaria susceptible a cualquiera de los procedimientos no han sido sometidos a un estudio aleatorio.

CONTRAINDICACIONES PARA PROCEDIMIENTOS DE INVASIÓN MÍNIMA

Las condiciones anatómicas que están asociadas con niveles desfavorables de permeabilidad en los procedimientos de invasión mínima son: DA intramiocárdica, DA muy calcificada, coronaria menor de 2 mm de diámetro. Estos hallazgos habitualmente contraindican un procedimiento de invasión mínima, pero habitualmente no son contraindicación para procedimiento convencional.

Factores inherentes al paciente que han sido identificados como contraindicación para procedimientos OPCAB son: insuficiencia cardiaca congestiva descompensada, arritmias ventriculares malignas, cardiomegalia severa, obesidad mórbida y alteraciones en el injerto tales como estenosis de la arteria subclavia o de la mamaria.

Los factores coronarios incluyen: coronarias calcificadas, DA intramiocárdica, DA desplazada a la derecha (corazón tubular-contraindicación relativa); coronarias de calibre pequeño (diámetro < 1.5 mm).

Rev Mex Cardiol 2001; 12 (3): 121-127

MORBILIDAD DE PROCEDIMIENTOS DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA CON INVASIÓN MÍNIMA *VS* CIRUGÍA CONVENCIONAL

La mayoría de los estudios comparativos reportan menor morbilidad con procedimientos de invasión mínima que en las revascularizaciones coronarias utilizando DCP. Buffolo[31] reportó una serie de 519 pacientes OPCAB comparado con 3,086 pacientes de cirugía convencional equiparables con respecto a edad, extensión de lesiones y función ventricular. En ellos la mortalidad fue de 1.7% comparada con 3.8% y la incidencia de arritmias fue de 5.5 y 12.6% respectivamente. La presencia de AVC posoperatorio fue de 1.1% contra 3.8%. Al analizar la cantidad utilizada de sangre y productos de la misma, ésta fue menor en una cantidad de 55% a favor de los procedimientos sin uso de DCP.

La fibrilación auricular (FA) continúa siendo un problema al relacionarse con incremento en la estancia en hospital.

Cohn[32] del Hospital Beth Israel en Boston reportó una incidencia de FA de 24% en pacientes con procedimientos de invasión mínima, comparada con 20% en los de cirugía de revascularización convencional aun cuando los pacientes fueron en cohortes de edades similares y utilizando un protocolo de uso rutinario profiláctico de betabloqueadores para ambos grupos.

ESTUDIOS COMPARATIVOS

Angioplastia coronaria percutánea transluminal *vs* revascularización quirúrgica del miocardio

A finales de los años 80 y principios de la década de los 90 se desarrollaron 6 estudios de pacientes con enfermedad coronaria multivascular randomizados a procedimientos de angioplastia o cirugía (con uso de DCP) *(Cuadro I)*. Los 6 estudios tuvieron resultados sorprendentemente muy similares.

Representativo de ellos fue el estudio de Investigación de Revascularización entre Bypass y Angioplastia[39] (BARI, por sus iniciales en inglés). Tras cinco años de seguimiento, la necesidad para nuevos procedimientos invasivos en el grupo de pacientes sometidos a angioplastia fue de 54% comparado con 8% para el grupo de pacientes que fueron sometidos a cirugía.

Piet Boonstra del Centro Torácico de Gronigen Holanda[39] reportó un pequeño estudio comparativo entre un grupo de pacientes sometidos a MIDCAB comparado con un grupo similar sometido a angioplastia coronaria transluminal sin uso de stent.

Cuadro I. Estudios relevantes comparativos entre angioplastia y cirugía.

Acróstico	Nombre del estudio
EAST	Emory Angioplasty *vs* Surgery Trial
GABI	German Angioplasty Bypass Investigation
CABRI	Coronary Angioplasty Bypass Revascularization Investigation
RITA	Randomized Investigation in the Therapy of Angina
ERACI	Estudio Randomizado Argentino de Angioplastia *vs* Cirugía
BARI	Bypass Angioplasty Revascularization Investigation

Tras seis meses de seguimiento se requirió reintervención en 1 de 19 pacientes (5.3%) de los de MIDCAB y en 5 de 21 pacientes (23.8%) de los de angioplastia. En el mismo grupo, pero a un año de seguimiento la ausencia de reintervención fue de 96.9% en el grupo quirúrgico de invasión mínima contra 67.7% en el grupo de angioplastia ($P < 0.001$).

Dos trabajos de investigación recientes intentan comparar resultados utilizando técnicas contemporáneas de angioplastia percutánea con uso de stent: ARTS (Arterial Revascularization Therapy Study) y el SOS (Surgery or Stent).

El estudio ARTS (Estudio de Terapia de Revascularización Arterial) reportado por el Dr. Patrick Serruys de la Universidad Erasmo de Rotterdam, Holanda, es un intento de mejorar los niveles de re-estenosis posangioplastia (el "Tendón de Aquiles" de estos procedimientos). El estudio involucró 16 países y 65 centros de atención (América del Norte, América del Sur, Australia, Nueva Zelandia, Israel y Europa). Siete cardiólogos intervencionistas y 7 cirujanos cardiacos en el centro de estudio ubicado en Salzburgo Austria revisaron y randomizaron a 1,200 pacientes hacia terapia con uso de stent o bien a cirugía de revascularización con uso de DCP; a los 30 días se observaron los siguientes resultados:

Resultado	Stent	Revasc. con DCP
Revascularización del vaso	2.7	2.7
Cruzamiento	3/600 (0.5%)	0
Liberación de enzimas cardiacas	30%	57%
Reintervención	22/600 (3.7%)	5/600 (0.8%.)
Muerte, infarto	7.8%	6.8%

Rev Mex Cardiol 2001; 12 (3): 121-127

La disminución del riesgo absoluto de reintervención fue de 2.9% a favor de la cirugía cuando se comparó ésta con el uso de stent.

El estudio ARTS también concluyó que no se apreció diferencia en la mortalidad con relación a diabéticos. En este estudio no se hizo comparación con el uso de cirugía de invasión mínima. No se utilizaron en forma rutinaria stents con capa heparinizada ni se utilizaron inhibidores de la glucoproteína plaquetaria IIb/IIIa, este último medicamento se utilizó sólo en 30% de los casos. Cabe mencionar como dato interesante, que sólo 16% de los pacientes estudiados eran diabéticos, reflejando la menor incidencia de diabetes en Europa que en América.

El estudio SOS (Cirugía o Stent por sus iniciales en inglés) se realiza en Brompton, Inglaterra, utilizando un formato similar al estudio ARTS. Sus resultados están aún por publicarse.

CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN *VS* STENT CON USO DE INHIBIDORES IIB/IIIA

De acuerdo con la base de datos de la Sociedad de Cirujanos Torácicos, aproximadamente 2% de las cirugías realizadas durante 1999 fueron para tratar enfermedad de un sólo vaso coronario, esto refleja el uso generalizado de las terapias percutáneas de revascularización para enfermedad de una coronaria. La justificación para el uso de angioplastia está basada en su conocida morbilidad, el bajo riesgo de mortalidad y los costos comparados con cirugía, todo balanceados contra el grado de re-estenosis de la terapia percutánea. Los cardiólogos obtienen cada vez mayor experiencia y habilidad agregándose ahora en su armamento el uso de inhibidores de la glucoproteína plaquetaria IIIb/IIa (abxicimab). Un estudio que evaluó su uso[40] demostró una significativa reducción en el riesgo de estenosis tras uso de stent, tanto en pacientes diabéticos como en no diabéticos.

Cuadro II. Frecuencia de re-estenosis a seis meses en el Estudio de Evaluación de Inhibidor Plaquetario IIIb/IIa.

Procedimiento/Tratamiento	Placebo	Abxicimab
APCT, diabético	NAO	18.4%
APCT, no diabético	NA	15.4%
Stent, diabético	16.6%	8.1%
Stent, no diabético	10.6%	8.7%

APCT = Angioplastia percutánea coronaria transluminal.

Los niveles de re-estenosis (a seis meses) fueron menores cuando se utilizó abxicimab al compararse con otros estudios que no lo utilizaron y de hecho, se encontró valores muy significativos de reducción en el grupo de stent más abxicimab tanto de diabéticos como de no diabéticos *(Cuadro II)*.

Consideramos que es evidente que este estudio es por el momento, la base contra la cual debe compararse los procedimientos de cirugía de revascularización mediante invasión mínima. Hasta ahora, no existe estudio comparativo entre cirugía de revascularización, sea de invasión mínima o convencional con uso de DCP, y la angioplastia con abxicimab.

CONCLUSIÓN

Persistirá por algún tiempo el debate entre aquellos que apoyan los procedimientos OPCAB contra los que pregonan el uso rutinario de la DCP.

Consideramos que el mayor beneficio actual de la cirugía de invasión mínima, se le otorga a los subgrupos de pacientes en quienes existen razones médicas para evitar los efectos mórbidos de la DCP,[41,42] cuando sus comorbilidades estarían en forma predecible, asociadas a desenlaces negativos. Aunado a ello pero como factores relevantes también, consideramos la disminución de costos y los menores requerimientos de sangre y sus derivados.

El "Talón de Aquiles" de los procedimientos de invasión mínima son: la ligera mayor frecuencia de revascularizaciones incompletas, ligera disminución en permeabilidad de injertos y la potencial necesidad de procedimientos híbridos o de reintervención.

El beneficio de la cirugía OPCAB sobre la convencional se hace más significativo en pacientes de alto riesgo.[43]

BIBLIOGRAFÍA

1. Ferguson TB Jr, Dziuban SW, Edwards FH, Eikens MC, Shroyer LW, Pairolero PC, Anderson RP, Grover FL. The STS National Database: Current Changes and Challenges for the New Millenium. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 680-691.
2 Kolessov VI. Mammary artery-coronary artery anastomosis as method of treatment for angina pectoris. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967; 54: 535-544.
3. Bonchek LI, Ullyot DJ. Minimally invasive coronary bypass: a dissenting opinion. *Circulation* 1998; 98: 495-497.
4. Reardon MJ, Espada R, Letsou GV, Safi HJ, McCollum CH, Baldwin JC. Minimally invasive coronary artery surgery-a word of cautin. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 419-420.
5. Borst C, Grundeman PF. Minimally invasive coronary artery bypass grafting: an experimental perspective. *Circulation* 1999; 99: 1400-1403.

Rev Mex Cardiol 2001; 12 (3): 121-127

6. Mack M, Damiano R, Matheny R, Reichenspurner H, Carpenter A. Inertia of success. A response to minimally invasive coronary bypass: a dissenting opinion. *Circulation* 1999; 99: 1404-1406.
7. Riess FC, Scofer J, Kremer P, Riess AG, Bergmenn H, Moshar S, Mathey D, Bleese N. Beating heart operations including hybrid revascularization: initial experiences. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1076-1081.
8. Trehan N, Mishra Y, Mehta Y, Jangid DR. Transmyocardial laser as an adjunct to minimally invasive CABG for complete myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1113-1118.
9. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, Aggarawal A, Marschall K, Graham SH, Ley C. Adverse cerebral outcomes after coronary artery bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med* 1996; 335: 1857-1863.
10. Selnes OA, Goldsborough MA, Borowics LM Jr, Enger C, Quaskey SA, McKhann GM. Determinants of cognitive change after coronary artery bypass surgery: a multifactorial problem. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1669-1676.
11. McKhann GM, Goldsborough MA, Borowics LM Jr, Selnes OA, Mellits DE, Enger C, Quaskey SA, Baumgartner WA, Cameron DA, Stuart RS, Gardner TJ. Cognitive outcome after coronary artery bypass: a one year prospective study. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 510-515.
12. Anderson RE, Hanson LO, Vaage J. Release of S100B during coronary artery bypass grafting is reduced by off-pump surgery. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1721-1725.
13. Taylor KM. Central nervous system effects of cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1998; 66(5 Suppl): S20-S24.
14. Harris DN, Bailey SM, Smith PL, Taylor KM, Oatridge A, Bydder GM. Brain swelling in first hour after coronary artery bypass surgery. *Lancet* 1993; 342: 586-587.
15. Sylivris S, Levi C. Matalania G, Rosalion A, Buxton BF, Mitchell A, Fitt G, Harberts DB, Saling MM, Tonkin AM. Pattern and sigificance of cerebral microemboli during coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1674-1678.
16. Grichnik KP, Ijsselmuiden AJ, D'Amico TA, Harpole DH, White WD, Blumenthal JA, Newman MF. Cognitive decline after major noncardiac operations: a preliminary prospective study. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 1786-1791.
17. Cremer J, Martin M, Redl H et al. Systemic inflammatory response syndrome after cardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1999; 61: 1714-1720.
18. Lundblad R, Moen O, Fosse E. Endothelin-1 and neutrophil activation during heparin–coated cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1361-1367.
19. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ et al. Inflammatory response after coronary revascularization with or without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2000; 69: 1198-1204.
20. Borst C, Santamore WP, Smedira NG et al. Minimally invasive coronary artery bypass graffing: on the beating heart and via limited access. *Ann Thorac Surg* 1997; 63(6 suppl): S1-S5.
21. Baumgartner FJ, Gheissari A, Capouya ER. Technical aspects of total revascularization in off-pump coronary bypass via sternotomy approach. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 1653-1658.
22. Heijimen RH, Borst C, Moues CM et al. Temporary luminal arteriotomy seal: *post mortem* arteriosclerotic human coronary artery. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1183-1185.
23. Cable DG, Dearani JA. Endoscopic saphenous vein harvesting: minimally invasive video-assisted saphenectomy. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1183-1185.
24. Burfeind WR Jr, Duhaylongosd FG, Annex BH et al. High flow gas insufflation to facilitate MIDCAB: effects on coronary endothelium. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1246-1249.
25. Alderman EL, Levy JH, Rich JB et al. Analyses of coronary graft patency after aprotinin use: results from the International Multicenter Aprotinin Graft Patency Experience (IMAGE) trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 716-730.
26. Calafiore AM, Teodori G, Di Giammarco G et al. Minimally invasive coronary artery surgery. The last operation. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 9: 305-311.
27. Subramanian V, McCabe J, Geller CM et al. Minimally invasive direct coronary artery bypass grafting. Two years clinical experience. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1648-1653.
28. Gill IS, FitzGibbon GM, Higginson LA et al. Minimally invasive coronary artery bypass. A series with early qualitative angiographic follow-up. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1349-1353.
29. Alessandri F, Gaudino M, Glieca F et al. Lesions of the target vessel during minimally invasive myocardial revascularization. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1349-1353.
30. Buffolo E, De Andrade CS, Branco JN et al. Coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 63-66.
31. Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G et al. Midterm results after minimally invasive coronary, surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 763-771.
32. Cohn WE, Sirois CA, Johnson RG. Atrial fibrillation after minimally invasive coronary artery bypass grafting: a retrospective, matched study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 298-301.
33. Del Rizzo DF, Boyd WD, Novick RJ et al. Safety and cost-effectiveness of MIDCAB in high risk CABG patients. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1002-1007.
34. Galloway AC, Shemin RJ, Glower DD et al. First report of the port access international registry. *Ann Thorac Surg* 1999; 67: 51-56.
35. Reichenspurner H, Gulielmos V, Wunderlich J et al. Port-access coronary artery bypass grafting with the use of cardiopulmonary bypass and cardioplegic arrest. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 413-419.
36. Mohr GF, Falk V, Diegeler A et al. Computer enhanced coronary artery bypass surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117: 1212-1214.
37. Reichenspurner H, Damiano RJ, Mack M et al. Assited surgycal system ZEUS for endoscopic coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 118: 1-16.
38. Grupo de Investigación de: The Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). Comparison of coronary bypass surgery with multivessel disease. *Engl J Med* 1996; 335: 217-225.
39. Miriani MA, Boonstra PW, Grandjean JG et al. Minimally invasive coronary artery bypass grafting *versus* coronary angioplasty fro isolated type C stenosis of the left anterior descending artery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 434-439.
40. Lincoff AM, Califf RM, Moliterno DJ y et al. Complementary clinical benefits of coronary artery stenting and blockade of platelet glycoprotein IIb/IIa receptors. The evaluation of platelet IIb/IIIa inhibition in stenting. *N Eng J Med* 1999; 341: 319-327.
41. Wait MA. What is the role of minimally invasive surgery in revascularization of patients? *ACC Educational Highlights* 1998; 14(1): 6-8.
42. Zenati M, Cohen HA, Holubkov R et al. Preoperative risk models for minimally invasive coronary bypass: a preliminary study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116: 584-589.
43. Off RA, Gutfinger DE, Miller MP et al. Coronary artery bypass grafting "on pump". Role of the three-day discharge. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 478-481.