

Anales Médicos

Volumen 47
Volume

Número 1
Number




Enero-Marzo 2002
January-March

Artículo:




Evolución posoperatoria temprana en
cirugía de revascularización
transmiocárdica con láser como terapia
única o combinada con
revascularización mediante hemoductos

Derechos reservados, Copyright © 2002:
Asociación Médica del American British Cowdray Hospital

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](http://www.Medigraphic.com)

Evolución posoperatoria temprana en cirugía de revascularización transmiocárdica con láser como terapia única o combinada con revascularización mediante hemoductos

Guillermo Gloss,* Manlio Márquez,* Enrique López Mora,* Óscar Fiscal López,*
Eduardo Solís Sarmina,* Guillermo Fernández de la Reguera,* Rodolfo Barragán García*

RESUMEN

La revascularización transmiocárdica con láser es un procedimiento novedoso que puede aliviar la angina en casos refractarios a tratamiento médico y que no son candidatos a revascularización quirúrgica con hemoductos o angioplastia. En contraste con lo reportado previamente en la literatura, la evolución posoperatoria temprana en este grupo de enfermos se asoció con una incidencia de fibrilación atrial del 32% (ocho pacientes), y de infarto agudo del miocardio perioperatorio del 12% (tres enfermos). La mayoría de los pacientes (seis) que presentaron fibrilación atrial pertenecían al grupo de la revascularización combinada. Debido a que algunos de estos sujetos presentaron complicaciones secundarias a trastornos del ritmo, en un subgrupo de pacientes se administró amiodarona en forma profiláctica. En éstos, sólo tres de catorce pacientes (21%) presentaron fibrilación atrial, en comparación con cinco de los once casos (45%) que no recibieron el antiarrítmico en forma profiláctica. En conclusión, la fibrilación atrial es una arritmia frecuente en el posoperatorio de revascularización transmiocárdica con láser combinada con revascularización mediante hemoductos. La amiodarona puede tener un lugar en la prevención de dicha arritmia en este grupo de enfermos.

Palabras clave: Revascularización transmiocárdica con láser, fibrilación atrial, amiodarona.

ABSTRACT

Transmyocardial laser revascularization is a new therapeutic modality for patients with coronary artery disease who have intractable angina. We studied consecutive patients undergoing transmyocardial laser revascularization in a tertiary referral teaching hospital between February 1997 and September 1998. Eight patients (32%) from a group of twenty-five, developed atrial fibrillation. Six of this patients were submitted to a combination of transmyocardial laser revascularization and coronary artery bypass graft surgery. Three of the patients with atrial fibrillation developed clinical instability who needed electrical cardioversion, and two required orotracheal intubation and mechanical ventilation. Because of this concern, in the following fourteen patients enrolled in this study, we used amiodarone as a prophylaxis against atrial fibrillation in the postoperative period. Only three of the amiodarone treated patients group developed atrial fibrillation. In contrast, of eleven patients initially enrolled in the study and not treated with amiodarone, five (45%) developed atrial fibrillation. In conclusion, atrial fibrillation is not uncommon after transmyocardial laser revascularization when coronary artery bypass grafting surgery is also performed. This study suggests the hypothesis that amiodarone should be prospectively evaluated as prophylaxis against atrial fibrillation in this group of patients.

Key words: Transmyocardial laser revascularization, atrial fibrillation, amiodarone.

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años se ha intentado mejorar de diversas maneras el aporte sanguíneo al miocardio isquémico.

Uno de los métodos inicialmente empleados fue el de Beck,¹ quien intentó revascularizar dicho miocardio mediante la cicatrización traumática del epicardio, con resultados poco satisfactorios. Posteriormente, Vineberg² ideó la tunelización de la arteria mamaria interna dentro del miocardio ventricular. Otro método que se utilizó con la finalidad de revascularizar en forma indirecta el miocardio isquémico fue la realización de perforaciones en el miocardio con el objetivo de crear túneles hasta la cavidad ventricular.³ Sin embargo, Pifarre⁴ demostró que estos canales se ocluían a las seis semanas de ser producidos, quedando solamente cicatrices fibró-

* Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos y Cirugía Cardiovascular. Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez".

Recibido para publicación: 04/05/00. Aceptado para publicación: 26/11/01.

Dirección para correspondencia: Dr. Guillermo Gloss
Sur 136 núm. 116, Col. Las Américas 01120 México, D.F.
Tel: 5230-8673, ext. 8161

ticas. Con la finalidad de evitar lo anterior, Mirhoseini y Cayton,⁵ realizaron sus experimentos con la aplicación de rayo láser para la creación canales transmiocárdicos. El objetivo era el mismo, llevar la sangre de la cavidad ventricular hacia el interior del miocardio. Los ensayos en animales fueron satisfactorios. A diferencia de lo ocurrido con la técnica de la acupuntura, se logró demostrar que los canales creados mediante el rayo láser sí se conservan permeables a largo plazo.⁶ Horvath⁷ recientemente reportó que la creación de estos canales mejora la contractilidad miocárdica en los animales sometidos a infarto agudo al miocardio de manera experimental. Así, se dio inicio a los estudios en humanos hasta llegar a nuestros días cuando la cirugía de revascularización transmiocárdica con láser constituye una opción terapéutica en la cardiopatía isquémica avanzada.

La cirugía transmiocárdica con láser es una herramienta novedosa con la que contamos en la actualidad para el tratamiento de la cardiopatía isquémica. Ésta consiste en la creación de túneles en la pared miocárdica, empleando el rayo láser. Actualmente sólo se utiliza en aquellos pacientes con angina refractaria a manejo médico y en quienes no es posible llevar a cabo la revascularización mediante la angioplastia o la cirugía.⁸ Este procedimiento ha demostrado aliviar los síntomas de la angina y mejorar la perfusión miocárdica.⁹ Desde el punto de vista de la función ventricular regional, aunque no se observa mejoría en los índices de la movilidad parietal en reposo inmediatamente después del procedimiento, Donovan¹⁰ mostró recientemente que sí se mejora la movilidad parietal al estímulo con dobutamina de los segmentos tratados con láser. Ello debido a que disminuye el porcentaje de los segmentos isquémicos.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la evolución posoperatoria inmediata de los pacientes sometidos a revascularización transmiocárdica con láser, incluyendo la morbi-mortalidad asociada a este procedimiento, así como el tiempo de estancia intrahospitalaria. Un objetivo secundario lo constituyó el análisis de la eficacia y seguridad del empleo de la amiodarona como antiarrítmico profiláctico en este grupo de pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Pacientes: Fueron estudiados 25 sujetos con enfermedad arterial coronaria de tres vasos, sometidos a revascularización transmiocárdica con láser en el Instituto Nacional de Cardiología "Dr. Ignacio Chávez" entre febrero de 1997 y octubre de 1998. Los criterios empleados para la realización de dicho procedimiento fueron los siguientes: angina clase II o más de la clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología, refractaria a

tratamiento médico óptimo, con evidencia de isquemia y/o viabilidad miocárdica mediante estudio de perfusión miocárdica con Talio-201 previo al procedimiento y reto con esfuerzo o farmacológico, aunado a la imposibilidad de realizar revascularización completa mediante otros métodos (angioplastia coronaria percutánea transluminal y/o la cirugía para la colocación de puentes aortocoronarios) debido a las características de las lesiones intracoronarias (enfermedad arterial coronaria difusa y de pequeños vasos). A todos los pacientes se les realizó ecocardiograma transtorácico basal y posterior a procedimiento para valorar la fracción de expulsión. Fueron excluidos los casos con contraindicación para la cirugía como sepsis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica severa o insuficiencia cardíaca congestiva descompensada y pacientes con esperanza corta de vida por ser portadores de enfermedades sistémicas en fase terminal como el cáncer.

Revascularización transmiocárdica con láser: En todos los casos, el procedimiento se realizó con el paciente bajo anestesia general previa intubación endotraqueal realizada en forma convencional. Dependiendo de que se tratase de un procedimiento único o combinado, se realizó una incisión de toracotomía anterolateral izquierda a nivel del IV-V espacio intercostal, una esternotomía o una miniesternotomía. Los pulmones fueron retraídos y el pericardio abierto para exponer el corazón. Se utilizó un láser bióxido de carbono (The Heart Laser, PLC Medical Systems, Milford MA. USA) con capacidad de 1,000 Watt, administrándose una energía de 850 Watt en cada disparo. El sistema utilizado para la aplicación del rayo láser está diseñado para producir túneles individuales de 1 mm de diámetro. Se aplicó el rayo láser sobre las áreas del miocardio previamente identificadas como isquémicas según el estudio de perfusión miocárdica. La aplicación del láser fue controlada mediante el ecocardiograma transesofágico, el cual se realizó en todos los pacientes en los periodos preoperatorio, transoperatorio y posoperatorio. Se consideró como una penetración exitosa del láser hacia la cavidad ventricular cuando se visualizó la presencia de microburbujas dentro del ventrículo izquierdo. Posterior al procedimiento se colocaron tubos de drenaje retroesternales en la forma habitual y se cerró la incisión según la técnica convencional.

Manejo posoperatorio: Inmediatamente después del procedimiento, los pacientes fueron trasladados a la Unidad de Cuidados Posquirúrgicos y su manejo ulterior consistió en: a) control continuo de la frecuencia cardíaca, electrocardiograma, frecuencia respiratoria, saturación arterial de oxígeno, b) control intermitente del gasto cardíaco, presión capilar pulmonar, y presión venosa central, a partir de los cuales se calcularon los:

índice cardíaco, índice de resistencias vasculares sistémicas y pulmonares, índice sistólico e índice de trabajo-latido del ventrículo izquierdo, c) destete progresivo de los inotrópicos y/o balón de contrapulsación intraaórtico, d) progresión de la asistencia mecánica ventilatoria para la separación y extubación durante las primeras doce horas del posoperatorio, e) control de las enzimas cardíacas (CPK, DHL, y TGO), electrolitos séricos, azoados y biometría hemática completa, f) tratamiento antiisquémico convencional con el uso de nitroglicerina intravenosa y aspirina a dosis bajas, g) retiro de los drenajes retroesternales en cuanto el gasto, a través de ellos fue de menos de 50 mL en cuatro horas, h) tratamiento antitrombótico profiláctico iniciado con acenocumarina después del retiro de los drenajes, i) manejo del dolor con analgésicos convencionales, j) administración de amiodarona intravenosa en dosis de 10 a 15 mg/kg en dosis de impregnación y amiodarona oral de 200 a 400 mg diarios como profilaxis de arritmias en los últimos 14 pacientes incluidos en el estudio.

Variables: Las variables analizadas en el posoperatorio inmediato fueron: mortalidad, incidencia de sangrado anormal, arritmias posoperatorias, infarto agudo al miocardio perioperatorio, insuficiencia mitral posoperatoria, complicaciones infecciosas, insuficiencia cardíaca congestiva y el tiempo de estancia en la Unidad de Cuidados Posoperatorios.

Definiciones: Para valorar el grado de angina se utilizó la clasificación de la Sociedad Canadiense de Cardiología (SCC):¹¹ *Clase I:* se puede realizar actividad física habitual. La angina sólo ocurre con actividad física intensa. *Clase II:* Existe ligera limitación de las actividades ordinarias, existe angina cuando se sube las escaleras deprisa, con el frío, con el estrés emocional, el individuo es capaz de caminar más de dos cuadras. *Clase III:* Existe marcada limitación de la actividad física ordinaria, existe angina con sólo caminar de una a dos cuadras en nivel plano en condiciones normales. *Clase IV:* Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad sin molestias, aun en reposo se puede presentar angina.

Disparo exitoso: Aquel que se comprobó mediante ecocardiograma trasesofágico que provocó microburbujas dentro de la cavidad ventricular izquierda.

Mortalidad: Defunciones ocurridas durante la estancia de los pacientes en la Unidad de Cuidados Posquirúrgicos.

Sangrado anormal: Manifestado por la evidencia de salida de material hemático por los tubos de drenaje en una cantidad mayor a los 500 cc en las primeras dos horas.

Arritmias posoperatorias: Detectadas a través del monitor electrocardiográfico continuo y catalogadas como cualquier alteración del ritmo. Se clasificaron de

manera general como de origen ventricular y supraventricular de acuerdo al electrocardiograma de superficie.

Arritmia refractaria: Aquella que no respondió al tratamiento médico y ameritó cardioversión eléctrica.

Infarto al miocardio perioperatorio: Definido como la elevación de la CPK sérica mayor de 1000 UI,¹² acompañada de ondas Q nuevas y persistentes en los electrocardiogramas de superficie tomados durante su estancia en la Unidad de Cuidados Posquirúrgicos.¹³

Complicaciones infecciosas: Definidas como cualquier foco infeccioso clínicamente evidente y documentado durante su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos mediante cultivos apropiados y la radiografía de tórax.

Insuficiencia mitral posoperatoria: Demostrada por el ecocardiograma transesofágico posterior a la realización del procedimiento. Clasificada como leve cuando no existió repercusión hemodinámica; moderada con repercusión hemodinámica, pero sin requerir cirugía de urgencia; y severa cuando cursó con repercusión hemodinámica importante y requirió cirugía de urgencia.

Insuficiencia cardíaca congestiva posterior al procedimiento: Definida clínicamente por los parámetros de hipertensión venocapilar pulmonar, estertores pulmonares, oliguria, disnea, alteraciones en el intercambio gaseoso manifestado por la necesidad de apoyo mecánico ventilatorio y definida según la clasificación de Forrester con índice cardíaco menor de 21/min/m² y PCP mayor de 18 mmHg.

Tiempo de estancia en la unidad de cuidados posquirúrgicos: Tiempo transcurrido, medido en días desde el momento que salió del quirófano hasta su egreso de la respectiva unidad.

Estadística: Los resultados se expresan como promedios y porcentajes según el caso.

RESULTADOS

De 25 pacientes estudiados, 20 fueron hombres (80%) y cinco mujeres (20%), con una edad entre 35 y 76 años (promedio de edad de 64 años). Trece de los pacientes tenían historia de revascularización coronaria mediante la cirugía y cinco tenían historia previa de angioplastia coronaria transluminal percutánea (*Cuadro I*). Seis pacientes (37.5%) se encontraban en la clase IV de angina de la SCC, seis en clase III y cuatro en clase II. Los antecedentes patológicos de los sujetos estudiados se describen en el *cuadro I*.

Procedimiento combinado: Cirugía de revascularización transmiocárdica con láser y cirugía de revascularización coronaria con hemoductos: En doce pacientes (48%) se realizó la cirugía con láser y la colocación de puentes

Cuadro I. Características clínicas de los pacientes (N = 25).

	n	%
Diabetes mellitus	7	28
Tabaquismo	7	28
Hipertensión arterial	6	24
CRVC previa	13	52
ACTP previa	5	20

Abreviaturas: CRVC = Cirugía de revascularización coronaria.
ACTP = Angioplastia coronaria percutánea transluminal.

aortocoronarios de manera simultánea. Se realizaron seis revascularizaciones en los que se utilizó la arteria mamaria interna izquierda a la arteria descendente anterior y 17 revascularizaciones en los que se utilizaron hemoductos venosos de safena a las siguientes arterias: seis a la primera diagonal, cuatro a la posterolateral de la circunfleja, tres a la rama marginal obtusa de la circunfleja, dos a la descendente anterior y un caso a la coronaria derecha. La fracción de eyección preoperatoria fue menor al 40% en dos pacientes y mayor a 40% en 10 (*Cuadro II*).

Procedimiento único: En 13 pacientes (52%) se realizó únicamente revascularización con láser. La fracción de expulsión preoperatoria fue menor de 40% en dos pacientes y mayor de 40% en once (84%) (*Cuadro II*).

Se utilizó el balón de contrapulsación intraaórtico preoperatorio en cuatro pacientes con fracción de expulsión menor a 40%.

Disparos aplicados mediante el rayo láser: Se realizaron en total 661 disparos con el rayo láser, para un promedio de 26.4 disparos por paciente. De aquéllos, 601 (90%) fueron efectivos de acuerdo a la evaluación realizada por el ecocardiograma transesofágico, para un promedio de 24 disparos efectivos por paciente. En 88% de los casos la región tratada fue la pared anterior y en 75% la posterolateral.

Complicaciones posoperatorias: Las complicaciones más frecuentemente observadas en el periodo posoperatorio fueron los trastornos del ritmo, los cuales se presentaron en siete pacientes. En segundo lugar se observó un infarto perioperatorio detectado en tres enfermos; seguido por el desarrollo de insuficiencia mitral en dos pacientes. Ambos casos ocurrieron en el grupo de revascularización con láser y se detectaron en el periodo posoperatorio inmediato por el ecocardiograma transesofágico, ambas se catalogaron como de grado ligero. No hubo complicaciones neurológicas. Finalmente se observaron casos aislados de edema pulmonar, sepsis a partir de un foco infeccioso pulmonar, choque cardiogénico y tromboembolia pulmonar (*Cuadro III*).

Arritmias cardíacas: Los trastornos del ritmo observados en nuestro grupo incluyeron ocho casos de fibrilación atrial, un caso de extrasistolia ventricular frecuente y otro de fibrilación ventricular.

De los ocho casos de fibrilación atrial, en tres se resolvió con tratamiento médico (digoxina); un paciente requirió cardioversión eléctrica por la inestabilidad hemodinámica; tres fueron refractarios a tratamiento médico, requiriendo cardioversión eléctrica electiva, y el paciente restante presentó fibrilación atrial recurrente después de cuatro días y se resolvió con tratamiento médico.

Administración profiláctica de amiodarona: Un aspecto que consideramos importante mencionar es el hecho de que de once pacientes que no recibieron el tratamiento profiláctico con amiodarona, cinco (45%) desarrollaron fibrilación atrial, mientras que sólo tres del grupo de catorce que sí la recibieron presentaron la fibrilación atrial (21%). No se observaron complicaciones a corto plazo con la administración de amiodarona.

Infarto perioperatorio: Tres pacientes (12%) desarrollaron infarto perioperatorio. Los tres pertenecían al grupo de procedimiento combinado. La característica común de los tres casos fue que habían sido sometidos a periodos prolongados de pinzamiento aórtico, mayores a 100 minutos. En dos de ellos la evolución fue sa-

Cuadro II. Fracción del ventrículo izquierdo preoperatoria.

	RTLM (N = 13)		RMTL + CRVC (N = 12)		Total	
	n	%	n	%	n	%
< 40%	2	15.3	2	16.6	4	16.0
41-50%	4	30.7	5	41.6	9	36.0
51-60%	5	38.4	1	8.3	6	24.0
> 60%	2	15.3	4	33.3	6	24.0

Abreviaturas: RTLM = Revascularización transmiocárdica con láser.
CRVC = Cirugía de revascularización coronaria.

Cuadro III. Complicaciones observadas en el periodo posoperatorio.

	n	%
Trastornos del ritmo	10	40
Infarto perioperatorio	3	18
Insuficiencia mitral	2	12
Edema pulmonar agudo	1	6
Sepsis	1	6
Choque cardiogénico	1	6
Tromboembolia pulmonar	1	6

tisfactoria; sin embargo, el tercero falleció por choque cardiogénico.

Mortalidad posoperatoria: Cuatro pacientes fallecieron durante su estancia intrahospitalaria, lo que nos da una cifra de mortalidad de 16%. Todos pertenecían al grupo de procedimiento único. Las causas de muerte fueron edema agudo pulmonar, choque séptico a partir de un foco infeccioso pulmonar, tromboembolia pulmonar y choque cardiogénico secundario a infarto agudo al miocardio perioperatorio.

Estancia en la Unidad de Cuidados Posquirúrgicos: El tiempo promedio de estancia fue de 3.5 días con un intervalo de dos a ocho días. Los tiempos de estancia más prolongados correspondieron a los pacientes que desarrollaron alguna complicación.

DISCUSIÓN

Cerca de la mitad de la población estudiada estuvo constituida por pacientes con lesiones coronarias que no eran susceptibles de revascularización por los métodos ya conocidos como la angioplastia coronaria percutánea transluminal (ACTP) y la cirugía de revascularización con la colocación de puentes aortocoronarios. El resto de los sujetos fueron sometidos a un procedimiento mixto, es decir, ya fuese revascularización quirúrgica o percutánea y la revascularización con láser. Esto debido a que las lesiones coronarias no permitían la revascularización completa por las técnicas convencionales. En todos los casos el procedimiento se realizó con base en los resultados del estudio de perfusión miocárdica.

A diferencia de otras series, en donde la incidencia de arritmias ha sido de alrededor del 5%¹⁴ y al parecer sin influencia en la morbi-mortalidad, en esta población se registró una mayor incidencia de arritmias posoperatorias, principalmente fibrilación atrial, la cual se observó en 32% de los casos. Esto concuerda con las estadísticas obtenidas en series recientes de pacientes sometidos a revascularización quirúrgica, en donde se ha reportado una incidencia de fibrilación atrial de 23%. Es probable que nuestra mayor incidencia de fibrilación atrial en relación con los estudios en donde se utilizó sola la revascularización transmiocárdica con láser (RTML) se deba en parte a que en nuestra serie se utilizaron las dos técnicas de manera simultánea. De hecho la mayoría de los sujetos con fibrilación atrial pertenecían al grupo de la técnica combinada. Aunque en el contexto de la revascularización coronaria la fibrilación atrial rara vez es fatal, sí se asocia con el desarrollo de inestabilidad hemodinámica,¹⁶ como ocurrió en uno de los pacientes de esta serie. Sin embargo, resulta evidente con estos datos la importancia del control electrocardiográfico continuo y la necesidad de la administración profiláctica de antiarrítmicos

para evitar la aparición de dichos trastornos del ritmo. Por ello, decidimos utilizar la amiodarona en forma profiláctica en los últimos 14 pacientes, aparentemente con buenos resultados, dado que solamente se presentaron trastornos del ritmo en tres de los enfermos (21%), mientras que la incidencia de dicha patología en el grupo inicial fue del 45% (11 sujetos). Estos números son demasiado pequeños para someterlos a un análisis estadístico, por lo que no podemos emitir conclusiones definitivas a este respecto. Sin embargo, consideramos que se debe investigar más a fondo el empleo de antiarrítmicos para prevenir la ocurrencia de arritmias en el periodo posoperatorio inmediato. Nosotros iniciamos el tratamiento con amiodarona en el posoperatorio inmediato con la finalidad de prevenir la fibrilación atrial; también se deberá investigar si se puede lograr un mayor beneficio con la administración de amiodarona en el preoperatorio. Este punto cobra mayor relevancia si consideramos que se ha emitido la hipótesis de que los pacientes sometidos a revascularización miocárdica con láser pueden estar predispuestos al desarrollo de arritmias ventriculares a largo plazo. Es importante señalar un factor que puede influir en el desarrollo de arritmias ventriculares a largo plazo en estos enfermos y que siempre deberá tomarse en cuenta cuando se analice este punto y es el hecho de que generalmente los sujetos sometidos a este procedimiento son enfermos de alto riesgo para presentar arritmias, ya que tienen extensas zonas de isquemia y mucha falla ventricular izquierda. De corroborarse esta hipótesis los pacientes sometidos a este procedimiento deberán manejarse con antiarrítmicos profilácticos por periodos largos. Finalmente, se deberá prestar mucha atención a la vigilancia de la función cardíaca durante la administración de la amiodarona debido a los hallazgos de Dimipoulou.¹⁷ Él estudió 88 pacientes sometidos a cirugía cardíaca, la mayoría sometidos a cirugía con la colocación de hemoductos y 10 con cirugía de revascularización coronaria (CRVC) y cambio valvular. Comparó 44 pacientes que recibían amiodarona antes de la cirugía cardíaca (en promedio 231 días) con 44 sujetos pareados por edad, sexo, función ventricular y tipo de cirugía. Encontró que el grupo tratado con amiodarona requirió con mayor frecuencia de inotrópicos en el periodo posoperatorio (73% vs 43%, $p = 0.003$). Este hecho es particularmente importante si consideramos que se ha descrito un empeoramiento de la función ventricular izquierda después de la cirugía con láser.

Otra de las complicaciones que mostró una mayor incidencia que en otras series fue el infarto perioperatorio, con 12%, contra el 4% reportado por otros investigadores.¹⁸ Debido al pequeño número de sujetos estudiados no podemos excluir que este hecho sea secundario al azar.

En cuanto a la mortalidad, de un 16%, es una cifra muy similar a la reportada en otras series de enfermos

sometidos a cirugía de revascularización coronaria.¹⁹ Datos más recientes que incluyen los resultados de varios centros hospitalarios de los Estados Unidos, donde se está realizando cirugía de revascularización transmiocárdica con láser, señalan una mortalidad del 9%, la cual ocurrió más frecuentemente por causas cardíacas, en pacientes con angina preoperatoria clase IV, enfermos con antecedentes de cirugía de revascularización con hemoductos.²⁰ Es decir, que la mortalidad ocurre principalmente en un subgrupo de sujetos de alto riesgo por enfermedad coronaria más avanzada.

La ausencia de complicaciones neurológicas concuerda con la de otras series. Este punto ha recibido especial atención debido al fenómeno ocasionado por el rayo láser de provocar microburbujas aparentemente por la vaporización que se produce cuando el láser atraviesa el tejido miocárdico. Los estudios realizados en este sentido han mostrado que la cantidad de microburbujas que se producen son significativas y que pueden condicionar embolismo cerebral. Sin embargo, hasta el momento no se ha asociado con secuelas clínicas.²¹

Finalmente, la cirugía de revascularización transmiocárdica con láser no prolonga los tiempos de estancia en la Unidad de Cuidados Posquirúrgicos en estos pacientes; el tiempo de estancia en nuestra Unidad fue similar al requerido por los sujetos sometidos a cirugía de revascularización coronaria con hemoductos.

CONCLUSIONES

La revascularización transmiocárdica con láser es una alternativa de tratamiento en aquellos pacientes con angina intratable en los cuales no es posible realizar una revascularización completa mediante angioplastia o mediante la colocación de puentes aortocoronarios. En comparación con otras series, los resultados iniciales de nuestra población muestran una mayor incidencia de arritmias cardíacas posoperatorias, principalmente la fibrilación atrial, así como de infarto agudo al miocardio perioperatorio. Es probable que la combinación de la revascularización con láser y puentes coronarios tenga un papel en la mayor incidencia de arritmias observadas en esta serie de enfermos. El uso de antiarrítmicos profilácticos, específicamente la amiodarona, puede ser útil para prevenir el desarrollo de arritmias en este grupo de enfermos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Beck CS. The development of a new blood supply to the heart by operations. *Ann Surg* 1935; 102: 801-813.
2. Vineberg AM. Development of anastomosis between the coronary vessel and a transplanted internal mammary artery. *Can Med Assoc J* 1946; 55: 117-119.
3. Rey A, Férrez S, Solís E. La circulación colateral coronaria en la restricción de la isquemia miocárdica después de la cirugía de revascularización miocárdica. En: Férrez Santander SM (ed). *La circulación colateral coronaria en la cardiopatía isquémica*. México: Editorial Médica Panamericana, 1997: 221.
4. Pifarre R, Jasuja ML, Lynch RD. Myocardial revascularization by transmyocardial acupuncture. *J Thoracic Surg* 1969; 58: 424-431.
5. Mirhoseini M, Cayton MM. Revascularization of the heart by laser. *J Microvasc Surg* 1981; 2: 253-260.
6. Cooley DA, Frazier OH, Kadipasaoglu KA, Pehlivanoglu S, Shannnon RL, Angelini P. Transmyocardial laser revascularization: Anatomic evidence of long term channel patency. *Circulation* 1995; 92 (suppl): 58-65.
7. Horvath KA, Wendell JS, Laurence RG, Schoen FJ, Appleyard RF, Cohn LH. Recovery and viability of an acute myocardial infarct after transmyocardial laser revascularization. *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 258-263.
8. Kornowsky R, Hong MK, Leon MB. Current perspectives on direct myocardial revascularization. *Am J Cardiol* 1998; 7A: 44E-48E.
9. Cooley DA, Frazier OH, Kadipasaoglu KA, Lindenmeier MH, Pehlivanoglu S, Kolff JW et al. Transmyocardial laser revascularization: clinical experience with twelve month follow-up. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1996; 111: 791-799.
10. Donovan CL, Landolfo KP, Lowe JE, Clemens F, Coleman RB, Ryan T. Improvement in inducible ischaemia during dobutamine stress echocardiography after transmyocardial laser revascularization in patients with refractory angina pectoris. *J Am Coll Cardiol* 1997; 30: 607-612.
11. Campeau L. Grading of angina pectoris (letter). *Circulation* 1976; 54: 522-523.
12. Bojar RM. *Manual of perioperative care in cardiac and thoracic surgery*. 2nd ed. Massachusetts: Blackwell Science, 1994: 163-166.
13. Antman EM. Medical management of the patient undergoing cardiac surgery. En: Braunwald E (ed). *Heart disease. A textbook of cardiovascular medicine*. 5th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1997: 1723-1725.
14. Horvath KA, Mannting F, Cummings N, Shernan SK, Cohn LH. Transmyocardial laser revascularization: Operative techniques and clinical results at two years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 1047-1053.
15. Borzak S, Tisdale JE, Amin NB, Goldberg AD, Frank D, Padhi D et al. Atrial fibrillation after cardiac bypass surgery. Does the arrhythmia or the characteristics of the patients prolongs hospital stay? *Chest* 1998; 113: 1489-1491.
16. Atlee JL. *Perioperative cardiac dysrhythmias: mechanisms, recognition, management*. 2nd ed. Chicago: Year Book Medical Publishers, 1985: 388-390.
17. Dimopoulou I, Marathias K, Daganou M, Prapas S, Stavridis G, Khoury M et al. Low dose amiodarone-related complications after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 31-37.
18. Lansing AM, Singh S, Lash JA. Transmyocardial revascularization for intractable angina. *Kentucky Medicine* 1996; 10: 432-436.
19. Raffa H, Memon F, Jabbad H, Moinuddin M, Kayali MT, Langer J et al. Transmyocardial laser revascularization: Saudi experience. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 1996; 4: 75-79.
20. Horvath KA, Cohn LH, Cooley DA, Crew JR, Frazier OH, Griffith BP et al. Transmyocardial laser revascularization: Results of a multicenter trial with transmyocardial laser revascularization use as a sole therapy for end-stage coronary artery disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 645-654.
21. Grocott HP, Amory DW, Lowry E, Newman MF, Lowe JE, Clemens FM. Cerebral embolization during transmyocardial laser revascularization. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 856-858.