

Vol. 8 N° 2 • julio - diciembre 2018



USO DE HEMODERIVADOS EN LA CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA SIN CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Use of blood products in surgery coronary artery bypass without cardiopulmonary bypass

Johan Linares¹, Eudomaro Colmenares¹, Alfredo López¹ y Jennifer Gotera²

Cátedra de Anatomía Humana, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Universidad del Zulia¹. Cátedra de Práctica Profesional Nivel IV, Facultad de Medicina, Escuela de Bioanálisis, Universidad del Zulia².

drjohanlinaresccv@gmail.com

RESUMEN

La cirugía coronaria sin circulación extracorpórea (CEC) se considera hoy, una técnica alternativa de revascularización miocárdica tan segura como la técnica con CEC. El objetivo de la investigación fue evaluar el uso de hemoderivados en cirugía de revascularización miocárdica sin CEC en pacientes intervenidos en el Hospital Universitario de Maracaibo. Se realizó un estudio experimental, prospectivo, se tomaron 44 pacientes sometidos a revascularización coronaria sin CEC del Hospital Universitario de Maracaibo, durante el período enero 2016 a diciembre 2017. La edad promedio de los pacientes fue de 57,0 años \pm 7,9 años, predominando el sexo masculino con un 59,1%. Todos los pacientes refirieron dolor torácico, 26 (59,1%) a pequeños esfuerzos, 34 (77,3%) presentaron lesiones en 3 vasos: lesión >75% de arteria descendente anterior y circunfleja y lesión >80% de coronaria derecha, 8 (18,2%): lesión >75% de arteria descendentes anterior y de la coronaria derecha y 2 (4,5%) lesión del tronco de la arteria coronaria izquierda >80%. Se realizaron 126 injertos, que representa un promedio 2,8 puentes/paciente y en el 93,2% de los casos se utilizó arteria mamaria interna izquierda para revascularizar la arteria descendente anterior. Fueron transfundidos 3 (6,8%) pacientes. La mortalidad fue de 0%. Se demostró que esta técnica reduce el uso y cantidad de hemoderivados.

Palabras clave: Revascularización miocárdica, circulación extracorpórea, hemoderivados.

ABSTRACT

Coronary surgery without CPB is now considered an alternative technique of myocardial revascularization as safe as the technique with ECC. The objective of the research was to evaluate the use of blood products in myocardial revascularization surgery without extracorporeal circulation (ECC). A prospective, experimental study was carried out, 44 patients undergoing coronary revascularization were taken in the CEC of the University Hospital of Maracaibo, during the period January 2009 to December 2011. The average age of the patients was 57.0 years \pm 7.9 years, predominantly male with 59.1%. All the patients reported chest pain, 26 (59.1%) at small efforts, 34 (77.3%) presented lesions in 3 vessels: lesion > 75% of anterior descending artery and circumflex artery and lesion > 80% of right coronary artery, 8 (18.2%): lesion > 75% of the anterior descending coronary artery and of the right coronary artery and 2 (4.5%) lesion of the trunk of the left coronary artery > 80%. 126 grafts were performed, representing an average of 2.8 bridges / patient and in 93.2% of the cases left internal mammary artery was used to revascularize the anterior descending artery. Three (6.8%) patients were transfused. The mortality was 0%. It was shown that this technique reduces the use and quantity of blood products.

Keywords: myocardial revascularization, cardiopulmonary bypass, bloodproducts.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de revascularización miocárdica con circulación extracorpórea (CEC) ha sido la técnica quirúrgica estándar en el tratamiento de lesiones de las arterias coronarias; la arteria descendente anterior (ADA) siendo el principal vaso de irrigación del 40% del musculo cardiaco en la mayoría de los pacientes con enfermedad aterosclerótica se revasculariza mediante el uso de un puente de arteria mamaria interna (AMI), debido a su permeabilidad mantenida en el largo plazo, esto se ha visto relacionado con mejores resultados clínicos en el paciente, una mayor supervivencia a largo plazo y una menor incidencia de eventos cardiacos. (Loop *et al.* 1986; Bahamondes *et al.* 2005).

La cirugía coronaria o de revascularización miocárdica es la intervención cardíaca más común. En los Estados Unidos de América, se realizan más de 240.000 intervenciones al año y unas 9.000 en España. Esta cirugía, está avalada por excelentes resultados, documentados a lo largo del tiempo. Es el método de revascularización de primera elección en pacientes con enfermedad de las arterias coronarias (Schmid y Scheld 2003, González *et al.* 2005).

Esta intervención, requiere una hospitalización que puede variar de entre 5 a 7 días. La vigilancia y control post operatorio inmediato se realiza en la Unidad de Cuidados Intensivos (24 a 48 horas), y la recuperación se lleva a cabo en su domicilio, acompañada de un programa de reeducación. Este periodo varía de uno a tres meses (Homero *et al.* 2001).

En este sentido, los pacientes que se someten a un bypass, se les suelen colocar anestesia general, por lo que no están despiertos durante la cirugía. Dos procedimientos quirúrgicos de bypass para la arteriopatía coronaria son: La cirugía sin circulación extracorpórea, CEC y la cirugía con circulación extracorpórea. El uso de la CEC durante la cirugía de revascularización coronaria, produce un síndrome caracterizado por activación de diversas vías de coagulación, fibrinólisis e inflamación, que conducen a alteraciones en la hemostasia y activación del sistema fibrinolítico. Debido al efecto de fármacos usados perioperatoriamente en la revascularización coronaria y al efecto de la CEC en la integridad de la membrana de las plaquetas, se produce una disfunción plaquetaria importante que deteriora aún más la hemostasia (George *et al.* 2001).

Además, el uso de la circulación extracorpórea

(CEC) en el desarrollo de la cirugía cardiovascular puede provocar algunas complicaciones, entre estas; reintervenciones en el postquirúrgico inmediato, estancia prolongada en UCI, duración de la hospitalización, aumento en la morbimortalidad en el paciente y una de las más frecuentes es el sangrado postoperatorio que lleva a un aumento importante en la reposición de sangre y hemoderivados (Leguisamon 2006).

En el Hospital Universitario de Maracaibo (HUM), esta técnica sin CEC, se está poniendo en práctica desde el 2009, observándose una disminución del uso de hemoderivados, sin embargo, para poder confirmar tal apreciación, se requieren estudios y de esta forma poder asegurarlo con base científica. De allí radica este estudio, ya que si se demuestra que con la cirugía coronaria sin CEC, se logra un reducción del uso hemoderivados, servirá para promocionar la aplicación de esta técnica, para beneficio del paciente y de la institución. El objetivo del presente estudio, es evaluar el uso de hemoderivados en pacientes con cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea intervenidos en el Hospital Universitario de Maracaibo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental, con un diseño de campo prospectivo. La selección de la muestra se realizó por muestreo no probabilístico intencional, quedando integrada por el número de pacientes que reunieron los criterios de inclusión durante el tiempo que duró el estudio. Se estudiaron 44 individuos adultos (entre 35 y 75 años), sin discriminación de género y etnia, los cuales fueron sometidos a revascularización coronaria. Esta investigación fue ejecutada tomando en cuenta los principios éticos para las Investigaciones médicas en seres humanos (Helsinki 2012).

Los pacientes estudiados acudieron al Servicio de Cirugía Cardiovascular del HUM durante el período de enero 2016 a diciembre 2017. Se realizó una historia clínica integral para recolectar datos como edad, sexo, datos clínicos, estudios radiológicos, datos quirúrgicos previos y estancia intrahospitalaria. A todos los pacientes seleccionados, se les explicó el estudio y se solicitó por escrito su autorización para la inclusión.

En el estudio participaron pacientes con enfermedad coronaria severa de múltiples vasos, quienes fueron sometidos únicamente a cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extra-

corpórea. Se excluyeron individuos que ameritaron de otro procedimiento quirúrgico cardíaco asociado a la revascularización como el uso de la circulación extracorpórea o bypass aortopulmonar, reemplazos valvulares, remodelin ventricular, entre otros (Cassinelli *et al.* (2005).

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Todos los pacientes incluidos fueron intervenidos siguiendo la estrategia de efectuar revascularización completa, sin CEC, con más de un puente. Se utilizó la arteria mamaria interna izquierda y la vena safena interna bilateral de miembros inferiores como únicos conductos para revascularización coronaria.

La arteria mamaria interna izquierda se utilizó esqueletizada (sin panículo adiposo/muscular) con la intención de obtener una longitud mayor del injerto arterial, y a su vez, preservar la integridad de la pared torácica. Todos los pacientes recibieron similar técnica anestésica y de monitorización intra operatoria y se utilizó el mismo criterio de reposición y tratamiento farmacológico. La decisión del procedimiento quirúrgico realizado se basó en la preferencia y experiencia del cirujano, topografía de las lesiones en las arterias a revascularizar, y de las comorbilidades existentes.

Las transfusiones de hemoderivados se contabilizaron por unidades y la indicación de transfusión se realizó en las siguientes situaciones: cuando el valor del hematocrito fue $\leq 21\%$, con sangrado activo y criterio del médico actuante, según la edad y el cuadro clínico del paciente. Los criterios por los cuales se definió sangrado excesivo fueron los siguientes: sangrado > 300 ml en la primera hora del posoperatorio, > 250 ml en la segunda hora, > 200 ml en la tercera hora o 1.000 ml en las prime-

ras 6 horas. La reoperación por sangrado se indicó según los criterios de sangrado excesivo, en caso de taponamiento cardíaco y según el criterio del cirujano responsable.

Al finalizar la cirugía, los pacientes fueron trasladados bajo sedación y relajación a UCI, permaneciendo intubados e internados en la unidad, según el criterio del médico intensivista actuante.

Los datos obtenidos fueron analizados a través de medidas de tendencia central, mediante el uso de cifras absolutas y porcentajes, presentados en cuadros y gráficos, utilizando el programa estadístico computarizado Epi-info.

RESULTADOS

El total de pacientes estudiados fue de 44 individuos, los cuales fueron sometidos a cirugía de revascularización coronaria. La edad media de la población fue de $57,0$ años $\pm 7,9$ años (valores extremos 35 y 75 años). En cuanto al sexo 26 fueron masculino (59,1%) con una edad media de $55,0 \pm 8,5$ años y 18 femenino (40,9%) con una edad media de $57,0 \pm 7,9$ años, sin diferencias significativas (Tabla 1). En cuanto a los hallazgos clínicos, todos los pacientes refirieron dolor torácico y la mayoría 26 (59,1%) a pequeños esfuerzos, 10 a medianos esfuerzos (22,7%) y 8 a grandes esfuerzos (18,2%) (datos no mostrados).

La Tabla 2, muestra que en los estudios radiológicos (coronariografía) se observó que 34 (77,3%) pacientes presentaron lesiones en 3 vasos: lesión $>75\%$ de arteria descendente anterior y circunfleja y, lesión $>80\%$ de arteria coronaria derecha, 8 (18,2%): lesión $>75\%$ de arteria descendente anterior y de la arteria coronaria derecha y 2 (4,5%) lesión del tronco de la arteria coronaria izquierda $> 80\%$.

Tabla 1. Edad y sexo de los pacientes sometidos a CRC sin CEC.HUM. Periodo 2009-2012

SEXO	N°	%	EDAD (M \pm DE)	RANGO	p*
Masculino	26	59,1	55,0 \pm 8,5	40-69n.s	
Femenino	18	40,9	59,0 \pm 7,4	50-70	
Total	44	100,0	57,0\pm7,9		

(M \pm DE) = Media Aritmética \pm Desviación Estándar

n.s (no significativo) P $>$ 0,05

CRC: cirugía de revascularización coronaria. CEC: circulación extracorpórea.

Fuente: Elaboración propia (2017)

Según los hallazgos quirúrgicos mostrados en la Tabla 3, se determinó que 29 (65,9%) pacientes presentaron arteria descendente anterior y coronaria derecha con múltiples calcificaciones y diámetro <1,5 cm y arteria circunfleja con múltiples calcifica-

ciones, 10 (22,7%) arteria descendente anterior y coronaria derecha con múltiples calcificaciones y diámetro entre 1,5 y 2 cm, 5 (11,4%) arteria descendente anterior y del tronco arterial coronario izquierdo con múltiples calcificaciones y diámetro

Tabla 2.
Hallazgos de la coronariografía de los pacientes sometidos a CRC sin CEC. HUM. Periodo 2009-2012

Hallazgos en la Coronariografía	N°	%
Lesión > 75 % de Arteria Descendente anterior y circunfleja. Lesión > 80 % de coronaria Derecha	34	77,3
Lesión > 75 % de Arterias Descendentes anterior y de la coronaria Derecha	8	18,2
Lesión del Tronco de la Arterial Coronaria Izquierda > 80 %	2	4,5
TOTAL	44	100,0

CRC: cirugía de revascularización coronaria. CEC: circulación extracorpórea.
Fuente: Elaboración propia (2017).

entre 1,5 y 2 cm y arteria coronaria derecha con múltiples placas aterosclerosis.

Se realizaron 126 injertos, que representa un promedio 2,8 puentes/paciente, distribuidos de la siguiente forma; 3 injertos: 1 (AMII) y 2 (vena safena) en 38 (86,4%) pacientes, 2 Injertos: 2 (AMII)

y1 (vena safena) en 2 pacientes (6,8%) y 2 injertos 1(DA y CD) en 2 pacientes (6,8%) (Tabla 4).

Además, resultaron transfundidos 3 (6,8%) pacientes de los cuales 2 (4,5%) recibieron 1 unidad de concentrado globular por descenso de la hemoglobina >1 gramo y 1 (2,3%) 1 Unidad de concentra-

Tabla 3. Hallazgos Quirúrgicos en los pacientes sometidos a CRC sin CEC. HUM. Periodo 2009-2012

Hallazgos Quirúrgicos	N°	%
Arteria descendente anterior y coronaria derecha con múltiples calcificaciones y diámetro < 1,5 cm y arteria circunfleja con múltiples calcificaciones	29	65,9
Arteria descendente anterior y coronaria derecha con múltiples calcificaciones y diámetro entre 1,5 y 2 cm	10	22,7
Arteria descendente anterior y del Tronco Arterial Coronario Izquierdo con múltiples calcificaciones y diámetro entre 1,5 y 2 cm y arteria coronaria derecha con múltiples placas aterosclerosis	5	11,4
TOTAL	44	100,0

CRC: cirugía de revascularización coronaria. CEC: circulación extracorpórea.
Fuente: Elaboración propia (2017).

do globular + 1 unidad de plasma por descenso de la hemoglobina >1 gramo y tiempos prolongados. 41 (93,2%) pacientes no fueron transfundidos (Ta-

bla 5).

Por otro lado, se observó que 16 (36,4%) pacientes presentaron complicaciones, entre las más

Tabla 4. Injertos realizados en los pacientes sometidos a CRC sin CEC. HUM. Periodo 2009-2012

Injerto	N°	%
3 injertos: 1 (AMII) y 2 (vena safena)	38	86,4
2 Injertos: 2 (AMII) y 1 (vena safena)	3	6,8
2 Injertos: 1(DA y CD).	3	6,8
TOTAL	44	100,0

DA: Coronaria descendente anterior

AMII: Arteria mamaria Interna izquierda

CD: Coronaria Derecha

Total de Injertos 126 (promedio por paciente 2,8)

CRC: cirugía de revascularización coronaria. CEC: circulación extracorpórea.

Fuente: Elaboración propia (2017).

frecuentes fueron bradicardia y signos de bajo gasto cardíaco con 7 (15,9%), seguido de arritmia 5 (11,4%), sangrado excesivo 3 (6,8%), paro cardíaco revertido con cardioversión 1 (2,3%) y sin com-

plicaciones 28 (63,6%). En cuanto a la estancia en UCI fue de $4,7 \pm 1,5$ días y la estancia hospitalaria total de $12,5 \pm 4,4$ días (datos no mostrados).

Tabla 5. Unidades transfundidas durante el transoperatorio en los pacientes sometidos a CRC sin CEC. HUM. Periodo 2009-2012

Unidades Transfundidas	N°	%
1 Unidad de concentrado Globular (Descenso de la Hemoglobina > 1 gramo)	2	4,5
1 Unidad de concentrado Globular + 1 unidad de Plasma (Descenso de la Hemoglobina > 1 gramo más tiempos prolongados)	1	2,3
No Trasfundidos	41	93,2
TOTAL	44	100,0

CRC: cirugía de revascularización coronaria. CEC: circulación extracorpórea.

CD: Coronaria Derecha

Total de Injertos 126 (promedio por paciente 2,8)

CRC: cirugía de revascularización coronaria. CEC: circulación extracorpórea.

Fuente: Elaboración propia (2017).

DISCUSIÓN

La cirugía coronaria sin CEC se considera como una técnica alternativa de revascularización miocárdica segura, se trata de un procedimiento diferente al tradicional, el cirujano no usa la máquina Corazón-Pulmón o de circulación extracorpórea durante el mismo, en su lugar se usan instrumentos para estabilizar el área destinada para colocar el injerto coronario. Esto permite continuar con el flujo

de sangre coronario natural, sin interrupción. El fundamento de este tipo de revascularización es evitar las complicaciones de la circulación extracorpórea, sobre todo el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y la anemia postoperatoria.

Al evaluar los resultados del presente estudio, se observó que la edad media de los hombres fue de 55 años y de las mujeres de 59 años, con una edad promedio total de 57 años, con predominio del sexo

masculino. Datos que coinciden con otros estudios (5-8,12), sin embargo, hay que destacar que en la presente investigación a pesar del predominio de los hombres, fue importante la participación de mujeres (40,9%), ya que en otros estudios la prevalencia del sexo femenino ha sido igual o menor de un 20,0% (Iscañ 2003, Cuenca, *et al.* 2000, Herrera, 2006). No obstante, Vaccarino *et al.* (2003), no encontraron gran diferencia entre los sexos y la edad, mientras que Babatasi (2003) en Francia, encontraron una media de edad de 69 años, superior a este estudio y con predominio del sexo masculino.

Con respecto al diagnóstico clínico, el dolor torácico fue referido por todos los pacientes y en la mayoría de ellos ocurría a pequeños esfuerzos (al peinarse), este resultado se atribuye a que el síntoma más común de la aterosclerosis coronaria es la angina de pecho. Teniendo en cuenta esta información, el mayor porcentaje de los pacientes estudiados tenían incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad sin molestias. Este tipo de angina en otros estudios también ha sido uno de los factores principales de los pacientes sometidos a una intervención de bypass (Nava *et al.* 2006, Rastan *et al.* 2005).

Tanto por los hallazgos en la coronariografía como quirúrgico, la enfermedad de tres vasos fue más frecuente, siendo la arteria coronaria descendente anterior la más afectada, tal como lo refieren Bainbridge y Martin (2005), Montero (2007) y Martínez (2000), donde se describe que la referida arteria, rama de la coronaria izquierda es la más severamente afectada, pero también pueden observarse lesiones importantes en la circunfleja y el tronco principal, tanto de la coronaria izquierda como de la derecha, tal como se presentó en la investigación.

Al evaluar el número de injertos, se observó que a 38 pacientes se le realizó tres injertos, que al sumársele los injertos restantes, se deduce que el número de puentes coronarios por paciente fue como promedio de 2,8 y en el 93,2% de los casos se utilizó arteria mamaria interna para revascularizar la arteria descendente anterior. La mamaria interna es la más utilizada por que se asocia con menos enfermedad aterosclerótica, además Schmidy y Scheld (2003) demostraron que las arterias mamarías internas liberan un potente factor relajante del endotelio en respuesta a la acetilcolina, trombina, histamina y adenosina, característica que no presenta la vena safena.

Por ello, los resultados alcanzados coinciden con la mayoría de los estudios sobre este tema. También se ha demostrado el uso de AMII como injerto a la DA con ambas técnicas (CCE o sin CCE) es un procedimiento seguro, el que provee un tiempo prolongado libre de eventos como mortalidad, angina, infarto miocárdico y necesidad de un nuevo procedimiento coronario en el seguimiento a largo plazo (Bahamondes 2007).

En la investigación se observó que sólo el 6,8% de los pacientes ameritaron transfusión en el transoperatorio, de los cuales el 4,5 % recibió 1 unidad de concentrado globular, debido a un descenso de la HB mayor de 1 gramo y a 2,3%, se les administró 1 unidad de concentrado globular más 1 unidad de plasma por descenso de la HB mayor de 1 gramo y tiempos prolongados, por lo tanto, fue bajo el consumo de hemoderivados en los pacientes estudiados. Algunos estudios donde han evaluado la técnica CCE y sin CEC, han reportado el uso de hemoderivados mayor en el grupo con CEC (81,2%), con diferencias altamente significativas (Bahamondes 2007).

Este hallazgo estimula a continuar con esta técnica en 23 los casos que la ameriten, ya que disminuye el uso de hemoderivados, los cuales exponen al paciente a padecer efectos adversos, como infecciosos e inmunológicos, además de los costos cada vez mayor de la desleucocitación y de su escasez, debido a que la demanda es superior a la oferta (Serrano 2006, Bonilla *et al.* 2002, Leal-Naval *et al.* 2001).

El 36,4% de los pacientes presentaron complicaciones, y entre estas predominó la bradicardia y signos de bajo gasto cardíaco con 15,9% y con menos porcentajes la arritmia cardíaca, sangrado excesivo y 1 paciente con paro cardíaco revertido con cardioversión, otras investigaciones con la técnica estudiada, han reportado bajo gasto cardíaco con 7,0%, hemorragia 8,4%, arritmias 19,6% y también, encontraron IAM perioperatorio en el 13,3% de los pacientes, esta complicación no se observó en el estudio. Otros han reportado un 18% de complicaciones y entre estas, la más frecuente fue fallo cardíaco que resolvieron en las primeras 48 horas (Bahamondes *et al.* 2007).

La media de estancia hospitalaria en UCI fue de $4,5 \pm 1,5$ días y la estancia total fue de $12,5 \pm 4,4$ días, considerándose en el rango descrito por otros autores, Cassinelli 2005, Herrera 2006, Bahamondes *et al.* 2007, Bonilla *et al.* 2002). En este sentido,

hay que destacar un estudio realizado en México, quienes reportaron una estancia en la unidad de cuidados intensivos $2\pm 0,79$ días con un rango entre 1 y 4 días, mientras que el promedio de días de estancia hospitalaria postoperatorio fue de $4,9\pm 2,0$ (21), diferente al encontrado en nuestro estudio.

En cuanto a la mortalidad algunos estudios con la técnica sin CEC han reportado una mortalidad de 2,7% y con CEC de 25%³⁰. En esta investigación a igual que otras no hubo mortalidad. mortalidad (Montero *et al.* 2007, Martínez 2000, Vázquez 2005).

CONCLUSIONES

La Cirugía de Revascularización Coronaria sin CEC disminuye el uso de hemoderivados durante el trans y el post operatorio, por lo tanto produce un importante descenso en los costos de la cirugía, así como también en el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por los mismos. En la actualidad resulta ser una alternativa ideal para pacientes con inclinaciones religiosas, los cuales se oponen a la administración de transfusiones sanguíneas. Cabe destacar, que la cirugía de revascularización coronaria sin CEC disminuye el riesgo de mortalidad trans y postoperatoria, debido a que reduce en tiempo quirúrgico e incluso la estancia hospitalaria del paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Babatasi (2003). Pre- Operative balloon contra pulsation and off pump coronary surgery for high-risk patients. *Cardiovascular Surg.* 11(2): 145-1488.
- Bahamondes J, Silva von A, Merino G, Salman J, Redel Ivan, Droguett J. (2007) Revascularización miocárdica de la arteria descendente anterior con arteria mamaria interna izquierda: comparación de dos técnicas en el largo plazo. *Rev Chil Cir.* 59(5): 330-336.
- Bahamondes, J., Meriño, G., Silva, A., Salman. J. (2005). Revascularización miocárdica de la arteria descendente anterior con arteria mamaria interna izquierda con circulación extracorpórea. Seguimiento a 10 años. *Rev Méd Chile.* 133: 881-886.
- Bainbridge, D., Martin, J. (2005). Does Off- Pump Coronary Artery Bypass Reduce Mortality, Morbidity, and pated with Conventional Coronary Artery Bypass? A Meta analysis of Randomized Trials. *Anesthesiology.* 102: 188-203.
- Bonilla, R., Sánchez, J., Guzmán, J., Cabrera, J., Galindo, J., Cruz, J. (2002). Revascularización coronaria sin circulación extracorpórea: Unidad de Cirugía Cardiovascular "UNICAR" Guatemala C.A. *Rev Costarric Cardiol.* 4(3): 1113.
- Cassinelli M, Ferreira A, Cura L, Genta F, Montero H, Stanham R. (2005). Comparación de los resultados de la cirugía coronaria con y sin circulación extracorpórea, cinco años de experiencia. *Rev Urug Cardiol;* 20: 208.
- Cuenca J, Herrera J, Rodríguez-Delgadillo M, Paladín G, Campos V, Rodríguez F. (2000). Revascularización arterial completa sin circulación extracorpórea. *Rev Esp Cardiol;* 53:632-641.
- George J. (2001). Depotis, Michael S. Avidan, Charles W. Hogue. Mechanisms and attenuation of activation during extracorporeal circulation. *And Thorac Surg.* 72:1821-31.
- González J, López J, Dalmau M. (2005). Los injertos arteriales en cirugía coronaria: ¿una terapia universal? *Rev Esp Cardiol.* 58(10):1207-1223.
- Homero F, Dalmau M, Cánovas S, Bueno M, Albarova O, Fuster R. (2001). Arteria radial. Alternativas técnico-quirúrgicas en el bypass coronario. *Anales de Cirugía Cardíaca y Vascular;* 7(3):196-202.
- Herrera V. (2006). Cirugía de revascularización coronaria sin pinzamiento aórtico, ventajas y resultados. *Arch Cardiol Méx;* 76(S 2):112-6.
- Hospital Universitario de Maracaibo. HUM (2009)
- Iscan H (2003). Coronary reoperations without the use of cardiopulmonary bypass. *Cardiovascular Surgery;* 11(2):155-8.
- Leal-Noval FALTA INICIAL DEL NOMBRE, Santiago Ramón M, Ferrari R. (2001). Transfusion of blood components and post operative infection in patients under going cardiac surgery. *Chest.* 119(5): 1461-68.
- Leguisamon N. (2006) Sangrado como complicación en la cirugía cardiaca. *Revista Latinoamericana de la CEC.* 13(1): 32-36.
- Loop F, Lytle B, Cosgrove D, Stewart R, Goormastic M, Williams G. (1986). Influence of the internal mammary graft of 10 year survival.

- and other cardiac events. *N Engl. J. Med.* 314: 1-6.
- Martínez H. (2000). Revascularización coronaria sin la utilización de derivación cardio pulmonar en el Centro Médico Nacional "La Raza" (México). Experiencia inicial. *Rev. Mex. Cardiol.* 11(4): 297-300.
- Montero H, Dabezies A, Cura L, Genta F, Díaz J, Ferreiro A. (2007) Cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea. *Rev. Urug. Cardiol.* 22: 15-20.
- Nava D, Vrancic M, Vaccarino G, Piccinini F, Iparraguirre E, Casas M, Thierer J. (2006). Cirugía coronaria con conductos arteriales múltiples sin circulación extracorpórea. *Rev. Argent. Cardiol;* 72(6): 426-432.
- Principios éticos para las Investigaciones médicas en seres humanos, Helsinki. (2012).
- Rastan A, Bittner H, Gummert J. (2005). On-pump beating heart versus off-pump onaryarterybypassessurgery-evidence of pump-inducedmyocardialinjury. *Eur J CardioThoracSurg;* 22:1057-1064
- Schmid C, SPheld H. (2003). Arterial Revascularization: Advantages and pitfalls. *Thorac Cardio Surg;* 51:235-8.
- Serrano X. (2006). Hemotransfusión como factor de riesgo en cirugía cardíaca. *Arch Cardiol. Méx;* 76(2):86-91.
- Vaccarino Z, Kasl S, Mattera J. (2003). Sex Differences in health status after coronary artery bypass surgery. *Circulation;* 108; 2642-7.
- Vázquez F, Fernández R, PitaS, CuencaJ, HerreraJ, Campos V, Portela F, Rodríguez F, José J, Juffé A (2005). Evaluación preoperatoria del riesgo en la cirugía coronaria sin circulación extracorpórea *Rev Esp Cardiol;* 58:1302-1309