

**PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO DE
REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA SIN
CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA:
ANTECEDENTES. CUIDADOS ANESTÉSICOS.**

**AUTORES: Dres. Maria Oslaida Agüero Martínez *, Raúl Cruz
Bouza**, Antonio Cabrera Prats ***, Juliette Suárez López****
y Monika Pérez ******

ARTICULO DE REVISIÓN

- * Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. MSc. Profesor Auxiliar. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad Habana. Cuba.
Email: osly@infomed.sld.cu
- ** Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructor. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad Habana. Cuba.
- *** Especialista de II Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Auxiliar. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad Habana. Cuba.
- **** Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad Habana. Cuba.

Resumen

Introducción: Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte. Afectando aproximadamente 20 % de la población mayor de 60 años. Los avances en el diagnóstico de la cardiopatía isquémica y los cambios socioculturales produjeron en los últimos años un incremento en la indicación de la Revascularización Miocárdica (RVM) y con ello un aumento del costo anual del procedimiento quirúrgico cardiovascular.

Desarrollo: La procedimiento quirúrgico coronaria sin Circulación Extracorpórea (CEC) se realizó por primera vez hace más de 40 años, pero no fue hasta la segunda mitad de la década de los noventa y a partir de un importante desarrollo tecnológico, que se convirtió en una técnica estandarizada y reproducible. Al contrario de lo que sucedía en la procedimiento quirúrgico cardíaca con Circulación Extracorpórea, donde el papel desempeñado por el anestesiólogo modificaba poco los resultados finales. Con el auge de esta nueva técnica quirúrgica, la formación y experiencia de los mismos y la introducción de nuevas técnicas anestesiológicas son factores determinantes para conseguir los mejores resultados.

Conclusiones: Los procedimientos quirúrgicos coronarios sin CEC ha llegado para quedarse, reduce la morbimortalidad y el consumo de recursos sanitarios. La tendencia actual es la de mejorar el confort del paciente, disminuir la tasa de complicaciones y lograr una rápida recuperación.

Palabras clave: Procedimiento quirúrgico coronario sin circulación extracorpórea, Revascularización miocárdica, Anestesia.

Introducción

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la primera causa de muerte, afectando aproximadamente 20 % de la población mayor de 60 años. Los avances en el diagnóstico de la cardiopatía isquémica y los cambios socioculturales produjeron en los últimos años un incremento en la indicación de la Revascularización Miocárdica (RVM) y con ello un aumento del costo anual del procedimiento quirúrgico cardiovascular.¹

Las primeras publicaciones de anastomosis coronarias sin la utilización de circulación extracorpórea (CEC) se remontan a mediados de 1960 y principios de 1970. En este tipo de procedimiento quirúrgico se necesita que el anestesiólogo no sólo conozca las técnicas de prevención y tratamiento de la isquemia intraoperatoria, sino también la fisiopatología de los desplazamientos a los que va a ser sometido el corazón durante la realización de los diferentes puentes coronarios².

Fueron objetivos de este artículo explicar el desarrollo histórico y las razones médicas para la aparición de esta «revolución» en el campo de los procedimientos quirúrgicos coronarios que, sin lugar a dudas, respondieron a una problemática, y por otro, comentar el estado actual de las diversas alternativas surgidas en el campo de la anestesiología, a partir de dichas transformaciones.

Desarrollo:

Antecedentes. En un inicio la RVM se realizaba sobre el corazón en movimiento. La primera derivación Aorto –coronaria experimental fue practicada por Garret en 1910. Posteriormente en 1946 Vineberg implantó la arteria mamaria izquierda pediculada y por tunelización en el espesor del miocardio de la cara anterior del ventrículo izquierdo. Esta contribución fue muy importante y durante muchos años perduro como el único proceder quirúrgico, él cual despertó mucha controversia acerca del resultado terapéutico de la enfermedad coronaria ya que creaba diferentes problemas: por un lado el movimiento del vaso que se iba a suturar comprometía en gran medida la fiabilidad de las anastomosis; por otro, el flujo sanguíneo del propio vaso o de la circulación colateral dificultaba la visión; y por último, para poder alcanzar la cara lateral ó posterior del corazón, este debía ser luxado o desplazado con el consiguiente deterioro hemodinámico.^{2,3}

Con la introducción de la cine angiografía coronaria por Mason Sones en el año 1962 se pudo demostrar que la operación de Vineberg era útil, pues establecía una conexión entre la circulación sistémica y la coronaria. Esta técnica quirúrgica fue seguida durante años por Favoloro, él cual la usaba de forma bilateral con anastomosis de dos arterias mamarias. En 1964 el soviético Vladimir Kolessov publicó una serie de casos en los cuales utilizó dicha técnica con resultados satisfactorios y seguidamente en 1968 Favoloro publicó un estudio, de 15 pacientes operados con injertos Aorto –coronarios de vena safena con el corazón latiendo. A pesar de estas investigaciones este procedimiento quirúrgico fue abandonado con el surgimiento, desarrollo y la aplicación clínica de las técnicas de CEC, iniciadas por Gibbson en 1953 y las maniobras de protección miocárdica con los distintos tipos de soluciones

cardiopléjicas. Esto hizo posible la realización de esta técnica quirúrgica sobre un campo quieto, sin sangre y la facilidad de poder manipular el corazón libremente para exponer cualquier vaso coronario. ²

Durante años se incrementaron progresivamente los casos operados con CEC y se produjo una disminución a cifras muy bajas de la mortalidad en la RVM, sin embargo la mortalidad causada por la parada cardíaca y el uso de la CEC no disminuyó en la misma magnitud, manifestándose complicaciones postoperatorias diversas, inherentes a: ^{2,4}

- Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica provocado por la CEC.
- Isquemia miocárdica provocada por el pinzamiento aortico.
- Manipulación de la aorta.
- Esternotomía media.

A principios de la década de los noventa, se produjo una confluencia de varios factores ^{1,2} que abren nuevas alternativas terapéuticas en la procedimiento quirúrgico coronario. Estos son: Necesidad de disminuir ó eliminar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica asociado a la CEC y los costos económicos de las operaciones, surgimiento de la procedimiento quirúrgico toracoscópicos y creación de técnicas quirúrgicas que permiten la no manipulación de la aorta ni para su canulación, ni como origen de los injertos.

Basados en lo anteriormente expuesto es que cirujanos como el Dr. Federico Benneti ⁵ de Argentina, Buffalo ⁶ y colaboradores de Brasil, Ascione ⁷ y otros; retomaron nuevamente la técnica a corazón latiente.

En el año 1989, el Dr. Mauricio Casinelli, cirujano uruguayo, operó el primer caso en nuestro país en el Cardiocentro de Santa Clara. Posteriormente en el año 1996 se comenzó a operar con dicha técnica en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular ⁸ y a partir

de ese momento se introdujo en el Hospital Hermanos Ameijeiras, incrementándose de forma general en nuestro país el número de las intervenciones realizadas con dicha técnica.

Un programa de procedimiento quirúrgico cardíaca sin CEC, para lograr sus objetivos, necesita de una planificación multidisciplinaria perioperatoria adecuada y al contrario de lo que sucedía en la procedimiento quirúrgico coronaria con CEC, donde el papel desempeñado por el anesthesiólogo modificaba poco los resultados finales, con el desarrollo y auge de esta nueva técnica quirúrgica, la formación y experiencia de los mismos es un factor determinante para conseguir los mejores resultados.²

CONDUCTA ANESTESIOLÓGICA

I. Evaluación Preoperatoria^{9, 10}. En la evaluación preoperatoria, nuestro interrogatorio debe estar dirigido a determinar aquellos factores de riesgos preoperatorios que predisponen a este grupo de pacientes a presentar complicaciones mayores ó morir. Estos antecedentes deben ser cuidadosamente observados para tipificar al paciente en alguna categoría de amentado (Cuadro .1). Para valorar la capacidad funcional podemos recurrir a las escalas de la NYHA para la disnea y la de la Sociedad canadiense parar la angina ó relacionar la actividad que puede realizar el paciente con las demandas metabólicas.

Cuadro1. Predictores clínicos de riesgo cardiovascular perioperatorio

Predictores mayores	Predictores intermedios	Predictores menores
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angina inestable ▪ Angina severa (clase funcional III o IV) ▪ Infarto de miocardio reciente (de hasta 30 días) ▪ ICC descompensada ▪ Arritmia importante ▪ Bloqueo AV grado alto ▪ Arritmia supraventricular con respuesta ventricular incontrolable ▪ Enfermedad valvular severa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Angor moderado (clase I ó II) ▪ IAM previo por historia clínica u onda Q patológica en el ECG ▪ ICC previa o compensada ▪ Diabetes mellitus ▪ Disfunción renal ▪ Enfermedad pulmonar crónica. ▪ Tipo de procedimiento quirúrgico (urgente, electiva ó reintervención) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ECG anormal (hipertrofia VI, bloqueo rama derecha, anormalidades del segmento ST) ▪ Edad avanzada ▪ Ritmo no sinusal (Ej.: FA) ▪ Antecedente de coma ▪ HTA sistémica no controlada ▪ Uso de tabaco

El conocimiento de estos datos nos permitirá identificar a los enfermos con mayores riesgos para diferenciar las acciones médicas en ellos, así como tomar las medidas adicionales que sean necesarias. El resto de la evaluación corresponde al examen físico del paciente para determinar su estado actual y el análisis de los estudios preoperatorios indispensables para la RVM con ó sin CEC.

II. Conducta Intraoperatoria

Elección de la técnica anestésica. Hasta hace pocos años, en la anestesia a pacientes intervenidos de procedimiento quirúrgico cardíaca se utilizaban de forma rutinaria altas dosis de opiáceos y benzodiacepinas, para conseguir una mayor estabilidad hemodinámica

y un menor consumo de oxígeno. Esta técnica, aunque posee innegables ventajas, tiene el inconveniente del efecto depresor de la respiración que provoca la necesidad de ventilación mecánica muy prolongada en el postoperatorio. Alargando la estancia en la unidad de cuidados intensivos ²

Los nuevos fármacos anestésicos, los avances en las técnicas quirúrgicas y la necesidad de optimizar los recursos, han permitido y estimulado al anestesiólogo cardiotorácico a plantearse un nuevo enfoque en el manejo de estos pacientes y surge la técnica conocida como "Fast-track" ó técnica de recuperación precoz ¹¹. La que consiste en un proceso de planificación perioperatorio que tiene como objetivos, no prolongar la intubación traqueal y la ventilación mecánica más allá del tiempo necesario (La extubación temprana entre las primeras 6 horas del postoperatorio es el tiempo para valorarlo como Fast-track), para evitar la aparición de complicaciones asociadas a ello; Iniciar la movilización y deambulación precoz y reducir la estancia en la unidad de cuidados intensivos e intermedios y la estancia hospitalaria.

En la actualidad se habla de extubación inmediata en el quirófano, es decir, al finalizar el procedimiento quirúrgico. Técnica conocida como "Ultra Fast-track" ¹². Con el empleo de anestesia general intravenosa con agentes de corta duración e inhalatorios.

ANESTESIA MULTIMODAL. En los últimos años se ha introducido la anestesia multimodal en el procedimiento quirúrgico cardíaco. Consiste en la realización de técnicas de anestesia regional sola ó combinada con anestesia general y tiene la finalidad de disminuir la respuesta al estrés quirúrgico sin la necesidad de administrar dosis elevadas de agentes.

► **Anestesia Peridural torácica continua- Anestesia General**^{2, 13, 14}. Con esta técnica se logra reducir la demanda miocárdica de oxígeno, secundario a la disminución de las resistencias vasculares, de la frecuencia cardíaca y de la supresión de la respuesta simpática a la estimulación quirúrgica; Aumentar la perfusión miocárdica y esplácnica derivado de la simpatectomía producida en el tórax. Se considera la técnica de elección si se pretende la extubación del paciente al final de la intervención y es la técnica ideal para la analgesia postoperatoria ya que facilita la fisioterapia respiratoria intensiva y agresiva en el período postoperatorio, para lograr una mejor función pulmonar. Por último se ha demostrado que los pacientes con anestesia peridural tiene valores más bajos de adrenalina, cortisol y noradrenalina en comparación con los pacientes anestesiados con altas dosis de fentanil.

► **Anestesia Peridural torácica continúa con el paciente conciente**^{14- 21}. Se ha propuesto este método anestésico para evitar la anestesia general y la ventilación mecánica, así como las complicaciones que de ello se deriva. El primer caso de RVM con anestesia regional y el paciente conciente fue realizado por Koragoz y colaboradores en el año 2000, con resultados satisfactorios. A partir de este momento, múltiples han sido los estudios realizados coincidiendo en que el uso de la anestesia peridural torácica continua representa una alternativa al método anestésico general ó a la combinación de ambas técnicas. En dichas investigaciones se reportan como posibles riesgos asociados:

- Disfunción respiratoria, en un paciente que ventila espontáneamente, producida por el desarrollo accidental, durante la técnica quirúrgica, de un neumotórax. Esta complicación ha ido disminuyendo en incidencia dado al aumento de la experiencia ganada por los cardiócirujanos en la RVM sin CEC.

- Parálisis del nervio frénico, causada por un alto nivel de anestesia inadvertido (segmentos C₃ y C₄).
- Riesgo de desarrollo de Hematoma epidural: El cual ha sido valorado como mínimo (1-150.000 pacientes con un 95% de intervalo de confianza).²²⁻²⁴ Este riesgo está basado en la heparinización necesaria para realizar la RVM, que cuando se realiza sin CEC es mínima (100-150 UI/Kg de peso corporal) en comparación a la dosis utilizada cuando se revasculariza con CEC (300 - 400 UI/Kg). Otro factor importante en este sentido es que se ha descrito la presencia de una actividad procoagulante en el procedimiento quirúrgico coronario si CEC, similar a la que se produce en otros procedimientos quirúrgicos mayores.

► **Anestesia general – opioides intratecales** ^{25,26}. El opiáceo más utilizado es la morfina a razón de 0.3-0.5 MG, antes de la intervención quirúrgica. Las ventajas de esta técnica son inferiores a la anestesia peridural ya que los efectos secundarios centrales de los opiáceos: principalmente la depresión respiratoria, retraso en el despertar, la deambulación y la ingesta retrasan el alta del paciente.

► **Bloqueo Paravertebral Bilateral (BPVB)** ². Los beneficios del BPVB en C. Cardíaca incluyen: simpatectomía torácica cardíaca, atenuación de la respuesta al estrés quirúrgico y analgesia post- operatoria. La ventaja sobre el Epidural es la imposibilidad de producir un hematoma neuroaxial en el período perioperatorio.

► **Anestesia general – Bloqueos periféricos (intercostal, interpleural ó paravertebral)** ². Consiste en la asociación de una técnica anestésica general superficial y un bloqueo sensitivo unilateral que produce una excelente analgesia intraoperatoria y postoperatoria,

fundamentalmente en los que se realiza el procedimiento quirúrgico por una toracotomía lateral.

B) Monitorización^{2,27}. La monitorización anestésica no difiere de la estándar utilizada en el procedimiento quirúrgico cardiovascular. Pero es importante señalar tres aspectos: primero la importancia de la observación visual directa del corazón que nos permite detectar áreas afectadas con disminución de la contractilidad, dislocaciones, estiramiento o acodamiento de los puentes y seguir las variaciones de la adaptabilidad o compliance ventricular durante los diferentes cambios de posición. Segundo, la necesidad de la ecocardiografía transesofágica que nos ayuda a visualizar las cámaras cardíacas durante las diferentes fases de la intervención y así dirigir los cambios de posición. Tercero monitorización de la temperatura, complicación más frecuente y más deletérea, recordar mantener normotermia.

C) Prevención de la Isquemia miocárdica². Durante el proceder quirúrgico, el vaso coronario tiene que abrirse para poder realizar la anastomosis y por tanto para que no sangre se colocan dos microclampajes proximal y distal al punto de anastomosis. La Isquemia regional se puede producir durante la maniobra de oclusión proximal del vaso a revascularizar y las consecuencias sobre la función miocárdica dependerán del grado de estenosis del vaso a tratar y de la presencia de circulación colateral.

Las técnicas anestésicas expuestas proporcionan miocardio- protección. Todas ellas disminuyen la frecuencia cardíaca, la precarga del ventrículo izquierdo y producen vasodilatación coronaria, mejorando el flujo colateral. Además con un manejo hemodinámico adecuado se puede mejorar la presión de perfusión miocárdica.

La profilaxis farmacológica de la isquemia miocárdica se realiza con medicamentos que actúan sobre la relación oferta / demanda miocárdica de oxígeno: La administración de Esmolol, un bloqueador de los receptores beta de acción ultra corta, (25 – 300 mcg / Kg. /min.) nos sirve para disminuir la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno miocárdico. Otras drogas empleadas son los antagonistas del calcio que tiene un efecto antianginoso y espasmolítico sobre los vasos coronarios, como el Diltiazem (5-10 MG/hora) ó la Nicardipina (0.4-0.6 MG/hora) y la infusión de Nitroglicerina. En los últimos años se ha comenzado a trabajar en forma experimental con drogas derivadas de la amilorida (cariporide, zoniporide). El preconditionamiento isquémico (PC) es una de las técnicas utilizadas para protección del miocardio y fue descrito en 1986 por Murry y col. Se ha demostrado que uno ó varios períodos de isquemia- reperusión prolongan la tolerancia del miocardio a la isquemia. Actualmente se trabaja en drogas que mimetizan el PC estimulando la apertura de los canales de K-ATP (KATP) dependientes, estas incluyen el nicorandil y anestésicos volátiles como isoflurano y sevoflurano.²⁸

Otra manera de atenuar los efectos miocárdicos de la isquemia regional es mediante la colocación de shunts intracoronarios (Figura.1), ya que éstos permiten mantener un flujo coronario distal adecuado y sirven como sostén para la realización de los puentes



Foto N° 5: Shunts intracoronarios de diferente calibre.



Foto N° 6: Colocación de un shunt intracoronario.

Figura1. Shunts intracoronarios

D) Estabilidad Hemodinámica ^{1, 2}. Los efectos hemodinámicos de la procedimiento quirúrgico coronaria sin CEC están relacionados con la utilización de sistemas de inmovilización del corazón, los desplazamientos del corazón para abordar las diferentes arterias coronarias y las consecuencias de la isquemia regional sobre la contractilidad miocárdica.

Sistemas de inmovilización ². Para alcanzar el objetivo de un corazón relativamente “quieto” y poder realizar las anastomosis de manera segura se recurrió, al comienzo de ésta técnica, al uso de beta-bloqueadores o adenosina con la finalidad de inducir bradicardia. La incorporación de estabilizadores epicardicos, que se fueron perfeccionando paulatinamente, ha permitido el abandono de las técnicas farmacológicas de estabilización, los mismos producen una inmovilización local de la zona anastomosada y permiten que el resto del corazón lata en condiciones más fisiológicas evitando algunas complicaciones ; pero a la vez agrega otras relacionadas con la manera de estabilizar. Existen dos tipos de estabilizadores (Figuras. 2 y 3):

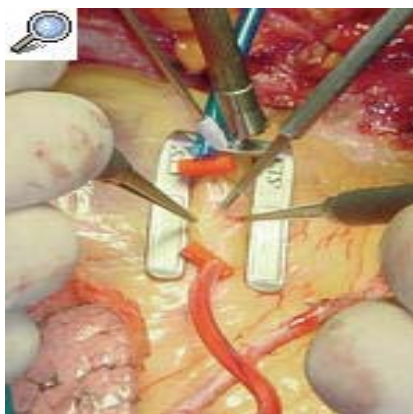


Figura 2. Dispositivo de inmovilización regional por presión Guidant.

Por compresión: La compresión del ventrículo durante las maniobras de exposición, inmovilización y anastomosis agrega un factor más al ya de por sí difícil llenado ventricular, tornando al ventrículo izquierdo más restrictivo. De los muchos que se encuentran comercializados, el de mayor difusión clínica es el Guidant OPCABG System

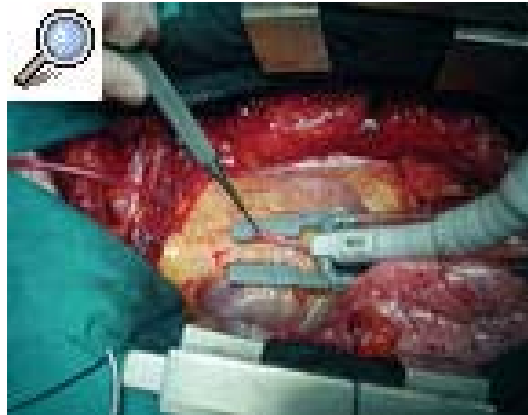


Figura. 3. Dispositivo de inmovilización regional por succión Octopus

Por succión: Fijan el epicardio mediante succión del tejido. Evitan la restricción al llenado ventricular. Entre los que destacamos los conocidos con el nombre Octopus (Medtronic Inc., Minneapolis, MN).

Desplazamientos del corazón. Luxación cardíaca y rotación, necesaria para el acceso a los vasos de la cara lateral y posterior del corazón (Figura. 4). En esta etapa los cambios hemodinámicas son más marcados. El desplazamiento manual del corazón produce alteraciones hemodinámicas al provocar descenso del Volumen sistólico.

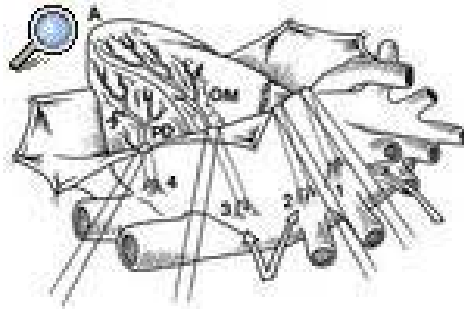


Figura.4 Luxación del corazón para la exposición de la cara lateral e ínfero-posterior del corazón

Conducta:

1. Adecuar la carga ventricular antes de desplazar el corazón, pues una vez que esta maniobra ha comenzado, no será posible debido a las alteraciones de la geometría ventricular que impiden el llenado.
2. Trendelemburg de 30 a 40 grados, que suele restaurar la precarga y el gasto cardiaco.
3. Administración de bajas dosis de un vasoconstrictor (Fenilefrina), en aquellas situaciones en la que los cambios de posición no son totalmente efectivos.
4. Bajas dosis de Dopamina ó Dobutamina para aumentar la contractilidad.

E) Protocolo de antiagregación y anticoagulación.^{2, 22-24.} En cuanto al uso de antiagregantes la estrategia general debe ser no suspenderlos e incluso administrarlos por vía endovenosa al finalizar la procedimiento quirúrgico con el objetivo de evitar la formación de trombos en los nuevos vasos.

III. Cuidados postoperatorios ². La planificación de los cuidados postoperatorios debe comenzar desde el momento en que el anestesiólogo se pone en contacto con el paciente durante la evaluación preoperatoria y continua durante todo el transoperatorio. Se debe tener en cuenta todo lo mencionado en acápite anteriores ya que de ello depende el éxito de la procedimiento quirúrgico y una menor estadía hospitalaria de nuestros pacientes con la consecuente disminución de los costos.

Se concluyó que el procedimiento quirúrgico coronario sin CEC, reduce la morbimortalidad y el consumo de recursos sanitarios. La tendencia actual es la de mejorar la satisfacción del paciente, disminuir la tasa de complicaciones y lograr una rápida recuperación. La formación y experiencia de los anestesiólogos, constituye un factor determinante para conseguir los mejores resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Carl Ch S. Beating heart coronary arteries bypass graft surgery: Indications, advantages and limitations. *Critical Care Nurse*. 2002; 22: 44-58.
2. Cuenca J, Bonome C. Procedimiento quirúrgico coronaria sin Circulación Extracorpórea y otras técnicas mínimamente invasivas. *Rev Esp Cardiol* 2005; 58: 1335-1348.
3. Garret A. On the experimental surgery of the thoracic aorta and the heart. *Ann Surg*. 1990; 53: 83.
4. Sladen RN, Berkowity DE. *Cardiopulmonary bypass* Baltimore, Williams & Wilkins, 1993, p 468.
5. Benetti FJ, Naselli G, Wood M, Geffnerl. Direct myocardial revascularization without extracorporeal circulation. Experience in 700 patients. *Chest* 1991, 100 (5): 312.
6. Buffalo E, Andrade J, Branco J, Aguiar, Rebeiro E, Jatene A. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation. *Eur J Cardiothorac Surg* 1990; 4: 504.
7. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, Gomez WJ, Angeline GD. On pump versus off pump coronary revascularization. *Ann Thorac Surg* 1999; 68: 493.
8. Fajardo I, González H O, Mesa JC, Hidalgo P, Lastayo R, Lagomacino A. Anestesia de recuperación rápida para procedimiento quirúrgico coronaria con el corazón latiendo. *Anales de procedimiento quirúrgico cardiaca y vascular* 2005; 11 (1): 16-20.

9. Vázquez RF, Fernández TR, Pita S, Cuenca JJ, Herrera MJ, Campos, V, et al. Evaluación preoperatoria del riesgo en los procedimientos quirúrgicos sin CEC. Rev. Esp cardiol 2005; 58 (11): 1302-1309.
10. Baretti R, Pannek N, Knecht JP, Krabatsch T, Hübler S, Htzer R.. Risk stratification scores for predicting mortality in coronary artery bypass surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2002; 50:237-46.
11. Carmona DV, Gareaga RG, Bejerano AR, Arguero SR. Fast-track en la procedimiento quirúrgico de revascularización miocárdica completa sin DCP. Comparación de costo beneficio y días de estancia en la unidad de terapia intensiva posquirúrgica. Rev Méx Cardiol. 2007; 18(3): 119-124.
12. Dorsa AG, Rossi ia, Vranic JM, Thierer J, Vaccarino GW, Piccinini F, et al. Extubación postoperatoria inmediata (ultra fast – track) en procedimiento quirúrgico coronaria sin CEC. Rev Argent Anesthesiol 2005; 63 (2): 91-100.
13. Villariño MJ, González CB, Seijas CC, Villanueva MJ, Brey AP, Pérez AT. Analgesia epidural en el postoperatorio de procedimiento quirúrgico cardíaca sin CEC. En: V congreso de la sociedad del dolor Salamanca 2002.
14. Canton MC, Calvo C, Valiente S, Ibáñez E, Carmona F, González F. Bloqueo epidural torácico más anestesia general en procedimiento quirúrgico de revascularización coronaria. Medicina intensiva. HUV, Sevilla.
15. Sanchez R, Nygard E. Epidural anesthesia in cardiac surgery: is there an increased risk? J Cardiothoracic Anesth. 1998; 12:170-2.
16. Zenati MA, Paiste J, Williams JP, Strindberg G, Dumouchel JP, Griffith BP. Minimally invasive coronary bypass without general endotracheal anesthesia. Ann Thorac Surg 2001; 72:1380-2.

17. Anderson MB, Kwong KF, Furst AJ, Salerno TA. Thoracic epidural anesthesia for coronary bypass via left anterior thoracotomy in the conscious patient. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001; 20:415-7.
18. Aybek T, Dogan S, Neidhard G, et al. Coronary artery bypasses grafting through complete sternotomy in conscious patients. *Heart Surg Forum* 2002; 5:17-21.
19. Gatti G, Piccione R, Pugliese P. Thoracic epidural anesthesia for off-pump coronary artery bypasses grafting in a spontaneously breathing conscious patient. *Ital Heart J* 2003; 4:565-7.
20. Karagoz HY, Kurtoglu M, Bakkaloglu B, Sonmez B, Cetintas T, Bayazit K. Coronary artery bypasses grafting in the awake patient: three years' experience in 137 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 125:1401-4.
21. Astore F, Gross C. Peridural torácica para revascularización miocárdica en paciente despierto. *Rev Argent Anesthesiol* 2004; 62 (2): 95-100.
22. Ho AM, Chung DC, Joynt GM. Neuraxial blockade and hematoma in cardiac surgery: estimating the risk of a rare adverse event that has not (yet) occurred. *Chest* 2000; 117: 551–5.
23. Mariani MA, Gu J, Boonstra PW, Grandjean JG, Van Oeveren W, Ebels T.. Procoagulant activity after off-pump coronary operation: is the current anticoagulation adequate? *Ann Thorac Surg.* 1999; 67:1370-5.
24. Stein PD, Schonemann HJ, Dalen JE, Gutterman D. Antithrombotic therapy in patients with saphenous vein and internal mammary artery bypass grafts. The seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest* 2004; 126:600S-608S.

25. Bowler I, Djaiani G, Robert A, Pugh S, Dunne J, Hall J. A combination of intrathecal morphine and remifentanyl anesthesia for fast-track cardiac anesthesia and surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia* 2002; 16 (6): 709-714.
26. Mark A, Nikolov MP. Intrathecal morphine for coronary artery bypass graft procedure and early extubation revisited. *J Cardiothorac Anesth.* 1999; 13:574-6.
27. Morgan GE, Mikhail MS. *Anestesiología Clínica.* 2 ed. México; 1999.
28. Wolfgang G, Kersten JR. Sevoflurane reduces myocardial infarct size and decreases the time threshold for ischemic preconditioning in dogs. *Anesthesiology* 1999; 91:1437-46.