

## ARTÍCULO ESPECIAL

**COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA CARDÍACA VIDEO-ASISTIDA****COMPLICATIONS OF VIDEO-ASSISTED HEART SURGERY**

**MSc.Dr. Antonio de Arozoza Hernández<sup>1\*</sup>, Dr. Fausto Leonel Rodríguez Salgueiro<sup>2\*\*</sup>, Dr. Raúl García Rojas<sup>3\*</sup>, Dra. Elizabeth Rodríguez Rosales<sup>4^</sup> y Dra. Dania Valera Pérez<sup>5\*</sup>**

1. Máster en Urgencias y Emergencias Médicas. Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación y en Medicina General Integral. Diplomado en Anestesiología Cardiovascular.
2. Especialista de I y II Grados en Anestesiología y Reanimación. Diplomado en Anestesiología Cardiovascular. Profesor e Investigador Auxiliar.
3. Especialista de I Grado en Anestesiología y Reanimación. Diplomado en Anestesiología Cardiovascular.
4. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Residente de tercer año de Cardiología.
5. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Residente de tercer año de Cardiología.

\* Centro de Investigaciones Médico-Quirúrgicas (CIMEQ). La Habana, Cuba.

\*\* Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. La Habana, Cuba.

^ Hospital "Hermanos Ameijeiras". La Habana, Cuba.

Recibido: 22 de septiembre de 2011

Aceptado para su publicación: 12 de octubre de 2011

**RESUMEN**

La cirugía cardiovascular video-asistida incluye procedimientos extremadamente complejos, como la revascularización miocárdica y las sustituciones valvulares, no exentos de complicaciones fácilmente prevenibles y tratables. En este artículo se discuten las complicaciones de la cirugía cardíaca video-asistida, propias de la posición del paciente: respiratorias, cardiovasculares, quirúrgicas, infecciosas, entre otras. La cirugía cardíaca video-asistida brinda al paciente innumera-

bles ventajas e implica un riesgo potencial de complicaciones evitables. El desarrollo de estos procedimientos es posible gracias a los adelantos tecnológicos y al diseño de nuevas técnicas anestésicas, ventilatorias, farmacológicas y de monitorización.

**Palabras clave:** Cirugía torácica asistida por video, anestesia de conducción, complicaciones

**ABSTRACT**

The video-assisted cardiac surgery includes extremely complex procedures such as myocardial revascularization and valve replacements, which are not exempt from easily preventable and treatable complications. In this article, the complications of video-assisted cardiac surgery, typical of patient positioning: respiratory, cardiovascular, surgical, infectious, among other com-

Correspondencia: MSc.Dr. A de Arozoza Hernández  
CIMEQ - Calle 216 y 11B  
Rpto Siboney, Playa CP 12100, La Habana, Cuba  
Correo electrónico: [dearagoza@infomed.sld.cu](mailto:dearagoza@infomed.sld.cu)

plications, are discussed. The video-assisted cardiac surgery offers many advantages to the patient and involves a potential risk of avoidable complications. The development of these procedures is possible thanks to technological advances and the design of

new anesthetic, ventilatory, pharmacologic and monitoring techniques.

**Key words:** Video-assisted thoracic surgery; anesthesia, conduction; complications

---

## INTRODUCCIÓN

En 1981, Karl Kurt Semm realiza el primer procedimiento laparoscópico (una apendicectomía)<sup>1</sup> y en 1985, el Dr. Erich Mühe del Hospital de Böblingen en Alemania, realiza la primera cirugía video-asistida (una colecistectomía)<sup>2</sup>. Estas fechas marcaron el inicio de la era de los procedimientos mínimamente invasivos, que en la actualidad se extienden a pacientes inicialmente considerados por algunos autores, como individuos que no cumplían los requisitos para el desarrollo de esta técnica. Tal es el caso de los que requieren cirugía cardíaca, a quienes los avances científico-técnicos, tales como el desarrollo de la video-cámara, la fibra óptica, la digitalización de las imágenes y el perfeccionamiento de técnicas anestésicas, ventilatorias y quirúrgicas, han extendido el campo de los procedimientos video asistidos hasta la cirugía cardíaca, lo que trae consigo un menor tiempo de estancia hospitalaria, menor dolor postoperatorio, ahorro de costos en el sistema de salud y una recuperación más rápida<sup>3,4</sup>.

La cirugía cardiovascular video-asistida incluye procedimientos extremadamente complejos, como son la revascularización miocárdica y las sustituciones valvulares, todo un reto para el anesestesiólogo en lo referido a la conducción anestésica, ya que incluyen elementos propios de ella, como la fisiología de la postura; las complicaciones de la posición; el uso de drogas de muy corta duración; el colapso de uno de los pulmones del paciente, con la necesidad de mantener una hematosis eficiente con el pulmón contralateral, y el uso del tubo de doble luz<sup>3,4</sup>; todo esto en un paciente con una cardiopatía subyacente, predisposición a arritmias, isquemia miocárdica, dilatación de cavidades y mala función sistólica. Estos pacientes cardiovasculares necesitan una estrategia muy particular de ventilación y apoyo inotrópico y vasoactivo, para evitar la desaturación y el colapso hemodinámico. En las sustituciones valvulares, el acceso mandatorio del hemitórax izquierdo obliga a realizar los abordajes venosos profundos del lado izquierdo, donde tenemos menor experiencia y mayor posibilidad de complicaciones<sup>5,6</sup>.

## Un poco de Historia

Los primeros intentos de ver el interior del cuerpo en vida datan del siglo V a.n.e., fueron simples observaciones a través de los orificios naturales (narinas, boca, oído externo, vagina, recto)<sup>7</sup>.

El alemán Philipp Bozzini (según comentan Verger-Kuhnke *et al.*<sup>8</sup>), en 1805 desarrolló un instrumento con una serie de tubos que permitían la transmisión de la visión con dos ángulos y fue reconocido como el "conductor lumínico". Se podría afirmar que este instrumento fue el primer endoscopio construido<sup>7,8</sup>. En 1843 se le incorporaron lentes y espejos, y diez años más tarde, Antonin Jean Désormeaux, presentó lo que él llamó por primera vez "endoscopio"; pero como estaba provisto de una lámpara de mecha que quemaba alcohol y aceite de turpentina, muchos le llamaron "fotoendoscopio"<sup>2,7</sup>.

Ya en 1826, el francés Pierre Segalas había realizado la primera cistoscopia<sup>7</sup>; y en 1879, en Viena, Maximilian Nitze y Josef Leiter introdujeron el primer sistema óptico con un alambre incandescente de platino como fuente de luz<sup>9,10</sup>. Posteriormente, en 1881, también en Viena, el cirujano Jan Mikulicz-Radecki realizó la primera gastroscopia<sup>9</sup>. Hasta este momento el desarrollo de la técnica endoscópica se limitaba a la inspección de los órganos a través de los orificios naturales; sin embargo, Georg Kelling, en 1901, realiza la primera laparoscopia al introducir un cistoscopio en el abdomen de un perro<sup>2</sup>. Hans Christian Jacobeus fue quien hizo este procedimiento por primera vez en los seres humanos y en 1910 publicó sus hallazgos sobre la investigación endoscópica de la cavidad abdominal<sup>2,9</sup>; pero mientras Jacobeus utilizaba aire para insuflar esta cavidad, Christoph Zollikofer usó, por vez primera, el dióxido de carbono, lo que permitió la electrocoagulación intracavitaria, procedimiento desarrollado por John C. Ruddock en 1937<sup>2,9</sup>.

Hans Christian Jacobeus es considerado como el padre de la toracoscopia porque expandió su técnica al tórax para el estudio de los derrames pleurales y la lisis de adherencias entre las hojas de este órgano<sup>11,12</sup>. En 1922, Chevalier Jackson extrajo un fragmento de sonda de drenaje deslizado como cuerpo extraño den-

tro de la cavidad de un empiema<sup>2,9</sup>.

En el año 1929 comenzó una nueva era para la cirugía, con la introducción —por Heinz Kalk, fundador de la escuela alemana de cirugía laparoscópica—, de otro canal de trabajo, además del puerto donde va introducido el lente. En ese año publicó una serie de 100 casos<sup>12</sup>. En 1937, Sattler describe su uso para el tratamiento del neumotórax espontáneo y en 1938, Janos Veress, cirujano torácico húngaro, desarrolló una aguja con mandril retráctil, que saltaba al entrar en la cavidad pleural. Este fue el instrumento apropiado para obtener el neumoperitoneo necesario para la cirugía laparoscópica y por eso lleva su nombre<sup>2,9</sup>.

En 1946, Branco explora heridas penetrantes y en 1951, Heinz Kalk, que había perfeccionado las lentes para una mejor visión, gracias al desarrollo de la industria del vidrio en Alemania, alcanza las 2.000 exploraciones laparoscópicas sin mortalidad<sup>12</sup>. Esta técnica mejoró con diferentes adelantos científicos y Max Fourestier, en 1952, logra una mejor iluminación a través de la lente; y Harold Horace Hopkins, en 1966, logra la unión de esta lente con la fuente de luz, lo que mejora la definición de la imagen<sup>7,12</sup>.

El alemán Karl Kurt Semm introduce, en 1960, el aparato de insuflación automática, capaz de monitorear las presiones intraperitoneales y reducir los peligros de la distensión brusca de la cavidad abdominal<sup>2</sup>. Entre 1950 y 1970 surgen otras técnicas y fármacos (antituberculosos) que disminuyeron considerablemente el empleo de la toracoscopia, pero durante la década del 70 del siglo pasado hubo un desarrollo acelerado de las técnicas de la cirugía endoscópica; aparece la fibra óptica, que daba flexibilidad y fidelidad a estos estudios, y la video-cámara, en 1982, que favoreció el surgimiento de los procedimientos video asistidos<sup>12,13</sup>.

En 1981, el propio Karl Kurt Semm, realiza la primera apendicectomía laparoscópica. Las primeras colecistectomías experimentales en ovejas las realiza el argentino Aldo Sergio Kleiman en 1985, y en el mismo año, Erich Mühe, del Hospital de Böblingen en Alemania, efectuó la primera colecistectomía laparoscópica en el hombre; sin embargo, su operación se basaba en la colocación de un trocar de gran diámetro<sup>2</sup>. Fueron los cirujanos franceses Phillipe Mouret y François Dubois, entre 1987 y 1988, quienes contribuyeron a la aceptación y aplicación clínica de este método. Según Heidenreich<sup>2</sup>, Eddie Joe Reddick y Douglas O. Olsen también contribuyeron a popularizar el procedimiento.

La realización de una colecistectomía video-laparoscópica por Jacques Perissat, en junio de 1989, marcó el comienzo de la diseminación mundial de este

método. El propio Perissat propuso la creación de una asociación para esta nueva forma de cirugía y el 4 de octubre de 1990, en París, con la presencia de 94 cirujanos de 10 países, se fundó la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica (EAES, por sus siglas en inglés)<sup>9</sup>.

En 1991, Nathansa publica las primeras ligaduras de bulas enfisematosas y resecciones pulmonares por vía laparoscópica y describe la pleurectomía en el tratamiento del neumotórax espontáneo por mínimo acceso. Por esa fecha, también comienza a emplearse esta técnica en cirugía cardíaca, en el tratamiento del taponamiento cardíaco, del derrame pericárdico, y de las pericarditis agudas no constrictivas<sup>12</sup>.

En 1993, Redmon P. Bourke realiza las primeras cirugías cardíacas por mínimo acceso con el uso de la circulación extracorpórea, en pacientes pediátricos, y en la actualidad estos procedimientos son tan cotidianos y seguros como los de la cirugía convencional<sup>13</sup>.

Desde el año 2008, estas nuevas técnicas se comenzaron a realizar en Cuba por el Grupo Quirúrgico del Cardiocentro CIMEQ, casi todas ellas por primera vez en nuestro país<sup>3,4,12,13</sup>. Hasta la fecha se han realizado 29 procedimientos video-asistidos, que se detallan a continuación:

• Safenectomías	11
• Resincronizaciones cardíacas	3
• Ventana pericárdica transtorácica	3
• Ventana pericárdica transabdominal	3
• Excéresis de divertículo pericárdico	1
• Revascularizaciones miocárdicas	5
• Sustituciones valvulares	3

## CONTRAINDICACIONES

Las contraindicaciones descritas de forma general, para las técnicas video-asistidas incluyen: anomalías de la coagulación, vía aérea difícil, trastornos psiquiátricos, obesidad, antecedentes de hipertermia maligna y anemia aguda. Además otras dos contraindicaciones, que son precisamente nuestras indicaciones para la cirugía cardíaca video-asistida: la necesidad de cuidados postoperatorios especializados y las enfermedades cardiovasculares complejas o descompensadas<sup>6</sup>. Esto evidencia la extensión de la cirugía video-asistida al campo de la cirugía cardíaca<sup>3,4</sup>.

## COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA CARDÍACA VIDEO-ASISTIDA

Durante la cirugía cardíaca video-asistida no se emplea CO<sub>2</sub> para dilatar espacios y favorecer la visión del cirujano, ya que con el colapso pulmonar en una caja

torácica que no colapsa, brinda todo el campo quirúrgico necesario al cardiocirujano, lo que se complementa con los cambios en la posición del paciente. Por eso la cirugía cardíaca video-asistida carece de las complicaciones descritas para otras técnicas video-asistidas. No se presentan en esta cirugía las complicaciones atribuibles al CO<sub>2</sub>: náuseas, vómitos, hipotensión e hipertensión arterial, dolor abdominal, cervical y cervico-braquial, embolismo gaseoso, neumotórax, neumomediastino, hipercapnia, sudoración, entre otros<sup>14</sup>.

En cambio, durante la cirugía cardíaca video-asistida pueden aparecer otras complicaciones propias de la técnica que describimos a continuación:

### **Complicaciones derivadas de la posición del paciente**

La más frecuente es la *lesión del plexo braquial*, producida por la abducción del brazo más allá de los 90 grados en posición de Trendelenburg, donde desaparece también el pulso radial. Además, la incorrecta colocación de las hombreras por fuera de su punto de apoyo en la articulación acromio clavicular, favorece la lesión del plexo por compresión entre la clavícula y la primera costilla. La lesión en cuestión se debe a la isquemia intraneural y la recuperación ocurre antes de las 48 horas. No se han descrito otras lesiones del nervio periférico durante la cirugía cardíaca. Son completamente prevenibles con una correcta colocación del paciente y con cambios de posición graduales, lentos y coordinados con los cirujanos<sup>13-15</sup>.

### **Complicaciones respiratorias**

Debido al colapso del pulmón proclive y a la hiperventilación del pulmón declive, pueden ocurrir con relativa frecuencia, complicaciones respiratorias. La más frecuente de ellas es la *desaturación de la hemoglobina*, ya que al colapsar el pulmón izquierdo ocurre una gran disminución del tejido pulmonar que participa en la hematosis, en un paciente que ya cuenta con una reserva cardíaca limitada. Para evitar la desaturación de la hemoglobina se sugiere la utilización de la siguiente estrategia ventilatoria<sup>15-17</sup>:

- Mantener el mayor tiempo posible la ventilación a los dos pulmones.
- Mantener el volumen corriente a 10 ml/kg de peso durante la ventilación a un solo pulmón.
- Mantener la FiO<sub>2</sub> al 90 % durante la ventilación a un solo pulmón.
- Ajustar la frecuencia respiratoria para mantener la

PCO<sub>2</sub> en 40 mm Hg, y presiones intrapulmonares menores de 35 mm Hg.

- Aplicar presión espiratoria final positiva (*PEEP*, por sus siglas en inglés) selectiva al pulmón declive (hasta 10 mmHg).
- Aplicar presión positiva continua en las vías respiratorias (*CPAP*, por sus siglas en inglés) contralateral al pulmón proclive.

A pesar de esta estrategia ventilatoria puede mantenerse la desaturación de la hemoglobina. Cuando esto sucede quedan pocos recursos, se sugiere iniciar apoyo con inotrópicos, como dobutamina o dopamina en infusión continua. Si aparece hipertensión arterial se debe asociar nitroglicerina en infusión, que disminuye la tensión arterial y favorece el vaciado del ventrículo izquierdo, lo que favorece el aumento del gasto cardíaco y mejora la saturación. Se pueden (si el momento quirúrgico lo permite) realizar períodos de ventilación bipulmonar durante el transoperatorio. Si se mantiene la desaturación de la hemoglobina se aconseja convertir la técnica quirúrgica a cirugía cardíaca convencional.

La cirugía cardíaca video-asistida suele ser de larga duración, por lo que se recomienda realizar períodos de ventilación convencional (a los dos pulmones), de cinco minutos cada 55 minutos de colapso pulmonar, para evitar las *atelectasias* y la *acumulación de secreciones*, que pueden generar *infecciones del parénquima pulmonar* en el postoperatorio. Con el uso de una FiO<sub>2</sub> de 0,90, se incorporan en los gases respiratorios el vapor de agua y el nitrógeno necesarios para evitar el colapso pulmonar total y las atelectasias, con cambios mínimos en la presión arterial de oxígeno. Para evitar la acumulación de secreciones se aconseja cambiar el tubo de doble luz por uno convencional cuando ya no sea necesaria la ventilación pulmonar independiente y el paciente se coloque en decúbito supino. El tubo convencional permite mejor aspiración de las secreciones bronquiales<sup>13,17,18</sup>.

Entre las complicaciones respiratorias infrecuentes que pueden aparecer se incluye el *barotrauma*. Generalmente aparece en pacientes con antecedentes de EPOC, asma bronquial, fumadores inveterados o que tengan algún grado importante de fibrosis pulmonar. Por ello se recomienda mantener un volumen corriente de 8 ml/kg (rango intermedio) y ventilar a expensas de la frecuencia, para mantener el CO<sub>2</sub> espirado en 40 mmHg. Si se excede la presión intrapulmonar en estos pacientes, entonces se recomienda cambiar la modalidad ventilatoria (ventilar por presión, hasta 35 mmHg) y prefijar un volumen-minuto, ajustando la frecuencia

respiratoria, según el volumen alcanzado para mantener el CO<sub>2</sub> espirado dentro de los parámetros normales<sup>15,17</sup>.

### **Complicaciones cardiovasculares**

Pueden aparecer los *trastornos del ritmo*, pero son infrecuentes, y se tratarán de forma convencional. Sin embargo, uno de ellos es relativamente frecuente y muy peligroso: la *fibrilación ventricular*, causada por el uso del electrocauterio interno muy cercano al corazón. Puede prevenirse si se disminuye la intensidad del dispositivo, pero se aconseja tener un desfibrilador preparado con el juego de paletas externas durante la cirugía, máxime cuando el paciente está en decúbito lateral (derecho), posición que no permite un masaje cardíaco externo efectivo.

El *bajo gasto cardíaco* es una complicación bastante infrecuente en la cirugía cardíaca video-asistida, si se tiene en cuenta que estos pacientes tienen poca reserva miocárdica, generalmente una cardiopatía isquémica y a esto se añaden, los cambios de la postura, en la mecánica ventilatoria y eventualmente, hiposaturación de la hemoglobina. Se manejará con apoyo inotrópico y volumen (reponer con calidad, coloides sobre cristaloides). Si se prevé, puede realizarse coinducción de ketamina-midazolam y un mantenimiento de ketamina-fentanilo en infusión continua<sup>18</sup>.

### **Complicaciones quirúrgicas**

La complicación quirúrgica más frecuente es la *hemorragia*, tanto *del sitio quirúrgico* como en la colocación de los *puertos de acceso*, por lesión de las arterias intercostales. Generalmente son de diagnóstico rápido y evidente, de poca envergadura y aunque relativamente frecuentes, no tienen implicación clínica.

En cambio la *perforación del parénquima pulmonar* tiene mayores implicaciones y requiere dejar una sonda pleural con sello de agua después de la cirugía. Puede prevenirse si se realiza una buena comprobación del colapso pulmonar y de la selectividad de la ventilación antes de la inserción de la aguja de Veress; para ello se recomienda:

- Observar los movimientos del tórax, la elevación de uno o ambos hemitórax.
- Presencia de la humedad respiratoria en la sonda.
- Auscultación del murmullo vesicular.
- Adaptabilidad o distensibilidad pulmonar.
- Broncoscopia de fibra óptica.

El *enfisema subcutáneo* es mencionado en la literatura consultada, pero como no se utiliza CO<sub>2</sub> durante el procedimiento es de muy baja incidencia su aparición. Con muy alta frecuencia, sobre todo en las revascularizaciones miocárdicas video-asistidas, donde se realiza la sección de una costilla, aparece *dolor postoperatorio*, que puede incluso provocar respiración superficial, retención de secreciones e infecciones broncopulmonares. Antes de cerrar la toracotomía mínima se realiza, por parte del cirujano, un bloqueo del nervio intercostal lesionado con alcohol absoluto (deshidratado 100 %), 10 ml en su recorrido. En ese momento se administra diclofenaco (75 mg), tramadol (100 mg) y ondasetrón (4 mg), por vía endovenosa. En el postoperatorio se trata con analgésicos convencionales y suele desaparecer antes de las 72 horas<sup>15,18</sup>.

### **Complicaciones sépticas**

Puede aparecer *sepsis de la herida quirúrgica*, tanto de los puertos de acceso, como de la minitoracotomía, en el caso de la revascularización miocárdica, *sepsis mediastinales* y raramente, *sepsis generalizada*. Se recomienda utilizar la profilaxis antibiótica estándar que se utiliza para la cirugía cardíaca, comenzando en el preoperatorio y durante un mínimo de 72 horas<sup>13</sup>.

### **Otras complicaciones**

Puede aparecer *hipotermia*, pero de diferente causa al resto de los procedimientos video asistidos, en este caso, no se debe a la infusión de CO<sub>2</sub>, que pasa al estado gaseoso con bajas temperaturas, sino a la duración de este procedimiento y a la infusión endovenosa de líquidos sin calentar. En el caso de la cirugía cardíaca video-asistida siempre se realiza la preparación y monitorización estándar para la cirugía cardíaca convencional, porque puede existir la posibilidad de conversión de la técnica quirúrgica. Esta preparación incluye la colocación de la manta de la máquina de hipertermia/hipotermia, que nos permite mantener al paciente en la temperatura deseada durante todo el transoperatorio<sup>19</sup>.

Otra complicación posible es el *quilotórax*, por lesión del conducto torácico interno, ya que los abordajes venosos profundos se realizan del lado que va a realizarse el colapso, por si aparece un *neumotórax* quede resuelto con el drenaje y sello de agua al final del procedimiento. Para evitar el quilotórax se realizará el abordaje venoso profundo con una técnica depurada y precisa, por un personal entrenado.

## CONCLUSIONES

La cirugía cardíaca video-asistida brinda al paciente innumerables ventajas e implica un riesgo potencial de complicaciones evitables. Exponer a un paciente cardiovascular a los riesgos de estas técnicas quirúrgicas implica una gran responsabilidad para el anestesiólogo, y sólo es posible gracias al diseño de nuevas técnicas anestésicas, ventilatorias, farmacológicas y de monitorización. Este trabajo es el fruto de esta nueva experiencia en nuestro país y continuaremos trabajando para su desarrollo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Godoy A, Itriago D, Machado T, Nieves A, Ramírez J. Apendicectomía abierta vs apendicectomía por laparoscopia. Experiencia del servicio de cirugía uno. Hospital Vargas de Caracas. *Rev Venez Cir.* 2007;60(2):71-7.
2. Heidenreich A. Evolución de las ideas en medicina. *Rev Asoc Med Argent* 2010;123(4):27-40.
3. de Arozoza Hernández A, Rodríguez Salgueiro FL, Carrasco Molina MA, Valdés Dupeirón O, Rodríguez Rosales E. Conducción anestésica de la revascularización miocárdica video-asistida. Informe de cinco casos. *CorSalud* 2011;3(2):107-11. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/pdf/2011/v3n2a11pdf/conduccion.pdf>
4. de Arozoza Hernández A, Rodríguez Salgueiro FL, Fernández Molina A, Carrasco Molina MA, Rodríguez Rosales E, Ojeda Mollinedo O. Conducción anestésica de la sustitución valvular mitral mínimamente invasiva. Primeros casos realizados en Cuba. *CorSalud* 2011;3(3):177-82. Disponible en: <http://www.corsalud.sld.cu/pdf/2011/v3n3a11pdf/conduccion2.pdf>
5. Naik H, White AJ, Chakravarty T. A meta-analysis of 3,773 patients treated with percutaneous coronary intervention or surgery for unprotected left main coronary artery stenosis. *JACC Cardiovasc Interv.* 2009;2:739-47.
6. Greenspun HG, Adourian AU, Fonger J, Fan JS. Minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB): Surgical techniques and anesthetic considerations. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1996;10: 507-9.
7. Crestanello FA. La iluminación del campo operatorio en cirugía general. *Rev Med Urug.* 2011;27(3): 175-86.
8. Verger-Kuhnke AB, Reuter MA, Beccaria ML. La biografía de Philipp Bozzini (1773-1809) un idealista de la endoscopia. *Actas Urol Esp.* 2007;31(5):437-44.
9. Wayand W. The history of minimally invasive surgery. *Endoscopy* [Internet]. 2004 [citado 4 Julio 2011];[aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.touchbriefings.com/pdf/952/Wayand.pdf>
10. Verger-Kuhnke AB, Beccaría ML. La biografía de Maximilian Nitze (1848-1906) y su contribución a la urología. *Actas Urol Esp* 2007; 31(7): 697-704.
11. Aparicio RR. Videotoracosopia ¿Dónde estamos hoy? *Rev Chil Cir.* 2003;55(1):5-8.
12. Carrasco Molina MA, Pérez López H, Arozosa A, Olivera A, Rodríguez Salgueiro F, Suárez Rivero A. Safenectomía video-asistida: Implementación de una nueva técnica quirúrgica en nuestro país. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovas.* 2010;16(3):292-9.
13. Sánchez Sánchez A, Torres Aja L, Mena Guerra R, Cabarroca Castillo F. Cirugía torácica asistida por video. Experiencias en el Hospital "Dr. Gustavo Aldereguía Lima". *Medisur.* 2008;6(1):10-3.
14. Gil A, Valle JA, García O, Páez J, Pancorbo AM. Evaluación de la cirugía toracoscópica video asistida diagnóstica y terapéutica. *Rev Cub Cir.* 2005; 44(6):12-6.
15. Caplan LM, Turndorf H, Chandrakant P, Ramathan S, Acinapura A, Shalon J. Optimization of arterial oxygenation during one-lung anesthesia. *Anesth Analg* 1980;59:847-51.
16. Haspel K, Wilson RS, Zapol WM. Placement and complications of double lumen endotracheal tubes. *Anesthesia and Analgesia* 1992;74:S141.
17. Gómez-Caro A, Moradiellos FJ, Larrú E, Díaz-Hellín V, Marrón C, Pérez-Antón JA, et al. Eficacia y morbilidad del tratamiento con cirugía videoasistida del neumotórax espontáneo primario. *Arch Bronconeumol.* 2006;42(2):57-61
18. Ramsey JG. Anesthetic implications of new surgical approaches to myocardial revascularization. 48th Annual Refresher Course Lectures. *American Society Anesthesiologist* 1997;172:1-6.
19. Schomig A, Mehili J, de Waha A. A meta-analysis of 17 randomized trials of a percutaneous coronary intervention-based strategy in patients with stable coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol.* 2008; 52:894-904.