

Revascularización coronaria por videotoracoscopía

Dra. Janaí Santiago López,* Dr. Ricardo López Rodríguez**

* División de Anestesiología. Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza».

** División de Anestesiología. Hospital Juárez de México.

La toracoscopía consiste en la introducción de un instrumento a través de la pared torácica para la inspección visual directa de la cavidad, mediante la creación intencionada de un neumotórax. Dicho procedimiento se realiza desde 1910 cuando Jacobeauss utilizó por primera vez un toracoscopio para diagnosticar y tratar los derrames secundarios a la tuberculosis. Con la adición reciente de cámaras de video de alta definición y de amplia visualización, junto con el desarrollo de sofisticados instrumentos quirúrgicos han hecho posible el desarrollo de procedimientos cada vez más complejos, encontrando un papel más amplio en el diagnóstico y tratamiento de una diversa gama de patologías que antes requerían de toracotomía o esternotomía. Así, las indicaciones actuales para la cirugía torácica videoasistida son: procedimientos que involucran pleura, pulmones, mediastino, columna vertebral, nervios periféricos y corazón. Dentro de este último rubro podemos mencionar: pericardiotomía, cierre del conducto arterioso persistente, cambio valvular y revascularización miocárdica⁽¹⁾.

La revascularización miocárdica es una de las terapias establecidas en cuanto al manejo de la cardiopatía isquémica. En los últimos años una multitud de técnicas quirúrgicas se han utilizado. Todas con buenos resultados. Sin embargo, los nuevos enfoques se han tornado aún menos invasivos con técnicas innovadoras que se basan fundamentalmente en dos grandes estrategias: la primera tiene por objeto la reducción del trauma mediante un abordaje quirúrgico que implica incisiones limitadas en la pared torácica, mientras que la segunda trata de evitar las secuelas inflamatorias con el uso de técnicas a corazón latiendo sin el empleo de circulación extracorpórea, lo que resulta en ventajas potenciales que incluyen una incisión cosmética, menor dolor postoperatorio, mejor función pulmonar postoperatoria, movilización temprana, reducción de la morbilidad, estancia hospitalaria abreviada con la

consecuente reducción de costos y reducción en el tiempo de incorporación al ámbito laboral⁽¹⁻⁴⁾.

De este modo, con el advenimiento de técnicas de mínima invasión en el paciente coronario se ha encaminado a una reevaluación de la técnica anestésica óptima, en la cual el anestesiólogo se enfrenta a una infinidad de situaciones que requieren múltiples habilidades de gestión, versadas en cirugía laparoscópica, cardíaca y torácica⁽⁵⁾.

IMPLICACIONES ANESTÉSICAS

Período preoperatorio

La evaluación preoperatoria en este tipo de cirugía, no difiere de la que se realiza en cualquier paciente, que será sometido a una cirugía cardíaca y debe ir orientada a reducir al máximo el riesgo de morbilidad. La historia clínica, la exploración física y el estudio electrocardiográfico nos ayudarán a determinar la severidad de la isquemia, el grado de compensación y el tratamiento previo. Se solicitará, analítica completa con hemograma, coagulación y bioquímica, también se realizará placa de tórax y análisis gasimétrico. Una presión de dióxido de carbono en el análisis de gases sanguíneos arteriales preoperatorios mayor a 40 mmHg constituye un criterio congruente de mayor riesgo.

Debido a que los trastornos clínicos que predisponen a las personas a la aparición de cardiopatía isquémica también afectan a otros órganos y sistemas, adquiere particular importancia identificar cuadros coexistentes que puedan prolongar o complicar la evolución postoperatoria. Un cuadro de esta índole al que se le debe de prestar atención son los antecedentes relacionados con enfermedades pulmonares. La evaluación de la reserva funcional pulmonar en el preoperatorio se utiliza para estimar la capacidad del paciente para tolerar la exclusión pulmonar y el capnotórax. Se ha comprobado que

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

la espirometría es un instrumento eficaz para medir la reserva pulmonar y conocer anticipadamente la función pulmonar perioperatoria. Una capacidad vital forzada (FVC) menor de 50% de lo predicho, un volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV₁) menor a 2 L y una razón FEV₁/FVC menor al 50% sugieren mayor riesgo de complicaciones. Una cifra de FEV₁ < 30% de lo predicho contraindica la técnica videotoracoscópica⁽⁶⁾.

La preparación preoperatoria del paciente deberá centrarse en trastornos tratables. Las medidas profilácticas como la fisioterapia torácica disminuyen la incidencia de complicaciones en el postoperatorio y habrá que iniciarlas desde antes de la cirugía y continuarlas después de la misma. Se recomienda instaurar el uso de β -bloqueadores una semana antes de la cirugía para limitar la respuesta máxima al estrés quirúrgico disminuyendo el riesgo de isquemia perioperatoria y muerte súbita⁽⁷⁾. Otra medida comprende la administración de 10 mg de nifedipino sublingual treinta minutos previos a la cirugía para la prevención del vasoespasm⁽⁵⁾. La ansiólisis de estos pacientes se efectuará en función de la reserva pulmonar, prefiriéndose benzodiacepinas de acción corta a bajas dosis, por el riesgo de hipercapnia e hipoxemia.

Período transoperatorio

La vigilancia de los pacientes requiere de métodos continuos y automatizados que incluyen: electrocardiograma en las derivaciones II y V₅ con detección de tendencias del segmento ST, mediciones de la tensión arterial cruenta, de la temperatura corporal, de la diuresis/horaria y monitoreo de la ventilación/oxigenación mediante oximetría del pulso, análisis del dióxido de carbono telespirado y análisis gasimétrico tanto arterial como venoso. Se debe de considerar el empleo de un catéter central para la administración de fármacos vasoactivos. No existe un consenso en cuanto a la decisión de instalar un catéter en la arteria pulmonar; se ha sugerido su empleo para la vigilancia del gasto cardíaco, la función del ventrículo izquierdo, las presiones de la arteria pulmonar, la oxigenación de sangre venosa mixta y para valorar el efecto de la exclusión pulmonar en el funcionamiento del ventrículo derecho; sin embargo, algunos autores sugieren que la información proveniente del mismo desestima las cifras reales⁽⁶⁾.

La posición del paciente debe permitir la implementación de tres puertos: (cámara) en el cuarto espacio intercostal izquierdo a nivel de la línea medio clavicular, (derecho) cuarto espacio intercostal izquierdo a nivel de la línea axilar anterior e (izquierdo) en el sexto espacio intercostal izquierdo a nivel de la línea axilar anterior. Un error en la implementación de la misma se ha contemplado como una limitante para la manipulación quirúrgica. Los pacientes deben de ser colocados en posición supina con una elevación de 30° del hemitórax correspondiente con el brazo colocado a lado de la línea axilar

posterior, lo que permite el acceso directo a la cavidad torácica para la esternotomía en caso de ser necesario, además de que disminuye la tensión en el plexo braquial⁽⁵⁾.

La planificación de la técnica anestésica, tiene que considerar una serie de objetivos generales, que deben extenderse al período postoperatorio: mantener un equilibrio demanda/aporte O₂, prevenir la isquemia, mantener un ligero estado de hipodinamia y evitar el deterioro de la función respiratoria y ventricular. En lo que respecta a la elección de una técnica anestésica debemos considerar que no existe una técnica anestésica estándar: ésta debe de adaptarse al paciente, a la disponibilidad de medios y a las habilidades del equipo anestésico-quirúrgico. De esta forma, la revascularización miocárdica videoasistida se puede realizar utilizando anestesia local, regional o general. La técnica más simple es la infiltración de la pared torácica y la pleura parietal. Se puede utilizar el bloqueo torácico paravertebral mediante la administración de un anestésico local cerca de las raíces de los nervios somáticos, lo que proporciona anestesia sin producir simpatectomía bilateral. La anestesia epidural en la región mesotorácica (T4-T9) o toracolumbar baja (T9-L12) también se puede utilizar. Las técnicas de anestesia regional pueden proporcionar una mejor estabilidad hemodinámica, analgesia postoperatoria superior, disminución de la respuesta al estrés quirúrgico, reducción de las complicaciones pulmonares y menos efectos secundarios como náuseas y vómitos, en comparación con la anestesia general. Para ambos procedimientos, se deben administrar anestésicos locales nebulizados o bloquear el ganglio estrellado ipsilateral para inhibir la tos refleja de la manipulación del hilio⁽⁸⁾. La técnica se puede complementar con sedación intravenosa. La principal desventaja es que el paciente debe de respirar espontáneamente, sin embargo, el mantenimiento del tono del diafragma tiende a reducir el compromiso respiratorio⁽¹⁾. En la ventilación espontánea, el aumento inspiratorio de la presión negativa intratorácica favorece el retorno venoso al corazón derecho. A consecuencia de esto, se producen modulaciones cíclicas del gasto cardíaco y la presión arterial; sin embargo, la respiración espontánea es generalmente tolerada por cortos períodos de tiempo, lo que podría representar una limitante, ya que el tiempo quirúrgico promedio puede variar de 4-8 h, según la experiencia del centro hospitalario⁽⁵⁾.

En la mayoría de los casos, la anestesia general resulta la mejor opción; ésta se logra con agentes intravenosos, inhalatorios o una combinación de ambos. Se recomienda el uso de anestésicos con efectos hemodinámicos que mejoren el aporte de oxígeno en relación con la necesidad y que con ello protejan al miocardio. Habitualmente se benefician de una técnica basada en el uso de narcóticos, porque con ella no se produce depresión miocárdica, surge una tendencia a lentificar la frecuencia cardíaca y hay una respuesta atenuada a la laringoscopia e intubación endotraqueal. El

remifentanilo quizá sea el opioide más utilizado en este tipo de procedimientos; permite a los pacientes tener una rápida recuperación con una extubación precoz aunque también se puede recurrir razonablemente al fentanilo. Se utilizará a un agente por inhalación o inductor intravenoso ambos a bajas dosis para hipnosis y amnesia. Los agentes inhalados permiten el uso de concentraciones grandes de oxígeno inspirado, pero también pueden disminuir la PaO_2 al incrementar el corto circuito vinculado con la inhibición parcial de la vasoconstricción hipóxica pulmonar. Con base en esta premisa, algunos autores sugieren el empleo de técnicas intravenosas a base de propofol⁽⁵⁾.

Algunos centros sugieren el empleo de técnicas combinadas. El bloqueo peridural torácico se puede utilizar para la analgesia postoperatoria o como el anestésico principal, en cuanto se utiliza para amnesia e hipnosis, la anestesia general superficial. Las técnicas combinadas originan una menor disminución de la distensibilidad estática, menores alteraciones en la función pulmonar postoperatoria y supresión de la respuesta de estrés endocrino a la operación⁽⁶⁾.

Durante el procedimiento se requiere de ventilación pulmonar selectiva con el fin de permitir una exposición adecuada para la disección y anastomosis de la arteria mamaria interna. En algunos casos es necesaria la insuflación adicional con dióxido de carbono a presión (5 a 10 cmH_2O) para comprimir el pulmón no dependiente y optimizar la visualización; sin embargo, esto puede condicionar serios problemas hemodinámicos y respiratorios^(2,9).

Numerosos autores han investigado los efectos hemodinámicos del capnotórax sobre la función cardiovascular. El desplazamiento del mediastino es el elemento determinante de las modificaciones hemodinámicas. En la mayoría de los estudios, el denominador común de las variaciones observadas es la disminución del índice cardíaco. Las otras modificaciones son: disminución del volumen sistólico, de la fracción de eyección ventricular izquierda y de la presión arterial media, con un aumento significativo de la presión venosa central, la presión en cuña y la presión de la arteria pulmonar. El dióxido de carbono es muy difusible y se absorbe con rapidez hacia la circulación, algo que se ve facilitado por valores elevados de la presión intratorácica. La hipercapnia y la acidosis respiratoria reducen la contractilidad miocárdica, sensibilizándolo a efectos arritmogénicos de las catecolaminas y estimulando el sistema simpático.

La insuflación del gas puede resultar en un aumento de la presión inspiratoria máxima, un aumento de dióxido de carbono al final de la espiración, una disminución de la hemoglobina, la tensión de oxígeno arterial, saturación de oxígeno arterial y venoso mixto⁽⁹⁾. Estas respuestas se producen con presiones tan bajas como 5 mmHg. La respuesta se puede reducir si el volumen de gas es limitado a 2 Lpm y el dióxido de carbono es insuflado lentamente.

La saturación de oxígeno de la hemoglobina normalmente permanece estable, especialmente si el paciente es ventilado con volúmenes adecuados y fracciones inspiradas de oxígeno al 100%. Durante la cirugía, el tratamiento usual para la hipoxemia es la aplicación de presión positiva continua de las vías respiratorias en el pulmón no dependiente. Esto tiene un impacto mínimo sobre las condiciones quirúrgicas. En caso de hipoxemia persistente, la combinación de almitrine (un potente vasodilatador selectivo pulmonar) y óxido nítrico inhalado (20 ppm) aumenta considerablemente la presión arterial de oxígeno. Una vez realizada la exclusión pulmonar, los criterios de inoperabilidad son: un incremento de la presión arterial media a más de 35 a 40 mmHg, un aumento de la PaCO_2 a más de 60 mmHg y/o una disminución de la PaO_2 a menos de 45 mmHg⁽⁶⁾. El uso de un tubo endotraqueal de un solo lumen y ventilación jet de alta frecuencia ha sido evaluado como una técnica alternativa de exclusión pulmonar⁽⁵⁾.

Los patrones de déficits y la distribución de líquidos son aún motivo de controversia, lo que ha generado algún debate en cuanto al uso apropiado de líquidos en dichos pacientes. Las pérdidas que se presentan en el transcurso de la cirugía, como consecuencia de la intervención son producto de la evaporación del agua del organismo una vez expuestas las vísceras al dióxido de carbono. Las características del capnotórax (temperatura de 19 °C, humedad del 0% y velocidad del flujo 2-3 Lpm) determinarán la magnitud de estas pérdidas, las cuales en general oscilan entre 5 y 10 $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{hr}^{-1}$ de cirugía.

Período postoperatorio

En este período es necesario prestar atención particular al alivio del dolor, al control de la temperatura y a la hemodinámica sistémica para evitar la taquicardia, la hipotensión y la hipertensión.

El control del dolor después de la revascularización miocárdica videoasistida es importante, puesto que el incremento de éste ha demostrado una mayor incidencia de dolor crónico, y el dolor que no es tratado ha resultado en un incremento de la morbilidad. Aunque la revascularización miocárdica videoasistida es particularmente dolorosa cuando se compara con abordaje por toracotomía, numerosos estudios han encontrado un decremento en la escala visual análoga del dolor y una menor necesidad de analgésicos⁽³⁾. Existen numerosas causas de dolor crónico después de la revascularización miocárdica videoasistida, incluyendo analgésicos inadecuados, daño del nervio intercostal y pleurectomía, mostrando una incidencia del 20-47% en contraste con el observado por toracotomía del 20-80%. El régimen anestésico ideal se desconoce actualmente, pero probablemente involucre el uso de anestesia local en conjunto con anestésicos opioides y no opioides. Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos ocupan un lugar privilegiado en la analgesia intravenosa; el diclofenaco y ketorolaco han

mostrado una eficacia similar. Se ha examinado la eficacia de las técnicas peridurales, paravertebrales, intercostales e intra-pleurales. Además, se ha explorado la eficacia de analgésicos preventivos y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea^(1,3).

Mantener la temperatura corporal debe ser un objetivo imprescindible ya que disminuye los riesgos y facilita la recuperación postoperatoria. Una temperatura inferior a 35.5 °C incrementa el riesgo de isquemia miocárdica.

La taquicardia influye en el aumento de la demanda y en el descenso de aporte del oxígeno. La mayor frecuencia de contracción aumenta el consumo de oxígeno, y a su vez disminuye el tiempo diastólico, donde se produce el 70% del flujo coronario. Un aumento de la frecuencia cardíaca a 90 Lpm, reduce el tiempo diastólico a menos del 50%. La taquicardia es más frecuente en el postoperatorio, pudiendo llegar a aumentar la frecuencia cardíaca un 30% sobre la basal.

Se debe evitar la hipotensión y la hipertensión, manteniendo la tensión arterial dentro del margen de $\pm 30\%$ de los valores basales o mantener una presión arterial diastólica mayor o igual a 60 mmHg.

Complicaciones perioperatorias

Aproximadamente el 9% de los pacientes sometidos a revascularización coronaria videoasistida experimentan alguna complicación. Éstas incluyen: hemorragia, enfisema subcutáneo, empiema, neumotórax recurrente, edema pulmonar y neumonía. Algunos pacientes pueden experimentar deterioro del intercambio gaseoso durante y después del procedimiento. El neumotórax creado durante la cirugía, especialmente cuando se asocia a insuflación de dióxido de carbono puede resultar en hipercapnia, ventilación insuficiente, inestabilidad hemodinámica e incluso tromboembolismo venoso. Pueden ocurrir arritmias auriculares, especialmente taquicardia supraventricular y fibrilación auricular e isquemia miocárdica intraoperatoria.

La incidencia de lesión de las cuerdas vocales con un tubo de doble luz oscila alrededor del 50% y la de lesiones bronquiales del 25% con mayor incidencia de estridor, odinofagia y disconfort postoperatorio del paciente en comparación con un tubo convencional⁽¹⁰⁾.

REFERENCIAS

1. Brodsky JB, Cohen E. Video-assisted thoracoscopic surgery. *Current Opinion in Anesthesiology* 2000;13:1-5.
2. Mierdl S, Byhahn C, Lischke V, Aybek T, et al. Heart Surgery Forum 2002;5:S398-419.
3. Kaplowitz J, Papadakis PJ. Acute pain management for video-assisted thoracoscopic surgery: an update. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2011;10:30-40.
4. El-Dawlatly AA, AlKattan K, Hajjar W, Essa M, et al. Anesthetic implications for video assisted thoracoscopic thymectomy in myasthenia gravis. *Internet Journal of Anesthesiology* 2004;1:1-7.
5. Dättelis N, Loulmet D, Carpentier A, Berrebi A, et al. Robotic-assisted cardiac surgery: anesthetic and postoperative considerations. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2002;4: 397-400.
6. Longnecker DE, Brown DL, Newman MF, Zapol WM. *Anestesiología*. Edit McGraw-Hill, México, 2008:2278.
7. Currie GM, Wheat JM, Wang L, Kiat H. Pharmacology in nuclear cardiology. *Nuclear Medicine Communications* 2011;32:617-627.
8. Piccioni F, Langer M, Fumagalli L, Haeusler E, et al. Thoracic paravertebral anaesthesia for awake video-assisted thoracoscopic surgery daily. *Anaesthesia* 2010;65:1221-1224.
9. Byhahn C, Mierdl S, Meininger D, Wimmer-Greinecker G, et al. Hemodynamics and gas exchange during carbon dioxide insufflations for totally endoscopic coronary artery bypass grafting. *Annals Thoracic Surgery* 2001;71:1496-502.
10. Cheng YL, Huang TW, Lee SC, Wu CT, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery using single-lumen endotracheal tube anaesthesia in primary spontaneous pneumothorax. *Respirology* 2010;15:855-859.