

Conceptos para la anestesia torácica no cardíaca

PREOPERATORIO

Evaluación del estado general

El interrogatorio y el examen físico deben dirigirse a la detección de patología pulmonar y cardíaca, así como de enfermedades coexistentes que pudieran intercurrir en el preoperatorio (úlceras duodenales, diabetes, etcétera).

Diagnóstico por imágenes

Es preciso evaluar la extensión de la patología y la posible distorsión de la vía intratorácica (tumores, compresiones extrínsecas, derrame pleural o pericárdico, etcétera).

Evaluación de la función pulmonar

La evaluación de la función pulmonar nos dará un panorama del estado de obstrucción de la vía aérea y nos permitirá saber si hay restricción del parénquima pulmonar. Con la transferencia de CO_2 evaluaremos la integridad de la membrana alveolocapilar (enfisema pulmonar).

Medición de los gases en sangre arterial

En el paciente que respira aire ambiente éste es el parámetro del cual partimos. La medición de los gases en sangre arterial nos permite detectar hipoxemia con retención de CO_2 o sin ella, algo que debe tenerse en cuenta a la hora de suministrar una FiO_2 adecuada antes de la operación.

y en el posoperatorio, pues existe el riesgo de depresión respiratoria al cesar el estímulo hipóxico.

Centellograma de ventilación-perfusión

Este estudio nos permite evaluar la dispersión de las áreas de hipofunción pulmonar. En general, las áreas de baja ventilación se corresponden con áreas de baja perfusión. El índice de Roi permite una sectorización del pulmón de manera que, en caso de que sea necesario reseca una determinada cantidad de parénquima en un paciente límite, se podrá determinar de antemano cuánto afectará la resección la función ventilación/perfusión total del pulmón.

Evaluación cardiológica

El ECG, el eco Doppler, el ecocardiograma y la prueba con talio y dipiridamol son estudios que nos informarán acerca del estado de la función cardíaca en los pacientes que lo requieran.

Prueba de ejercicio cardiopulmonar

El aparato cardiovascular, el aparato respiratorio y el sistema de transporte de O_2 interactúan constantemente para compensar el deterioro de uno con una modificación en la función de los otros. La disminución del consumo de O_2 durante el ejercicio por debajo de 10 ml.kg.min , se relaciona con una morbilidad del 43% y una mortalidad del 29%. En pacientes con un consumo de entre 10 y $20 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}$ se observó una morbilidad del 10,7%, sin mortalidad. En los enfermos con un consumo mayor no hubo mortalidad ni morbilidad. Por lo tanto, se evitará la realización de una neumonectomía en pacientes con un consumo menor de $10 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}$.

Consideraciones

Cuando el paciente llega a la consulta por una patología quirúrgica del pulmón probablemente se pueda mejorar su estado general:

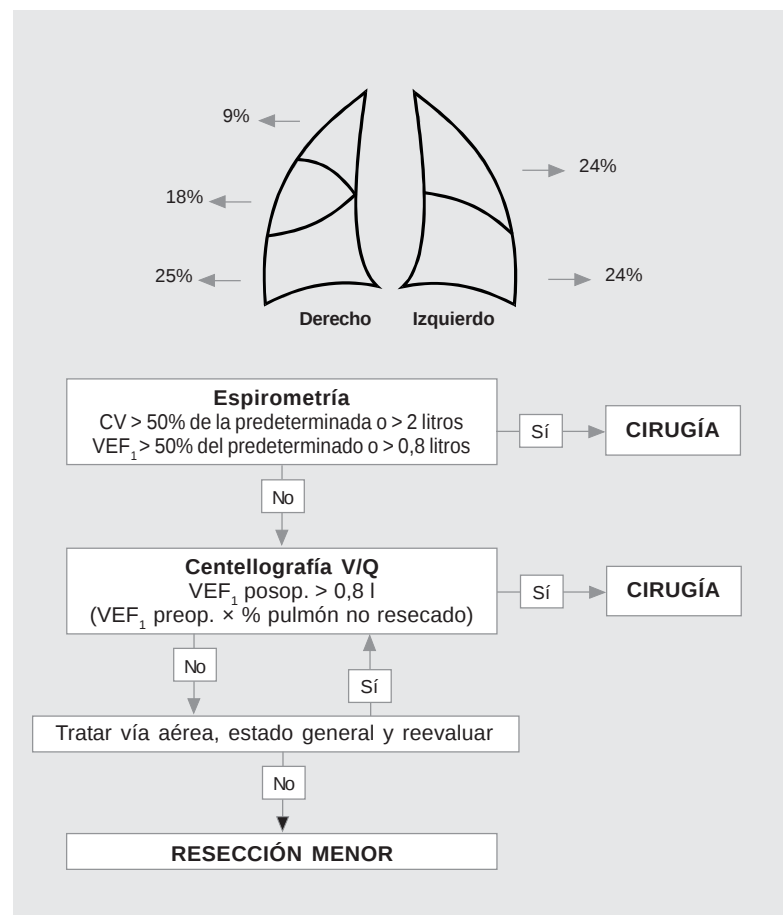
Vía aérea: antibióticos, corticosteroides, broncodilatadores.

Respiración: tos asistida, ejercicios respiratorios, kinesiología.

Medidas generales: pérdida o aumento de peso, aumento del consumo de O_2 .

Debe elegirse la técnica anestésica que favorezca una rápida recuperación de la función pulmonar.

Algoritmo de operabilidad



SEPARACIÓN DE LA VENTILACIÓN PULMONAR

Tubos de doble luz (TDL)

Indicaciones. Véase pág. 467.

Ventajas. Los TDL son fáciles de usar, permiten la ventilación de cada uno de los pulmones por separado y facilitan la aspiración de secreciones o sangre a través de su luz.

Los TDL de cloruro de polivinilo (PVC) tienen balones de gran volumen y baja presión y un gran diámetro interno en comparación con el diámetro total del tubo. Se puede suministrar presión positiva continua (CPAP) al pulmón no dependiente. Los hay izquierdos y derechos.

Elección del TDL. Deberá colocarse el de mayor tamaño que la tráquea permita pasar, generalmente de 41F para los hombres y de 39 F para las mujeres.

La introducción del TDL hasta la marca de 29 cm sobre la arcada dentaria se correlaciona con una posición adecuada. El balón bronquial tiene una capacidad de 3 ml, lo cual indica que debe ser insuflado con una cantidad menor de gas para ocluir el bronquio. Si admite más de 3 ml, no se encuentra en el bronquio.

Salvo en la presunción de neumonectomía derecha, el uso del TDL izquierdo se ve facilitado por las características anatómicas del árbol traqueobronquial.

El calibre del TDL será el apropiado, medido en la radiografía de tórax de frente, a nivel de la articulación esternoclavicular.

Ancho (mm)	> 14	15	16 a 18	> 18
Nº de tubo	35	37	39	41
Diámetro interno	5	5,5	6	6,5

UNIVENT®

El Univent® es un tubo endotraqueal convencional con una luz en la pared de la curvatura anterior que contiene un tubo de 2 mm de diámetro con un balón distal de gran volumen y baja presión. Este bloqueador puede ser desplazado hasta 8 cm más allá del extremo distal del tubo endotraqueal. Cuando está insuflado este balón actúa bloqueando el bronquio. A su vez, este tubo tiene una luz muy fina para evacuar el gas o secreciones acumuladas en una ubicación distal al bloqueo. Antes de la intubación se desinsufla el balón bronquial y se lo retrae dentro del tubo endotraqueal. Luego de realizada la intubación orotraqueal se rota el tubo 90° hacia el lado a bloquear, avanzando el bloqueador. Es conveniente realizar la insuflación del balón bajo visión fibroscópica.

Ventajas. Se trata de un tubo fácil de colocar bajo visión fibroscópica.

Desventajas. La luz interior del bloqueador no permite un drenaje adecuado de la sangre o las secreciones acumuladas distalmente respecto del bloqueador durante la cirugía.

Puede producirse el pasaje de material al pulmón dependiente cuando se desinsufla el bloqueador.

Bloqueadores bronquiales

Se puede utilizar un catéter de Fogarty u otros apropiados para tal efecto. Los bloqueadores deben ser colocados bajo control con un fibrobroncoscopio. Se usa un catéter para adultos. Con el mandril puesto se acoda el extremo distal aproximadamente 40° para facilitar una ubicación apropiada en el bronquio que se va a bloquear. Con el paciente bajo anestesia general se introduce el bloqueador en la tráquea. Se lo intuba con un tubo común. A través del tubo se pasa el fibroscopio, y se controla la colocación del Fogarty. Se retira el mandril y se insufla el manguito.

Ventajas. Los bloqueadores bronquiales son útiles en cirugía pediátrica y se usan como alternativa cuando fracasan los métodos anteriores.

Desventajas. La absorción del gas distal a la oclusión es lenta.

Es fácil que el bloqueador se desplace de su posición.

Puede haber pasaje de material al pulmón dependiente cuando se desinsufla el balón.

PROCEDIMIENTOS

Pulmón y cavidad

Videotoracosopia

La videotoracosopia es de utilidad para procedimientos diagnósticos o terapéuticos. La biopsia pleural y la resección en cuña o de nódulos periféricos pulmonares son fáciles de llevar a cabo con este procedimiento, que también permite tratar bullas de enfisema. La videotoracosopia consiste en la introducción, por pequeñas incisiones, de un elemento óptico que permite la visualización de los elementos de la cavidad y la disección, prensión o separación de tejidos.

Manejo

Inducción: Se procede de la manera habitual.

Intubación endobronquial con TDL izquierdo: Por la facilidad que brinda la intubación con los TDL izquierdos y por tratarse de una cirugía de pequeña resección.

Bloqueo intercostal: El bloqueo múltiple es una medida eficaz para atenuar los efectos nociceptivos de la cirugía y mejorar la analgesia en el posoperatorio. Con el paciente bajo anestesia general y en decúbito lateral se efectúa el bloqueo antes de las incisiones. Se utilizan 30 ml de bupivacaína al 0,5% a razón de 3 ml por cada uno de los 10 nervios intercostales que están involucrados en las incisiones donde se colocan los orificios y el tubo de drenaje, el paciente se mantiene sin dolor durante la operación y en el posoperatorio inmediato.

Monitoreo

Medición no invasiva de la tensión arterial.

ECG

Oxicapnógrafo.

Determinación de la presión en la vía aérea.

Resección de parénquima pulmonar

Inducción y mantenimiento

La inducción se podrá realizar con tiopental sódico, 3 mg/kg y el mantenimiento con un agente volátil –isoflurano, sevoflurano– acompañado de un relajante muscular –pancuronio– y pequeñas dosis suplementarias de fentanilo.

Intubación con el TDL apropiado

Si se presume una neumonectomía izquierda, es conveniente intubar con TDL derecho. De lo contrario, el TDL izquierdo es más fácil de colocar.

El control del aporte líquido debe ser riguroso, sobre todo en los pacientes que serán neumonectomizados. La sobrehidratación de estos pacientes, junto con la disminución del lecho vascular y pulmonar y de la capacidad de drenaje linfático, entre otros elementos, podría llevar al edema pulmonar posneumonectomía (fig. 17-1).

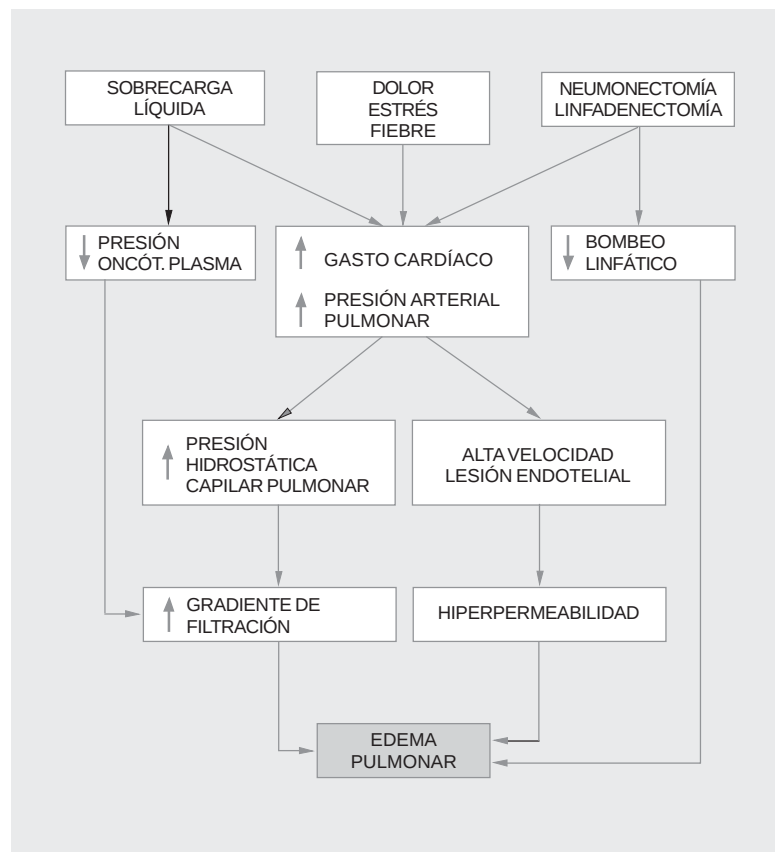


Fig. 17-1. Fisiopatología del edema pulmonar posneumonectomía. La liberación de mediadores químicos no sería ajena al desarrollo de este cuadro.

Catéter peridural torácico (conveniente)

Cuando este catéter se coloca en el preoperatorio impide que los estímulos nociceptivos lleguen al sistema nervioso central (SNC), con lo cual se evita gran parte del estrés quirúrgico. Una dosis de 6 ml de bupivacaína al 0,5% con fentanilo, 50-100 mcg genera una analgesia suficiente. Después de 30 minutos de la primera inyección se repite la mitad de la dosis de bupivacaína. Si es necesario esta dosis puede repetirse cada 2 hs.

Consideraciones para el uso del catéter peridural torácico

Debe ser colocado antes de la inducción, a nivel de la vértebra que corresponda a la toracotomía –generalmente T₄-T₅ o T₅-T₆– con el fin de suministrar la menor dosis efectiva para el bloqueo. Es preciso tener en cuenta las modificaciones que puede producir este bloqueo: bloqueo de los nervios cardioaceleradores (bradicardia), bloqueo simpático (hipotensión), parestesias en los miembros superiores e incluso síndrome de Horner. La bradicardia y la hipotensión pueden ser corregidas con dopamina en dosis de 3 a 7 mcg/kg/min.

Todos los efectos cesan al suspender la administración de los fármacos.

Monitoreo

Medición invasiva de la tensión arterial:

Esta medición se efectúa para contar con un control estricto y continuo de la presión arterial y muestras de sangre para gases.

ECG

Las arritmias suelen deberse a maniobras quirúrgicas y se presentan como extrasístoles supraventriculares y ventriculares. Si no tienen repercusión hemodinámica no requieren tratamiento.

Oxicapnógrafo

La oximetría de pulso es un auxiliar eficaz en el momento de detectar un descenso en la saturación de O₂.

La capnografía nos dará cuenta de la ventilación pulmonar. La curva puede alterarse por modificaciones en la vía aérea, obstrucción del TDL, etc. Si existe hipotensión arterial pulmonar los valores capnográficos no serán los reales, por lo que habrá que evaluar los gases en sangre.

Determinación de la presión en vía aérea

Permite detectar variaciones en las condiciones de la vía aérea por modificación de la posición del TDL, obstrucción, broncoespasmo, etc.

Gases en sangre

En las operaciones en las que hay una pérdida de sangre abundante acompañada de hipotensión es conveniente realizar un control seriado de los gases en sangre arterial.

Temperatura

Si no se lo evita la duración de las operaciones produce una pérdida importante de calor. Esta deuda de calor retarda la recuperación en el posoperatorio, el consumo de O₂ aumenta y puede llegar a ser necesario recurrir a la poco recomendable ARM posoperatoria. El mejor método para evitar la hipotermia posoperatoria es la prevención mediante el uso de cobertores térmicos con aire calefaccionado.

Fístula broncopleurale o broncocutánea**Consideraciones**

Esta fístula consiste en la comunicación de un bronquio con la cavidad pleural (FBP) o con el exterior (FBC). La FBP se produce generalmente por la dehiscencia de la sutura bronquial luego de una resección de parénquima. La cavidad torácica que está en contacto con la vía aérea se contamina, lo que puede dar lugar a un empiema.

Otras causas son la ruptura de una bulla o un traumatismo penetrante. La principal consideración en este tipo de patología es el aislamiento del pulmón.

Inducción y mantenimiento

La inducción se efectuará con ventilación espontánea y por medio de un agente inhalatorio. La ventilación con presión positiva puede dar lugar a un neumotórax hipertensivo en los pacientes con una FBP o dificultades con la ventilación en los enfermos con FBC. Se intuba con un TDL que tenga la luz bronquial del lado opuesto al afectado. Se dejará la luz del lado afectado abierta y se ventilará únicamente el lado indemne. Con el control de la ventilación se pueden suministrar dosis suplementarias de opiáceos y relajantes musculares. La extubación se hará con el paciente ventilado espontáneamente.

En los pacientes con una fístula importante puede ser de utilidad la ventilación jet de alta frecuencia.

Monitoreo

Debe ser similar al que se efectúa en casos de resección pulmonar.

Mediastino

Tumores

Los tumores del mediastino son de origen linfático, glandular –bocio endotorácico–, mesenquimático –pericardioceleómico–, etc. Los tumores que revisten especial importancia desde el punto de vista anestésico son los que se ubican en el mediastino anterior (TMA). Cuando se administra una anestesia general los volúmenes torácicos disminuyen y el peso del TMA puede llegar a colapsar la tráquea y ocluir la vía aérea.

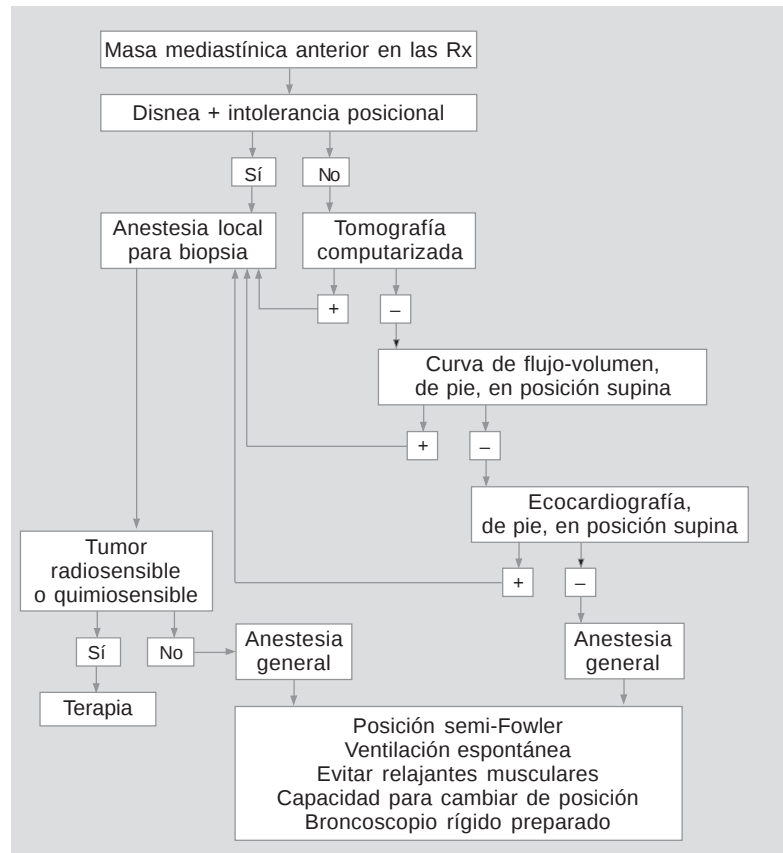


Fig. 17-2. Algoritmo del manejo de los tumores del mediastino anterior.

Inducción

Se debe poner especial cuidado en la inducción anestésica, que se llevará a cabo con ventilación espontánea y evitando el suministro de opioides, barbitúricos y relajantes musculares de acción periférica. Se pondrá un estetoscopio sobre el cuello del paciente con el fin de mantener un control constante sobre la entrada y la salida de gases. Cuando el paciente está en un plano profundo se lo intuba, si es posible con un tubo espiralado.

En caso de obstrucción de la vía aérea intratorácica durante la inducción, se colocará un endoscopio rígido que atraviese el obstáculo.

Monitoreo

Se prestará especial atención a los siguientes items:

Tensión arterial media

Nos advertirá acerca de la caída de la presión arterial durante la inducción.

ECG

Son frecuentes la bradicardia sinusal o las extrasístoles supraventriculares y ventriculares.

Mantenimiento

El mantenimiento se efectúa con agentes inhalatorios, suplementados con pequeñas dosis de opioides.

Recuperación

En ocasiones, los tumores que se encuentran en contacto con la tráquea la debilitan –traqueomalacia–. Teniendo en cuenta esta situación, se recuperará al paciente lentamente, prestando atención al momento de la extubación.

La presencia de cornaje o dificultad espiratoria obligará a reintubar al paciente, y a planear un tratamiento posterior.

Traqueoplastia

La patología quirúrgica puede estar en la tráquea intratorácica o en la extratorácica.

Evaluación de la extensión de la lesión

Tomografía axial computarizada:

Los cortes ultrafinos y la reconstrucción tridimensional de la imagen permiten identificar la extensión de la lesión y el grado de estenosis provocado.

Broncoscopia rígida (BR) y de fibra óptica (FBS)

Si el paciente no tiene un grado importante de estenosis se podrá realizar una FBS. De lo contrario, la visualización de la lesión se hará con BR en el preoperatorio inmediato, bajo anestesia general.

Evaluación de la repercusión funcional

Curva de flujo/volumen inspiratoria-espирatoria

Nos permite visualizar la meseta espiratoria o inspiratoria en casos de traqueomalacia intratorácica o extratorácica, respectivamente. Con una obstrucción fija se obtendrá una meseta tanto en inspiración como en espiración.

Ejercicio

La realización de un ejercicio –caminata de 6 minutos, por ejemplo–, nos alertará sobre el grado de trabajo muscular necesario para atravesar la obstrucción de la vía aérea.

Gases en sangre arterial

Monitoreo

Se coloca una cánula en la arteria radial izquierda. En la derecha, el flujo puede variar debido a la compresión del tronco braquiocefálico durante la cirugía. El resto del monitoreo es igual que para la resección de parénquima.

Inducción e intubación

La inducción inhalatoria, con ventilación espontánea, permite un mejor control. Debe apoyarse un estetoscopio sobre la tráquea del paciente para auscultar el pasaje de gases. La inducción requerirá el suministro de una alta concentración de agente volátil.

La intubación podrá atravesar la estenosis o permanecer proximal a ella hasta la finalización de la resección-anastomosis. En este caso, la ventilación se realizará por medio de un tubo colocado distalmente a la estenosis, ya sea en la tráquea o en el bronquio fuente izquierdo cuando el abordaje quirúrgico sea por toracotomía derecha. Este tubo es colocado por el cirujano y va acoplado a un circuito estéril. El anestesiólogo maneja este circuito hasta que, finalizada la anastomosis, continúa con la ventilación por el tubo orotraqueal.

Recuperación

La recuperación debe ser suave; se procederá a la extubación antes de provocar el reflejo tusígeno, pero procurando una vía aérea segura.

FIBROBRONCOSCOPIA (FBS)

Como único procedimiento generalmente se realiza con anestesia tópica y sedación.

Sedación

Se suministran dosis crecientes de benzodiazepinas –midazolam– y meperidina. Ésta tiene un efecto sedante y colabora con la atenuación de los reflejos defensivos provocados por la FBS.

En general, con una dosis máxima de 5 mg de midazolam y 50 mg de meperidina se obtiene una sedación adecuada. Estas dosis variarán de acuerdo con el estado del paciente y el objetivo es que esté en condiciones de responder órdenes. La atropina o el glicopirrolato permiten secar las secreciones del paciente.

Anestesia tópica

Con el paciente acostado y sedado se topica la orofaringe con lidocaína al 10% en aerosol. Se estimula al paciente para que tosa y respire hondo mientras se instila lidocaína al 1% en las fauces. Con lidocaína viscosa se anestesian las fosas nasales. En este momento se encuentran anestesiadas las narinas, la orofaringe y la parte superior de la tráquea. Se sostiene la lengua del paciente afuera de la boca y se introduce el FBS, generalmente por la nariz, viendo por translucidez su pasaje a la tráquea. En esta posición se instilan 2 ml de lidocaína al 1% para estimular la tos. Esta operación se repite hasta ubicar el FBS en la posición deseada. Si es necesario suministrar O_2 se coloca una sonda de Nelaton lubricada en la otra narina hasta la faringe con un flujo de 2 a 4 litros/minuto.

Posoperatorio

Consideraciones

El paciente que ha sido sometido a una resección pulmonar (lobectomía, neumonectomía) deberá pasar de 24 a 48 horas en una unidad de cuidados posoperatorios. Es preferible que el traslado se realice con el paciente semisentado, respirando O_2 , extubado (en la gran mayoría de los casos), con el/los drenaje/s bajo agua abiertos y con una analgesia adecuada.

Función cardiopulmonar

Respiración

Oxigenación

En el posoperatorio inmediato el pulmón mantiene la condición en la que se encontraba al finalizar la operación.

Al cesar la ventilación controlada, el volumen de cierre se encuentra dentro del volumen corriente y se presenta un difuso trastorno de ventilación-perfusión.

Si el paciente ha permanecido en decúbito lateral por un tiempo prolongado y ha recibido abundante líquido, el pulmón dependiente puede estar edematoso, con una baja relación ventilación-perfusión.

El pulmón no dependiente, que presenta áreas de atelectasia por falta de reexpansión, además de la lesión quirúrgica, puede presentar un volumen corriente pequeño debido a una respiración superficial, ya sea por dolor o por depresión ocasionada por opioides.

Todos estos factores inciden en la disminución del contenido de O_2 de la sangre.

Eliminación de CO_2

La ventilación se encuentra afectada por los mismos factores que la oxigenación.

El principal mecanismo de retención de CO_2 es la fatiga de los músculos respiratorios que tratan de superar el trabajo aumentado que les provoca la movilización de pulmones más rígidos, con mayor resistencia de la vía aérea y que tienen una menor superficie de intercambio gaseoso.

Circulación

Arritmias

Las arritmias supraventriculares son frecuentes después de resecciones importantes (neumonectomía) o de operaciones laboriosas que comprometen el mediastino y en ocasiones reflejan una patología preexistente, un intercambio gaseoso inadecuado y la estimulación del simpático por estos mecanismos o por dolor.

Analgesia posoperatoria

Peridural

Es la que da mejores resultados en términos de comodidad para el paciente.

Anestésicos locales:

Se ha demostrado que la lidocaína al 0,5% o la bupivacaína del 0,25% al

0,06% en infusión continua complementada con opioides proporcionan una adecuada analgesia metamérica.

Opioides

El fentanilo en dosis de 2 a 5 microgramos por mililitro en infusión continua o la morfina, la meperidina o la hidroximorfona en infusión continua o en bolo complementan adecuadamente la analgesia provista por los anestésicos locales.

Sistémica

Véase el capítulo 8.

Opioides

Todos los agentes opioides han sido utilizados para controlar el dolor posoperatorio por vía endovenosa, intramuscular y subcutánea con diferentes resultados. En general los opioides se asocian con más efectos colaterales que los agentes liposolubles (fentanilo) administrados por vía peridural.

AINE

Los AINE han demostrado su eficacia en el complemento de la analgesia producida por otros métodos. El ketorolac es uno de los más usados.

Combinaciones

Bloqueo intercostal múltiple

(véase videotoracoscopia, pág. 454)

En general, es de muy corta duración e intensidad insuficiente para toracotomías amplias.

Debe ser suplementado con otros analgésicos.

Analgesia controlada por el paciente (ACP)

El paciente debe ser instruido en el preoperatorio acerca del funcionamiento de la técnica. Se ha demostrado que después de una dosis de carga suficiente la ACP resulta útil en el posoperatorio de toracotomía.

Kinesiología

El tratamiento kinesiológico preoperatorio y posoperatorio desempeñan un papel decisivo en la eliminación de secreciones y el restablecimiento de una adecuada función respiratoria, siempre que el paciente se encuentre con una adecuada analgesia que le permita realizar los ejercicios.

Lecturas sugeridas

Benumof JL. Anesthesia for Thoracic surgery 2^{da} ed., Filadelfia, WB Saunders, 1992.

Kaplan JA. Thoracic Anesthesia 2da ed. Nueva York, Churchill, Livingstone, 1991.

Sabiston DC, Spencer FC. Surgery of the Chest 6^{ta} ed. Filadelfia, WB Saunders, 1995.