

# *Anestesia general en la cirugía urológica del anciano*

Jorge TARANCO O'REGAN y José SERRANO LÓPEZ

Servicio de Anestesia y Reanimación

Hospital Universitario San Carlos

Universidad Complutense. Madrid

## A. ANESTESIA GENERAL EN EL PACIENTE ANCIANO

Las intervenciones en los ancianos son siempre susceptibles de complicarse dada la elevada incidencia de insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía isquémica, enfisema, insuficiencia vértebro-basilar, insuficiencia renal y debilidad general.

No se hace mención a la fisiopatología de la edad en los distintos órganos y sistema, ni a la farmacocinética y farmacodinamia en relación con la edad por ser tratados en otros temas.

La valoración preanestésica debe incluir el estado mental basal del anciano como guía de comparación ante una eventual demencia, confusión o somnolencia postoperatorias.

### 1. Premedicación

Los ancianos suelen ser menos aprensivos **que los adultos, por lo que precisan dosis menores y tienen más tendencia a la** obnubilación, depresión respiratoria e hipotensión, por lo que la premedicación supone mayores riesgos.

Un dato que hay que tener en cuenta a la hora de premedicar y durante toda la anestesia general es la frecuente polifarmacia del anciano.

En general, la premedicación debe administrarse con especial cuidado, ya que la duración de los efectos de los fármacos es mayor que en los más jóvenes. El midazolam, por ejemplo, debe reducirse a un tercio de la dosis habitual utilizada en los adultos.

No existe una pauta ideal de premedicación. Para este grupo de edad se han sugerido como agentes de elección en la premedicación: el temazepam, el triazolam y la difenhidramina. Comparado con el diazepam, el triazolam tiene una vida media de eliminación mucho más corta, lo cual supone una ventaja teórica en las personas mayores. Además, no retrasa la recuperación postoperatoria y no produce una sedación excesiva a las 2 horas de la intervención. La difenhidramina, fármaco antihistamínico, ejerce efectos sedantes e hipnóticos junto con mínimos efectos psicomotores en adultos.

## 2. Monitorización

Debido a la limitación de sus reservas fisiológicas, la monitorización debe ser más intensa en este grupo de personas que en pacientes más jóvenes. Se ha demostrado que la monitorización invasiva preoperatoria ayuda a predecir la tolerancia de los pacientes ancianos a operaciones mayores. Frecuentemente, la monitorización intensiva preoperatoria revela un estado físico mucho peor que el que se sospechaba basándose solamente en las observaciones clínicas. También hay que tener en cuenta que las complicaciones de la monitorización invasiva son más frecuentes en los ancianos. Por ejemplo, las complicaciones de la monitorización invasiva de la tensión arterial ocurren más en los ancianos, en los que la arterioesclerosis reduce el diámetro de luz de la arteria. Del mismo modo, las arritmias cardíacas asociadas al uso de los catéteres de Swan-Ganz se observan más frecuentemente en este grupo de pacientes por la mayor frecuencia de irritabilidad e isquemia miocárdica. Por lo tanto, no se debe realizar la monitorización invasiva de forma sistemática a todos los ancianos; cualquier técnica de monitorización tiene una relación coste-beneficio que debe ser valorada individualmente a la vista de la edad del paciente, el estado físico y el procedimiento quirúrgico.

## 3. Intubación endotraqueal

El manejo de la vía aérea es frecuentemente difícil en los pacientes ancianos. Si no están desdentados, los dientes que permanecen pueden estar sueltos, con una pobre estructura de fijación debido a la reabsorción de los alveolos maxilares. Los dientes que están marcadamente sueltos deben extraerse antes de realizar la laringoscopia. La reabsorción ósea alveolar y la pérdida de dientes alteran la forma facial haciendo cóncavas a las mejillas y esto hace difícil la ventilación con mascarilla. La disfunción de la articulación temporo-mandibular, que reduce el avance anterior de la mandíbula y la apertura bucal, combinada con artrósis cervical hace más difícil la exposición de la laringe en los pacientes ancianos. Se debe tener cuidado durante la laringoscopia de evitar la hiperextensión del cuello, ya que hay

una probabilidad elevada de insuficiencia arterial vertebrobasilar. Cuando se realice una intubación de secuencia rápida, la presión sobre el cartílago cricoides debe ser ejercida directamente sobre él y no de forma lateral donde el contacto con la arteria carótida puede liberar una placa arterioesclerótica y producir un accidente cerebro-vascular agudo.

La laringoscopia y la intubación se acompañan de taquicardia e hipertensión cuando se realiza bajo anestesia superficial. Estos cambios son de corta duración y los pacientes que no tengan enfermedad cardiovascular los suelen tolerar bien. En cualquier caso, se han descrito isquemia miocárdica, ectopía ventricular, insuficiencia ventricular izquierda y hemorragia cerebral como respuesta al stress de la laringoscopia e intubación. La administración de opiáceos, anestésicos locales, vasodilatadores de corta duración y agentes antihipertensivos inmediatamente antes de la inducción de la anestesia disminuye la importancia de la respuesta cardiovascular a la intubación.

La incompetencia del esfínter gastroesofágico o una hernia de hiato con reflujo predisponen a la aspiración.

El electrocauterio puede interferir la función de algunos marcapasos a demanda.

### **Elección de la técnica anestésica (general/regional) en el paciente anciano**

Ninguna técnica anestésica ha demostrado ser superior en los pacientes ancianos. Tanto la anestesia como la cirugía se pueden asociar a complicaciones cardiopulmonares significativas. A estas complicaciones hay que añadir el riesgo de deterioro mental postoperatorio que puede ser de igual o mayor importancia que las primeras en la afectación de su calidad de vida tras la intervención.

La selección de una técnica anestésica no debe estar influida solamente por las condiciones clínicas del paciente y los requerimientos quirúrgicos. También han de considerarse la experiencia y habilidad del anestesiólogo. Los pacientes geriátricos tienen un mejor pronóstico en los procedimientos quirúrgicos menores si se utiliza anestesia local en vez de anestesia regional o general. La anestesia regional presenta ciertas ventajas en determinadas cirugías: reducción de balance nitrogenado negativo postoperatorio, mejoría de las respuestas endocrinas al stress quirúrgico, reducción de la pérdida de sangre y reducción en la incidencia de las complicaciones tromboembólicas postoperatorias. También se ha comprobado que los pacientes sometidos a anestesia general presentan una hipoxemia postoperatoria mayor que aquellos a los que se les administró una anestesia regional.

Se ha informado de la existencia de cambios mentales que duran meses o años tras la administración de una anestesia general en pacientes ancianos para una cirugía mayor. Las posibles explicaciones de este deterioro de la función mental pueden ser: el stress de la operación, episodios periope-

ratorios o intraoperatorios de hipoxemia o hipotensión y la acción prolongada de los fármacos administrados. Estos cambios mentales de los pacientes ancianos sometidos a anestesia general no se observan en aquellos a los que les administró anestesia regional. Para otros autores, el deterioro mental transitorio se debe a otras causas (historia previa de depresión mental, uso de medicación anticolinérgica) independientes de la técnica anestésica utilizada.

## B. ANESTESIA GENERAL EN LA CIRUGIA UROLOGICA

Con la excepción de las operaciones renales, la mayoría de las cirugías urológicas son del abdomen inferior y se llevan a cabo fácilmente bajo técnicas de anestesia regional, cuyas indicaciones, ventajas e inconvenientes se describen en el tema sobre anestesia loco-regional.

Parece que la anestesia regional produce mayor número de retenciones urinarias que la anestesia general, posiblemente debido al retraso en la recuperación de la función nerviosa somática y autonómica.

**Posición.**—No se va a explicar en profundidad las distintas posiciones del paciente urológico (no es específico del tema), únicamente decir que son frecuentemente posturas forzadas: litotomía para la cirugía transuretral, decúbito lateral con la mesa en flexión y barra renal elevada para cirugía renal y porción proximal del uréter, litotomía extrema en prostatectomía.

El paciente anciano presenta dificultades y riesgos especiales al colocarle, como son: la osteoporosis, enfermedades reumatológicas, piel frágil y la labilidad tensional.

**Colorantes urológicos.**—Sólo indicar que el Indigo Carmín tiene efectos simpaticomiméticos y el azul de metileno produce hipotensión.

## FARMACOS EMPLEADOS EN LA ANESTESIA GENERAL: ANESTESICOS INTRAVENOSOS

### **Etomidato**

- Solución al 0,2%: 1 ampolleta = 10 ml = 20 mg

### *Contraindicaciones*

- Alergias al etomidato
- Embarazo

### *Efectos adversos*

- Fenómenos de excitación, movimientos musculares involuntarios, mioclonos (en particular el paciente sin premedicación).
- Irritación venosa, tromboflebitis.
- Supresión de la función suprarrenocortical durante 4 a 8 horas después de una dosis de inducción.

### *Datos farmacológicos*

- Buen límite terapéutico sin toxicidad de órganos.
- No libera histamina. No tiene acción analgésica.
- Inicio de acción: alrededor de 20 seg.
- Duración de la acción: 2 a 5 minutos (según dosis).
- Metabolizado a productos inactivos.
- Eliminación renal básicamente.

### *Dosis*

- Inducción: 0,15 a 0,3 mg/Kg, IV.
- Es posible repetir las inyecciones con dosis únicas menores.

### *Consideraciones prácticas*

Reducción o prevención de movimientos involuntarios y mioclonos mediante premedicación, por ejemplo, diazepam, fentanil o thalamonal (fentanil + droperidol).

### *Precaución*

- Evitar la inyección intraarterial accidental.

### **Tiopental**

- Solución al 2,5%: 1 ml = 25 mg; disolver en agua destilada o salina normal.

### *Contraindicaciones*

- Porfiria.
- Alergia o barbitúricos.
- Estado asmático, enfermedades pulmonares obstructivas graves.
- Choque, insuficiencia cardíaca manifiesta.

- Infarto del miocardio reciente.
- Daño hepático grave.
- Obstrucción de vías respiratorias.
- Intoxicación aguda con agentes de acción central.

### *Efectos adversos*

- Depresión respiratoria, dependiente de la dosis; apnea.
- Depresión cardiovascular, dependiente de la dosis.
- Vasodilatación, caída de la presión arterial, depresión del miocardio, disminución del gasto cardíaco.
- Reacción alérgica (liberación de histamina).
- Laringospasmo, broncospasmo.
- Irritación venosa, dolor al inyectarlo, flebitis (rara con la solución al 2.5%).

### *Datos farmacológicos*

- Inicio de acción: 20 a 45 segundos, después de su administración IV; 10 a 15 minutos, después de su aplicación rectal.
- Tiempo de tolerancia: 2 a 3 min.
- Tiempo de recuperación: 100 minutos.
- Vida media en plasma: 3 min.
- Tiempo medio de eliminación: 5 a 10 horas.
- Atraviesa la barrera placentaria.
- No tiene acción analgésica.

### *Dosis*

- Inducción:
  1. IV: 3 a 7 mg/Kg (5 mg/kg) en 30 segundos (no más de 500 mg).
  2. Rectal: 30 mg (25 a 40 mg/kg) de solución al 5%.
- En niños se requieren dosis relativamente más altas.

### *Precauciones*

- Evitar acumulación; posible sobredosis con inyecciones repetidas.
- Evitar inyección intraarterial. La dosis debe reducirse en:
  1. Pacientes de edad avanzada.
  2. Hipovolemia
  3. Hipoxia

4. Mal estado general
5. Hipoproteinemia
6. Ileo
7. Cesárea (depresión del recién nacido).

### *Consideraciones prácticas*

- No conservar la solución más de 24 horas; usar sólo soluciones transparentes.
- Inyección previa de atropina (aumento del tono vagal).

### **Diacepam**

- Solución al 0.5%: una ampolleta = 2 ml = 10 mg.

### *Contraindicaciones*

- Miastenia grave.
- Miopatía.
- Porfiria.
- Cesárea.
- Insuficiencia hepática o renal grave.
- Intoxicación alcohólica.
- Ictericia del recién nacido (peligro de querníctero).
- Alergia a benzodiazepinas.

### *Efectos adversos*

- Depresión respiratoria por inyección rápida, sobredosis, o ambos.
- Irritación venosa, tromboflebitis (no cuando se disuelve en intralipid).
- Depresión cardiovascular con dosis altas.

### *Datos farmacológicos*

- Margen de seguridad amplio.
- Inicio de acción: 1 a 2 minutos, en administración IV. 15 a 30 minutos, en administración IM. 30 a 60 minutos, en administración bucal (absorción no predecible) 30 a 60 minutos, en administración rectal.

- Duración de acción: 15 min a 3 horas (y más) según las dosis.
- Tiempo medio de eliminación: 20 a 40 horas (28 horas).
- Tiempo medio de eliminación de metabolitos farmacológicamente activos: dos a cuatro días.
- No tiene propiedades analgésicas.
- Amnesia anterógrada.
- Sedante, relajante muscular central, anticonvulsivante, ansiolítico promotor del sueño.
- Cruza la barrera placentaria.

### *Dosis*

- Las dosis IV siempre deben individualizarse según la respuesta. • Inyectar lento.
- Lineamiento para dosis: 0.1 a 0.2 mg/kg, IV.
- Premedicación: 0.2 mg/kg, Im o bucales.

### *Precaución*

- Reducir la dosis en hipoproteinemias, caquexia y pacientes de edad avanzada.
- Peligro de acumulación con inyecciones repetidas.
- Diacepam puede aumentar la toxicidad de la difenilhidantoína (Dilantín).

### **Midazolam**

- 1-ampolleta = 3 ml = 15 mg; 1 ml = 5 mg (solución al 0.5%).

### *Contraindicaciones*

- Miastenia grave.
- Intoxicación alcohólica
- Depresión endógena; esquizofrenia.
- Embarazo (primer trimestre), lactancia.
- Alergias a benzodiazepinas.

### *Efectos adversos*

- Depresión respiratoria por inyecciones rápidas, sobredosis, o ambos.

- Ligera disminución de la presión arterial.

#### *Datos farmacológicos*

- Margen de seguridad amplio.
- Inicio de acción: 3 min.
- Duración de la acción: 45 a 90 minutos.
- Tiempo medio de eliminación: 1,5 a 2,5 horas.
- No tiene propiedades analgésicas.
- Sedante, ansiolítico, inductor del sueño, relajante muscular central, anticonvulsivo.
- Metabolismo rápido en hígado a metabolitos inactivos.
- Absorción rápida y completa por inyección IM.

#### *Dosis*

- La dosis IV se individualiza según la respuesta, administrándola lentamente.
- Lineamiento para dosis IV: 0.05 a 0.2 mg/kg.
- Premedicación: 0.1 a 0.15 mg/kg, IM (20 a 30 minutos en el preoperatorio).

#### *Precaución*

- Deterioro de la atención en la calle en pacientes externos.

#### **Fentanil**

- 1 ml = 0.05 mg; 2 ml = 0.1 mg.

#### *Contraindicaciones*

- Operaciones cortas.
- Opiomanía.
- Asma bronquial.
- Hipertensión intracraneal (sin ventilación controlada).

#### *Efectos adversos*

- Depresión respiratoria notable dependiente de la dosis (apnea con 0.2 mg/70 kg).

- «Remorfinización» posible después de inyecciones repetidas de fentanil (redistribución de fentanil de compartimientos periféricos lentos; ¡posible incluso después de muerte silenciosa varias horas!: el aumento recurrente de la concentración sanguínea de fentanil puede originar depresión respiratoria posoperatoria, que causa el peligro de «muerte silenciosa»).
- Disminución pasajera de la presión arterial.
- Bradicardia sinusal leve.
- Rigidez muscular en el área torácica.
- Temblor con enfermedad de Parkinson.
- Aumento del tono del esfínter de Oddi.
- Broncoconstricción.
- Náuseas y vómitos.
- Supresión de la tos.

#### *Datos farmacológicos*

- Inicio de acción: 20 a 30 segundos después de su administración IV.
- Efecto máximo: 3 min.
- Efecto hipnótico: 10 minutos (más prolongado con dosis de carga más alta).
- Efecto analgésico: 20 a 40 minutos (más prolongado con dosis de carga más altas).
- Tiempo medio de eliminación: dos horas (precaución: prolongada si se añade halotano).
- Biotransformación: hepática; una porción menor se elimina sin modificar por el riñón.
- Índice terapéutico alto (con ventilación artificial adecuada).
- Cruza la barrera placentaria.
- Depresión respiratoria dependiente de la dosis por varias horas; posible efecto de rebote; precaución; evitar la administración simultánea de benzodicepinas de acción lenta en dosis altas.
- Depresión respiratoria con inyección única:
  1. 0.01 mg/kg; alrededor de 1 hora.
  2. 0.025 mg/kg; unas 3 a 4 horas.
  3. 0.05 mg/kg; casi 7 horas.

#### *Dosis*

- Precisar una dosis alta única al inicio de la anestesia y dosis fraccionadas después de una dosis inicial más baja (ver a continuación).
- Con dosis fraccionadas, debe reinyectarse la más baja posible al intervalo más prolongado que sea factible.
- Dosis inicial: 0.35 a 0.7 mg/70 kg.

- Dosis repetidas: 0.05 a 0.2 mg/70 kg.
- Anestesia con fentanil puro (+ N20/O2 + relajante); requiere dosis altas (50 microg/kg), que originan depresión respiratoria posoperatoria prolongada (pero poco riesgo de «remorfinización»).
- La neuroleptoanestesia requiere menos fentanil; combinado con droperidol (Inapsine) o benzodiacepinas: diacepam (valium), flunitracepam (Rohypnol), midazolam (Versed), hay mayor riesgo de «remorfinización» a pesar de una menor depresión respiratoria posoperatoria; se requiere mayor vigilancia posoperatoria.

### *Precaución*

- «Remorfinización» posible incluso en pacientes despiertos con respiración espontánea adecuada; en consecuencia, deben vigilarse varias horas.
- La respuesta a estimulantes respiratorias es incierta.
- El efecto de la naloxona, antagonista puro de opiáceos, sólo es relativamente breve (dependiente de la dosis, 15 a 90 minutos).

### *Consideraciones prácticas:*

- La rigidez torácica por fentanil se contrarresta con relajantes musculares.

## RELAJANTES MUSCULARES

### **Succinilcolina**

#### *Presentaciones*

1. Solución al 2% (20 mg/ml) en frascos ampula de 10 ó 20 ml.
2. Solución de 100 mg/ml en frasco ampula de 5 ml: debe diluirse para venoclisis.
3. Polvo: 500 mg para añadirse a solución IV (por lo general para una concentración de 1 mg/ml).

#### *Contraindicaciones*

- Hiperpotasemia (insuficiencia renal terminal).
- Quemaduras (hasta 10 semanas después).
- Traumatismo múltiple (desde el final de la primera semana hasta el final de la décima después del traumatismo).

- Tétanos.
- Inmovilización por más de tres días.
- Trastornos neuromusculares (por ejemplo, parapléjia, miotonía, poliomiélitis, apoplejía con hemipléjia).
- Sepsis (fase catabólica).
- Lesiones oculares penetrantes.
- Mioglobiuria idiopática paroxística.
- Disminución importante de la actividad de colinesterasa en plasma.

#### *Efectos adversos*

- Hiperpotasemia (precaución: puede haber fibrilación ventricular con  $\text{concn.} > 6,5 \text{ mmol/lt. de K}^+$ ).
- Las fasciculaciones musculares originan dolor muscular posoperatorio, aumento de la presión intraocular, intragástrica e intracraneal.
- Liberación de histamina (reacciones alérgicas, broncospasmo).
- Arritmias cardíacas (bradicardia, arritmias ventriculares, fibrilación ventricular, asistolia).
- Aumento de la salivación.
- Mioglobiuria, mioglobinemia.
- Bloqueo fase II, apnea prolongada (dosis única  $> 3 \text{ mg/kg}$ ; dosis total  $> 7 \text{ mg/kg}$ ; grandes diferencias individuales). Diagnóstico con estimulador nervioso (monitor de bloqueo); el bloqueo fase II puro puede antagonizarse con inhibidores de la colinesterasa.

#### *Datos farmacológicos*

- Relajante muscular despolarizante (bloqueo fase I).
- Inicio de acción: IV, 30 a 45 seg. IM, 2 a 5 min.
- Duración de la acción; 5 a 10 min.
- Segmentación rápida de la succinildicolina por pseudocolinesterasa en plasma a succinilmonocolina y colina; los productos de la descomposición se eliminan en gran parte por los riñones.
- La actividad reducida de colinesterasa en plasma origina catabolismo lento de la succinilcolina (en consecuencia, efecto prolongado):
  1. Los pacientes con colinesterasa atípica (deficiencia genética de colinesterasa; heterocigota en 4%, homocigota en 0.04%).
  2. Cirrosis hepática avanzada, metástasis hepáticas.
  3. Trastornos musculares.
  4. Final del embarazo hasta posparto inmediato.
  5. Etapas avanzadas de carcinoma.
  6. Desnutrición.
  7. Pancuronio (inhibe la colinesterasa en plasma).
  8. Los mióticos de acción lenta (por ejemplo, ecotiopato) inhiben la colinesterasa.

- Tiene importancia clínica una actividad de colinesterasa en plasma < 50% (normal 3,000 a 9,000 unidades lt. (Monotest, Boehringer).
- La succinilcolina no cruza la barrera placentaria.

### *Dosis*

- En la intubación: 1 a 1.5 mg/kg IV (después de precurarización se requieren dosis más altas).
- Lactantes: 1 a 2 mg/kg IV; 2 a 3 mg/kg, IM.
- Venoclisis.
  1. 500 mg de succinilcolina en 500 ml de glucosa al 5~ en agua (solución al 0.1%).
  2. Añadir 0.5 ml de azul de indigo o marcar claramente el recipiente de la solución (por razones de seguridad).
- Dosis inicial: 5 a 10 mg/min (= 5 a 10 ml/min); posteriormente: 0.5 a 5 mg/min (0.05 a 5 mg = 5 a 50 gotas/min/70 kg).

### *Precaución*

- La presencia de rigidez muscular después de administrar succinilcolina debe hacer pensar en hipertemia maligna.
- Una inyección adicional rápida (masiva) durante una intubación difícil o hipoxia puede originar arritmias cardíacas peligrosas y paro cardíaco (liberación de K<sup>+</sup>, efecto sensibilizador de la colina).
- Apnea prolongada por disminución de la actividad de colinesterasa en plasma, colinesterasa atípica en plasma, o ambas (puede durar varias horas). Tratamiento más seguro: respiración artificial (una, dos o seis horas), vigilar con estimulador nervioso, aguardar a la recuperación de la actividad muscular normal.
- Efecto prolongado en hipotermia.
- *Guardar la solución en refrigerador.*
- Suele recomendarse tratamiento previo con atropina.
- Se recomienda precurarización (prevención de fasciculaciones musculares y sus secuelas):
  1. Pancuronio (Pavulon), 0.01 mg/kg (1 mg/70 kg).
  2. Atracurio 0.1 mg/kg (7 mg/70 kg).

### **Atracurio**

- Solución al 1%: 1 ml = 10 mg.

### *Contraindicaciones*

- Miastenia grave.
- Enfermedades neuromusculares.

- Síndrome de Eaton.Lambert (debilidad muscular con neoplasia).
- Embarazo.
- Posible asma bronquial.

#### *Efectos adversos*

- Liberación de histamina.

#### *Datos farmacológicos*

- Relajante muscular no despolarizante.
- Inicio de acción: 1 mín, máximo: 3 a 5 min.
- Duración de la acción; 35 a 50 min.
- Metabolismo espontáneo (eliminación de Hofmann).
- No hay efecto prolongado en enfermedades hepáticas o renales.
- Sin efecto acumulativo.

#### *Dosis*

- Intubación. Inicial: 0.4 a 0.5 mg/kg.
- Repetida: 0.1 mg/kg.
- Nota: lactantes hasta seis meses: mitad de la dosis.
- Precaución: similares a las del vecuronio.

#### *Consideraciones prácticas*

- Buenas condiciones para intubación tres minutos después de la inyección.
- La inyección previa (dos a tres minutos antes ) de 0.05 a 0.1 mg/kg acelera el inicio de su acción después de la dosis de intubación.
- Antagonizado por inhibidores de la colinesterasa.

## INHIBIDORES DE LA COLINESTERASA

### **Neostigmina**

- Anulación rápida de la parálisis por relajantes musculares no despolarizantes.

#### *Contraindicaciones*

- Asma bronquial.
- Bradiarritmia, bloqueo AV.

- Ausencia de tono muscular y actividad respiratoria (Bloqueo neuromuscular completo).
- Ile mecánico.
- Obstrucción de vías urinarias.

### *Efectos adversos*

- Salivación, aumento de la secreción bronquial.
- Broncospasmo.
- Bradicardia, extrasistoles, asistolia.
- Aumento de la motilidad intestinal. Miosis.
- Peligro de bloqueo neuromuscular con sobredosis.

### *Dosis*

- 1 ampolleta = 1 ml = 0.5 mg
- Debe combinarse con atropina: neostigmina, 1 a 2 mg (dos a cuatro ampolletas) + atropina 0.6 a 1 mg.
- Máximo: 2.5 mg neostigmina.
- Inicio de acción: 2 a 5 minutos.
- Duración de la acción; hasta 3 horas.

### *Precauciones*

- Bloqueo neuromuscular con sobredosis de inhibidores de la colinesterasa.
- En pacientes con deterioro de la función cardiopulmonar es mejor continuar la ventilación artificial hasta que haya desaparecido el bloqueo neuromuscular, en lugar de contrarrestarlo.
- Si están contraindicados agentes para contrarrestar el bloqueo, ventilar al paciente hasta que se recupere la función muscular.
- Respuesta «normal» a la estimulación muscular, incluso si aún están bloqueados 70% de los receptores por los relajantes; hay peligro de recurarización (espontánea o después de una dosis de ciertos antibióticos).

### *Consideraciones prácticas*

- Usar estimulador nervioso (vigilar bloqueo: «grupo de cuatro»).
- Criterios clínicos para la recuperación adecuada del bloqueo neuromuscular: abre los ojos; saca la lengua; levanta el brazo y levanta la cabeza; cada uno de ellos cuando menos durante 10 segundos.

## ANESTÉSICOS INHALATORIOS

### **Halotano**

#### *Contraindicaciones*

- Embarazo temprano.
- Hipertensión intracraneal.
- Hipertemia maligna.
- Hepatopatías graves.
- Fiebre de origen desconocido, ictericia, o elevación de transaminasas después de una anestesia previa con halotano.
- Uso de anestésicos durante tratamiento con radiación (posible transformación del halotano a la toxina hepática diclorohexafluorobuteno bajo radiación gamma).

#### *Efectos adversos*

- Depresión respiratoria (a concentración inspirada > 0.5 vol %) menor que la de isoflurano.
- Depresión miocárdica dependiente de la dosis, inotropia negativa.
- Hipotensión, disminución de la resistencia periférica.
- Efecto arritmógeno.
- Sensibilización del miocardio a catecolaminas endógenas (dolor, estrés, feocromocitoma) o exógenas.
- Precaución: en casos de hipoxia, hipercapnia o administración simultánea de ciertos fármacos (por ejemplo, puede ocurrir disociación AV después de la atropina).
- Aumento de la presión intracraneal.
- Posible toxicidad hepática.
- Respuesta ventilatoria a la hipoxia intensamente reducida o abolida.

#### *Datos farmacológicos*

- CAM: 0.7 a 0.8 vol % (en O<sub>2</sub>)
- 0.3 vol % (con 70% N<sub>2</sub>O).
- Coeficiente de partición sangre: gas; 2.3.
- Biotransformación: eliminación lenta de los metabolitos bromuro, cloruro y ácido trifluoracético, en dos a tres semanas.
- Broncodilatación.
- Anestésico potente, buen control de la depresión anestésica.

### *Dosis*

- Inducción combinado con N2O: 1.5 a 3.0 vol %.
- Mantenimiento: 0.7 vol %.

### *Precaución*

- No repetir anestesia con halotano en el transcurso de tres meses.
- Factores de riesgo de «hepatitis por halotano».
  1. Repetir la anestesia en el transcurso de cuatro semanas.
  2. Edad mayor de cuarenta años.
  3. Obesidad.
  4. Alergia.
  5. Afección autoinmunitaria.
- Aunque el halotano causa menos depresión respiratoria que el isoflurano, en anestesias prolongadas puede ser aconsejable la respiración ayudada o controlada.
- En combinaciones con anestésicos locales que contienen adrenalina como vasoconstrictor hay que tener mucho cuidado.

## **Isoflurano**

### *Contraindicaciones*

- Hipertensión intracraneal.
- Hipertemia maligna (antecedentes, predisposición).

### *Efectos adversos*

- Depresión respiratoria.
- Poca acción inotrópica negativa con la dosis usual.
- Reducción de la presión arterial sistémica, la resistencia periférica total y el trabajo sistólico del ventrículo izquierdo.
- Aumento de la frecuencia cardíaca aunque esto es dudoso en los pacientes ancianos.
- Aumento del flujo sanguíneo cerebral con concentraciones >1.1 CAM.
- Hipertensión intracraneal.
- Tiene efectos relajantes musculares propios y potencia los relajantes musculares no despolarizantes.

### *Datos farmacológicos*

- CAM: 1.15 vol % (en O<sub>2</sub>); 0.5 vol % (con 70 % N<sub>2</sub>O).
- Coeficiente de partición sangre/gas; 1.4.

- Poca biotransformación.
- Hepatotoxicidad ligera o nula, incluso en la hipoxia.
- Ritmos cardíacos estables: prácticamente no hay sensibilización miocárdica a la adrenalina.

### *Dosis*

- Inducción cuando se combina con N20: la concentración debe aumentarse lentamente en etapas de 0.25 a 0.5 vol %, hasta un valor promedio de 2.5 vol %.
- Mantenimiento: 1.4 (0.7 a 2.1) vol %.

### *Precaución*

- Se requiere respiración ayudada o controlada si la anestesia dura más de treinta minutos.
- Olor picante (supresión refleja de la respiración o tos durante la inducción).

### *Consideraciones prácticas*

- Pueden utilizarse relajantes musculares no despolarizantes en dosis reducidas.

## **Oxido nitroso (N20)**

### *Contraindicaciones*

- Neumotorax cerrado (sin drenaje torácico).
- Enfisema mediastínico.
- Neumoencéfalo.
- Neumopericardio.
- Hernia diafragmática, diafragma roto.
- Ileo (aumento de la distensión intestinal).

### *Efectos adversos*

- Depresión cardíaca en pacientes con limitaciones extremas de la reserva funcional.
- Depresión de la médula ósea con administración prolongada.
- Hipertensión intracraneal.

### *Datos farmacológicos*

- CAM: 101 vol %.
- Anestésico débil, buen analgésico.

- Coeficiente de partición sangre/gas; 0.47.
- Biotransformación: no se conoce.
- Difusión hacia espacios que contienen aire: 35 veces mayor solubilidad que el nitrógeno en sangre.

### *Dosis*

- Concentración de N<sub>2</sub>O inspirado hasta 75% (junto con oxígeno).

### *Precaución*

- Difusión de N<sub>2</sub>O hacia el interior del almohadillado del tubo endotraqueal (peligro de daño a la tráquea por aumento del volumen y la presión. herniación del almohadillado).
- Hipoxia por difusión durante el periodo postanestésico inmediato.
- Embolia aérea intraoperatoria, incluso si sólo se sospecha, suspender de inmediato N<sub>2</sub>O y ventilar con oxígeno al 100%.

### *Consideraciones prácticas*

- Durante anestias prolongadas hay que controlar la presión del almohadillado del tubo endotraqueal.
- Al final de la anestesia interrumpir N<sub>2</sub>O y ventilar durante 3 a 5 minutos con un flujo alto de oxígeno para evitar la hipoxia por difusión.
- Los pacientes con desequilibrios entre la ventilación/perfusión requieren más tiempo para recuperarse.
- El N<sub>2</sub>O es un 1.5 veces más pesado que el aire.
- El contenido de un cilindro de N<sub>2</sub>O sólo puede determinarse por peso.

## 1. ANESTESIA PARA PROCEDIMIENTOS URETRALES, VESICALES Y URETERALES.

### **a) Procedimientos endourológicos**

Las uretroplastias se realizan generalmente con el paciente en posición de litotomía extrema y, habitualmente, son procedimientos de larga duración por lo que es preferible la utilización de anestesia general.

Para las cistoscopias la mayoría de los cirujanos sigue prefiriendo la anestesia general. Esto permite asegurar la analgesia y la relajación del campo quirúrgico, aunque también hay otras técnicas como premedicación intramuscular opioide, geles de anestesia tópica, sedación i.v., etc.

Los tetraplégicos o cuadraplégicos son un grupo especial de pacientes que pueden sufrir cistoscopias repetidas y manipulaciones de cálculos. Hay que tener cuidado para evitar la hiperreflexia autonómica si la lesión de la médula está por encima de T5. La hiperreflexia autonómica es una alteración limitada primariamente a los individuos con lesión en la médula espinal, ocurriendo en el 65-85% de los cuadraplégicos y altos parapléjicos. Se manifiesta por una hiperactividad simpática generalizada y aguda (por ejemplo, hipertensión paroxística, bradicardia y arritmias cardiacas) en respuesta a estímulos procedentes de debajo del nivel de la transección, tales como la cateterización o la irrigación de la vejiga. Para que se desarrolle una hipertensión paroxística completa, la lesión en la médula espinal debe de estar por encima del flujo esplácnico (desde T4 o T6). Las lesiones entre T5-T10 producen elevaciones moderadas de la presión arterial. La anestesia general o la raquídea son efectivas para prevenir este fenómeno; aunque la anestesia raquídea puede ser técnicamente más difícil de obtener en los pacientes con lesiones en la médula espinal.

#### **b) Reflujo vesicoureteral**

Los estudios diagnósticos habituales de esta anomalía incluyen cistoscopia, pielografía i.v. o retrógrada y varios estudios urodinámicos incluyendo los perfiles de presión uretral y cistouretrografía de vacío. Se ha encontrado que los sedantes y todos los anestésicos inhalatorios, excepto el NO<sub>2</sub>, disminuyen la presión del esfínter, hasta el punto de invalidar los resultados. Por tanto, en los estudios urodinámicos no se debería utilizar anestesia general; de todas maneras, si el caso lo requiriera por falta de colaboración del enfermo, se podría anestesiarse profundamente al enfermo durante la primera fase de instrumentación uretral y luego superficializar la anestesia, usando sólo N<sub>2</sub>O y O<sub>2</sub> para poder obtener resultados fiables. La atropina puede llegar a relajar la musculatura lisa de la vejiga, por tanto, debe tratarse de evitarse la premedicación con este fármaco.

Uno de los problemas más importantes asociados con el reflujo vesicoureteral es el daño renal. Este hecho unido a la gran frecuencia de infecciones del tracto urinario y a la necesidad de administrar antibióticos que puedan ser nefrotóxicos puede ocasionar una prolongación del bloqueo neuromuscular.

#### **c) Cistectomía radical con formación de conducto ileal**

La retirada de la vejiga y su reemplazamiento por un conducto ileal en el cáncer de vejiga es una operación mayor que conlleva una alta mortalidad y morbilidad. Preoperatoriamente, los pacientes están frecuentemente

desnutridos y, a menudo, han estado bajo tratamiento radioterápico, lo cual hace la disección quirúrgica más difícil. Algunos autores han sugerido suministrar un aporte nutricional suplementario por vía i.v. de forma preoperatoria. Los pacientes pueden estar deshidratados debido a la preparación del intestino y a los enemas preoperatorios, por lo tanto, sería conveniente hidratar a estos pacientes antes de la intervención. Se pueden presentar problemas intraoperatorios importantes tales como sangrado, tiempo de cirugía prolongado, pérdida de calor. La manipulación del intestino durante la cirugía puede producir una pérdida significativa de fluidos intravasculares a un tercer espacio, y ésto, combinado con la incapacidad de medir el gasto urinario, hace que sea importante el uso de un catéter de presión venosa central para monitorizar los cambios en el volumen intravascular.

La anestesia regional sola es inadecuada para la mayoría de los pacientes que van a ser sometidos a esta cirugía, debido a la larga duración y a la extensión de la operación. La combinación de un bloqueo epidural continuo con una anestesia general superficial presenta las siguientes ventajas: reduce la pérdida de sangre intraoperatoria, permite una extubación precoz y la posibilidad de analgesia postoperatoria a través del catéter epidural. Debido a que la pérdida de sangre puede ser considerable, se ha recomendado la utilización de técnicas de hipotensión controlada para minimizar la pérdida sanguínea.

## 2. ANESTESIA PARA OPERACIONES EN LOS GENITALES EXTERNOS

Hay una alta sensibilidad reflexógena en las áreas genitales y perineales, por lo tanto, cuando se realiza una anestesia general hay que conseguir planos profundos para prevenir los reflejos autonómicos no deseados, tales como el laringospasmo y la hipertensión. El laringospasmo es una complicación relativamente frecuente, secundaria a la instrumentación uretral o a la dilatación del recto en un paciente anestesiado superficialmente.

## 3. ANESTESIA PARA CIRUGIA PROSTATICA

### a) **Resección transuretral (RTU)**

La anestesia general puede enmascarar los signos y síntomas precoces del síndrome RTU, sin embargo, puede estar más indicada que la anestesia regional en pacientes que necesitan apoyo pulmonar, en aquellos que

no pueden tolerar infusiones intravenosas de líquidos para compensar la pérdida rápida del tono simpático que se produce en la anestesia regional y en los que requieren monitorización invasiva. El uso de glicina al 1,5 generalmente evita la hemólisis, sin embargo, si puede producirse una sobrecarga de fluidos con hiponatremia. La monitorización de la presión venosa central es útil en estas circunstancias. Aunque los incrementos en la presión arterial sistólica y diastólica se consideran como los signos clásicos de la hipervolemia, también pueden ocurrir caídas bruscas en la presión sanguínea como respuesta a la hiponatremia dilucional y a la hipervolemia.

#### **b) Prostatectomía abierta**

Este tipo de intervención se puede realizar bajo anestesia regional o general. En la elección de la técnica anestésica hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones: situación del sistema cardiopulmonar, posición durante la cirugía y situación mental del paciente. El paciente con problemas cardiopulmonares significativos a menudo no puede tolerar la sobrecarga de líquidos y los desequilibrios hidroelectrolíticos. El control de la ventilación y de la oxigenación que se obtiene con la anestesia general beneficia a estos pacientes. La anestesia general también está indicada en los pacientes que no cooperan, como por ejemplo, los ancianos que se encuentran confusos y desorientados; aunque hay que tener en cuenta que tras la anestesia general algunos ancianos pueden encontrarse con agitación y desasosiego, lo cual se evitaría con una anestesia regional.

En la prostatectomía perineal el paciente se sitúa en una posición de litotomía extrema. Esta posición puede causar un deterioro marcado de los sistemas cardiovascular y respiratorio por lo que la mayoría de los anestesiólogos prefieren usar una anestesia general que les permita controlar mejor el sistema cardiopulmonar y el volumen intravascular.

#### **4) ANESTESIA EN LA LITOTRIZIA EXTRACORPOREA POR ONDAS DE CHOQUE**

Solo está indicada la anestesia general en aproximadamente el 20% de los casos, estos suelen ser porque el paciente se niegue a la anestesia regional, por incapacidad para cooperar y en el paciente ambulatorio en el que se teme alguna complicación por punción dural inadvertida.

Se suele hacer con respiración espontánea. Se ha empleado con éxito la ventilación con alta frecuencia pues se reduce la amplitud de los movimientos respiratorios y el cálculo se mueve menos .

**BIBLIOGRAFIA**

1. Barash P. G., Cullen B. F., Stoelting R. K. *Clinical Anesthesia*. J. B. Lippincott Company, 1992; 329-332
2. Barash P. G., Cullen B. F., Stoelting R. K. *Clinical Anesthesia*. J. B. Lippincott Company, *Clinical Anesthesia*, 1992; 407-415
3. Firestone L. F., Lebowitz P. W., Cook C. E. *Procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital*. Salvat ed, 1991; 559-581.
4. Tedeschi D., Carnevali M., Stanca A. Totally intravenous anesthesia in urologic interventions lasting more than 240 minutes. *Minerva-Anesthesiol*, 1991; 57 (9): 584-588
5. Gunther Lenz, Bernd Kottler, Rudolf Schorer. *MEMO Anesthesiologie*. Editorial El Manual Moderno, S.A., 1991; 89121
6. Anthony P. Adams, Penelope B. Hewitt, Mark C. Rogers. *Anestesia de urgencias*. Salvat Editores S. A., 1989; 309-319.
7. Smith C., Carter M., Sebel P., Yate P. Mental function after general anaesthesia for transurethral procedures. *Br J Anaesth*, 1991; 67: 262-268.
8. Miller R.A., Birch B. R., Anson K. M., Bell J., Gelister J., Grant D. The impact of minimally invasive surgery and sedoanalgesia on urological practice. *Postgrad-Med J*, 1990; 66 Suppl 1: 572-6.
9. Pedersen T, Eliassen K, Henriksen E. A prospective study of mortality associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of mortality in hospital. *Acta Anaesthesiol Scand*, 1990; 34: 176-82