

# SEDOANALGESIA INHALATORIA EN UCIP

Alba Palacios (Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid). Grupo de Sedoanalgesia de la SECIP.

## ÓXIDO NITROSO

### CONCEPTO

El protóxido u óxido nitroso es un gas anestésico inodoro, incoloro e inflamable. Su coeficiente de partición sangre/gas es bajo (0.47) lo que se asocia a un rápido inicio de acción. Su concentración alveolar mínima (CAM) > 104% explica su baja potencia como gas anestésico y la necesidad de utilizarlo asociado a otros gases anestésicos o fármacos intravenosos para conseguir un plano adecuado de anestesia quirúrgica. Tarda 20 segundos en pasar de la circulación pulmonar al SNC, 2-3 minutos en aparecer sus efectos, alcanzando su efecto máximo a los 3-5 minutos.

Sus efectos son:

- A nivel respiratorio disminuye el volumen corriente y aumenta la frecuencia respiratoria. Reduce también la respuesta respiratoria normal a la hipoxia y a la hipercapnia.
- A nivel del SNC presenta buen efecto analgésico a concentraciones del 35%. Tiene un efecto emético central.
- A nivel cardiovascular sus efectos son mínimos en pacientes normales. Tiene un ligero efecto depresor miocárdico directo que generalmente es contrarrestado con un cierto grado de estimulación simpática.

Es un gas inerte que no se metaboliza, por lo que se elimina inalterado por vía pulmonar durante la espiración. Es unas 30 veces más soluble que el nitrógeno por lo que difundirá a cavidades cerradas llenas de aire mucho más rápidamente que la velocidad con la que el nitrógeno salga. Esto lleva a un aumento de volumen en cavidades cerradas pero distensibles: neumotórax, neumopericardio, neumomediastino, intestino obstruido o embolismo aéreo.

Los niveles máximos ambientales permitidos son de 1.0 ppm. Debido a la baja concentración y corta duración de los procedimientos, no se requieren sistemas especiales de extracción de gases en el lugar de utilización.

La inhalación de una mezcla fija de oxígeno y óxido nitroso al 50% se asocia a un efecto analgésico significativo con menor efecto sedante y ansiolítico. Su rápido y predecible inicio y cese de acción permite que pueda ser utilizado para crear un estado de sedoanalgesia consciente manteniendo los reflejos protectores de la vía aérea. Su utilización se ha asociado a una incidencia de efectos adversos graves (sobresedación con obstrucción de la vía aérea) entre 0-0.3%, y una incidencia de efectos adversos menores (náusea y vómito, euforia, mareo) entre 5-30%.

**Sedoanalgesia inhalatoria en UCIP**



El Kalinox® es una mezcla homogénea de oxígeno al 50% y protóxido u óxido nitroso al 50%, comprimidos en un cilindro de 5 litros a 170 bares y 15º de temperatura.

## INDICACIONES

En general, es un fármaco útil en pacientes colaboradores, que van a ser sometidos a procedimientos diagnósticos o terapéuticos asociados a dolor de intensidad leve-moderada y de corta duración (máximo 60 minutos).

- Drenaje de abscesos
- Cura de heridas
- Suturas cutáneas
- Quemaduras
- Punción lumbar
- Artrocentesis
- Punción de médula ósea
- Retirada de drenajes subcutáneos
- Cambio de apósitos
- Accesos intravenosos
- Movilización y traslado del paciente con dolor
- Desbridamiento de escaras y úlceras
- Administración de medicación intratecal
- Endoscopias.

## CONTRAINDICACIONES

- Paciente no colaborador o que rechaza la técnica
- Otitis media
- Neumotórax espontáneo, artificial o traumático
- Obstrucción intestinal
- Bullas enfisematosas
- Lesiones o traumatismos faciales que afecten senos o puedan comprometer la permabilidad de la vía aérea

**Sedoanalgesia inhalatoria en UCIP**

- Malnutrición. Resecciones intestinales
- Primer trimestre del embarazo
- Sospecha de intoxicación
- Hipertensión intracraneal
- Pacientes sometidos a cirugía oftalmológica en los últimos 3 meses
- Necesidad de oxigenoterapia superior al 50%.

**MATERIAL**

**Manorreductor-caudalímetro integrado en la botella**



\* reserva de inspiración

**PROCEDIMIENTO**

Es necesario explicar la técnica al paciente ya que el paciente debe colaborar para mantener la autoadministración del Kalinox® durante el procedimiento. Informar sobre los posibles efectos secundarios, y que si estos aparecen, cederán inmediatamente al suspender la inhalación, pudiendo reiniciarla posteriormente. Evitar que las gestantes estén en contacto con el N2O por posible efecto teratógeno.

Dependiendo de las características del procedimiento, si es posible, se aconseja asociar un anestésico local (EMLA, LAT, infiltrado).

La mezcla se administra por medio de una mascarilla facial adaptada al tamaño del paciente, equipada con una válvula y un filtro antibacteriano (existen 2 tamaños, uno para menores de 30 Kg y otro para mayores de 30 Kg), así como una bolsa de anestesia, con una conexión que va al caudalímetro de la botella. Se deben administrar los litros suficientes para que la bolsa permanezca hinchada (reserva de inspiración), habitualmente 6-9 litros. El flujo de gas es continuo, por lo que el volumen inhalado depende de la ventilación minuto de cada paciente. Si existe patología respiratoria o cardiovascular se aconseja administrar oxígeno durante y 10-15 minutos después del procedimiento para evitar hipoxia por difusión.

Tras el procedimiento la bala de Kalinox® debe almacenarse en posición horizontal para evitar la administración de mezclas hipóxicas.

## EFECTOS SECUNDARIOS

Desaparecen a los pocos minutos de suspender la inhalación

- Dolor de oídos
- Boca seca
- Mareo, desorientación
- Sobre-sedación
- Euforia, alteración de las percepciones sensoriales, angustia o agitación
- Parestesias
- Vértigo
- Náuseas y vómitos

## SEVOFLURANO

### CONCEPTO

La sedación inhalatoria constituye una vía alternativa a la vía intravenosa en cuidados intensivos. Puede utilizarse como agente único, asociado a opiáceos u otros hipnóticos o sustituyendo temporalmente a agentes intravenosos (recuperación de receptores “drug Holiday”).

Los anestésicos volátiles actúan primariamente en las zonas más rostrales del cerebro como la corteza cerebral, e incluso a bajas concentraciones pueden deprimir completamente la consciencia, manteniendo las funciones autonómicas (control térmico, tensión arterial o respiración). La recuperación de la conciencia habitualmente es brusca, y puede haber un corto periodo de excitación. Se puede decir que los anestésicos volátiles actúan como una especie de “interruptores” de la consciencia.

El sevoflurano tiene escasa solubilidad en sangre por lo que el inicio de acción y la recuperación son rápidos. Tiene efecto hipnótico-sedante, broncodilatador y escasamente analgésico. A bajas concentraciones interfiere muy poco en la hemodinámica, por lo que es seguro en el postoperatorio cardiaco.

### VENTAJAS DE LA VÍA INHALATORIA

- No produce depresión respiratoria
- No disminuye la motilidad intestinal
- Permite extubación planificada
- Permite ventanas de sedación
- Fácil monitorización y dosificación
- Escasa acumulación
- Metabolismo hepático inferior al 5%, sin metabolitos activos

## Grupo de Sedoanalgesia de la SECIP

### Sedoanalgesia inhalatoria en UCIP

- Independiente de función renal y hepática
- No necesita vía venosa.

El principal problema del uso de la vía inhalatoria en UCIP, es la necesidad de un sistema de evacuación de gases, y de respiradores especiales de anestesia, o bien respiradores modificados conectados a un vaporizador. Este problema queda resuelto con el dispositivo AnaConDa®, que permite utilizar cualquier tipo de respirador, pudiendo conectar la salida de gases del respirador, bien a una toma de vacío, o a un recipiente con material absorbente.

## INDICACIONES

En principio puede utilizarse en cualquier paciente ventilado (a través de tubo endotraqueal o traqueostomía) si se reúnen los requisitos técnicos. Puede constituir una buena alternativa a los sedantes habituales en los siguientes:

- Pacientes con hiperreactividad bronquial: su efecto broncodilatador no actúa como la mayoría de los fármacos por la vía de los receptores de acetilcolina ni beta-2, por lo que puede utilizarse asociado a éstos
- En el estatus epiléptico refractario a otros tratamientos
- Pacientes en los que la infusión de agentes intravenosos para la sedación haya desarrollado efectos adversos que desaconsejen su continuidad
- Pacientes sedados que han desarrollado una creciente tolerancia a los agentes intravenosos utilizados en su sedación, en los que es necesario aumentar excesivamente las dosis de estos medicamentos

## CONTRAINDICACIONES

- Absolutas: susceptibilidad para desarrollar hipertermia maligna o antecedentes de hipersensibilidad al sevoflurano
- Relativas:
  - Sedaciones prolongadas (aumento de flúor)
  - Fuga aérea significativa (ej. fístula brocopleural)

Hay que tener precaución en pacientes con enfermedad de Duchenne, ya que en los pequeños puede producir hiperkaliemia y depresión miocárdica en adolescentes.

## DOSIFICACIÓN

Se monitorizará al paciente mediante un analizador de gases que mide la concentración de gas al final de la espiración (ET sevo), pudiendo apoyarse también en la monitorización del BIS (se mantendrá entre 40-50 con relajante muscular y 60-65 sin relajante muscular).

ETsevo=Pp sangre=Pp cerebro

### **Grupo de Sedoanalgesia de la SECIP**

#### **Sedoanalgesia inhalatoria en UCIP**

La concentración alveolar mínima (CAM ó MAC) es la medida de la profundidad anestésica: concentración alveolar mínima que hace que un paciente no se mueva ante un estímulo doloroso en el 50% de los pacientes.

La MAC del sevoflurano en niños es la siguiente:

- 1-6 meses: 3,1%
- 6-12 meses: 2,7%
- 1-12 años: 2,55%

Para la dosificación en UCIP se utilizará la MAC-awake, que es la concentración alveolar mínima que produce pérdida de consciencia pero permite respuesta a órdenes verbales adecuadamente. Esta concentración para el sevoflurano se encuentra 0.6-1%, y disminuye con la edad, y con el uso concomitante de otros sedantes u opiáceos.

Como regla general, si un paciente sedado por vía intravenosa va a recibir un anestésico volátil, los requerimientos de opiáceos disminuirán a menos de la mitad, por lo que puede ser útil suspender su infusión temporalmente hasta que baje la concentración en sangre.

Por otra parte, dosis bajas de opiáceos permitirán una reducción de la ET sevo, y por su acción en el tronco cerebral facilitan la tolerancia al tubo endotraqueal y suprimen el reflejo tusígeno y la excitación que se produce cuando se interrumpe la administración del anestésico volátil o se administra en concentraciones demasiado bajas. Por su perfil farmacocinético, el remifentanilo puede ser un fármaco muy útil para asociar a los anestésicos volátiles, ya que tampoco se acumula, incluso en pacientes con insuficiencia hepática y/o renal

#### **UTILIZACIÓN de AnaConDa® (anaesthetic conserving device):**

Este dispositivo es básicamente un filtro intercambiador de calor y humedad modificado que, intercalado en el circuito de ventilación del paciente, permite administrar agente halogenado por medio de una cámara de vaporización conectada a una jeringa con anestésico líquido. El anestésico difunde sobre la superficie de la varilla y se vaporiza instantáneamente, siendo arrastrado por el flujo de gas inspiratorio, y entregado a los pulmones. Está fabricado para su uso tanto con isoflurano como con sevoflurano. El dispositivo tiene un espacio muerto de 100 ml.

Es un dispositivo de pequeño tamaño, de fácil colocación, adaptable a todo tipo de ventilador, y que permite la reutilización del gas, con el consiguiente ahorro de anestésico inhalatorio. Es un dispositivo de un solo uso, y debe cambiarse cada 24 horas por motivos de higiene.



- El anestésico (sevoflurano) se carga de la botella en una jeringa de 50 ml con la ayuda de un adaptador específico. Sólo deben utilizarse jeringas y sistemas especiales.



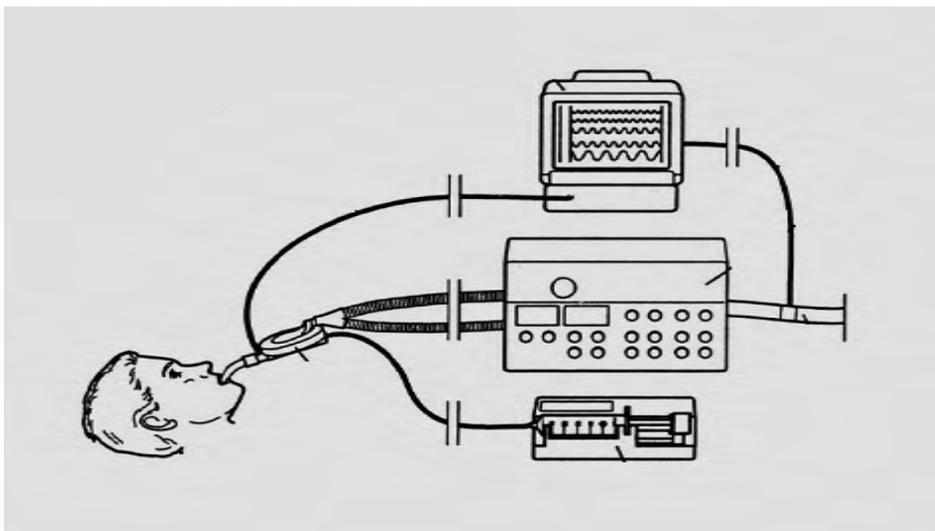
- Se debe tener precaución para evitar burbujas en la jeringa, lo cual puede conducir a sobredosificación. Para ello:
  - El sevoflurano debe almacenarse a temperatura ambiente
  - La jeringa debe ser cargada sin burbujas
  - La jeringa debe mantenerse por debajo del nivel de la cabeza del paciente
  - La jeringa debe estar alejada de fuentes de calor.
- Se puede empezar con un ritmo de infusión de 25 ml/h hasta que el sevoflurano alcanza el vaporizador (mirando la línea de infusión, o detectando la primera señal en el analizador de gases), poniendo un volumen a infundir de 1,2 ml, que es el volumen de purgado. Dependiendo del volumen minuto y la concentración deseada, después el ritmo se ajustará. Habitualmente se requieren ritmos entre 2-7 ml/h para una concentración de 0.7-1%. Tras una hora, el ritmo podrá ser disminuido un poco más. Una vez conseguido el nivel de sedación adecuado, generalmente apenas se requieren modificaciones, aunque se pueden administrar bolos extra de 0,2-0,3 ml, si no varía significativamente el volumen minuto del paciente.
- Durante el uso de Anaconda, si es necesario aspirar secreciones, lo óptimo es que el paciente tenga conectado un sistema de aspiración cerrada, evitando la desconexión del circuito. En caso de que no lleve aspiración cerrada, para evitar la polución ambiental, se debe parar la jeringa de infusión, desconectar el circuito, aspirar las secreciones y reconectar el circuito, volviendo a poner en marcha luego la jeringa de infusión.

**Sedoanalgesia inhalatoria en UCIP**

AnaConDa® es un dispositivo de un solo uso. El fabricante recomienda su cambio después de 24 horas de uso, ya que aunque se conoce que la conservación de las propiedades anestésicas del dispositivo se mantiene durante al menos 72 horas, se debe seguir el protocolo habitual de cambio de los filtros antibacterianos HME estándar. Al colocarlo en la rama inspiratoria debería durar más, ya que no hace las veces de filtro.

**MONTAJE DE AnaConDa®:**

En el dibujo inferior, se ve el dispositivo AnaConDa® colocado en la pieza en T. Debido al volumen de espacio muerto que contiene (100 ml), y la monitorización del ET sevo en el mismo dispositivo. En pacientes pediátricos, con volúmenes tidal por debajo de 350 ml, debe colocarse el dispositivo en la rama inspiratoria del respirador, y la monitorización del ET sevo se hará entre la pieza en Y y el tubo endotraqueal. De esta manera se evita el aumento del espacio muerto, aunque no se ahorra gas, ya que no hay retorno de sevoflurano a AnaConDa®.



Montaje de AnaConDa® en pacientes con volumen tidal superior a 350ml. Colocación del dispositivo en la pieza en Y.



**Grupo de Sedoanalgesia de la SECIP**

**Sedoanalgesia inhalatoria en UCIP**

Colocación de AnaConDa® en el asa inspiratoria en pacientes con volumen tidal inferior a 350ml.



Sistema de evacuación: conexión a la salida de gases del respirador de un contenedor con material absorbedor de gases anestésicos halogenados.