

Sedación en procedimientos y situaciones especiales

T. MUÑOZ-MARTÍNEZ^a, C. PARDO-REY^b, J.A. SILVA-OBREGÓN^c Y GRUPO DE TRABAJO DE ANALGESIA Y SEDACIÓN DE LA SEMICYUC

Servicio de Medicina Intensiva. ^aHospital Txagorritxu. Vitoria. Álava. ^bHospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid. ^cHospital General de Ciudad Real. España.

Numerosas técnicas diagnósticas y terapéuticas precisan sedoanalgesia para poder ser realizadas de una forma segura y confortable para el paciente. Especial interés para el intensivista tienen la cardioversión eléctrica, la colocación de dispositivos implantables de estimulación cardíaca, las técnicas endoscópicas o la realización de procedimientos quirúrgicos a pie de cama. En la presente revisión el Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de la SEMICYUC ofrece recomendaciones para administrar analgesia y sedación en esas situaciones.

PALABRAS CLAVE: *sedación, analgesia, técnicas en cuidados críticos, endoscopia, cardioversión eléctrica.*

SEDATION IN SPECIAL PROCEDURES AND SITUATIONS

Numerous diagnostic techniques require sedation and analgesia in order to be performed in a safe and comfortable way for the patient. Several of the most notable points of interest for the critical care specialist are the electrical cardioversion, the placing of implantable cardiac stimulation devices, the endoscopic techniques and the performing of bedside surgical procedures. In this current revision, the SEMICYUC Task Force for

Sedation and Analgesia describes recommendations and best practices for administering sedation and analgesia in these situations.

KEY WORDS: *sedation, analgesia, critical care procedures, endoscopy, electrical cardioversion.*

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente los pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) precisan técnicas o tratamientos puntuales para los cuales es necesario emplear algún tipo de sedoanalgesia. Cada vez más a menudo se requiere la colaboración del intensivista para realizar procedimientos diagnósticos o terapéuticos invasivos fuera de la UCI, especialmente técnicas endoscópicas y cardiológicas. Por este motivo, el Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de la SEMICYUC ha considerado oportuno revisar estos temas para ofrecer unas recomendaciones al respecto. Debemos destacar que la mayoría de los estudios de sedación para estos procedimientos se han realizado en poblaciones heterogéneas y en pacientes no críticos y no son estudios controlados, por tanto, no es posible hacer unas recomendaciones desde la evidencia, por lo que la mayoría se limitan al consenso de los miembros del citado Grupo de Trabajo.

La presente revisión se centra en los pacientes no intubados, donde es especialmente importante elegir la técnica y los fármacos adecuados, dejando aparte aquellos casos que se resuelven con un bolo puntual de opiáceo y/o neuroléptico (canulaciones vasculares en pacientes no colaboradores, por ejemplo). Como técnica de sedación poco habitual en la UCI, se ha revisado también el uso de gases anestésicos en unidades de críticos.

Correspondencia: Dr. T. Muñoz Martínez.
Servicio de Medicina Intensiva. Hospital Txagorritxu.
C/ José Achótegui, s/n.
01009 Vitoria. Álava. España.
Correo electrónico: tomas@arconte.jazztel.es

TABLA 1. Factores de riesgo de complicaciones

Edad avanzada
Obesidad importante
Embarazo
Indicación urgente
Apnea del sueño
Insuficiencia respiratoria crónica
Insuficiencia cardíaca
Trastornos de conducción cardíacos
Estómago lleno
Íleo de cualquier etiología
Posibilidad de vía aérea difícil
Déficit neurológico, historia de convulsiones
Complicaciones previas con la sedoanalgesia

La sociedad actual marca una tendencia que exige que se garantice el confort y la seguridad de todo paciente que precise ser sometido a cualquier técnica médica, lo que conlleva un gran incremento en la necesidad de profesionales cualificados para ello. Entre los procedimientos realizados con apoyo de sedoanalgesia destacan los siguientes:

1. Cardioversión eléctrica.
2. Colocación de marcapasos y desfibriladores implantables.
3. Ecocardiografía transesofágica en pacientes no colaboradores.
4. Técnicas endoscópicas: fibrobroncoscopia, esofagogastroscofia, colangiopancreatografía endoscópica retrógrada (CPRE), colonoscopia.
5. Curas cruentas, recambios extensos de apósitos, reducciones ortopédicas, drenaje torácico.
6. Apoyo en técnicas radiológicas invasivas (arteriografías, embolizaciones, colocación de TIPS -shunt intrahepático portosistémico transyugular-, etc.).

Clásicamente los anestesiólogos solían incluir este tipo de actuaciones dentro del concepto de cuidados anestésicos monitorizados¹. El aspecto más importante a considerar es el nivel de gravedad y el compromiso funcional del paciente. Incluso técnicas que se hacen habitualmente sin sedación a pacientes ambulatorios, pueden requerir analgesia y ansiólisis en enfermos más graves¹, e incluso aislamiento de la vía aérea mediante intubación en críticos. En la tabla 1 se recogen los principales factores de riesgo de complicaciones que deben tenerse siempre en cuenta. Es fundamental estar familiarizado con el procedimiento que va a ser realizado (duración, complicaciones, potencial doloroso, etc.), asegurar una monitorización adecuada (ritmo cardíaco, presión arterial no invasiva y pulsioximetría como mínimo) y utilizar los fármacos que mejor se conozcan. En todo momento debe estar disponible instrumental de soporte vital avanzado. La tabla 2 resume los requisitos y actuaciones necesarios antes, durante y después del procedimiento.

SEDOANALGESIA PARA CARDIOVERSIÓN ELÉCTRICA

La cardioversión eléctrica es un procedimiento doloroso que exige aplicar sedoanalgesia a pacientes

TABLA 2. Actuaciones para sedación en procedimientos

Requisitos previos
Valoración de patologías y factores de riesgo
Ausencia de contraindicaciones
Consentimiento informado
Durante la técnica
Monitorización adecuada (mínimo electrocardiograma, presión arterial y pulsioximetría, a valorar capnografía)
Vía venosa estable
Oxigenoterapia
Material de soporte vital avanzado
Dotación adecuada de personal
Después de la técnica
Documentación del procedimiento
Monitorización adecuada hasta recuperación de situación basal
Instrucciones al alta

que pueden encontrarse en situación hemodinámica precaria, tanto por la arritmia como por la cardiopatía subyacente, y que puede ser agravada por los fármacos anestésicos¹. A diferencia de otras técnicas comentadas en este capítulo, para la cardioversión eléctrica se precisa deprimir por completo la consciencia del paciente, lo que aumenta la posibilidad de complicaciones respiratorias y pérdida de defensa de la vía aérea. El profesional que asume este procedimiento debe estar capacitado para controlar la vía aérea, asegurar la ventilación y corregir alteraciones hemodinámicas incluyendo manejo de taqui y bradiarritmias, por lo que tradicionalmente colaboraban un anestesiólogo y un cardiólogo. Las políticas sanitarias actuales que abogan por la contención de costes favorecen que sea un único facultativo el que se responsabilice de todo el procedimiento²; el intensivista se convierte así en un profesional idóneo para ello. Esa misma preocupación por los costes³⁻⁵ lleva a intentar evitar el ingreso de estos pacientes y a realizar este procedimiento de forma ambulatoria⁶, lo que obliga a utilizar pautas de anestesia con rápida recuperación.

En los estudios que analizan pautas de sedoanalgesia para cardioversión eléctrica existe notable discrepancia entre las conclusiones de los diferentes autores, por lo que la estrategia óptima sigue sin estar definida⁷. Prácticamente se han probado todos los anestésicos conocidos, con y sin adición de opiáceo⁸⁻¹³. En la mayor parte de los trabajos se administra lentamente un fármaco hipnótico hasta conseguir la ausencia de respuesta al estímulo glabellar, momento en el que ya se puede administrar el choque. En algunos pacientes se considera oportuno intentar varios choques eléctricos antes de desestimar la posibilidad de restaurar el ritmo sinusal, incluso variando la posición de los electrodos, por lo que es preciso incrementar la dosis de fármacos anestésicos, a menudo con bolos repetidos, lo que incrementa el riesgo de apnea. Si se utilizan fármacos con rápida desaparición del efecto, esto supone simplemente un breve período de ventilación con bolsa-mascarilla, situación claramente preferible a un paciente consciente del choque por una dosificación insuficiente de sedoanalgesia¹⁴.

Es fundamental elegir los fármacos más adecuados para cada situación. El midazolam produce una inducción y una recuperación excesivamente lentas, y presenta además escasa correlación entre la dosis administrada y el efecto, motivos suficientes para no considerarlo de primera elección. Los barbitúricos presentan importantes efectos no deseados, entre los que destaca la depresión hemodinámica, peligrosa en un paciente con arritmias. La ketamina debe evitarse en numerosas cardiopatías, ya que está contraindicada en pacientes coronarios, y la descarga adrenérgica que produce podría acelerar la arritmia que pretende tratarse. Por los motivos citados, los fármacos inductores anestésicos más adecuados para la cardioversión eléctrica son el propofol y el etomidato. Los opiáceos más adecuados para este procedimiento deben cumplir también los requisitos de rapidez en el inicio y en la desaparición del efecto, por lo que se desaconsejan los que provoquen liberación de histamina. Por ello, los más utilizados son el fentanilo, el alfentanilo y el remifentanilo^{15,16}.

El etomidato garantiza una rápida inducción y el mantenimiento de una adecuada estabilidad hemodinámica. Su acción inhibitoria de la esteroidogénesis adrenal no suele suponer un problema en este contexto. Debe tenerse presente la posibilidad de desencadenar trismus, que comprometería la ventilación y que en casos graves puede precisar de la utilización de un bloqueante neuromuscular. Frecuentemente los pacientes experimentan mioclonías cuando se utiliza este fármaco, describiéndose dificultad en interpretar el ritmo de salida tras el choque eléctrico. Para evitar estos problemas se aconseja una administración lenta, o incluso premedicación con benzodiazepina. Algunos autores atribuyen al solvente (etilenglicol) un importante papel en los efectos secundarios, por lo que se recomiendan formulaciones en solvente lipuro^{17,18}.

El propofol es también un inductor rápido y permite una pronta recuperación, con un despertar subjetivamente más agradable para los pacientes¹⁴. Puede empeorar la contractilidad cardíaca, la conducción y causar hipotensión, por lo que su uso no se recomienda en pacientes en esas condiciones. De todas formas, en pacientes eurolémicos, la administración lenta de propofol suele ser bien tolerada. Otro problema asociado a su uso es que produce irritación y dolor en la zona de infusión, especialmente en venas periféricas pequeñas. Esto puede evitarse asociando anestésico local (lidocaína habitualmente) o utilizando la formulación en solvente lipuro^{19,20}.

Los estudios que comparan etomidato y propofol en la cardioversión eléctrica, además de utilizar pautas no homogéneas, ofrecen conclusiones diferentes. Nuestro Grupo de Trabajo recomienda utilizar etomidato (0,10-0,15 mg/kg) en pacientes con situación hemodinámica precaria pudiendo utilizarse propofol (1-1,5 mg/kg) en los casos más estables (sin bradicardia, hipotensión ni hipovolemia). La adición de opiáceo, no contemplada por todos los autores puesto que aumenta la incidencia de apnea, es necesaria dado que se trata de un procedimiento doloroso; es suficiente

añadir 0,6-1 µg/kg de fentanilo o 0,5 µg/kg de remifentanilo, administrándolo en 40-60 segundos¹⁵.

SEDOANALGESIA PARA IMPLANTE DE DISPOSITIVOS DE ESTIMULACIÓN CARDÍACA

El presente apartado aborda las estrategias para optimizar el confort y la colaboración del paciente que precisa colocación de marcapasos, resincronizador o desfibrilador automático implantable (DAI). Estos procedimientos incluyen la colocación transvenosa de uno o varios electrodos y la realización de una bolsa subcutánea (en ocasiones protegida por el músculo pectoral) para alojar el generador, para lo cual se precisa infiltrar la zona con anestésico local.

Aunque la anestesia local basta en los procedimientos más simples, puede ser recomendable utilizar sedoanalgesia por vía sistémica en los más complejos. El tiempo necesario para implantar un marcapasos VVI es claramente diferente del que se precisa para un DAI-resincronizador. Además, se requiere comprobar que el aparato cumple con su cometido, por tanto se inducirá taquicardia o fibrilación ventricular para asegurar que el dispositivo las reconoce y las trata, por lo que estos pacientes recibirán una o más descargas eléctricas.

Otro aspecto que hay que considerar es que muchos de estos pacientes tienen edades avanzadas, en ocasiones con grados incipientes de demencia, lo que hace imposible que colaboren mínimamente durante el procedimiento si no se les administra la medicación adecuada.

Se han realizado escasos estudios en este campo y resulta bastante evidente al revisar la literatura que cada grupo publica según su propia experiencia y preferencias. En el mundo anglosajón se utiliza con bastante frecuencia óxido nítrico en estos procedimientos^{21,22}, con la colaboración de un anestésico, aunque algunos autores propugnan que la utilización de sedación (profundizada en el momento de administrar choques) es preferible a la anestesia general²³.

En nuestro medio se prefiere la utilización de fármacos intravenosos frente a gases anestésicos, y se remarca la utilización de analgesia antes de los fármacos hipnóticos. En esa línea, se han publicado experiencias favorables con remifentanilo²⁴. Esta pauta permite mantener una situación basal confortable para el paciente, incluso en procedimientos prolongados, incrementar el nivel de analgesia puntualmente y garantizar una rápida recuperación.

SEDOANALGESIA EN PROCEDIMIENTOS ENDOSCÓPICOS

Existe una importante controversia sobre el empleo de medicación sedante en pacientes sometidos a procedimientos endoscópicos sobre el aparato digestivo y respiratorio. Incluso hay trabajos que niegan algún beneficio real tanto para la realización de la técnica como para la tolerancia del paciente^{25,26}. Obviamente no incluían pacientes críticos y esas con-

clusiones no son compartidas por otros autores^{27,28}.

La mayoría de los efectos adversos imputables al uso de la sedación y/o la analgesia durante la endoscopia tienen que ver con problemas cardiovasculares (destaca la hipotensión) o ventilatorios (destaca la desaturación y la hipercapnia, además de la pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea)^{29,30}. El miedo a esas situaciones y el hecho de que la utilización de sedación exija una infraestructura humana y material superior condiciona que la práctica habitual de numerosos servicios de Respiratorio^{25,31} o Digestivo^{32,33} sea realizar las exploraciones rutinarias sin sedación, especialmente cuando se trata de pacientes ambulatorios. En pacientes más graves, en situaciones en las que una determinada técnica pueda dar una información valiosa o incluso constituir una terapéutica resolutive, la colaboración de un profesional que asuma el control de las funciones vitales y garantice la tolerancia al procedimiento puede ser insustituible. Como se ha comentado al inicio del capítulo, el importante volumen de pacientes de esas características exige que los intensivistas nos impliquemos en estos procedimientos.

Con la implementación de guías, además de estándares en la monitorización y cuidados básicos, se puede disminuir el número de eventos adversos durante estos procedimientos³⁴. Para que la sedación y la analgesia sean seguras hay que proceder a una valoración sistemática de las patologías del paciente y su situación actual, conocer perfectamente el procedimiento que se ha de realizar, plantearse el balance riesgo-beneficio de utilizar sedación y elegir los fármacos más adecuados. Específicamente es fundamental evaluar la vía aérea. Estas exploraciones deben realizarse en el entorno apropiado, con la monitorización necesaria, con disponibilidad de instrumental de soporte vital y con personal entrenado en el manejo del mismo en número adecuado. Periódicamente deben revisarse los protocolos de actuación y siempre debe ofrecerse al paciente una adecuada información que incluya los beneficios esperados, los posibles riesgos y las actuaciones que conllevan, proporcionándole además instrucciones claras al alta^{35,36}.

Probablemente una sedación superficial es suficiente para tolerar una gastroscopia o broncoscopia diagnósticas (sedación consciente), con el fin de evitar la depresión respiratoria y la broncoaspiración. Los pacientes jóvenes son los que peor suelen tolerar estos procedimientos, y los que más se benefician de la utilización de sedación. Los fármacos más utilizados son el midazolam y el propofol; este último muestra ventajas en cuanto a tolerancia y facilitación del procedimiento³⁷. Cuando la técnica va acompañada de medidas terapéuticas o se prolonga en el tiempo, como ocurre en la CPRE, la utilización de un opiáceo asociado al sedante ha demostrado ventajas³⁸.

Es necesario remarcar que en situaciones de inestabilidad, como ocurre en hemorragias importantes, la instrumentación desde la cavidad oral del paciente unida a la utilización de sedación pueden condicionar complicaciones importantes como consecuencia de desaturación y aspiración. Por otra parte, es en estos

pacientes donde el endoscopista precisa mayor colaboración para poder realizar las técnicas terapéuticas oportunas. Deben preverse estos problemas y si es necesario aislar la vía aérea mediante intubación antes de iniciar la endoscopia. En cualquier caso, como ya se ha comentado, todo procedimiento de estas características debe hacerse bajo monitorización (ritmo cardíaco, presión arterial no invasiva, pulsoximetría) en un entorno con disponibilidad inmediata de medidas de soporte vital avanzado.

La colonoscopia es un procedimiento reconocido como incómodo y doloroso incluso en pacientes ambulatorios. Aunque se involucran factores como la experiencia del operador, el ritmo de insuflación o el diámetro y la rigidez del colonoscopio³⁹, el uso de sedoanalgesia permite de modo general que el paciente tolere estudios prolongados y completos⁴⁰⁻⁴². Aunque algunos autores recomiendan propofol de forma aislada por su menor tasa de complicaciones⁴³, la analgesia es un factor determinante en la tolerancia a la técnica. Entre las múltiples pautas que existen, la perfusión de remifentanilo a 3-9 µg/kg/h⁴⁰, potenciada si es necesario con dosis bajas de propofol^{41,42}, garantiza la analgesia adecuada con una recuperación del nivel de conciencia basal al suspender el fármaco al final del procedimiento.

Diversas sociedades han publicado recomendaciones para utilizar medicación sedante durante procedimientos endoscópicos⁴⁴⁻⁴⁹; sin embargo, apenas la cuarta parte de las endoscopias de tracto superior programadas en Europa se hace actualmente bajo sedoanalgesia, imputándose problemas en la disponibilidad de monitorización⁵⁰.

SEDOANALGESIA PARA CURAS Y PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS PUNTUALES

La realización de curas extensas, el desbridamiento de heridas con importante destrucción de partes blandas, la reducción de fracturas o el cambio de apósitos en quemados son técnicas que requieren dosis importantes de analgesia. Los fármacos más utilizados son la morfina y el fentanilo⁵¹, aunque existen también referencias favorables a la ketamina, incluso en pacientes pediátricos⁵² y en nuestro medio⁵³. Dosis intravenosas de ketamina de 0,2 a 1,5 mg/kg consiguen analgesia adecuada con aislamiento del entorno (disociación), aunque algunos autores aconsejan premedicar con benzodiacepinas para evitar pesadillas y experiencias desagradables^{54,55}. Debe evitarse su uso concomitante con neurolepticos⁵⁶. La asociación de dosis bajas de ketamina con otros analgésicos o su combinación con propofol (incluso en la misma jeringa, lo que se ha dado en denominar «ketofol») se ha mostrado eficaz para asegurar una adecuada tolerancia a este tipo de procedimientos, manteniendo la estabilidad cardiorrespiratoria^{57,58}. Dado que no se ha valorado específicamente, no recomendamos mezclar en la misma jeringa propofol con ketamina por el riesgo de producir embolismos grasos si se perdiese la estabilidad de la emulsión lipídica de propofol.

Sin olvidar que carece de acción analgésica, diversos autores encuentran el etomidato como fármaco de elección para procedimientos invasivos realizados en el área de Urgencias⁵⁹. Con las limitaciones de aplicar esas conclusiones a los pacientes de UCI, este fármaco permite mantener la estabilidad hemodinámica y dosis de 0,1-0,2 mg/kg no suelen comprometer la ventilación espontánea¹⁷. Son conocidos sus efectos secundarios (supresión suprarrenal, mioclonías, trismus, etc.), por lo que algunos intensivistas desaconsejan su uso, especialmente tras el estudio de Maleba et al, donde su simple uso para intubación aumentaba la mortalidad en pacientes sépticos⁶⁰. Algunos autores han llegado a pedir el abandono absoluto de este fármaco⁶¹. Remitimos al lector interesado en este tema a varios artículos de nuestra revista electrónica⁶²⁻⁶⁴.

Otra opción de sedoanalgesia para permitir curas cruentas en UCI es utilizar perfusiones de remifentanilo, fármaco caracterizado por su rapidez en el inicio y en la finalización de su acción. Por ello no debe olvidarse prolongar la perfusión a menor dosis (o administrar otro opiáceo de semivida más larga) para cubrir las necesidades posteriores de analgesia en estos pacientes^{16,65}. Pese a las teóricas ventajas que la farmacocinética de este fármaco ofrece, algunos autores desaconsejan su uso para procedimientos de corta duración, ya que se ha descrito dificultad en conseguir la profundidad analgésica requerida sin comprometer la vía aérea⁶⁶.

Lo más importante es estar familiarizado con el procedimiento que va a ser realizado (duración, complicaciones, potencial doloroso...), asegurar una monitorización adecuada (ritmo cardíaco, presión arterial y pulsioximetría como mínimo) y utilizar los fármacos que mejor se conozcan. Además, en todo momento debe estar disponible instrumental de soporte vital avanzado.

GASES ANESTÉSICOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS

La utilización de anestésicos inhalatorios como sedación de base para ventilación mecánica es una práctica excepcional en la UCI, aunque se han publicado algunos estudios⁶⁷⁻⁶⁹. Tal vez la patología en que más se emplean sea el estado asmático, por lo que la presente revisión se centrará en esta indicación, contemplada desde hace tiempo incluso en los textos generales de la especialidad⁷⁰.

No existe evidencia sobre el uso de gases anestésicos en los pacientes asmáticos, ya que los artículos publicados simplemente describen casos clínicos o series cortas de pacientes⁷¹⁻⁷⁶, incluyendo pacientes pediátricos en nuestro medio⁷⁷. El denominador común es que esta técnica se ha empleado frecuentemente en situaciones desesperadas, cuando el tratamiento convencional no revertía el broncoespasmo.

Hay referencias de utilización de diversos gases anestésicos, entre los que destacan el halotano, el enflurano y el isoflurano a diferentes dosis (habitualmente 0,5-1,5%). La mayoría de los pacientes

mejora en poco tiempo, entre 10 y 30 minutos, con reducción de las presiones respiratorias y descenso de la presión parcial de dióxido de carbono (pCO₂). Las limitaciones más importantes de esta técnica son:

1. Se precisa un ventilador de anestesia (con circuito cerrado). Estos ventiladores no tienen las mismas capacidades de flujo que los respiradores de intensivos; de hecho, se han descrito problemas de ventilación por este motivo⁷⁶.

2. No se conoce qué gas es el de elección y se han descrito fracasos con enflurano con buena respuesta a halotano, gas que por sus efectos secundarios ha sido desplazado de la práctica actual⁷².

3. Estos fármacos no están exentos de efectos secundarios, como la hipotensión, la reducción del gasto cardíaco, las arritmias, la reducción de la tasa de filtración glomerular, etc.⁷⁸. Menos frecuentes, aunque más graves, son la hepatitis por halotano o la encefalopatía por bromuro (liberado al metabolizarse el halotano), por lo que este fármaco ya no se utiliza⁷². El isoflurano presentaría menor número de efectos adversos, e incluso existen referencias sobre su uso prolongado^{68,73}, aunque otros autores abogan por el sevoflurano⁷⁹.

En el momento actual la utilización de gases anestésicos en el broncoespasmo severo debe considerarse una técnica excepcional y reservarse para aquellos casos que no responden al tratamiento convencional.

Tal vez la aparición de dispositivos conservadores de los gases anestésicos, como el sistema AnaConDa[®], que permite su acoplamiento a un ventilador convencional, incrementa el uso de este tipo de estrategia en las Unidades de Críticos. Este dispositivo se ha mostrado eficaz para administrar anestesia⁸⁰. Consiste en un intercambiador de calor-humedad modificado para permitir la evaporación y la administración de gases anestésicos sin necesidad de más aparatado adicional. Acoplado a la pieza en Y de la tubuladura, retiene el 90% del anestésico en el paciente^{81,82}. Algunos estudios, incluso de sedación prolongada, lo comparan favorablemente con las técnicas convencionales de sedación intravenosa⁸³.

Se ha vinculado la utilización de gases anestésicos con el deterioro cognitivo y existen trabajos que han demostrado apoptosis y depósito de amiloide en el sistema nervioso central⁸⁴. Antes de generalizar su utilización de forma prolongada es necesario conocer mejor este potencial.

RECOMENDACIONES

1. La elección de una determinada técnica de sedación para procedimientos puntuales dentro y fuera de la UCI debe basarse en criterios de seguridad y comodidad del paciente.

2. En todo momento debe contarse con la adecuada monitorización (al menos electrocardiograma continuo, presión arterial y pulsioximetría) y la disponibilidad humana y material para realizar soporte vital avanzado.

3. Para la cardioversión eléctrica se recomienda asociar un hipnótico y un opiáceo con rapidez en el inicio y en la desaparición del efecto. En pacientes estables se recomienda propofol y si hay compromiso hemodinámico, etomidato. Los opiáceos de elección son el fentanilo o el remifentanilo.

4. Se recomienda el remifentanilo para la colocación de dispositivos cardiológicos implantables por su perfil farmacocinético y farmacodinámico.

5. Recomendamos midazolam o propofol para mejorar la tolerancia a las técnicas endoscópicas. En procedimientos prolongados o dolorosos, como la CPRE, la colonoscopia o el tratamiento endoscópico de las varices se recomienda la asociación de un opiáceo.

6. En técnicas endoscópicas de alto riesgo, antes de utilizar sedoanalgesia debe considerarse la necesidad de aislamiento de la vía aérea mediante intubación.

7. En la realización de procedimientos quirúrgicos dolorosos recomendamos la ketamina o los hipnóticos (etomidato y propofol) asociados a un opiáceo.

8. En el momento actual no existe experiencia suficiente para recomendar la utilización de gases anestésicos para la sedación de pacientes críticos. Únicamente en situaciones de broncoespasmo refractario puede intentarse su uso.

Declaración de conflicto de intereses

El Dr. Muñoz-Martínez declara haber recibido pagos por su colaboración en conferencias organizadas por el laboratorio GSK.

Los Dres. Pardo-Rey y Silva-Obregón declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Soifer BE. Procedural anesthesia at the bedside. *Crit Care Clin.* 2000;16:7-28.
- Goldner BG, Baker J, Accordino A, Sabatino L, DiGiulio M, Kalenderian D, et al. Electrical cardioversion of atrial fibrillation or flutter with conscious sedation in the age of cost containment. *Am Heart J.* 1998;136:961-4.
- Catherwood E, Fitzpatrick WD, Greenberg ML, Holzberger PT, Malenka DJ, Gerling BR, et al. Cost-effectiveness of cardioversion and antiarrhythmic therapy in nonvalvular atrial fibrillation. *Ann Intern Med.* 1999;130:625-36.
- Dell'Orfano JT, Kramer RK, Naccarelli GV. Cost-effective strategies in the acute management of atrial fibrillation. *Curr Opin Cardiol.* 2000;15:23-8.
- Teng MP, Catherwood LE, Melby DP. Cost effectiveness of therapies for atrial fibrillation. A review. *Pharmacoeconomics.* 2000;18:317-33.
- Siaplaouras S, Buob A, Heisel A, Bohm M, Jung J. Outpatient electrical cardioversion of atrial fibrillation: efficacy, safety and patients' quality of life. *Int J Cardiol.* 2005;105:26-30.
- Baker GW, Sleigh JW, Smith P. Electroencephalographic indices related to hypnosis and amnesia during propofol anesthesia for cardioversion. *Anaesth Intensive Care.* 2000;28:386-91.
- Stoneham MD. Anaesthesia for cardioversion. *Anaesthesia.* 1996;51:565-70.
- Hullander RM, Leivers D, Wingle K. A comparison of propofol and etomidate for cardioversion. *Anesth Analg.* 1993;77:690-4.
- Jan KT, Wang KY, Lo Y, Lu BK, Liu K. Anesthesia for elective cardioversion: a comparison of thiopentone and propofol. *Acta Anaesthesiol Sin.* 1995;33:35-9.
- Canessa R, Lema G, Urzua J, Dagnino J, Concha M. Anesthesia for elective cardioversion: a comparison of four anesthetic agents. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 1991;5:566-8.
- Kick O, Bohrer H, et al. Etomidate versus propofol for anesthesia in ambulatory cardioversion. *Anesthesiol Intensive Care Notfallmed Schmerzther.* 1996;31:288-92 (abstract).
- Broch MJ, Valentín V, Murcia B, Bartual E. Valoración comparativa del etomidato, propofol y midazolam en la cardioversión electiva. *Med Intensiva.* 1999;23:209-15.
- Muñoz T, Castedo JF, Castañeda A, Dudagoitia JL, Poveda Y, Iribarren S. Sedación para cardioversión eléctrica; comparación de dosis bajas de propofol y etomidato. *Med Intensiva.* 2002;26:98-103.
- Muñoz T, Castedo JF, Dudagoitia JL, Poveda Y, Iribarren S, Castañeda A, et al. Cardioversión eléctrica bajo anestesia con bolus único de propofol y remifentanilo. *Forhos.* 2002;5:7-11.
- Castañeda FJ. Farmacocinética y farmacodinámica del remifentanilo. *Med Intensiva.* 2003; 1 Suppl:10-3.
- Ostwald P, Doenicke AW. Etomidate revisited. *Curr Opin Anaesthesiol.* 1998;11:391-8.
- Doenicke AW, Roizen MF, Kugler J, Kroll H, Foss J, Ostwald P. Reducing myoclonus after etomidate. *Anesthesiology.* 1999;90:113-9.
- Tan CH, Onsiong MK. Pain on injection of propofol. *Anaesthesia.* 1998;53:468-76.
- Picard P, Tramèr MR. Prevention of pain on injection with propofol: A quantitative systematic review. *Anesth Analg.* 2000; 90:963-9.
- Laurent G, Bertaux G, Martel A, Fraison M, Fromentin S, Gonzalez S, et al. A randomized clinical trial of continuous flow nitrous oxide and nalbuphine infusion for sedation of patients during radiofrequency atrial flutter ablation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2006;29:351-7.
- Ujhelyi M, Hoyt RH, Burns K, Fishman RS, Musley S, Silverman MH. Nitrous oxide sedation reduces discomfort caused by atrial defibrillation shocks. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2004; 27:485-91.
- Manolis AS, Maounis T, Vassilikos V, Chiladakis J, Cokkinos DV. Electrophysiologist-implanted transvenous cardioverter defibrillators using local versus general anesthesia. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2000;23:96-105.
- Blancas Gómez-Casero R, Martín Delgado C, Nevada Losada E, Quintana Díaz M, Chana García M, López Matamala B, et al. Sedoanalgesia con remifentanilo en el implante de marcapasos definitivo. *Med Intensiva.* 2006;30:370-3.
- Hatton MQF, Allen MB, Vathenen AS, Mellor E, Cooke NJ. Does sedation help in fiberoptic bronchoscopy? *BMJ.* 1994;309:1206-7.
- Colt HG, Morris JF. Fiberoptic bronchoscopy without sedation: retrospective study. *Chest.* 1990;98:1327-30.
- González R, De-la-Rosa I, Maldonado A, Domínguez G. Should patients undergoing a bronchoscopy be sedated? *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47:411-5.
- Putinati S, Ballerín L, Corbetta L, Trevisani L, Potena A. Patient satisfaction with conscious sedation for bronchoscopy. *Chest.* 1999;115:1437-40.
- Campbell SG, Magee KD, Kovacs GJ, Petrie DA, Tallon JM, McKinley R, et al. Procedural sedation and analgesia in a Canadian adult tertiary care emergency department: a case series. *CJEM.* 2006;8:85-93.
- Mensour M, Pineau R, Sahai V, Michaud J. Emergency department procedural sedation and analgesia: A Canadian Community Effectiveness and Safety Study (ACCESS). *CJEM.* 2006;8:94-9.
- Simpson FG, Arnold AG, Purvis A, Belfield PW, Muers MF, Cooke NJ. Postal survey of bronchoscopic practice by physicians in the UK. *Thorax.* 1986;41:311-7.
- Seow-Choen F, Leong AF, Tsang C. Selective sedation for colonoscopy. *Gastrointest Endosc.* 1994;40:661-4.
- Eckardt VF, Kanzler G, Schmitt T, Eckardt AJ, Bernhard G. Complications and adverse effects of colonoscopy with selective sedation. *Gastrointest Endosc.* 1999;49:560-5.
- Pitetti R, Davis PJ, Redlinger R, White J, Wiener E, Calhoun KH. Effect on hospital-wide sedation practices after implementation of the 2001 JCAHO procedural sedation and analgesia guidelines. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2006;160:211-6.

35. Cote CJ, Wilson S. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostic and therapeutic procedures: an update. *Pediatrics*. 2006;118:2587-602.
36. Bahn EL, Holt KR. Procedural sedation and analgesia: a review and new concepts. *Emerg Med Clin North Am*. 2005;23:503-17.
37. Meining A, Semmler V, Kassem AM, Sander R, Frankenberg U, Burzin M, et al. The effect of sedation on the quality of upper gastrointestinal endoscopy: an investigator-blinded, randomized study comparing propofol with midazolam. *Endoscopy*. 2007;39:345-9.
38. Ong WC, Santosh D, Lakhtakia S, Reddy DN. A randomized controlled trial on use of propofol alone versus propofol with midazolam, ketamine, and pentazocine "sedato-analgesic cocktail" for sedation during ERCP. *Endoscopy*. 2007;39:807-12.
39. Lee DW, Li AC, Ko CW, Chu DW, Chan KC, Poon CM, et al. Use of a variable-stiffness colonoscope decreases the dose of patient-controlled sedation during colonoscopy: a randomized comparison of 3 colonoscopes. *Gastrointest Endosc*. 2007;65:424-9.
40. Rudner R, Jalowiecki P, Kawecki P, Gonciarz M, Mularczyk A, Petelenz M. Conscious analgesia/sedation with remifentanyl and propofol versus total intravenous anesthesia with fentanyl, midazolam, and propofol for outpatient colonoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2003;57:657-63.
41. Heuss LT, Schnieper P, Drewe J, Pflimlin E, Beglinger C. Safety of propofol for conscious sedation during endoscopic procedures in high-risk patients- a prospective, controlled study. *Am J Gastroenterol*. 2003;98:1751-7.
42. Sipe BW, Rex DK, Latinovich D, Overley C, Kinsler K, Bratcher L, et al. Propofol versus midazolam/meperidine for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopists. *Gastrointest Endosc*. 2002;55:815-25.
43. Qadeer MA, Vargo JJ, Khandwala F, Lopez R, Zuccaro G. Propofol versus traditional sedative agents for gastrointestinal endoscopy: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2005;3:1049-56.
44. Bell GD, McCloy RF, Charlton JE, Campbell D, Dent NA, Gear MWL, et al. Recommendations for standards of sedation and patient monitoring during gastrointestinal endoscopy. *Gut*. 1991;32:823-7.
45. Waring JP, Baron TH, Hirota WK, Goldstein JL, Jacobson BC, Leighton JA, et al; American Society for Gastrointestinal Endoscopy, Standards of Practice Committee. Guidelines for conscious sedation and monitoring during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2003;58:317-22.
46. Faigel DO, Baron TH, Goldstein JL, Hirota WK, Jacobson BC, Johanson JF, et al; Standards Practice Committee, American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Guidelines for the use of deep sedation and anesthesia for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2002;56:613-7.
47. Cohen LB, Delege MH, Aisenberg J, Brill JV, Inadomi JM, Kochman ML, et al; AGA Institute. AGA Institute review of endoscopic sedation. *Gastroenterology*. 2007;133:675-701.
48. López Rosés L; Subcomité de Protocolos de la SEED. Directrices "guidelines" de sedación/analgesia en endoscopia. *Rev Esp Enferm Dig*. 2006;98:685-92.
49. Schreiber F; The Working Group on Endoscopy, Austrian Society of Gastroenterology and Hepatology (OGGH), Austrian Society of Gastroenterology and Hepatology (OGGH)--guidelines on sedation and monitoring during gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy*. 2007;39:259-62.
50. Ladas SD, Aabakken L, Rey JF, Nowak A, Zakaria S, Adamonis K, et al; European Society of Gastrointestinal Endoscopy Survey of National Endoscopy Society Members. Use of sedation for routine diagnostic upper gastrointestinal endoscopy: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy Survey of National Endoscopy Society Members. *Digestion*. 2006;74:69-77.
51. American College of Critical Care Medicine, American Society Of Health-System Pharmacist, American College of Chest Physicians. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. *Crit Care Med*. 2002;30:119-41.
52. Maldini B. Ketamine anesthesia in children with acute burns and scalds. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1996;40:1108-11.
53. Pérez MJ, Vázquez JL, Otheo E, Ros P, Martos I, Lozano C. Realización de técnicas diagnósticas y terapéuticas con sedación y analgesia en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica. *Med Intensiva*. 1998;22:293-7.
54. Parker RI, Mahan RA, Giugliano D, Parker MM. Efficacy and safety of intravenous midazolam and ketamine as sedation for therapeutic and diagnostic procedures in children. *Pediatrics*. 1997;99:427-31.
55. Chudnofsky CR, Weber JE, Stonayoff PJ, Colone PD, Wilkerson MD, Hallinen DL, et al. A combination of midazolam and ketamina for procedural sedation and analgesia in adult emergency department patients. *Acad Emerg Med*. 2000;7:228-35.
56. McArdle P. Intravenous analgesia. *Crit Care Clin*. 1999;15:89-104.
57. Loh G, Dalen D. Low-dose ketamine in addition to propofol for procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Pharmacother*. 2007;41:485-92.
58. Willman EV, Andolfatto G. A prospective evaluation of "ketofol" (ketamine/propofol combination) for procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2007;49:23-30.
59. Vinson DR, Bradbury DR. Etomidate for procedural emergency medicine. *Ann Emerg Med*. 2002;39:592-8.
60. Malerba G, Romano-Girard F, Cravoisy A, Dousset B, Nace L, Levy B, et al. Risk factors of relative adrenocortical deficiency in intensive care patients needing mechanical ventilation. *Intensive Care Med*. 2005;31:388-92.
61. Annane D. ICU Physicians should abandon the use of etomidate! *Intensive Care Med*. 2005;31:325-6.
62. Palencia E. Sedación con etomidato para procedimientos cortos. *REMI*. 2002;2:400.
63. Salvador L. Sedación con etomidato para procedimientos cortos. *REMI*. 2002;2:400.
64. Palencia E. Etomidato, insuficiencia suprarrenal y shock séptico. *REMI*. 2005;3:838.
65. Servin F, Desmots JM, Watkins WD. Remifentanyl as an analgesic adjunct in local/regional anesthesia and in monitored anesthesia care. *Anesth Analg*. 1999;89 Suppl 4:S28-32.
66. Litman RS. Conscious sedation with remifentanyl during painful medical procedures. *J Pain Symptom Manage*. 2000;19:468-71.
67. Spencer EM, Willatts SM. Isoflurane for prolonged sedation in the intensive care unit; efficacy and safety. *Intensive Care Med*. 1992;18:415-21.
68. Breheny FX, Kendall PA. Use of isoflurane for sedation in intensive care. *Crit Care Med*. 1992;20:1062-4.
69. Willatts SM, Prys-Roberts C, Kong KL, Spencer EM. Isoflurane compared with midazolam in the intensive care unit. *BMJ*. 1989;299:389.
70. Madison JM, Irwin RS. Respiratory failure part III: Status Asthmaticus. En: Irwin RS, Rippe JM, editors. *Intensive Care Medicine*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2003. p. 502-14.
71. O'Rourke PP, Crone RK. Halothane in status asthmaticus. *Crit Care Med*. 1982;10:341-3.
72. Echeverria M, Gelb AW, Wexler HR, Ahmad D, Kenefick P. Enflurane and halothane in status asthmaticus. *Chest*. 1986;89:152-4.
73. Bierman MI, Brown M, Muren O, Keenan RL, Glauser FL. Prolonged isoflurane anesthesia in status asthmaticus. *Crit Care Med*. 1986;14:832-3.
74. Saulnier FF, Durocher AV, Deturck RA, Lefebvre MC, Wattel FE. Respiratory and hemodynamic effects of halothane in status asthmaticus. *Intensive Care Med*. 1990;16:104-7.
75. Wheeler DS, Clapp CR, Ponaman ML, Bsn HM, Poss WB. Isoflurane therapy for status asthmaticus in children: a case series and protocol. *Pediatr Crit Care Med*. 2000;1:55-9.
76. Mutlu GM, Factor P, Schwartz DE, Sznajder JI. Severe status asthmaticus: management with permissive hypercapnia and inhalation anesthesia. *Crit Care Med*. 2002;30:477-80.
77. Rubio F, Hernández A, Quintero A, Pérez A, Pérez F, Pantoja S. Uso de isoflurano inhalado en el status asmático en el niño. *Med Intensiva*. 2000;24:237-9.
78. Martín JL, Njoku DB. Metabolism and toxicity of inhaled anesthetics. En: Miller RD, editor. *Anesthesia*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Churchill Livingstone; 2005. p. 231-72.
79. García R, Sánchez C, Fernández A, Gil M. Consideraciones sobre el uso de anestésicos inhalados en el status asmático infantil. *Med Intensiva*. 2001;25:39.

80. Tempia A, Olivei MC, Calza E, Lambert H, Scotti L, Orlando E, et al. The anesthetic conserving device compared with conventional circle system used under different flow conditions for inhaled anesthesia. *Anesth Analg.* 2003;96:1056-61.

81. Sackey PV, Martling CR, Radell PJ. Three cases of PICU sedation with isoflurane delivered by the 'AnaConDa'. *Paediatr Anaesth.* 2005;15:879-85.

82. Meiser A, Laubenthal H. Inhalational anaesthetics in the ICU: theory and practice of inhalational sedation in the ICU, eco-

nomics, risk-benefit. *Best Practice & Research. Clin Anaesthesiol.* 2005;19:523-38.

83. Sackey PV, Martling CR, Granath F, Radell PJ. Prolonged isoflurane sedation of intensive care unit patients with the Anesthetic Conserving Device. *Crit Care Med.* 2004;32:2241-6.

84. Xie Z, Dong Y, Maeda U, Moir RD, Xia W, Culley DJ, et al. The inhalation anesthetic isoflurane induces a vicious cycle of apoptosis and amyloid beta-protein accumulation. *J Neurosci.* 2007;27:1247-54.