

## SEDACIÓN DE PACIENTES EN LAS TÉCNICAS DOLOROSAS DIAGNÓSTICAS Y TERAPÉUTICAS: SUPUESTOS CLÍNICOS

A. López-Andrade Jurado, M. Prieto Cuéllar, M<sup>a</sup> J. García Sánchez, J. L. Martín Ruiz  
*Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor. Centro de Traumatología y Rehabilitación.  
 Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada*

### SEDACIÓN

*Del latín sedare: apaciguar, sosegar, calmar.*

El dolor, como origen de un sufrimiento humano, es innecesario y, con frecuencia, está presente en muchos casos de procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos (PDT). La mayoría de éstos pueden realizarse bajo una adecuada sedo-analgésia, bien como técnica única o bien combinada con anestésicos locales o regionales. De hecho uno de los factores que contribuyen al incremento en las técnicas de sedación consciente frente a la anestesia general es el creciente desarrollo de técnicas menos invasivas como alternativa a la cirugía (1). Ello conlleva la creciente necesidad de disponer en áreas hospitalarias distintas a los quirófanos de un experto en técnicas de sedación que, además de poseer conocimientos en farmacología de los ansiolíticos, analgésicos e hipnóticos, los tenga también en reanimación cardiopulmonar, en diversas patologías de base, y en monitorización avanzada (con métodos cada vez más seguros y fiables). Este estado de cosas está apuntando, en definitiva, a la presencia de un anestesiólogo que colabore con otros profesionales en dichos PDT.

En términos generales, la sedación proporciona un adecuado equilibrio entre la comodidad y seguridad del paciente durante ciertos procedimientos diagnósticos y terapéuticos. De acuerdo con la *American Dental Association*, la sedación consciente es "un nivel de consciencia mínimamente deprimido que retiene la capacidad del paciente para mantener independiente y continuamente su vía aérea y responder adecuadamente a estímulos físicos y órdenes verbales, conseguido por métodos farmacológicos o no-farmacológicos". Los objetivos primarios de la sedación consciente incluyen una adecuada sedación con riesgo mínimo, ausencia de ansiedad, amnesia, y protección frente al dolor y otros estímulos nocivos. Alcanzar un balance óptimo entre la comodidad del paciente y su seguridad requiere una cuidadosa dosificación de las drogas analgésicas y sedantes, así como una apropiada monitorización de los sistemas nervioso central, cardiovascular y respiratorio, sin olvidar una buena comunicación tanto con el paciente como con el cirujano o explorador.

En la sedación inconsciente o profunda, en cambio, y además de lo anterior, se deprime la consciencia, pudiendo afectarse los reflejos de protección; en realidad, este tipo de sedación supone una anestesia general superficial.

Las técnicas más populares de sedación consciente incluyen el uso de combinaciones de benzodiacepinas y analgésicos morfínicos, con una dosificación muy cuidadosa para minimizar los riesgos de depresión respiratoria grave; así suele emplearse midazolam más fentanilo. Otras técnicas que tienen menor riesgo de depresión respiratoria emplean midazolam y ketamina o, más actualmente, hipnóticos de acción corta, como el propofol, más morfínicos de acción ultracorta como el remifentanilo.

Durante un procedimiento bajo sedación consciente, el nivel de consciencia debe ser controlado, inicialmente a intervalos de 1 minuto, mientras se esté procediendo a la administración de fármacos hasta alcanzar un nivel adecuado y, posteriormente con frecuencia, evitando en lo posible la interferencia en el proceso que se está realizando. La monitorización de la función respiratoria es esencial; se debe observar la actividad respiratoria espontánea o realizar una auscultación continua de los ruidos respiratorios mediante estetoscopio. En situaciones donde el paciente esté físicamente separado del anestesiólogo es conveniente estar dotado de un monitor de apnea (p. ej., CO<sub>2</sub> espirado). La pulsioximetría, aunque imprescindible, no debe sustituir la observación del paciente, ya que puede haber retrasos de hasta un minuto o mayores entre la aparición de apnea y una variación apreciable en el monitor del pulsioxímetro, sobre todo si el paciente está respirando suplementos de oxígeno.

La *American Society of Anaesthesiologists*, en 1997, establece la necesidad de aplicar, en la sedación, los mismos requisitos que a cualquier paciente quirúrgico: consulta preanestésica, consentimiento informado, monitorización, cuidados postoperatorios, etc.

### EVALUACIÓN DEL GRADO DE SEDACIÓN

El nivel de sedación puede ser evaluado tanto por el médico que la realiza como por el paciente. El médico, mediante las escalas de Ramsay o de White modificada y el paciente, por ejemplo, mediante la escala analógica visual (EVA).

La escala modificada de White (2) incluye 5 grados (Tabla I), y en la de Ramsay (3), muy utilizada para medir el grado de somnolencia, el punto 1 de White se completa en otros dos puntos, hasta un total de 6 (Tabla II). Otra escala muy utilizada es la observación del grado de alerta (de 1 a 5), denominada comúnmente OAA/S (*Observer's Assessment of Alertness/Sedation*).

TABLA I

#### ESCALA DE WHITE MODIFICADA

Puntos	Grado de sedación
1	Completamente despierto
2	Ligeramente somnoliento
3	Ojos cerrados y responde a órdenes verbales
4	Ojos cerrados y responde a estímulos físicos de mediana intensidad
5	Ojos cerrados y no responde a estímulos de mediana intensidad

TABLA II  
ESCALADE RAMSAY

Puntos	Graduación
1	Ansioso, agitado, incontrolable
2	Colaborador, orientado, tranquilo
3	Ojos cerrados, responde a órdenes verbales y a mínimos estímulos
4	Dormido, responde rápidamente a estímulos luminosos y auditivos
5	Dormido, responde perezosamente a estímulos luminosos y auditivos pero responde a estímulos importantes como la aspiración traqueal
6	No responde a estímulos

No existe un método objetivo universalmente aceptado del nivel de sedación; sin embargo se ha estudiado la comparación entre el índice bispectral BIS (0-100) y el OAA/S (1-5), que han sido evaluados cada 3 minutos en 50 pacientes consecutivos sometidos a procedimientos de endoscopia digestiva. En esta comparación, se ha encontrado una correlación muy significativa ( $r = 0,59$ ,  $p < 0,0001$ ) entre un OAA/S de 3 y un BIS de  $81,49 \pm 9,78$ . Estas observaciones preliminares sugieren que un BIS de 82 se corresponde con unos niveles suficientes y funcionales de sedación para endoscopia (4).

La evaluación del grado de analgesia se puede llevar a cabo mediante una escala analógica visual (VAS) o numérica en la que el paciente señala en un dibujo geométrico o en una escala su percepción dolorosa entre una máxima de dolor "insopportable" y un valor 0 con ausencia total de dolor. En cuanto al grado de amnesia, que según Korttila y Linnolia se relaciona con la capacidad de recordar un estímulo doloroso, se puede evaluar efectuando un pinchazo a los cinco minutos de recibir una sedación y dos horas después, e interrogando al paciente sobre su recuerdo de ese pinchazo; también se pueden usar estímulos visuales mediante la presentación de dibujos (*picture recall test*) y su posterior reconocimiento.

### CAUSAS DELFRACASO EN LA SEDACIÓN

Las causas más comunes de agitación durante el procedimiento de sedación son el dolor y la ansiedad, y su control debe comenzar con reconocerlas adecuadamente. Por ejemplo, una inadecuada analgesia en un paciente somnoliento por los fármacos, puede ser equivocadamente tratada con hipnóticos, aumentando la desorientación, y elevando el riesgo de depresión cardiorrespiratoria.

Menos frecuente es la presencia de un alto grado de ansiedad. Existen diferentes métodos para evitar una percepción aumentada del estrés, como son la adecuada información del proceso a realizar y su duración, el apoyo psicológico, eliminación de ruidos innecesarios, e incluso la hipnosis, que algunos autores utilizan con buenos resultados; sin embargo con las técnicas psicoprofilácticas sólo se consigue una modesta reducción en la percepción del dolor, lo que pone en entredicho la exclusiva naturaleza psicológica de éste (5).

### FÁRMACOS DE USO MÁS COMÚN EN TÉCNICAS DE SEDACIÓN CONSCIENTE

*Hipnóticos:* tiopental, metohexital, propofol

*Benzodiazepinas:* midazolam, diazepam

*Anestésicos:* ketamina

*Morfínicos:* fentanilo, remifentanilo

#### Tiopental

Sólo es aconsejable su uso por vía rectal para una sedación basal en niños; se recomienda la administración por esta vía de una dosis de  $30 \text{ mg.kg}^{-1}$  en suspensión al 40%. En el capítulo de fármacos en pediatría será comentado con mayor extensión.

#### Metohexital

También se ha usado sólo en pacientes pediátricos como luego comentaremos.

#### Propofol

Se trata de un alquifenol con una vida media de redistribución relativamente rápida que permite un rápido comienzo de acción y fácil manejo en cuanto a su dosificación. Este fármaco se está imponiendo actualmente en la técnica llamada "sedación y vigilancia anestésica monitorizada" (VAM). En adultos sanos de menos de 55 años son preferibles perfusiones lentas frente a la administración rápida de bolos. La mayoría de estos pacientes requiere de  $100$  a  $150 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  ( $6$  a  $9 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ ) o una inyección lenta de  $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$  administrados en 3 a 5 minutos, hasta conseguir una sedación inicial que luego es mantenida con un 25 a 50% de esa dosis. También puede dosificarse el propofol mediante una técnica de TCI para obtener una concentración sanguínea diana de  $0,5$ - $1,5 \text{ } \mu\text{g.ml}^{-1}$ .

En pacientes mayores o con enfermedades de base, es suficiente con perfusiones 50% más bajas, y nunca en administración rápida. En niños no se aconseja su uso.

Ensayos clínicos empleando la técnica VAM han determinado que una carga de propofol dosificada de  $1$  a  $2 \text{ mg.kg}^{-1}$ , seguida por una perfusión continua de  $1$ - $2 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$  es segura y eficaz; la dosificación y el ritmo deben ser graduados según el efecto clínico. En un estudio realizado durante exploraciones de resonancia magnética nuclear (RMN), los pacientes eran premedicados con ketamina intramuscular o midazolam, y luego se les administraba dosis de propofol intravenoso en incrementos de  $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ; una vez comenzada la exploración, se inició una perfusión de propofol de  $25$  a  $100 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  (6). Se ha probado que perfusiones continuas de dosis subanestésicas son útiles en pacientes sometidos a procedimientos potencialmente dolorosos y estresantes como son la ventilación mecánica y las endoscopias respiratoria y digestiva, y su efecto antiemético lo hace especialmente interesante en los procedimientos de endoscopia digestiva alta (EDA). En una amplia serie de ED alta y baja, la asociación de propofol y fentanilo a baja dosis supuso mayor nivel de confort, y menor tiempo de recuperación que la clásica asociación de midazolam y meperidina (7). Usado junto con fentanilo, es útil para la realización de procedimientos dolorosos o desagradables como la incisión y drenaje de abscesos, reducciones ortopédicas, colocación de tubos de toracocentesis, y exploración de heridas. También se ha demostrado útil y seguro, solo o en combinación con mida-

zolam, para la sedación prolongada de pacientes adultos politraumatizados, incluidos aquellos que presentan un traumatismo craneo-encefálico (6).

### Midazolam

Las benzodiazepinas son las drogas más ampliamente usadas para inducir sedación y amnesia en quirófano.

Para sedación, la dosis inicial de midazolam es de 0,02 a 0,1 mg.kg<sup>-1</sup>; lo ideal es aplicar incrementos de 10 µg.kg<sup>-1</sup> hasta que se alcance el nivel deseado de sedación. Se puede instaurar a continuación una infusión de mantenimiento entre 0,25 y 1 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. El midazolam presenta ventajas frente al diazepam, dado que presenta una vida media mucho más corta, no provoca dolor en su inyección, es al menos de dos a cuatro veces más potente, y produce más amnesia (50 vs 18%) con menos sedación postoperatoria. Si se le añaden analgésicos opioides, se mejora significativamente la comodidad durante procedimientos de anestesia local. Así, la pauta más usada combina el midazolam 0,1 mg.kg<sup>-1</sup> iv seguido de incrementos de fentanilo (25 a 50 µg iv) administrados según necesidades para controlar el dolor. Esta pauta tiene el problema de que puede producir depresión respiratoria o incluso apnea, por lo que debe dosificarse cuidadosamente.

La combinación de midazolam y ketamina es otra alternativa útil a la de benzodiazepina-opioide; en esta pauta debe sedarse inicialmente al paciente antes de la administración de la ketamina, ya que en caso contrario puede producirse una marcada estimulación cardiovascular y el paciente puede experimentar desagradables reacciones psicomiméticas de despertar.

### Ketamina

La dosis eficaz para sedación intravenosa de ketamina es de 0,2 a 0,75 mg.kg<sup>-1</sup> administrada por encima de 2 a 3 minutos, seguida por una perfusión continua de 5 a 20 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> con o sin suplemento de oxígeno (6). En pacientes con quemaduras (adultos y niños), la ketamina en dosis de 0,5 a 1 mg.kg<sup>-1</sup> se ha usado vía iv de forma efectiva para curas, desbridamientos, excisión e injertos. Dosis intravenosas de 0,3 mg.kg<sup>-1</sup> administrados por encima de 2 minutos se han demostrado eficaces para tratar el dolor de la cirugía dental. A pacientes sometidas a vaginoplastia bajo anestesia espinal se les ha administrado 0,2 mg.kg<sup>-1</sup> para prolongar la analgesia postoperatoria y reforzar el efecto antinociceptivo de la neostigmina espinal, sin aumentar la incidencia de efectos indeseables como náuseas o vómitos (6).

La ketamina se utiliza asociada a otros agentes anestésicos con el propósito de controlar el dolor postoperatorio o crónico, en procedimientos radiológicos y diagnósticos y también para sedación consciente.

Las dosis intramusculares de ketamina eficaces para analgesia postoperatoria en adultos son aproximadamente de 0,5 mg.kg<sup>-1</sup> (35 a 70 mg), con deterioro mínimo del nivel de conciencia. Dosis más altas, de 2 a 4 mg.kg<sup>-1</sup>, se han usado para analgesia con sedación. En pacientes quemados (adultos y niños), la ketamina en dosis de 1 a 3 mg.kg<sup>-1</sup> se ha usado por vía intramuscular de manera eficaz para curas, desbridamientos, excisión e injertos.

### Fentanilo

Suele usarse junto con las benzodiazepinas o con el propofol, a dosis bajas, como complemento analgésico en determinados

puntos álgidos del procedimiento. Generalmente serán suficientes bolos de 0,5-1,5 µg.kg<sup>-1</sup> por dosis.

### Remifentanilo

Opiáceo de acción ultracorta que es metabolizado por las esterasas plasmáticas y tisulares en metabolitos no activos, lo que permite un efecto predecible que no está influenciado por la duración de su administración; los efectos secundarios comunes a otros mórficos sólo están presentes cuando se emplean dosis altas. Entre sus principales ventajas podemos citar la rapidez con que se inician y cesan sus efectos clínicos (su efecto máximo se alcanza en 90-120 segundos en el receptor, siendo la concentración plasmática analgésica de 0,5-1,5 µg.ml<sup>-1</sup>). Esto lo hace especialmente útil en técnicas de sedo-analgésia.

También destaca el adecuado control que ejerce sobre las respuestas hemodinámicas, somáticas o autonómicas durante el procedimiento, y que se ha relacionado con una escasa respuesta catecolamínica al estrés quirúrgico (8). Además, el aumento en la tasa de infusión en determinados momentos de máximo estímulo doloroso no se corresponde con una prolongación en la recuperación, lo que lo hace muy adecuado en procedimientos ambulatorios.

Con dosis de 0,05-0,1 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> se obtiene un adecuado efecto analgésico con mantenimiento de la ventilación espontánea y escasos efectos psicológicos y conductuales, reduciendo la ansiedad subjetiva, aunque posee un escaso efecto hipnótico. Ha demostrado escasos efectos secundarios ligados a los opiáceos, cuando se utiliza en combinación con otros fármacos. La asociación remifentanilo y midazolam según: remifentanilo en bolo 1 µg.kg<sup>-1</sup> en más de 30 segundos, seguido de infusión continua a 0,05 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> durante 5 min, más 1 mg de midazolam que se repite a intervalos en momentos en los que se necesite mayor sedación, ha demostrado ser muy eficaz y permite una reducción en la dosis de remifentanilo al 50%. Esto se traduce en una disminución de la incidencia de náuseas, episodios de desaturación (SpO<sub>2</sub> <90% y/o < de 8 rpm), y ansiedad, aumentando el grado de satisfacción de los pacientes (9).

Para sedo-analgésia en combinación con anestesia locorreional, los estudios multicéntricos aconsejan comenzar con 0,1 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> hasta la realización de la técnica y después disminuir a 0,05 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> tras la realización del bloqueo (10). Ha demostrado ser seguro y eficaz en pacientes obstétricas, tanto en combinación de anestesia epidural para cesárea, como en parto vaginal cuando la anestesia locorreional está contraindicada por alteraciones de la coagulación. La infusión continua de remifentanilo a la dosis de 0,1 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, hasta cierre de piel, ha demostrado también su seguridad en el neonato; sin embargo a esa dosis sí se han observado algunos casos de depresión respiratoria en las madres, aunque transitorias y sin consecuencias importantes (11). En ancianos y en pacientes ASA III, la dosis debe reducirse en un 50%, y parece más prudente no comenzar con un bolo sino con una infusión a baja dosis observando la respuesta: en los ancianos es más difícil predecir la intensidad del efecto máximo y además este efecto aparece más tarde, por lo que puede producirse sobredosificación.

En asociación, la utilización con midazolam (0,02-0,04 mg.kg<sup>-1</sup>) o propofol (0,5 mg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>), supone la posibilidad de disminuir la dosis de infusión de remifentanilo a 0,02-0,04 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Puede ser interesante la asociación de remifentanilo, midazolam y propofol, por el efecto amnésico del midazolam, analgésico del remifentanilo e hipnótico/antiemético del propofol, en todos aquellos PDT que requieran inmovilidad del paciente, y en los que existen unos momentos puntuales, a veces

previsibles, de estímulo doloroso, como ocurre en ciertas técnicas de endoscopia digestiva. La rapidez del efecto del remifentanilo permite adaptar la dosis al momento álgico, y durante el resto de procedimiento las bajas dosis de infusión minimizan sus efectos secundarios.

Diversos estudios aleatorizados y a doble ciego han buscado la dosis y forma de administración de remifentanilo con mejor relación seguridad-eficacia en VAM. Sus resultados apuntan a utilizar la infusión continua a dosis bajas ( $0,05 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ), y dosis bolo de  $12,5 \mu\text{g}$  en 5 ml en los momentos de más dolor (12). En un futuro inmediato es también previsible la utilización de los sistemas TCI para la administración de remifentanilo ("Remifusor"), que permitirían evitar picos plasmáticos del fármaco que se asocian a sus efectos indeseables (hipotensión, bradicardia, rigidez muscular, etc.) (13).

En la sedoanalgesia consciente con remifentanilo como único fármaco no son útiles los índices de sedación habituales; existen sin embargo síntomas y signos que nos pueden ayudar a evaluar de forma cualitativa y cuantitativa el grado de sedación. Una sedación excesiva se acompaña, en un 90% de los casos, de disminución de la actividad espontánea y de miosis. También se relacionan la sequedad de boca, dificultad de concentración, adormecimiento, etc. La depresión respiratoria ( $\text{SpO}_2 < 90\%$  y  $< 8 \text{ rpm}$ ) aparece de forma dosis-dependiente, tiene una escasa repercusión en la práctica clínica y revierte aumentando la  $\text{FiO}_2$  y con estimulación verbal. La incidencia de náuseas y vómitos también es dosis-dependiente y disminuye con la utilización simultánea de midazolam o propofol (9).

## SEDOANALGESIA EN NIÑOS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS

### Anestesia general vs sedación consciente en pediatría

La morbilidad y mortalidad en anestesia pediátrica varía en relación con ciertos factores, como son la edad y la presencia de enfermedades coexistentes. En la población pediátrica, la incidencia de parada cardíaca durante la anestesia general es del 0,047%, tres veces mayor que en la población adulta (14). En el 0,43% de los niños menores de un año se producen complicaciones mayores durante la anestesia general, que se eleva al 1,16% en niños con ASA III y al 2,11%, si están presentes tres o más enfermedades coexistentes (15). Se ha podido demostrar con amplias series de pacientes que el empleo de la sedación consciente (16) está asociada a una baja incidencia de complicaciones (0,3% de complicaciones menores), que consisten, en general, en pequeños periodos de desaturación arterial controlables fácilmente con la administración de oxigenoterapia y sin episodios de parada cardio-respiratoria o aspiración pulmonar (17).

### Los fármacos sedantes-hipnóticos en pediatría

El *metohexital* es empleado para inducir anestesia por vía rectal y para exploraciones radiológicas prolongadas. Usado a una concentración al 10% y a dosis de  $25\text{-}30 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ , el niño quedará dormido al cabo de 8-10 minutos. Se restringe su uso a niños con un peso inferior a 20 kg, y edad comprendida entre los 10 meses y los 5 o 6 años. También se ha empleado por vía intramuscular como sedación previa a una exploración de TAC o RMN, o como agente de inducción anestésica prequirúrgica; las dosis utilizadas han sido de  $5,5$  a  $10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  de una solución al 3,5 o 5%; la inyección im se administra vía profunda en el mús-

culo vasto lateral; aunque eficaz, ya que los niños estuvieron dormidos entre 3 y 5 minutos, las inyecciones son dolorosas (6).

Se trata de un fármaco fiable con pocos efectos colaterales, siendo el inconveniente más frecuente su expulsión del recto. Está contraindicado en pacientes con epilepsias del lóbulo temporal, ya que puede desencadenar las crisis, y los niños que tomen medicación anticomial necesitarán, por lo general, dosis más elevadas.

El *tiopental* se emplea por vía rectal a dosis de  $30 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ . Se ha utilizado de forma segura para la sedación durante exploraciones en la RMN. En 83 pacientes pediátricos con cardiopatía congénita cianótica, sedados con tiopental a través de una sonda urinaria introducida en recto, y utilizando dosis de  $50 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (edad  $< 6$  meses),  $35 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (6-12 meses), y  $25 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  (edad  $> 1$  año) (dosis máximas que no excedieron los 700 mg), se obtuvo sedación efectiva en el 95% de los casos; los pacientes estuvieron dormidos a los 30 minutos, durante un periodo de 45 minutos y despertaron a los 90 minutos (6).

*Propofol*: recientemente se está empleando con éxito como único fármaco sedante durante procedimientos diagnósticos pediátricos.

El *diazepam* es un fármaco muy empleado en pediatría; su absorción oral es más rápida en niños que en adultos, de forma que la administración oral de  $0,1$  a  $0,3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  produce una excelente sedación al cabo de una hora. La administración iv es dolorosa y mal tolerada. Se puede también administrar por vía rectal. Tiene una vida media muy larga en recién nacidos (80 h) y debe evitarse en los 6 primeros meses de vida o hasta que las vías metabólicas maduren.

El *midazolam*, al ser una benzodiacepina hidrosoluble con propiedades sedantes y amnésicas es muy empleada en pacientes pediátricos. Sus principales ventajas son que su administración iv es indolora y que se absorbe con rapidez por vía im. La sedación que se consigue con este fármaco no parece de sueño, sino más bien un estado de felicidad y complacencia. Si el niño se duerme se debe sospechar un estado de sobredosis relativa. Por lo general, una dosis de  $0,025$  a  $0,05 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  iv o de  $0,05$  a  $0,1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  im o rectal es suficiente para conseguir una sedación adecuada; también se puede administrar por vía nasal o rectal.

*Ketamina*: es un derivado de la fenciclidina capaz de provocar una disociación central con efecto analgésico y amnésico; su administración iv a pequeñas dosis ( $1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) permite un grado de sedación suficiente, y dosis mayores ( $10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  im) permiten proceder a la inserción de dispositivos de monitorización o a biopsias, dado su alto poder analgésico. También se puede emplear por vía rectal o nasal.

Presenta el inconveniente de provocar un marcado aumento en la producción de secreciones, que obliga a la administración concomitante de un antisialagogo; otros efectos indeseables son los vómitos, y la aparición de sueños terroríficos, que pueden evitarse con la administración previa de una benzodiacepina.

La administración de ketamina en niños está contraindicada si existe hiperreactividad, infección respiratoria activa, hipertensión intracraneal, lesión abierta del globo ocular o enfermedad psiquiátrica o comicial. A pesar de que el paciente mantiene el estímulo respiratorio, no preserva el reflejo del cierre glótico, lo que debe considerarse si existe alimento en estómago o antecedentes de reflujo gastroesofágico.

Puede emplearse con un gran margen de seguridad, para la sedación consciente de niños fuera de las áreas de quirófano: cateterismos cardíacos, tratamientos con radioterapia, exploraciones oftalmológicas, curas de quemados o suturas de heridas. También junto con propofol permite una anestesia satisfactoria simple y efectiva en niños quemados (18). La asociación de midazolam  $0,05\text{-}0,1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  iv (máximo: 2 mg por dosis y 4 mg por dosis total) y ketamina ( $1\text{-}2 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  en bolo con dosis adi-

cionales de ketamina de 0,5-1 mg.kg<sup>-1</sup>) ha demostrado ser eficaz y segura en una serie de 350 procedimientos terapéuticos y diagnósticos, con un tiempo medio de despertar de 30 minutos en más del 70% de los niños, y con una reducida ansiedad tanto en los niños como en los padres (19).

**Morfina:** los recién nacidos (RN) poseen una especial sensibilidad a la depresión respiratoria provocada por la morfina, condicionada por una mayor permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE). Su aclaramiento en los RN es bajo (vida media más prolongada), y dosis menores se traducen en niveles plasmáticos relativamente más elevados en RN y en lactantes de hasta 6 meses de edad.

La principal ventaja del opioide sintético meperidina es que estimula menos la liberación de histamina que la morfina. Provoca menos depresión respiratoria que ésta en los RN, por lo que parece razonable emplearlo en estos pacientes y en niños menores de 6 meses.

**El fentanilo** es el opioide más empleado en lactantes y niños. Su principal ventaja es que actúa con rapidez y tiene un efecto de corta duración; es más lipófilo que la meperidina y prácticamente no es permeable a nivel de la BHE. La acción de dosis bajas finaliza por un efecto de distribución, mientras que la de dosis elevadas queda determinada por eliminación. Resulta importante recordar que el gasto cardíaco de los RN depende sobre todo de la frecuencia cardíaca y que, por tanto, la bradicardia inducida por fentanilo puede hacer necesaria la administración concomitante de un vagolítico.

El **alfentanilo** y el **sulfentanilo** tienen mayor potencia y vida media más corta que el fentanilo. La variabilidad interpersonal en las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas es, al igual que con otros opiáceos, bastante considerable en los RN y menores de 6 meses, por lo que deben ser administrados con precaución y bajo vigilancia adecuada.

Existe actualmente abundante experiencia acumulada sobre el uso clínico del **remifentanilo** en pediatría. Su perfil farmacocinético en niños no parece ser diferente al que presenta en adultos, y ha demostrado ser un fármaco muy útil en cirugía pediátrica ambulatoria.

La broncoscopia fibro-óptica, en lugar de la broncoscopia rígida en la investigación de enfermedades respiratorias en pediatría, ofrece la posibilidad de obviar la anestesia general y emplear técnicas de sedación consciente. La infusión de remifentanilo, con bolos intermitentes de propofol cuando el grado de sedación es demasiado superficial, ha demostrado ser una nueva y adecuada estrategia de sedación en niños bajo ventilación espontánea para broncoscopia fibro-óptica, con una baja incidencia de complicaciones y rápida recuperación ( $5 \pm 1,3$  min), lo que permite regresar a los niños a su unidad de origen con rapidez (20).

## PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS Y TERAPÉUTICOS EN LOS QUE ESTARÍA INDICADA LA SEDACIÓN

### Especialidades médicas

Respiratorio: broncoscopias, biopsias.

Digestivo: endoscopias digestivas altas, Colangiografía Retrograda Endoscópica (CPRE), colonoscopias.

Cardiología: implantación de marcapasos.

### Especialidades quirúrgicas

Cirugía plástica: curas de quemados o sometidos a injertos con una mala cicatrización, cambios de vendajes.

Cirugía maxilofacial: en asociación a anestesia local, procesos buco-maxilares como quistes, extracciones dentarias en deficientes mentales o cardiopatas o hemópatas.

Traumatología: en asociación a anestesia local, en reducciones de fracturas, cambios de yesos, extracciones de material de osteosíntesis.

Neurocirugía: como complemento a anestesia local para biopsia estereotáxica, evacuación de hematoma subdural.

Ginecología: exploraciones diagnósticas de esterilidad, técnicas de fertilización.

Obstetricia: parto, retención placentaria.

## LA SEDACIÓN EN ENDOSCOPIA DIGESTIVA: UNA APLICACIÓN DE CRECIENTE UTILIZACIÓN

La sedación en endoscopia digestiva (ED) es un tema sujeto a una controversia, ya clásica, entre partidarios de su uso rutinario y otros endoscopistas que la indican sólo excepcionalmente. Numerosas revisiones examinan sus ventajas y desventajas (21) y no existe un consenso global en su implantación. Todos los autores, sin embargo, coinciden en el hecho de que los PDT endoscópicos son cada vez más utilizados y que alguna de las técnicas (CPRE, colonoscopia) se ven facilitadas bajo sedación. Una adecuada preparación e información al paciente, la amnesia del procedimiento, y posibilitar un rápido retorno a la actividad cotidiana en pacientes ambulatorios, son objetivos deseables en cualquier caso. De hecho, el rechazo a la exploración es relativamente frecuente, sobre todo por parte de pacientes con experiencias previas (22).

Por otro lado, existe acuerdo general en que, por ejemplo, la eliminación total del reflejo doloroso y/o una hipnosis excesivamente profunda se acompañan de mayor riesgo de complicaciones (perforación) en colonoscopia, como comunica un grupo español en su experiencia con 7.286 exploraciones de este tipo (23).

También se reconoce que el discomfort, la inmovilidad y la duración de la CPRE disminuyen la tolerancia y condicionan el éxito del procedimiento. Esta exploración no es especialmente dolorosa, pero sí molesta y estresante, y necesita una adecuada sedación consciente, con una buena relación de confort, colaboración de los pacientes y cierto grado de hipnosis. El propofol, a dosis subanestésicas, se ajusta adecuadamente a estas necesidades, dado que posee propiedades ansiolíticas y amnésicas; su perfil farmacocinético resulta en una rápida recuperación y su efecto antiemético lo hace especialmente interesante. También ha demostrado mayor seguridad-eficacia en CPRE cuando se compara con perfusión de midazolam (24).

En adultos, los fármacos más frecuentemente empleados en sedación consciente para ED son: diazepam, midazolam, meperidina, propofol, y fentanilo. En una amplia serie de ED alta y baja, la asociación de propofol y fentanilo a bajas dosis supuso mayor nivel de confort y menor tiempo de recuperación que la clásica asociación de midazolam y meperidina (25). En general, y para procedimientos quirúrgicos en endoscopia, la utilización de propofol en TCI consigue un alto grado de satisfacción para los endoscopistas y mejor sedación que otras pautas (midazolam, midazolam + propofol, o propofol en bolos) (26). Las concentraciones plasmáticas iniciales de propofol se ajustan de manera que el paciente pueda responder a órdenes verbales y colabore en la introducción del endoscopio en el caso de ED alta; estas concentraciones, más bajas en pacientes mayores de 70 años, oscilan entre 0,25 y 4,0 µg.ml<sup>-1</sup>.

Durante la última década, la ED en niños con sedación consciente está reemplazando a la anestesia general. Pueden emplear-

se diferentes técnicas: meperidina (1-2 mg.kg<sup>-1</sup>.dosis<sup>-1</sup>) asociada a diazepam (0,2 mg.kg<sup>-1</sup>.dosis<sup>-1</sup>) o midazolam (0,1 mg.kg<sup>-1</sup>.dosis<sup>-1</sup>) (27), propofol en modo TCI (0,5-1,0 mg.ml<sup>-1</sup> o bolo inicial de 2 mg.kg<sup>-1</sup> seguido de una perfusión de 2-12 mg.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>), asociado o no a la administración de midazolam (28).

## ESTRATEGIAS EN SEDACIÓN

### Consideraciones previas

¿Qué es lo que el explorador o cirujano esperan de nuestra actuación? ¿Qué es lo que espera el paciente?

La elección de una técnica de sedoanalgesia debe realizarse analizando cuatro aspectos fundamentales, como son la seguridad, la eficacia analgésica que presenta, su perfil terapéutico y la satisfacción que ofrece al paciente.

### Consideraciones generales

En cuanto a la estrategia en una sedación consciente, tendremos en cuenta siempre:

- Respecto al paciente:
  - Perfil de ansiedad.
  - Patología de base.
  - Medicación previa y concomitante junto a su posible interacción con los fármacos anestésicos.
- Respecto al procedimiento:
  - Duración previsible.
  - Perfil de dolor.
  - Grado de disconfort, pudor, etc.
  - Vigilancia posterior. Alta eventual.

### Puntos comunes

Monitorización continua de EKG, pulsioximetría y frecuencia respiratoria, y de P.A. incruenta cumpliendo las normas de la SEDAR.

Ajuste de las dosis según respuesta clínica.

Adecuada información.

Apoyo psicológico.

Profilaxis del síndrome de aspiración pulmonar ácida.

## CASOS CLÍNICOS DE DIFERENTES PDT BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE

Siguiendo el diseño antes señalado, una vez considerado para cada paciente el procedimiento concreto, podremos desarrollar una estrategia con sus necesidades de amnesia, hipnosis, analgesia, ansiolisis y alta de la Unidad en cuestión.

### Caso nº 1. Colonoscopia en paciente varón de 67 años con cardiopatía isquémica

Se trata de un hombre bien nutrido de 80 kg de peso y 175 cm de altura, con antecedentes personales de angor estable en tratamiento con antiagregantes plaquetarios (AAS, 100 mg/día), NTG transdérmica, ansiolíticos y -bloqueantes. La indicación de colonoscopia es el despistaje de neoplasia colónica (anemia microcítica y cambio de hábito intestinal).

### Consideraciones

- Respecto al procedimiento diagnóstico (colonoscopia):
  - Duración aproximada medianamente previsible: 30-45 minutos.
  - Perfil de dolor: intensidad moderada con picos álgicos y periodos libres de dolor.
  - Disconfort: importante.
  - Perfil de ansiedad: importante (patología de base, diagnóstico de presunción, sensación de pudor, prejuicios sobre la exploración).
- Respecto al paciente:
  - Enfermedad de base (control hemodinámico).
  - Medicación previa y concomitante.
  - Interacción con fármacos anestésicos.
- Respecto a la técnica de sedación, necesitamos:
  - Amnesia.
  - Hipnosis leve.
  - Analgesia leve pero importante en ciertos momentos.
  - Alta hospitalaria precoz (procedimiento diagnóstico ambulatorio).

### Estrategia

Es deseable un componente amnésico (es posible que esta exploración deba repetirse o completarse), con analgesia aplicable en determinados momentos previsible, y en estado de hipnosis superficial (no superior a un grado 3 de la escala de White), dado que la aparición del dolor es utilizada como guía de la propia exploración en la progresión del colonoscopio y puede ser necesaria su colaboración postural. Prevención de reacciones vagales relacionadas con la insuflación de aire en colon, distensión de mesos y variaciones de gasto cardiaco.

### Desarrollo

Paciente en decúbito lateral izquierdo. Al paciente se le instruye para que señale la aparición de dolor. Administramos FiO<sub>2</sub> 0,4 mediante máscara facial o gafas nasales 3 l.min<sup>-1</sup>, atropina 0,5 mg iv (7-15 µg.kg<sup>-1</sup>) y midazolam 2 mg iv (0,03-0,05 mg.kg<sup>-1</sup>). Se comienza con infusión continua de propofol a 0,5 mg.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup> (en TCI, 0,5-1,5 µg/ml<sup>-1</sup>) y remifentanilo a 0,02-0,04 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, vigilando especialmente la Fc y P.A. No aparecen alteraciones hemodinámicas.

El paciente se queja de dolor en la progresión del colonoscopio que controlamos aumentando la dosis de remifentanilo. A los 15 minutos del inicio aparece una neoformación estenosante de colon a nivel del ángulo hepático, que se biopsia. Hemorragia moderada y autolimitada. Aparición de bradicardia, atropina 0,5 mg, con buena respuesta. Cuando se inicia la retirada del colonoscopio (tiempo previsto 10 minutos) se suspenden ambas perfusiones. Al finalizar, el paciente no precisa analgesia post-exploración, y puede incorporarse y ocupar su cama (grado 1 de las escalas de White y Ramsay).

### Caso nº 2. CPRE terapéutica

Mujer de 75 años y 76 kg de peso, colecistectomizada hace 18 años por colelitiasis sintomática. Ingresó en el hospital 10 días antes por cuadro de dolor tipo biliar, colostasis icterica sin fiebre; evolución favorable con tratamiento conservador. La ecografía abdominal evidencia dilatación moderada de vías bi-

liares e imagen compatible con coledocolitiasis. Se indica CPRE para colangiografía diagnóstica y terapéutica: papilotomía y extracción de cálculos.

### Consideraciones

- Respecto al procedimiento diagnóstico (CPRE):
  - Duración aproximada previsible: 60 minutos.
  - Perfil de dolor: escaso o nulo.
  - Disconfort: importante.
  - Perfil de ansiedad: importante (inmovilidad, intubación digestiva oral).
- Respecto al paciente:
  - Enfermedad de base (no especial).
  - Medicación previa y concomitante: no.
  - Interacción con fármacos anestésicos: no.
- Respecto a la técnica de sedación, necesitamos:
  - Amnesia.
  - Hipnosis moderada.
  - Analgesia no necesaria especialmente.
  - Alta hospitalaria no precoz (procedimiento terapéutico).

### Estrategia

Midazolam inicial en bolo 2 mg (0,02 mg.kg<sup>-1</sup>), atropina iv 0,5 mg y propofol en infusión continua mediante TCI a concentración plasmática de 1 µg.ml<sup>-1</sup>, que permitió la introducción del endoscopio con colaboración de la paciente. Se aumentó después a 2 µg.ml<sup>-1</sup> que consiguió hipnosis suficiente (grado 4 de las escalas de Ramsay y White) sin descenso de la TA sistólica. Cuando el endoscopista terminó la extracción de cálculos y realizó colangiografía de control, se suspendió la perfusión. Cuatro minutos después se finalizó la exploración.

### Caso nº 3. Trepanación evacuadora

Mujer de 85 años de edad, 68 kg y 155 cm, intervenida hace 13 años de histerectomía y doble anexectomía, con artritis reumatoide muy evolucionada en tratamiento corticoideo, que precisa someterse a trépanos evacuadores parietales izquierdos por hematoma subdural crónico, bajo anestesia local y sedación (CSG de 13/15).

### Consideraciones

- Respecto al procedimiento:
  - Duración aproximada de 60 minutos.
  - Perfil de dolor: se realiza anestesia local en los orificios donde se va a trepanar el cráneo, moderado a leve tras infiltración.
  - Disconfort: moderado (falta de visibilidad, cabeza tapada por los paños del campo quirúrgico).
  - Grado de ansiedad: escaso por la disminución del nivel de conciencia y la edad.
  - Alto riesgo inherente al procedimiento quirúrgico.
- Respecto al paciente:
  - Edad muy avanzada.
  - Patología de base importante, posible afectación multiorgánica (control hemodinámico, diuresis, etc.).
  - Medicación previa y concomitante.
  - Interacción con fármacos anestésicos.

- Respecto a la técnica de sedación, necesitamos:
  - Analgesia.
  - No hipnosis.
  - Leve ansiolisis.
  - Analgesia leve para completar la anestesia local.
  - Recuperación inmediata del efecto de los fármacos empleados, para valoración neurológica postoperatoria.
  - Fármacos con metabolización órgano-independiente.

### Estrategia

Midazolam 2 mg iv, atropina 0,5 mg e infusión continua de remifentanilo a 0,05-0,1 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, mascarilla facial con una FiO<sub>2</sub> 0,4, vigilando estrictamente la FC, FR, y PA. Unos 5-7 minutos después del comienzo de la perfusión (tiempo necesario para preparación del campo quirúrgico) aparece miosis, momento en el que indicamos al cirujano que puede realizar la infiltración con anestesia local. Unos minutos después, cuando consideramos que el anestésico local ha conseguido hacer efecto, disminuimos la infusión de remifentanilo a 0,025 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, hasta finalización de la cirugía. La paciente no siente dolor e incluso se muestra colaboradora (grado 3 de Ramsay).

### CASO nº 4. Extracción de agujas de osteosíntesis humerales

Paciente varón de 35 años, 90 kg y 180 cm, ASA I, sin antecedentes de interés, que es programado para EMO bajo anestesia local del foco y sedación consciente.

### Consideraciones

- Respecto al procedimiento:
  - Duración aproximada de 15 minutos.
  - Perfil de dolor: intenso pero de corta duración.
  - Disconfort: no.
  - Grado de ansiedad: escaso, pero dependiente de la experiencia anterior, en la intervención de osteosíntesis.
- Respecto al paciente:
  - No existen factores de riesgo.
  - No hay patología de base.
  - No hay medicación previa.
  - Edad media.
- Respecto a la técnica de sedación, necesitamos:
  - Analgesia importante pero de corta duración.
  - Hipnosis leve y de corta duración.
  - Leve ansiolisis.
  - Alta hospitalaria precoz, procedimiento terapéutico ambulatorio.
  - Amnesia útil pero no imprescindible.

### Estrategia

Administración iv de midazolam en bolo 0,03 mg.kg<sup>-1</sup> (3 mg), atropina 1 mg iv, fentanilo 90 µg (1 µg.kg<sup>-1</sup>) en bolo y propofol 90 mg (1 mg.kg<sup>-1</sup>). Inmediatamente después el traumatólogo infiltrará la zona de incisión para extracción de las agujas.

### CASO nº 5. Cura húmeda de quemadura

Niño de 9 años de edad y 35 kg de peso, con antecedentes de asma bronquial intrínseco en tratamiento con broncodilatadores

inhalados, corticoides y antihistamínicos. Quemadura en miembro inferior izquierdo de un 9% de superficie corporal.

### Consideraciones

- Respecto al procedimiento:
  - Duración previsible: 30 minutos.
  - Perfil de dolor: intenso.
  - Grado de ansiedad: importante y relacionado con múltiples factores: separación de los padres, experiencias anteriores (accidente, curas quirúrgicas frecuentes), perfil psicológico de su patología de base, corta edad.
- Respecto al paciente:
  - Corta edad, soporte distractivo adecuado.
  - Patología de base (control ventilación/oxigenación).
  - Medicación previa y concomitante.
  - Interacción con fármacos anestésicos.
- Respecto a la técnica de sedación, necesitamos:
  - Analgesia importante.
  - Hipnosis adecuada.
  - Ansiolisis importante.
  - Amnesia importante, por posible reintervención.

### Estrategia

El paciente dispone de vía venosa. Premedicación: midazolam 1 mg iv (0,03 mg.kg<sup>-1</sup>) para evitar la ansiedad y los efectos alucinatorios de la ketamina; atropina iv como antisialagogo, a la dosis de 0,35 mg (7-15 µg.kg<sup>-1</sup>); administramos ketamina 35 mg iv (0,5-1 mg.kg<sup>-1</sup>) en 3 minutos, seguido de dosis adicionales de 15 a 20 mg en bolo, con una máscara facial ( FiO<sub>2</sub> 0,4). Durante la cirugía fueron precisos dos bolos de 20 mg para mantener suficiente analgesia e inmovilidad del paciente. Duración total: 35 minutos. Despertar completo en 30 minutos.

### CASO nº 6. Meniscectomía por artroscopia

Paciente varón de 35 años, 70 kg y 170 cm, ASA I, sin antecedentes de interés, que es programado para realización de artroscopia.

### Consideraciones

- Respecto al procedimiento:
  - Duración previsible 50 minutos.
  - Perfil de dolor: de moderado a intenso durante la infiltración de la articulación.
  - Disconfort: mediano (postura forzada de la pierna).
  - Grado de ansiedad: de moderado a importante, según el paciente.
- Respecto al paciente: No existen factores añadidos de riesgo.
  - Edad media.
  - No hay patología de base.
  - No hay medicación previa.
- Respecto a la técnica de sedación, necesitamos:
  - Analgesia importante de corta duración.
  - Hipnosis muy leve.
  - Ansiolisis variable.
  - Alta hospitalaria precoz, procedimiento terapéutico ambulatorio.
  - Amnesia útil pero no imprescindible.

### Estrategia

Administración iv de midazolam en bolo 2 mg (0,03 mg.kg<sup>-1</sup>), atropina 0,5 mg y perfusión inicial de remifentanilo a 0,1-0,3 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, mascarilla facial con una FiO<sub>2</sub> 0,4; cinco minutos después del comienzo de la perfusión (tiempo necesario para preparación de la anestesia local) aparece miosis y entonces realizamos el bloqueo intraarticular con mepivacaína y bupivacaína. Poco después, cuando consideramos que el anestésico local consiguió su efecto, comenzó la intervención. Se disminuyó entonces la infusión de remifentanilo a 0,025 µg.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, según respuesta clínica, y se suspendió al finalizar la artroscopia. El paciente experimentó una gran disminución de la ansiedad subjetiva. A intervalos siguió la exploración a través del monitor, o cerró los ojos. No refirió dolor ni molestia en las posturas más forzadas de la rodilla. A largo del procedimiento se evaluó en los grados 1-2 de la escala de White y 2-3 de la de Ramsay.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Higgins TL, Hearn CJ, Maurer WG. Conscious sedation what a internist needs to know. *Cleve Clin J Med* 1996; 63: 355-361.
2. Wilson E, David A, Mackenzien and Grant I. S. Sedation during spinal anaesthesia: Comparison of propofol and midazolam. *Br J Anaesth* 1990; 64: 48-52.
3. Ramsay MA, Savege TM, Simpson BRJ, Goodwin R. Controlled sedation with alphaxolone-alphadolone. *Br Med J* 1974; 2: 656-659.
4. Bower AL, Ripepi A, Dilger J, Boparai N, Brody FJ, Ponsky JL. Bispectral index monitoring of sedation during endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2000; 52: 192-196.
5. Mueller PR, Biswal S, Halpern EF, Kaufman JA, Lee MJ. Interventional radiologic procedures: patient anxiety, perception of pain, understanding of procedure, and satisfaction with medication a prospective study. *Radiology* 2000; 215: 684-688.
6. Prieto Cuéllar M, García Sánchez MJ. Hipnóticos. En: *Tratado de Anestesia y Reanimación*. LM Torres (dir.) Arán ed. Madrid: 2001 (en prensa).
7. Koshy G, Nair S, Norkus EP, Hertan HI, Pitchumoni CS. Propofol versus midazolam and meperidine for conscious sedation in GI endoscopy. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 1476-1479.
8. Howie MB, Kelly WB. Catecholamine response during CABG with remifentanil anesthesia. *Anesth Analg* 1996; 23: 543-547.
9. Gold MI, Watkins WD, Sung YF, Yarmush J, Chung F, Uy NT, et al. Remifentanil versus Remifentanil / Midazolam for ambulatory surgery during monitored anesthesia care. *Anesthesiology* 1997; 87: 51-57.
10. Mingus ML, Monk TG, Gold MI, Jenkins W, Roland C. Remifentanil versus propofol as adjuncts to regional anesthesia. Remifentanil 3010 Study Group. *J Clin Anesth* 1998; 10: 46-53.
11. Kan RE, Hughes SC, Rosen MA, Kessin C, Preston PG, Lobo EP. Intravenous remifentanil: placental transfer, maternal and neonatal effects. *Anesthesiology* 1998; 88: 1467-1474.
12. Sa Rego MM, Inagaki Y, White PF. Remifentanil administration during monitored anesthesia care: are intermittent boluses an effective alternative to a continuous infusion? *Anesth Analg* 1999; 88: 518-522.
13. Milne SE, Kenny GN. Future applications for TCI systems. *Anaesthesia* 1998; 53: 56-60.
14. Keenan RL, Boyan CP. Cardiac arrest due to anesthesia. *JAMA* 1985; 253: 2373-2377.
15. Tired L, Nivoche Y, Hatton F, Desmots JM, Vourc'h G. Complications related to anesthesia in infants and children. *Br J Anaesth* 1988; 61: 263-269.
16. Committee on Drugs, American Academy of Pediatrics. Guidelines for monitoring and management of pediatric patients during and after sedation for diagnostics and therapeutic procedures. *Pediatrics* 1992; 89: 1110-1115.
17. Balsells F, Wyllie R, Kay M, Steffen R. Use of conscious sedation for lower and upper gastrointestinal endoscopic examinations in children, adolescents, and young adults: a twelve-year review. *Gastrointestinal Endoscopy* 1997; 45: 375-380.



18. Escarment J, Cantais E, Le-Dantec P, Suppini A, Dantzer E, Palmier B. Propofol and ketamine for dressing in burnt patients. *Cah Anesthesiol* 1995; 43: 31-34.
19. Parker RI, Mahan RA, Giugliano D, Parker MM. Efficacy and safety of midazolam and ketamine as sedation for therapeutic and diagnostic procedures in children. *Pediatrics* 1997; 99: 427-431.
20. Reyle-Hahn M, Niggemann B, Max M, Streich R, Rossaint R. Remifentanyl and propofol for sedation in children and young adolescents undergoing diagnostic flexible bronchoscopy. *Paediatric Anaesthesia* 2000; 10: 59-63.
21. Hutchinson RC, Kenny G. Sedation for endoscopy. *Curr Opin Anaesthesiol* 2000; 13: 415-419.
22. Early DS, Saifuddin T, Johnson JC, et al. Patient attitudes toward undergoing colonoscopy without sedation. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 1862-1865.
23. Jiménez-Pérez J, Pastor G, Aznarez R, Carral D, Rodríguez C, Borda F. Iatrogenic perforation in diagnostic colonoscopy related to the type of sedation. *Gastrointestinal Endoscopy* 2000; 51: AB68.
24. Krugliak P, Ziff B, Rusabrov Y, Rosenthal A, Fich A, Gurman GM. Propofol versus Midazolam for conscious sedation guided by processed EEG during endoscopic retrograde cholangiopancreatography: A prospective, randomized, double-blind study. *Endoscopy* 1998; 32: 677-682.
25. Koshy G, Nair S, Norkus EP, Hertan HI, Pitchumoni CS. Propofol versus midazolam and meperidine for conscious sedation in GI endoscopy. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 1476-1479.
26. Reyes C, Hernández J, Latipova R, Montero L, Goldin L, Castillo C, et al. Safety and efficacy of surgical endoscopy intravenous sedation techniques. *Gastroenterology* 2000; 118: A1094.
27. Balsells F, Wyllie R, Kay M, Steffen R. Use of conscious sedation for lower and upper gastrointestinal endoscopic examinations in children, adolescents, and young adults: a twelve-year review. *Gastrointestinal Endoscopy* 1997; 45: 375-380.
28. Kraal K, White M, Fennema N, Mearin ML. Deep sedation for paediatric gastrointestinal endoscopy. *Europ UJ Gastroenterol Hepatol* 1999; 11: A90-A91.