

# Documento de consenso de la Asociación Española de Gastroenterología sobre sedoanalgesia en la endoscopia digestiva

**M.A. Simón<sup>a</sup>, J.M. Bordas<sup>b</sup>, R. Campo<sup>c</sup>, F. González-Huix<sup>d</sup>, F. Igea<sup>e</sup> y J. Monés<sup>f</sup>, en representación del Grupo de Endoscopia de la Asociación Española de Gastroenterología**

<sup>a</sup>Unidad de Endoscopia Digestiva. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza. España.

<sup>b</sup>Unidad de Endoscopia Digestiva. Hospital Clínic i Provincial. Barcelona. España.

<sup>c</sup>Unidad de Endoscopia Digestiva. Corporació Parc Taulí. Sabadell. Barcelona. España.

<sup>d</sup>Unidad de Endoscopia Digestiva. Hospital Josep Trueta. Girona. España.

<sup>e</sup>Unidad de Endoscopia Digestiva. Hospital de Palencia. Palencia. España.

<sup>f</sup>Servicio de Aparato Digestivo. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Barcelona. España.

## INTRODUCCIÓN

La endoscopia digestiva se ha transformado considerablemente en los últimos años, tanto en lo referente al material endoscópico como a la complejidad técnica, cada vez mayor, de los procedimientos, aunque paralelamente, gracias a la sedoanalgesia, es también menos molesta para el paciente, quien, por otra parte, cada vez solicita intervenciones médicas que causen menor malestar. Las indudables ventajas en cuanto a comodidad de la sedoanalgesia suponen, por otra parte, una dificultad añadida para el profesional, que debe adquirir y mantener las habilidades necesarias para el uso de fármacos con propiedades sedoanalgésicas y el manejo de las posibles complicaciones. En algunas unidades se han incorporado médicos anestesiólogos para el control directo de la sedación durante los procedimientos endoscópicos<sup>1</sup>, con lo que ha surgido una importante polémica en torno a quién debe controlar la sedación y cómo debe llevarse a cabo. El propósito de esta publicación es proporcionar a los especialistas en aparato digestivo y endoscopia una sinopsis de las recomendaciones actuales fundadas en la evidencia científica más reciente y de mayor calidad metodológica (anexo 1). El presente documento de consenso se ha dividido en 2 grandes apartados por sus diferentes características y necesidad de monitorización: sedación consciente y sedación profunda. Previamente se exponen los conceptos básicos de sedación, los fundamentos del uso de la sedoanalgesia por personal no anestesiólogo y los requisitos que deben cumplir las unidades.

## NIVELES DE SEDACIÓN (Tablas Ia, Ib y Ic)

Se definen 4 niveles de sedación, de menor a mayor profundidad: ansiólisis, sedación consciente, sedación profunda y anestesia<sup>2</sup>. No obstante, debe considerarse que durante la exploración es posible progresar de un nivel mínimo a otro más profundo dependiendo de las características del paciente y de la medicación administrada, por lo que estos niveles se contemplan como un continuo desde la sedación mínima o ansiólisis hasta la anestesia general<sup>1,3</sup>. El nivel de sedación ha de ser progresivo con el fin de conseguir un grado óptimo de bienestar para el paciente y de eficacia en la exploración. Cada paciente puede requerir diferentes grados de sedación para un mismo procedimiento. En general, las exploraciones diagnósticas y terapéuticas no complejas pueden realizarse con éxito con grados moderados de sedación (sedación consciente). Los niveles más profundos se indican para los procedimientos endoscópicos más desagradables, dolorosos, prolongados o complejos, o bien en los casos en que es preferible que el paciente esté inmóvil durante la exploración. La sedación profunda también es imprescindible en pacientes difíciles de sedar con los fármacos habituales para la sedación consciente<sup>4-8</sup>.

Aunque hasta hace muy poco la ansiólisis y la sedación consciente se consideraban suficientes para la mayor parte de las endoscopias digestivas, paulatinamente la aceptación de las molestias que comportan ha disminuido desde el momento en que se ha conocido que existen opciones más cómodas gracias a la disponibilidad de nuevos fármacos. Así, la sedación profunda ha pasado a considerarse necesaria, en la mayor parte de las unidades, para procedimientos complejos como la colangiolapancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) y ultrasonografía endoscópica (USE), así como para los pacientes con exploraciones previas no toleradas o incompletas (pacientes con elevada sensibilidad al dolor, problemas psiquiátri-

Correspondencia: Dr. M.A. Simón.  
 Unidad de Endoscopia. Servicio de Aparato Digestivo. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa.  
 Avda. San Juan Bosco, 15. 50009 Zaragoza. España.  
 Correo electrónico: masimon@unizar.es

Recibido el 5-12-2005; aceptado para su publicación el 5-12-2005.

**TABLA Ia. Efectos de los distintos grados de seducción sobre la función cardiorrespiratoria y el nivel de conciencia**

	Sedación mínima	Analgesia/sedación moderada	Analgesia/sedación profunda	Anestesia general
Grado de respuesta	Respuesta normal a estímulo verbal	Respuesta adecuada* a estímulos verbales o táctiles	Respuesta adecuada* a estímulos repetidos o dolorosos	Falta de respuesta a estímulos dolorosos
Vía aérea	Normal	No es necesario intervenir	Puede ser necesario intervenir	Es habitual tener que intervenir
Ventilación espontánea	Normal	Adecuada	Puede ser insuficiente	Habitualmente es insuficiente
Función cardiovascular	Normal	Normal	Habitualmente se mantiene	Puede estar alterada

\*Resposta adecuada: reflejo de retirada a un estímulo doloroso. No puede considerar una respuesta lógica.

**TABLA Ib. Escala de Evaluación de Alerta/Sedación (OAAS)**

Nivel 6	Agitado
Nivel 5	Responde rápidamente cuando se le llama por el nombre; «alerta»
Nivel 4	Letárgico, responde en tono normal cuando se le llama por el nombre
Nivel 3	Responde sólo cuando se le llama por el nombre en voz fuerte y/o repetidamente
Nivel 2	Responde sólo después de un estímulo doloroso (pinchazo, pellizco) o de agitarlo de forma suave
Nivel 1	No responde después de estímulo doloroso o de agitarlo
Nivel 0	No responde a ningún estímulo profundo

**TABLA Ic. Escala de niveles de sedación: clasificación de Ramsay**

Nivel I	Ansioso, agitado, inquieto
Nivel II	Colaborador, orientado, tranquilo
Nivel III	Sedado, pero responde a órdenes verbales
Nivel IV	Dormido, pero con respuesta rápida a estímulos táctiles ligeros (golpecito)
Nivel V	Dormido, pero responde con lentitud a estímulos
Nivel VI	Dormido, sin respuesta a estímulos

cos, alcohólicos o adictos a drogas, narcóticos o benzodiacepinas).

Es esencial reconocer que el límite entre la sedación profunda y la anestesia general es muy sutil, por lo que deben conocerse los conceptos de sedación superficial, sedación profunda y anestesia (tablas Ia, Ib y Ic). Por otra parte, no es posible anticipar con exactitud la respuesta a los sedantes de un paciente concreto<sup>8-11</sup>. Por todo ello, los facultativos deben tratar de prever los efectos negativos de los fármacos administrando las dosis más pequeñas efectivas y ser capaces de reanimar a los pacientes que muestren respuestas más profundas que las inicialmente deseadas. Como normal general, cuando se pretenda una sedación consciente, se deberá estar capacitado para reanimar a pacientes con sedación profunda, mientras que cuando se busque una sedación profunda es necesario tener capacidad para recuperar enfermos con un estado de anestesia general<sup>8-11</sup>.

## PERSONAL RESPONSABLE DE LA SEDOANALGESIA

### Justificación

El desarrollo de la cirugía ambulatoria, en general, y de las técnicas de endoscopia avanzada, en particular, ha impulsado el desarrollo y la utilización de pautas de sedoanalgesia con fármacos cuya biodisponibilidad permita

una buena tolerancia por parte de los pacientes, pocos efectos secundarios y, a la vez, recuperación y alta rápida de aquéllos. Los propios endoscopistas, que desde hace años administraban sedación moderada (con benzodiacepinas y opiáceos) para las exploraciones más molestas, prolongadas o dolorosas, han mostrado un interés creciente por nuevos fármacos (propofol, fentanilo y remifentanilo) con perfiles farmacodinámicos que se adaptan mejor a las necesidades de las exploraciones endoscópicas que se realizan en la actualidad.

### ¿Es necesario el anestesiólogo para la sedación en endoscopias?

La legislación española no es clara respecto a la sedación en la endoscopia digestiva y las sociedades científicas no han llegado a ningún acuerdo sobre la utilización de los diferentes fármacos sedantes. En concreto, la ficha técnica del Ministerio de Sanidad y Consumo sobre la utilización del propofol, que se emplea en la inducción anestésica y en anestesias de corta duración, hace referencia a su forma de administración; indica que debe administrarse en hospitales o unidades «adecuadamente equipados» y por médicos anestesiólogos o intensivistas, y que no debe administrarse por la misma persona que hace la exploración. Desde el punto de vista científico hay múltiples referencias en la bibliografía médica acerca de la administración del propofol y de otros fármacos, como el midazolam y los opiáceos, por parte de médicos no anestesiólogos ni intensivistas, de tal manera que en general la operatividad y los costes se reducen, sin que ningún estudio haya demostrado un menor nivel de seguridad en la administración del fármaco<sup>6,12-25</sup>. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

No obstante, no se han realizado estudios comparativos y suficientemente completos para evidenciar cuál de los 2 sistemas de administración (por anestesiólogo o no) es más seguro y coste-efectivo, y en ninguno de los llevados a cabo se indica qué grado de experiencia y formación específica poseían los médicos que participaron en ellos.

Un estudio reciente publicado en forma de resumen encuentra que el propofol administrado por anestesiólogos se asocia a un riesgo menor de complicaciones cardio-pulmonares (definidas de forma amplia como dolor torácico, bradicardia, taquicardia, hipoxia, reacciones vaso-vagales, distrés respiratorio, hipotensión o hipertensión) que cuando son endoscopistas quienes administran el fármaco<sup>26</sup>. No obstante, en este estudio no se detectaron

efectos adversos graves en ninguno de los 2 grupos (anestesiólogos frente a no anestesiólogos)<sup>26</sup>. Tampoco se observaron diferencias en cuanto a efectos adversos cuando se comparó el propofol administrado por endoscopistas con las pautas sedantes habituales con narcóticos opiáceos y benzodiacepinas<sup>27</sup>. Estos datos indican que la administración de propofol es razonablemente segura tanto si la realizan endoscopistas entrenados, asistidos por ayudantes técnicos sanitarios (ATS) o diplomados universitarios en enfermería (DUE) especializados en reanimación y control del paciente en estas situaciones, como anestesiólogos<sup>28</sup>. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

En la mayoría de los estudios en los que no eran anestesiólogos quienes administraban el propofol, las situaciones eran favorables –pacientes menores de 70 años de edad, grados I-II de la clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) o exploraciones habituales en las que el propofol se administra en bolos–. Algunos investigadores, no obstante, han analizado la seguridad de la sedación profunda con propofol en pacientes de edad avanzada<sup>21,22,27</sup> o en exploraciones endoscópicas de larga duración (colangiopancreatografía retrógrada endoscópica [CPRE] y ultrasonido endoscópico [USE])<sup>6,16</sup> y han evidenciado que, si bien la frecuencia de aparición de incidencias respiratorias o alteraciones hemodinámicas es mayor en estas situaciones, es posible utilizar pautas de sedación profunda con propofol sin riesgo, si se adaptan las dosis a la situación clínica del paciente y se mantiene una monitorización adecuada. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c.)

Todos estos datos indican que la sedación profunda con propofol puede realizarse con un grado de seguridad razonable sin necesidad de disponer de la presencia física de un anestesiólogo en la sala de exploraciones. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

A pesar de que se dispone de pocos datos publicados acerca del coste-eficacia o coste-beneficio de la administración de sedación profunda con o sin anestesiólogo/médico entrenado<sup>6</sup>, las sociedades científicas de endoscopia indican que la presencia de un anestesiólogo para exploraciones endoscópicas habituales en pacientes con riesgo medio supone un coste económico no asumible<sup>9</sup>. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

El problema reside, por tanto, en conocer de qué forma se regula esta área de posible conflicto en la que, por una parte, es preciso garantizar la seguridad de los pacientes y, por otra, posibilitar su aplicación generalizada a un coste razonable. Teniendo en cuenta estas evidencias científicas, y considerando los escenarios reales en la práctica endoscópica en España, podemos indicar que la mayoría de los procedimientos bajo sedoanalgesia se llevan a buen término con el control del médico endoscopista y los ayudantes (ATS-DUE). Sin embargo, hay situaciones concretas que aconsejan la consulta y presencia de un especialista en anestesiología y reanimación<sup>28-31</sup>. Estas situaciones se caracterizan por la necesidad de sedación profunda y por tener asociado al menos uno de los siguientes factores:

### 1. Pacientes con riesgo médico elevado:

- Enfermedad coronaria grave o insuficiencia cardíaca descompensadas.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) grave, necesidad de oxigenoterapia continua.
- Drogadicción o alcoholismo activo.
- Pacientes no colaboradores en exploraciones previas realizadas con sedación profunda.
- Complicaciones médicas durante sedaciones o anestesias anteriores.

### 2. Pacientes con dificultades teóricas de intubación orotraqueal:

- Complicaciones médicas durante anteriores sedaciones o anestesias.
- Intubación previa difícil.
- Historia de apnea del sueño que requiere presión positiva continua de la vía aérea.
- Alteraciones anatómicas graves en la boca, el cuello o las mandíbulas que pueden dificultar la intubación.
- Exploraciones endoscópicas en niños.
- Otras situaciones consideradas por el endoscopista.

Ante la escasa disponibilidad de los anestesiólogos en los procedimientos endoscópicos<sup>8</sup>, se han propuesto medidas alternativas, como son la existencia de un anestesiólogo disponible en un área próxima y la presencia de un médico no anestesiólogo o ATS-DUE no involucrado en el acto endoscópico, que administra el propofol sin la presencia de un anestesiólogo<sup>12-16,18-26,32-37</sup>.

### Formación del personal en sedoanalgesia

Es evidente, y existe acuerdo general, que los médicos y enfermeras responsables de la administración y control de los fármacos sedantes deben poseer una formación adecuada. Por ello se hace necesario posibilitar su formación reglada, lo que debe permitir la aplicación generalizada de la sedoanalgesia adaptada a las necesidades de las diferentes técnicas endoscópicas diagnósticas y terapéuticas<sup>3</sup>. Esta formación reglada debe incluirse en los programas de formación del especialista en aparato digestivo y estar supervisada tanto por gastroenterólogos endoscópticos como especialistas en anestesiología y reanimación. En el período de formación en endoscopia de los especialistas en el aparato digestivo se deberían incluir los siguientes conceptos<sup>3</sup>:

- Información a los pacientes de la sedoanalgesia.
- Valoración clínica previa a la sedoanalgesia.
- Conocer los diferentes niveles de sedación.
- Conocimiento de la farmacología de los medicamentos usados en sedoanalgesia: mecanismo de acción, dosis, interacciones, influencia de las enfermedades asociadas y de la edad, fármacos antagonistas.
- Fisiología de las vías aéreas, mantenimiento de la función respiratoria.
- Monitorización durante el procedimiento. Conocimiento del instrumental y la interpretación de los parámetros.

- Conocer las complicaciones asociadas de la sedoanalgesia.
- Conocimiento sobre recuperación cardiorrespiratoria.
- Conocimiento de la sedación adecuada a cada una de las técnicas endoscópicas.

Es muy probable que esta formación del personal sanitario de las unidades de endoscopia en el manejo de los fármacos usados en sedoanalgesia mejore la calidad de la sedación y reduzca el riesgo de las complicaciones que de ella se derivan.

#### **Requisitos de la unidad de endoscopia para**

#### **la administración de sedoanalgesia<sup>8,9,38</sup>**

(grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c)

1. Personal médico y de enfermería familiarizado con la administración de los fármacos utilizados en la sedoanalgesia y sus antagonistas, y capacitados para la reanimación cardiopulmonar.
2. Salas de endoscopia con tomas de oxígeno y de vacío y con sondas de aspiración.
3. Sala de recuperación y observación tras la sedación.
4. Monitores para la determinación de pulsioximetría que incluyan alarmas en todas las salas. Es recomendable disponer, además, de medición no invasiva de la presión arterial y electrocardiograma.
5. Capnógrafo para registrar la capacidad ventilatoria del paciente e identificar lo antes posible la aparición de apnea. Aunque el uso de capnógrafos puede ser útil en algunos pacientes que reciben sedación profunda, no está indicado su uso sistemático en endoscopia alta por la dificultad para su interpretación.
6. Debe disponerse de un equipo de emergencia y reanimación para sedación y analgesia<sup>8</sup> que incluya:
  - Equipo intravenoso: guantes, torniquetes, gasas de alcohol, apósticos estériles, catéteres intravenosos (también pediátricos: 22 y 24 G), equipos de suero (también pediátricos: microgotero, 60 gotas/ml), líquidos intravenosos, diferentes tipos de agujas para aspirar medicación e inyección intramuscular, jeringuillas de medidas apropiadas (para niños, de 1 ml) y cinta adhesiva.
  - Equipo básico de manejo respiratorio: fuente de aire comprimido, fuente de oxígeno, fuente de succión, catéteres de succión/aspiración (también pediátricos), sondas de succión tipo Yankauer, mascarillas faciales de oxígeno (también para niños), ambús (también de medidas pediátricas), gafas orales y nasales de oxígeno (también para edades pediátricas), mascarillas especiales para traqueostomizados y lubricante.
  - Equipo avanzado de manejo respiratorio: laringoscopio completo revisado (también pediátrico), mascarillas de respiración laríngea (también pediátricas) y tubos endotraqueales de diferentes medidas.
  - Antagonistas farmacológicos: naloxona y flumazenil.
  - Medicaciones para urgencias: adrenalina; efedrina; vasopresina; atropina; nitroglicerina; amiodarona; lidocaína; glucosa (50%); difenhidramina; hidrocortisona, metil-

prednisolona o dexametasona; salbutamol, y diazepam o midazolam.

7. Debe disponerse en todo momento de un equipo completo de resucitación cardiopulmonar, con revisiones periódicas y sistemáticas (como mínimo semanales) y sustitución del instrumental utilizado de forma inmediata después de su uso<sup>9-11,38-40</sup>.

8. De la misma forma que para la sedación de los pacientes con enfermedades cardiovasculares, para aquellos que requieran sedación profunda es necesario disponer de un desfibrilador<sup>8,9,11,38,39</sup>.

9. Es necesario, asimismo, contar con un equipo apropiado para mantener y establecer una vía aérea permeable y proporcionar ventilación con presión positiva con oxígeno suplementario. Debe disponerse de forma rápida de un equipo de succión, un respirador y medicación para resucitación<sup>8,9,11,38,39</sup>.

10. Ante cualquier complicación debida a la sedación se actuará según los criterios de reanimación cardiopulmonar adecuados. Si se considera necesario, se establecerá contacto de forma urgente con la unidad de cuidados intensivos y/o el servicio de anestesia y reanimación para conseguir la recuperación del paciente. Debe disponerse de teléfonos de contacto directo o alarma que permitan disponer rápidamente de esta colaboración.

## **SEDACIÓN CONSCIENTE**

Es la situación originada tras administrar fármacos y en la que el paciente puede responder a las órdenes verbales o a la estimulación táctil y mantiene la totalidad de las funciones cardiorrespiratorias<sup>8</sup>.

#### **Objetivos de la sedación consciente**

Los objetivos de la sedación consciente son lograr un bienestar y una seguridad adecuados en la realización de la exploración endoscópica. El bienestar del paciente durante la endoscopia digestiva alta y la colonoscopia debería ser suficiente para que estuviese dispuesto a repetirlas en las mismas condiciones, si fuera preciso.

#### **Valoración previa del paciente (grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c)**

Antes del procedimiento se deben recoger en la historia clínica datos de especial interés para el procedimiento y la sedoanalgesia que se deba realizar:

- Una evaluación previa para clasificar el tipo de riesgo según la clasificación de la ASA (tabla II).
- Exploraciones endoscópicas previas y tolerancia del paciente a ellas.
- Enfermedades asociadas, sobre todo cardiopatía, EPOC, hepatopatía e insuficiencia renal crónica avanzada.
- Alergias medicamentosas.

**TABLA II. Clasificación de la situación física según la American Society of Anesthesiologists (ASA)**

ASA I	El paciente no presenta ninguna alteración fisiológica, bioquímica o psiquiátrica El proceso patológico que motiva la intervención quirúrgica está localizado y no tiene repercusiones sistémicas
ASA II	Alteración sistémica leve o moderada secundaria a la enfermedad que motiva la intervención quirúrgica o a cualquier otro proceso fisiopatológico Los niños pequeños y los ancianos pueden incluirse también en este grupo, aunque no tengan ninguna enfermedad sistémica Se clasifica, asimismo, en este grupo a los pacientes excesivamente obesos y con bronquitis crónica
ASA III	Enfermedades sistémicas graves de cualquier tipo, incluidas aquellas en las que no resulta posible definir claramente el grado de incapacidad
ASA IV	Trastornos sistémicos graves y potencialmente mortales, no siempre corregibles quirúrgicamente
ASA V	Paciente moribundo con pocas posibilidades de supervivencia, que requiere una intervención quirúrgica desesperada En la mayoría de los casos la intervención quirúrgica se puede considerar una medida de reanimación y se realiza con anestesia mínima o nula

- Toma de fármacos.
- Adicción a alcohol o drogas.
- Ayuno de al menos 6 h antes de procedimiento (gastroscopia o colonoscopia con anestesia). En casos de urgencia se puede acelerar el vaciamiento gástrico administrando eritromicina por vía intravenosa<sup>41</sup>.

### **Procedimientos endoscópicos en los que se utiliza la sedación consciente**

La administración de sedación mejora la tolerancia del paciente, facilita la práctica del procedimiento al endoscopista y aumenta la calidad de la exploración. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

Existe mucha variabilidad en el uso de la sedoanalgesia en la práctica de la endoscopia digestiva. Así, mientras en Estados Unidos la mayoría de los procedimientos se realizan con sedoanalgesia, en Alemania el 95% de las colonoscopias y las gastroscopias se efectúan sin sedación, y en Francia más del 75% de las colonoscopias se llevan a cabo con anestesia general<sup>42,43</sup>. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c.)

En algunos centros la endoscopia digestiva alta diagnóstica se realiza únicamente con anestesia faríngea o bien con una sedación mínima, dada la corta duración de la exploración. Por otro lado, se ha observado que algunos pacientes toleran mejor la endoscopia (varones, mayores y no ansiosos)<sup>44</sup>. El uso de endoscopios de calibre pequeño puede evitar el uso de sedación, pero sus principales problemas son la calidad de la imagen y la capacidad de aspirar secreciones<sup>45</sup>. No obstante, aun asumiendo que determinados procedimientos pueden efectuarse sin sedación, su administración mejora la tolerancia del paciente, facilita la práctica del procedimiento al endoscopista y aumenta la calidad de la exploración.

En los siguientes procedimientos es recomendable la administración de sedación consciente:

- Gastroscopia diagnóstica y terapéutica.
- Colonoscopia diagnóstica y terapéutica.
- Aunque es posible realizar la CPRE y la USE con sedación consciente, es recomendable la sedación profunda, ya que son exploraciones prolongadas, complejas y en las que la posición del paciente puede facilitar la aparición de complicaciones respiratorias.
- Algunos de los procedimientos antes mencionados deben realizarse con sedación profunda cuando exploraciones previas se han tolerado mal con sedación consciente, y también en los casos en que es previsible que se generen problemas que pueden alterar la eficacia o la posibilidad de efectuar la técnica endoscópica, tales como procedimientos previsiblemente complejos, en personas con adicción a alcohol o drogas o en pacientes con ASA ≥ III.

### **Preparación del paciente**

Todos los pacientes a quienes vaya a realizárseles un procedimiento endoscópico deben ser informados previamente acerca de éste y de las técnicas asociadas con la sedación. El documento de consentimiento informado, junto con la hoja de enfermería, debe guardarse en la historia clínica del paciente.

### **Monitorización previa a la exploración**

Todos los pacientes deben disponer de un registro basal de saturación de oxígeno ( $\text{SaO}_2$ ), frecuencia cardíaca y presión arterial, que se anotarán en el informe endoscópico, en una hoja de control específica o en la historia clínica. Lo ideal sería que este registro se obtuviera de forma automatizada. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c.)

La hipoxemia ( $\text{SaO}_2 < 90\%$ ) es frecuente durante las exploraciones endoscópicas y puede deberse a la administración de sedoanalgesia, a la posición del paciente o a la duración de la exploración<sup>46-48</sup>. Algunas circunstancias contribuyen a la aparición de hipoxemia e hipoventilación, tales como: uso combinado de sedantes y analgésicos, procedimientos prolongados como la CPRE o USE, dolor motivado por la endoscopia (colonoscopia), hemorragia digestiva activa, ancianos, anemia, obesidad, enfermedad pulmonar asociada, demencia y uso de dosis elevadas de analgésicos o narcóticos.

La administración de oxígeno suplementario ayuda a corregir la hipoxemia en los pacientes sometidos a cualquier procedimiento endoscópico<sup>49-51</sup>. Esto es especialmente importante en pacientes con EPOC o con historia de enfermedad coronaria en quienes la taquicardia asociada puede también influir negativamente. En esta situación, la oxigenoterapia puede evitar la aparición de complicaciones<sup>52</sup>.

Sin embargo, la administración de oxígeno retrasa la detección de la hipoventilación, por lo que en estas circunstancias pueden ser de utilidad la monitorización del anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ) espirado y la curva

TABLA III. Fármacos usados en sedoanalgesia

Fármaco	Descripción	Sinónimos y nombres comerciales	Vía de administración	Inicio del efecto	Efecto máximo (min)	Tiempo total del efecto	Duración efecto máximo
Benzodiacepinas							
Diazepam	Sedante sin propiedades analgésicas	Diazepam®, Valium®. Comprimidos: 2, 2,5, 5, 10 y 25 mg. Ampollas: 10 mg/2 ml. Gotas: 2 mg/ml.	v.o., i.m., i.v., v.r.	v.o.: 30 min; i.m.: 10 min; i.v.: 2-3 min	2-5	> 24 h	1-3 h
Midazolam	Sedante sin propiedades analgésicas y con efecto amnésico. Benzodiacepina de acción breve	Midazolam®, Dormicum®. Comprimidos: 7,5 mg. Ampollas: 15 mg/3 ml; 5 mg/5 ml; 10 mg/5 ml; 25 mg/3 ml; 50 mg/10 ml	v.o., i.v.	i.v.: 1-2 min. Si se asocia a mórficos el efecto se inicia antes	3-5	1-3 h	5-8 min
Mórficos							
Meperidina	Mórfico sintético con acciones similares a las de la morfina, es decir, acción analgésica y sedante. Deprime el centro respiratorio y suprime el reflejo de la tos	Petidina, meperidina. Dolantina®. Ampollas: 100 mg/2 ml	i.m., i.v.	2-4 min La vía i.m. produce absorción errática y efectos dispares	i.v.: 2; i.m.: 10-15	2-4 h	30 min
Fentanilo	Opióide semisintético con acción analgésica y sedante	Fentanest® 50 g/ml. Ampollas: 3 ml	i.v.	1,5 min	2	1-2 h	10-15 min
Alfentanilo	Opióide de acción rápida, analgésico y sedante, útil en neuroleptoadalgesia de corta duración	Fanaxal®, Limifen®. Ampollas: 0,5 mg/ml, 2 ml; 0,5 mg/ml, 10 ml	i.v. (bolos/ perfusión)	45 s	< 1	10-15 min	5-7 min
Remifentanilo	Mórfico sintético	Ultiva®. Vial: 1 mg/3 ml; 2 mg/5 ml; 5 mg/10 ml	i.v. (perfusión)	1-3 min	5	10-15 min	3-4 min
Hipnóticos							
Propofol (1%)	Hipnótico	Propofol®, Diprivan®, Ivofol®, Recofol®	i.v. (bolos/ perfusión)	0,5-1 min	2	10 min	Durante infusión
Antagonistas							
Flumacenilo	Imidazobenzodiacepina	Flumacenilo®, Anexate®. Ampollas: 0,5 mg/5 ml; 1 mg/10 ml	i.v.	0,5 min	0,5-1	60 min	60 min
Naloxona	Antagonista de mórficos	Naloxone®. Ampollas: 0,4 mg	i.v.	2 min	2	4 h	4 h
Fármaco	Dosis		Efectos secundarios				
Diazepam	Dosis aconsejada en pacientes < 65 años: iniciar un bolo de 2,5-5 mg; posteriormente, 2,5 mg i.v. cada 3-4 min hasta lograr el nivel de sedación deseado, hasta un máximo de 10 mg. En > 65 años es aconsejable reducir las dosis		Inhibición del centro respiratorio. Metabolización y eliminación más lenta en insuficiencia renal y hepática. En determinados pacientes se puede producir un efecto paradójico de agitación y desinhibición que hace difícil su control. En estos casos no se debe aumentar la dosis por el riesgo de sobresedación				
Midazolam	Se debe administrar inicialmente dosis de 0,5-2 mg, luego a intervalos de 2-3 min hasta un máximo de 5 mg. Ocasionadamente pueden precisarse dosis más elevadas, pero obligan a extremar las precauciones. En pacientes > 65 años la dosis inicial aconsejada es de 0,5-1 mg y bolos posteriores de 0,25 mg. Las dosis usuales oscilan entre 0,035 y 0,07 mg/kg		A las dosis que produce sedación condiciona depresión respiratoria, lo que obliga a ser cuidadosos en los pacientes con insuficiencia respiratoria. No debe administrarse en pacientes con alergia al midazolam que padecen miastenia, depresión respiratoria y glaucoma de ángulo estrecho				

de actividad respiratoria mediante el uso del capnógrafo<sup>53</sup>.

Debe administrarse oxígeno suplementario durante los procedimientos de larga duración (CPRE y USE), en pacientes sometidos a sedación en los que la hipoxemia pueda acentuar las lesiones miocárdicas (anemia grave, enfermedad coronaria y ancianos), o en los que se produzca desaturación de oxígeno ( $\text{SaO}_2 < 90\%$ ) durante el procedimiento. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c.)

Si se produce desaturación a pesar de la administración de oxígeno, deben valorarse la situación del paciente, la necesidad de interrumpir la exploración y la conveniencia de administrar fármacos antagonistas de la sedoanalgesia.

### Fármacos (tabla III)

La elección de la medicación y de la dosis más apropiada debe individualizarse en cada paciente, considerando asimismo el grado de sedación necesario para completar el procedimiento previsto.

Para la sedoanalgesia en endoscopia digestiva se utilizan diversos fármacos con los que se pueden lograr distintos niveles de sedación.

#### Anestesia tópica faríngea

Se utiliza para disminuir el reflejo nauseoso y las molestias faríngeas ocasionadas durante la endoscopia digestiva

TABLA III. (Continuación)

Fármaco	Dosis	Efectos secundarios
Mórficos Meperidina	Puede administrarse i.v. a dosis de 25-50 mg y aumentar hasta un máximo de 100 mg. Dosis más elevadas suelen inducir excesivos efectos adversos	Retención urinaria. Depresión respiratoria. Puede inducir hipotensión grave. Uno de sus metabolitos puede inducir convulsiones. Prolongación del efecto en la insuficiencia hepática y renal y en ancianos. En estos pacientes se pueden producir irritabilidad, agitación y temblor. Las convulsiones que puede producir el metabolito activo normeperidina no revierten con la administración de naloxona
Fentanilo	Iniciar con 50 µg (1 ml), que pueden aumentarse con bolos de 25 µg (0,5 ml) hasta un máximo de 150 µg (3 ml). Si se asocia a midazolam en pacientes sin riesgo (< 65 años y sin enfermedad cardiorrespiratoria), un máximo de 100 µg (2 ml) de fentanilo y 2 mg de midazolam	Depresión respiratoria. Retención urinaria. Asma. Bradicardia. Prolonga su efecto en la insuficiencia hepática. Puede producir rigidez muscular. Puede inducir broncospasmo en pacientes con asma, en los que está contraindicado
Alfentanilo	0,7-1,4 µg/kg	Depresión respiratoria, alteraciones del ritmo cardíaco, priapismo, rigidez muscular, náuseas y vómitos
Remifentanilo	0,025-0,1 µg/kg/min	Depresión respiratoria. No puede administrarse en forma de bolos puesto que la sobredosisificación puede producir rigidez muscular que puede precisar ventilación asistida. «Tórax leñoso»
Hipnóticos Propofol (1%)	4-12 mg/kg/h. Se utiliza en forma de bolos repetidos o en infusión. Se administra un bolo inicial de 20-40 mg, seguido de bolos de mantenimiento de 10-20 mg hasta conseguir una sedación adecuada. En perfusión se administran 0,5-1 mg/kg. La sedación se consigue a los 1-5 min. Luego, infusión de mantenimiento a 1,5-3 mg/kg/h. Las dosis totales oscilan entre 1,5 y 2,5 mg/kg	El efecto secundario más importante es la depresión respiratoria y la hipotensión. Náuseas, tos, temblor, hipertensión e hipo son efectos secundarios relativamente frecuentes. Raramente taquicardia, extrasistoles, hipertensión broncospasmo o laringospasmo. Con mucha frecuencia produce dolor en la zona de la inyección
Antagonistas Flumacenilo	Dosis inicial de 0,2 mg (2 ml) en infusión lenta en 15 s, luego cada minuto dosis de 0,1 mg hasta conseguir el efecto deseado hasta una dosis máxima de 2 mg	Puede producir síndrome de abstinencia a las benzodiacepinas. Raramente náuseas, vómitos y convulsiones
Naloxona	Se puede administrar por i.v. o i.m. La dosis inicial es de 0,4-2 mg. Las dosis pueden repetirse cada 1,3 m hasta administrar un total de 10 mg	Cuando se obtiene una rápida reversión de los efectos de opioides se pueden producir náuseas, vómitos, sudación, temblores, hipertensión y taquicardia
Fármaco	Precauciones	Interacciones
Benzodiacepinas Diazepam	Debe tenerse precaución en pacientes con EPOC, insuficiencia respiratoria, renal y hepática y en ancianos. La sensibilidad al producto aumenta con la edad.	Su efecto se potencia con mórficos, neurolépticos, alcohol, antidepresivos, analgésicos, antiepilepticos y ansiolíticos inhibidores del citocromo P-450 (retrovirales, fluconazol) Produce taquifilaxia y su efecto es menor del esperado en los que toman benzodiacepinas de forma habitual. También se metaboliza más rápido en los tratados con inductores del citocromo P-450 (rifampicina, fenobarbital y carbamacepina)
Midazolam	Si se asocia a mórficos, puede producir hipotensión aumenta su efecto, por lo que las dosis deben ser menores. Los ancianos, hepatopatas y pacientes con insuficiencia renal son más sensibles. Al igual que el diazepam, puede inducir irritabilidad, agitación y falta de control en alcoholícos, drogadictos y jóvenes. Su efecto es menor en los habituados a benzodiacepinas y con inducción del citocromo P-450.	Su efecto también se potencia con mórficos, neurolépticos, alcohol, antidepresivos, analgésicos, antiepilepticos y ansiolíticos e inhibidores del citocromo P-450 como fármacos retrovirales y el fluconazol. Produce taquifilaxia y su efecto es menor del esperado en pacientes que toman benzodiacepinas de forma habitual. También se metaboliza más rápido en los que toman inductores del citocromo P-450 (rifampicina, fenobarbital y carbamacepina)

alta. Se administra habitualmente lidocaína, benzocaína o tetracaína en forma de aerosol y su efecto dura generalmente menos de 1 h, por lo que se recomienda no ingerir alimentos durante este período.

Los ensayos clínicos que han utilizado anestesia faríngea frente a sedación consciente han mostrado resultados discrepantes, que han sido favorables para la primera en algunos trabajos<sup>44</sup> o en algún subgrupo de pacientes<sup>54</sup>. Sin embargo, puede aumentar el riesgo de aspiración en pacientes con trastornos de la conciencia, sedación cons-

ciente o profunda. (Nivel de evidencia 5; grado de recomendación D.)

Dados su posible beneficio en términos de comodidad, su perfil de seguridad y su bajo coste, puede aconsejarse su uso en pacientes sometidos a endoscopia digestiva alta sin sedación o con sedación mínima. No obstante, el riesgo de aspiración se incrementa con el uso de anestesia tópica al estar inhibido el reflejo nauseoso, por lo que se desaconseja en pacientes ancianos o debilitados o con trastornos de la conciencia.

TABLA III. (Continuación)

Fármaco	Precauciones	Interacciones
Mórficos	Meperidina Absorción errática en administración i.m. Interacciona con alcohol, aciclovir, prometacina, cimetidina, clorpromacina, fenobarbital, IMAO	Todos los sedantes potencian su efecto. La asociación con IMAO puede producir agitación, sudación profusa, hipertensión o hipotensión grave e incluso coma
	Fentanilo Interactúa con hipotensión con doperidol. También interacción con amiodarona, adrenalina e IMAO	Su efecto se potencia al asociarlo a benzodiacepinas, alcohol, neurolépticos y tranquilizantes. Hay riesgo de hipotensión si se administra en pacientes bajo efectos de IMAO y neurolépticos
	Alfentanilo En pacientes con insuficiencia hepática, dado que su unión con las proteínas plasmáticas es menor, su efecto se potencia y se prolonga. Las benzodiacepinas potencian su acción	Como los demás opioides, puede interaccionar con antidepresivos tricíclicos. Disminuye el efecto de bloqueadores beta, carbamacepina, clotrimoxazol, eritromicina, fenitoína, fenobarbital, griseofulvina, de los IBP y del paracetamol, penicilinas, rifampicina y anticonceptivos
	Remifentanilo Las benzodiacepinas potencian su acción. No hay experiencia en gestantes. Se recomienda interrumpir la lactancia durante 24 h	Como los demás opiáceos, puede interactuar con antidepresivos tricíclicos. Disminuye el efecto de bloqueadores beta, carbamacepina, clotrimoxazol, eritromicina, fenitoína, fenobarbital, griseofulvina, de los IBP y del paracetamol, penicilinas, rifampicina y anticonceptivos
Hipnóticos	Propofol (1%) Hipersensibilidad, insuficiencia respiratoria Hipovolemia. No está autorizado su uso en niños. Se considera contraindicado en gestantes, durante la lactancia y en niños	No hay información disponible sobre interacciones
Antagonistas	Flumacenilo Dado que la vida media es más corta que la de las benzodiacepinas, hay riesgo de resedación en pacientes que han recibido dosis altas de benzodiacepinas con sobredosis. No debe administrarse en pacientes con epilepsia	Contraindicación si hay hipersensibilidad. También si hay intoxicación por antidepresivos tricíclicos, ya que incrementa el riesgo de que se produzcan convulsiones, que son difíciles de tratar y pueden inducir muerte. No debe utilizarse en los pacientes que tratados previamente con benzodiacepinas por convulsiones
Naloxona	En pacientes en tratamiento con mórficos puede inducir síndrome de abstinencia. Dado que puede producir liberación de catecolaminas, debe utilizarse con precaución en pacientes con anomalías cardíacas	Los pacientes en quienes se revierten los efectos de opiáceos precisan control clínico, puesto que pueden reaparecer los síntomas de sobredosis

i.m.: intramuscular; i.v.: intravenosa; v.o.: vía oral; v.r.: vía rectal; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IBP: inhibidores de la bomba de protones; IMAO: inhibidores de la monoaminoxidasa.

### Sedantes. Benzodiacepinas

Los más utilizados son el midazolam y el diazepam.

1. La acción del midazolam es relativamente corta y, administrado en forma de bolos, con frecuencia consigue amnesia durante un período muy corto pero variable. En pacientes mayores de 65 años o con enfermedades cardiorespiratorias es aconsejable valorar los efectos y, como normal general, disminuir la dosis. La presentación farmacéutica de 1 mg/ml suele ser más fácil de dosificar que la más concentrada de 5 mg/ml, que corresponde a la presentación alternativa. La extravasación produce menos problemas que el diazepam.

2. El diazepam tiene un perfil similar al midazolam, pero con menor potencia. Puede producir dolor en el punto de inyección si hay extravasación. Su efecto más prolongado y su menor potencia han limitado su uso, en el que deben tenerse las mismas precauciones que para el midazolam. En diversos estudios controlados se ha observado que la eficacia en la sedación con estos 2 fármacos es similar, existiendo únicamente diferencias en la dosificación y en la potencia<sup>55</sup>. Sin embargo, los datos de consumo en Estados Unidos indican una mayor utilización del midazolam (el 73 frente al 49%)<sup>56</sup>, probablemente debido a su inicio de acción más rápido, su menor vida media y el mayor efecto amnésico que produce.

### Opiáceos. Analgésicos

1. Meperidina y petidina. Se considera que los efectos sedantes y analgésicos son más erráticos e impredecibles que con otros mórficos, por lo que los anestesiólogos tienen tendencia a sustituirlos por el fentanilo, un fármaco 100 veces más potente a la misma dosis y con un perfil farmacodinámico mejor por su menor vida media. Sus efectos secundarios son sensación nauseosa, depresión del sistema nervioso central y del centro respiratorio. Interactúa con fármacos depresores del sistema nervioso central e inhibidores de la monoaminoxidasa. En pacientes con insuficiencia hepática la vida media puede ser más larga.

2. Fentanilo. Sus efectos secundarios son menores y más predecibles que con la meperidina y es 100 veces más potente. Su vida media es relativamente corta y se adapta bien a la duración de los procedimientos endoscópicos. A los 20-25 min de la inyección la mayoría de los pacientes presentan estabilidad en los signos vitales y se les puede dar el alta si están acompañados.

Los efectos secundarios a destacar son: riesgo de depresión respiratoria, náuseas o vómitos, prurito e hipotensión, relacionados con la liberación de histamina. Todos estos efectos se potencian con la asociación a benzodiacepinas.

No se dispone de estudios comparativos entre meperidina y fentalino. Las encuestas de consumo entre gastroenteró-

logos demuestran que un 89% utiliza la meperidina, pero cuando el entrevistado es un anestesiólogo prefiere el fentanilo, por su vida media corta y su acción más rápida, además de porque produce menor sensación nauseosa<sup>56</sup>.

### *Combinación de fármacos*

En la práctica diaria se utiliza con frecuencia la asociación de un sedante y un opiáceo, sobre todo en procedimientos de larga duración o en pruebas como la colonoscopia, donde el mayor problema es el dolor<sup>57,58</sup>. Sin embargo, esta combinación de fármacos aumenta el riesgo de desaturación y de complicaciones cardiorrespiratorias. La dosificación de los fármacos es la misma que cuando se administran individualmente, con la precaución de administrar antes el mórfico para evitar una sobredosificación.

### *Antagonistas de sedantes y opiáceos*

Los fármacos que revierten los efectos de los sedantes y opiáceos son importantes en los casos de sobredosificación. En la práctica diaria los antagonistas de las benzodiacepinas se utilizan en los pacientes ambulantes para acelerar el período de recuperación y disminuir el tiempo de control tras la exploración. La administración del antagonista puede crear un efecto de resedación, causada por la desaparición de su efecto debido a una menor vida media, aunque no parece que éste sea un problema clínico relevante, a menos que se haya producido sobredosificación.

*Flumazenil.* Antagonista de las benzodiacepinas que se utiliza para revertir la sedación y las alteraciones psicomotrices. Su acción sobre la depresión respiratoria es más limitada. Si aparece depresión respiratoria con el uso combinado de sedantes y analgésicos, hay que utilizar primero el antagonista de los opiáceos.

En varios ensayos clínicos<sup>59-61</sup> se ha demostrado la eficacia del flumazenil para revertir la sedación y disminuir el tiempo de recuperación. Sin embargo, el coste elevado del fármaco ha sido una limitación en su utilización. Ocasionalmente puede inducir crisis de pánico.

*Naloxona.* Antagonista de los opioides que se utiliza para revertir la sedación y depresión respiratoria producida por los narcóticos. Cuando se utilizan conjuntamente sedantes y opiáceos y el paciente desarrolla depresión respiratoria, es más eficaz administrar naloxona en primer lugar, por el mayor efecto sobre la depresión respiratoria. Su uso determina una liberación de catecolaminas que puede producir complicaciones cardíacas.

*Indicaciones de los fármacos antagonistas* (grado de recomendación C; nivel de evidencia 4):

- Pacientes con signos de depresión respiratoria (hipoxemia) a pesar de oxígeno suplementario o movimientos respiratorios lentos que no responden a estímulos.
- No hay datos convincentes acerca del uso sistemático en todos los procesos de sedación<sup>59-61</sup>. En este punto el

coste económico de la reversión hay que compararlo con el menor uso de la sala de recuperación. Su empleo no elimina el riesgo de resedación cuando se utilizan narcóticos o sedantes de vida media larga.

### **Monitorización durante el procedimiento**

En los procedimientos en que se realiza sedación superficial o sedación consciente se ocupará del control el médico endoscopista y/o ayudantes. Si progresiona a sedación profunda (respuesta únicamente de retirada ante un estímulo doloroso), es necesario que una persona no implicada en la exploración y capacitada para técnicas de resucitación realice el control de la sedación<sup>3</sup>. (Grado de recomendación C; nivel de evidencia 4.)

Durante el procedimiento se registrarán de forma continua la frecuencia cardíaca y la SaO<sub>2</sub><sup>62</sup> (grado de recomendación B; nivel de evidencia 2b). Una vez estabilizada la sedación, deben controlarse la presión arterial y la frecuencia cardíaca. En pacientes con enfermedad cardiorrespiratoria se realizará además un registro continuo de electrocardiograma. (Grado recomendación B; nivel de evidencia 2b.)

La utilización del pulsioxímetro en todos los procedimientos endoscópicos es necesaria, pero no detecta la hipoventilación y la hipercapnia, sobre todo si se administra oxígeno suplementario. En estos casos únicamente la detección de CO<sub>2</sub> permite evaluar mejor la hipoventilación. Aunque sería aconsejable en pacientes sometidos a exploraciones de larga duración o con sedación profunda, las guías de práctica clínica de sedación no aconsejan su uso sistemático, ya que no existen estudios que lo recomiendan, por lo que se debe realizar un control visual de los movimientos respiratorios. (Grado de recomendación D; nivel de evidencia 5.)

### **Complicaciones de la sedación consciente**

Un número variable de complicaciones están relacionadas con la sedoanalgesia. De ella, las más frecuentes son las cardiorrespiratorias. La tasa global de complicaciones oscila entre el 0,1 y el 0,2%, con una mortalidad del 0,0014%<sup>63,64</sup>.

#### *Flebitis*

La frecuencia de la flebitis es pequeña y se da más a menudo cuando se utiliza diazepam en venas de pequeño calibre. También aumenta con la duración de la perfusión<sup>65</sup>.

#### *Complicaciones cardiorrespiratorias*

Son las más frecuentes y graves. Incluyen hipoxemia, hipertensión, arritmias y aspiración broncopulmonar.

*Hipoxemia.* La desaturación de oxígeno es más frecuente de lo que se piensa, en muchas ocasiones porque no se registra. Diversos estudios prospectivos ponen de

manifiesto que aproximadamente un 50% de los pacientes sometidos a endoscopia desarrollan hipoxemia, y ésta se relaciona más con la sedación que con el tipo de endoscopia<sup>48</sup>, si bien puede aparecer sin administrar sedación.

**Hipotensión.** Es una alteración relativamente frecuente, sobre todo en los casos en que se asocian sedantes y analgésicos, o con el uso de propofol<sup>62,63</sup>.

**Taquicardia sinusal.** Es la arritmia más frecuente, aunque pueden aparecer otras arritmias clínicamente relevantes (extrasístoles, ritmos ectópicos, cambios en la repolarización, etc.). La aparición de arritmias se relaciona con la edad del paciente, con la presencia de enfermedades asociadas, sobre todo cardíacas, con el tipo de endoscopia realizada y con la presencia de hipoxemia.

**Aspiración.** De especial importancia en los pacientes con hemorragia digestiva alta. Por ello, cuando la hemorragia es activa y el paciente tiene un nivel bajo de conciencia, la endoscopia se realizará con intubación orotraqueal<sup>66</sup>. En pacientes con hemorragia digestiva alta grave o alteraciones mentales no se aconseja el uso de sedación consciente. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

#### Criterios de recuperación y alta después de la sedación

Véase apartado «Sedación profunda».

### SEDACIÓN PROFUNDA

La provisión de una adecuada sedación y analgesia es una parte consustancial a la práctica de la endoscopia gastrointestinal<sup>38,39</sup>. La sedación profunda es aquella parte del espectro, previa a la anestesia general, en la que los pacientes responden sólo a estímulos dolorosos y el soporte respiratorio, si bien puede ser necesario, sólo lo es de forma ocasional. El siguiente paso es la anestesia general, en la que los pacientes no responden a ningún estímulo y es imprescindible mantener artificialmente la función respiratoria (tablas Ia, Ib y Ic)<sup>8,9,39</sup>.

El propofol, por sus características farmacodinámicas, ha sido el fármaco sedante que mejor se adapta a las necesidades de sedación profunda de la endoscopia digestiva. A diferencia de las benzodiacepinas o de la mayoría de los opiáceos, consigue un inicio rápido de la acción sedante, un grado de sedación más profundo y una recuperación más rápida; por tanto, es el de elección en la realización de las exploraciones endoscópicas que necesiten sedación profunda<sup>12,32-36,67</sup>. Estas ventajas, junto a los escasos efectos adversos referidos, han motivado que algunos autores hayan aconsejado también pautas de sedación profunda con propofol, para acortar el acto endoscópico, en las exploraciones más habituales (gastroscopia y colonoscopia).

### Objetivo de la sedación profunda

El objetivo de la sedación profunda es mejorar la tolerancia del paciente y la calidad de las exploraciones endoscópicas para: a) facilitar la exploración; b) conseguir que el procedimiento sea cómodo para el paciente, y c) minimizar el riesgo de la exploración.

Para que la exploración endoscópica sea de calidad, la sedación debe conseguir que el paciente esté tranquilo y que los movimientos originados se deban únicamente a la respiración y a la actividad cardíaca.

La comodidad se relaciona con un grado de sedación que permita que la percepción de las molestias originadas por la endoscopia sea mínima o nula, pero conservando la función respiratoria espontánea (reflejos de tos y vómito) y el grado de oxigenación adecuado.

El riesgo que condiciona la sedación dependerá de cada paciente, de la propia exploración a realizar y de la dosis y forma de administración de los fármacos utilizados.

### Personal responsable de la sedación profunda

Existe acuerdo en que la sedación profunda debe realizarla personal entrenado en la administración de sedantes y en reanimación cardiopulmonar, así como en ciertas condiciones de control (pulsioximetría, presión arterial y, en determinados pacientes, trazado electrocardiográfico y capnografía). También existe acuerdo en que los pacientes con ASA I y II tienen menor riesgo que aquéllos con ASA III y IV, en quienes el control debe ser más intenso<sup>16</sup>. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c.)

La formación específica para efectuar sedoanalgesia profunda incluye reconocer las alteraciones en la permeabilidad de las vías respiratorias, alteraciones de ventilación y cardiocirculatorias, así como poder intervenir eficazmente sobre ellas. Además, es necesario tener conocimiento de la farmacodinámica de las sustancias utilizadas para la sedoanalgesia, así como de los fármacos vasoactivos empleados para resolver las alteraciones cardiocirculatorias que se puedan presentar y posibilidad de intubar si fuese necesario. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

La cualificación del personal sanitario responsable de la administración de pautas de sedación profunda debe incluir:

- Conocimiento y experiencia con los diferentes niveles de sedación y analgesia.
- Conocimiento y experiencia con los principios de la sedación profunda y la resucitación.
- Entrenamiento en la administración de sedación profunda.
- Conocimiento de los fármacos utilizados para la sedación profunda en endoscopia (midazolam, benzodiacepinas, propofol, petidina, fentalino, alfentanilo y remifentanilo).
- Capacidad para reconocer a los pacientes que progresen a un nivel más profundo de sedación que el que se quiere conseguir.

– Capacidad para recuperar a los pacientes que no respondan de forma adecuada a los estímulos repetidos o dolorosos, que sean incapaces de proteger su vía aérea o que pierdan su función respiratoria o cardiovascular espontánea.

Con la información de que se dispone, por lo tanto, se puede recomendar que el equipo que realice la sedación profunda debe estar compuesto por al menos:

- Médico entrenado en técnicas de sedación profunda y con capacidad para rescatar a los pacientes de cualquier nivel de sedoanalgesia. Este profesional puede ser el propio endoscopista si cuenta con una enfermera exclusiva entrenada y responsable de la administración y monitorización del paciente.
- Enfermera experta en la administración de propofol para sedación endoscópica.

### Criterios de selección de los pacientes

#### Valoración del paciente

Aunque existen pocos datos sobre la relación entre sedoanalgesia y la mortalidad, es necesario establecer unas normas de valoración del paciente para determinar si hay factores específicos que condicione riesgo al administrar pautas de sedación profunda. Esta valoración debe incluir<sup>8,9,68</sup>:

1. Una evaluación previa para clasificar el tipo de riesgo según la clasificación de la ASA (tabla II).

2. Valoración de la vía aérea:

– Historia clínica dirigida con el fin de detectar: *a)* historia previa de convulsiones o alergia a la soja, a los huevos o al propofol; *b)* historia de apnea del sueño, estridor o ronquera, cuello corto o estrecho, incapacidad para abrir suficientemente la boca, o bien historia previa de intubación difícil; *c)* pacientes con problemas previos con la sedación profunda o anestesia general; *d)* artritis reumatoide avanzada, y *e)* anomalías cromosómicas (p. ej., trisomía 21).

– Examen físico, que deberá incluir una valoración de: *a)* hábito externo; *b)* obesidad significativa, especialmente la que afecte al cuello y a las estructuras faciales; *c)* cabeza y cuello: cuello corto con extensión limitada, distancia hioide-mentoniana reducida (< 3 cm), enfermedades o traumatismos de la columna cervical, desviación de la tráquea y signos de dismorfia facial (p. ej., síndrome de Pierre Robin); *d)* boca: apertura menor a 3 cm en el adulto, incisivos protrusivos, malformaciones o traumatismos dentales, macroglosia, paladar estrecho o arqueado, hipertrrofia tonsilar, úvula no visible, y *e)* mandíbulas: micrognatia, retrognatia, trismos y mala oclusión significativa.

3. Pacientes con dificultad de vaciamiento gástrico o riesgo de broncoaspiración por cualquier causa.

Todos estos elementos pueden ser útiles en la predicción de problemas con el manejo de la vía aérea. Una evalua-

ción rápida de estos problemas en cada paciente debe incluir<sup>69</sup> (grado de recomendación A; nivel evidencia 1c):

- Apertura de la boca (preferiblemente > 3 cm) y estado de dentición.
- Posibilidad o no de ver la úvula.
- Capacidad de extensión de la columna cervical.
- Grado de obesidad y tamaño del cuello.
- Distancia desde el mentón al cartílago tiroides (preferiblemente > 3 cm).

Si no se detecta ninguna de estas situaciones, la sedación con propofol puede realizarse directamente en los pacientes con ASA I-II. Los que presenten alguna de las eventualidades mencionadas y/o tengan grados de riesgo de la clasificación ASA de tipo III o IV han de ser valorados previamente, antes de proceder a la sedación, por el anestesiólogo o el médico responsable de la ésta, quien debe realizar las exploraciones y valoraciones pertinentes para garantizar la máxima seguridad durante la sedación.

#### Exploraciones endoscópicas en las que se indica sedación profunda

Las indicaciones de sedación profunda incluyen tanto determinados procedimientos como las características de cada paciente con independencia de la complejidad de la exploración.

1. Indicaciones en relación con la exploración endoscópica:

- CPRE y técnicas asociadas.
- USE alta y técnicas asociadas (punción, neurólisis, tratamiento de seudoquistes).
- Colonoscopias totales con o sin ileoscopia o terapéuticas. Aun cuando es posible realizarlas con sedación consciente e incluso sin sedación<sup>70,71</sup>, en algunos casos en que la exploración puede ser muy dolorosa y técnicamente difícil, la sedación profunda es imprescindible: mujeres con histerectomía o cirugía ginecológica previa y personas con índice de masa corporal bajo.
- Gastroscopias que se consideren prolongadas (p. ej., estudio de esófago de Barrett, estudio de lesiones mucosas con tinción/magnificación) o en las que se aplique tratamiento invasivo.
- Enteroscopia.
- Procedimientos terapéuticos: escleroterapia; ligadura de varices esofágicas o gástricas; colocación de prótesis esofágicas, gastroduodenales, enterales; aplicación de argón ionizado (*beam*); láser en cualquiera de sus modalidades; mucosectomía en cualquiera de sus modalidades; gastrotomía endoscópica percutánea; extracción de cuerpos extraños; dilataciones de estenosis del aparato digestivo; colocación de sondas de alimentación nasoenteral; colocación de sondas de descompresión en colon; colocación de balones intragástricos; alcoholización de tumores; procedimientos endoscópicos antirreflujo; tratamiento endoscópico del divertículo de Zenker.

2. Indicaciones relacionadas con las características de los pacientes

- Pacientes de edad pediátrica.
- Malas experiencias previas.
- Exploraciones previas incompletas por intolerancia.
- Colonoscopia en pacientes con antecedentes quirúrgicos abdominales bajos, diverticulosis masiva, mujeres de edad avanzada.
- Necesidad de conseguir la máxima inmovilidad posible del paciente.

La sedación profunda puede considerarse indispensable en todas las exploraciones que puedan prolongarse y sean dolorosas, como la CPRE, la USE, la colonoscopia y todas las que impliquen tratamiento. También es indispensable para las que se realizan en pacientes no colaboradores (por edad o estado mental, e incluso los que son aprensivos). Es adecuada para los pacientes con exploraciones incompletas por mala tolerancia y que las consideran intolerables, para aquellos que, por razón de su enfermedad, se presume que han de ser explorados periódicamente<sup>69</sup> y cuando sea necesaria la inmovilidad del paciente.

### Preparación del paciente

La sedación profunda se caracteriza por la pérdida de contacto verbal con el paciente, ya que éste únicamente responde a estímulos intensos, en general dolorosos. En esta situación el límite entre sedación profunda y la anestesia general es difícil de percibir. Por consiguiente, se recomienda una preparación previa del paciente, que incluirá (grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a):

1. La información relativa a la exploración a realizar y su riesgo.
2. La obtención del consentimiento informado específico para la sedación profunda y para la exploración endoscópica que se realice.
3. La información relativa a la situación médica general del paciente, incluidas las enfermedades asociadas que padezca y sobre todo aquellas que puedan condicionar un riesgo para la sedación (clasificación ASA) (tabla II).
4. Historia de reacciones indeseables previas a cualquier sedante o anestésico, o de problemas cardiorrespiratorios anteriores.
5. Medicación actual, habitual y alergias farmacológicas.
6. La preparación física para el procedimiento:
  - Ayunas para alimentos sólidos durante 8 h y para líquidos durante 4 h antes de la prueba.
  - Acceso venoso.
  - Premedicación que se requiera por el procedimiento endoscópico.
  - Datos demográficos y antropométricos (sexo, edad, peso y talla).
7. Monitorización. Aparte de la pulsioximetría, existe escasa evidencia científica que cuantifique el beneficio obtenido con estos controles, que en definitiva se han establecido en reuniones de consenso<sup>8</sup>.
- Pulsioximetría. La monitorización indispensable para el uso de pautas de sedación profunda es la determinación

de la SaO<sub>2</sub> mediante pulsioximetría. Es aconsejable que ésta disponga de sistema de sonido para el ritmo cardíaco y alarmas para señalar auditivamente los descensos de oximetría<sup>40</sup>. Habitualmente, el grado de sedación se valora indirectamente por la inhibición que los sedantes pueden producir sobre el centro respiratorio, de forma que el grado de oxigenación de la hemoglobina circulante (presión parcial de oxígeno) se relaciona con el grado de sedación. La curva de saturación de la hemoglobina se modifica de forma lenta entre el 100 y el 90%, mientras que las variaciones son mucho más rápidas por debajo del 90%. Esta característica se utiliza durante la sedación, de forma que es aconsejable mantener valores de SaO<sub>2</sub> iguales o superiores al 90%. El uso del pulsioxímetro no excluye la necesidad de controlar los movimientos respiratorios. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2b.)

- Presión arterial. Debe determinarse antes de iniciar la sedoanalgesia profunda y luego periódicamente durante la sedación. (Grado de recomendación B; nivel evidencia 2b.)
- Trazado electrocardiográfico. Se considera conveniente disponer de una pantalla con trazado electrocardiográfico, que es indispensable si el paciente padece una cardiopatía o tiene trastornos del ritmo. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2b.)

– Capnografía. No hay datos publicados que demuestren de forma clara que la capnografía sea capaz de prevenir las complicaciones relacionadas con la desaturación de oxígeno. Sin embargo, la mayoría de sociedades de endoscopia y de anestesia recomiendan que en las exploraciones que requieren sedación profunda durante períodos prolongados se realice una evaluación gráfica automática de la actividad respiratoria y la saturación de CO<sub>2</sub> mediante capnografía. Dos estudios indican que la capnografía permite anticipar la aparición de depresión respiratoria, ya que los episodios de apnea pueden visualizarse en el monitor del capnógrafo como pérdida de la actividad respiratoria (línea plana) y ello se produce antes que la disminución de la SaO<sub>2</sub> detectada en el oxímetro<sup>13,53,72</sup>. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2b.)

- Sistemas de monitorización de la sedación profunda basados en el registro electroencefalográficos. Si bien algunos estudios<sup>73-77</sup> han señalado la utilidad de éstos para determinar los niveles de sedación y las dosis de sedantes durante la endoscopia digestiva, su utilización sistemática todavía requiere nuevas investigaciones que permitan concretar mejor el papel de este tipo de monitorización. (Grado de recomendación C; nivel de evidencia 4.)

– Se están evaluando también otros tipos de monitorización, como la plethysmografía, que permite anticipar la depresión y la permeabilidad respiratoria; los sistemas de control que evalúan la respuesta del sistema vegetativo autónomo a las situaciones de estrés asociadas a una sedoanalgesia no adecuada y que se traducen en hipertensión y taquicardia. La mayoría de estos métodos están en la actualidad en fase de investigación y no se han demostrado aún los beneficios que puedan aportar a la práctica clínica diaria. (Grado de recomendación D; nivel de evidencia 5.)

- 8. Administración sistemática de oxígeno desde 5 min antes del inicio de la exploración, ya que la administración

suplementaria de oxígeno disminuye la magnitud de su desaturación en las exploraciones con sedación<sup>49-51</sup>. Además, se ha demostrado también que la oxigenación previa y durante la exploración disminuye la incidencia de desviación del ST en pacientes con cardiopatía isquémica<sup>78</sup>. A pesar de ello, la relevancia clínica de episodios transitorios de hipoxemia se ha cuestionado, y se debe tener en cuenta que la administración suplementaria de oxígeno puede retrasar el reconocimiento de las apneas y la retención de CO<sub>2</sub>, que refleja la hipoventilación alveolar, un hecho que tiene una significación clínica superior a la disminución de la SaO<sub>2</sub>. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2a.)

9. Valoración de la situación neurológica: nivel de conciencia, estado de orientación temporal y espacial antes y durante la sedación. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2b.)  
 10. Evaluación de la vía respiratoria, con interés particular en los pacientes con apnea del sueño, problemas dentales, faciales, mandibulares, de la boca o del cuello (véase «Valoración de la vía aérea» en «Criterios de selección de los pacientes»). (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1a.)

### **Sedantes utilizados en la sedación profunda**

La sedación representa un continuo de respuesta. La estrecha ventana terapéutica de los fármacos utilizados habitualmente para la sedación profunda significa que pequeñas dosis de estos fármacos pueden producir disminuciones imprevisibles del nivel de conciencia o de la actividad respiratoria o cardíaca. Además, la combinación de diferentes sedantes y/o analgésicos puede potenciar la depresión respiratoria y crea la necesidad de ajustar apropiadamente las dosis de cada componente y monitorizar de forma continuada la función cardiorrespiratoria<sup>8,9,38,39</sup>. Los fármacos utilizados en la actualidad para la sedación profunda en endoscopia digestiva son el propofol, las benzodiacepinas y los opiáceos. Algunos de ellos se han explicado en el apartado de sedación consciente, y las características, normas de utilización, indicaciones y efectos adversos son aplicables a la sedación profunda. En esta parte de la guía se hará referencia al propofol y al remifentanilo como fármacos utilizados en la sedación profunda.

#### *Propofol*

*Propiedades farmacológicas.* El propofol es un agente hipnótico de duración ultracorta con propiedades sedantes, hipnóticas y amnésicas pero mínima acción analgésica<sup>79</sup>. Está aprobado por la Agencia Española del Medicamento para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general y para la sedación en pacientes ventilados. También está indicado para la sedación consciente o profunda durante procedimientos menores como la endoscopia. El propofol es lipofílico y contiene aceite de soja, glicerol y lecitina de huevo, por lo que está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a los huevos y la soja<sup>10,40,80-82</sup>.

La acción sedante y amnésica del propofol es dependiente de la dosis y produce efectos hipnóticos sinérgicos cuando se combina con determinados opiáceos, midazolam y tio-

**TABLA IV. Ventajas y desventajas del propofol para la sedación profunda**

Ventajas	Desventajas
Inicio rápido de acción	Coste
Farmacodinámica agradable	Dolor en el lugar de la inyección
Ligera propiedad antiemética	Potencia para inducir anestesia general con facilidad
Potencialmente más efectivo que otros sedantes	Potencia para causar depresión hemodinámica y respiratoria
El efecto sedante acaba muy rápidamente	Necesidad de monitorización e instrumentación para sedación profunda
Recuperación expedita	Ausencia de antagonista farmacológico específico
Sensación de sedación satisfactoria para el paciente	

mental, mientras que con el fentanilo tiene efectos aditivos<sup>79</sup>. Produce disminución de la presión sanguínea y del gasto cardíaco. La administración concomitante de opiáceos incrementa los efectos hemodinámicos del propofol, pero éstos son menores cuando se utilizan opiáceos que no inducen liberación de histamina como el fentanilo y el remifentanilo. El propofol consigue alcanzar el estado de sedación profunda con rapidez, el tiempo desde la inyección hasta el inicio de la sedación es de 30 a 60 s y su vida media plasmática tiene un intervalo de 1,3 a 4,13 min<sup>10,40,80-83</sup>, lo que representa una ventaja sustancial para la realización de exploraciones endoscópicas, ya que el fármaco finaliza su efecto y se elimina con rapidez. La depresión respiratoria y de la conciencia que puede inducir desaparece también con rapidez. Sus propiedades farmacocinéticas no cambian significativamente en pacientes con enfermedades hepáticas o renales crónicas moderadas<sup>10,40,80-83</sup>. Es necesario reducir la dosis en enfermos con disfunción cardíaca y en pacientes de edad avanzada, debido a que está disminuido el aclaramiento plasmático del fármaco<sup>84</sup>. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1b.)  
 El propofol no tiene antagonistas específicos, lo que, junto a la estrecha ventana terapéutica, puede incrementar el riesgo de complicaciones si no se administra apropiadamente. Por esto son necesarios el entrenamiento del personal que lo utiliza y la monitorización adicional del paciente a fin de que su administración sea segura<sup>10,11</sup>. Respecto a las benzodiacepinas y los opiáceos, la rapidez de eliminación del fármaco representa una ventaja para la endoscopia si se dispone de capacidad, conocimientos y medios para mantener la función respiratoria durante los cortos episodios de depresión respiratoria que puedan presentarse. En la tabla IV se muestran las ventajas y desventajas del propofol para la sedación profunda. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1a.)

*Administración de propofol.* El propofol puede administrarse en bolos sucesivos o bien mediante perfusión intravenosa continua con bomba de infusión. Una u otra forma de administración dependerá del tiempo de duración de la exploración. Cuando se administre en bolos, se inyectará en dosis sucesivas hasta el objetivo deseado de sedación. Antes de cada dosis se deben evaluar el nivel de sedación del paciente y los parámetros fisiológicos. La duración y

**TABLA V. Dosis equianalgésicas de los opiáceos**

Fármaco	Parenteral (mg)	Oral (mg)
Morfina	10	30
Hidromorfona	1,5	7,5
Petidina	75	300
Fentanilo	0,1	—

la dificultad del procedimiento endoscópico, así como la respuesta individual del paciente a la administración de propofol, determinarán la dosis apropiada y máxima de sedación. La dosis variará con la edad del paciente, superficie corporal, morbilidad asociada, grado de ASA, historia previa de uso de fármacos psicotrópicos y la administración concomitante de otros agentes sedantes<sup>8</sup>.

Las dosis iniciales pueden ser más altas y se pueden administrar a intervalos más frecuentes para inducir la sedación; las dosis subsiguientes, para mantener el nivel apropiado de sedación, deben ser menores e infundirse a intervalos de tiempo más largos<sup>9,39</sup>.

#### *Opiáceos en la sedación profunda (petidina, fentanilo, alfentanilo y remifentanilo)*

Las exploraciones endoscópicas en que el dolor es un componente importante en la tolerancia pueden requerir la administración asociada de opiáceos por su efecto predominantemente analgésico<sup>49,85</sup>. Aunque la función del dolor es protectora, su aparición durante los procedimientos endoscópicos necesita un control adecuado. El objetivo debería ser conseguir una analgesia adecuada con unos efectos secundarios tolerables. Para su utilización en la sedación profunda durante la endoscopia digestiva, los opiáceos deberían tener un inicio rápido de acción, dosificación fácil y efectos predecibles<sup>86</sup>. Las características, la dosificación, las vías de administración y los efectos adversos de los opiáceos más frecuentemente utilizados (petidina y fentanilo) en la sedoanalgesia se explican bajo el epígrafe «Opiáceos. Analgésicos» del apartado «Sedación consciente». Tiene interés, desde el punto de vista de la sedación profunda, conocer las dosis equianalgésicas de estos fármacos (tabla V), es decir, la potencia relativa de 2 opiáceos para producir el mismo efecto analgésico. Se considera como efecto analgésico estándar el que se consigue con la administración parenteral de 10 mg de morfina en pacientes que no son tratados de forma crónica con opiáceos o que los han recibido previamente (pacientes que toleran los opiáceos), ya que las dosis en estas situaciones pueden ser diferentes<sup>87</sup>.

En cuanto a la forma de administración, se aconseja que se utilice en dosis pequeñas, que se incrementarán hasta alcanzar el objetivo de sedación deseado. La medicación debe darse a intervalos apropiados. Cuando la vía de administración no es la parenteral, el inicio de acción se retrasa debido a la absorción. No se aconseja la administración de dosis orales repetidas<sup>8</sup>. (Grado de recomendación B; nivel de evidencia 2b.)

El remifentanilo es un fármaco opiáceo 10 a 20 veces más potente que el alfentanilo, tan potente como el fentanilo y 10 veces menos potente que el sufentanilo. La vida media de eliminación es de 9,5 min<sup>88</sup>. Al igual que el fen-

tanilo, no induce liberación de histamina y por tanto tiene pocos efectos sobre la presión arterial, lo que hace que sea un analgésico especialmente útil en pacientes con inestabilidad cardiovascular<sup>89</sup>.

El remifentanilo debe administrarse siempre mediante bomba de infusión para evitar la sobredosificación, que produce rigidez torácica y necesidad de ventilación asistida. La administración en perfusión hace que el efecto tarde unos minutos, el tiempo necesario para que las concentraciones plasmáticas sean las adecuadas. El remifentanilo tiene un efecto analgésico muy notable, mientras que los efectos sedantes y amnésicos son muy moderados, lo que se debe valorar en cada caso. Como los demás mórfitos, su acción se ve potenciada al asociar pequeñas dosis de derivados benzodiacepínicos.

Un estudio reciente indica que las pautas de remifentanilo más propofol tienen mayor eficacia sedoanalgésica durante la colonoscopia que la administración de fentanilo más midazolam o meperidina más midazolam<sup>90</sup>.

#### **Controles de vigilancia durante y después de la sedación**

Durante la sedación profunda se deberán cumplir las siguientes premisas:

- En ausencia de un anestesiólogo o de cualquier otro médico específicamente designado para realizar la sedación, ésta y todas las decisiones respecto de la medición sedante y de su dosificación serán responsabilidad del médico endoscopista.
- Deberán monitorizarse la SaO<sub>2</sub>, la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el registro electrocardiográfico en todos los pacientes que reciban sedación<sup>6,91,92</sup>. El endoscopista y el médico o ATS-DUE experto encargado de la sedación son los responsables de monitorizar estos parámetros fisiológicos durante la exploración.
- Durante la sedación profunda es recomendable aplicar de forma repetida alguna de las escalas de valoración del grado de respuesta del paciente a estímulos sensoriales (nivel de alerta/respuesta): escala de Ramsay<sup>93</sup> (tabla Ic), Escala de Evaluación de Alerta/Sedación (Observer Assessment of Alertness/Sedation: OAAS)<sup>94</sup> (tabla Ib), escala de niveles de percepción de la ASA<sup>69</sup> (tabla VI).
- La monitorización apropiada y efectiva es fundamental para conseguir una sedación segura. El tipo de monitorización se basa en las 4 variables fisiológicas (nivel de alerta/respuesta, vía aérea, ventilación espontánea y función cardiovascular) que definen los diferentes niveles de sedación (tabla Ia). La monitorización correcta incluye varias tareas y es necesario que una sola persona se dedique de forma exclusiva a la monitorización<sup>8,9,38,39</sup>. La mayoría de profesionales, especialmente aquellos que están realizando procedimientos que requieren un grado importante de concentración (como los procedimientos de la endoscopia terapéutica), centran su atención en la exploración y tienden a entrar en lo que los psicólogos llaman una «desconexión cognitiva» de todo cuanto sea diferente del propio proce-

**TABLA VI. Escala de la American Society of Anesthesiologists (ASA) y correspondencia con Escala de Evaluación de Alerta/Sedación (OAAS)**

Nivel ASA	Respuesta	Escala OAAS
Mínima	El paciente responde apropiadamente a órdenes verbales realizadas en volumen normal. Respuesta física o verbal sin retraso o vacilación	5-6
Moderada	El paciente responde de forma clara a estímulos verbales o táctiles ligeros. La respuesta puede ser verbal o física (p. ej., abrir los ojos, volver la cabeza hacia el estímulo recibido, mover los brazos o las piernas o intentar cambiar de posición)	2-4
Profunda	El paciente no responde a estímulos verbales o táctiles	0-1

dimiento; en consecuencia, el endoscopista, de forma involuntaria, tiende a olvidar el contexto global del paciente (p. ej., los signos vitales). Es por ello recomendable que otro profesional monitorice al paciente sedado y que los monitores tengan las alarmas apropiadas<sup>20</sup>. Por tanto, la persona que administra la sedación profunda ha de estar dedicada solamente a la monitorización ininterrumpida y continua de los parámetros fisiológicos del paciente mientras se administra la medicación. No deberá realizar actividades diferentes de la propia sedación.

- Se debe mantener un acceso intravenoso durante todo el procedimiento y hasta que no haya riesgo de depresión cardiopulmonar.
- La persona experta responsable de la sedación también ha de monitorizar la actividad y el esfuerzo respiratorios durante la exploración y ha de informar al médico endoscopista de cada dosis administrada del sedante en el momento de su infusión intravenosa<sup>8,9,20,38,39</sup>.
- Se administrarán suplementos de oxígeno de forma sistemática, bien por la boca, bien con gafas nasales, desde 5 min antes de iniciar la exploración. Si la SaO<sub>2</sub> baja del 90%, se realizarán maniobras para mejorar la ventilación del paciente, tales como estímulos verbales, levantar la barbilla e incrementar el flujo de oxígeno a 6-8 l/min. Se debe tener en cuenta, especialmente en exploraciones prolongadas, que la oxigenación puede enmascarar la retención de CO<sub>2</sub>, que es un reflejo de la hipoventilación alveolar.
- La ventilación ha de monitorizarse por observación de la actividad respiratoria espontánea (p. ej., por palpación de la inspiración o por auscultación de los ruidos respiratorios). La utilización de un capnógrafo para monitorizar el CO<sub>2</sub> y detectar tempranamente las apneas es recomendable, especialmente durante las exploraciones de larga duración.

Tras la exploración no deberá trasladarse sin vigilancia específica a los pacientes mientras estén bajo los efectos de la sedación profunda.

### Complicaciones

La morbilidad relacionada con la sedación profunda es muy baja. Heuss et al<sup>95</sup>, en una amplia encuesta reali-

zada en Suiza con un total de 179.953 endoscopias, de las que en un 78% se realizó sedación, detectaron una morbilidad del 0,18% y una mortalidad de 0,0014%. En esta encuesta el propofol se utilizó en el 43% de los casos, en la mayoría administrado por gastroenterólogos (38%) y sólo en un 5% por anestesiólogos.

La desaturación de oxígeno es una de las complicaciones más comunes de la sedación durante la endoscopia. Estudios iniciales, en pacientes no oxigenados previamente, y en algunos que no recibían sedación, ofrecen cifras de incidencia de episodios de desaturación que varían entre el 45 y el 54%. Sin embargo, la relevancia clínica de estos episodios en un individuo normal es cuestionable. En estudios más recientes en pacientes oxigenados y monitoreados, la incidencia de episodios de disminución de la SaO<sub>2</sub> por debajo del 90% durante las exploraciones endoscópicas realizadas con propofol es inferior al 10%<sup>12-24,37</sup>, sin que existan diferencias, en la mayoría de estudios, respecto de la sedación convencional<sup>20-22</sup>. En algunos estudios, sin embargo, se ha demostrado una mayor incidencia de hiposaturación de oxígeno con la sedación convencional (midazolam y petidina) que con el propofol<sup>6,23</sup>. La necesidad de intervenir ante la disminución de la SaO<sub>2</sub> u otras complicaciones cardiopulmonares relacionadas con la administración de propofol es mucho menor, y de hecho los datos colectivos publicados sobre procedimientos en los que es el propio endoscopista o ATS-DUE especializados (sin anestesiólogo) quien administra el propofol, y que incluyen ya a un número de pacientes superior a 120.000, no han referido ningún caso que precisara intubación endotraqueal o indujera la muerte. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1c.)

Un estudio efectuado en Canadá en 500 pacientes con ASA I y II explorados y sedados con propofol por gastroenterólogos y que recibieron oxigenación por cánula nasal permitió determinar que en el 92% de los casos el procedimiento endoscópico fue satisfactorio y que sólo en un 1% de los casos se produjeron descensos de la SaO<sub>2</sub> inferiores al 90%. Este estudio concluyó que en pacientes seleccionados la utilización de propofol fue eficaz y segura<sup>16</sup>.

En resumen, con los datos de que se dispone en la actualidad puede decirse respecto de la sedación profunda en la endoscopia digestiva que el propofol muestra una eficacia superior a las pautas de sedación convencional, con un grado de seguridad cuando menos similar y posiblemente mayor que el resto de fármacos. (Grado de recomendación A; nivel de evidencia 1a.)

### Registro clínico

Deberán registrarse por escrito los datos del paciente, de los parámetros clínicos y de control cardiopulmonar básicos a intervalos regulares, así como las órdenes médicas referentes a la administración de todos los fármacos utilizados y de su dosis<sup>8-11,38-40</sup>. Para ello se utilizarán: hoja de órdenes médicas, gráficas de enfermería y gráficas de controles de constantes.

TABLA VII. Escala de Aldrete modificada

Características		Puntos
Actividad	Mueve 4 extremidades voluntariamente o ante órdenes Mueve 2 extremidades voluntariamente o ante órdenes Incapaz de mover extremidades	2 1 0
Respiración	Capaz de respirar profundamente y toser libremente Disnea o limitación a la respiración Apnea	2 1 0
Circulación	Presión arterial ≤ 20% del valor preanestésico Presión arterial 20-49% del valor preanestésico Presión arterial ≥ 50% del valor preanestésico	2 1 0
Conciencia	Completamente despierto Responde a la llamada No responde	2 1 0
Saturación arterial de oxígeno ( $\text{SaO}_2$ )	Mantiene $\text{SaO}_2 > 92\%$ con aire ambiente Necesita oxígeno para mantener $\text{SaO}_2 > 90\%$ $\text{SaO}_2 < 90\%$ con oxígeno suplementario	2 1 0

Para dar el alta es necesaria una puntuación igual o superior a 9.

### Criterios de recuperación y alta después de la sedación y analgesia

Todos los pacientes a los que se administre sedación/analgesia (consciente o profunda) para los procedimientos endoscópicos han de seguir un proceso de recuperación hasta el alta de la unidad que cumpla unos criterios específicos apropiados a cada paciente, procedimiento realizado y tipo de sedación administrada<sup>8-11,38-40,69</sup>. Los conceptos básicos que es recomendable tener en cuenta son los siguientes:

#### 1. Principios generales:

- La supervisión de la recuperación y del alta después de la sedación moderada y profunda es responsabilidad del médico que ha llevado la sedación.
- El área de recuperación debe estar equipada con el material de monitorización y resucitación necesario.
- Se debe monitorizar a los pacientes que hayan recibido sedación moderada o profunda hasta que se cumplan los criterios apropiados de alta. La duración y la frecuencia de la monitorización deben individualizarse dependiendo del nivel de sedación alcanzada, el estado general del paciente y la naturaleza del procedimiento realizado. La oxigenación ha de monitorizarse hasta que el paciente no tenga riesgo de depresión respiratoria.
- El período de observación deberá prolongarse en los pacientes que hayan presentado depresión respiratoria o recibido antagonistas por el riesgo de resedación.
- Se han de controlar y registrar a intervalos regulares el nivel de conciencia, los signos vitales y la oxigenación.
- Los pacientes han de ser atendidos por personal sanitario entrenado capaz de reconocer las complicaciones que se puedan presentar.
- Debe disponerse de una persona capacitada para el manejo de las complicaciones (p. ej., mantener y establecer la vía aérea permeable y proporcionar ventilación con presión positiva) hasta que el paciente recupere las funciones vitales y el nivel de conciencia previos a la exploración.

#### 2. Recomendaciones para el alta:

- Los pacientes han de estar conscientes y orientados; los

niños y adultos con estado mental inicialmente anormal han de alcanzar su estado basal previo a la sedación.

- Los signos vitales han de ser estables y hallarse dentro de unos límites aceptables.
- Se recomienda aplicar sistemas de puntuación como la escala Aldrete (tabla VII)<sup>73,91</sup> para evaluar el estado del paciente y documentar la pertinencia del alta. Cuando la puntuación es igual o superior a 9, puede darse el alta de la unidad al paciente.
- Dada la posibilidad de que se pueda presentar resedación después de la administración de determinados fármacos sedantes y sus antagonistas, tiene que pasar un tiempo suficiente después de la última dosis de agentes antagonistas antes de dar el alta al paciente.
- A los pacientes ambulatorios que hayan recibido sedación se les dará el alta en presencia de un adulto responsable que pueda acompañarlos y comunicar las posibles complicaciones después del alta.
- Es recomendable proporcionar a los pacientes ambulatorios y a sus acompañantes instrucciones escritas referentes a la dieta, medicaciones y actividades en el período siguiente al alta, así como facilitar un sistema de contacto en caso de emergencia.
- Los pacientes que hayan recibido fármacos sedantes no podrán conducir ni tomar decisiones importantes durante las siguientes horas. Se aconseja que no realicen estas actividades al menos en las 12 h siguientes.
- Podrán ingerir líquidos o dieta después de recibir el alta de la unidad.

### REVISIÓN

El manuscrito ha sido revisado antes de su publicación por un grupo de gastroenterólogos que han emitido sugerencias sobre el texto original, muchas de las cuales han incorporado los autores. El grupo de revisores ha estado constituido por Adolfo Parra, Ángel Lanas, Fernando Gomollón, Antoni Castells, Vicente Garrigues, Xavier Calvet, Agustín Balboa, Antonio López-Sanromán, Javier P. Gisbert, Antoni Obrador, Enrique Domínguez y Montserrat Andreu.

**ANEXO I. Niveles de evidencia y grado de recomendación**

<p>Se establecen 5 niveles de evidencia (de 1 a 5) y 4 grados de recomendación (de A a D). Éstos han sido valorados y consensuados por el grupo de autores. El grado de recomendación A, el más alto, que indica que es extremadamente recomendable, se corresponde con estudios de nivel 1. El grado de recomendación B, que se entiende como una recomendación favorable, se corresponde con estudios de nivel 2 o 3, o extrapolaciones de estudios de nivel 1. El grado de recomendación C, que se entiende como una recomendación favorable pero de forma no concluyente, se corresponde con estudios de nivel 4 o extrapolaciones de estudios de nivel 2 o 3. El grado de recomendación D, que indica que ni se recomienda ni se desaprueba la intervención a realizar, se corresponde con estudios de nivel 5 o estudios no concluyentes de cualquier nivel.</p> <p>Si a la hora de evaluar las evidencias existe la dificultad de aplicar los resultados a nuestro medio, se pueden utilizar las extrapolaciones. Esta técnica supone siempre un descenso de nivel de evidencia y se puede llevar a cabo cuando el estudio del cual surge la evidencia presenta diferencias clínicamente importantes, pero existe cierta plausibilidad biológica con respecto a nuestro escenario clínico.</p>		
---	--	--

Estudios sobre tratamiento, prevención, etiología y complicaciones		
Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
A	1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección)
	1b	Ensayo clínico aleatorizado individual (con intervalos de confianza estrechos)
	1c	Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación
	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección)
	2b	Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorizados de baja calidad (< 80% de seguimiento)
	2c	Investigación de resultados en salud, estudios ecológicos
B	3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad (que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección)
	3b	Estudios de casos y controles individuales
	4	Serie de casos y estudios de cohortes y de casos y controles de baja calidad
D	5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita
Resumen del grado de recomendaciones		
<i>Generalidades</i>		
A		La administración de sedación mejora la tolerancia del paciente, facilita la práctica del procedimiento al endoscopista y aumenta la calidad de la exploración
B		El propofol y otros fármacos como el midazolam o los opiáceos pueden administrarlos médicos no anestesiólogos ni intensivistas
B		La presencia de un anestesiólogo en la totalidad de los procedimientos endoscópicos realizados a pacientes de riesgo medio supone un coste económico no asumible
A		Las unidades de endoscopia que administren sedoanalgesia deben cumplir unos requisitos mínimos en instalaciones y equipos de soporte
A		Todos los pacientes sometidos a sedoanalgesia deben tener hecha una valoración clínica previa
A		Antes de la sedoanalgesia deben registrarse y anotarse: saturación de oxígeno basal, frecuencia cardíaca y presión arterial
B		Los fármacos utilizados en sedoanalgesia se administran exclusivamente por vía parenteral. Su uso por otras vías tiene un inicio de acción retardado
<i>Sedación consciente</i>		
D		La anestesia tópica faríngea puede aumentar el riesgo de aspiración. En pacientes con trastorno de la conciencia, debe aplicarse sedación consciente o profunda
A		En pacientes con enfermedad coronaria, pulmonar, ancianos o en procedimientos de larga duración como la colangiolaparatografía retrógrada endoscópica y la ultrasonografía endoscópica, se debe administrar oxígeno por cánula nasal o por la boca desde 5 min antes del inicio de la sedoanalgesia
B		En pacientes de más de 65 años es necesario disminuir la dosis de sedantes y opiáceos
C		Los pacientes con signos de depresión respiratoria tras la administración de midazolam u opiáceos deben recibir antagonistas de dichos fármacos
C		El control durante la sedación consciente debe ser responsabilidad del médico endoscopista y/o sus ayudantes
B		Durante el procedimiento se monitorizarán continuamente la frecuencia cardíaca y la saturación de oxígeno. En pacientes con enfermedad cardiorrespiratoria se realizará un registro electrocardiográfico continuo
D		La detección de anhidrido carbónico durante la sedación consciente no se aconseja de forma sistemática
B		En los pacientes con hemorragia digestiva alta grave o alteraciones de la conciencia no se aconseja la sedación consciente; es preferible la anestesia general con intubación orotraqueal
<i>Sedación profunda</i>		
A		El control de la sedación profunda debe ser realizado por médicos o enfermeros entrenados en la administración de sedantes y reanimación cardiopulmonar
D		La persona que administre la sedación profunda ha de estar dedicada de forma ininterrumpida a su monitorización
B		La monitorización mediante pulsioximetría durante la sedación profunda es indispensable
B		Se considera conveniente el registro electrocardiográfico continuo y es indispensable en los casos de cardiopatía previa o trastornos del ritmo
B		El uso de capnógrafo no es necesario de forma sistemática y se debe realizar un control visual de los movimientos respiratorios
C		No es necesaria la monitorización mediante registro electrocardiográfico
D		El uso del pletismógrafo como sistema de monitorización está en fase de investigación
B		Es necesaria la administración de oxígeno continuo desde 5 min antes del inicio de la sedación profunda en todos los pacientes
B		Antes y durante la sedación profunda es necesaria la evaluación del estado neurológico
A		Es indispensable una evaluación cuidadosa de la vía aérea, en especial en pacientes con apnea del sueño
A		En pacientes de edad avanzada o con disfunción cardíaca se debe disminuir la dosis de propofol
B		Se aconseja el uso de propofol con dosis pequeñas incrementales a intervalos apropiados
A		La sedación profunda muestra una eficacia superior a las pautas de sedación consciente, con un grado de seguridad similar al resto de los fármacos

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen J. Conscious sedation for gastrointestinal endoscopy. Recomendations. Up to date 2004;12(3).
2. Bell GD, McCloy RF, Charlton JE, Campbell, et al. Recomendation for standards of sedation and patient monitoring during gastrointestinal endoscopy. *Gut*. 1991;32:823-7.
3. ASGE training committee. Guidelines for training in patient monitoring and sedation and analgesia. *Gastrointest Endosc*. 2004;60:167-72.
4. Jung M, Hofmann C, Kiesslich R, Brakertz A. Improved sedation in diagnostic and therapeutic ERCP: propofol is an alternative to midazolam. *Endoscopy*. 2000;32:233-8.
5. Werhmann T, Kokapick S, Lembcke B, Caspary WF, Seifert H. Efficacy and safety of intravenous propofol sedation for routine ERCP: a prospective, controlled study. *Gastrointest Endosc*. 1999;46:677-83.
6. Vargo JJ, Zuccaro G, Dumot JA, et al. Gastroenterologist administered propofol versus meperidine and midazolam for advanced upper endoscopy a prospective, randomized trial. *Gastroenterology*. 2002;123:8-16.
7. Lazzaroni M, Porro GB. Preparation, premedication, and surveillance. *Endoscopy*. 2005;37:101-9.
8. Gross JB, Bailey PL, Connis RT, Coté CJ, Davis FG, Epstein BS, et al. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002;96:1004-17.
9. Faigel DO, Baron T, Goldstein JL, Hirota WK, Jacobson BC, Johanson JF, et al. ASGE Standards of Practice Comité. Guidelines for the use of deep sedation and anesthesia for gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2002;56:613-7.
10. Vargo JJ. Propofol: a gastroenterologist's perspective. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am*. 2004;14:313-23.
11. Chutkan R, Cohen J, Abedi M, Cruz-Correia M, Dominitz J, Gersin K, et al. Training guideline for use of propofol in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2004;60:167-72.
12. Sipe BW, Rex DK, Latinovich D, Overley C, Kinser K, Bratacher L, et al. Propofol versus midazolam/meperidine for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopists. *Gastrointest Endosc*. 2002;55:815-25.
13. Vargo JJ, Zuccaro G Jr, Dumot JA, et al. Gastroenterologist-administered propofol for therapeutic upper endoscopy with graphic assessment of respiratory activity: a case series. *Gastrointest Endosc*. 2000;52:250-5.
14. Rex DK, Overley C, Kinser K, et al. Safety of propofol administered by registered nurses with gastroenterologist supervision in 2000 endoscopic cases. *Am J Gastroenterol*. 2002;97: 1159-63.
15. Heuss LT, Schniepper P, Dewe J, et al. Risk stratification and safe administration of propofol by registered nurses supervised by the gastroenterologist: a prospective observational study of more than 2000 cases. *Gastrointest Endosc*. 2003;57:664-71.
16. Yusoff IF, Raymond G, Sahai AV. Endoscopist administered propofol for upper-GI EUS is safe and effective: a prospective study in 500 patients. *Gastrointest Endosc*. 2004;60:356-60.
17. Rudner R, Jalowiecki P, Kawecki P, Gonciarz M, Mularczyk A, Petelenz M. Conscious analgesia/sedation with remifentanil and propofol versus total intravenous anesthesia with fentanyl, midazolam, and propofol for outpatient colonoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2003;65:77-63.
18. Külling D, Rothenbühler R, Inauen W. Safety of nonanesthesiologist sedation with propofol for outpatient colonoscopy and esophagogastrroduodenoscopy. *Endoscopy*. 2003;35:679-82.
19. Cohen LB, Dubovsky AN, Aisenberg J, Miller K. Propofol for endoscopic sedation: a protocol for safe and effective administration by the gastroenterologist. *Gastrointest Endosc*. 2003;58: 725-32.
20. Cohen LB, Hightower ChD, Wood DA, Miller KM, Aisenberg J. Moderate level sedation during endoscopy: a prospective study using low-dose propofol, meperidine/fentanyl, and midazolam. *Gastrointest Endosc*. 2004;795-803.
21. Paspati GA, Manolaraki M, Xirouchakis G, Papanikolaou N, Chlouverakis G, Gritzali A. Synergistic sedation with midazolam propofol versus midazolam and pethidine in colonoscopies: a prospective, randomized study. *Am J Gastroenterology*. 2002; 97:1963-7.
22. 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;95:1476-9.
23. Gonzalez-Huix F, Aldeguer X, Fort E, Salinas E, Figa M, Hombrados M, et al. Sedation without anesthesiologist in 5250 endoscopic procedures: midazolam vs. midazolam + dolantyne vs. propofol. *Gastrointest Endosc*. 2004;59:AB133.
24. Ulmer BJ, Hansen JJ, Overley CA, et al. Propofol versus midazolam/fentanyl for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopist. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2003;1:425-32.
25. Külling D, Bauerfeind P, Fried M, Biro P. Patient controlled analgesia and sedation in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am*. 2004;14:353-68.
26. Vargo JJ, Eisen GM, Faigel DO, Holub J, Liebermann DA. Anesthesiologist or non-anesthesiologist-administered propofol and cardiopulmonary complications for endoscopy: which is safer? *Gastrointestinal Endoscopy*. 2004;59:AB93.
27. Heuss LT, Schniepper P, Drewe J, Pfimmlin E, Beglinger C. Conscious sedation with propofol in elderly patients: a prospective evaluation. *Aliment Pharmacol Ther*. 2003;17:1493-501.
28. Etzom KP, Diab F, Brown RD, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography under general anesthesia: indications and results. *Gastrointest Endosc*. 1998;47:363-7.
29. Rozen P, Ratan J, Gilat T. Fentanyl-droperidol neuroleptanalgesia in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 1997;23: 142-4.
30. Wilcox CM, Forsmark CE, Cello JP. Utility of droperidol for conscious sedation in gastrointestinal procedures. *Gastrointest Endosc*. 1990;36:112-5.
31. Cohen J, Haber GB, Dorais JA, et al. A randomized double-blind study of the use of droperidol for conscious sedation during therapeutic endoscopy in difficult to sedate patients. *Gastrointest Endosc*. 2000;51:546-51.
32. Walker JA, MacIntyre RD, Schleinitz PF, Jacobson KN, Haulk AA, Adesman PW, et al. Nurse-administered propofol sedation without anaesthesia specialist in 9152 endoscopic cases in an ambulatory surgery center. *Am J Gastroenterol*. 2003;98:1744-50.
33. Koshy G, Nair S, Norkus EP, Hertan HI, Pitchumoni CS, et al. Propofol versus midazolam and meperidine for conscious sedation in GI endoscopy. *Am J Gastroenterol*. 2000;95:1476-9.
34. Bhardwaj G, Conlon S, Bowles J, Baralt J. Use of midazolam and propofol during colonoscopy: 7 years of experience. *Am J Gastroenterol*. 2002;97:495-7.
35. Rex DK, Overley C, Kinser K, Coates M, Lee A, Goodwine BW, et al. Safety of propofol administered by registered nurses with gastroenterologist supervision in 2000 endoscopic cases. *Am J Gastroenterol*. 2002;97:1159-63.
36. Heuss LT, Schniepper P, Drewe J, Pfimmlin E, Beglinger C. Risk stratification and safe administration of propofol by registered nurses supervised by the gastroenterologist: a prospective observational study of more than 2000 cases. *Gastrointest Endosc*. 2003;57:664-71.
37. Leffler TM. Propofol for sedation in the endoscopy setting: nursing considerations for patient care. *Gastroenterol Nurs*. 2004; 27:176-80.
38. Waring JP, Baron TH, Hirota WK, Goldstein JL, Jacobson BC, Leighton JA, et al. Guidelines for conscious sedation and monitoring during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2003;58:317-22.
39. ASGE Standards of Practice Committee. Sedation and monitoring of patients undergoing gastrointestinal endoscopic procedures. *Gastrointestinal Endosc*. 1995;42:626-9.
40. Smith I, White PF, Nathanson M, Gouldson R. Propofol: and update on its clinical use. *Anesthesiology*. 1994;81:1005-43.
41. Frossard JL, Spahr L, Queneau PE. Erythromycin intravenous bolus infusion in acute upper gastrointestinal bleeding: a randomized controlled double blind trial. *Gastroenterology*. 2002; 123:17-23.
42. Greff M. Colorectal cancer screening in France: guidelines and professional reality. *Endoscopy*. 1999;31:471.
43. 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.
44. Froehlich F, Schwizer W, Thorens J, et al. Conscious sedation for gastroscopy: patient tolerance and cardiorespiratory parameters. *Gastroenterology*. 1995;108:697-704.
45. Campo R, Montserrat A, Brullet E. Transnasal gastroscopy compared to conventional gastroscopy: a randomized study of feasibility, safety, and tolerance. *Endoscopy*. 1998;30:448-52.
46. Bru C, Pares A, Planas R. Repercusión cardiorrespiratoria de la fibrogastroskopía de urgencia. *Gastroenterol Hepatol*. 1983;80: 847-9.

47. O'Connor KW, Jones S. Oxygen desaturation is common and clinically underappreciated during elective endoscopic procedures. *Gastrointest Endosc.* 1990;36:S2-S4.
48. Bilotta JJ, Floyd JL, Waye JD. Arterial oxygen desaturation during ambulatory colonoscopy. Predictability, incidente and clinical significance. *Gastrointest Endosc.* 1990;36:S5-S8.
49. Bell GD, Bown S, Morden A, Coady T, Logan RF. Prevention of hypoxaemia during upper gastrointestinal endoscopy by means of oxygen via nasal cannulae. *Lancet.* 1987;1:1022-4.
50. Griffin SM, Chung SC, Leung JWC, Li AK. Effect of intranasal oxygen on hypoxia and tachycardia during endoscopic cholangiopancreatography. *BMJ.* 1990;300:83-4.
51. Wang CY, Ling LC, Cardosa MS, Wong AK, Wong NW. Hypoxia during upper gastrointestinal endoscopy with and without sedation and effect of pre-oxygenation on oxygen saturation. *Anesthesia.* 2000;55:654-8.
52. Rosenberg J, Stausholm K, Andersen IB, Pedersen MH, Brinch K, Rasmussen V, et al. No effect of oxygen therapy on myocardial ischaemia during gastroscopy. *Scand J Gastroenterol.* 1996;31:200-5.
53. Vargo J, Zuccaro G, Dumot JA, Conwell DL, Morrow JB, Shay SS. Automated graphic assessment of respiratory activity is superior to pulse oximetry and visual assessment for the detection of early respiratory depression during therapeutic upper endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2002;55:826-31.
54. Soma Y, Saito H, Kishibe T, et al. Evaluation of topical pharyngeal anesthesia for upper endoscopy including factors associated with patient tolerance. *Gastrointest Endosc.* 2001;53:14-8.
55. Zakko SF, Seifert HA, Gross JB. A comparison of midazolam and diazepam for conscious sedation during colonoscopy in a prospective double-blind study. *Gastrointest Endosc.* 1999;49: 684-9.
56. Keeffe EB, O'Connor KW. 1989 ASGE survey of endoscopic sedation and monitoring practices. *Gastrointest Endosc.* 1990; 36:S13-S8.
57. Froehlich F, Thorens J, Schwizer W, et al. Sedation and analgesia for colonoscopy: patient tolerance pain and cardiorespiratory parameters. *Gastrointest Endosc.* 1997;45:1-9.
58. Laluna L, Allen ML, DiMarino AJ. The comparison of midazolam and topical lidocaine spray versus the combination of midazolam, meperidine and topical lidocaine spray to sedate patients for upper endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2001;53: 289-93.
59. Bartelsman JF, Sars PR, Tytgat GN. Flumazenil used for reversal of midazolam-induced sedation in endoscopy outpatients. *Gastrointest Endosc.* 990;36:S9-S12.
60. Chang AC, Solinger MA, Yang DT, Chen YK. Impact of flumazenil on recovery after outpatient endoscopy: a placebo-controlled trial. *Gastrointest Endosc.* 1999;49:573-9.
61. Wille RT, Chaffee BW, Ryan ML, Elta GH, Walter V, Barnett JL. Pharmacoeconomic evaluation of flumazenil for routine outpatient EGD. *Gastrointest Endosc.* 2000;51:282-7.
62. Council on Scientific Affairs, American Medical Association. The use of pulse oximetry during conscious sedation. *JAMA.* 1993;270:1463-8.
63. Quine MA, Bell GD, McCloy RF, Charlton JE, Devlin HB, Hopkins A. Prospective audit of upper gastrointestinal endoscopy in two regions of England: safety, staffing, and sedation methods. *Gut.* 1995;36:462-7.
64. Arrowsmith JB, Gerstman BB, Fleischer DE, Benjamin SB. Results from the American Society for Gastrointestinal Endoscopy/U.S. Food and Drug Administration collaborative study on complication rates and drug use during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 1991;37:421-7.
65. Kawar P, Dundee JW. Frequency of pain on injection and venous sequelae following the I.V. administration of certain anaesthetics and sedatives. *J Anaesth.* 1982;54:935-9.
66. Teres J, Cecilia A, Bordas JM, et al. Esophageal tamponade for bleeding varices. Controlled trial between the Sengstaken-Blakemore tube and the Linton Nachlas tube. *Gastroenterology.* 1978;75:566-9.
67. Seifert H, Schmitt T, Gultekin T, Caspary WF, Wehrmann T. Sedation with propofol plus midazolam versus propofol alone for interventional endoscopic procedures: a prospective, randomized study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2000;14:1207-14.
68. Karan SB, Bailey PL. Update and review of moderate and deep sedation. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am.* 2004;14:289-312.
69. Fanti L, Agostoni M, Casati A, Guslandi M, Giollo P, Torri G, et al. Target-controlled propofol infusion during monitored anesthesia in patients undergoing ERCP. *Gastrointest Endosc.* 2004;60:361-6.
70. Takahashi Y, Tanaka H, Kinjo M, Sakamoto K. Sedation-free colonoscopy. *Dis Colon Rectum.* 2005;48:855-9.
71. Takahashi Y, Tanaka H, Kinjo M, Sakamoto K. Prospective evaluation of factors predicting difficulty and pain during sedation-free colonoscopy. *Dis Colon Rectum.* 2005;48:1295-300.
72. Radaelli F, Terruzzi V, Minoli G. Extended/advanced monitoring techniques in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am.* 2004;14:335-52.
73. Trojan J, Saunders BP, Wolshynowich M, Debinsky HS, Williams CB. Immediate recovery of psychomotor function after patient-administered nitrous oxide/oxygen inhalations for colonoscopy. *Endoscopy.* 1997;29:17-22.
74. Gan TJ, Glass PS, Winsor A, et al, and the BIS Utility Study group. Biespectral index monitoring allows faster emergency and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. *Anesthesiology.* 1997;87:808-15.
75. Song D, Joshi GP, Whitte PF. Tritiation of volatile anesthetics using biespectral index facilitates recovery after ambulatory anesthesia. *Anesthesiology.* 1997;87:842-8.
76. Kearse LA, Rosow C, Zaslavsky A, et al. Biespectral analysis of the electroencephalogram predicts conscious processing of information during propofol sedation and hipnosis. *Anesthesiology.* 1998;88:25-34.
77. Wehrmann T, Grotkamp J, Stergiou N, Riphaus A, Kluge A, Lembecke B, et al. Electroencephalogram monitoring facilitates sedation with propofol for routine ERCP: a randomized, controlled trial. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:817-24.
78. Jurell KR, O'Connor KW, Slack J, Fraiz J, Shaar CJ, Kent L, et al. Effect of supplemental oxygen on cardiopulmonary changes during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 1994; 40:665-70.
79. Horn E, Nesbit SA. Pharmacology and pharmacokinetics of sedatives and analgesics. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am.* 2004;14:247-68.
80. Marinella JA. Propofol for sedation in the intensive care unit: essentials for the clinician. *Respir Med.* 1997;91:505-10.
81. Diprivan 1%. Package insert. Wilmington: Astra-Zeneca; 2003.
82. Bryson HM, Fulton BR, Faulds D. Propofol: an update of its use in anaesthesia and conscious sedation. *Drugs.* 1995;50:513-9.
83. Propofol. Package insert. New Providence: Baxter Pharmaceutical Products; 2003.
84. Kirkpatrick T, Cockshott ID, Douglas EJ, Nimmo WS. Pharmacokinetics of propofol (diprivan). *Br J Anaesth.* 1988;60:146-50.
85. Merskey H, Bugduk N. Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. 2<sup>nd</sup> ed. Seattle: IASP Press; 1994.
86. Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, Riker RR, Fontaine D, Wittbrodt ET, et al. Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adults. *Crit Care Med.* 2002;30:119-41.
87. Pereira J, Lawlor P, Vigano A, Dorgan M, Bruera E. Equianalgesic dose ratios for opioids: a critical review and proposal for long-term dosing. *J Pain Symptom Manage.* 2001;22:672-87.
88. Glass PSA, Egan TD. A review of the pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanil. *Anesth Analg.* 1999;89:S7-S14.
89. Burkle H, Dumar S, Van Aken H. Remifentanil: a novel, short-acting opioid. *Anesth Analg.* 1996;83:646-51.
90. Martínez-Pallí G, Bordas JM, Llach J, Giner A, López A, Gambus P, et al. Sedo-analgesia in colonoscopy: prospective study comparing propofol-remifentanil (PR), phentanyl-midazolam (PM) and ,eperidine-midazolam (MM). *Gastrointest Endosc.* 2005;61:AB109.
91. Willey J, Vargo JJ, Connor JT, Dumot JA, Conwell DL, Zuccaro G. Quantitative assessment of psychomotor recovery after sedation and analgesia for outpatient. *Gastrointest Endosc.* 2002; 56:810-6.
92. Koniaris LG, Wilson S, Drugas G, Simmons W. Capnographic monitoring of ventilatory status during moderate (conscious) sedation. *Surg Endosc.* 2003;17:1261-5.
93. Carrasco G. Instruments for monitoring intensive care unit sedation. *Crit Care.* 2000;4:217-25.
94. Miner JR, Bachman A, Kosman L, Teng B, Heegaard W, Biros MH. Assessment of the onset and persistence of amnesia during procedural sedation with propofol. *Acad Emerg Med.* 2005;12: 491-6.
95. Heuss LT, Froehlich F, Beglinger C. Changing patterns of sedation and monitoring practice during endoscopy: results of a nationwide survey in Switzerland. *Endoscopy.* 2005;37:161-6.