

# La sedación en la broncoscopia flexible

MARÍA JOSÉ BERNABÉ \*, BEATRIZ MORALES \*  
JAVIER FLANDES \*\*, JOSÉ LUIS ÁLVAREZ-SALA \*

\* Servicio de Neumología. Hospital Clínico San Carlos. Facultad de Medicina. Universidad Complutense. Madrid.

\*\* Servicio de Neumología. Fundación Jiménez Díaz. Universidad Autónoma. Madrid.

jlasw@separ.es

## RESUMEN

La utilización de la sedación durante la broncoscopia flexible sigue siendo un tema controvertido y motivo de discrepancia en alguno de sus aspectos. Es indudable que la sedación facilita el procedimiento broncoscópico y mejora mucho su tolerancia. Pese a ello no es práctica habitual, menos aún sistemática, en todos los servicios de neumología españoles. En el momento actual no existe acuerdo unánime sobre quién debe realizarla ni sobre el tipo de fármaco que ha de emplearse. Sin embargo, cada vez son más numerosos los endoscopistas y, sobre todo, las sociedades neumológicas nacionales e internacionales que recomiendan su uso siempre que no exista una contraindicación formal al respecto. En este artículo se hace una breve revisión de las cuestiones y circunstancias más importantes que han de tenerse en cuenta cuando se quiere sedar a un enfermo al que se le va a realizar una fibrobroncoscopia.

Palabras clave: sedación, broncoscopia flexible, midazolam, propofol.

## Introducción

El gran desarrollo que han experimentado las técnicas endobronquiales en los últimos años ha incrementado sustancialmente las posibilidades diagnósticas y terapéuticas de las enfermedades respiratorias. Es claro que la solicitud de exploraciones es cada vez mayor y que, además, muchas de estas peticiones se hacen en personas mayores o con trastornos asociados que complican la realización de una broncoscopia.

En la actualidad, la sedación y la analgesia son herramientas importantes para reducir la ansiedad, la agitación y el dolor en los procedimientos endoscópicos, en especial en los que se llevan a cabo de manera ambulatoria. No hay duda de que la sedación y la analgesia aumentan la seguridad de la prueba y la tolerancia del enfermo, por lo que proporcionan mayor tranquilidad tanto al paciente como al equipo médico. La *British Thoracic Society* (BTS) recomienda, con un grado de evidencia B, que la sedación

se ofrezca a todos los individuos que van a someterse a un procedimiento endoscópico cuando no exista contraindicación alguna al respecto<sup>1</sup>.

En cualquier caso, cuando quiere hacerse una sedación broncoscópica debe considerarse, con carácter previo, no sólo la relación existente en el riesgo y los beneficios de llevarla a cabo, sino también otras circunstancias importantes, como por ejemplo quién va a hacerla y cuál ha de ser el fármaco a emplear.

## Consideraciones generales

### Justificación de la sedación

Son muchas las razones que avalan la utilización de la sedación durante los procedimientos broncoscópicos. Y ello no sólo por el beneficio que se obtiene para el enfermo, sino también por las ventajas que conlleva para el equipo médico y el personal de enfermería. En este sentido cabe insistir, al menos, en los siguientes aspectos:

- a) La broncoscopia es una técnica invasiva, molesta y dolorosa, algo que en parte se evita con la sedación;
- b) La ansiedad del enfermo ante la exploración a la que va a ser sometido y que se manifiesta ya desde el primer momento, incluso al firmar el consentimiento informado, se aminora bastante si se le explica la sedación que va a aplicársele<sup>2</sup>;
- c) La tos y la disnea que pueden aparecer como consecuencia de la manipulación de la vía aérea disminuyen con la sedación, lo que mejora mucho la tolerancia de la prueba<sup>3</sup>;
- d) La inquietud y el desasosiego que experimenta el enfermo ante la indicación de una broncoscopia dificulta el que pueda aceptar, si se necesitara, una eventual repetición, algo que no suele ocurrir si la primera exploración se ha realizado con sedación.

En el momento actual prácticamente no cabe discusión alguna sobre los beneficios derivados del empleo de la sedación en las exploraciones broncoscópicas, como tampoco hay duda alguna sobre la mejoría en la tolerancia conseguida<sup>4</sup>. Por ello, prácticamente todas las sociedades neu-

mológicas y anestesiológicas, nacionales e internacionales, recomiendan su uso sistemático, siempre que sea técnicamente posible y no existan contraindicaciones específicas.

### Personal sanitario responsable

Se considera que la sedación es una técnica independiente de la broncoscopia y que, por tanto, debe llevarse a cabo por personal entrenado en el manejo de los fármacos sedantes. Puede efectuarse por un anestésista o por el propio neumólogo, siempre y cuando cuente con una formación adecuada. Si no se dispone de un anestésista, se recomienda que durante la exploración estén presentes un broncoscopista y dos asistentes. El personal encargado de la sedación ha de dedicarse a ella exclusivamente, administrando las dosis tituladas de los fármacos y monitorizando las constantes vitales durante todo el procedimiento.

Por otro lado, para tener capacidad para sedar a un enfermo con suficiente seguridad se requiere de una formación específica. Así pues, es necesario conocer bien cuáles son los diferentes niveles de sedación, las propiedades farmacológicas de los medicamentos que van a utilizarse, y las características fisiológicas de la vía aérea y de la función respiratoria. En todo caso, la sedación debe adecuarse a la técnica broncoscópica que vaya a efectuarse. Es obligado estar en posesión del correspondiente certificado de resucitación cardiopulmonar (RCP) avanzada, título que ha de actualizarse cada tres años<sup>5</sup>. De igual modo, es conveniente que el personal de enfermería y los auxiliares clínicos tengan conocimientos teóricos y prácticos en la sedación broncoscópica<sup>6</sup>, ya que a veces es posible que los fármacos sedantes tengan que ser suministrados por dicho personal bajo la supervisión del neumólogo.

La *American Society of Anesthesiology* (ASA) ha publicado recientemente unas guías de sedación para los médicos no anestésistas. En ellas se ofrecen pautas sobre el grado de formación que debe tenerse para sedar a un enfermo<sup>7</sup>. Cabe señalar, asimismo, que en varios estudios realizados conjuntamente por neumólogos y por anestésistas se concluye que la sedación con propofol es un procedimiento seguro cuando se emplea durante una fibrobroncoscopia, por lo que puede llevarse a cabo por neumólogos<sup>8</sup> o, incluso, por enfermeras supervisadas por neumólogos<sup>9</sup>. Es más, Wahi-

di et al<sup>7</sup> publicaron en 2013 una declaración de consenso en la que se establecía que la sedación administrada por médicos no anestesiólogos es segura y coste-efectiva siempre que se tengan los debidos conocimientos y una experiencia adecuada.

## Nivel de sedación

El nivel de sedación estimado como ideal cuando se realiza una broncoscopia es el de una "sedación consciente", lo que se corresponde con una sedación moderada, es decir, aquella durante la cual el enfermo mantiene por sí mismo sus constantes vitales. La sedación y la anestesia son dos estados consecutivos de un mismo procedimiento y ambos

comprenden desde la ansiolisis hasta la anestesia general. Al respecto, conviene señalar que la ASA define cuatro grados progresivos de sedo-anestesia, como se refleja en la tabla I. Durante la fibrobroncoscopia debe mantenerse una sedación de niveles intermedios, es decir, entre una sedación moderada y una sedación profunda, pero evitando el situarse en los extremos (ansiolisis y anestesia).

En todo caso, siempre debe tenerse en mente que el médico "capaz de sedar" también ha de ser "capaz de revertir la sedación". Cuanto mayor es el nivel de la sedación, mayor debe ser el de monitorización, ya que en todo momento hay que estar preparado para tratar las complicaciones que puedan surgir y para revertir la sedación si es necesario.

Niveles	Sedación mínima (ansiolisis)	Sedación moderada (sedación consciente)	Sedación profunda	Anestesia general
Percepción	Respuesta normal a un estímulo verbal	Buena respuesta a la estimulación verbal ó táctil	Respuesta verbal adecuada después de una estimulación repetida ó dolorosa	No hay respuesta verbal, incluso tras un estímulo doloroso
Vía aérea	No afectada	No requiere intervención	Puede requerir de una intervención	A menudo se requiere de una intervención
Ventilación espontánea	Conservada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular	Conservada	Conservada	Conservada	Puede estar comprometida
Monitorización	- Visual ocasional - Pulsioximetría ocasional	- Visual intermitente - Pulsioximetría continua - Electrocardiograma (ECG) si hay riesgo por los antecedentes del enfermo - Tensión arterial inicial y tras la medicación	- Visual continua - Pulsioximetría continua - ECG continuo - Tensión arterial cada 5 minutos - Capnografía transcutánea ocasional	- Visual continua - Pulsioximetría continua - ECG continuo - Tensión arterial continua - Capnografía transcutánea

Tabla I: Niveles de la sedo-anestesia según la *American Society of Anesthesiology (ASA)*

## Valoración del enfermo antes de la sedación

Una vez establecida la indicación de la broncoscopia y evaluada la situación clínico-funcional y radiológica del enfermo debe decidirse y planificarse la sedación que quiere realizarse, es decir, hay que contestar al menos a las tres preguntas siguientes: quién la va a administrar, dónde se va a llevar a cabo y qué fármaco va a emplearse. Al respecto debe prestarse especial atención en los siguientes casos: personas de edad avanzada, sujetos obesos, individuos con una apnea obstructiva del sueño y enfermos con malformaciones faciales, hepatopatías crónicas, trastornos psiquiátricos, síndrome de hipoventilación alveolar, alcoholismo crónico, drogadicción o hipoxemia crónica. Si se requiriese una sedación profunda, los pacientes con una cardiopatía isquémica, una fracción de eyección baja o una inestabilidad hemodinámica, así como los que padezcan una enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) grave o muy grave o sufran de una dependencia a tóxicos han de ser valorados por un anestesista.

En este sentido, la ASA ha establecido una clasificación del estado funcional del enfermo (grados ASA), tal y como se reseña en la tabla II, al objeto de definir el riesgo anestésico de cada enfermo en particular<sup>10</sup>. La sedación durante la broncoscopia estaría indicada en los estadios de la ASA 1 y 2, así como en el 3 estable. Sin embargo, debe quedar claro que la clasificación de la ASA no se diseñó para estimar cuál es el riesgo de sedación existente cuando se lleva a

cabo una broncoscopia, ni se ha validado prospectivamente al respecto hasta la fecha. Obviamente, cuanto mayor es el grado ASA, mayor es el riesgo anestésico. Además de la clasificación de la ASA existen otras escalas que también sirven para evaluar la gravedad de los enfermos, como es el caso de la escala APACHE ("Acute physiology and chronic health evaluation") y de la SAPS ("Simplified acute physiologic score"), que tampoco se han validado para predecir la morbi-mortalidad de los procedimientos broncoscópicos.

## Consentimiento informado

La sedación debe entenderse como una técnica independiente de la broncoscopia, por lo que es necesario que cuente con un consentimiento específico y diferente al que se otorga para los procedimientos neumológicos. En ese consentimiento debe informarse del objetivo perseguido, de los métodos que van a usarse, de los riesgos que se corren, de los cuidados posteriores que han de procurarse, etc.<sup>11</sup>. Lo ideal es que al enfermo se le presente el consentimiento informado al menos con 24 horas de antelación, para que así pueda leerlo con calma en su casa y plantear luego, si es el caso, las dudas que hayan podido surgirle.

Es muy buena práctica que el paciente acuda con un acompañante adulto cuando va a realizarse la prueba. Si eso no es posible, el personal sanitario del centro debe asegurarse por teléfono, antes de empezar, de que cuándo se dé el alta al enfermo alguien va a acudir para ayudarlo y luego acom-

RIESGO	ESTADO CLÍNICO
ASA I	Individuo sano con buen estado de salud
ASA II	Individuo con una enfermedad sistémica leve (sin limitación funcional)
ASA III	Individuo con una enfermedad sistémica grave (con limitación funcional)
ASA IV	Individuo con una enfermedad sistémica grave que amenaza constantemente su vida
ASA V	Individuo en una situación terminal que no se espera que sobreviva sin una intervención quirúrgica
E	Individuo en el que se precisa una intervención urgente para modificar cualquier clasificación

Tabla II: Clasificación del estado clínico del enfermo según la *American Society of Anesthesiology* (ASA)

pañarle, sin problema alguno, en su vuelta a casa. Si lo anterior no es posible, quizás lo más sensato sea suspender la prueba. En todo caso, si una vez efectuado el procedimiento no aparece alguien capaz de responsabilizarse del paciente tras la broncoscopia, el enfermo debe permanecer en la sala de observación durante, al menos, cuatro horas para que se complete claramente su recuperación. Luego, y sólo entonces, puede ser dado de alta. Al recibirla es conveniente que se le ofrezcan al enfermo las recomendaciones escritas que sean pertinentes, junto con un teléfono de contacto por si surgiera alguna complicación tardía.

## Estructura y recursos necesarios en una sala de broncoscopia

La broncoscopia debe hacerse en un ámbito hospitalario, en el que tiene que ser posible tratar de inmediato las eventuales complicaciones que puedan ser consecuencia de la sedación o del procedimiento endoscópico en sí mismo. En este sentido, pueden ser adecuados, además de la sala de broncoscopia del servicio de neumología, otros espacios físicos del hospital, como las unidades de cuidados intensivos o intermedios, el servicio de urgencias, los quirófanos y sus salas de recuperación, etc. Debe recordarse que cuando el número anual de exploraciones endoscópicas es superior a los 500 procedimientos es recomendable contar con dos salas completamente equipadas de, al menos, 25 m<sup>2</sup> cada una<sup>6</sup>.

La sala de broncoscopia debe contar con un sistema de ventilación de presión negativa, al objeto de evitar la propagación de los microorganismos que puedan proceder del tracto respiratorio del enfermo. También han de existir fuentes de oxígeno y tomas de vacío (al menos una para el broncoscopio y otra para la aspiración de las secreciones respiratorias). Del mismo modo, siempre deben estar disponibles los fármacos sedantes necesarios y sus correspondientes antídotos, el material preciso para la canalización de vías venosas periféricas y los equipos de reanimación cardiopulmonar y de intubación orotraqueal habituales, como laringoscopios, tubos orotraqueales de distintos tamaños, bolsas autoinflables tipo ambú (del inglés, *airway mask bag unit*), tubos de Guedel, etc. Obviamente, también

la medicación requerida para actuar en el caso de que tenga que realizarse una resucitación cardiorrespiratoria.

Durante el tiempo que dure la sedación el paciente debe estar monitorizado. Se recomienda revisar las variables monitorizadas, como mínimo, al comienzo de la prueba, luego a intervalos regulares cada diez minutos, mientras dure la exploración y, por último, al finalizar la exploración. Una vez concluido el procedimiento, el enfermo tiene que permanecer vigilado y monitorizado, en una sala de recuperación u observación, hasta su completa recuperación y hasta que sus constantes vitales sean normales o similares a las que tenía antes de hacer la broncoscopia.

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)<sup>6</sup> y el *American College of Chest Physicians* (ACCP)<sup>7</sup> la sala de broncoscopia ha de contar, necesariamente, con los instrumentos y técnicas de monitorización que se refieren a continuación.

### Pulsioximetría para la monitorización continua de la saturación percutánea de oxígeno y de la frecuencia del pulso

Como es sabido, en el transcurso de una broncoscopia se produce un descenso, por distintos mecanismos, de la presión arterial de oxígeno (PaO<sub>2</sub>). Por ello es imprescindible el aporte adicional de oxígeno mediante una cánula nasal, unas gafas nasales o una mascarilla. El objetivo es mantener la saturación de oxígeno por encima del 90%.

El registro continuo de la frecuencia cardíaca permite reconocer, inmediatamente, cualquier arritmia, bradicardia o taquicardia que pueda aparecer. La broncoscopia debe suspenderse si la frecuencia cardíaca supera los 150 latidos/minuto.

### Registro electrocardiográfico

Es muy conveniente disponer de un registro electrocardiográfico continuo en los pacientes que tienen antecedentes de enfermedad cardíaca, una angina inestable o alguna alteración electrocardiográfica conocida previa<sup>12</sup>. Asimismo, debe hacerse siempre una monitorización electrocardiográfica continua si va a realizarse una sedación profunda.

## Medición de la tensión arterial

La medición de la tensión arterial es muy recomendable si va a llevarse a cabo una sedación moderada o profunda, al menos al inicio de la prueba y luego cada cinco minutos. Esta medición es obligada si se utiliza el propofol como agente sedante.

## Capnografía transcutánea

Es una técnica muy aconsejable en los pacientes que padecen una EPOC avanzada o tienen una enfermedad neuromuscular crónica<sup>6</sup>. Se recomienda suspender el procedimiento si los valores de la presión arterial de anhídrido carbónico ( $\text{PaCO}_2$ ) supera los 55 mm Hg<sup>13</sup>.

## Determinación de la profundidad de la sedación

Existen diversos sistemas e instrumentos para valorar el grado de sedación que se ha alcanzado en un enfermo. Por ejemplo, la escala de Ramsay<sup>14</sup> o el registro mediante monitores de la actividad del electroencefalograma (índice biespectral o BIS). La monitorización del BIS es uno de los métodos no invasivos más empleados en la actualidad para evaluar el nivel de consciencia de un individuo. Un BIS de 70 a 90 puntos se correlaciona con una sedación entre leve y moderada, que es la que se persigue como idónea durante una broncoscopia. Recientemente, Quesada et al<sup>15</sup> han demostrado que la monitorización con el BIS de la sedación conseguida durante una ecobroncoscopia permite reducir la dosis de propofol, con lo que pueden disminuirse tanto el tiempo necesario para despertar como la incidencia de acontecimientos adversos.

## Fármacos sedantes

Los fármacos a los que puede recurrirse para inducir una sedación durante una exploración fibrobronoscópica son muchos y entre ellos están las benzodiazepinas, los hipnóticos y los opiáceos. La anestesia tópica también juega un papel importante.

## Anestésicos tópicos

La anestesia local es imprescindible para poder llevar a cabo una broncoscopia óptima. Con ella se consigue disminuir o abolir el reflejo nauseoso y tusígeno y aliviar el dolor nasal y faríngeo. Los anestésicos tópicos que se utilizan con más frecuencia en la endoscopia respiratoria son la lidocaína, la cocaína, la tetracaína y la benzocaína. La lidocaína es el fármaco tópico de elección, ya que es el que menor número de reacciones secundarias produce. El efecto pico de la lidocaína se alcanza en unos 2 a 5 minutos tras su administración y su vida media es de 60 minutos. La dosis máxima recomendada es de 8 mg/kg de peso corporal. En los enfermos con una insuficiencia cardiaca o hepática grave debe bajarse la dosis y no sobrepasar los 4 mg/kg de peso. Los efectos adversos más frecuentes tienen su origen en reacciones vasovagales, tóxicas o inmunológicas.

La lidocaína puede administrarse tópicamente en la vía aérea de diversas formas; por ejemplo, como gel, aerosol, líquido o sustancia nebulizada, entre otras. La anestesia de la región intercricotiroidea por punción de esta zona e instilando lidocaína líquida logra una anestesia muy eficaz de las cuerdas vocales y del árbol traqueobronquial. Sin embargo, es muy agresiva para algunos pacientes. También puede realizarse un bloqueo laríngeo, aunque no es muy habitual, anestesiando las ramas internas de los nervios laríngeos superiores a la altura de las astas craneales del cartílago tiroideo. Además, mientras se efectúa la broncoscopia ha de instilarse lidocaína a través del canal de trabajo del endoscopio, sobre todo al llegar a las cuerdas vocales, la carina traqueal y los bronquios principales.

## Fármacos sedantes

El hecho de sedar durante la realización de una broncoscopia se asocia con un mayor riesgo de inducir una depresión respiratoria y cardiaca y de ocasionar una hipoventilación alveolar. Para minimizar estos riesgos es imprescindible individualizar la técnica de sedación y, en todo caso, suministrar el fármaco sedante a la menor dosis eficaz que sea posible.

De acuerdo con la *American Society of Critical Care Medicine*<sup>16</sup> una sustancia sedante ideal debe tener las siguientes características: inicio de acción rápido, vida media corta, mínimo efecto depresor sobre los sistemas respiratorio y

cardiovascular, no transformación en catabolitos activos, metabolismo y eliminación independientes de las funciones hepática y renal, ausencia de interacción con otros fármacos, no ocasionan dolor al inyectarse, no originan tolerancia ni síndrome de abstinencia, no inducir amnesia y ser de bajo precio.

Cuando un broncoscopista empieza a hacer sus primeras sedaciones siempre se recomienda, por razones de seguridad, que comience con pautas de monoterapia y que utilice fármacos con un inicio rápido de acción, que sean de vida media corta y que tengan un antídoto. Cuando se tiene más experiencia en la sedación pueden hacerse combinaciones de sustancias, de tal forma que se sumen los efectos sedantes y amnesiagénicos de las benzodiazepinas con la acción analgésica y antitusígena de los opiáceos. No obstante, hay que recordar que esta combinación da lugar, con cierta frecuencia, a una depresión respiratoria<sup>17</sup>. Por ello, si se emplean conjuntamente estos dos tipos de fármacos, debe administrarse primero el opiáceo y luego, además, reducirse la dosis de la benzodiazepina.

Entre todos los fármacos sedantes, los que más se utilizan son el midazolam, el fentanilo y el propofol. Sus características se describen a continuación.

a) **Midazolam.** Es la benzodiazepina que más se emplea en la sedación broncoscópica. Su vida media es corta (inferior a las 6 horas), su volumen de distribución es amplio como consecuencia de su gran liposolubilidad, su metabolismo no se modifica en la insuficiencia renal y su eliminación se produce, en su mayor parte, gracias a los sistemas mitocondriales hepáticos. Al tener un metabolismo hepático debe prestarse especial atención en el caso de las personas mayores y en la insuficiencia hepática grave, en la que puede alterarse su catabolismo, por lo que la dosis pautaada ha de ser menor. Su semivida de eliminación es de 2 horas aproximadamente y se excreta sobre todo por vía renal.

La dosis recomendada para la sedación consciente es de 0,07 mg/Kg de peso<sup>18</sup>. Normalmente se administra una dosis de carga de 2 mg por vía intravenosa, dosis que luego se incrementa de 1 mg en 1 mg cada 3 a 4 minutos hasta lograr el grado de sedación deseado. La dosis de inducción no debe exceder los 2 mg en las personas con más de 70 años de edad, ni de 5 mg en los individuos con edades inferiores a esa<sup>19</sup>. La dosis de mantenimiento es de 1 mg por vía intravenosa cada 10 minutos (figura 1). Entre sus propiedades más importantes destacan

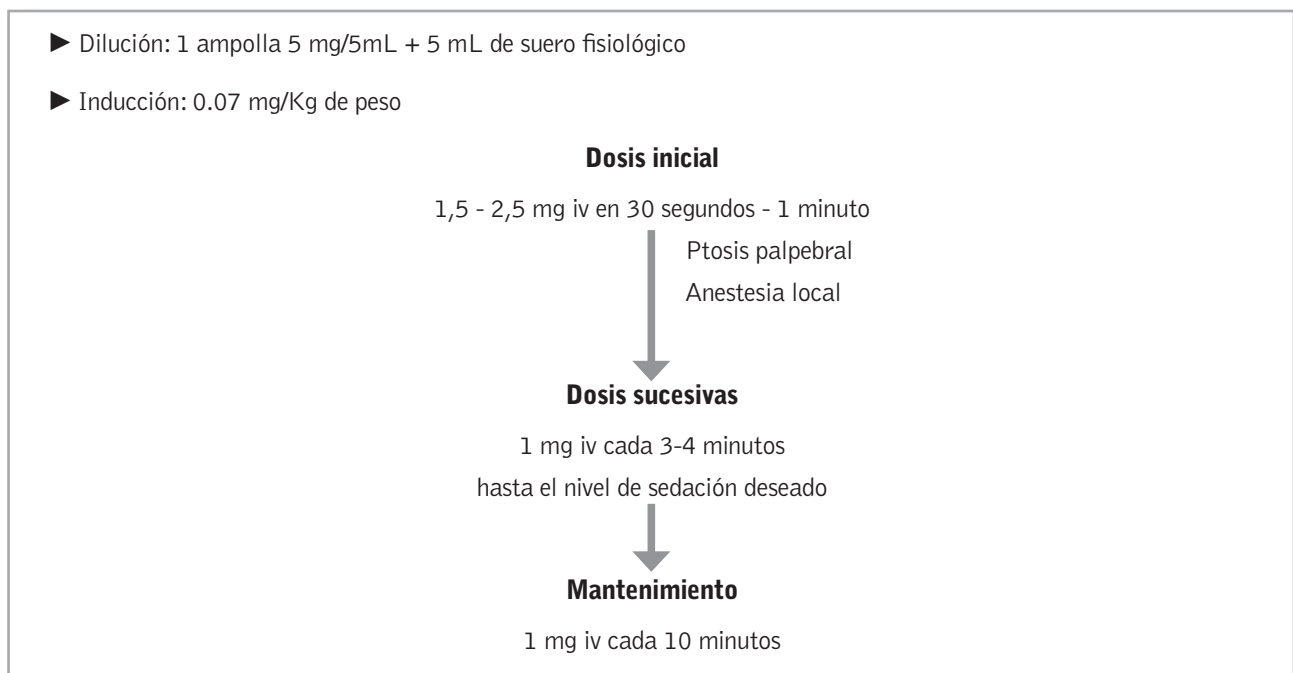


Figura 1. Esquema de sedación con midazolam que se utiliza en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid.



las de ser sedante, hipnótico, ansiolítico, miorelajante y anticonvulsivante. Su principal efecto adverso es la depresión respiratoria y cardiovascular que produce.

- b) **Fentanilo.** El fentanilo es un agonista opioide puro. Su acción es similar a la que produce la morfina, aunque su potencia es hasta 100 veces mayor. Sus efectos comienzan muy rápidamente (30-60 segundos), su pico máximo se alcanza en 2 ó 3 minutos y su acción dura de 30 a 60 minutos. La dosis que se recomienda es de 0,5-2 mg/kg de peso. Si la dosis es alta y se administra a un ritmo demasiado rápido puede aparecer cierta rigidez torácica y abdominal como consecuencia del bloqueo neuromuscular que se origina. Por otro lado, tiene unas importantes propiedades analgésicas, si bien carece de acción ansiolítica y no ocasiona fenómenos amnésicos.

El acontecimiento adverso más habitual es la depresión respiratoria. Su frecuencia depende de la dosis pautada, de la velocidad de administración del fármaco y de su eventual asociación con otras sustancias, como hipnóticos, relajantes musculares, fenotiacidas, alcohol, etc.

- c) **Propofol.** Es un hipnótico de duración ultracorta, que además posee propiedades sedantes y amnesiogénicas, pero con un mínimo efecto analgésico. Su inicio de acción es muy rápido (30 segundos), induce un grado de sedación más profundo que el midazolam y su tiempo de recuperación también es más corto. Es un fármaco anestésico que ha de administrarse por vía intravenosa. Debe recordarse su gran capacidad para deprimir el sistema cardiorrespiratorio a las dosis que se emplean habitualmente, por lo que siempre deben extremarse las precauciones cuando se utiliza. Su eliminación no se altera en los enfermos que padecen una insuficiencia renal o hepática y no tiene compuesto antagonista alguno, por lo que si el paciente sufre una depresión respiratoria debe recurrirse enseguida a la ventilación con un ambú.

Puede administrarse en forma de bolo o en perfusión continua hasta conseguir el nivel de sedación que se desea. Se aconseja un bolo inicial de 0,5-1 mg/kg de peso (según la edad del individuo), que puede seguirse de bolos de 10-20 mg hasta alcanzar el nivel de sedación apetecido. Cuando se pauta en forma de infusión la dosis de inicio debe ser de 0,5-1 mg/kg peso durante

5 minutos, para luego continuar con una perfusión de mantenimiento de 1,5-4,5 mg/kg de peso/hora (figura 2). Mientras dure la perfusión es muy recomendable vigilar estrechamente la saturación de oxígeno, la tensión arterial y la frecuencia cardíaca. Dado que es una sustancia lipofílica, se deposita en los adipocitos y se libera lentamente en las personas obesas, por lo que en ellas la recuperación puede ser más lenta.

Es creencia generalizada que el propofol brinda una mejor sedación para los procedimientos endoscópicos que la combinación de benzodiazepinas y opioides. Al respecto cabe señalar que sus ventajas sobre la combinación mencionada están en que induce con mayor rapidez la sedación y en que se asocia con un menor tiempo de recuperación, lo que permite que el alta del enfermo sea más precoz<sup>20</sup>.

En los últimos años han aparecido bastantes artículos sobre el uso del propofol por médicos no anestesistas en el transcurso de una broncoscopia. El debate a este respecto no ha permitido llegar a un punto de acuerdo<sup>21,22</sup>. Los anestesiólogos son los primeros que se oponen al empleo del propofol por médicos no especializados en anestesia y, en este sentido, se remiten una y otra vez a la ficha técnica del fármaco como principal argumento. En efecto, en esa ficha se señala que el fármaco sólo puede ser administrado por anestesistas o por intensivistas, ya que la profundidad de la sedación es impredecible y hoy por hoy se carece de un antídoto eficaz<sup>23</sup>. Por otro lado, los broncoscopistas se apoyan en los numerosos trabajos que, con signo contrario, han aparecido en la última década y en la experiencia acumulada en este tiempo por los endoscopistas (con la ayuda del personal de enfermería), que evidencia el alto grado de seguridad que se ha alcanzado<sup>9,24</sup>.

El propofol se introdujo en Estados Unidos, en 1989, como un compuesto útil en el mantenimiento y la inducción de la anestesia general<sup>25</sup>. Tanto la *Food and Drug Administration* (FDA) como el laboratorio promotor del fármaco mantienen que su administración sólo debe llevarse a cabo por personal médico entrenado en anestesia general<sup>26</sup>. Desde su comercialización, hace casi 30 años, las indicaciones de esta sustancia han sido muy variadas. En realidad, en el momento actual más del 70%



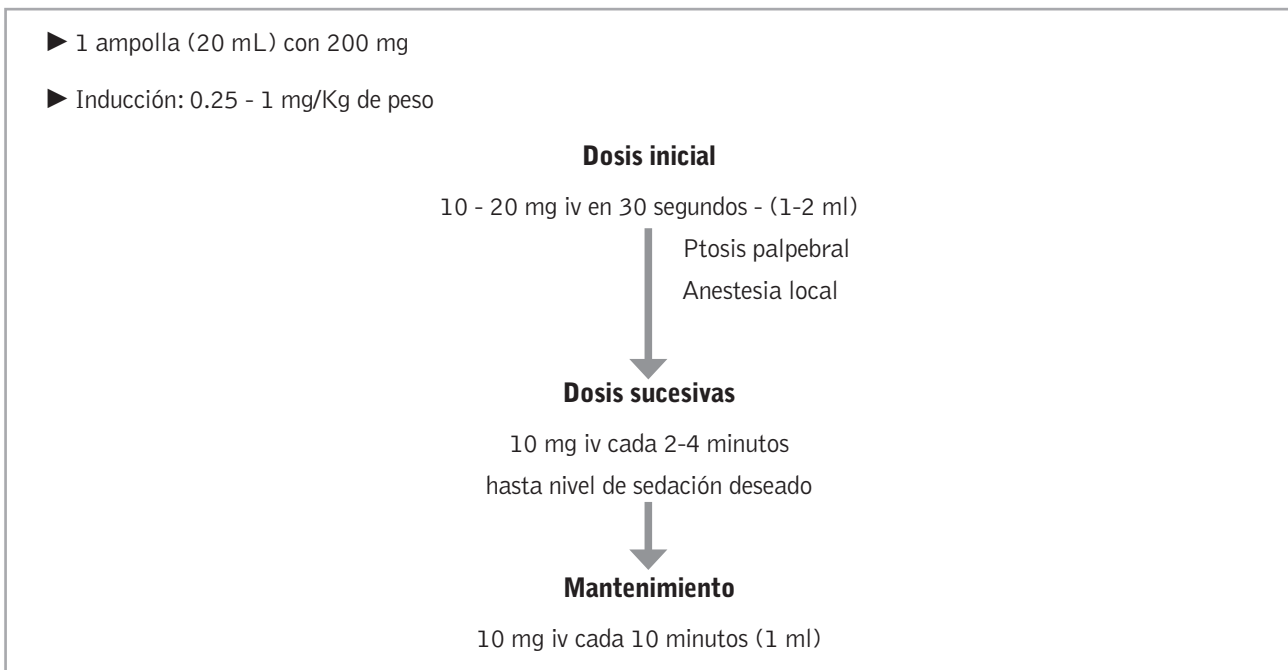


Figura 2. Esquema de sedación con propofol que se utiliza en el Hospital Clínico San Carlos de Madrid

del propofol que se vende en Estados Unidos se destina a la sedación y no a la anestesia<sup>27</sup>. Pese a ello y a las pruebas acumuladas, que demuestran lo seguro que es el fármaco en manos de médicos no anestesistas, la alerta de la ficha técnica sobre este asunto no ha cambiado. Modificar este aviso requeriría numerosos estudios y parece evidente que los fabricantes no están interesados en llevarlos a cabo.

Con independencia de lo señalado, existen otras dos razones por las que los anestesistas se oponen al uso del propofol por otros especialistas médicos. Por un lado, porque el propofol es un potente agente hipnótico, que tiene una respuesta individual impredecible. No es infrecuente que los enfermos sufran una sobre-sedación, lo que lleva en ocasiones a un estado de anestesia general que no se ha buscado. Por otra parte, al carecerse de un antagonista eficaz se estima que la sedación con midazolam es más segura. En contraposición a estas razones cabría indicar que el midazolam también es un agente hipnótico de elevada potencia y que a veces da lugar a importantes efectos secundarios. De hecho, en los cinco años posteriores a su introducción en el mercado norteamericano se registraron en ese país 86 muertes por sobre-sedación<sup>28</sup>.

Recientemente han aparecido algunos trabajos que analizan la seguridad del propofol frente a la del midazolam. En un reciente meta-análisis de la *Cochrane Library* (*The Cochrane Database of Systematic Reviews*) se afirma que no existen diferencias significativas entre ambos fármacos, en lo que se refiere a los procedimientos endoscópicos, en cuanto a la aparición de episodios de hipoxemia o de fenómenos apneicos<sup>29</sup>. La carencia de antagonistas para el propofol puede inducir a pensar que la naloxona y el flumazenilo hacen que sea más seguro el uso de las benzodiazepinas y de los opiáceos. Sin embargo, si se estudia la farmacocinética de estos compuestos puede apreciarse que esta conclusión es errónea. El inicio de acción y el pico máximo del efecto del flumazenilo se alcanza a los 2 y a los 4 minutos, respectivamente, y el tiempo necesario para revertir la sedación es de 5 minutos<sup>30</sup>, cuando la vida media del propofol es sólo de 2 minutos<sup>31</sup>. Así pues, parece probable que un enfermo sobre-sedado con propofol debería recuperar su capacidad de respuesta al menos con tanta rapidez, si no mayor, que la que precisa el flumazenilo para revertir los efectos del midazolam. No obstante, es bien cierto que se necesitan más estudios para comparar los perfiles de seguridad de ambos fármacos en la sedación endoscópica.

## Antídotos de la sedación

a) **Flumaceniilo.** Es un antagonista competitivo de las benzodiazepinas, capaz de revertir con rapidez, en el 80% de los casos, la depresión respiratoria ocasionada por estas sustancias<sup>32</sup>. El inicio de su acción sólo tarda 1 a 2 minutos en producirse y la duración de su efecto puede alcanzar las 2 horas (dependiendo de la dosis empleada y de la función hepática existente). Dado que la semivida de eliminación del midazolam es de, aproximadamente, 1,5 a 2,5 horas, siempre debe vigilarse una posible "resedación" una vez inyectado el flumaceniilo. Se recomienda que, tras la administración de este antagonista, el enfermo permanezca monitorizado al menos durante 2 horas. La dosis de inicio es de 0,2 mg por vía intravenosa en 15-30 segundos. Si no se consigue una reversión de la sedación, pueden repetirse 0,2 mg cada minuto hasta llegar, como máximo, a la dosis de 1-2 mg. La principal indicación del flumaceniilo es, por tanto, el tratamiento de la depresión respiratoria o de la inestabilidad hemodinámica que puede surgir tras el uso de una benzodiazepina.

b) **Naloxona.** Es un antagonista opioide puro. Puede provocar una re-sedación, al igual que ocurre con el flumaceniilo, ya que su vida media oscila entre los 60 y los 90 minutos. La dosis inicial es de 0,1-0,2 mg por vía intravenosa. Si no se consigue el resultado esperado, debe repetirse la misma dosis cada 2 a 3 minutos. Se recomienda no exceder un total acumulado superior a 10 mg. La naloxona consigue la reversión de la depresión respiratoria causada por cualquier analgésico opioide. Siempre debe administrarse con el enfermo monitorizado y se recomienda extremar la precaución en los pacientes cardíopatas. En algunas ocasiones puede provocar un síndrome de privación, lo que lleva a una hipertensión arterial, con taquicardia y edema agudo de pulmón.

complicación más habitual es la desaturación de la hemoglobina (saturaciones de oxígeno inferiores al 90%). También son frecuentes las alteraciones de la tensión arterial sistólica o diastólica, con cambios que superan en un 30% al valor de partida, y los episodios de taquicardia (más de 120 latidos/minuto)<sup>34</sup>. El personal sanitario responsable de la sedación ha de saber cómo responder ante cualquiera de estas complicaciones y debe tener capacidad, incluso, para anticiparse a su posible aparición<sup>6</sup>.

## Recuperación de la sedación

Una vez finalizada la fibrobroncoscopia y la sedación debe continuarse la monitorización del enfermo en la sala de recuperación al menos durante dos horas. Durante este tiempo ha de mantenerse la vigilancia y debe verificarse que no se produce re-sedación alguna en el caso de que haya tenido que administrarse un antagonista de los antes mencionados. Entre los criterios de recuperación se encuentran los siguientes: estabilidad de los signos vitales, capacidad para la deambulación, ausencia de náuseas, vómitos o mareos, inexistencia de dificultad respiratoria y normalidad de la consciencia o estado similar al observado antes de iniciarse la endoscopia.

Como se ha señalado con anterioridad, el enfermo debe estar acompañado por un adulto, capaz de responsabilizarse del traslado del paciente a su domicilio tras el alta. Es necesario proporcionar al acompañante las recomendaciones orales y escritas que sean necesarias, explicando con claridad cuáles son las normas que deben cumplirse durante las 12 horas posteriores a la sedación. Entre ellas están, como mínimo, las siguientes: no consumir alcohol, no conducir vehículos y no tomar decisiones importantes personales o profesionales. Asimismo debe señalarse cuando puede comenzarse la alimentación y ha de especificarse si se precisa algún tipo de fármaco. Finalmente, debe darse al enfermo y a su acompañante un teléfono de contacto por si surgiera alguna complicación o situación urgente<sup>35</sup>.

## Complicaciones de la sedación

Casi todas las complicaciones que se observan en relación con la sedación realizada durante una broncoscopia se deben a efectos adversos de los fármacos empleados<sup>33</sup>. La

## Conclusiones

La sedación es, hoy en día, un complemento esencial del procedimiento broncoscópico y debe ofrecerse a todos los

enfermos que van a ser sometidos a esta técnica. La sedación facilita la realización de la exploración y disminuye la ansiedad que normalmente se asocia con la broncoscopia. Para llevarla a cabo se requiere de un personal sanitario preparado y de un equipamiento adecuado. La decisión de quién debe efectuar la sedación depende de la formación y de la especialización de los profesionales implicados en la exploración, de las características específicas del enfermo, de la técnica que quiera realizarse y de los medios y recursos disponibles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Du Rand IA, Blaikley J, Booton R et al. *British Thoracic Society* guideline for diagnostic flexible bronchoscopy in adults. *Thorax* 2013;68:1-44.
- Álvarez Martínez CJ, Bastarrika Alemán G, Disdier Vicente C et al. Normativa sobre el manejo del nódulo pulmonar solitario. *Arch Bronconeumol* 2014;50:285-93.
- Diette GB, White P, Terry P et al. Quality assessment through patient self-report of symptoms prefiberoptic and postfiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1998;114;5:1446-53.
- Dang D, Robinson PC, Winnicki S et al. The safety of flexible fiber-optic bronchoscopy and proceduralist-administered sedation: a tertiary referral centre experience. *Int Med J* 2012;42:300-5.
- Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL et al. *European Resuscitation Council* guidelines for resuscitation 2015. Executive summary. *Resuscitation* 2015;95:1-80.
- Flandes Aldeyturriaga J, Ortega González A. Necesidades y organización de una unidad de endoscopia respiratoria. *Manual de Procedimientos SEPAR* Barcelona: Editorial Respira. 2008;14:9-63.
- Wahidi MM, Jain P, Jantz M et al. *American College of Chest Physicians* consensus statement on the use of topical anesthesia, analgesia, and sedation during flexible bronchoscopy in adult patients. *Chest* 2011;140:1342-50.
- Stolz D, Kurer G, Meyer A et al. Propofol versus combined sedation in flexible bronchoscopy: a randomized, non-inferiority trial. *Eur Respir J* 2009;34:1024-30.
- Bosslet G, DeVito M, Lahm T et al. Nurse-administered propofol sedation: feasibility and safety in bronchoscopy. *Respiration* 2010;79:315-21.
- Wolters U, Wolf T, Stutzer H et al. ASA classification and perioperative variables as predictors of postoperative outcome. *Br J Anaesth* 1996;77:217-22.
- Knappe JTA, Adriaenssens H, van Aken H et al. Guidelines for sedation and/or analgesia by non-anesthesiology doctors. *Eur J Anesthesiol* 2007;24:563-7.
- Matot I, Kramer M, Glantz I et al. Myocardial ischemia in sedated patients undergoing fiberoptic bronchoscopy. *Chest* 1997;112:1454-8.
- Flandes Aldeyturriaga J, Navío Martín P, Alonso Plasencia M. Guía Neumomadrid para sedación en broncoscopia. *Rev Patol Respir* 2010;13(Suppl 1):14-9.
- Ramsay MA, Savege TM, Simpson BR et al. Controlled sedation with alphaxalone-alphadolone. *Br Med J* 1974;2:656-9.
- Quesada N, Júdez D, Martínez Ubieto J et al. Bispectral index monitoring reduces the dosage of propofol and adverse events in sedation for endobronchial ultrasound. *Respiration* 2016;92:166-75.
- Hernández L. Sedación consciente e inconsciente. *Rev Mex Anesthesiol* 2004;27(Suppl 1):95-7.
- Prakash USB, Stubbs SE. Optimal bronchoscopy. *J Bronchol* 1994;1:44-62.
- Matot I, Kramer MR. Sedation in outpatient bronchoscopy. Alfentanil-propofol versus meperidine-midazolam. *J Bronchol* 1999;6:74-7.
- Johnson JE, Morrissey JF, Leventhal H. Psychological preparation for an endoscopic examination. *Gastrointest Endosc* 1973;19:180-2.
- Vargo JJ, Bramley TJ, Meyer K et al. Practice efficiency and economics. The case for rapid recovery sedation agents for colonoscopy in a screening population. *J Clin Gastroenterol* 2007;41:591-8.
- American Society of Anesthesiologists*. AANA-ASA joint statement regarding propofol administration. Disponible en: [www.asahq.org/news/propofolstatement.htm](http://www.asahq.org/news/propofolstatement.htm). Consultado en: mayo de 2017.
- Rex DK. The science and politics of propofol. *Am J Gastroenterol* 2004;99:2080-3.
- American Society of Anesthesiologists*. Comments opposing citizen petition requesting change in propofol labeling. Disponible en: [www.asahq.org/news/FDArePropofol101905](http://www.asahq.org/news/FDArePropofol101905). Consultado en: abril de 2017.
- Rex DK, Heuss LT, Walker JA et al. Trained registered nurses/endoscopy teams can administer propofol safely for endoscopy. *Gastroenterology* 2005;129:1384-91.
- Sebel PS, Lowdon JD. Propofol: a new intravenous anesthetic. *Anesthesiology* 1989;71:260-77.
- Astrazeneca Pharmaceuticals. Diprivan (propofol) injectable emulsion. *Techniques*. Londres: AstraZeneca. 2005;1-4.
- White PF. Propofol: its role in changing the practice of anesthesia. *Anesthesiology* 2008;109:1132-6.

28. Arrowsmith JB, Gerstman BB, Fleischer DE et al. Results from the *American Society for Gastrointestinal Endoscopy/US Food and Drug Administration* collaborative study on complication rates and drug use during gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* 1991;37:421-7.
29. Tohda G, Higashi S, Wakahara S et al. Propofol sedation during endoscopic procedures: safe and effective administration by registered nurses supervised by endoscopists. *Endoscopy* 2006;38:360-7.
30. Sage DJ, Close A, Boas RA. Reversal of midazolam sedation with Anexate. *Br J Anaesth* 1987;59:459-64.
31. Gross JB, Blouin RT, Zandberg S et al. Effect of flumazenil on ventilatory drive during sedation with midazolam and alfentanil. *Anesthesiology* 1996;85:713-20.
32. Brouillette DE, Leventhal R, Kumar S et al. Midazolam versus diazepam for combined esophogastroduodenoscopy and colonoscopy. *Dig Dis Sci* 1989;34:1265-71.
33. Dreisin RB, Albert RK, Talley PA et al. Flexible fiberoptic bronchoscopy in the teaching hospital. Yield and complications. *Chest* 1978;74:144-9.
34. Cases Viedma E, Andreo García F, Flandes Aldeyturriaga J et al. Valoración de la tolerancia y seguridad de 5 modelos de sedación durante la realización de la ecobroncoscopia. *Arch Bronconeumol* 2016;52:5-11.
35. *American Society of Anesthesiologists*. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology* 2002; 96:1004-17.