

Seguridad de la administración de propofol por el personal de la unidad de endoscopia digestiva

Juan Martínez, Juan Antonio Casellas, José Ramón Aparicio, Marta Garmendia y Amparo Amorós

Unidad de Endoscopia Digestiva. Hospital General Universitario de Alicante. Alicante. España.

RESUMEN

El control por parte del equipo de endoscopia digestiva de la administración de sedación profunda es un tema controvertido en la actualidad. En los últimos años, son numerosos los estudios que apoyan la seguridad de la utilización de propofol para la realización de estas técnicas. Nosotros presentamos una serie amplia de pacientes a los que se les realizó una gastroscopia o colonoscopia con sedación profunda, con control a cargo del propio endoscopista.

Se incluyeron 875 exploraciones (297 gastroscopias y 578 colonoscopias) a las que se les administró propofol vía intravenosa (i.v.), asociado o no a midazolam i.v. En las gastroscopias sólo se produjeron complicaciones atribuibles a la sedación en un 6,7% de los pacientes, la mayoría por desaturación, que se resolvió sin necesidad de intubación. En el caso de la colonoscopia, el 11,2% presentó alguna complicación (las más frecuentes fueron la bradicardia y la desaturación), aunque ninguna de carácter grave. No encontramos relación entre la presencia de complicaciones y la dosis de propofol administrada. En el grupo de colonoscopias, la administración simultánea de midazolam permitió una reducción en la dosis de propofol necesaria para alcanzar un nivel de sedación profunda.

En conclusión, el propofol es un fármaco con un perfil seguro y una excelente tolerancia en pacientes sometidos a gastroscopias y colonoscopias, que puede ser manejado por el propio equipo de endoscopia. Su asociación con midazolam permite, al menos en el caso de la colonoscopia, disminuir su dosis y así, teóricamente, reducir sus efectos secundarios.

SAFETY OF PROPOFOL ADMINISTRATION BY THE STAFF OF A GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY UNIT

Deep sedation controlled by the staff of gastrointestinal endoscopy units is currently controversial. In the last few years, numerous studies have provided data supporting the safety of propofol use in these techniques. We present a large series of patients who underwent gastroscopy or colonoscopy under endoscopist-controlled deep sedation.

A total of 875 procedures (297 gastroscopies and 578 colonoscopies) were included. In all procedures intravenous propofol with or without intravenous midazolam was administered. In gastroscopies, complications attributable to the sedation were found in only 6.7% of the patients, mostly due to desaturation, which was resolved without the need for intubation.

In colonoscopies, complications were found in 11.2%, the most frequent being bradycardia and desaturation, none of which were serious. No association was found between the presence of complications and the propofol dose administered. In the group of patients undergoing colonoscopy, simultaneous midazolam administration allowed reduction of the propofol dose required to achieve deep sedation.

In conclusion, propofol shows a good safety profile and excellent tolerance in patients undergoing gastroscopy and colonoscopy and can be administrated by the endoscopy team. At least in the case of colonoscopy, the associated use of midazolam allows the propofol dose to be decreased, thus, theoretically, reducing the drug's adverse effects.

INTRODUCCIÓN

La gastroscopia y la colonoscopia son las exploraciones realizadas más comúnmente en cualquier unidad de endoscopia digestiva. Ambas son pruebas habitualmente molestas y, además, la colonoscopia suele causar dolor. Por ello, no es infrecuente que esta última exploración tenga que ser interrumpida sin llegar a visualizar el ciego, con la consiguiente necesidad de repetirla o completar el estudio del intestino grueso con otras técnicas. Para evitar

Correspondencia: Dr. J. Martínez.
Unidad de Endoscopia Digestiva.
Hospital General Universitario de Alicante.
Pintor Baeza, s/n. 03010 Alicante. España.
Correo electrónico: martinez_juasem@gva.es

Recibido el 14-7-2006; aceptado para su publicación el 17-10-2006.

estos inconvenientes, en las últimas décadas se ha introducido de forma progresiva la sedación en las unidades de endoscopia digestiva.

Clásicamente, se ha utilizado ansiolisis o sedación consciente mediante la administración de benzodiazepinas, o la asociación de estos fármacos y opiáceos^{1,2}. Sin embargo, la utilización de propofol como sedante en endoscopia digestiva se ha ido extendiendo de forma paulatina en los últimos años³. El propofol es un fármaco sedante ampliamente utilizado en anestesia, que tiene una acción hipnótica y amnésica (aunque no analgésica) y un perfil farmacocinético que lo acercan a un fármaco ideal para la sedación endoscópica⁴; de hecho, su utilización en endoscopia digestiva ha sido avalada por numerosos estudios controlados^{2,5-19}. El problema que ha planteado la utilización de propofol es que induce una sedación profunda con una ventana terapéutica estrecha; ello conlleva, al menos teóricamente, que pequeños incrementos en la dosis puedan llegar a producir un estado de anestesia general, con el consiguiente deterioro de las funciones respiratorias y cardíacas, por lo que algunos autores han advertido sobre la necesidad de que este fármaco sea administrado por especialistas en anestesiología²⁰⁻²². Sin embargo, la experiencia basada en series amplias de pacientes sometidos a exploraciones endoscópicas y sedados con propofol bajo supervisión de los propios endoscopistas es un argumento en contra de la necesidad de la presencia de un anestesiólogo en la sala de endoscopia²³⁻²⁶.

Nosotros hemos llevado a cabo un estudio con el objetivo de evaluar la seguridad en la administración de propofol para la realización de gastroscopias y colonoscopias bajo la supervisión del propio personal de endoscopia digestiva.

PACIENTES Y MÉTODOS

Desde abril de 2005 hasta marzo de 2006 se incluyeron de forma prospectiva todos los pacientes sometidos a gastroscopia o colonoscopia diagnósticas y terapéuticas, a los que se administró una sedación profunda, controlada por personal médico y enfermería entrenado en la administración de medicación sedante y en reanimación cardiopulmonar, perteneciente a la Unidad de Endoscopia Digestiva del Hospital General Universitario de Alicante. La administración de sedación para las exploraciones se ofreció a los pacientes tras explicarles sus ventajas y posibles efectos secundarios. Los pacientes que aceptaron la sedación firmaron un consentimiento informado diseñado específicamente para este estudio, el cual fue aprobado por el Comité Ético del Hospital General Universitario de Alicante. Los criterios de exclusión del estudio fueron: riesgo anestésico igual o superior a ASA IV²⁷; complicaciones médicas durante anteriores sedaciones o anestesias; historia de intubación previa dificultosa; historia de apnea del sueño que requiera presión positiva continua en la vía aérea; alteraciones graves en la boca, el cuello o la mandíbula que puedan dificultar la intubación²⁸; y alergia a propofol, huevo o soja. Para inducir la sedación se utilizó propofol (0,2-0,5 mg/kg en bolos por vía intravenosa (i.v.) inicialmente, y después bolos de 10-20 mg, según la respuesta del paciente, para conseguir un nivel de sedación profunda²⁹, a juicio del endoscopista responsable de la exploración). En algunas exploraciones, de acuerdo con el criterio del propio endoscopista, la administración de propofol fue precedida de midazolam 2 mg i.v. en dosis única. Para detectar la aparición de complicaciones relativas a la sedación, de forma sistemática se controló la saturación de O₂ y la frecuencia cardíaca antes, durante toda la exploración y después de ella, hasta el momento del alta de la unidad. En un subgrupo de pacientes se monitorizó también la presión arterial (PA) antes y después de la exploración, y cada 5 minutos durante la misma. El control de estas constantes vitales fue realizado por el equipo formado por el propio endoscopista y la enfermera especializada que realizaban

la prueba. Se definió como bradicardia una frecuencia cardíaca inferior a 40 lat/min. Si ésta se mantenía durante 30 s, al paciente se le administraba 1 mg de atropina i.v. Se consideró que el paciente tenía taquicardia si la frecuencia cardíaca superaba los 120 lat/min. Todos los pacientes fueron tratados con oxigenoterapia, administrada mediante gafas nasales a un flujo de 2 l/min, incrementándolo en caso necesario. Consideramos que el paciente sufría desaturación cuando la saturación de O₂ descendía por debajo del 90%. Cuando dicha cifra llegaba a ser inferior al 80%, se administraba flumazenil si el paciente había recibido previamente midazolam, y se utilizó ventilación asistida temporal (balón de reanimación) hasta que la saturación volvía a límites normales. La hipotensión fue definida como el descenso de la PA sistólica por debajo de 90 mmHg. Cuando esta situación se mantenía más de 60 s, se administraba suero fisiológico o expansores del plasma para retornar las cifras de PA a sus valores normales.

En una hoja de recogida de datos diseñada específicamente para el presente estudio se recogieron además las siguientes variables: sexo y edad de los pacientes; clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) (riesgo anestésico)²⁷; dosis de los fármacos sedantes utilizados; complicaciones relativas a la sedación administrada y su posible tratamiento; tolerancia del paciente a la prueba (puntuada por él una vez recuperado de la sedación según una escala numérica que oscilaba entre 0 y 10, en que 0 era la ausencia de molestias y 10 el máximo dolor posible). Tras la exploración, el paciente quedaba en un área de despertar en observación hasta que puntuaba > 9 en la escala de Aldrete³⁰, momento en el que era dado de alta de la unidad.

Análisis estadístico

Se realizó mediante el paquete estadístico SPSS versión 11.0. Para comprobar el comportamiento de las variables cuantitativas se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov y todas estas variables siguieron una distribución no paramétrica. Por tanto, la comparación de las variables cuantitativas con las cualitativas se realizó mediante la prueba de la U de Mann Whitney, y para comparar las variables cuantitativas entre sí se utilizó el test de correlación de Spearman. Para la comparación de variables cualitativas se utilizó el test de la χ^2 . Las variables cualitativas se expresan mediante el número total y el porcentaje, mientras que las cuantitativas se expresan en mediana y percentiles 25 y 75. Se consideró que las diferencias fueron estadísticamente significativas con un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

En los 12 meses que comprendía el estudio se realizaron un total de 2.314 gastroscopias y 1.964 colonoscopias en nuestra unidad. Se administró sedación profunda bajo control por el equipo de endoscopia en 875 (20,4% del total) exploraciones. De ellas, 297 (33,9%) fueron gastroscopias y 578 (66,1%) colonoscopias. En la tabla I se muestran las características generales de ambos grupos.

Gastroscopias

En los pacientes a los que se les realizó una gastroscopia se utilizó propofol solamente para la sedación en 238 casos (80,1%), mientras que se empleó sedación con propofol más midazolam en 59 exploraciones (19,9%). En los pacientes en quienes se utilizó la asociación de fármacos sedantes, la dosis de propofol utilizada fue menor, aunque la diferencia no llegó a ser significativa (84,05 mg [rango, 50-100] frente a 78,83 mg [rango, 50-100]; $p = 0,06$). Sólo se produjeron complicaciones en 20 exploraciones (6,7%). La mayoría de ellas fueron desaturaciones tratadas con éxito mediante un aumento del flujo de oxígeno y elevación del mentón en todos los casos, excepto en 2 en que se utilizó respiración asistida (tabla II). La presencia

de complicaciones no se relacionó con la dosis de propofol (presencia: 75 mg [rango, 60-200]; ausencia: 70 mg [rango, 50-100]; $p = 0,11$). Tampoco encontramos relación entre las complicaciones y el sexo, la edad o el grupo ASA de los pacientes (datos no expuestos).

La tolerancia de los pacientes a la exploración fue casi completa. Doscientos cuarenta y siete pacientes (83,2%) puntuaron 0 (ausencia de molestias). Solamente un 2% puntuaron > 3 (tabla III). La tolerancia a la prueba no se relacionó con la presencia de complicaciones. No se produjeron complicaciones en el período de recuperación de los pacientes.

Colonoscopias

De las 578 colonoscopias realizadas, en 274 (47,4%) se utilizó propofol como medicación sedante, mientras que en 304 (52,6%) la sedación se llevó a cabo con la asociación de midazolam y propofol. A diferencia de la gastroscopia, en las exploraciones en las que se utilizó la combinación de midazolam y propofol, la dosis de este último fue significativamente menor (80 mg [rango, 50-120]) que cuando el propofol se utilizó como única medicación sedante (100 mg [rango, 80-150]; $p < 0,001$).

Sesenta y cinco pacientes (11,2%) sufrieron alguna complicación. Las más frecuentes fueron la bradicardia y la desaturación (tabla II). En 30 casos se precisó la administración de atropina para tratar la bradicardia, mientras que se tuvo que recurrir a la respiración asistida en 3 casos. La dosis de propofol no influyó en la aparición de complicaciones (presencia: 100 mg [rango, 70-145]; ausencia: 100 mg [rango, 60-140]; $p = 0,80$). Tampoco encontramos ninguna relación entre la clasificación ASA, el sexo o la edad de los pacientes con el desarrollo de complicaciones (datos no expuestos).

La tolerancia a la colonoscopia realizada bajo sedación profunda fue también excelente. Un 97,9% de los pacientes puntuó ≤ 3 en la escala numérica (tabla III). La dosis administrada de propofol no influyó en la tolerancia de los pacientes a la prueba.

No se produjo ninguna complicación grave (hemorragia, perforación) atribuible a la sedación. Durante el período de recuperación tampoco aparecieron complicaciones.

DISCUSIÓN

La administración de sedación en endoscopia digestiva supone una necesidad creciente. Sin embargo, una encuesta reciente realizada en nuestro medio demuestra que todavía la sedación se emplea escasamente en la gastroscopia y sólo en algo más de la mitad de los pacientes en la colonoscopia³¹.

Teóricamente, la administración de sedación a los pacientes sometidos a una exploración endoscópica va a permitir una mejor tolerancia de éstos a la exploración y una mayor comodidad para el endoscopista, lo que facilita la re realización de colonoscopias completas y evita la nece-

TABLA I. Características generales de los pacientes

	Gastroscopia	Colonoscopia
n	297 (33,9)	578 (66,1)
Sexo		
Varones	164 (55,2)	321 (55,5)
Mujeres	133 (44,8)	257 (44,5)
Edad	59 (43-71)	63 (50-74)
ASA		
I	154 (51,9)	281 (48,6)
II	103 (34,7)	263 (45,5)
III	40 (13,4)	34 (5,9)

Las variables cualitativas se expresan en número total (%). Las variables cuantitativas se expresan en mediana (percentil 25-75).

TABLA II. Complicaciones desarrolladas durante las exploraciones endoscópicas

	Gastroscopias	Colonoscopias
Presencia de complicaciones	20 (6,7)	65 (11,2)
Desaturación	9 (3)	28 (4,8)
Bradicardia	2 (0,7)	35 (6,1)
Hipotensión	2 (0,7)	0 (0)
Taquicardia	7 (2,4)	2 (0,3)

Las variables se expresan en número total (%).

TABLA III. Tolerancia expresada por los pacientes a las exploraciones endoscópicas

Grado de tolerancia	Gastroscopias	Colonoscopias
0	247 (86,1)	462 (81,6)
1	19 (6,6)	50 (8,8)
2	10 (3,4)	35 (6,2)
3	5 (1,7)	8 (1,4)
> 3	6 (2,0)	11 (2,1)
No registrado	10 (3,4)	12 (2,1)

Las variables se expresan en número total (%).

sidad de repetir exploraciones. En este sentido, la Asociación Española de Gastroenterología ha elaborado recientemente un documento de consenso basado en la evidencia científica, en el que se establecen las pautas de sedación en endoscopia digestiva recomendando la administración de diversos niveles de sedación para cada exploración endoscópica³². El propofol es un fármaco ampliamente empleado en anestesia general con acción sedante, hipnótica y amnésica que posee una vida media corta⁴. Estas propiedades lo convierten en un fármaco ideal para procedimientos no prolongados que requieran al menos un nivel de sedación profunda, como las exploraciones endoscópicas. Sin embargo, el hecho de que, a diferencia de otros fármacos utilizados para la sedación, no se disponga de un antídoto y que tenga una ventana terapéutica estrecha, de forma que pequeños incrementos en la dosis puedan tener un efecto depresivo cardiorrespiratorio, ha suscitado la discusión sobre la necesidad de la presencia de un especialista en anestesiología en la sala de endoscopias²⁰⁻²². De hecho, se ha establecido que la presencia de un anestesista es recomendable en los casos de pacientes con problemas previos con la anestesia o la sedación, historia de estridor o

síndrome de apnea-sueño, rasgos faciales dismórficos, anomalías orales o cervicales, edades extremas (niños y ancianos), niveles IV y superiores de la clasificación ASA de riesgo anestésico, embarazo, e historia de drogadicción o alcoholismo activos³²⁻³⁴.

Se han realizado numerosos estudios controlados con propofol en pacientes sometidos a diversas técnicas endoscópicas^{2,5-20}. En 5 de ellos, la sedación se administra y controla por el propio equipo de endoscopia y, al igual que en nuestro estudio, la incidencia de complicaciones es baja incluso cuando se realizan exploraciones complejas, como la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) o la ecoendoscopia que precisan dosis superiores de este fármaco^{2,5,11,12,18}. Incluso en pacientes ancianos, cirróticos y en situaciones de hemorragia digestiva activa, el propofol ha demostrado ser un fármaco seguro^{15,18,35}.

Un metaanálisis, que incluía 12 estudios, concluyó que en los pacientes sometidos a colonoscopia el propofol producía menos complicaciones cardiovasculares que midazolam, meperidina y/o fentanilo¹⁰. Recientemente, se han publicado series amplias de pacientes sometidos a procedimientos endoscópicos y sedados con propofol bajo el control de un endoscopista, en las que la incidencia de complicaciones ha sido baja y siempre de carácter leve, que fueron solucionadas por el propio equipo de endoscopia²³⁻²⁶. El presente estudio confirma la seguridad del propofol en la inducción de una sedación profunda en exploraciones tan frecuentes como la gastroscopia o la colonoscopia. Solamente aparecieron complicaciones en un 6,7% de las gastroscopias y en un 11,2% de las colonoscopias, ninguna de ellas grave, y solucionadas casi siempre con medidas tan sencillas como elevar el mentón de los pacientes o incrementar el flujo de oxígeno. Sólo en 30 pacientes se tuvo que administrar fármacos (atropina) para solucionar las complicaciones. Al igual que en otros estudios^{24,26}, durante la gastroscopia la complicación predominante fue la desaturación, probablemente debido a la interferencia del propio endoscopio en la vía respiratoria superior. Es posible que el número de complicaciones hubiese sido mayor si en todos los pacientes de nuestro estudio se hubiera efectuado un seguimiento de la PA. No obstante, en ninguna exploración en la que ésta se registró se produjo una hipotensión que precisara tratamiento u obligara a suspender la exploración. Tampoco se utilizó un capnógrafo para evaluar la función respiratoria, al carecer de este dispositivo.

Como ya se ha comentado, el propofol carece de efecto analgésico, por lo que parecería lógico asociar un fármaco con esta propiedad al menos en la colonoscopia, una exploración potencialmente dolorosa. Sin embargo, en nuestro estudio la tolerancia de los pacientes, tanto a la gastroscopia como a la colonoscopia, tras la sedación con propofol y midazolam (otro fármaco no analgésico) ha sido excelente aun sin la administración de medicación con efecto analgésico. En este sentido, se ha descrito que la asociación de propofol y remifentanilo, un opiáceo que también se caracteriza por tener una vida media extremadamente corta, puede ser una alternativa en la sedación en

endoscopia digestiva, al favorecer una reducción en la dosis del primero^{7,15}. Nosotros hemos comprobado que la asociación de midazolam a propofol permite reducir las dosis de este último lo que, al menos teóricamente, podría reducir el desarrollo de complicaciones atribuibles a este fármaco, aunque en nuestro estudio no hemos encontrado ninguna relación entre la dosis de propofol y la aparición de complicaciones, probablemente debido a el escaso número de éstas. Por otra parte, hemos reducido la indicación de reversión del efecto de midazolam mediante la administración de flumazenil tan sólo a los pacientes con desaturaciones graves o prolongadas, ya que se ha descrito una desaparición del efecto amnésico del midazolam al ser antagonizado³⁶. También se ha descrito que los pacientes sometidos a una gastroscopia bajo sedación consciente con midazolam y meperidina tienen una mayor tolerancia a la prueba que a los paciente en que sólo se utilizó midazolam o no se administró ningún fármaco³⁷. Sin embargo, tras conseguir el nivel de sedación profunda, la tolerancia es similar, independientemente de si se administra midazolam o no, como comprobamos en el presente trabajo.

Uno de los argumentos en contra de la utilización de propofol en técnicas endoscópicas simples, como la gastroscopia o la colonoscopia, es que no es necesario inducir una sedación profunda para este tipo de exploraciones³². Sin embargo, el escaso número de complicaciones y la excelente tolerancia expresada por nuestros pacientes a la prueba parece apoyar este nivel de sedación. Por otra parte, se ha demostrado que la administración de la pauta clásica de sedación consciente (midazolam más meperidina) empleada en endoscopia digestiva produce con frecuencia un nivel de sedación profunda³⁸.

En el presente estudio, el porcentaje de exploraciones que se realizaron con sedación profunda es bajo (sólo un 20,4% del total de exploraciones realizadas en el período de inclusión de pacientes). Ello es debido a que el trabajo describe la experiencia inicial en la administración de sedación profunda y en el manejo de propofol por parte del equipo de endoscopistas de nuestra unidad. Sin embargo, ante los resultados del estudio en cuanto a la seguridad del fármaco, la tolerancia de los pacientes y la comodidad por parte del equipo de endoscopia digestiva, hemos ido incrementando el número de pacientes a los que se les administra sedación profunda, situándose en la actualidad en una cifra superior a un 90%, tanto en gastroscopias como en colonoscopias.

En conclusión, el propofol es un fármaco con un perfil seguro y una excelente tolerancia en los pacientes sometidos a gastroscopias y colonoscopias, que puede ser manejado por el propio equipo de endoscopia. Su asociación con midazolam permite, al menos en el caso de la colonoscopia, disminuir su dosis y, así, teóricamente, reducir sus efectos secundarios.

AGRADECIMIENTOS

A todo el personal de la Unidad de Endoscopia Digestiva del Hospital General Universitario de Alicante, por su amable, desinteresada e inestimable colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

- Morrow JB, Zuccaro G, Conwell DL, Vargo JJ, Dumot JA, Karraga M, et al. Sedation for colonoscopy using a single bolus is safe, effective, and efficient: a prospective, randomized, double-blind trial. *Am J Gastroenterol.* 2000;95:2242-7.
- Sipe BW, Rex DK, Latinovich D, Overley C, Kinser K, Bratcher L, et al. Propofol versus midazolam/meperidine for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopists. *Gastrointest Endosc.* 2002;55:815-25.
- Faulk AL, Vela S, Das A, Cooper G, Sivak MV, Isenberg G, et al. The changing landscape of practice patterns regarding unselected endoscopy and propofol use: a national Web survey. *Gastrointest Endosc.* 2005;62:9-15.
- Horn E, Nesbit SA. Pharmacology and pharmacokinetics of sedatives and analgesics. *Gastrointest Endosc Clin North Am.* 2004; 14:247-68.
- Ulmer BJ, Hansen JJ, Overley CA, Symms MR, Chadalawada V, Liangpunsakul S, et al. Propofol versus midazolam/fentanyl for outpatient colonoscopy: administration by nurses supervised by endoscopists. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2003;1:425-32.
- Bright E, Roseveare C, Dagleish D, Kimble J, Elliott J, Shepherd H. Patient-controlled sedation for colonoscopy: a randomized trial comparing patient-controlled administration of propofol and alfentanil with physician-administered midazolam and pethidine. *Endoscopy.* 2003;35:683-7.
- Moerman AT, Foubert LA, Herregods LL, Struys MM, De Wolf DJ, De Looze DA, et al. Propofol versus remifentanil for monitored anaesthesia care during colonoscopy. *Eur J Anaesthesiol.* 2003;20:461-6.
- Kulling D, Fantin AC, Biro P, Bauereifeld P, Fried M. Safer colonoscopy with patient-controlled analgesia and sedation with propofol and alfentanil. *Gastrointest Endosc.* 2001;54:1-7.
- Lee DW, Chan AC, Sze TS, Ko CW, Poon CM, Chan KC, et al. Patient-controlled sedation versus intravenous sedation for colonoscopy in elderly patients: a prospective randomized controlled trial. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:629-32.
- Qadeer MA, Vargo JJ, Khandwala F, López R, Zuccaro G. Propofol versus traditional sedative agents for gastrointestinal endoscopy: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2005; 3:1049-56.
- Vargo JJ, Zuccaro G Jr, Dumot JA, Shermock KM, Morrow JB, Conwell DL, et al. Gastroenterologist-administered propofol versus meperidine and midazolam for advanced upper endoscopy: a prospective, randomized trial. *Gastroenterology.* 2002; 123:8-16.
- Heuss LT, Drewe J, Schnieper P, Tapparelli CB, Pflimlin E, Beglinger C. Patient-controlled versus nurse-administered sedation with propofol during colonoscopy. A prospective randomized trial. *Am J Gastroenterol.* 2004;99:511-8.
- 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;57:657-63.
- Ng JM, Kong CF, Nyam D. Patient-controlled sedation with propofol for colonoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2001;54:8-13.
- Riphaus A, Stergiou N, Wehrmann T. Sedation with propofol for routine ERCP in high-risk octogenarians: a randomized, controlled study. *Am J Gastroenterol.* 2005;10:1957-63.
- Wehrmann T, Grotkamp J, Stergiou N, Riphaus A, Kluge A, Lembcke B, et al. Electroencephalogram monitoring facilitates sedation with propofol for routine ERCP: a randomized, controlled trial. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:817-24.
- Mui WL, Kwong WH, Li AC, Au Yeung AC, Poon CM, Chiu PW, et al. Premedication with intravenous ketorolac trometamol (Toradol) in colonoscopy: a randomized controlled trial. *Am J Gastroenterol.* 2005;100:2669-73.
- Weston BR, Chadalawada V, Chalasani N, Kwo P, Overley CA, Symms M, et al. Nurse-administered propofol versus midazolam and meperidine for upper endoscopy in cirrhotic patients. *Am J Gastroenterol.* 2003;98:2440-7.
- Crepeau T, Poincloux L, Bonny C, Lighetto S, Jaffeux P, Artigue F, et al. Significance of patient-controlled sedation during colonoscopy. Results from a prospective randomized controlled study. *Gastroenterol Clin Biol.* 2005;29:1090-6.
- Gasparovic S, Rustemovic N, Opacic M, Premuzic M, Korusic A, Bozikov J, et al. Clinical analysis of propofol deep sedation for 1,104 patients undergoing gastrointestinal endoscopic procedures: a three year prospective study. *World J Gastroenterol.* 2006;12:327-30.
- López Timoneda F, Ramírez Armengol JA. Who should be responsible for sedation techniques in digestive endoscopy? *Rev Esp Enferm Dig.* 2005;97:1-6.
- Gross JB, Bailey PL, Connis RT, Coté Ch J, Davis FG, Epstein BS, et al. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2002;96:1004-17.
- Heuss LT, Drewe J, Schnieper P, Tapparelli CB, Pflimlin E, Beglinger C. Patient-controlled versus nurse-administered sedation with propofol during colonoscopy. A prospective randomized trial. *Am J Gastroenterol.* 2004;99:511-8.
- Rex DK, Heuss LT, Walker JA, Qi R. Trained registered nurses/endoscopy teams can administer propofol safely for endoscopy. *Gastroenterology.* 2005;129:1384-91.
- Sáenz-López S, Rodríguez Muñoz S, Rodríguez-Alcalde D, Franco A, Marín JC, De la Cruz J, et al. Endoscopist controlled administration of propofol: an effective and safe method of sedation in endoscopic procedures. *Rev Esp Enferm Dig.* 2006; 98:25-35.
- Tohda G, Higashi S, Wakahara S, Morikawa M, Sakamoto H, Kane T. Propofol sedation during endoscopic procedures: safe and effective administration by registered nurses supervised by endoscopists. *Endoscopy.* 2006;38:360-7.
- American Society of Anesthesiologists, ASA Physical Status Classification System [citado 21 Sep 2005]. Disponible en: <http://www.aaahq.org/clinical/physicalstatus.htm>
- Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anesthesia.* 1987;42:487-90.
- Chernick DA, Gillings D, Laine H, Hender J, Silver JM, Davidson AB, et al. Validity and reliability of the Observer's Assessment of Alertness/Sedation Scale: study with midazolam. *J Clin Psychopharmacol.* 1990;10:244-51.
- 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.
- Campo R, Brullet E, Junquera F, Puig-Dívi V, Vergara M, Calvet X, et al. Sedación en endoscopia digestiva. Resultados de una encuesta hospitalaria en Cataluña. *Gastroenterol Hepatol.* 2004;27:503-7.
- Simón MA, Bordas JM, Campo R, González-Huix F, Igea F, Monés J. Documento de consenso de la Asociación Española de Gastroenterología sobre sedoanalgesia en la endoscopia digestiva. *Gastroenterol Hepatol.* 2006;29:131-49.
- Faigel DO, Baron TH, Goldstein JL, Hirota WK, Jacobson BC, Johanson JF, et al. Guidelines for the use of deep sedation and anesthesia for GI endoscopy. Standards Practice Committee, American Society for Gastrointestinal Endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2002;56:613-7.
- Waring JP, Baron TH, Hirota WK, Goldstein JL, Jacobson BC, Leighton JA, et al. Guidelines for conscious sedation and monitoring during gastrointestinal endoscopy. American Society for Gastrointestinal Endoscopy, Standards of Practice Committee. *Gastrointest Endosc.* 2003;58:317-22.
- Tohda G, Higashi S, Sakamoto H, Sumiyoshi K, Kane T. Efficacy and safety of nurse-administered propofol sedation during emergency upper endoscopy for gastrointestinal bleeding: a prospective study. *Endoscopy.* 2006;38:360-7.
- Alarcón Fernández O, Baudet Arteaga JS, Sánchez del Río A, Moreno Sanfiel M, Martín Martín JM, Borque Barrera P, et al. Utilidad en la práctica clínica de la reversion tras sedación en colonoscopia ambulatoria. *Gastroenterol Hepatol.* 2005;28: 10-4.
- Ciriza de los Ríos C, Fernández Eroles AL, García Menéndez L, Carneros Martín JA, Díez Hernández A, Delgado Gómez M. Sedación en la endoscopia gastrointestinal alta. Análisis de la tolerancia, las complicaciones y el coste-efectividad. *Gastroenterol Hepatol.* 2005;28:2-9.
- Patel S, Vargo JJ, Khandwala F, López R, Trolli P, Dumot JA, et al. Deep sedation occurs frequently during elective endoscopy with meperidine and midazolam. *Am J Gastroenterol.* 2005; 100:2689-95.