



RESEARCH ARTICLE

“SEDATION IN GASTROINTESTINAL ENDOSCOPY”

¹Laura Elena Gómez Leal, ²Christopher Orion Fenández Solis and ³Omar García Nájera

¹Anestesióloga, Centro Médico ABC, Ciudad de México

²Médico residente de Anestesiología de tercer año, Centro Médico ABC, Ciudad de México

³Neuroanestesiólogo, Centro Médico ABC, Ciudad de México

ARTICLE INFO

Article History:

Received 05th February, 2022

Received in revised form

24th March, 2022

Accepted 19th April, 2022

Published online 28th May, 2022

Keywords:

Endoscopy;

Sedation; Anesthesiologist

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, the role of the anesthesiologist during digestive endoscopic procedures has become indispensable for different reasons, among which stands out providing safety to the patient. There are different anesthetic techniques, intravenous sedation being the most common since it provides analgesia and decreases the state of consciousness, avoiding the somatic response of the patient during the procedure. **Objectives:** The purpose of this review is to explore the safety of deep sedation in the endoscopy room. Topics to be covered include sedation levels, the most commonly used drugs, and the determining factors of each patient, to optimize the safety of the procedure and improve results. **Methodology:** PubMed, Science Direct was searched using sedation, gastrointestinal endoscopy, anesthesiologist, as search terms. **Results and Conclusions:** Multiple drugs—with different levels of sedation—can be used, depending on the performed procedure and the individual characteristics of each patient.

INTRODUCTION

Hoy en día, se realizan cada vez más procedimientos endoscópicos de tubo digestivo con fines diagnósticos y/o terapéuticos, para lo cual se hace necesario el apoyo del anestesiólogo con diferentes motivos, dentro de los cuales brindar mayor seguridad al paciente es el más importante. La administración de fármacos anestésicos en este tipo de procedimientos ayudan a brindar confort al paciente y para conseguirlo contamos con diferentes técnicas anestésicas, dentro de las cuales la sedación endovenosa es la más utilizada por diferentes motivos, misma que se logra mediante el adecuado equilibrio entre analgesia, disminución del estado de consciencia, evitando la respuesta somática durante el procedimiento, conservando la ventilación y con la menor repercusión hemodinámica posible. La administración de fármacos anestésicos es un proceso dinámico que tiene como finalidad brindar las condiciones óptimas para poder realizar diferentes tipos de procedimientos. Por lo tanto, la cantidad necesaria de cada uno de ellos será diferente en cada paciente, tomando en cuenta factores muy simples como edad, sexo, peso, talla, comorbilidades y fármacos utilizados previamente por el paciente, los cuales se encuentran relacionados con constantes que modifican el comportamiento farmacocinético y farmacodinámico como nivel de proteínas, volumen de distribución y constantes de transferencia, aclaramiento, estado de alerta, entre otros. Lo anterior se puede ver reflejado en un efecto mayor al esperado con consecuencias que pueden poner en riesgo la seguridad del paciente como obstrucción de vía aérea, apnea o cambios hemodinámicos importantes.

Derivado de lo anterior resulta crucial (al menos en México) la presencia del anestesiólogo durante todo el procedimiento.

Definición y niveles de sedación: El término -sedación-, proviene del latín -sedare-, que significa apaciguar, calmar o sosegar. La ASA la define como “el estado de consciencia que permite a los pacientes tolerar procedimientos poco placenteros mientras se mantiene una adecuada función cardiopulmonar y la habilidad de responder de forma adecuada a órdenes verbales y/o estímulos táctiles”. [1] El objetivo principal será la disminución de la consciencia, pero sin perderla del todo y mantener lo mayormente posible la capacidad ventilatoria del paciente. Los niveles de sedación se definen dependiendo del grado de respuesta a estímulos, de la capacidad ventilatoria del paciente, de la necesidad de intervenir en la vía aérea, y de la función cardiovascular [2]

Sedación mínima, leve, o ansiólisis: Estado en el que la función cognitiva y de coordinación pueden alterarse levemente, sin embargo, el paciente se mantiene en estado de alerta y responde ante un estímulo verbal. La ventilación espontánea se mantiene, la vía aérea permanece permeable y la función cardiovascular se mantiene dentro de parámetros normales.

Sedación moderada, superficial o consciente: Estado en el que se deprime el estado de alerta del paciente, sin embargo, ante un estímulo verbal o táctil suave el paciente responde correctamente. La ventilación espontánea es adecuada y habitualmente no se requiere intervenir para mantener la vía

aérea permeable. La función cardiovascular por lo general se mantiene normal.

Sedación profunda: Pérdida de la consciencia, en el cual el paciente requerirá de estímulos repetidos táctiles y/o dolorosos para recuperar el estado de alerta. La capacidad de mantener ventilación espontánea puede ser inadecuada y puede haber obstrucción de la vía aérea, por lo cual es común que se requiera de asistencia para mantener la vía aérea permeable y no presentar disminución en la saturación de oxígeno. La función cardiovascular generalmente se mantiene estable.

Tabla 1. Indicaciones para sedación/analgesia [2]

Procedimiento endoscópico	Nivel de sedación requerido
Sigmoidoscopia rígida y flexible	No se considera de rutina, puede ser suficiente con sedación leve a moderada, principalmente en pacientes ansiosos, o si el procedimiento se sabe que va a producir dolor o es un procedimiento terapéutico.
Gastroscopia y colonoscopia diagnóstica no compleja	Sedación moderada
Procedimientos complejos o prolongados (incluyendo CPRE y USE)	Sedación profunda o incluso anestesia general con intubación orotraqueal

Anestesia General: Estado de completa inconsciencia, en el cual existe antinocicepción, inconsciencia, depresión de reflejos protectores de la vía aérea y en ocasiones relajación neuromuscular, en el cual el paciente pierde completamente la respuesta a estímulos. La vía aérea requiere siempre de soporte ventilatorio. La función cardiovascular puede estar deteriorada, dependiendo de la velocidad de administración de los fármacos, la dosis, y el estado basal cardiovascular de cada paciente. La elección del nivel de sedación dependerá de las características del procedimiento endoscópico a realizar, de los factores individuales de cada paciente, de sus preferencias y en ocasiones de la necesidad de colaboración durante el procedimiento, por ejemplo, en la manometría esofágica en la que se requiere que el paciente obedezca órdenes para deglutir. Durante un mismo procedimiento el nivel de sedación requerido puede variar en ciertos momentos, por ejemplo, un paciente sometido a una colonoscopia puede experimentar mayor dolor en ciertos puntos y requerir mayor dosis de fármaco analgésico y/o hipnótico para mantener el nivel de sedación adecuado y evitar movimientos que pudieran ser riesgosos. Por lo cual el personal encargado de administrar la sedación, tanto el anesthesiólogo como el personal de enfermería deberán estar preparados para asistir a los pacientes que requieran manejo de la vía aérea al profundizarse el nivel de sedación. Hoy en día se sugiere un nivel de sedación específica dependiendo del procedimiento endoscópico a realizar (Tabla 1).

Fármacos mayormente utilizados: Existe una gran variedad de técnicas anestésicas y analgésicas que lideran el manejo convencional de la sedación en endoscopia por lo que no existe un régimen estándar, incluso dentro de los hospitales privados, la elección de la sedación puede depender de la preferencia del anesthesiólogo y del procedimiento que se realice. [2] Los fármacos más comúnmente utilizados en las unidades de endoscopias se revisan a continuación [3]:

Benzodiacepinas: Midazolam. Dentro del grupo de las benzodiacepinas, es el más utilizado, considerada como la benzodiacepina de elección, actúa como ansiolítico, sedante,

hipnótico, amnésico, antiepiléptico y en cierto grado como relajante muscular. Es un fármaco útil ya que tiene una distribución rápida y su semivida de distribución comprende de 6-15 minutos, consiguiendo efectos amnésicos muy útiles y variables. Antes existía una dosis amnésica de 70 mcg/kg pero hoy en día se sabe que por su mecanismo de acción no garantiza la amnesia. Se puede utilizar sólo o en combinación con opioide e incluso propofol para lograr una sedación mínima a moderada para la endoscopia [3, 4]. Su acción se debe a la acción selectiva sobre el receptor GABA, el cual interviene en la transmisión sináptica inhibitoria rápida del SNC. Facilita la apertura de los canales de cloro activados por GABA, lo que provoca hiperpolarización. [5]. El midazolam exhibe un efecto depresor ventilatorio dependiente de la dosis y provoca una reducción de la presión arterial y un aumento de la frecuencia cardíaca. La duración de acción del midazolam depende de la dosis, de la duración de su administración, así como de las interacciones sinérgicas con otros hipnóticos y opioides. Varios factores incluida la edad, la obesidad, la función renal comprometida y la disfunción hepática, afectan la farmacocinética del fármaco [5].

La semivida de eliminación comprende de 1,7 a 3,5 horas. Debido a su elevada lipofilia, el midazolam se distribuye principalmente hacia el tejido adiposo, lo que origina una prolongada semivida de eliminación en pacientes obesos [5]. El midazolam se ha probado en combinación con una variedad de otros fármacos. En un estudio, se probó la eficacia y seguridad del midazolam en combinación en 74 pacientes. Un grupo recibió solo midazolam y el otro recibió midazolam más meperidina. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa entre los dos grupos con respecto al tiempo de recuperación, el tiempo del procedimiento y las puntuaciones medias de la escala analógica visual [4, 5]. Barriga *et al* [4, 6] evaluaron la idoneidad de la sedación consciente durante la endoscopia digestiva alta con midazolam solo en comparación con midazolam más fentanilo. Aunque desde la perspectiva del endoscopista, los pacientes del grupo de combinación tuvieron mejor tolerancia, no se encontraron diferencias significativas en las valoraciones de los pacientes. Estos resultados sugieren que se puede obtener un nivel adecuado de sedación de manera segura con midazolam o midazolam más fentanilo. El midazolam también se probó como premedicación administrada por vía oral en pacientes sometidos a endoscopia digestiva alta. En un ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, 130 pacientes fueron aleatorizados para recibir 7,5 mg de midazolam por vía oral o un placebo como premedicación. [4]. Los resultados mostraron que la puntuación media de ansiedad durante el procedimiento en el grupo de midazolam fue significativamente más baja que en el grupo de control. Además, un número significativamente mayor de pacientes en el grupo de midazolam calificaron la tolerancia general como "excelente o buena" e informaron amnesia parcial o completa en mayor grado en comparación con el grupo de control. Finalmente, los pacientes del grupo de midazolam estaban más dispuestos a repetir el procedimiento si fuera necesario. Sin embargo, la mediana del tiempo de recuperación fue significativamente mayor en el grupo de midazolam que en el grupo de control [4, 6]. En conclusión, el midazolam debe considerarse como un fármaco excelente para lograr una sedación segura y eficaz durante la endoscopia digestiva alta y baja, tanto si se utiliza solo como si se combina con analgésicos y/o hipnóticos.

Dosis recomendadas

- Sedación:
 - – 0.05 mg/kg IV ó
- 0.5-1mg IV en dosis crecientes hasta alcanzar el nivel deseado de sedación
- Inicio de acción: 30-60 segundos
 - Efecto máximo: 2 – 4 minutos
 - Duración del efecto: 15 – 80 minutos

Propofol (2 – 6 diisopropilfenol): Otra de las grandes opciones como sedante es el Propofol, ya que la rapidez en el inicio de acción (40 – 90 segundos), su corta semivida (4 – 5 minutos) y sus propiedades antieméticas hacen de este medicamento una opción ejemplar para su uso en procedimientos endoscópicos [1, 2]. La profundidad de la sedación aumenta exponencialmente en función de la dosis. El propofol es altamente lipofílico y, por lo tanto, puede atravesar rápidamente la barrera hematoencefálica, lo que da como resultado un inicio de acción temprano. En consecuencia, la aparición de la sedación también es bastante rápida debido a su redistribución hacia los tejidos periféricos. La sedación con propofol se puede lograr mediante administración en bolo o en perfusión continua. No hay disputa de la superioridad del propofol sobre las benzodiazepinas (con o sin opioides). Sin embargo, se debe enfatizar sobre la experiencia clínica que se requiere para su manejo. Su principal inconveniente es que su ventana terapéutica es muy estrecha, obligando a un ajuste preciso de la dosis. Su farmacocinética se ve influenciada por multitud de factores como: consumo de fármacos, tabaco, alcohol, la edad, la obesidad y otras circunstancias, por lo que se recomienda esquemas de propofol balanceado, en el que el fármaco se combine a dosis bajas de midazolam u opioides, consiguiéndose así reducir la dosis en aproximadamente 50% [4, 2].

Un metaanálisis sugirió que la sedación con propofol no se asocia con un mayor riesgo de complicaciones. De hecho, la sedación con propofol para colonoscopia se asoció con menores tasas de complicaciones que la sedación con agentes tradicionales [7]. Varios estudios prospectivos confirmaron que se necesitaban dosis más bajas para la sedación combinada con midazolam / propofol en comparación con propofol solo durante la endoscopia diagnóstica o terapéutica [8, 9]. El régimen óptimo de propofol para la sedación de la colonoscopia sigue siendo controvertido. Tanto el propofol solo como el propofol en combinación con opioides o benzodiazepinas, se utilizan con frecuencia durante la colonoscopia para lograr niveles moderados de sedación. En un estudio con 50 pacientes sometidos a colonoscopia electiva fueron aleatorizados para recibir midazolam/fentanilo o propofol/remifentanilo administrados vía intravenosa. Los pacientes del grupo de propofol/remifentanilo se recuperaron significativamente más rápidamente que los pacientes del grupo de midazolam/fentanilo [10]. En general, la dosificación dependerá de una valoración individual, ajustándose a la respuesta clínica observada y deseada. En exploraciones cortas y poco complejas se aconseja inducir la sedación del paciente mediante la administración de bolos repetidos cada 20 – 30 segundos, iniciando con bolos de 40 – 60 mg o calculándolo a 1mg/kg de peso, y administrarlo lentamente, mientras que en un paciente anciano se recomiendan dosis de entre 10 – 20 mg hasta alcanzar el nivel deseado de sedación. También puede hacerse uso de bombas de infusión donde la dosificación dependerá del plan anestésico deseado [4].

En conclusión, el propofol proporciona un inicio de acción más rápido y una sedación más profunda en comparación con las dosis estándar de benzodiazepinas y opioides. Se debe esperar una recuperación cognitiva y funcional más rápida cuando se usa propofol como agente único en comparación con las benzodiazepinas [4].

Dosis recomendadas

Sedación:

Inicio: 1mg/kg, en ancianos 0.5mg/kg

Mantenimiento: Bolos subsecuentes: 20-30mg cada 2 a 3 minutos dependiendo del nivel de sedación

Perfusión: 25 – 75 mcg/kg/min IV

- Inicio de acción: 30-40 segundos
- Efecto máximo: 2 – 4 minutos
- Duración del efecto: 10 – 20 minutos

Opioides: Los más utilizados actualmente son el Fentanilo y recientemente el Remifentanilo, y su gran utilidad es debida en general a que mantienen una potencia analgésica adecuada y se adaptan muy bien a la duración de los procedimientos endoscópicos [1] ya que a los 20 – 25 min de su administración, en el caso del Fentanilo, y 2-5 min de suspendida la perfusión de Remifentanilo, la mayoría de los pacientes mantienen estabilidad en los signos vitales, y recuperan el estado de alerta basal, pudiendo ser dados de alta. Son agonistas del receptor opioide, analgésicos narcóticos sintéticos que se caracterizan por un inicio rápido y una corta y ultracorta duración de acción, respectivamente. La acción del fármaco está relacionada con su agonismo en los receptores opioides [11]. En un estudio, se evaluó la seguridad y eficacia del remifentanilo durante la colonoscopia en comparación con la combinación estándar de midazolam y fentanilo en 116 pacientes que recibieron midazolam y fentanilo o solo remifentanilo. Se encontró que la recuperación fue más rápida en el grupo de remifentanilo. También hubo una diferencia significativa con respecto al momento del alta hospitalaria. En este estudio, el remifentanilo durante la colonoscopia proporcionó suficiente alivio del dolor con mejor estabilidad hemodinámica, menos depresión respiratoria y tiempos de recuperación y alta hospitalaria significativamente más rápidos que la sedación moderada con midazolam y fentanilo [11, 12] por lo que ambas opciones se consideran adecuadas, y la elección entre una y otra dependerá de la experiencia del anestesiólogo a cargo y de las características individuales de cada paciente.

Dosis recomendadas:

Fentanilo:

Sedación:

Inicio: 1 – 2 mcg/kg IV.

Mantenimiento: 25-50mcg IV en bolos subsecuentes dependiendo del procedimiento endoscópico y de la tolerancia individual del paciente

- Inicio de acción: 1 – 2 minutos

- Efecto máximo: 3 – 5 minutos
- Duración del efecto: 25-35 minutos

Remifentanilo

Sedación: No se sugiere uso de bolo debido al alto riesgo de presentar “tórax leñoso”.

Iniciar y mantener siempre en perfusión:

0.04 – 0.12 mcg/kg/min IV

- Inicio de acción: 0.5 – 1.5 minutos
- Recuperación después de finalizar la perfusión: 2 – 10 minutos, dependiendo también de los otros fármacos administrados conjuntamente

COMPLICACIONES DE LA SEDACIÓN: En general se reportan muy pocas complicaciones relacionadas directamente con la sedación durante endoscopia digestiva, y de las que se reportan se tiene que se presentan en una tasa de 0.02-0.54% en general, con una mortalidad de 0.0014% (2). Distintos factores de riesgo se han asociado con una mayor frecuencia de complicaciones, de los cuales algunos están relacionados directamente con el paciente, como son cardiopatía isquémica, enfermedad pulmonar, hospitalización, saturación de oxígeno basal <95%, edad superior a 70 años y grados ASA III y IV. (2) Otros factores se relacionan directamente al tipo de procedimiento endoscópico a realizar, ya que son más frecuentes las complicaciones en procedimientos urgentes y en endoscopia de tubo digestivo alto. Las complicaciones más frecuentes son: hipoxemia, hipotensión arterial, arritmias cardíacas, reflejos vasovagales y aspiración broncopulmonar.

Hipoxemia: Es la complicación más común, presentándose clínicamente como desaturación de oxígeno por debajo de 90%. Se presenta más frecuentemente en endoscopia de tubo digestivo alto, ya que en ésta se requiere un nivel de sedación mayor comparada con una endoscopia de tubo digestivo bajo, además de que se produce compresión de la vía aérea al paso del endoscopio y en ocasiones laringoespasma por estímulo de la laringe ya sea por el mismo endoscopio o por secreciones. La administración de oxígeno suplementario durante endoscopia digestiva se recomienda siempre, ya que previene episodios de desaturación. Sin embargo, además del uso de pulsioximetría siempre se deben observar los movimientos ventilatorios del paciente y si es posible utilizar capnografía, para detectar oportunamente episodios de apnea. En caso de presentarse desaturación, se debe suspender la administración de fármacos, aumentar el flujo de oxígeno, asegurar que la vía aérea se mantenga permeable, realizando maniobras de tracción mandibular, hiperextensión del cuello y aspiración gentil de secreciones en caso de que se requiera. Si la desaturación persiste y el paciente se mantiene en apnea, se deberá solicitar al endoscopista retire el endoscopio para poder realizar ventilación manual con mascarilla facial, ésta última conectada al dispositivo con el que se cuente (idealmente máquina de anestesia, bolsa-mascarilla-reservorio “ambú” ó circuito BAIN).

Hipotensión arterial: En términos generales se define por tensión arterial sistólica por debajo de 90mmHg y diastólica por debajo de 60mmHg, sin embargo se deberá individualizar cada caso y tomar en cuenta los valores iniciales de tensión arterial.

En la mayoría de los casos se relaciona a la administración de varios fármacos, o al uso del propofol en dosis elevadas o administración rápida. No suele tener repercusión clínica en pacientes ASA I y II, sin embargo en caso de que persista o se presente en pacientes graves, se deberá actuar dependiendo de cada caso, administrando líquidos intravenosos y/o vasopresores como Efedrina o Norepinefrina.

Arritmias: La arritmia más frecuente es taquicardia sinusal, y en la mayoría de los casos se relaciona a estímulos del propio procedimiento endoscópico, aunque también se pueden presentar otras arritmias como extrasístoles ventriculares y bradicardia sinusal por estímulo vagal principalmente en colonoscopias. Su aparición se relaciona directamente con la edad del paciente y presencia de enfermedades asociadas, principalmente cardiopatías. En caso de que se presenten y tenga repercusión hemodinámica se deberá actuar siguiendo los algoritmos correspondientes de la AHA.

Aspiración broncopulmonar: Se reporta en la literatura que se presenta en un 0.10% (2) y en ocasiones ni siquiera se logra reconocer clínicamente. El riesgo es mayor en pacientes con hemorragia de tubo digestivo alto activa o con estómago lleno. En estos casos se recomienda desde un principio la intubación orotraqueal con secuencia de intubación rápida.

Flebitis: Se presenta en muy pocos casos, y casi siempre está relacionada con la administración de propofol, ya que puede producir irritación de la pared venosa y dolor. Para prevenirlo se puede administrar Lidocaína inmediatamente antes del Propofol o incluso añadirla a la misma jeringa del Propofol.

CONCLUSIONES

La sedación es un proceso dinámico, ya que oscila desde planos muy superficiales hasta planos próximos a la pérdida de reflejos y compromiso cardiorrespiratorio. Es común que se pueda pasar con facilidad de un plano a otro en un mismo paciente, sobre todo con la asociación de diversos fármacos. La dosificación de éstos siempre será muy variable dependiendo de cada paciente y del procedimiento endoscópico a realizar, por lo que las dosis sugeridas en este artículo sólo deberán servir de guía al anestesiólogo al momento de brindar una sedación, y se deberán individualizar en cada caso. La decisión final de los fármacos a utilizar siempre deberá ser dependiendo de la experiencia de cada anestesiólogo, y del conocimiento y dominio de cada esquema de combinación de fármacos, aunado al conocimiento de los posibles efectos adversos que pudieran presentarse con cada uno de ellos.

Glosario de abreviaturas

- **ASA:** American society of anesthesiologists
- **GABA:** Ácido gamma aminobutírico
- **SNC:** Sistema nervioso central
- **IV:** Intravenoso
- **AHA:** American heart association

REFERENCIAS

Héctor L, Toussaint S. ¿ Sedación? Límites y responsabilidades. *Rev Mex Anestesiología*. 2015;38:67-9.

- Igea F, Casellas JA, González-huix F, Gómez-oliva C, Baudet JS, Cacho G, *et al.* Sedación en endoscopia digestiva . Guía de práctica clínica de la Sociedad Española de Endoscopia Digestiva. Rev Española Enfermedades Dig. 2014;106:195–211.
- En S, Digestiva E, Perspectivas CY. Sedación en endoscopia digestiva. Controversias y perspectivas. Rapd Online. 2018;41:14–21.
- Vargo JJ, Acosta RD. Guidelines for sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2021;87(2):327–37.
- Vuyk J, Stetsen E, Reekers M. Miller Anestesia. Capítulo 30: Anestesia intravenosa. 8ª. Ed. 2016, pág 837-840.
- Triantafyllidis JK, Merikas E, Nikolakis D, Papalois AE, Triantafyllidis JK, Merikas E, *et al.* Sedation in gastrointestinal endoscopy: Current issues. *World J Gastroenterol.* 2013;19(4):463–81.
- Vuyk J, Stetsen E, Reekers M. Miller Anestesia. Capítulo 30: Anestesia intravenosa. 8ª. Ed. 2016, pág 837-840.
- Cinar K, Yakut M, Ozden A. Sedation with midazolam versus midazolam plus meperidine for routine colonoscopy: a prospective, randomized, controlled study. *Turk J Gastroenterol* 2019; 20: 271-275.
- Barriga J, Sachdev MS, Royall L, Brown G, Tombazzi CR. Sedation for upper endoscopy: comparison of midazolam versus fentanyl plus midazolam. *South Med J* 2018; 101.
- Mui LM, Teoh AY, Ng EK, Lee YT, Au Yeung AC, Chan YL, Lau JY, Chung SC. Premedication with orally administered midazolam in adults undergoing diagnostic upper endoscopy: a double-blind placebo-controlled randomized trial. *Gastrointest Endosc* 2015; 61: 195-200.
- Qadeer MA, Vargo JJ, Khandwala F, Lopez R, Zuccaro G. Propofol versus traditional sedative agents for gastrointestinal endoscopy: a meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2005; 3: 1049-1056.
- VanNatta ME, Rex DK. Propofol alone titrated to deep sedation versus propofol in combination with opioids and/or benzodiazepines and titrated to moderate sedation for colonoscopy. *Am J Gastroenterol* 2016; 101: 2209-221.
- Mandel JE, Tanner JW, Lichtenstein GR, Metz DC, Katzka DA, Ginsberg GG, Kochman ML. A randomized, controlled, double-blind trial of patient-controlled sedation with propofol/remifentanyl versus midazolam/fentanyl for colonoscopy. *Anesth Analg* 2018; 106: 434-439
- Manolaraki MM, Theodoropoulou A, Stroumpos C, Vardas E, Oustamanolakis P, Gritzali A, Chlouverakis G, Paspatis GA. Remifentanyl compared with midazolam and pethidine sedation during colonoscopy: a prospective, randomized study. *Dig Dis Sci* 2008; 5
- Fanti L, Agostoni M, Gemma M, Gambino G, Facciorusso A, Guslandi M, Torri G, Testoni PA. Remifentanyl vs. meperidine for patient-controlled analgesia during colonoscopy: a randomized double-blind trial. *Am J Gastroenterol* 2009; 104: 1119-1124.
- Fk S, Ja G, Agustín M. Sedación endovenosa en colangiopancreatografía endoscópica; un estudio prospectivo y comparativo. *Rev Mex Gastroenterol.* 2009;74(4):287–94.
- Castillo-díaz C Del, Álvarez-bobadilla G, García-barrios A. Sedación con remifentanyl para estudios endoscópicos en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad PEMEX. *Rev Mex Anestesiología.* 2008;31(1):252–6.
- Arbeláez V, Pineda LF, Otero W. Sedación y analgesia en endoscopia gastrointestinal, punto de vista. *Asoc Colomb Gastroenterol.* 2014;209–12.
- Gómez-ríos DN, Rodríguez-ortega MF, Rojas-sánchez A, Jaymes-nuñez A, Vargas-trujillo C. Anestesia para endoscopia digestiva en el paciente cardiopata isquémico. *Rev Mex Anestesiología.* 2013;36(4):257–74.
- Ferreira AO, Cravo M. Sedation in gastrointestinal endoscopy : Where are we at in 2014? *World J Gastroenterol.* 2015;7(2):102–9.
- Sharp CD, Tayler E, Ginsberg GG. Anesthesia for Routine and Advanced Upper Gastrointestinal Endoscopic Procedures. *Anesthesiol Clin [Internet].* 2017;35(4):669–77.
- Chang ET, Certal V, Song SA, Zaghi S, Carrasco-Illatas M, Torre C, *et al.* Dexmedetomidine versus propofol during drug-induced sleep endoscopy and sedation : a systematic review. *Sleep Breath.* 2017;21:727–35.
- Cosmo GDE, Congedo E. Is sedation for endoscopy as safe as you think ? *Minerva Anestesiología.* 2017;11(November):1118–20.
- Leslie K, Allen ML, Hessian EC, Peyton PJ, Kasza J, Courtney A, *et al.* Safety of sedation for gastrointestinal endoscopy in a group of university-affiliated hospitals : a prospective cohort study. *Br J Anaesth.*[2017;118(1):90–9.
- Allen ML. Safety of deep sedation in the endoscopy suite. *Curr Opin Anesthesiol.* 2017;30(4):501–6.
- Lechner M, Wilkins D, Kotecha B. A review on drug-induced sedation endoscopy e Technique , grading systems and controversies. *Sleep Med* 2018;41:141–8.
- Crespo J, Terán Á. Endoscopia y sedación: un binomio inseparable para el gastroenterólogo. *Rev Española Enfermedades Dig.* 2018;110(4):250–2.
- Stogiannou D, Protopapas A, Protopapas A, Tziomalos K. Is propofol the optimal sedative in gastrointestinal endoscopy ? *Acta Gastroenterol Belg.* 2018;LXXXI. 520–4.
- Zacharias P, Philip M. Sedation practices in gastrointestinal endoscopy — A survey from southern India. *Indian J Gastroenterol.* 2018;37(April):164–8.
- Behrens A, Kreuzmayr A, Manner H, Koop H, Lorenz A, Schaefer C, *et al.* Acute sedation-associated complications in GI endoscopy (ProSed 2 Study): results from the prospective multicentre electronic registry of sedation-associated complications. *Gut.* 2019;445–52.
- Zhang H, Lu Y, Wang L, Lv J, Ma Y, Wang W, *et al.* Bispectral index monitoring of sedation depth during endoscopy : a meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials. *Minerva Anestesiología.* 2019;(April):412–32.
- Sidhu R, Turnbull D, Newton M, Thomas-gibson S, Sanders DS, Hebbar S, *et al.* Deep sedation and anaesthesia in complex gastrointestinal endoscopy: a joint position statement endorsed by the British Society of Gastroenterology (BSG), Joint Advisory Group (JAG) and Royal College of Anaesthetists (RCoA). *Frontline Gastroenterol.* 2019;10:141–7.
- Lippmann S, Sumner R. Procedural sedation: not to be routine. *Postgrad Med.* 2019;131(8):576–7.
- Augusto A, Delgado DA, Turiani D, Moura H De, Ribeiro IB, Bazarbashi AN, *et al.* Propofol vs traditional sedatives for sedation in endoscopy: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastroenterol.* 2019;11(12):573–89.
- Goudra B, Mohinder P. GI Endoscopy Sedation in Patients with Cirrhosis : Routine or Unpredictable ? *Dig Dis Sci.* 2020;65(4):931–3.
- Kim H, Hyun JN, Lee KJ, Kim H, Park HJ. Oxygenation before Endoscopic Sedation Reduces the Hypoxic Event

- during Endoscopy in Elderly Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med*. 2020;9:1–10.
- Cosmo GDE, Levantesi L, Vicario MDEL. Sedation in digestive endoscopy: innovations for an old technique. *Minerva Anestesiologica*. 2020;86(5):565–70.
- Edelson J, Suarez AL, Zhang J, Rockey DC. Sedation During Endoscopy in Patients with Cirrhosis: Safety and Predictors of Adverse Events. *Dig Dis Sci*. 2020;65(4):1258–65.
- Avion RC, Cendón MO, Ruiloba MSL, González MAB, Ramallo JS, Escudero JÁ. Análisis prospectivo de las complicaciones, eficacia y grado de satisfacción en la sedación realizada por anestesiólogos en endoscopia digestiva. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2021;65(9):504–13.
- Jamil LH, Naveed M, Agrawal D. ASGE guideline on minimum staffing requirements for the performance of GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2021;91(4):723–729.e17.
- Kralios AA, Feld KA, Feld AD. Endoscopic Sedation Medicolegal Considerations Informed consent Endoscopy Medicolegal risk Malpractice. *Gastrointest Endosc Clin NA*. 2021;26(3):463–9.
- Burbano-paredes CC, Amaya-guio J, Rubiano-pinzón AM, Hernández-caicedo AC, Grillo-ardila F. Guía de práctica clínica para la administración de sedación fuera del quirófano en pacientes mayores de 12 años. *Rev Colomb Anestesiología*. 2021;5(3):224–38.
- Vargo JJ, Acosta RD. Guidelines for sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2021;87(2):327–37.
- Vargo JJ, Delege MH, Feld AD, Gerstenberger PD, Kwo PY, Lightdale JR, *et al*. Multisociety Sedation Curriculum for Gastrointestinal Endoscopy. *YGAST*. 2021;143(1):e18–41.
- Consenso DDE. Recomendaciones de seguridad del paciente para sedaciones en procedimientos fuera del área quirúrgica. *Rev Calid Asist Española*. 2021;32(3).
- Chanques G, Jaber S, Jung B, Payen J. Sedación-analgésia en reanimación de adultos. *EMC - Anestesia-Reanimación*. 2021;40(1):1–13.
- Triantafyllidis JK, Merikas E, Nikolakis D, Papalois AE, Triantafyllidis JK, Merikas E, *et al*. Sedation in gastrointestinal endoscopy: Current issues. *World J Gastroenterol*. 2013;19(4):463–81.
- Rudner R, Jalowiecki P, Kawecki P, Gonciarz M. Conscious analgesia / sedation with remifentanyl and propofol versus total intravenous anesthesia with fentanyl, midazolam, and propofol for outpatient colonoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2003;657–63.
- Mazanikov M, Udd M, Kylänpää L, Lindström O. Patient-controlled sedation with propofol and remifentanyl for ERCP: a randomized, controlled study. *YMGE [Internet]*. 2011;73(2):260–6.
- Karacaer F, Biricik E, Ilginel M. Remifentanyl- sedation in pediatric patients undergoing colonoscopy: A randomized clinical trial. *Rev Bras Anestesiología*. 2018;68(6).
- Riedi L, Andrade D, Marcondes Y, Castiglia M. Sedation using dexmedetomidine and remifentanyl with local anesthesia for intraoperative speech monitoring: a case report. *Brazilian J Anesthesiology*. 2018;68(5):521–3.
