



**Universidad
Zaragoza**

Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza.

Sedación en pruebas diagnósticas y terapéuticas digestivas y respiratorias

Sedation in digestive and respiratory diagnostic and therapeutic tests

Directora: Ana María Pascual Bellosta
Codirectora: Sonia María Ortega Lucea

Curso 2020-2021

María Isabel Palma Marín

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCION.....	3
3. OBJETIVOS.....	5
4. MATERIAL Y MÉTODOS	5
5. NIVELES DE SEDACIÓN	8
6. PRINCIPALES PRUEBAS FUNCIONALES Y DIAGNÓSTICAS.....	10
6.1. Digestivas	10
6.2. Respiratorias	10
7. EVALUACIÓN PREANESTÉSICA	11
7.1. Canalización de una vía periférica y administración de oxígeno suplementario .	12
7.2. Antecedentes e historia clínica	13
7.3. Exploración física general y anestésica.....	14
7.4. Evaluación de la vía aérea	14
7.5. Pruebas complementarias	19
7.6. Consentimiento informado	19
8. MONITORIZACIÓN PERIANESTÉSICA.....	20
8.1. Evaluación del nivel de sedación del paciente	20
8.1.1. Escalas clínicas	20
8.1.2. Monitorización de la actividad cerebral: BIS	21
8.2. Monitorización hemodinámica: presión arterial y frecuencia cardiaca.....	22
8.3. Monitorización de la oxigenación: pulsioximetría	22
8.4. Monitorización de la ventilación: capnografía	23
9. FÁRMACOS ANESTÉSICOS	24
9.1. Sedación superficial.....	25
9.1.1. Anestesia tópica	25
9.1.2. Sedantes	26

9.1.3. Analgésicos.....	28
9.1.4. Dexmedetomidina.....	29
9.1.5. Antagonistas	30
9.2. Sedación profunda	31
9.2.1. Hipnóticos.....	31
9.2.2. Sedantes	33
10. CUIDADOS POSTANESTÉSICOS	34
11. COMPLICACIONES DE LA SEDACIÓN	35
11.1. Hipoxemia	36
11.2. Hipotensión.....	37
11.3. Sueños.....	37
11.4. Arritmias.....	37
11.5. Aspiración.....	37
11.6. Flebitis	38
12. SEDACIÓN EN SITUACIONES ESPECIALES	38
12.1. Embarazo	38
12.2. Lactancia.....	39
12.3. Edad pediátrica	40
13. DISCUSIÓN.....	41
14. CONCLUSIONES.....	42
15. BIBLIOGRAFÍA	43

RESUMEN

La sedación es uno de los factores modificables que más influyen en la calidad del procedimiento endoscópico. La mayor parte de los riesgos de la sedación dependen de las comorbilidades del paciente y la supervisión por parte de un anestesista proporciona una gran seguridad durante la técnica endoscópica diagnóstica o terapéutica. Los fármacos empleados tienen unas características idóneas que permiten realizar exploraciones rápidas y de calidad en unidades de cirugía mayor ambulatoria, disminuyendo la estancia hospitalaria y proporcionando una gran satisfacción al paciente.

ABSTRACT

Sedation is one of the most modifiable factors that influence the quality of the endoscopic procedure. Most of the risks in sedation depend on the patient's comorbidities and supervision by an anesthesiologist who provides great safety during the diagnostic or therapeutic endoscopic technique. The drugs used have ideal characteristics that allow rapid and quality examinations to be carried out in major outpatient surgery units, reducing hospital stay and demonstrating great patient satisfaction.

INTRODUCCION

El aumento del uso de técnicas de sedación para procedimientos fuera de quirófano por las diferentes especialidades ha incrementado el número de prestaciones de anestesiología. El desarrollo de múltiples técnicas funcionales y diagnósticas ha aumentado la necesidad de técnicas de sedación y anestesia. Se ha calculado que estos procedimientos alcanzan cifras de más de 1.000.000 anualmente¹. Las nuevas técnicas permiten identificar enfermedades potencialmente malignas cuyo diagnóstico precoz es fundamental para cambiar el curso de numerosas patologías.

La sedación es uno de los factores modificables que más influyen en la calidad del procedimiento. Esta tiene como objetivo dar el confort necesario al paciente para que tolere las exploraciones, aliviar la ansiedad, disminuir el dolor, la inmovilidad necesaria para que el endoscopista pueda trabajar de forma óptima y producir una amnesia del episodio, aumentando la posibilidad de realizar una nueva exploración si fuese necesario.

Los pacientes hoy en día cuentan con diferentes fuentes de información y no aceptan sufrir dolor o estrés durante una prueba sin una adecuada sedación o analgesia. Antes los procedimientos de diagnóstico se realizaban con sedación leve o incluso sin sedación, pero con las nuevas técnicas endoscópicas muchos necesitan sedación moderada o profunda².

Los anestesiólogos son los especialistas que aportan mayor seguridad al paciente cuando se administra una sedación ya que poseen los conocimientos necesarios de reanimación cardiopulmonar y farmacocinética en caso de complicaciones serias que puedan afectar al paciente.

Tradicionalmente, la sedación superficial se usaba en técnicas diagnósticas básicas, como la gastroscopia y la colonoscopia, esta se conseguía administrando benzodiacepinas (midazolam y diazepam) y opiáceos (meperidina y fentanilo). Las benzodiacepinas, han mostrado resultados variables debido a niveles inestables de sedación. Esto puede resultar en el descontento de los pacientes y dificultades para realizar la endoscopia³.

El Propofol, utilizado como agente sedante de acción ultracorta, es el fármaco de elección para la sedación y anestesia general. Este tiene las características principales, aunque no todas, de un sedante ideal: inicio rápido de la sedación, una vida media corta y un tiempo de recuperación rápido⁴.

Además, conduce a una rápida recuperación de los pacientes con disminución de los efectos adversos debido a su rápida tasa de aclaramiento. Actualmente, las infusiones en modo TIC (Target-controlled infusions) de Propofol y Remifentanilo son muy utilizadas para proporcionar sedación de moderada-profunda durante procedimientos diagnósticos o terapéuticos⁵.

Esta se asocia con una menor incidencia de eventos adversos relacionados con la sedación comparado con otras combinaciones de la literatura publicada.

OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión bibliográfica es actualizar la información sobre el uso de la sedación en procedimientos diagnósticos y terapéuticos. La sedación se ha llevado a cabo a lo largo de gran parte de la historia de la medicina, sin embargo, esta ha ido cambiando conforme lo han hecho los procedimientos que se servían de ella. Por tanto, nos centraremos en el procedimiento de la sedación antes, durante y después de la exploración endoscópica, de acuerdo con las últimas actualizaciones de la literatura médica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este trabajo se ha hecho una revisión bibliográfica desde el año 2000 hasta ahora, prestando especial atención a los últimos diez años, para leer los artículos más actuales sobre sedación en pruebas diagnósticas y terapéuticas.

La búsqueda se ha realizado a través de la base de datos de Pubmed y Cochrane, con la ayuda del tesoro DeCS, usando el inglés como idioma principal para los artículos científicos. Las búsquedas se realizaron combinando entre sí una serie de palabras claves mediante los operadores booleanos: AND, OR, NOT.

Como el número de artículos derivados de las búsquedas es muy amplio, utilizamos criterios de inclusión y exclusión para la selección de artículos. En primer lugar, recopilamos todos los artículos en relación con el objetivo de este trabajo de revisión bibliográfica, luego utilizamos las plataformas de “Scimago Journal & Country Rank” y “Journal Citation Reports” para escoger aquellos artículos con un alto factor de impacto, incluimos aquellos que están entre los Q_1 y Q_2 . Hemos excluido todos los artículos que no cumplen el periodo histórico elegido, los artículos que no estaban en español o inglés, y aquellos artículos que carecían de calificación del impacto de la revista. De esta forma, hemos acabado mencionando 56 artículos para esta revisión bibliográfica.

Las palabras clave son: conscious sedation, Deep sedation, anesthesia general, Propofol, intravenous anesthetics, Hypnotics and Sedatives, gastrointestinal endoscopy, physiologic monitoring, duodenoscopy, colonoscopy, bronchoscopy, gastroscopy, opioids analgesics, anesthesia, Dexmedetomidine, pediatrics, ambulatory surgical procedures, perioperative care, airway management, informed consent, airway

obstruction, capnography, electrocardiography, electroencephalography, monitoring, intraoperative, hypoxia, food hypersensitivity, human milk.

PUBMED

Mesh descriptor	Subheadings	Results
Hypnotics and Sedatives	<ul style="list-style-type: none"> • administration and dosage • therapeutic use • adverse effects • pharmacokinetics • pharmacology 	24
Conscious sedation	<ul style="list-style-type: none"> • standards • adverse effects • methods • instrumentation 	12
Deep sedation	<ul style="list-style-type: none"> • methods • adverse effects • standards 	5
Propofol	<ul style="list-style-type: none"> • administration and dosage • adverse effects • pharmacokinetics • pharmacology 	21
Anesthetics, Intravenous	<ul style="list-style-type: none"> • administration and dosage • adverse effects • pharmacokinetics • pharmacology 	12
Endoscopy, Gastrointestinal	<ul style="list-style-type: none"> • methods • adverse effects • statistics and numerical data 	11
Monitoring, Physiologic	<ul style="list-style-type: none"> • standards • instrumentation • methods 	5

Anesthesia, General	<ul style="list-style-type: none"> • adverse effects 	1
Duodenoscopy	<ul style="list-style-type: none"> • adverse effects 	1
Colonoscopy	<ul style="list-style-type: none"> • adverse effects 	1
Bronchoscopy	<ul style="list-style-type: none"> • methods 	3
Gastroscopy	<ul style="list-style-type: none"> • adverse effects • methods 	3
Analgesics, Opioid	<ul style="list-style-type: none"> • administration and dosage • adverse effects • therapeutic use • pharmacokinetics 	8
Anesthesia	<ul style="list-style-type: none"> • methods • adverse effects • statistics and numerical data 	4
Anesthesiology	<ul style="list-style-type: none"> • methods • standards 	3
Dexmedetomidine	<ul style="list-style-type: none"> • administration and dosage • adverse effects 	4
Pediatrics	<ul style="list-style-type: none"> • statistics and numerical data • methods • standards 	3
Preoperative care	<ul style="list-style-type: none"> • standards 	1
Postoperative complications	<ul style="list-style-type: none"> • prevention and control • epidemiology 	2
Airway management	<ul style="list-style-type: none"> • instrumentation • methods 	2
Informed consent	<ul style="list-style-type: none"> • anesthesia • standards 	2
Capnography	<ul style="list-style-type: none"> • instrumentation 	1
Electrocardiography	<ul style="list-style-type: none"> • instrumentation 	1
Electroencephalography	<ul style="list-style-type: none"> • instrumentation 	1
Monitoring, Intraoperative	<ul style="list-style-type: none"> • methods 	1

Hipoxia	<ul style="list-style-type: none"> • prevention and control 	1
Respiratory insufficiency	<ul style="list-style-type: none"> • diagnosis 	1
Midazolam	<ul style="list-style-type: none"> • administration and dosage 	1
Obesity	<ul style="list-style-type: none"> • complications 	1
Food hypersensitivity	<ul style="list-style-type: none"> • complications 	1
Milk, Human	<ul style="list-style-type: none"> • metabolism 	1

COCHRANE

MeSH descriptor: [Conscious Sedation] (5) → 1

NIVELES DE SEDACIÓN

Los niveles de sedación deben ajustarse a las necesidades de cada individuo y cada procedimiento para garantizar la seguridad, la comodidad y el éxito técnico. Estos implican una progresión gradual que va desde sedación mínima o ansiolisis hasta la anestesia general ⁶.

Sedación mínima o ansiolisis: estado inducido por fármacos durante el cual los pacientes responden normalmente a las órdenes verbales. Si bien la cognición y la coordinación pueden estar alteradas, la ventilación y el funcionamiento cardiovascular generalmente se mantienen.

Sedación moderada o superficial: depresión de conciencia inducida por que los pacientes responden correctamente a órdenes verbales y estimulación táctil suave. No es necesaria ninguna intervención para mantener permeables las vías respiratorias y la ventilación espontánea. El funcionamiento cardiovascular se mantiene correctamente.

Sedación profunda: estado de depresión de conciencia durante la cual los pacientes no pueden despertarse fácilmente, pero responden a estímulos repetidos o dolorosos. La capacidad de mantener la ventilación espontánea puede verse alterada. La función cardiovascular generalmente se conserva.

Anestesia general: estado de pérdida de conciencia en la que los pacientes no responden a los estímulos. Los pacientes suelen necesitar ayuda para mantener las vías respiratorias

permeables, suele usarse ventilación con presión positiva cuando la respiración espontánea o la función neuromuscular está deprimida. La función cardiovascular puede verse afectada.

Los fármacos deben administrarse en dosis escalonadas hasta lograr la acción deseada. Puede que ciertas características del paciente nos ayuden a predecir la dosis requerida para una sedación óptima, pero la dosis precisa necesaria para que el paciente alcance el nivel de sedación requerido es imposible de predecir con exactitud.

Esto se debe al hecho de que la respuesta a los sedantes en pacientes es variable. Por ejemplo, los niveles sanguíneos de fármaco pueden variar hasta en cinco veces en pacientes de la misma edad que reciben dosis idénticas. Y aunque estos niveles sean similares, las sensaciones percibidas por los pacientes pueden ser muy dispares.

Por lo tanto, los médicos que lleven a cabo la sedación deberán saber recuperar el estado del paciente cuyo nivel de sedación sea más profundo de lo previsto inicialmente.

	Sedación mínima (ansiolisis)	Sedación moderada (sedación consciente)	Sedación profunda	Anestesia general
Respuesta a estímulos	Normal	Estímulos verbales o táctiles	Estímulos dolorosos repetidos	No responde a estímulos dolorosos
Vía aérea	Normal	No requiere intervención	Puede ser necesario intervenir	A menudo requiere intervención
Respiración espontánea	Conservada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
Función cardiovascular	Conservada	Conservada	Conservada	Puede estar afectada

Tabla 1. Niveles de sedación⁶.

PRINCIPALES PRUEBAS FUNCIONALES Y DIAGNÓSTICAS

Digestivas

Altas

- **Gastroscofia:** permite explorar el tubo digestivo desde la cavidad oral hasta la segunda porción duodenal (esófago, estómago y duodeno). El examen dura aproximadamente de 5 a 20 min⁷.
- **Enteroscopias:** prueba para detectar problemas del intestino delgado, por ejemplo: tumores, sangrado, enfermedad inflamatoria o pólipos. Tarda entre 1 y 3 horas en completarse.
- **Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE):** procedimiento mixto endoscópico y radiológico para tratar los problemas de los conductos biliares y pancreáticos.
- **Ecoendoscopias digestivas altas:** técnica exploratoria con ecógrafo que permite la visualización del tracto digestivo superior (esófago, estómago y duodeno) y de los órganos adyacentes (mediastino, área bilio-pancreática, vasos, adenopatías...).

Bajas

- **Colonoscopia:** técnica de exploración del tracto digestivo inferior (recto, colon e incluso de los últimos centímetros del intestino delgado) introduciendo a través del ano un colonoscopio. Tiene una duración aproximada de 30-45 minutos.
- **Ecoendoscopia digestiva baja:** técnica de colonoscopia con ecógrafo para ver el interior de las estructuras del tracto digestivo inferior y sus órganos adyacentes como el páncreas. Permite realizar además una punción-biopsia (PAAF) de la masa o tumor en estudio para su análisis anatomopatológico, obteniendo una aproximación al diagnóstico en pocos minutos.

Respiratorias

- **Broncoscopia:** Procedimiento para observar el interior de la tráquea, los bronquios y los pulmones. La duración habitual de la prueba suele oscilar entre los 10-30 minutos. Si el paciente lo permite, se usan sedantes a través de vía venosa, de forma que el paciente está consciente, pero puede llegar a requerir anestesia general⁸.

- Ultrasonografía Endobronquial (EBUS) es una técnica diagnóstica que complementa el fibrobroncoscopio flexible y que permite visualizar los ganglios mediastínicos e hiliares antes de la punción-aspiración transbronquial con aguja y su posterior análisis anatomopatológico. Permite el estadiaje de cáncer de pulmón y la elección del tratamiento adecuado para el paciente. Ha sustituido en gran medida a la mediastinoscopia, prueba que se realiza en quirófano bajo anestesia general y que no está exenta de complicaciones

EVALUACIÓN PREANESTÉSICA

La consulta preanestésica permite valorar el riesgo anestésico-quirúrgico del paciente, mediante recopilación de información de múltiples fuentes que pueden incluir los registros médicos del paciente, entrevista médica, examen físico y resultados de pruebas y evaluaciones médicas. Esta tiene como finalidad la disminución de la morbilidad perioperatoria debida a la prueba funcional y a la propia anestesia.

El momento para realizar una evaluación preanestésica inicial está regido por factores tales como la condición clínica del paciente y grado de invasión del procedimiento⁹.

El principal factor determinante del riesgo perioperatorio es el estado clínico del paciente. La “American Society of Anaesthesiologists (ASA)” creó una clasificación que describe el estado preoperatorio de los pacientes en función de las comorbilidades del paciente.

Clasificación ASA	Definición	Ejemplos
ASA I	Paciente sano	sin comorbilidades, no fumador, no bebedor o con consumo mínimo de alcohol
ASA II	Enfermedad sistémica leve o moderada, sin limitaciones funcionales importantes	fumador, bebedor social, embarazo, obesidad, DM / HTA bien controlada, enfermedad pulmonar leve

ASA III	Enfermedad sistémica grave. Limitaciones funcionales importantes.	DM o HTA mal controlada, EPOC, obesidad mórbida, hepatitis activa, abuso de alcohol, marcapasos, stents o diálisis.
ASA IV	Enfermedad sistémica grave que amenaza la vida del paciente	infarto miocardio reciente, shock o sepsis.
ASA V	Paciente moribundo que no sobreviviría sin la operación	ruptura de aneurisma abdominal/torácico o patología multiorgánica
ASA VI	Paciente en muerte cerebral pendiente de donación de órganos	

Tabla 2. Evaluación preoperatoria ASA¹⁰.

Canalización de una vía periférica y administración de oxígeno suplementario

La canalización de una vía periférica es imprescindible para cualquier tipo de procedimiento quirúrgico, es la vía más rápida para dispensar los fármacos necesarios, esta estará controlada por el anestesista ¹¹.

La administración de oxígeno antes de la prueba endoscópica disminuye la incidencia de hipoxemias (Sat. O₂ < 90%).



Imagen 1. Foto original de mascarilla Oxymask. Hospital Universitario Miguel Servet.

Antecedentes e historia clínica

Para procedimientos mínimamente invasivos, la mayoría de los miembros de ASA están de acuerdo en que la evaluación inicial puede realizarse el mismo día o antes de la intervención.

La historia clínica incluye una descripción de las patologías actuales, antecedentes quirúrgicos, tratamientos farmacológicos, consumo de tóxicos, alergias medicamentosas y alimentarias.

La evidencia de práctica de ayuno preoperatorio y sus efectos en los pacientes de cirugía ambulatoria es baja. Las pautas actuales de ayuno preoperatorio rara vez distinguen entre el paciente ambulatorio y el paciente hospitalizado ¹².

El ayuno recomendado internacionalmente es de 2 h para líquidos, y de 6 h hasta 8 h para leche y sólidos. Aunque en la práctica clínica encontramos que muchos pacientes hacen ayuno de hasta 16h sin sólidos o leche y 4h sin líquidos.

El ayuno prolongado puede provocar efectos adversos como inestabilidad hemodinámica intraoperatoria, delirio postoperatorio, malestar del paciente y hospitalización prolongada de la estancia hospitalaria.

Varias sociedades de anestesiología han cambiado recientemente sus pautas para promover la ingesta de líquidos hasta 1 h antes de la anestesia en niños. Muchos estudios demuestran que no aumenta la aspiración pulmonar perioperatoria con pautas de ayuno más laxas para líquidos en anestesia.

Los pacientes de bajo riesgo de aspiración podrían tomar sorbos de agua hasta entrar al quirófano para reducir el tiempo de ayuno preoperatorio, disminuir la ansiedad del paciente, así como reducir la deshidratación preoperatoria y la alteración cardiovascular posterior, sobre todo en ancianos y embarazadas.

Exploración física general y anestésica

La mayoría de los miembros de ASA, están de acuerdo en que, como mínimo, un examen físico preanestésico debe incluir un examen de las vías respiratorias, un examen pulmonar que incluya la auscultación de los pulmones y un examen cardiovascular⁹.

Evaluación de la vía aérea

La vía aérea participa en la ventilación, deglución y fonación, así como en el acondicionamiento del aire inspirado. En la actualidad no hay ningún factor anatómico único que determine la dificultad o facilidad de realizar un buen manejo de la vía aérea¹³.

La vía aérea difícil resulta de una interacción compleja entre varios factores del paciente, los medios disponibles y las habilidades del anestesista.

Según la ASA, una vía aérea difícil se define como la situación clínica en la que un anestesista experimenta dificultades en la ventilación con mascarilla de la vía aérea superior, dificultad para intubación traqueal o ambas.

La descripción de vía aérea difícil comprende en la literatura varios términos como:

- *ventilación difícil de vía aérea supraglótica o con mascarilla facial*: incapacidad de mantener saturación de oxígeno mayor a 90% o de revertir signos ventilación inadecuada, con mascarilla a presión positiva y oxígeno al 100%.
- *laringoscopia difícil*: imposibilidad de visualizar cuerdas vocales con laringoscopia convencional.
- *intubación endotraqueal difícil*: Intubación traqueal requiere múltiples intentos, en presencia o ausencia de patología traqueal.
- *intubación fallida*: Colocación del tubo endotraqueal falla después de varios intentos

Debemos tener por objetivos, identificar las patologías y preparar al paciente con riesgo de presentar dificultades para la ventilación en el perioperatorio mejorando la seguridad, aunque en pacientes sometidos a pruebas funcionales no se suele intubar (anestesia general).

No existe evidencia suficiente para realizar una única prueba indicativa de vía aérea difícil, se recomienda valorar al paciente en su conjunto y utilizar las pruebas consideradas por el anestesista. Diversos parámetros pueden ser indicadores de vía aérea difícil según la ASA, como los expuesto en la siguiente tabla.

Elemento de la vía aérea	Hallazgos preocupantes
Longitud de los incisivos superiores	Relativamente largos
Relación de los incisivos maxilares y mandibulares durante el cierre normal de la mandíbula	Sobremordida prominente (incisivos superiores anteriores a los incisivos mandibulares)
Relación de los incisivos maxilares y mandibulares durante la protrusión voluntaria de la mandíbula	El paciente no puede llevar los incisivos mandibulares por delante de incisivos maxilares
Distancia entre incisivos	< 3 cm
Visibilidad de la úvula	No visible cuando la lengua sobresale con el paciente sentado (por ejemplo, clase Mallampati > 2)
Forman del paladar	Muy arqueada o estrecha
Espacio mandibular	Rígido, endurecido u ocupado por masa
Distancia tiromental	Menos de tres anchos de dedo
Longitud del cuello	Corto
Espesor del cuello	Grueso
Rango de movimiento de cabeza y cuello	El paciente no puede tocar la punta de la barbilla con el pecho o no puede extender el cuello

Tabla 3. Elementos de la vía aérea difícil¹³.

Los test predictivos de vía aérea difícil en general fallan en la seguridad; tienden a diagnosticar muchos más casos de los existentes, es decir, tienen un bajo valor predictivo positivo. Se mencionará a continuación algunos de los test predictivos más utilizados con aproximaciones promedio de sus respectivas sensibilidades, especificidades y valor predictivo.

Los test habitualmente empleados en la valoración de la vía aérea son:

- **Apertura bucal:** Con la boca abierta al máximo se mide la distancia entre incisivos superiores e inferiores.
 - < 4cm: probable intubación difícil
 - < 2.5 cm: necesidad de fibrobroncoscopia
- **Test de Mallampati:** Se valora la visualización de estructuras anatómicas faríngeas de la vía aérea con el paciente en posición sentada y la boca completamente abierta y sin fonar. De este modo se clasifica la vía aérea en clases¹⁴.

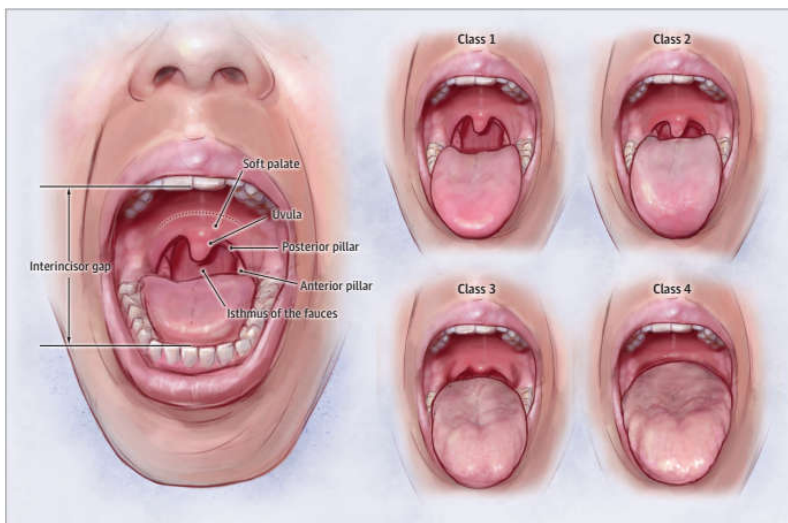


Imagen 2. Escala de Mallampati ¹⁴.

- **Distancia tiromentoniana, esternomentoniana y movilidad cervical**

La distancia tiromental es la distancia entre la prominencia anterior tiroidea y el mentón medido con el cuello extendido. La distancia hiomental es la distancia entre el hueso hioides y el mentón, esta se puede medir con la cabeza en posición neutra o con el cuello extendido.

Podemos evaluar la movilidad de la columna cervical colocando un marcador en la frente en el plano vertical cuando el cuello está completamente extendido, y luego medir el cambio en la orientación del marcador a medida que el cuello se flexiona completamente. Los pacientes con mejor movilidad de la columna cervical tienen un esternomentoniano más largo, que es la distancia entre el borde superior del esternón y el mentón con el cuello completamente extendido.

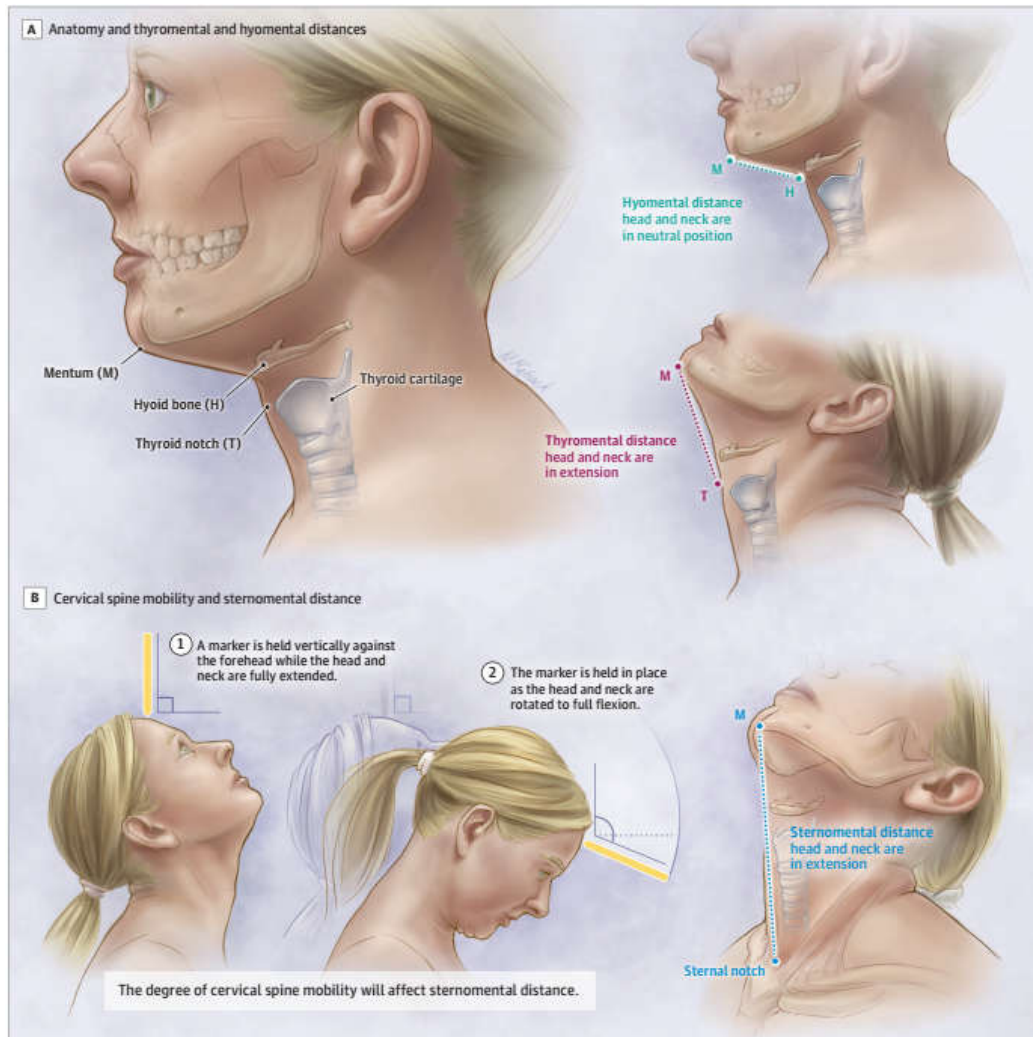


Imagen 3. Distancia tiromentoniana, esternomentoniana y movilidad cervical¹⁴.

Distancia tiromentoniana o de Patil (DTM).

Clase	Distancia
I	Más de 6.5 cm.
II	De 6 a 6.5 cm.
III	Menor de 6 cm.

Distancia esternomentoniana (DEM).

Clase I	Más de 13 cm.
Clase II	12-13 cm.
Clase III	11-12 cm.
Clase IV	Menor de 11 cm.

Valoración movilidad cervical.

- 100 °: el dedo índice colocado en el mentón se eleva más que el de la prominencia occipital
- 90°: los dos dedos índices quedan situados en el mismo plano
- < 80 ° el dedo índice del mentón queda por debajo del de la prominencia occipital

- Test de la mordida del labio superior



Imagen 4. Test de la mordida del labio superior¹⁴.

CLASE I: mucosa del labio superior no se visualiza.

CLASE II: visión parcial de la mucosa del labio superior.

CLASE III: labio superior totalmente visible, porque los inferiores no llegan a morder el superior.

- Clasificación de Cormack-Lehane (Laringoscopia directa)

Valora el grado de dificultad para la intubación endotraqueal al realizar la laringoscopia directa, según las estructuras anatómicas que sean visualizadas¹⁵.

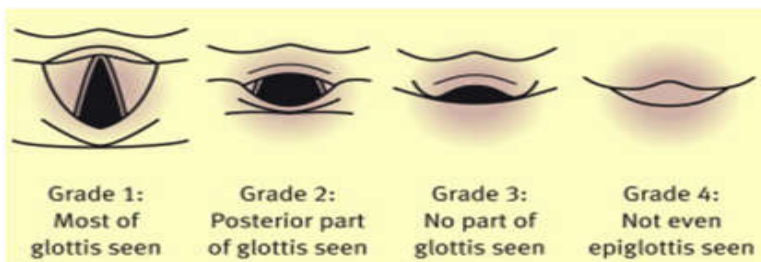


Imagen 5. Clasificación de Cormack-Lehane¹⁵.

Grado I. Se observa el anillo glótico en su totalidad (intubación muy fácil).

Grado II. Sólo se observa la comisura o mitad posterior del anillo glótico (cierto grado de dificultad).

Grado III. Sólo se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico (intubación muy difícil pero posible).

Grado IV. Imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis (intubación sólo posible con técnicas especiales).

Pruebas complementarias

Las pruebas preoperatorias pueden estar indicadas para la identificación y evaluación de una enfermedad que pueda afectar el perioperatorio; para plantear planes específicos y alternativas del cuidado en la anestesia perioperatoria⁹. Normalmente, en un paciente asintomático, podremos pedir un ECG, hemograma, bioquímica básica y radiografía de tórax.

Consentimiento informado

La información proporcionada a los pacientes debe ser concisa e incluir información sobre el procedimiento, recomendaciones específicas (para antes de la prueba y al alta) y las características principales de la cirugía mayor ambulatoria.

Esto ayudará al paciente a la comprensión del procedimiento y aceptación del mismo, así como a favorecer la sensación de satisfacción del procedimiento y disminuir la percepción de dolor en procedimientos endoscópicos¹⁶.

Todos los pacientes deben contar con dos consentimientos informados:

- Prueba funcional o diagnóstica
- Sedación/Anestesia

Cada hospital elaborará el impreso de consentimiento informado adecuado a la leyes autonómicas y estatales actuales. El paciente debe firmar este documento médico-legal y el médico debe asegurarse de que este ha comprendido todo lo que está escrito.

MONITORIZACIÓN PERIANESTÉSICA

Durante todo el procedimiento el paciente debe estar monitorizado y los datos de la monitorización deberán quedar reflejados en la hoja de registro¹⁷.

La monitorización mínima debe incluir medición de la presión arterial no invasiva, ECG, y saturación de O₂. El capnógrafo será útil en pacientes de alto riesgo, ya que es el indicador más sensible de hipoventilación, más que el oxímetro o la observación de los movimientos respiratorios.

La sedación endoscópica mejora los resultados del procedimiento, pero conlleva un riesgo no despreciable de efectos adversos. Existen un 0.9% de complicaciones cardiovasculares no planeadas en las endoscopias gastrointestinales y en la CPRE hasta el 2,1%. Los factores de riesgo incluyeron al paciente con ASA III o mayor, edad avanzada, estado de hospitalización y participación del aprendiz en el procedimiento¹⁸.



Imagen 6. Foto original de un monitor. Hospital Universitario Miguel Servet.

Evaluación del nivel de sedación del paciente

Escalas clínicas

Además de la monitorización física, debemos vigilar el nivel de consciencia del paciente y para ello contamos con varias escalas como la escala de evaluación de alerta/ sedación y la de Ramsay. La monitorización directa empezará antes de la administración de sedación y continuará hasta el despertar del paciente.

Escala de Evaluación de Alerta/Sedación (OAAS)¹⁹

Nivel 6 Agitado

Nivel 5 Responde rápidamente cuando se le llama por el nombre; «alerta»

Nivel 4 Letárgico, responde en tono normal cuando se le llama por el nombre

Nivel 3 Responde sólo cuando se le llama por el nombre en voz fuerte y/o repetidamente

Nivel 2 Responde sólo después de un estímulo doloroso (pinchazo, pellizco) o de agitarlo de forma suave

Nivel 1 No responde después de estímulo doloroso o de agitarlo

Nivel 0 No responde a ningún estímulo profundo

Escala de Ramsay²⁰

Nivel I Ansioso, agitado, inquieto

Nivel II Colaborador, orientado, tranquilo

Nivel III Sedado, pero responde a órdenes verbales

Nivel IV Dormido, pero con respuesta rápida a estímulos táctiles ligeros (golpecito)

Nivel V Dormido, pero responde con lentitud a estímulos

Nivel VI Dormido, sin respuesta a estímulos

Monitorización de la actividad cerebral: BIS

El índice biespectral es un método de monitorización no invasivo y objetivo para medir el nivel de conciencia usando una serie de parámetros de electroencefalograma de manera continua. EL monitor valora desde 0 (coma) a 100 (totalmente despierto). Durante la sedación consciente debe estar sobre valores de 60-80. Mejorará el control sobre la sedación, minimiza la dosis del sedante, las complicaciones hemodinámicas y el tiempo de recuperación del paciente²¹.

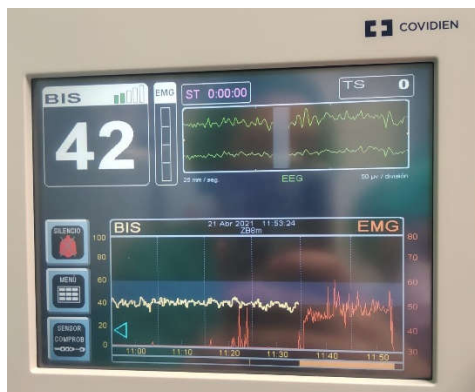


Imagen 7. Foto original. Hospital Universitario Miguel Servet.

Monitorización hemodinámica: presión arterial y frecuencia cardiaca

Recoger la presión cardiaca y la frecuencia cardiaca es muy importante para antes, durante y después del procedimiento endoscópico. Podemos encontrarnos el caso de tener al paciente con taquicardia e hipertensión durante el procedimiento, que quiere decir que existe dolor o incomfort por parte del paciente y que requiere una mayor sedación. O un paciente con hipotensión, que nos indicaría un exceso de sedación.

Estos cambios nos permiten reconocer la situación de inestabilidad del paciente y actuar pronto: poniendo fluidos, ajustando la dosis de sedación o iniciando terapia con fármacos vasopresores²².

Monitorización de la oxigenación: pulsioximetría

El pulsioxímetro es un dispositivo no invasivo de monitorización continua que utiliza la medición transcutánea de las longitudes de onda de la luz para calcular la saturación arterial de oxígeno. La sangre oxigenada y desoxigenada (oxihemoglobina y hemoglobina reducida) tienen diferente absorción de espectros de luz.

La oximetría de pulso no puede detectar hipercapnia, una señal de advertencia temprana de hipoventilación. En la literatura científica podemos leer estudios que advierten sobre posibles lecturas falsas con uñas pintadas o uñas postizas²³.

El ASA indica que es más probable que la hipoxemia sea detectada por pulsioximetría que por la evaluación directa sola y recomienda que se utilice para cualquier paciente que reciba sedación / analgesia¹¹.

Aunque el propósito principal de la pulsioximetría es detectar hipoxemia, durante la monitorización del proceso endoscópico a menudo se usa como un indicador de la ventilación. Debemos tener en cuenta que la saturación de oxígeno es un marcador indirecto y muy poco sensible de la ventilación alveolar, ya que la saturación de oxígeno disminuye cuando la presión alveolar y arterial de CO₂ han aumentado significativamente.

También debemos tener cuidado con el uso de oxígeno suplementario porque puede mantener la saturación de oxígeno en niveles normales incluso cuando la ventilación es anormal.

En 2013, Arakawa et al. descubrieron que el uso solo de oximetría para monitorear a los pacientes durante la sedación con oxígeno suplementario fue insuficiente y que la monitorización por capnografía proporcionó un método eficaz para identificar la hipoventilación alveolar en estos pacientes. También encontraron que cuando un paciente está recibiendo oxígeno suplementario, podría estar teniendo una hipoventilación alveolar severa incluso si solo ha disminuido del 1% al 2% la saturación de oxígeno²⁴.

Monitorización de la ventilación: capnografía

La capnografía es la representación gráfica de los niveles de CO₂ exhalado, es un marcador directo de la ventilación alveolar, ya que los niveles de CO₂ exhalado aumentan cuando el estado respiratorio está deprimido. Existen dos tipos de capnógrafos: de flujo principal (o mainstream en inglés) o lateral (sidestream). Los primeros se utilizan en pacientes intubados representando el CO₂ directamente en las vías respiratorias. Los dispositivos de flujo lateral se pueden utilizar en pacientes no intubados y recogen el aire mediante el tubo de una cánula nasal o en la boca, en este caso el análisis del CO₂ se realizan en el monitor.

En varios estudios, se ha demostrado que la capnografía es más eficaz que la oximetría para la detección de la depresión respiratoria. La monitorización por capnografía es más sensible para detectar cambios tempranos de depresión respiratoria y predice la hipoxia antes que la oximetría, detectándola el 100% de las veces. La capnografía puede mejorar los resultados del paciente durante el procedimiento de sedación al disminuir la necesidad de procedimientos de rescate de anestesia y permitir una intervención temprana antes de que ocurra un efecto adverso significativo²⁵.

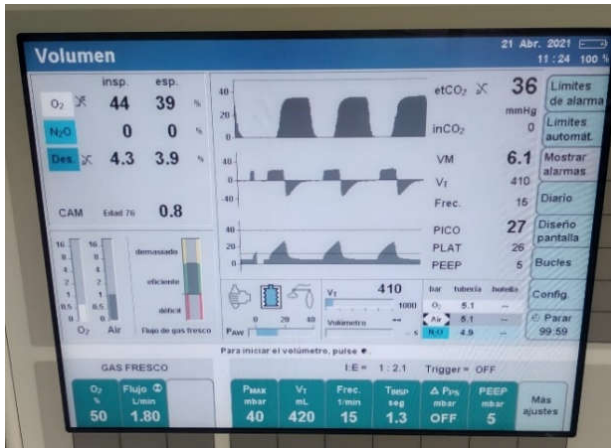


Imagen 8. Foto original. Hospital Universitario Miguel Servet.

FÁRMACOS ANESTÉSICOS

El anestesiólogo encargado de la sedación debe conocer los fármacos sedantes y analgésicos usualmente utilizados en procedimientos endoscópicos, así como sus antídotos.

Tradicionalmente, los fármacos usados para la sedación endoscópica han sido las benzodiazepinas, como el midazolam, en combinación con opiáceos como la meperidina o el fentanilo, recomendados para la sedación mínima y moderada por la ASGE. Sin embargo, han sido sustituidos por el Propofol, un fármaco cuya rapidez de acción y vida media corta características lo hacen más seguro que los medicamentos clásicos²⁶.

Aunque la mayor parte de las veces las endoscopias se realizan con sedación, se podrían realizar sin sedación, dando ciertas ventajas: menor coste, menores reacciones adversas o menor tiempo de recuperación para el paciente, entre otras. Entre las pruebas que podríamos hacer sin sedación se encuentran la gastroscopia y la colonoscopia. En la gastroscopia podría mejorar la tolerancia del paciente disponer de endoscopios de pequeño diámetro y usar anestesia tópica. Mientras que en la colonoscopia, podríamos insuflar con agua o dióxido de carbono el colon para reducir el malestar del paciente en aquellos que no reciben sedación²⁷.

Existe una falta de consenso respecto a qué fármacos administrar y cómo lograr el nivel de anestesia deseado, muchas de las diferentes recomendaciones no tienen una evidencia científica clara. Diferentes estudios sobre el tema recalcan la importancia de hacer guías

con mayor evidencia científica sobre la sedación en endoscopia²⁸. A pesar de ello, ahora hablaremos de los fármacos más usados en la práctica clínica diaria.

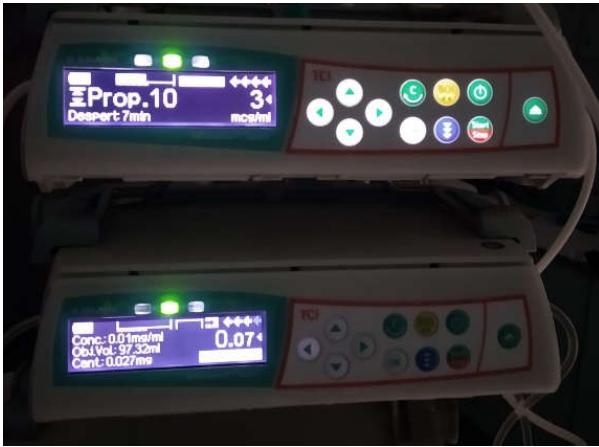


Imagen 9. Foto original. Hospital universitario Miguel Servet.

Sedación superficial

En la sedación superficial el paciente es capaz de responder a órdenes sencillas, permitiendo mantener las funciones respiratorias y cardiacas de manera independiente. Esta ha sido la sedación usada tradicionalmente, mediante una combinación de benzodicepinas y opiáceos, su uso está principalmente indicado en técnicas de diagnóstico básicas, principalmente gastroscopia y colonoscopia en pacientes sin factores de riesgo²⁹.

En pacientes de edad avanzada o personas con insuficiencia renal, hepática o respiratoria, debemos tener precaución y se recomienda reducir las dosis.

Anestesia tópica

La anestesia local es usada en las broncoscopias o endoscopia digestiva alta porque disminuye el dolor nasal y faríngeo, y los reflejos nauseoso y tusígeno. Los fármacos más usados son la lidocaína, benzocaína, cocaína y tetracaina.

La lidocaína es el anestésico local más utilizado debido a su efectividad disminuyendo el reflejo tusígeno, vida media corta, amplio margen de seguridad y mínima toxicidad. El efecto pico de la lidocaína se alcanza a los 2-5 minutos y dura de 30 a 45 minutos. Este fármaco puede administrarse en diferentes presentaciones:

- En la nariz: pulverizaciones en spray o instilaciones de lidocaína líquida con jeringa
- En la mucosa faríngea y vía aérea superior: en nebulización por compresor, inyección directa intratraqueal, instilación de lidocaína con visión directa en cuerdas vocales, carina y bronquios principales (“spray as you go”).
- Bloqueo nervioso: del nervio glossofaríngeo (abolición reflejo nauseoso y pérdida de la sensibilidad de 1/3 de la lengua, parte posterior y lateral de la orofaringe e hipofaringe) y del laríngeo superior (pérdida sensitiva de la parte posterior de la epiglotis y la mucosa de laringe y tráquea superior).

Las reacciones adversas debidas a la lidocaína son frecuentes a partir de la concentración de 7 mg/kg en sangre, pudiendo aparecer toxicidad cardíaca y neurológica. Los pacientes con mayor riesgo de toxicidad son los de edad avanzada, insuficiencia hepática o insuficiencia cardíaca congestiva, aunque no requerirán ajuste de dosis los pacientes con insuficiencia renal³⁰.

Sedantes

Las benzodiazepinas se usan para reducir la ansiedad, solas o en combinación con un opiáceo, las más utilizadas son el midazolam y el diazepam.

Estos fármacos potencian el efecto del ácido γ -aminobutírico (GABA) y tienen efectos ansiolíticos, sedantes y miorreajantes, según las dosis administradas. Su efecto amnésico mejora la aceptación de los pacientes por el procedimiento y hace que estos se muestren menos reacios a tener otra endoscopia en el futuro si es necesario. La existencia de un antídoto seguro, el flumazenilo, para revertir su acción de forma eficaz y rápida, también ha contribuido a su enorme uso en la práctica clínica, este debe estar disponible en todas las unidades de endoscopia cuando se vayan a utilizar estas drogas para la sedación.

Las benzodiazepinas se metabolizan en el hígado a través del sistema del CYPP450 y se excretan principalmente por la orina. En pacientes ancianos o con insuficiencia renal, hepática o respiratoria deben usarse con precaución y a dosis reducidas³¹.

Midazolam

- Dosis inicial: 1-2 mg
- Dosis adicionales: 0,5 a 1 mg cada 2 minutos
- Inicio de la acción: 1-2 min
- Efecto pico: 3-4 min
- Duración del efecto: 15 –80 min

El midazolam es la benzodiazepina más utilizada en las endoscopias por su rápido inicio de acción, corto tiempo de acción, menor riesgo de tromboflebitis, mayores propiedades amnésicas²⁹ y mínimos efectos cardiovasculares.

En una revisión sistemática de Cochrane en 2016, donde se incluyeron 30 ensayos con 2319 participantes, sobre la sedación con midazolam antes de los procedimientos, quisieron comprobar si este fármaco hace el procedimiento más confortable para niños y adultos, al igual que si hace la ejecución del procedimiento más fácil de hacer. El midazolam intravenoso comparado con otros fármacos no se observó que redujera la ansiedad, el dolor o hiciera el procedimiento más fácil que los otros. Esto está basado en la poca evidencia disponible actualmente. Si comparamos el midazolam con no dar ningún fármaco, los pacientes no recuerdan tanto del procedimiento, tienen mayor efecto ansiolítico y facilita la ejecución del procedimiento. No obstante, la calidad de la evidencia es baja ya que en muchos ensayos no se explica cuántos pacientes fueron asignados al azar en el grupo que tomaba midazolam y el grupo que tomaba otro fármaco, y que los resultados no dan una respuesta clara³².

Diazepam

- Dosis inicial: 5–10 mg
- Dosis adicionales: no requeridas usualmente. Esperar al menos 10 min
- Inicio de la acción: 1 min
- Efecto pico: 2–3 min
- Duración del efecto 1–3 h

El diazepam tiene unas características parecidas al midazolam, salvo por el tiempo medio de eliminación que es más largo en este que en el midazolam y mayores efectos adversos, como mayor probabilidad de tromboflebitis.

Analgésicos

Los opioides han sido utilizados para el tratamiento del dolor durante muchos años. Los opioides se unen a los receptores mu (μ), kappa (κ), delta (δ) y sigma (σ) que se encuentran en el cerebro, médula espinal, sistema nervioso periférico y tracto gastrointestinal. La mayoría de los opioides usados clínicamente actúan sobre los receptores μ con acción primaria en el cerebro y tienen como efectos la analgesia y supresión de la tos. Estos efectos, así como la disponibilidad de un agente de reversión eficaz, hacen a los opioides agentes ideales para el uso en la endoscopia.

Las náuseas y los vómitos son efectos secundarios comunes de los opioides. Además, una distensión excesiva del estómago o el asa del colon pueden producir náuseas y vómitos después del procedimiento endoscópico³³.

Se aconseja utilizarlos con cuidado en pacientes que usan otros depresores del sistema nervioso central y deben evitarse en pacientes que toman inhibidores de la monoaminoxidasa³⁰.

Fentanilo

- Dosis inicial: 50-100 mcg
- Dosis adicionales: 25 mcg cada 2-5 minutos hasta efecto deseado
- Inicio de acción: 1-2 minutos
- Efecto máximo: 3-5 minutos
- Duración del efecto: 30-60 minutos

El fentanilo presenta una potencia analgésica mayor y menor vida media que la meperidina. Puede producir depresión respiratoria, bradicardia e hipotensión, que debemos tener en cuenta, por ello conviene tener cerca su antídoto, la naloxona.

Meperidina

- Dosis inicial: 25-50 mg
- Dosis adicionales: 25 mg cada 5-10 minutos según necesidades
- Inicio de acción: 5 minutos
- Efecto máximo: 6-7 minutos
- Duración del efecto: 60-180 minutos

La meperidina presenta menos efectos sedantes que la morfina, tiene un amplio margen de seguridad, aunque provoca más náuseas que el fentanilo y sus metabolitos se acumulan, particularmente, en pacientes con nefropatía. Los efectos sedantes y analgésicos son más impredecibles que los de otros opiáceos.

Dexmedetomidina

La dexmedetomidina es un agonista de los receptores α 2-adrenérgicos, tiene efectos sedantes y analgésicos³⁴. Su capacidad de producir sedación sin depresión respiratoria y despertar inmediato hacen que sea uno de los fármacos de elección para la sedación, especialmente en unidades de reanimación y cuidados intensivos.

En la literatura encontramos que su uso es adecuado para la sedación en endoscopias, ya que proporciona gran estabilidad hemodinámica y puntuaciones más bajas en las escalas numéricas del dolor. También, se ha observado que la dexmedetomidina mejora la oxigenación y el mecanismo de ventilación en pacientes con EPOC moderado³⁵ y obesos.

Según un estudio que compara la eficacia y seguridad de la sedación para la disección submucosa endoscópica con dos protocolos de sedación: dexmedetomidina-remifentanilo y Propofol-remifentanilo. La dexmedetomidina suprime la motilidad gastrointestinal e inhibe el vaciamiento gástrico en voluntarios sanos mientras que el Propofol no. La supresión de la motilidad gástrica puede ser crucial para una resección submucosa endoscópica³⁶.

En otro estudio sobre la endoscopia gastrointestinal, el nivel de satisfacción del paciente fue mayor en la administración de propofol, en comparación a la dexmedetomidina. Aunque el riesgo de complicaciones fue similar³⁷.

Antagonistas

Cuando administremos analgésicos opioides o benzodiazepinas debemos asegurarnos de que haya antagonistas específicos disponibles en la sala donde se está realizando la endoscopia. En primer lugar, si los pacientes desarrollan hipoxemia, hipoventilación significativa o apnea durante la sedación: trataremos de estimular físicamente a los pacientes, administrar oxígeno suplementario y proporcionar ventilación con presión positiva si la ventilación espontánea es inadecuada.

Usaremos antagonistas de los sedantes en los casos en que el control de las vías respiratorias, la ventilación espontánea o la ventilación con presión positiva sean inadecuadas. Después de la reversión farmacológica, controlaremos a los pacientes durante un tiempo suficiente (hasta 2h) para asegurar que la sedación y la depresión cardiorrespiratoria no se repite una vez el efecto del antagonista se disipe. No debemos utilizar protocolos de sedación que incluyan la reversión rutinaria con antagonistas de los fármacos sedantes o analgésicos¹¹.

Flumazenilo

- Dosis inicial: 0,2 mg IV en 15 segundos
- Dosis adicionales: puede repetir misma dosis en intervalos de 60 s (dosis máxima: 1 mg/dosis; 3 mg / h)
- Inicio de acción: 1-2 min
- Efecto máximo: 3 min
- Duración del efecto: 30-60 min

El flumazenilo es un antagonista competitivo de los receptores GABA que se utiliza para revertir los efectos de las benzodiazepinas. Este antagoniza los efectos de las benzodiazepinas en un espacio de tiempo de unos 15 minutos, incluso si estas han sido mezcladas con opioides en el paciente.

Puede reducir el umbral para las convulsiones en pacientes predispuestos y puede provocar un síndrome de abstinencia de las benzodiazepinas en pacientes con uso crónico de benzodiazepinas³⁰

Naloxona

- Dosis inicial: 0,1-0,2 mg IM/IV/SC
- Dosis adicionales: cada 2-3 min según la vida media del opioide
- Inicio acción: IV 1-2 minutos; IM/SC 2-5 min
- Efecto máximo: 5 min
- Duración efecto: 1-4h

La naloxona es el antagonista competitivo de los receptores opioides. Al tener una semivida media corta, la sedación puede reaparecer y puede ser necesaria otra dosis. Cuando se usa junto con benzodiazepinas y opiáceos, y el paciente desarrolla depresión, la naloxona debe administrarse primero debido a su mayor efecto sobre la depresión respiratoria.

Sedación profunda

Para un mismo tipo de exploración puede ser requerido un nivel de sedación diferente según el paciente. En gastroscopias y colonoscopias, puede ser suficiente la sedación superficial, mientras que en pruebas prolongadas o complejas como la CPRE o ecoendoscopia, es preferible la sedación profunda, donde el paciente solo responde a estímulos dolorosos y puede necesitar soporte respiratorio.

Hipnóticos

Propofol

- Inicio de acción: 30-40 s
- Dosis de inducción: 2-2.5 mg/kg en bolos de 40 mg cada 10 s
- Dosis de mantenimiento: 6-12 mg/kg/h

El propofol es un fármaco hipnótico de administración intravenosa que se utiliza para la hipnosis, sedación y amnesia en la sedación profunda. Actúa estimulando la acción inhibitoria del ácido γ -aminobutírico (GABA)³⁸.

Sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas lo han convertido en el anestésico intravenoso más utilizado en las últimas décadas, sobre todo en cirugía mayor ambulatoria. El Propofol posee un inicio de acción rápido (alta liposubilidad), una corta

semivida, menor incidencia de náuseas y vómitos que otros hipnóticos, reducción del tiempo de recuperación del paciente y reducción de la duración del procedimiento. Además, también ha demostrado mejorar la satisfacción del paciente en los procedimientos, teniendo los mismos posibles efectos adversos que los de los fármacos usados en la sedación tradicional.

El efecto adverso más frecuente es el dolor en el sitio de la inyección, aunque destacan los efectos adversos cardiovasculares, como la bradicardia o la hipotensión. El principal inconveniente es que su ventana terapéutica es muy estrecha y no existe antídoto.

Las dosis deberán depender de las características del paciente y su respuesta a la sedación. Por ejemplo, los pacientes de edad avanzada requirieren dosis más bajas de Propofol, aunque es igualmente segura su administración con la monitorización con índice biespectral y el sistema “target-controlled infusión” (TIC) que en los pacientes más jóvenes. Sin embargo, deberemos prestar especial atención a la hipoxemia en ancianos, sobre todo aquellos con una función pulmonar alterada³⁹.

En cuanto a las interacciones medicamentosas, podemos dividir las en interacciones farmacocinéticas y farmacodinámicas.

En la farmacocinética, cabe destacar que el Propofol es un fármaco intravenoso y no tendrá interacciones de absorción, aunque debemos tener cuidado al administrarlo a la vez que otros fármacos, no debemos meterlos en la misma vía. Cabe señalar interacciones con algunos antibióticos (ej.: ciprofloxacino, gentamicina, metronidazol) y calcio-antagonistas (nimodipino, verapamilo). El Propofol se distribuye en las proteínas del plasma y puede competir con otros fármacos por el mismo sitio en su distribución en el plasma. También, puede interferir en el metabolismo de los fármacos metabolizados con el citocromo P450 (demostrado in vitro).

Respecto a la farmacodinamia, el Propofol puede interactuar con otros hipnóticos intravenosos, como los opioides. Estos tienen una acción sinérgica, más pronunciada en el efecto analgésico que en el hipnótico, produciendo mayor pérdida de respuesta a estímulos dolorosos.

Su uso está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al propofol o cualquiera de sus componentes, actualmente no está demostrada la relación de anafilaxis con los excipientes del huevo o soja⁴⁰.

El propofol puede administrarse de manera continua o en bolos. La infusión continua de propofol es tan segura como la administración en bolo, aunque esta se asocia con unas mayores dosis de propofol y mayor duración del procedimiento endoscópico, sin que esté asociado a un mayor grado de satisfacción del paciente o del endoscopista⁴¹.

La adición de remifentanilo disminuye el reflejo nauseoso presente en la inserción del instrumental endoscópico, con una capacidad de recuperación de la sedación del paciente igual⁴². Aunque las combinaciones de Propofol y opioide tienen mayor probabilidad de tener un compromiso respiratorio⁴³.

Sedantes

Remifentanilo

- Inicio de efecto: <1 min
- Dosis: 0.03-0.06 µg/kg/min en perfusión continua
- Duración del efecto: 3-6 min

El remifentanilo es un agonista de los receptores μ opioides, que se elimina mediante esterasas sanguíneas y tisulares, mientras que otros opioides necesitan aclaramiento hepático. Este no tiene ningún efecto hipnótico o amnésico y debe ser usado con un agente hipnótico durante la anestesia⁴⁴. Su rápido inicio y fin de acción, así como su no acumulación, confieren una gran seguridad en su uso ya que permite un tiempo de recuperación predecible incluso después de una infusión prolongada. Su asociación con agentes hipnóticos permite la reducción de las dosis de ambos fármacos. Además, este opioide reduce el estrés causado por la activación neurohumoral debido a la cirugía.

Cuando aumentamos la concentración de remifentanilo, la dosis necesaria de Propofol para lograr la falta de respuesta del paciente a órdenes verbales disminuye, permitiendo menores dosis sin que aumente el riesgo de efectos adversos. Las inestabilidades hemodinámicas producidas por el Propofol pueden reducirse añadiendo un opioide de acción corta como el remifentanilo.

El remifentanilo también permitió una extubación más rápida, una disminución de los eventos respiratorios que requieren reversión con naloxona y aumento de los requisitos analgésicos posoperatorios. Su corta acción es una desventaja para el tratamiento del dolor postoperatorio, donde son más efectivos los opioides tradicionales, el paracetamol o los AINES⁴. No es necesario ajustar la dosis de remifentanilo, es seguro para cualquier tipo de paciente (edad, sexo, peso corporal, fallo renal o hepático).

CUIDADOS POSTANESTÉSICOS

Todos los pacientes sometidos a sedación deben ser monitoreados hasta que recuperen su estado basal, estén fuera de peligro y listos para ser dados de alta de la unidad de endoscopia: con todos los reflejos recuperados, sin riesgo de depresión cardiorrespiratoria ni nerviosa central.

Una vez acabo el procedimiento endoscópico los pacientes deben ser llevados a una sala de recuperación con el personal y material adecuados. Podemos usar escalas para valorar el alta, como la escala de Aldrete. Un paciente con una puntuación de 8 o más, incluida una puntuación de 2 para la respiración, se considera que puede darse el alta. El paciente debe irse de alta con un acompañante.

El paciente también debe poder caminar sin ayuda, beber líquidos, estar libre de mucho dolor o náuseas, y tener una persona que pueda acompañarlo a casa al alta. También, recibirá instrucciones escritas que expliquen las posibles complicaciones y a quién contactar si fuera necesario⁴⁵.

Escala de Aldrete modificada

		Puntuación
	Mueve voluntariamente o ante órdenes 4 extremidades	2
Actividad	Mueve voluntariamente o ante órdenes 2 extremidades	1
	Incapaz de mover extremidades	0
	Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2
Respiración	Disnea o respiración limitada	1
	Apnea	0
	Tensión arterial < 20 % del nivel presedación	2
Circulación	Tensión arterial 20-49 % del nivel presedación	1
	Tensión arterial > 50 % del nivel presedación	0
	Completamente despierto	2
Consciencia	Responde a la llamada	1
	No responde	0
	Sat > 95 % con aire ambiente	2
Saturación arterial de O2	Necesita oxígeno para mantener Sat > 90 %	1
	Saturación < 90 % con oxígeno	0

Tabla 4. Escala de Aldrete modificada⁴⁵.

En aquellos pacientes a los que hayamos administrado antagonistas de los sedantes, deberán estar más tiempo bajo control, ya que la vida media de los sedantes es mayor que la de sus antagonistas y podrían volver a estar sedados como posible evento adverso.

COMPLICACIONES DE LA SEDACIÓN

Si hablamos de la sedación consciente en términos generales, las complicaciones más frecuentes son la apnea (60,2%), hipoxemia (42,2%) y aspiración (24,1%). Cardiología, gastroenterología y radiología son las especialidades asociadas con mayor frecuencia a estos eventos adversos. El uso de antagonistas, la apnea y la hipoxemia se presentan con mayor frecuencia en las unidades de gastroenterología y cardiología. Ciertas características del paciente y del tipo de procedimiento que se realiza tienen que ver con una mayor incidencia de eventos adversos⁴⁶.

La tasa general de complicaciones de la endoscopia digestiva es baja (0.02% -0.54%), con una mortalidad del 0,0014%. Sólo el 0,27% de estos son complicaciones cardiopulmonares relacionadas con la sedación. Estos son más comunes en pacientes con comorbilidades⁴⁷.

En la broncoscopia, las complicaciones severas son raras, los casos de neumotórax encontrados han sido del 0-2.1 %. Otras complicaciones varían en su frecuencia debido a las diferentes técnicas, poblaciones intervenidas o que los estudios comparados difieren mucho en el tiempo y eso repercute en el cambio de las técnicas utilizadas en los procedimientos⁴⁸.

A continuación, expondré los eventos adversos más relacionados con la sedación de mayor a menor frecuencia.

Hipoxemia

La hipoxemia está definida como la desaturación de oxígeno por debajo del 90% y es la complicación más común, con una incidencia muy variable 4-50%. La administración de benzodiazepinas y opiáceos aumentan el riesgo de depresión respiratoria, aunque podemos revertirlo con su antagonista respectivo. En la endoscopia aumenta el riesgo al comprimir la vía aérea porque puede producir laringoespasma. La incidencia de hipoxemia con el uso de Propofol en las endoscopias fue menor del 10% y la necesidad de intubación endotraqueal mínima. El uso de oxígeno para prevenir la hipoxemia es controvertido, puede camuflar la apnea e incrementar la hipercapnia.

Cuando el paciente comienza a desaturar, debemos suspender la infusión de los sedantes e incluso dar el antagonista de estos (primero el de las benzodiazepinas y luego el de los opioides) mientras aumentamos el flujo de oxígeno, asegurar la vía aérea con maniobras de tracción de la mandíbula, aspirar las secreciones que pueda tener, y poner si es necesario, un tubo de Guedel. Si persiste la hipoxemia, colocaremos una máscara de oxígeno tipo ambú, aunque esto solo es necesario en un 0.1% de los pacientes.

Cuando la desaturación es severa y persistente, la ventilación debe realizarse con una máscara de oxígeno tipo Ambú, aunque esto solo es necesario en el 0,1% de los casos. Si

aún así no conseguimos remontar al paciente, probaremos a usar una mascarilla laríngea o incluso la intubación endotraqueal, aunque esto es una medida muy excepcional⁴⁹.

Hipotensión

La hipotensión la definimos como la presión sistólica máxima <90 mmHg. Las benzodiacepinas tienen un leve efecto vasodilatador pero este es mínimo sobre la presión arterial, aunque junto con los opioides actúan de forma sinérgica y puede causar una profunda disminución de la presión arterial, al igual que el Propofol. Normalmente, se trata con infusión intravenosa de electrolitos⁴⁸.

Sueños

Los sueños son muy comunes tras la administración del Propofol, llegando a tenerlos el 19% de los pacientes. Este fenómeno se relaciona con altas dosis de Propofol y un bajo índice biespectral durante la sedación⁴⁷.

Arritmias

La mayor parte de las arritmias son eventos de taquicardia sinusal posiblemente relacionados con estímulos asociados al procedimiento, pero pueden ocurrir otras arritmias clínicamente relevantes (extrasístoles, bradicardia, ritmos ectópicos, etc.).

Su desarrollo depende de las características del paciente: edad, presencia de comorbilidades, tipo de procedimiento y estadio ansioso. La incidencia de arritmias en la colonoscopia es de 34 por cada 100000 habitantes, este es el tipo de procedimiento con mayor incidencia de arritmias. Aunque le sigue de cerca la endoscopia digestiva alta, con una incidencia de 33 por cada 100000 habitantes¹⁸.

Aspiración

En los procedimientos donde peligra la permeabilidad de la vía aérea, debido a contenido gástrico, como en pacientes con hemorragia digestiva gástrica o retención gástrica, se recomienda la intubación orotraqueal antes del procedimiento diagnóstico. La aspiración es un evento que ocurre en pocos casos sobre un 0,10%, existe un riesgo aumentado en: pacientes mayores, sobredados, gastroparesia o estado mental alterado.

Se sospecha aspiración cuando el paciente está tosiendo o cuando hay evidencia de desaturación de oxígeno. En ese caso, se debe realizar una aspiración oral de las vías respiratorias, un aumentando el oxígeno suplementario y alentar al paciente para que tosa. Si vemos que no mejora, podremos considerar hacer una prueba de imagen e ingresarlo⁵⁰.

Beach et al., en un gran estudio prospectivo de 139.142 pacientes pediátricos sobre si la restricción de sólidos y líquidos influye en la aspiración, muestran que la aspiración es un evento infrecuente (menos de 1 por cada 10.000 pacientes) y que estas restricciones no son un predictor para la aspiración u otras complicaciones. Sin embargo, sí que encuentran una asociación con el nivel de ASA, edad y el tipo de procedimiento⁵¹.

Flebitis

Este efecto adverso tiene poca incidencia, puede verse cuando se usa diazepam en vasos de pequeño tamaño. El Propofol también puede irritar las paredes del vaso y su extravasación puede desencadenar efectos locales irritativos, podemos poner lidocaína a la infusión para prevenir estos o aplicar frío en caso de extravasación. Siempre que canalizamos un acceso periférico corremos el riesgo de contaminarlo y producir una infección que podría ser potencialmente grave⁵².

SEDACIÓN EN SITUACIONES ESPECIALES

Embarazo

Las endoscopias son procedimientos poco estudiados en las embarazadas, el anestesista debe tener en cuenta la seguridad tanto de la madre como del feto. Antes de la prueba, el anestesista debe barajar los potenciales riesgos fetales y tratar cualquier situación que altere la fisiología materna, el feto responde especialmente mal a la hipoxia e hipotensión de la madre.

Durante la endoscopia, las mujeres embarazadas deben ser monitoreadas cuidadosamente mediante electrocardiografía continua, pulsioximetría y medición de la presión arterial. Para las endoscopias digestivas, las pacientes en el segundo y tercer trimestre deberán colocarse en posición lateral (antes, durante y después del procedimiento) y no boca arriba, ya que el útero gestante puede comprimir la aorta o la vena cava inferior, producir

hipotensión materna y disminuir la perfusión placentaria. Las embarazadas tienen más posibilidades de tener complicaciones por aspiración que las pacientes no gestantes.

Los procedimientos electivos endoscópicos deben ser pospuestos siempre que sea posible y realizarse cuando exista una alta indicación. La colonoscopia se recomienda realizar, si es estrictamente necesaria, a partir del segundo trimestre.

Actualmente, no hay evidencia de que la endoscopia induzca el parto. Si es posible, los procedimientos endoscópicos deben realizarse sin sedación o administrando la dosis efectiva más baja del sedante. En la literatura actual, no se ha demostrado teratogenicidad de los sedantes y anestésicos usados en las endoscopias. Las benzodiazepinas, los opiáceos y el propofol pueden ser empleados durante el embarazo. La dosis de inducción del Propofol no necesita ser ajustada⁴⁷.

Indicaciones para endoscopia en el embarazo

- Sangrado gastrointestinal significativo o continuo
- Náuseas y vómitos severos o refractarios o dolor abdominal
- Disfagia u odinofagia
- Gran sospecha de masa de colon
- Diarrea severa con evaluación negativa
- Pancreatitis biliar, coledocolitiasis sintomática o colangitis
- Lesión ductal biliar o pancreática

Lactancia

Los riesgos de la sedación durante la lactancia son similares a los de cualquier adulto, aunque debemos tener en cuenta algunas recomendaciones. Entre los opiáceos, el fentanilo tiene unos niveles lo suficientemente bajos en leche materna como para carecer de efectos farmacológicos, mientras que la meperidina puede concentrarse en la leche materna, produciendo reducción del estado de alerta del niño e interfiriendo en su alimentación. En cuanto al midazolam, la lactancia debe retrasarse al menos 4 horas, debe sacarse la leche y desecharla antes de alimentar al niño⁵³.

La concentración de propofol en la leche materna es solo del 0,015% de los niveles plasmáticos, por lo que no es necesario que la lactancia sea retrasada tras la sedación.

Edad pediátrica

La sedación en la edad pediátrica a menudo se administra para aliviar el dolor y la ansiedad, así como para controlar el comportamiento del niño y que permita una realización segura del procedimiento endoscópico. La capacidad de un niño para cooperar y controlar su comportamiento depende de su edad cronológica y desarrollo cognitivo⁵⁴.

Los estudios farmacocinéticos en niños han demostrado que el uso de escalas alométricas entre adultos y niños es una buena herramienta para el desarrollo de esquemas de dosificación para niños de diferentes pesos. El aclaramiento del propofol es solo del 10 % a las 28 semanas de gestación, 38% a término y 90% de los niveles de un adulto a las 30 semanas de edad posnatal en un recién nacido a término, y alcanza los valores adultos alrededor de las 50 semanas.

Los efectos del Propofol en los órganos de los niños son iguales a los de los adultos, las ventajas siguen siendo su rápida recuperación, menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, y disminución del delirium de emergencia comparado con los anestésicos volátiles.

Una de las principales contraindicaciones para las infusiones de propofol sigue siendo en niños con trastornos mitocondriales ya que este deprime la función mitocondrial. El síndrome por perfusión continua de propofol, es un síndrome raro pero potencialmente mortal, caracterizado por el aumento de lípidos en plasma, acidosis metabólica, rhabdomiólisis, arritmias e hígado graso. La incidencia es de 1.1-4.1 % y la tasa de mortalidad es de hasta el 64%. Este síndrome es dependiente de la dosis de Propofol, por ello, debemos evitar dosis superiores a 4 mg/kg/h durante más de 48 h⁵⁵.

Finalmente, debemos destacar que existen importantes aseveraciones sobre los fármacos agonistas del GABA de que podrían ser responsables de neurotoxicidad en pacientes pediátricos, lo que conllevaría déficits cognitivos a largo plazo. Sin embargo, la importancia clínica de estos hallazgos no se conoce y se están realizando más estudios prospectivos actualmente en curso⁵⁶.

DISCUSIÓN

Tras la lectura de diversa literatura sobre el tema, debemos destacar que la mayoría de estudios son retrospectivos, no teniendo en cuenta que las técnicas utilizadas en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos han ido cambiando, así como la sedación. Por tanto, numerosos estudios recalcan que hacen falta mejores estudios y especialmente prospectivos, al igual que guías de consenso sobre cómo realizar la sedación consciente en las pruebas funcionales y diagnósticas.

Muchos artículos evidencian la necesidad de un anestesista para llevar a cabo la sedación en estas pruebas, no hay un personal sanitario mejor preparado que ellos para asegurar el bienestar del paciente y la calidad de la prueba diagnóstica. La especialización del anestesista le aporta un conocimiento pleno del uso y contraindicaciones de los fármacos utilizados, al igual que la capacidad de mantener estable al paciente en todo momento, sea cual sea el evento adverso derivado de la anestesia.

Debido a las facilidades del uso de sedación consciente, hay muchos artículos sobre sus ventajas y efectos adversos, o incluso con la no sedación en algunos tipos de procedimientos más básicos. Sin embargo, encontramos pocos artículos que comparen la sedación consciente con la anestesia general en las pruebas funcionales y diagnósticas.

Podemos apreciar la dificultad de comparar los datos en sedación de pruebas funcionales cuando vemos estudios como uno publicado en 2020 sobre la resección mucosa del esófago. Este estudio menciona que la anestesia general tiene la ventaja de minimizar el movimiento y la respiración del paciente, que es la causa de la mayor parte de complicaciones en este procedimiento. La inhibición simpática podría prevenir las arritmias y que la intubación endotraqueal reduce el riesgo de aspiración más que la sedación consciente. En general, encuentra que la sedación general tiene menos complicaciones que la sedación consciente en este tipo de procedimiento. Este es un estudio retrospectivo realizado con pacientes de un solo centro, el número de pacientes bajo anestesia general ha ido cambiando debido a la mejora de las pruebas funcionales y el mayor uso de la sedación consciente. Probablemente haya más datos de pacientes que hayan recibido anestesia general que de pacientes que hayan recibido sedación consciente⁵⁷.

Finalmente, cabe mencionar que en la mayoría de estudios incluyen en los criterios de exclusión a embarazadas y niños. Por tanto, necesitamos estudios con criterios de inclusión más amplios y algunos dedicados especialmente a las situaciones especiales de la sedación.

CONCLUSIONES

1. La sedación es uno de los factores modificables que más influyen en la calidad del procedimiento. Esta ha permitido el avance en paralelo de las pruebas endoscópicas, gracias al uso de fármacos seguros y el control por un equipo de anestesiistas especializado.
2. Los procedimientos endoscópicos en cirugía mayor ambulatoria suponen un avance técnico para la medicina y en la calidad del paciente, reduciendo los tiempos de hospitalización, costes sanitarios y el estrés generado en el paciente que se somete a una intervención.
3. La sedación es un estado continuo de depresión de la conciencia que va desde la ansiolisis a la sedación profunda, Para un mismo tipo de exploración puede ser requerido un nivel de sedación diferente según el paciente. Existe la posibilidad de realizar pruebas endoscópicas sin sedación, aunque cada vez es más demandada por el paciente la sedación.
4. La sedación superficial permite realizar intervenciones seguras permitiendo mantener las funciones respiratorias y cardíacas de manera independiente. Tradicionalmente, se ha usado la combinación de una benzodiacepina con un opiáceo. Durante la sedación profunda, el paciente solo responde a estímulos dolorosos y requiere soporte respiratorio. Actualmente, utilizamos Propofol en combinación con un opiáceo.
5. Las complicaciones de la sedación son infrecuentes y generalmente relacionadas con comorbilidades del paciente. La monitorización y la existencia de antagonistas de los sedantes, permiten alertarnos y revertir las situaciones críticas anticipadamente.
6. En las situaciones especiales descritas, el uso de la sedación es seguro y está totalmente indicado bajo la supervisión de un anestesiista.
7. Es necesario el estudio del uso de fármacos sedantes en ensayos con mayor número de pacientes y prospectivos, que tengan en cuenta los fármacos y técnicas utilizados actualmente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cabadas Avion R, Rabanal LLevot JM, Gil de Bernabé M, Guasch Arévalo E, Aldecoa Álvarez-Santullano C, Echevarría Moreno M. Sedations in diagnostic and/or therapeutic procedures: quality and safety recommendations. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* [Internet]. 2018;65(9):520–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.redar.2018.06.001>
2. Van Haperen M, Preckel B, Eberl S. Indications, contraindications, and safety aspects of procedural sedation. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019;32(6):769–75.
3. Zhang W, Zhu Z, Zheng Y. Effect and safety of propofol for sedation during colonoscopy: A meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2018;51(July):10–8.
4. Mandel JE. Considerations for the use of short-acting opioids in general anesthesia. *J Clin Anesth* [Internet]. 2014;26(1 SUPPL):S1. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinane.2013.11.003>
5. Barends CRM, Driesens MK, Van Amsterdam K, Struys MMRF, Absalom AR. Moderate-to-Deep Sedation Using Target-Controlled Infusions of Propofol and Remifentanyl: Adverse Events and Risk Factors: A Retrospective Cohort Study of 2937 Procedures. *Anesth Analg*. 2020;XXX(Xxx):1173–83.
6. ASA. Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia. Committee of Origin: Quality Management and Departmental Administration (Approved by the ASA House of Delegates). *Asa Stand Guidel*. 2019;1–2.
7. Kang SH, Hyun JJ. Preparation and patient evaluation for safe Gastrointestinal Endoscopy. *Clin Endosc*. 2013;46(3):212–8.
8. José RJ, Shaefi S, Navani N. Anesthesia for bronchoscopy. Vol. 27, *Current Opinion in Anaesthesiology*. 2014. p. 453–7.
9. Articles S. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology*. 2012;116(3):522–38.
10. Doyle DJ, Goyal A, Pankaj Bansal, Garmon EH. ASA Physical Status Classification System. *Am Soc Anesthesiol* [Internet]. 2020;21(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607><https://doi.org/10.1016/j.ij-su.2020.02.034><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228><https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>
11. Apfelbaum JL, Gross JB, Connis RT, Agarkar M, Arnold DE, Coté CJ, et al.

- Practice guidelines for moderate procedural sedation and analgesia 2018. Vol. 128, *Anesthesiology*. 2018. 437–479 p.
12. Friedrich S, Meybohm P, Kranke P. Nulla Per Os (NPO) guidelines: time to revisit? *Curr Opin Anaesthesiol*. 2020;33(6):740–5.
 13. Malhotra S. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway. *Pract Guidel Anesth*. 2016;(2):127–127.
 14. Detsky ME, Jivraj N, Adhikari NK, Friedrich JO, Pinto R, Simel DL, et al. Will this patient be difficult to intubate? the rational clinical examination systematic review. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(5):493–503.
 15. Phero JC, Rosenberg MB, Giovannitti JA. Adult airway evaluation in oral surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* [Internet]. 2013;25(3):385–99. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coms.2013.04.005>
 16. Tait AR, Teig MK, Voepel-Lewis T. Informed consent for anesthesia: a review of practice and strategies for optimizing the consent process. *Can J Anesth*. 2014;61(9):832–42.
 17. Thomson A, Andrew G, Jones DB. Optimal sedation for gastrointestinal endoscopy: Review and recommendations. *J Gastroenterol Hepatol*. 2010;25(3):469–78.
 18. Sharma VK, Nguyen CC, Crowell MD, Lieberman DA, de Garmo P, Fleischer DE. A national study of cardiopulmonary unplanned events after GI endoscopy {A figure is presented}. *Gastrointest Endosc*. 2007;66(1):27–34.
 19. Bakry MA, Bakry RA. Changes in topographic electroencephalogram during deepening levels of propofol sedation based on alertness/sedation scale under bispectral index guidance. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2019;51(3):224–9.
 20. Sessler CN, Grap MJ, Ramsay MA. Evaluating and monitoring analgesia and sedation in the intensive care unit. *Crit Care*. 2008;12(Suppl 3):S2.
 21. Park WY, Shin YS, Lee SK, Kim SY, Lee TK, Choi YS. Bispectral index monitoring during anesthesiologist-directed propofol and remifentanyl sedation for endoscopic submucosal dissection: A prospective randomized controlled trial. *Yonsei Med J*. 2014;55(5):1421–9.
 22. Mahmud N, Berzin TM. Extended Monitoring during Endoscopy. *Gastrointest Endosc Clin N Am* [Internet]. 2016;26(3):493–505. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.giec.2016.02.006>
 23. Gottlieb KT, Banerjee S, Barth BA, Bhat YM, Desilets DJ, Maple JT, et al.

- Monitoring equipment for endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2013;77(2):175–80.
24. Arakawa H, Kaise M, Sumiyama K, Saito S, Suzuki T, Tajiri H. Does pulse oximetry accurately monitor a patient's ventilation during sedated endoscopy under oxygen supplementation? *Singapore Med J.* 2013;54(4):212–5.
 25. Deitch K, Miner J, Chudnofsky CR, Dominici P, Latta D. Does End Tidal CO₂ Monitoring During Emergency Department Procedural Sedation and Analgesia With Propofol Decrease the Incidence of Hypoxic Events? A Randomized, Controlled Trial. *Ann Emerg Med [Internet].* 2010;55(3):258–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.07.030>
 26. Ng P. Propofol vs traditional sedatives for sedation in endoscopy: A systematic review and meta-analysis. *World J Gastrointest Endosc.* 2014;25(3):353.
 27. Lin OS. Sedation for routine gastrointestinal endoscopic procedures: A review on efficacy, safety, efficiency, cost and satisfaction. *Intest Res.* 2017;15(4):456–66.
 28. Dossa F, Megetto O, Yakubu M, Zhang DDQ, Baxter NN. Sedation practices for routine gastrointestinal endoscopy: a systematic review of recommendations. *BMC Gastroenterol [Internet].* 2021;21(1):1–18. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01561-z>
 29. Early DS, Lightdale JR, Vargo JJ, Acosta RD, Chandrasekhara V, Chathadi K V., et al. Guidelines for sedation and anesthesia in GI endoscopy. *Gastrointest Endosc [Internet].* 2018;87(2):327–37. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.07.018>
 30. Wahidi MM, Jain P, Jantz M, Lee P, Mackensen GB, Barbour SY, 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 [Internet].* 2011;140(5):1342–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.10-3361>
 31. José RJ, Shaefi S, Navani N. Sedation for flexible bronchoscopy: Current and emerging evidence. *Eur Respir Rev.* 2013;22(128):106–16.
 32. Conway A, Rolley J, Sutherland JR. Midazolam for sedation before procedures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2016(5).
 33. Hinkelbein J, Lamperti M, Akeson J, Santos J, Costa J, De Robertis E, et al. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(1):6–24.

34. Goudra B, Gouda G, Mohinder P. Recent Developments in Drugs for GI Endoscopy Sedation. *Dig Dis Sci* [Internet]. 2020;65(10):2781–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10620-020-06044-5>
35. Lee SH, Kim N, Lee CY, Ban MG, Oh YJ. Effects of dexmedetomidine on oxygenation and lung mechanics in patients with moderate chronic obstructive pulmonary disease undergoing lung cancer surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33(4):275–82.
36. Kim N, Yoo YC, Lee SK, Kim H, Ju HM, Min KT. Comparison of the efficacy and safety of sedation between dexmedetomidine-remifentanil and propofol-remifentanil during endoscopic submucosal dissection. *World J Gastroenterol*. 2015;21(12):3671–8.
37. Nishizawa T, Suzuki H, Hosoe N, Ogata H, Kanai T, Yahagi N. Dexmedetomidine vs propofol for gastrointestinal endoscopy: A meta-analysis. *United Eur Gastroenterol J*. 2017;5(7):1037–45.
38. Sahinovic MM, Struys MMRF, Absalom AR. Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Propofol. *Clin Pharmacokinet* [Internet]. 2018;57(12):1539–58. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40262-018-0672-3>
39. Gotoda T, Okada H, Hori K, Kawahara Y, Iwamuro M, Abe M, et al. Propofol sedation with a target-controlled infusion pump and bispectral index monitoring system in elderly patients during a complex upper endoscopy procedure. *Gastrointest Endosc* [Internet]. 2016;83(4):756–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2015.08.034>
40. Asserhøj LL, Mosbech H, Krøigaard M, Garvey LH. No evidence for contraindications to the use of propofol in adults allergic to egg, soy or peanut. *Br J Anaesth*. 2016;116(1):77–82.
41. Mazanikov M, Udd M, Kylänpää L, Lindström O, Aho P, Halttunen J, et al. Patient-controlled sedation with propofol and remifentanil for ERCP: A randomized, controlled study. *Gastrointest Endosc* [Internet]. 2011;73(2):260–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2010.10.005>
42. Borrat X, Valencia JF, Magrans R, Gimenez-Mila M, Mellado R, Sendino O, et al. Sedation-analgesia with propofol and remifentanil: Concentrations required to avoid gag reflex in upper gastrointestinal endoscopy. *Anesth Analg*. 2015;121(1):90–6.

43. Lapiere CD, Johnson KB, Randall BR, Egan TD. A simulation study of common propofol and propofol-opioid dosing regimens for upper endoscopy: Implications on the time course of recovery. *Anesthesiology*. 2012;117(2):252–62.
44. Stroumpos C, Manolaraki M, Paspatis GA. Remifentanyl, a different opioid: Potential clinical applications and safety aspects. *Expert Opin Drug Saf*. 2010;9(2):355–64.
45. Yoo YC. Endoscopic sedation: Risk assessment and monitoring. *Clin Endosc*. 2014;47(2):151–4.
46. Jones MR, Karamnov S, Urman RD. Characteristics of Reported Adverse Events During Moderate Procedural Sedation: An Update. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2018;44(11):651–62.
47. Triantafyllidis JK, Merikas E, Nikolakis D, Papalois AE. Sedation in gastrointestinal endoscopy: Current issues. *World J Gastroenterol*. 2013;19(4):463–81.
48. Leiten EO, Martinsen EMH, Bakke PS, Eagan TML, Grønseth R. Complications and discomfort of bronchoscopy: a systematic review. *Eur Clin Respir J*. 2016;3(1):33324.
49. Cohen LB. Patient Monitoring During Gastrointestinal Endoscopy: Why, When, and How? *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2008;18(4):651–63.
50. Levy I, Gralnek IM. Complications of diagnostic colonoscopy, upper endoscopy, and enteroscopy. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* [Internet]. 2016;30(5):705–18. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpg.2016.09.005>
51. Beach ML, Cohen DM, Gallagher SM, Cravero JP. Major Adverse Events and Relationship to. *Anesthesiology*. 2016;124(1):80–8.
52. Harris ZP, Liu J, Saltzman JR. Quality Assurance in the Endoscopy Suite: Sedation and Monitoring. *Gastrointest Endosc Clin N Am* [Internet]. 2016;26(3):553–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.giec.2016.02.008>
53. Sachs HC. The transfer of drugs and therapeutics into human breast milk: An update on selected topics. *Pediatrics*. 2013;132(3).
54. Coté CJ, Wilson S. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures. *Pediatr Dent*. 2019;41(4):259–60.
55. Chidambaran V, Costandi A, D’Mello A. Propofol: A Review of its Role in Pediatric Anesthesia and Sedation. *CNS Drugs*. 2015;29(7):543–63.

56. Jevtovic-Todorovic V, Absalom AR, Blomgren K, Brambrink A, Crosby G, Culley DJ, et al. Anaesthetic neurotoxicity and neuroplasticity: An expert group report and statement based on the BJA Salzburg Seminar. *Br J Anaesth.* 2013;111(2):143–51.
57. Kim SH, Choi YS, Lee SK, Oh H, Choi SH. Comparison of general anesthesia and conscious sedation in procedure-related complications during esophageal endoscopic submucosal dissection. *Surg Endosc [Internet].* 2020;34(8):3560–6. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07663-9>