



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**SEGURIDAD Y EFICACIA DE SEDACION CONSCIENTE CON REMIFENTANILO Y
MIDAZOLAM EN ENDOSCOPIA ALTA**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:
Abril Cecilia García Ramos

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: Dr. Ramón Humberto Navarro Yanes
Hospital General del Estado de Sonora

CODIRECTOR: Dr. Salvador Terán Rivera
Hospital General del Estado de Sonora

COMITÉ TUTOR: Dra. Julieta Gómez Cruz
Instituto Mexicano del Seguro Social
Nohelia Guadalupe Pacheco Hoyos
Hospital General del Estado de Sonora

Hermosillo Sonora; 11 de octubre de 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

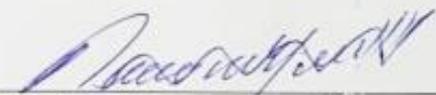
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS
VOTO APROBATORIO DEL COMITÉ DE TESIS

Hermosillo Sonora a 11 de Octubre del 2021

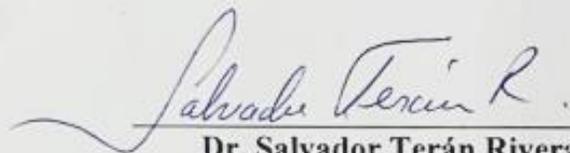
DR. JORGE RUBÉN BEJAR CORNEJO
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN; HOSPITAL GENERAL DEL
ESTADO DR. ERNESTO RAMOS BOURS

A/A: COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

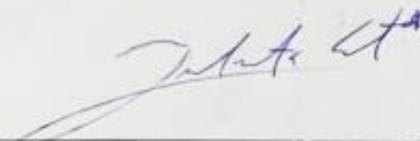
Por medio de la presente hacemos constar que hemos revisado el trabajo del médico residente de **tercer** año: **Abril Cecilia García Ramos** de la especialidad de **Anestesiología**. Una vez revisado el trabajo y tras la evaluación del proyecto por medio de seminarios hemos decidido emitir nuestro **voto aprobatorio** para que el sustentante presente su investigación en su defensa de examen y pueda continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista.



Dr. Ramón Humberto Navarro
Yanes
Tutor principal



Dr. Salvador Terán Rivera
Tutor principal



Julieta Gómez Cruz
Asesor de tesis



Nohelia Guadalupe Pacheco Hoyos
Asesor de tesis

DEDICATORIA

No hay palabras para agradecer el apoyo incondicional de mis papás durante toda mi vida, todos mis logros son gracias a ellos, espero siempre llenarlos de orgullo.

A Jorge por ser tan paciente, creer en mí y estar conmigo en etapas tan distintas y complicadas de mi preparación.

A Julieta que aparte de ser una excelente amiga, es una colega ejemplar que siempre me ha motivado desde el primer día de mi residencia.

Por último, a todas las personas que han cruzado en mi camino, aportando una enseñanza, ayuda o un momento agradable y que han hecho más sencillo mi paso durante estos casi 3 años.

INDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	13
OBJETIVO GENERAL	13
OBJETIVOS PARTICULARES	13
HIPÓTESIS CIENTÍFICA	14
MARCO TEÓRICO	15
MATERIALES Y MÉTODOS	28
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
CONCLUSIONES	44
LITERATURA CITADA	45
ANEXOS	48

RESUMEN

Antecedentes: El remifentanilo por medio de infusión controlada por objetivo (TCI) para sedación consciente ha sido descrito en la literatura para múltiples intervenciones. Actualmente hay escasa bibliografía sobre su uso en endoscopia digestiva alta, por lo que en este estudio se combinó con dosis única ansiolítica de midazolam y se buscó, comprobar y evaluar la estabilidad hemodinámica y ventilatoria, así como la eficacia durante este procedimiento.

Métodos: A 15 pacientes sometidos a endoscopia gastrointestinal alta se les aplicó premedicación con lidocaína en spray 90 mg en orofaringe, y en sala de endoscopia midazolam a 0.03 mg/kg IV y se inició remifentanilo TCI a 3 ng/ml para pacientes menores de 65 años y para mayores a 2 ng/ml durante 2 minutos con el modelo de Minto, y posteriormente se tituló con base a la respuesta del paciente. Se registraron signos vitales y grado de sedación a los 2, 5, 10, 15 minutos, previo a su salida de quirófano y en sala de recuperación postanestésica. Así como presencia de eventos adversos como apnea, tórax leñoso, bradicardia, prurito, náuseas y vómitos postoperatorios. Se evaluó el grado de satisfacción del paciente al finalizar el procedimiento.

Resultados: La saturación de oxígeno se mantuvo con una media de 97%. El resto de los signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica) sus valores basales promedio disminuyeron al finalizar el procedimiento en un 10%, 18% y 13.6%, respectivamente (p 0.038, p 0.000, p 0.009). No se requirió apoyo farmacológico con anticolinérgicos, ni agonistas adrenérgicos de rescate. Se mantuvo una moda de sedación en la escala de Ramsay de 3, sin presentar movimientos que interfirieran con el estudio y

Ramsay de 2 en la sala de recuperación postanestésica. Se obtuvo un adecuado grado de satisfacción del paciente. No se presentaron eventos adversos durante el transanestésico, ni en sala de recuperación.

Conclusiones: La sedación consciente con remifentanilo y midazolam en endoscopia digestiva alta mantiene la estabilidad ventilatoria y genera cambios hemodinámicos que no representan significancia clínica. Ofrece un confort adecuado en los pacientes durante el procedimiento y brinda una recuperación rápida en el postanestésico.

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos endoscópicos gastrointestinales son una herramienta diagnóstica y terapéutica para múltiples enfermedades del tracto digestivo. Actualmente se realizan bajo anestesia y a través de los años se han utilizado múltiples fármacos intentando encontrar la combinación ideal con la cual se obtenga confort del sujeto, condiciones óptimas para la realización de los procedimientos y a la vez que se proteja la seguridad del paciente, ya que ninguno por sí solo satisface todas las necesidades de sedo-analgesia donde se brinde inicio de acción rápida, corta duración, efectos secundarios mínimos y recuperación rápida.

El remifentanilo es el último opioide introducido a la práctica clínica, por sus características farmacológicas se ha utilizado con excelentes resultados para sedación en diversos procedimientos tales como sedación consciente para extracciones dentales, reducciones de articulaciones, curaciones en pacientes quemados, traqueostomía en despierto, broncoscopias, intubación con fibra óptica en despierto, así como analgesia controlada por el paciente en obstetricia y anestesia general o en anestesia total intravenosa (Litman, 2000) (Atterton, 2016).

Se ha demostrado que el remifentanilo es una opción segura en combinación con midazolam en pacientes obesos sometidos a colocación de balón intragrástrico, así como para sedación consciente en ecografías transesofágicas (Fernández Meré, Fernández García, & Álvarez Blanco, 2006) (Renna & et al., 2009).

Se ha utilizado en combinación con propofol para procedimientos endoscópicos tales como endoscopias altas, colangiopancreatografía retrógrada endoscópica y colonoscopias (Xu , Wang, & Si, 2008) (Bill Fontanilla & Baker, 2015) (Morteza Heidari & Loghmani, 2014) (Borrat & et al., 2019). Sin embargo, en la bibliografía solo se reporta un estudio con este

opioide como único fármaco en procedimientos endoscópicos utilizando Target Control Infusion (TCI), por lo que con este estudio se busca describir el comportamiento del paciente bajo sedación consciente con perfusión de remifentanilo guiada por ordenador TCI combinado con dosis únicas de midazolam (Muñoz, 2013). Con los resultados de este trabajo podremos valorar y considerar esta combinación como una opción segura y eficaz para el manejo de pacientes con sedación en endoscopias altas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Con la evolución de las técnicas endoscópicas a través de los años, la frecuencia en su realización y la complejidad de los procedimientos han ido en aumento, requiriendo el apoyo por el servicio de anestesiología para su ejecución. En México, la sedación se ha vuelto parte fundamental y rutinaria en las unidades de endoscopia digestiva beneficiando a las personas involucradas en los procedimientos, al paciente aumentando el grado de satisfacción y cooperación durante el evento y por ende al endoscopista facilitando su trabajo.

En el Hospital General del Estado de Sonora (HGES) se cuenta con una sala exclusiva para procedimientos gastrointestinales endoscópicos, donde el flujo de pacientes es alto. En el 2019 se realizaron 424 endoscopias altas y 192 en el 2020, esta última cifra afectada por la pandemia. Se realizan tanto de manera ambulatoria como en pacientes hospitalizados.

En este estudio el nivel de sedación objetivo es moderada, ya que ofrece la ventaja de conservar la función ventilatoria y cardiovascular del paciente, y aún es capaz de responder a estímulos táctiles. Al mantener al paciente en este nivel de sedación se busca mayor control, y evitar llevarlo a una sedación profunda o anestesia general de manera inadvertida y requerir medidas de soporte ventilatorio y cardiovascular.

La sedación moderada con midazolam y un opioide representa el método estándar de sedación en endoscopias gastrointestinales. No obstante, en los últimos años el propofol ha sido incorporado en estos procedimientos cada vez más en muchos países. Sin embargo, no se ha llegado a un consenso donde se ofrezcan guías de práctica globalmente aceptadas para la sedación en estas áreas, incluso tampoco existen dentro de las instituciones. Es habitual que cada anestesiólogo implemente su manejo dependiendo de la experiencia con cada

fármaco, su disponibilidad y características del paciente; Esto ubica al residente o anestesiólogo no experimentado en EDA en una situación ambigua. Durante los últimos 3 años en el HGES, sólo se ha realizado un trabajo de investigación sobre sedación en endoscopia, razón por la cual es importante crear más protocolos y así recabar información con la cual sea posible crear una guía basada en investigación y no solo en la experiencia.

El remifentanilo es un fármaco que se desarrolló a principios de los 90's, y fue introducido en 1996 al campo clínico. A pesar de ello, en el HGES se encontró disponible hasta el presente año, esto representa una oportunidad para conocer este opioide que ha sido ampliamente utilizado en muchas partes del mundo por anestesiólogos en conjunto o individualmente para anestesia general, anestesia total intravenosa, analgesia en pacientes obstétricas, cuidados intensivos y sedación consciente para múltiples procedimientos. Cada vez se amplían más los límites de su uso conforme más médicos lo utilizan, por lo que el remifentanilo se convierte en un fármaco muy prometedor y versátil. Es necesaria la educación en su uso, para mejorar la conducta de los casos y por ende la calidad de atención que experimentan nuestros pacientes.

En nuestra sala de endoscopia, la cantidad de procedimientos solicitados se realizan diariamente de lunes a viernes en el turno matutino en un periodo aproximado de 6 horas, es importante una recuperación precoz ya que el área postanestésica es utilizada también como preanestésica y cuenta solo con 2 camillas con monitores. Para recibir a los siguientes pacientes en turno, es necesaria la eliminación rápida de los efectos residuales de los fármacos anestésicos y permitir al paciente egresar a su hogar o piso, si es ambulatorio u hospitalizado, respectivamente. Siempre se ha buscado la combinación ideal para lograrlo, en donde obtengamos sedación, analgesia y recuperación corta. A pesar de que en nuestro

hospital el manejo estándar en EDA es la administración de fentanilo y midazolam, y en ocasiones en conjunto con propofol, nos brinda buenos resultados, este año se vivió la carencia de fentanilo por lapsos de tiempo, esto obligo a buscar otros fármacos que representen una opción igual de buena o mejor, para la realización de los procedimientos digestivos endoscópicos.

El remifentanilo es un opioide que posee características farmacológicas especiales por tener una acción rápida de 1-2 minutos, vida media ultracorta (3-6 minutos) y un peculiar metabolismo por esterasas no específicas (independientes de función hepática y renal). Es considerado por algunos artículos que solo o con un hipnótico, podría ser el opiáceo de elección para endoscopia digestiva. Se eligió en este estudio utilizar en conjunto midazolam, una benzodiazepina de acción corta y conocido como el fármaco más ampliamente utilizado en endoscopia por su seguridad. Esta combinación puede representar una opción más de manejo, donde logremos brindarles a nuestros pacientes seguridad hemodinámica y ventilatoria, a la vez que garanticemos el confort durante la EDA, un rápido egreso y esto agilice la dinámica del servicio de endoscopia del hospital.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la seguridad y eficacia de la sedación consciente con remifentanilo y midazolam en pacientes sometidos a endoscopia gastrointestinal alta en el Hospital General del Estado de Sonora “Ernesto Ramos Bours”.

OBJETIVOS PARTICULARES

1. Registrar cambios hemodinámicos y ventilatorios en pacientes sometidos a endoscopia alta bajo sedación con remifentanilo y midazolam.
2. Determinar la frecuencia de eventos adversos como apnea, bradicardia, tórax leñoso, prurito y náuseas y vómitos postoperatorios.
3. Evaluar el grado de sedación transanestésica y postanestésica en pacientes sometidos a endoscopia alta bajo sedación con remifentanilo y midazolam.
4. Valorar el grado de satisfacción del paciente posterior al procedimiento.

HIPÓTESIS CIENTÍFICA

Se espera que, debido a sus características farmacológicas, la utilización de remifentanilo y midazolam en sedación consciente para endoscopias digestivas altas, permita brindar a los pacientes seguridad ventilatoria y hemodinámica, confort y una pronta recuperación postanestésica.

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes

1.1 Evolución de los procedimientos endoscópicos

En la práctica de la medicina la observación es un principio básico, por lo que el ingenio del hombre ha buscado llegar a áreas no visibles en la exploración física habitual y es así como actualmente, cada orificio anatómico del cuerpo humano puede ser inspeccionado. El tubo digestivo es una cavidad con dos orificios que comunican con el exterior, inicia desde la boca y se extiende hasta el ano, y es posible ser estudiada gracias a los avances tecnológicos (Ponsky, 2020).

La endoscopia digestiva ha evolucionado a través de los años y se ha convertido en una piedra angular de la gastroenterología moderna. La primera gastroscopia reportada fue por Kussmaul en 1868 (Sivak, 2006), con las limitaciones de que el intestino es un tubo hueco que no es lineal y es oscuro. Los instrumentos utilizados han avanzado desde tubos rectos, iluminados por luz reflejada por velas, con un alcance limitado y que provocaban molestia considerable a los pacientes, a otros más flexibles y seguros que transmitían la imagen por medio de lentes prismáticos y luz por una lámpara eléctrica; con el descubrimiento de la fibra óptica se creó el primer fibroscopio completamente flexible, actualmente ilumina el espacio que se desea examinar y a la vez transmite imágenes en tiempo real hasta la cámara, que a través de cables y computadoras es posible observarlas en pantalla. (L. Achord & Raman Muthusamy, 2019) (Ponsky, 2020).

Con las innovaciones que continúan avanzando, ahora no solo podemos visualizar el tracto digestivo, sino que también es posible resecar, recuperar, manipular, dividir y hasta sellar tejidos (Edmonson, 1991).

1.2 Endoscopia digestiva alta

La endoscopia gastrointestinal superior (EGD) es un examen directo del esófago, estómago y duodeno mediante un endoscopio flexible. Para realizarse es necesario preparar al paciente con ayuno desde la noche anterior, el objetivo es que el intestino superior este vacío. La posición requerida es en de cúbito lateral izquierdo y se coloca una boquilla en la boca del paciente para proteger dentadura y equipo (Seung-Hwa , 2015).

La endoscopia superior se considera un procedimiento seguro. Las complicaciones del procedimiento per se son muy infrecuentes: lesiones causadas por el propio endoscopio como perforación intestinal, que suele requerir una intervención quirúrgica inmediata; y sangrado, que por lo general es controlable y no significativo. También se puede presentar reflejo vasovagal debido a la distensión gástrica, que resulta de la insuflación de aire para una visualización adecuada de las superficies, o la presión del endoscopio contra la pared del estómago desencadenado bradicardia e hipotensión (Dunkin, 2006) (Vázquez Siqueiros, 2012).

Se puede clasificar como diagnóstica o terapéutica, en la primera solo se visualiza el tracto gastrointestinal, y si es necesario se puede tomar biopsia, pero sin realizar algún tratamiento. Por el contrario, en la endoscopia terapéutica, se introducen instrumentos a través del endoscopio para dilatar segmentos estrechados, destruir o extraer tejido, o administrar terapia al tejido patológico (O'Connor, 2005).

Entre las enfermedades del esófago que pueden ser indicaciones para realizar este procedimiento son reflujo gastroesofágico, varices, acalasia y lesiones por consumo de medicamentos o toxinas, y lesiones premalignas como esófago de Barrett. Enfermedades en

estómago como úlceras gástricas o cáncer gástrico. Dentro de las afecciones más comunes en duodeno son las úlceras. Cuando no se cuenta con un diagnóstico previo, signos y síntomas que se encuentran en la clínica son indicadores suficientes para realizar una EGD como por ejemplo dolor en epigastrio, vómitos persistentes o con sangre. La extracción de cuerpos extraños ingeridos de manera accidental o intencional es posible (Dunkin, 2006) (O'Connor, 2005).

1.2 Anestesia en salas de endoscopia

Para la ejecución de procedimientos endoscópicos a nivel gastrointestinal, administrar una adecuada sedación y analgesia siempre ha sido pieza clave. Esta técnica provoca grados de incomodidad y dolor resultando en ansiedad del paciente y por ende dificulta su cooperación; La colaboración durante su realización es fundamental para el éxito del procedimiento, y para lograr la comodidad del paciente en los primeros años usualmente el endoscopista estaba a cargo, ordenaba una benzodiazepina y un opioide, los cuales eran administrados por una enfermera, y vigilaban al paciente durante el procedimiento (Goulson & Fragneto, 2009). Incluso, en la bibliografía podemos encontrar guías de sedación dirigidas a enfermería, que orientan y capacitan para brindar sedaciones en el servicio de endoscopia. Posteriormente, el aumento en la demanda y el avance en endoscopias resulto en técnicas más estimulantes y complejas, exigiendo completa atención por parte del endoscopista. De esta manera, en México, el anestesiólogo se ha involucrado en el cuidado de estos pacientes, siendo inicialmente de manera ocasional. Actualmente no se realiza una endoscopia sin la presencia de este, aportando su experiencia en el manejo de todos los fármacos anestésicos para un nivel de sedación adecuado y en ocasiones, procedimientos que requieren anestesia general.

El desarrollo de la anestesia ha llevado a adaptarla para tratar subgrupos específicos de pacientes, resultando en subespecialidades como la anestesia cardíaca, la neuroanestesia, etc. Se habla de endoscopia gastrointestinal (EGI) como una futura subespecialidad, debido a que proporcionar anestesia en esta área es más peculiar que muchas otras existentes en anestesiología (Goudra, 2015).

Algunos puntos diferencian la anestesia para EGI de la anestesiología como especialidad principal. Primeramente, el nivel de sedación que se maneja es similar al de la anestesia general. No obstante, se busca mantener ventilación espontánea y supresión del reflejo tusígeno, así como una analgesia adecuada, todo esto sin protección de la vía aérea, lo cual genera un reto para el anestesiólogo. Algunos de los fármacos utilizados pueden llevar al paciente desde una sedación leve hasta una anestesia general profunda, de manera intencionada si la complejidad y duración de la endoscopia lo requiere o inadvertidamente por respuesta inesperada del paciente (Patel, 2005).

Habitualmente, las complicaciones relacionadas con la sedación en EDA están relacionadas con las vías respiratorias. Se ha reportado que la frecuencia de paro cardíaco durante la EGI superior es más alta que la anestesia regional o anestesia general.

Suelen ser procedimientos ambulatorios, realizados en unidades donde no se cuenta con piso o terapia intensiva, y que, en caso de presentarse alguna complicación, el paciente tenga que ser trasladado a una unidad hospitalaria completa. El flujo de pacientes es alto y por ello, exige una recuperación postanestésica pronta, donde el efecto residual de los anestésicos se elimine rápidamente. Generalmente en las unidades ambulatorias los pacientes son ASA I-II, sin embargo, en hospitales como el nuestro, se atienden pacientes desde ASA I hasta V,

demandando adecuada toma de decisiones y habilidad para solución de problemas (Goudra, 2015). Por todo lo mencionado es trascendental establecer pautas para el crecimiento de esta área en rápida expansión.

2. Sedación

2.1 Niveles de sedación

La definición de Sedación por la ASA es: «El estado de la 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». Es decir, no hay pérdida total de la consciencia, solo disminución (Soto Toussaint, 2015) (Hinkelbein, 2018).

La ASA también define 4 niveles de sedación (tabla 1): El primero es sedación mínima o ansiólisis, el paciente responde normalmente a órdenes verbales. La función cognitiva y la coordinación pueden estar afectados, sin embargo, las funciones respiratoria y cardiovascular se mantienen íntegras.

Segundo nivel, sedación consciente o sedo-analgésia moderada, la consciencia está deprimida, hay respuesta intencionada a órdenes verbales, solas o acompañadas de una ligera estimulación táctil. Mantiene vía aérea permeable y ventilación espontánea. La función cardiovascular por lo regular está preservada.

Tercer nivel, sedación profunda, existe mayor depresión de la consciencia por lo que los pacientes no pueden despertarse fácilmente. Sin embargo, hay respuesta a estimulación repetida o dolorosa. La función respiratoria se puede afectar, el paciente puede llegar a ser

incapaz de mantener la vía aérea permeable y la ventilación espontánea ser ineficaz. Por lo contrario, la función cardiovascular suele mantenerse.

Cuarto nivel o anestesia general, que, siguiendo estrictamente la definición de la ASA, ya no es correcto incluirla dentro de esta clasificación, Existe una pérdida de conciencia total, sin respuesta a estímulos verbales, táctiles, ni dolorosos. Los pacientes habitualmente tienen depresión ventilatoria y requieren apoyo para mantener la vía aérea permeable. En contraste con los otros niveles, la función cardiovascular puede verse comprometida.

Tabla 1. Clasificación del ASA del grado de sedación.

Nivel de sedación	Sedación mínima (ansiólisis)	Sedación moderada (Consicente)	Sedación profunda	Anestesia general
Grado de respuesta	Normal, responde a estímulo verbal	Responde a estímulo verbal y táctil	Respuesta a estímulos dolorosos y/o repetidos	Sin respuesta a estímulos dolorosos
Vía aérea	No afectada	No requiere intervención	Puede requerir intervención	Con frecuencia requiere intervención
Ventilación espontánea	No afectada	Adecuada	Puede ser adecuada	Con frecuencia inadecuada
Función cardiovascular	No afectada	Usualmente mantenida	Usualmente mantenida	Puede estar alterada

El monitor de índice biespectral es una herramienta no invasiva aprobada por la FDA, que se ha utilizado para proporcionar una medición cuantitativa objetiva del nivel de hipnosis en la práctica clínica desde 1997. Un puntaje BIS mayor de 90 indica un paciente despierto; 71-90, sedación leve a moderada; 61 a 70, sedación profunda; y 40 a 60, anestesia general (Haberland, 2011).

Al brindar una sedación, el nivel requerido para el mismo procedimiento puede variar de un individuo a otro. La diferencia entre los dos primeros niveles no siempre es clara, por el contrario, el tercer y cuarto nivel requieren conocimiento e intervenciones específicas, que por lo general solo el anestesiólogo domina completamente, y es capaz de rescatar al paciente de un nivel de sedación más profundo de lo planeado.

Existen escalas aprobadas para establecer el nivel de sedación concreto y que tienen relación con la que se describió previamente, como la escala modificada de Ramsay (tabla 2).

Tabla 2. Escala de sedación de Ramsay

Nivel	Descripción
1	paciente ansioso y agitado
2	paciente cooperador, orientado y tranquilo
3	paciente dormido con respuesta a órdenes verbales
4	paciente dormido con respuesta breve a la luz y al sonido
5	paciente con respuesta sólo al dolor intenso
6	paciente sin respuesta

2.2 Objetivos

El deseo de conservar un equilibrio entre la comodidad y seguridad del paciente y a la vez facilitar la dinámica de un servicio de endoscopia, como anestesiólogos nos lleva a la búsqueda constante de medicamentos que por sí solos o en combinación nos brinden las condiciones óptimas para realizar los procedimientos digestivos endoscópicos altos.

En EDA el rango de trabajo buscado por lo general es una sedación consciente o moderada (Redondo Cerezo, 2018), ya que permite adecuada tolerancia al procedimiento, disminuye incomodidad, dolor, brinda ansiólisis, coloca al paciente en un estado cooperador para el trabajo del endoscopista y finalmente se espera una recuperación postanestésica más rápida;

Siempre cuidando conservar la función respiratoria y cardiovascular, dando como resultado menores posibilidades de presentar complicaciones.

Al seleccionar el nivel de sedación para la anestesia se tiene que tomar la decisión en conjunto con el paciente, endoscopista y anestesiólogo.

2.3 Complicaciones

La sedo-analgésia para un procedimiento puede causar diversas complicaciones que pueden suceder durante o posterior al procedimiento, algunas inevitablemente a pesar de administrar una anestesia adecuada; Desde grados leves hasta potencialmente mortales. El mayor porcentaje de complicaciones durante una EDA es derivado de la sedación y no del mismo procedimiento endoscópico, por lo que es relevante conocer con qué situaciones nos podemos enfrentar para actuar oportunamente.

En la literatura se ha registrado que las principales complicaciones presentadas en procedimientos endoscópicos bajo sedación son las cardiopulmonares (0.06 a 0.4%), sin embargo, representan el 50% de la morbilidad y 60% de la mortalidad. A través de los años, los eventos adversos inherentes al procedimiento continúan disminuyendo, por el contrario, las relacionadas a la anestesia se mantienen altas (Redondo Cerezo, 2018)(14).

Desaturación de oxígeno. La hipoxia durante la endoscopia digestiva alta es bien conocida como una complicación. Se reporta tanto en pacientes bajo sedación como en no sedados, se cree que el paso del endoscopio genera una obstrucción en la vía aérea. En pacientes sedados aumenta significativamente la incidencia de su presentación. Se puede deber por depresión respiratoria o apnea debido a disminución en la ventilación por depresión de los centros de control respiratorio. Todos los sedantes, opioides y agentes de inhalación de anestesia general

pueden deprimir los impulsos hipercánicos y/o hipoxémicos periféricos, y al realizar una sedación moderada este riesgo es mínimo (Hinkelbein, 2018) (Wang, 2000). Hipotensión. Su presencia durante la sedación habitualmente se atribuye a episodios vasovagales o al uso de agentes sedantes y anestésicos que deprimen el flujo simpático hacia el sistema cardiovascular.

Bradycardia. Puede ser desencadenada por distensión gástrica, la presión del endoscopio contra la pared del estómago o por el efecto de algún fármaco anestésico. Se describen otras complicaciones durante EDA como reacciones alérgicas, broncoaspiración, arritmias, náusea y vómito, hipertensión, etc.

3. Fármacos

3.1 Anestésico local

Los anestésicos tópicos bloquean los canales de sodio de las terminaciones neuronales de las membranas, interrumpiendo la conducción sináptica. Hay varios anestésicos locales disponibles para utilización tópica como son benzocaína, tetracaína y lidocaína. Su aplicación sobre mucosas permite que sean sencillos de administrar, brinda una anestesia local rápida, eficaz y de corta duración (Kumar, Chawla, & Goyal, 2015).

Es importante conocer las precauciones al utilizarlos, su alta absorción por la mucosa hacia la circulación general por la abundante vascularización de la pared posterior de la orofaringe nos puede generar efectos adversos sistémicos. La lidocaína es el medicamento utilizado en EDA, la presentación comercial como aerosol presurizado al 10%, permite una dosis por cada atomización de 10 mg (Somchai, 2015).

Los beneficios de anestesia tópica con lidocaína en endoscopia fueron validados. Sin sedación, suprime el reflejo nauseoso y los endoscopistas refieren mayor facilidad en la introducción del endoscopio con su aplicación. No se encuentra en la literatura una dosis estandarizada para la lidocaína tópica en procedimientos gastroendoscópicos, el rango descrito oscila desde 30 mg hasta 100 mg (Gordon Leitch, 1993).

3.2 Midazolam

Las benzodíacepinas poseen propiedades ansiolíticas, sedantes, anticonvulsivantes, inductoras del sueño y relajantes musculares. Su mecanismo de acción es por medio de su unión con el receptor GABA. Las características farmacocinéticas del midazolam lo posicionan como un fármaco adecuado para procedimientos ambulatorios. Es considerado como parte de la terapia clásica de sedación en EDA.

Tiene un inicio de acción de 3 minutos. Su vía de administración habitual es intravenosa. Sufre metabolismo hepático y se elimina vía renal en productos conjugados. Su vida media de eliminación es de solo 4 horas, por lo que, a pesar de administrarlo de manera repetida o continua, el paciente se logra recuperar rápidamente. Se debe de tener precaución en el anciano, por su mayor duración de acción y en situaciones clínicas donde sus efectos son potenciados como hipoalbuminemia, hepatopatía y fármacos que inhiben la actividad del citocromo CYP3A4 como imidazoles, inhibidores de la proteasa, fenitoína y dilitiazem. En insuficiencia renal crónica sólo es necesario ajustar las dosis repetidas, por el efecto acumulativo de metabolitos activos (Delgado Ochoa, 2007).

Carecen de propiedades analgésicas. Los efectos en el sistema cardiocirculatorio son mínimos en individuos sanos, disminuyen las resistencias vasculares periféricas y descienden la presión arterial, pero mantiene la frecuencia cardiaca, presión de llenado y gasto cardiaco.

Ventilatoriamente disminuye el volumen corriente y se compensa con el aumento de la frecuencia respiratoria. Aumenta la PaCO₂ por depresión de la ventilación diafragmática, aumentando el esfuerzo ventilatorio de la caja torácica. La incidencia de hipoventilación y apnea se relaciona con la velocidad de administración, dosis total y condiciones patológicas previas del paciente.

La dosis recomendada de midazolam para obtener una sedación adecuada para un procedimiento endoscópico digestivo es muy variable. De manera generalizada, la dosis que se recomienda es de 0,007-0,015 mg/kg.

3.3 Remifentanilo

Los opiáceos se encargan de proporcionar una analgesia adecuada y controlar el estímulo nociceptivo. El remifentanilo es un opioide sintético de más reciente introducción. Es derivado del fentanilo, es potente agonista de los receptores μ .

Tiene un inicio de acción rápido de 1-2 minutos, vida media ultracorta de 3-6 minutos. Tiene una forma peculiar de metabolizarse, por medio de esterasas tisulares no específicas (que son independientes de la función hepática o renal). El remifentanilo no tiene efecto acumulativo en perfusión continua, independientemente de la duración. Se elimina 80% del plasma a los 10 minutos, y el paciente carece de analgesia residual y depresión respiratoria.

A pesar de no ser necesario su ajuste en insuficiencia hepática o renal, si es necesario en pacientes de la tercera edad. Se recomienda la reducción del 50-70% en personas mayores de 70 años.

Los efectos adversos reportados menos preocupantes son prurito, náuseas y vómito, no obstante, la incidencia es menor que con otros opioides. Además, puede provocar bradicardia e hipotensión vagal. No libera histamina a altas dosis y produce sedación sin hipnosis. Los efectos secundarios que deben de alertar a todos los que utilicen este fármaco son la depresión respiratoria que puede llevar hasta apnea y tórax leñoso, ambos se encuentran relacionados a la dosis y velocidad de administración, no se recomienda su utilización en bolos intravenosos, y la bibliografía apoya que al tener en cuenta estas precauciones, los efectos negativos en la mayoría de los casos pueden ser evitados (O'Connor, 2005) (Martínez, 2003) .

Las dosis recomendadas de remifentanilo utilizadas para sedación consciente varían dependiendo del procedimiento, para perfusión es posible utilizar mcg/kg/min o bombas de infusión controlada por objetivos (TCI), en caso de este último, el modelo más utilizado es el de Minto, ofrece al usuario la ventaja de tomar en cuenta el sexo, edad, peso y altura del paciente, y de esta forma predecir la farmacocinética del remifentanilo individualmente. Para procedimientos endoscópicos se han administrado concentraciones en sitio efector de 1-4.5 ng/ml (Atterton, 2016) (Muñoz, 2013).

Desde que los anestesiólogos se encuentran de tiempo completo en la unidad de endoscopia digestiva, se ha utilizado el remifentanilo con éxito para sedación consciente con ventilación espontánea (Sivak, 2006) en procedimientos diagnósticos o terapéuticos, ya que sus

particularidades farmacológicas permiten una rápida recuperación de la sedación, alta precoz y un flujo más ágil de pacientes en el servicio (Martínez, 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realiza estudio del tipo prospectivo, longitudinal y clínico-farmacológico en un periodo comprendido entre 1 de marzo a 20 de agosto del 2021 en el Hospital General del Estado “Ernesto Ramos Bours”.

Se aplicaron los siguientes criterios de muestreo:

Criterios de inclusión

Se seleccionaron pacientes de 18-85 años, de ambos sexos, con puntuación ASA de I-III, con cualquier diagnóstico que necesitarán realizarse endoscopia alta programada o de urgencia en el Hospital General del Estado Dr. Ernesto Ramos Bours.

Criterios de exclusión

Se excluyeron sujetos con puntuación ASA mayor a III, plan anestésico: anestesia general, hipersensibilidad conocida a remifentanilo, midazolam o lidocaína, antecedente de adicción a opioides, neumopatía importante y mujeres embarazadas.

Criterios de eliminación

Pacientes que durante el procedimiento presenten algún evento adverso como sangrado activo o conversión a anestesia general.

Ejecución

Se recibió a cada paciente al área de preanestesia, se interrogatorio y valoró el cumplimiento de criterios de inclusión del estudio, se explicaron los beneficios y riesgos del procedimiento anestésico y firmó consentimiento informado. Se colocó o verificó permeabilidad de 1 vía

periférica en una extremidad superior, con una solución cristaloide para su mantenimiento y una llave de 3 vías conectada al catéter de veno-punción. Se administró anestesia local en orofaringe, 90 mg en dosis fraccionadas de lidocaína simple en spray al 1%. Se registraron los signos vitales basales (frecuencia cardiaca, saturación de O₂, presión arterial sistólica y diastólica).

Se pasó a la sala de endoscopia y en la misma camilla, se colocó al paciente en posición de decúbito lateral izquierdo, se monitorizó tipo 1 y se administró O₂ suplementario con puntillas nasales a 3l/min, se conectó en la llave de 3 vías equipo de bomba purgado con remifentanilo previamente preparado (1 mg de remifentanilo en 100 ml de solución fisiológica). Se administró midazolam 0.03 mg/kg de peso, se colocó la boquilla y se inició remifentanilo a TCI concentración en sitio efecto de 3 ng/ml con el modelo del Minto y se seleccionó en aplicación i-Tiva un tiempo de inducción de 2 minutos, posteriormente se comunicó al endoscopista iniciar el procedimiento y al pasar el endoscopio a esófago se ajustó TCI de remifentanilo de acuerdo a la respuesta del paciente, se buscó alcanzar. En caso de pacientes añosos mayores de 65 años se inició TCI en sitio efector a 2 ng/ml durante 2 minutos.

Se registraron signos vitales (frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y diastólica, saturación de oxígeno), TCI de remifentanilo, nivel de sedación a través de la escala de Ramsay, movimientos del paciente como 1, 2 y 3, si no tiene movimiento, movimiento que no interfiere y movimientos que, si interfieren con la realización de la endoscopia, respectivamente; basales, a los 2, 5, 10 y 15 minutos durante el procedimiento. Así como la presencia de eventos adversos tales como apnea, bradicardia <45 lpm, tórax leñoso, prurito, náuseas y vómito. Así como la necesidad de utilizar efedrina en caso de presión arterial media

<55 mmHg en dos tomas consecutivas y administración de atropina si la frecuencia cardiaca fue <45 lpm. Cuando el endoscopista informó el retiro del endoscopio, el remifentanilo se suspendió y se tomaron signos vitales de salida y el grado de sedación.

En la sala de recuperación postanestésica, se registraron los signos vitales, el nivel de sedación residual, la experiencia del paciente durante el procedimiento como buena, regular o mala y la presencia de eventos adversos anteriormente comentados.

Materiales

Tabla 3. Recursos implicados en el estudio.

Recursos físicos	Recursos humanos
<ul style="list-style-type: none"> • Medicamento proporcionado por hospital y por director de tesis (remifentanilo y midazolam) • Lidocaína en spray (solución al 10%) • Bombas volumétricas • Aplicación I-TIVA en teléfono móvil • Equipo de venoclisis para bomba de infusión • Llave de tres vías • Puntas de oxígeno • Abatelenguas de madera • Solución fisiológica al 0.9% de 100 ml • Monitores de oximetría, electrocardiograma, presión arterial automática • Equipo básico y avanzado de manejo de vía aérea • Carro rojo de reanimación cardiopulmonar • Fármacos vasopresores (efedrina, adrenalina) • Fármaco anticolinérgico (atropina) • Ventilador mecánico • Toma de oxígeno y aspiración 	<ul style="list-style-type: none"> • Pacientes del Hospital General del Estado sometidos a endoscopia digestiva alta • Adscritos de anestesiología • Residentes de anestesiología • Alumnos de diplomado de endoscopia • Adscritos de endoscopia • Enfermeras de endoscopia • Enfermeras de sala de preanestesia y recuperación

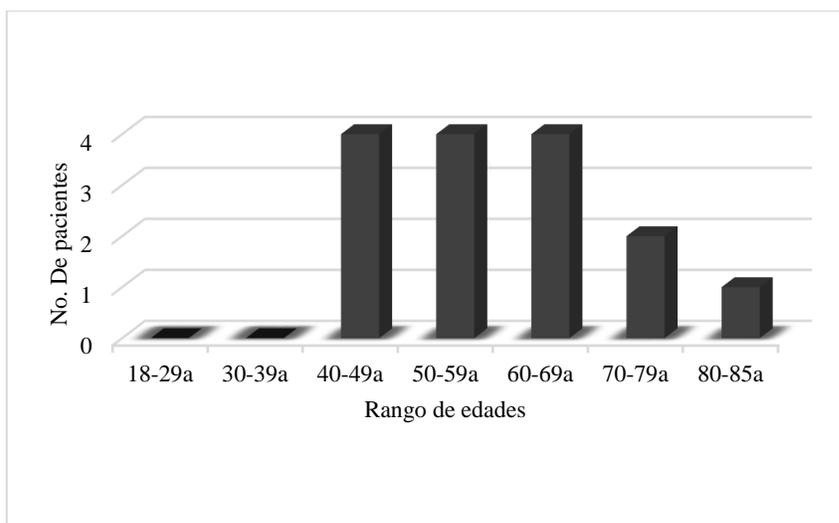
ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto fue ajustado al reglamento de la Ley General en Materia de Investigación para la salud, así como a la declaración de Helsinki adoptada en junio de 1964, en su versión enmendada del 2004, además de las normas mexicanas 313, 314, 315, que se apegan a las normativas y demás relativas a estudios sobre seres humanos.

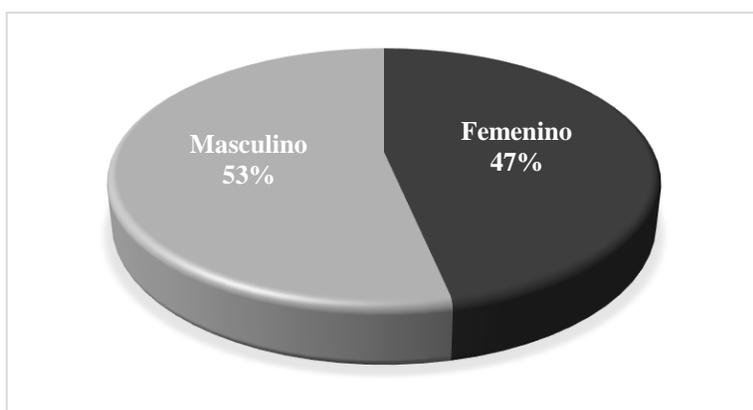
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra del estudio se conformó por 15 pacientes, de los cuales 7 fueron mujeres (47%) y 8 hombres (53%). El rango de edad varió desde los 47 hasta los 84 años. El 100 % de los pacientes fueron clasificados con estado físico ASA III.

Gráfica 1. Distribución de pacientes por edad.



Gráfica 2. Pacientes de acuerdo a sexo.



El remifentanilo por medio de infusión controlada por objetivo ha sido utilizado como sedación y/o analgesia en múltiples procedimientos. Sin embargo, no ha sido descrito para

procedimientos endoscópicos en combinación con midazolam. Por lo general, en manos de un endoscopista experimentado, la EDA dura de 10-20 minutos en completarse (Cohen, 2020). En nuestro estudio se tomaron los primeros 15 minutos de cada procedimiento para hacer posible la descripción estadística del comportamiento hemodinámico y ventilatorio de los pacientes. Los anestesiólogos suelen utilizar fármacos en bolos por la rapidez del estudio, no obstante, en caso del remifentanilo se sugiere evitar los bolos por el mayor riesgo de presentar efectos adversos, razón por la cual al utilizar una perfusión continua por medio de TCI con el modelo de Minto, nos brinda seguridad de tener mejor control en su administración y por ende en su farmacodinamia, y a la vez comodidad, ya que al utilizar una bomba conectada a una venoclisis con extensión hacia el catéter de venopunción, nos permite tener rápido acceso con una mano al ajuste de la dosis del medicamento, y poder actuar rápidamente en caso de necesidad de apoyar ventilatoriamente al paciente o cualquier otro imprevisto que surja durante el procedimiento.

En cuanto a los signos vitales, no se registraron frecuencias cardiacas (FC) menores a 45 lpm, la mínima reportada fue de 49 lpm y la máxima de 112 lpm. La saturación de oxígeno no bajo de 93%. La presión arterial sistólica menor fue de 82 mmHg y la máxima de 173 mmHg. La presión arterial mínima presentada fue de 38 mmHg y el valor máximo fue de 91 mmHg.

Tabla 4. Registro de signos vitales y grado de sedación durante la utilización de remifentanilo y midazolam en endoscopia alta y en sala de recuperación postanestésica (urpa).

		Basal	2 min	5 min	10 min	15 min	Salida	Urpa
Frecuencia cardiaca	Mínimo	55	54	49	54	55	51	53
	Máximo	105	99	98	107	112	103	104
	Mediana	77	66	74	70	69	69	68
	Promedio	77.06	71.86	72.86	76	74.73	72.73	72.86
Saturación de oxígeno	Mínima	95	94	95	95	92	93	97
	Máxima	100	100	100	100	100	100	100
	Mediana	98	98	99	98	97	98	99
	Promedio	97.8	97.8	97.93	97.93	96.73	97.86	98.6
Presión arterial sistólica	Mínima	84	93	86	86	70	82	92
	Máxima	173	166	160	155	146	150	156
	Mediana	137	120	121	105	102	115	125
	Promedio	126.86	126.06	120.73	112.6	108.12	113.33	123
Presión arterial diastólica	Mínima	48	40	40	38	48	52	51
	Máxima	91	81	82	86	79	79	103
	Mediana	76	70	55	59	53	64	66
	Promedio	73.4	66.33	57.06	57.26	58.73	63.2	67.66

El análisis consistió en una evaluación cuantitativa de una sola muestra relacionada en distintos tiempos. Las variables evaluadas fueron frecuencia cardiaca, Tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica, saturación de oxígeno y TCI. Cada una de estas fue evaluada con su par cercano para evaluar si existían diferencias significativas entre cada intervalo de tiempo. La tabla 1 muestra los valores promedio de cada una de estas variables pareadas para la muestra de 15 pacientes evaluados. Las mediciones se realizaron de forma basal, a los 2, 5, 10 y 15 minutos, así como en la salida y URPA. La mayor parte de estas variables presentan una desviación similar entre categorías. Una prueba de distribución indica que la muestra presenta una distribución paramétrica por lo que se decide evaluar mediante una prueba T para muestras relacionadas. En la tabla dos se muestra la prueba estadística para medir si existen diferencias entre los intervalos de tiempo dependiendo de las variables. En rojo se pueden observar los pares de variables cuya media es diferente entre ellas. Los valores mayores a 0.05 indican que el dato promedio entre ellas es muy similar y no presenta diferencias considerables. Estos resultados son corroborados con los elevados niveles de correlación estadística que presentan las variables (tabla 3).

Tabla 5. Medidas descriptivas generales de las variables pareadas evaluadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	FC basal	77.07	15	14.997	3.872
	FC_2	71.87	15	14.237	3.676
Par 2	FC_2	71.87	15	14.237	3.676
	FC_5	72.87	15	14.247	3.679
Par 3	FC_5	72.87	15	14.247	3.679
	FC_10	76.00	15	15.413	3.980
Par 4	FC_10	76.00	15	15.413	3.980
	FC_15	74.73	15	17.802	4.597
Par 5	FC_15	74.73	15	17.802	4.597
	FC_salida	72.73	15	14.636	3.779
Par 6	FC_salida	72.73	15	14.636	3.779
	FC_URPA	72.87	15	14.540	3.754
Par 7	TAS_basal	136.87	15	24.902	6.430
	TAS_2	126.07	15	20.752	5.358
Par 8	TAS_2	126.07	15	20.752	5.358
	TAS_5	120.73	15	24.488	6.323
Par 9	TAS_5	120.73	15	24.488	6.323
	TAS_10	112.60	15	23.859	6.160
Par 10	TAS_10	112.60	15	23.859	6.160
	TAS_15	108.13	15	24.451	6.313
Par 11	TAS_15	108.13	15	24.451	6.313
	TAS_salida	113.33	15	19.569	5.053
Par 12	TAS_salida	113.33	15	19.569	5.053
	TAS_URPA	123.00	15	16.746	4.324

Par 13	TAD_basal	73.40	15	12.164	3.141
	TAD_2	66.33	15	11.998	3.098
Par 14	TAD_2	66.33	15	11.998	3.098
	TAD_5	57.07	15	12.198	3.149
Par 15	TAD_5	57.07	15	12.198	3.149
	TAD_10	57.27	15	13.291	3.432
Par 16	TAD_10	57.27	15	13.291	3.432
	TAD_15	58.73	15	9.468	2.445
Par 17	TAD_15	58.73	15	9.468	2.445
	TAD_salida	63.20	15	9.413	2.430
Par 18	TAD_salida	63.20	15	9.413	2.430
	TAD_URPA	67.67	15	12.356	3.190
Par 19	SO2_basal	97.80	15	1.424	.368
	SO2_2	97.80	15	1.821	.470
Par 20	SO2_2	97.80	15	1.821	.470
	SO2_5	97.93	15	2.086	.539
Par 21	SO2_5	97.93	15	2.086	.539
	SO2_10	97.93	15	2.086	.539
Par 22	SO2_10	97.93	15	2.086	.539
	SO2_15	96.73	15	2.840	.733
Par 23	SO2_15	96.73	15	2.840	.733
	SO2_salida	97.87	15	1.767	.456
Par 24	TSIREMI_basal	.0000	15	.00000	.00000
	TSIREMI_2	2.7733	15	.65407	.16888
Par 25	TSIREMI_2	2.7733	15	.65407	.16888
	TSIREMI_5	2.7200	15	.63606	.16423

Par 26	TSIREMI_5	2.7200	15	.63606	.16423
	TSIREMI_10	2.6667	15	.89974	.23231
Par 27	TSIREMI_10	2.6667	15	.89974	.23231
	TSIREMI_15	2.4800	15	.80994	.20913

Tabla 6. Prueba T para pruebas relacionadas de las variables

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	FC_basal - FC_2	5.200	6.603	1.705	1.543	8.857	3.050	14	.009
Par 2	FC_2 - FC_5	-1.000	9.350	2.414	-6.178	4.178	-.414	14	.685
Par 3	FC_5 - FC_10	-3.133	9.613	2.482	-8.457	2.190	-1.262	14	.227
Par 4	FC_10 - FC_15	1.267	5.725	1.478	-1.904	4.437	.857	14	.406
Par 5	FC_15 - FC_salida	2.000	11.680	3.016	-4.468	8.468	.663	14	.518
Par 6	FC_salida - FC_URPA	-.133	3.871	.999	-2.277	2.010	-.133	14	.896
Par 7	TAS_basal - TAS_2	10.800	11.845	3.058	4.240	17.360	3.531	14	.003
Par 8	TAS_2 - TAS_5	5.333	12.093	3.122	-1.363	12.030	1.708	14	.110
Par 9	TAS_5 - TAS_10	8.133	19.401	5.009	-2.611	18.877	1.624	14	.127
Par 10	TAS_10 - TAS_15	4.467	7.453	1.924	.339	8.594	2.321	14	.036
Par 11	TAS_15 - TAS_salida	-5.200	16.183	4.178	-14.162	3.762	-1.244	14	.234
Par 12	TAS_salida - TAS_URPA	-9.667	17.153	4.429	-19.166	-.167	-2.183	14	.047
Par 13	TAD_basal - TAD_2	7.067	10.320	2.665	1.352	12.782	2.652	14	.019
Par 14	TAD_2 - TAD_5	9.267	9.169	2.367	4.189	14.344	3.914	14	.002
Par 15	TAD_5 - TAD_10	-.200	9.382	2.423	-5.396	4.996	-.083	14	.935
Par 16	TAD_10 - TAD_15	-1.467	6.927	1.788	-5.303	2.369	-.820	14	.426
Par 17	TAD_15 - TAD_salida	-4.467	5.235	1.352	-7.366	-1.567	-3.304	14	.005
Par 18	TAD_salida - TAD_URPA	-4.467	13.179	3.403	-11.765	2.832	-1.313	14	.210
Par 19	SO2_basal - SO2_2	.000	2.478	.640	-1.373	1.373	.000	14	1.000
Par 20	SO2_2 - SO2_5	-.133	2.232	.576	-1.369	1.103	-.231	14	.820
Par 21	SO2_5 - SO2_10	.000	1.195	.309	-.662	.662	.000	14	1.000
Par 22	SO2_10 - SO2_15	1.200	2.859	.738	-.383	2.783	1.626	14	.126
Par 23	SO2_15 - SO2_salida	-1.133	2.326	.601	-2.421	.155	-1.887	14	.080
Par 24	TCIREMI_basal - TCIREMI_2	- 2.77333	.65407	.16888	-3.13555	-2.41112	-16.422	14	.001
Par 25	TCIREMI_2 - TCIREMI_5	.05333	.26690	.06891	-.09447	.20114	.774	14	.452
Par 26	TCIREMI_5 - TCIREMI_10	.05333	.70697	.18254	-.33817	.44484	.292	14	.774
Par 27	TCIREMI_10 - TCIREMI_15	.18667	.68229	.17617	-.19117	.56451	1.060	14	.307

Tabla 7. Análisis de correlación de Pearson de las variables

Correlaciones de muestras emparejadas				
		N	Correlación	Sig.
Par 1	FC_basal & FC_2	15	.899	.000
Par 2	FC_2 & FC_5	15	.784	.001
Par 3	FC_5 & FC_10	15	.793	.000
Par 4	FC_10 & FC_15	15	.951	.000
Par 5	FC_15 & FC_salida	15	.757	.001
Par 6	FC_salida & FC_URPA	15	.965	.000
Par 7	TAS_basal & TAS_2	15	.881	.000
Par 8	TAS_2 & TAS_5	15	.870	.000
Par 9	TAS_5 & TAS_10	15	.678	.005
Par 10	TAS_10 & TAS_15	15	.953	.000
Par 11	TAS_15 & TAS_salida	15	.751	.001
Par 12	TAS_salida & TAS_URPA	15	.563	.029
Par 13	TAD_basal & TAD_2	15	.635	.011
Par 14	TAD_2 & TAD_5	15	.713	.003
Par 15	TAD_5 & TAD_10	15	.732	.002
Par 16	TAD_10 & TAD_15	15	.867	.000
Par 17	TAD_15 & TAD_salida	15	.846	.000
Par 18	TAD_salida & TAD_URPA	15	.290	.294
Par 19	SO2_basal & SO2_2	15	-.154	.583

Par 20	SO2_2 & SO2_5	15	.354	.196
Par 21	SO2_5 & SO2_10	15	.836	.000
Par 22	SO2_10 & SO2_15	15	.358	.190
Par 23	SO2_15 & SO2_salida	15	.576	.025
Par 24	TCIREMI_basal & TCIREMI_2	15	.	.
Par 25	TCIREMI_2 & TCIREMI_5	15	.915	.000
Par 26	TCIREMI_5 & TCIREMI_10	15	.624	.013
Par 27	TCIREMI_10 & TCIREMI_15	15	.686	.005

Tabla 8. Medidas descriptivas generales de las variables pareadas evaluadas

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	FC_basal	77.07	15	14.997	3.872
	FC_salida	72.73	15	14.636	3.779
Par 2	TAS_basal	136.87	15	24.902	6.430
	TAS_salida	113.33	15	19.569	5.053
Par 3	TAD_basal	73.40	15	12.164	3.141
	TAD_salida	63.20	15	9.413	2.430
Par 4	SO2_basal	97.80	15	1.424	.368
	SO2_salida	97.87	15	1.767	.456

Tabla 9. Prueba T para pruebas relacionadas de las variables

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	FC_basal - FC_salida	4.333	7.316	1.889	.282	8.385	2.294	14	.038
Par 2	TAS_basal - TAS_salida	23.533	19.022	4.911	12.999	34.067	4.792	14	.000

Par 3	TAD_basal - TAD_salida	10.200	13.018	3.361	2.991	17.409	3.035	14	.009
Par 4	SO2_basal - SO2_salida	-.067	2.434	.628	-1.415	1.281	-.106	14	.917

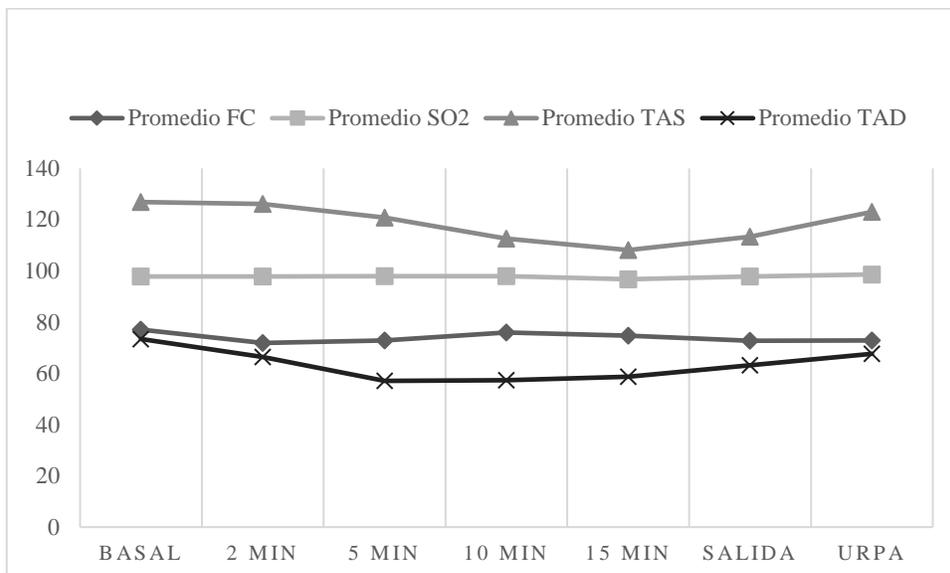
La endoscopia digestiva alta se realizó con éxito en todos los pacientes utilizando remifentanilo con midazolam para la sedación consciente con anestesia tópica en mucosa orofaríngea. Los pacientes se mantuvieron ventilatoriamente estables, ninguno necesito apoyo ventilatorio por depresión respiratoria o apnea, la saturación de oxígeno fue el signo vital que menos presentó variaciones durante la endoscopia, al mantenerse con un promedio de 97%.

La frecuencia cardiaca basal promedio disminuyó 6 lpm a los 2 minutos (p 0.009), durante el procedimiento no se presentaron cambios significativos, y al comparar la FC basal promedio con la FC de salida promedio esta disminuyó significativamente 5 lpm (p 0.038), no obstante, estos cambios representan <10% de los valores iniciales, y no se requirió administración de atropina en todo el procedimiento, ni en sala de recuperación postanestésica, lo que nos dice que no es necesario administrarlo como premedicación en todos los pacientes en lo que se utilice remifentanilo y midazolam.

La presión arterial sistólica (PAS) basal media disminuyó 23 mmHg hasta el final del procedimiento, lo que representa el 18% (p.000). Al suspender el remifentanilo y pasar a la sala de recuperación la PAS media final recuperó 10 mmHg, igual al 8.8% (p.0.047). La presión arterial diastólica (PAD) basal media se redujo un 13.6% (p 0.009), esta variable presentó mayor variación con tendencia a la baja durante el trananestestésico que fue estadísticamente significativo. Aun así, no se administró efedrina a ningún paciente. Cabe

destacar que todos los signos vitales, menos la saturación de oxígeno, disminuyeron durante los primeros 2 minutos de iniciar el remifentanilo (FC p 0.009, PAS p. 003, PAD p. 0.019).

Gráfica 3. Cambios hemodinámicos y ventilatorios durante el procedimiento y en urpa.



La escala de Ramsay y la evaluación ordinal del movimiento en los pacientes fueron tratadas del mismo modo que las variables cuantitativas. Sin embargo, debido a la naturaleza de la variable se utilizó un análisis de correlación de Spearman. Las tablas 4 y 5 muestran la correlación pareada y su respectivo nivel de significancia. El coeficiente de correlación es una forma de evaluar el grado en que una variable explica a la otra por lo que los niveles bajos son una evidencia de que se presentaron niveles muy diferentes entre los intervalos.

Tabla 10. Correlación para los movimientos de los pacientes

Correlaciones		MOV_basal	MOV_2	MOV_5	MOV_10	MOV_15
Rho de Spearman	MOV_basal					
		Coefficiente de correlación	.	.	.	.
		Sig. (bilateral)	.	.	.	.

	N	15	15	15	15	15
MOV_2	Coefficiente de correlación	.	1.000	.272	-.111	.123
	Sig. (bilateral)	.	.	.326	.693	.662
	N	15	15	15	15	15
MOV_5	Coefficiente de correlación	.	.272	1.000	.612*	.452
	Sig. (bilateral)	.	.326	.	.015	.091
	N	15	15	15	15	15
MOV_10	Coefficiente de correlación	.	-.111	.612*	1.000	.739**
	Sig. (bilateral)	.	.693	.015	.	.002
	N	15	15	15	15	15
MOV_15	Coefficiente de correlación	.	.123	.452	.739**	1.000
	Sig. (bilateral)	.	.662	.091	.002	.
	N	15	15	15	15	15

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Tabla 11. Correlaciones para la escala Ramsay de los pacientes

Correlaciones									
			RAM_basal	RAM_2	RAM_5	RAM_10	RAM_15	RAM_salida	RAM_URPA
Rho de Spearman	RAM_basal	Coefficiente de correlación	.	.	.	.	.	.	.
		Sig. (bilateral)	.	.	.	.	.	.	.
		N	15	15	15	15	15	15	15
	RAM_2	Coefficiente de correlación	.	1.000	.581*	.581*	.489	-.051	-.277
		Sig. (bilateral)	.	.	.023	.023	.064	.857	.318
		N	15	15	15	15	15	15	15
	RAM_5	Coefficiente de correlación	.	.581*	1.000	.767**	.644**	-.157	-.357
		Sig. (bilateral)	.	.023	.	.001	.010	.576	.191
		N	15	15	15	15	15	15	15
	RAM_10	Coefficiente de correlación	.	.581*	.767**	1.000	.644**	-.157	-.357
		Sig. (bilateral)	.	.023	.001	.	.010	.576	.191
		N	15	15	15	15	15	15	15
	RAM_15	Coefficiente de correlación	.	.489	.644**	.644**	1.000	.164	.112
		Sig. (bilateral)	.	.064	.010	.010	.	.559	.691
		N	15	15	15	15	15	15	15
	RAM_salida	Coefficiente de correlación	.	-.051	-.157	-.157	.164	1.000	.681**
		Sig. (bilateral)	.	.857	.576	.576	.559	.	.005
		N	15	15	15	15	15	15	15

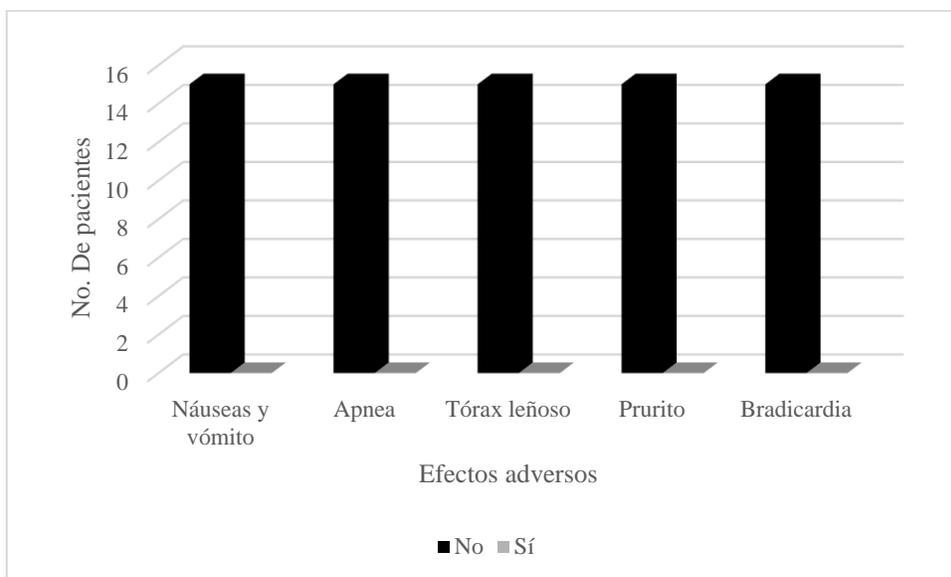
	RAM_UR PA	Coefficiente de correlación	.	-.277	-.357	-.357	.112	.681**	1.000
		Sig. (bilateral)	.	.318	.191	.191	.691	.005	.
		N	15	15	15	15	15	15	15
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).									
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).									

Sólo un paciente se clasificó con un Ramsay de 4, este fue el nivel de sedación más alto durante la endoscopia y el mínimo fue de 2. La moda durante la endoscopia alta fue de 3. El nivel de sedación permitió que los pacientes presentaran puntuaciones de movimiento en todo el transanestésico de 0-1, por lo que no realizaron movimientos que interfirieran con el procedimiento. Esto nos dice que la combinación farmacológica utilizada en nuestro estudio permite que el paciente se encuentre relativamente consciente mientras mantiene una sedación analgésica adecuada. En sala de recuperación postanestésica, un paciente obtuvo puntuación de 3 y el 93% de la muestra presentó Ramsay de 2, esto nos habla de sedación residual nula en la mayoría de los pacientes, por ende, una recuperación más rápida, que permite el egreso precoz y un flujo ágil en el servicio. El grado de satisfacción, 14 sujetos clasificaron como bueno y 1 regular.

Las dosis de TCI oscilaron entre 1 ng/ml y el máximo de 4 ng/ml, con un promedio a los 5 minutos de 2.7 ng/ml, 10 minutos de 2.6 ng/ml y a los 15 minutos de 2.4 ng/ml. El único estudio en el que se utiliza remifentanilo como único fármaco para sedoanalgesia reportó dosis similares, TCI de 1 ng/ml-4.5 ng/ml; Se comparó con propofol en TCI, concluyendo a favor de este último, con mayor satisfacción del paciente y menores efectos adversos que con el remifentanilo, no obstante, no hay reportes de su utilización con midazolam (Muñoz, 2013).

No se registraron eventos adversos como apnea, tórax leñoso, bradicardia <45 lpm, prurito, o náuseas y vómitos postoperatorios. La rigidez muscular relacionada con opioides es bien conocido, está relacionado con dosis altas de estos fármacos. En un estudio en donde se infundió remifentanilo durante 2 minutos para intubación orotraqueal, se observó desde los 2 microgramos/kg, y en en este trabajo se administraron dosis muy por debajo de ese valor (Jhaveri, Joshi, Batenhorst, Baughman, & Glass, 1997). En otro estudio menciona que se recomienda la administración del remifentanilo durante 30 a 60 segundos para minimizar la incidencia de rigidez muscular, del mismo modo, refiere que la velocidad de perfusión es un factor importante para la bradicardia y este efecto puede disminuirse con la perfusión lenta (DeSouza, Lewis, & TerRiet, 1997).

Gráfica 4. Registro de eventos adversos presentados.



CONCLUSIONES

La combinación de remifentanilo y midazolam para sedación consciente en endoscopia alta parece ser segura y eficaz, ya que no se presentaron los efectos adversos más temidos de este opioide en nuestro estudio.

A pesar de generar cambios hemodinámicos en la frecuencia cardíaca y la presión arterial, no fue necesaria ninguna intervención farmacológica.

Se mantuvo la ventilación de todos los pacientes durante todo el procedimiento, a la vez que se generaron las condiciones adecuadas para su realización, cuidando el confort de nuestros pacientes y dejando un grado de sedación residual en sala postanestésica nulo en su mayoría, por lo que esta combinación de medicamentos representa una opción más para utilizar en el servicio de endoscopia.

Se requieren más estudios con muestra superior de pacientes que apoyen los resultados de este estudio.

LITERATURA CITADA

- Cohen, J. (6 de Octubre de 2020). *Up To Date*. Obtenido de https://www-uptodate-com.pbidi.unam.mx:2443/contents/upper-endoscopy-beyond-the-basics?search=upper%20endoscopy&topicRef=15732&source=related_link
- Litman, R. (Junio de 2000). Conscious Sedation with Remifentanil During Painful Medical Procedures. *Journal of Pain and Symptom Management*, 19(6), 468-471.
- Wang, C. Y. (2000). Hipoxia during upper gastrointestinal endoscopy with and without sedation and the effect of pre-oxygenation on oxygen saturation. *Anaesthesia*, 55(7), 254-258. doi:10.1046/j.1365-2044.2000.01520.x
- Atterton, B. (29 de Noviembre de 2016). *World Federation of Societies of Anaesthesiologists*. Obtenido de <https://resources.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week/>
- Bill Fontanilla, R., & Baker, K. (2015). Effectiveness of remifentanil & propofol infusion for procedural sedation in patients undergoing gastrointestinal endoscopic procedures: a systematic review protocol. *JBIC Database of Systematic Reviews & Implementation Reports*, 13(4), 114 - 126.
- Borrat, X., & et al. (Febrero de 2019). Computerized tests to evaluate recovery of cognitive function after deep sedation with propofol and remifentanil for colonoscopy. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 33(1), 107-113. doi:10.1007/s10877-018-0134-3
- Delgado Ochoa, M. A. (Abril de 2007). Uso de midazolam en unidades de terapia intensiva pediátricas. *Medigraphic* , 9(1), 8-9.
- DeSouza, G., Lewis, M., & TerRiet, M. (Octubre de 1997). Severe Bradycardia after Remifentanil. *Anesthesiology*, 87(4), 1019–1020. doi:<https://doi.org/10.1097/00000542-199710000-00061>
- Dunkin, B. J. (2006). Complications of Upper Gastrointestinal Endoscopy. En C. H. Scott-Conner, *The SAGES Manual: Fundamentals of Laparoscopy, Thoracoscopy, and GI Endoscopy* (págs. 617-630). Springer.
- Edmonson, J. (Marzo de 1991). History of the instruments for gastrointestinal. *Gastrointestinal Endoscopy*, 37(2), S27-S56.
- Fernández Meré, L., Fernández García, V., & Álvarez Blanco, M. (2006). Positioning of Intra-gastric Balloon under Sedation in Super-Super-Obese Patients. *Obesity Surgery*, 16, 1395-1396.
- Gordon Leitch, D. (1993). Topical anesthesia with 50 mg of lidocaine spray facilitates upper gastrointestinal endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 39(3), 384-387.
- Goudra, B. (2015). Anesthesia for gastrointestinal endoscopy: A subspecialty in evolution? *Saudi* , 237-238.

- Goulson, D. T., & Fragneto, R. Y. (2009). Anesthesia for Gastrointestinal Endoscopic Procedures. *Anesthesiology Clinics*, 71-85. doi:10.1016/j.anclin.2008.10.004
- Haberland, C. (2011). Bispectral Index Monitoring of Sedation Depth in Pediatric Dental Patients. *Antesthesia Progress*, 58, 66-72.
- Hinkelbein, J. (2018). European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *European Journal of Anaesthesiology*, 35, 6-24. doi:10.1097/EJA.0000000000000683
- Jhaveri, R., Joshi, P., Batenhorst, R., Baughman, V., & Glass, P. (Agosto de 1997). Comparación de dosis de remifentanilo y alfentanilo para la pérdida del conocimiento. *Anesthesiology*, 87(2), 253-259. doi: <https://doi.org/10.1097/00000542-199708000-00011>
- Kumar, M., Chawla, R., & Goyal, M. (Octubre-Diciembre de 2015). Topical anesthesia. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 31(4), 450-456. doi:10.4103/0970-9185.169049
- L. Achord, J., & Raman Muthusamy, V. (2019). The History of Gastrointestinal Endoscopy. En V. Chandrasekhara, *Clinical Gastrointestinal Endoscopy* (págs. 2-11). Elsevier.
- Martínez, G. (Enero-Febrero de 2003). Remifentanilo. Nuevos abordajes en sedación para endoscopia digestiva. *Gastroenterología y Hepatología Continuada*, 2(1), 25-28.
- Mellinger, J. (2003). Upper Gastrointestinal Endoscopy: Current Status. *Seminars in Laparoscopic Surgery*, 3-12.
- Morteza Heidari, S., & Loghmani, P. (septiembre de 2014). Evaluación de los efectos de la combinación de ketamina-fentanilo versus la combinación de propofol-remifentanilo para la sedación durante la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica. *Journal of Research in Medical Sciences*, 860-866.
- Muñoz, L. (Abril-Junio de 2013). Remifentanilo versus propofol con infusión controlada a objetivo en sitio efecto para la sedación de pacientes durante procedimientos endoscópicos gastrointestinales: ensayo clínico controlado aleatorizado. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 41(2), 114-119. doi:doi.org/10.1016/j.rca.2012.11.001
- O'Connor, J. B. (2005). Upper Gastrointestinal Endoscopy. *Encyclopedia of Gastroenterology*, 566-574.
- Patel, S. (2005). Deep Sedation Occurs Frequently During Elective Endoscopy with Meperidine and Midazolam. *American Journal of Gastroenterology*, 2689-2695.
- Ponsky, J. (Diciembre de 2020). A History of Flexible Gastrointestinal Endoscopy. *Surgical Clinics of North America*, 100(6), 971-992. doi:<https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.08.013>
- Redondo Cerezo, E. (Enero-Febrero de 2018). Sedación en endoscopia digestiva. Controversias y perspectivas. *Revista Andaluza de Patología Digestiva*, 41(1), 14-21.
- Renna, M., & et al. (2009). Remifentanil plus low-dose midazolam for outpatient sedation in transesophageal echocardiography. *136*, 325-329.

- Seung-Hwa , L. (21 de Enero de 2015). Technical skills and training of upper gastrointestinal. *World Journal of Gastroenterology endoscopy for new beginners*, 21(3), 759-785. doi:10.3748/wjg.v21.i3.759
- Sivak, M. V. (2006). Gastrointestinal endoscopy: past and future. *Gut*, 55(8), 1061–1064. doi:10.1136/gut.2005.086371
- Somchai, A. (2015). Anesthesia Innovaciones or Endoscopy of Gastrointestinal Tract. En *Endoscopy-Innovative uses and emerging Technologies* (págs. 39-61). doi:10.5772/60730
- Soto Toussaint, L. (Abril-Junio de 2015). ¿Sedación? Límites y responsabilidades. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 18, S67-S69.
- Vázquez Siqueiros, E. (2012). Insuflación con dióxido de carbono en endoscopia: ¿lujo o necesidad? *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 104(8), 395-398.
- Xu , Z., Wang, X., & Si, Y. (2008). Intravenous remifentanyl and propofol for gastroscopy. *Journal of Clinical Anesthesia*, 20, 352–355.

ANEXOS

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____
He leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.

He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Declaro estar debidamente informado (a) con fundamento de la Norma Oficial Mexicana NOM -004-SSA3-2012, del expediente clínico y la NOM-006SSA3-2011 para la práctica de la Anestesiología.

Firma del paciente

Fecha

Testigo 1 (parentesco)

Fecha

Esta parte debe de ser completada por el investigador (o su representante):

He explicado al paciente la naturaleza y propósitos de la investigación; así como los riesgos y beneficios que implica su participación. He respondido preguntas en la medida de lo posible y preguntado si queda alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella. Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

Nombre y firma del investigador

Fecha