

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**EVALUACIÓN DEL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO  
ADMINISTRADO VÍA INTRAVENOSA POR BOMBA TCI EN PACIENTES  
ASA II Y III ENTRE 20 A 40 AÑOS DE EDAD EN PROCEDIMIENTOS DE  
COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)  
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL “DR. JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ” ZACAMIL  
EN EL MES DE MAYO 2024**

**Presentado por:**

Cristina Verali Castellón Portillo

Giselle García Flores

Veronica Elizabeth Hernandez Hernandez

**Para optar al Grado de:**

Licenciado en Anestesiología e Inhaloterapia

**Asesor:**

Lic. Luis Eduardo Rivera Serrano

Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa”, El Salvador, julio 2024

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

MSC. JUAN ROSA QUINTANILLA

**VICERRECTOR ACADEMICO**

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO**

MSC. ROGER ARIAS

**AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

**DECANO FACULTAD DE MEDICINA**

DR. SAÚL DIAZ PEÑA

**VICEDECANO FACULTAD DE MEDICINA**

LIC. FRANKLIN ARNULFO MÉNDEZ DURÁN

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**

MSC. MÓNICA RAQUEL VENTURA DE RAMOS

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA**

MSP. LUIS ALBERTO GUILLEN GARCÍA

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A DIOS TODO PODEROSO**

A Dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de la carrera ,por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad por ser nuestro apoyo ,luz en el camino ,por permitirnos vivir hasta este día por darnos este logro de concluir nuestro trabajo de investigación y culminar nuestra carrera por darnos salud y ayudar también en nuestra carrera a brindar salud con nuestro trabajo.

### **A NUESTROS PADRES.**

Le agradecemos a nuestros padres por el apoyo en todo momento, por los valores que nos han inculcado y por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de nuestra vida. por sobre todo ser un excelente ejemplo para seguir. Por habernos apoyado en buenas y malas sobre todo paciencia y amor incondicional.

### **A NUESTRO ASESOR.**

La confianza, apoyo y tiempo dedicado de nuestro asesor Luis Eduardo rivera serrano por haber compartido sus conocimientos y experiencia en guiarnos a concluir este trabajo y los conocimientos que nos transmitió a lo largo de la carrera .

### **A NUESTROS COMPAÑEROS DE TRABAJO.**

Por tener la voluntad de ayudar y tener paciencia durante el proceso, dedicación, conocimiento y trabajo en equipo han sido fundamental para el éxito de este proyecto.

*Cristina Verali Castellón Portillo*

*Giselle García Flores*

*Veronica Elizabeth Hernandez Hernandez*

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo y transversal en el Hospital Nacional “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en el mes de mayo de 2024, la investigación se basó en tipo de muestreo no probabilístico se formó una muestra de 50 pacientes entre las edades de 20 a 40 años clasificados en ASA II y III, la recolección de información se obtuvo mediante la observación de los signos vitales al ser administrado el remifentanilo por bomba TCI.

Con los objetivos siguientes:

1. Determinar la efectividad farmacológica del Remifentanilo como analgesia en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE).
2. Observar los efectos del fármaco Remifentanilo a través de los signos vitales en el pre, trans y post anestésico, por medio de la monitorización no invasiva.
3. Identificar los posibles efectos adversos y complicaciones que se puedan presentar en el paciente por el uso del fármaco Remifentanilo en sedo analgesia en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE).

Obteniendo los siguientes resultados:

El 64% de los pacientes intervenidos en colangiopancreatografía retrógrada endoscópica son del sexo femenino, seguido por el sexo masculino con el 36%.

La indicación quirúrgica más predominante con el 48% fue coledocolitiasis, seguido con el 18% por colangitis esclerosante primaria y de igual manera con el 18% para síndrome icterico.

La dosis más utilizada del remifentanilo con el 46% fue entre 1.0 a 1.5 ng/ml, seguido con dosis entre 2.0 a 2.5 ng/ml con el 38%.

El uso del remifentanilo es una buena alternativa farmacológica en el manejo de pacientes para procedimientos de colangiopancreatografía retrograda endoscópica ya que reduce las dosis de los fármacos para alcanzar un nivel de sedación adecuado y disminuir el nivel de dolor.

Los cambios hemodinámicos presentados en los pacientes en el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio fueron mínimos basados en los signos vitales.

## INTRODUCCIÓN

La sedación y analgesia se complementaron entre sí para llevar a cabo los procedimientos de colangiopancreatografía en el manejo adecuado del dolor y obtuvo como resultado una pronta recuperación y mejor calidad de vida de los pacientes que se realizaron la cirugía. La colangiopancreatografía retrograda endoscópica CPRE es un procedimiento que combina la endoscopia gastrointestinal de la parte superior del aparato digestivo y radiografías para tratar los problemas de los conductos biliares y pancreáticos.

Para dicho estudio se indujo al paciente a una sedación en este caso se eligió el remifentanilo en un grupo etario de pacientes masculino y femeninos entre las edades de 20 a 40 años. Y fue aplicado con dosis según el peso del paciente evitando sobredosificación y efectos adversos al paciente.

Se siguió un protocolo específico en el cual se incluyó los instrumentos, se seleccionó una sala de operaciones con instrucciones específicas y que conto con todo el equipo necesario donde se le brindo al paciente los cuidados debidos

La investigación estará estructuralmente formada por capítulos de la siguiente manera:

Capítulo I: Planteamiento del problema, Enunciado, Objetivos tanto general como específicos y Justificación de la investigación.

Capitulo II: Marco Teórico se detalló cada uno de los aspectos importantes que se realizaron en la investigación el cual se desglosa con procedimiento de colangiopancreatografía retrograda endoscópica CPRE, sus Antecedentes Históricos, Aspectos Generales, Anatomía, Indicaciones para realizar el procedimiento, complicaciones y técnica, así también que es dolor, sedación y sus clasificaciones, escala de Ramsay, Farmacocinética y farmacodinámica de los opioides específicamente del Remifentanilo, su sistema de perfusión y modelos

Capítulo III: Operacionalización de variables, siendo la variable principal evaluar el efecto analgésico del remifentanilo administrado vía intravenosa por bomba TCI y como variable secundaria Pacientes ASA II y III entre 20 a 40 años de edad en procedimientos de Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), así también se detallaron los indicadores y dimensiones que se necesitaron medir en la investigación.

Capítulo IV: Se muestra la descripción del diseño metodológico, el tipo de estudio, población, muestra, tipo de muestreo, criterios de inclusión y exclusión, tipo de metodología, técnica, instrumento, procedimiento y así mismo se hizo el plan de recolección, tabulación y análisis de datos.

Capítulo V: Presentación de resultados, se muestran a través de una tabla los resultados obtenidos en la investigación siendo ilustrados por medio de graficas para su interpretación, más un breve análisis.

Capítulo VI: Se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas de los resultados de la investigación y que el grupo investigador considero necesarias.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	i
CAPÍTULO I .....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	13
1.3 OBJETIVOS .....	14
1.3.1 Objetivo General .....	14
1.3.2 Objetivos Específicos .....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	15
CAPÍTULO II.....	16
2. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1 COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE) .....	17
2.1.1 Antecedentes Históricos .....	17
2.1.2 Aspectos Generales .....	17
2.1.3 Anatomía .....	19
2.1.4 Indicaciones para realizar colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) .....	21
2.1.5 CPRE en situaciones especiales .....	22
2.1.7 Complicaciones.....	23
2.1.8 Técnica.....	26
2.2 DOLOR .....	28
2.2.1 Escala visual analógica del dolor (EVA).....	29
2.3 SEDACIÓN.....	30
2.3.1 Complicaciones de la Sedación .....	31
2.3.2 Clasificación de la sedación .....	31
2.3.3 Grados de sedación.....	32
2.3.4. Escala de Ramsay .....	33
2.4 FARMACOS OPIOIDES .....	33
2.4.1 Farmacocinética y farmacodinámica de los opioides.....	34
2.5 REMIFENTANILO .....	35
2.6 SISTEMA DE PERFUSIÓN.....	37
2.7 PERFUSIONES INTRAVENOSAS CONTROLADAS POR OBJETIVO .....	37
2.7.1 Modelos compartimentales.....	41

2.7.2 Modelo Minto .....	42
<b>2.8 PROTOCOLO DE ANESTESIA EN COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE) .....</b>	<b>43</b>
2.8.1 Material .....	43
2.8.2 Preparación de Sala .....	44
2.8.3 Manejo Anestésico .....	46
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>47</b>
<b>3. OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>50</b>
<b>4. DISEÑO METODOLOGICO .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1 TIPO DE ESTUDIO .....</b>	<b>51</b>
4.1.1 Descriptivo .....	51
4.1.2 Transversal .....	51
<b>4.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO .....</b>	<b>51</b>
4.2.1 Población .....	51
4.2.2 Muestra.....	51
4.2.3 Tipo de Muestreo.....	51
<b>4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....</b>	<b>52</b>
4.3.1 Criterios de Inclusión.....	52
4.3.2 Criterios de Exclusión.....	52
<b>4.4 MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS.....</b>	<b>52</b>
4.4.1 MÉTODO .....	52
4.4.2 TECNICA E INSTRUMENTACIÓN .....	52
<b>4.5 PROCEDIMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>4.6 RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>54</b>
<b>4.7 PROCESAMIENTO DE DATOS .....</b>	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>55</b>
<b>5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>56</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>73</b>
<b>6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>74</b>
6.1 CONCLUSIÓN.....	74
6.2 RECOMENDACIONES .....	75
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

# CAPÍTULO

# I

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital “Dr. Juan José Fernández” Zacamil se encuentra ubicado en el municipio de San Salvador Centro en el Distrito de Mejicanos, El Salvador, sobre calle la Ermita y Av. Castro Morán en la Urbanización José Simeón Cañas, Colonia Zacamil.

Como dependencia del Ministerio de Salud es una institución de segundo nivel de atención, la cual brinda servicios en las cuatro especialidades básicas: Medicina Interna, Cirugía, Pediatría, Ginecología y Obstetricia, pero que por la demanda y su desarrollo e innovación tecnológica se le han ido agregando otros servicios de alta complejidad en las subespecialidades siguientes: Gastroenterología, Reumatología, Neumología, Neurología, Nutriología, Nefrología, Cardiología, Odontología, Endocrinología, Oftalmología, Cirugía Maxilo-Facial, Cirugía Pediátrica, Cirugía vascular, Cirugía oncológica, Cirugía Plástica, Neurocirugía, Urología, Coloproctología, Otorrinolaringología, Ortopedia, Cirugía Pediátrica, Neonatología y una clínica Integral de Terapia Antiretroviral(TAR), una Clínica de Atención a personas víctimas de Violencia y Salud Mental, una clínica de Manejo del dolor y Cuidados Paliativos, un Centro Oftalmológico, una Unidad Cardiometabólica y Cirugía Laparoscópica avanzada, una Unidad de Endoscopia Diagnóstica y Terapéutica y un Centro de Dermatología; Centro de Radioterapia, Oncología Clínica, Unidad de Hemodiálisis y Unidad de Pie Diabético, Laboratorio Clínico y su Banco de sangre, Y el Departamento de Anestesiología y Terapia Respiratoria.

El Centro Quirúrgico consta de 5 salas de operaciones en las cuales se realizan cirugías de todas las especialidades de lunes a domingo las 24 Horas como parte de su servicio de Emergencia.

Los días martes y jueves tiene asignado el área de centro endoscópico el quirófano 2 del centro quirúrgico donde se realizaron los procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), en el cual se atendieron aproximadamente 10 a 15 pacientes por día.

En este procedimiento los pacientes contaron con una adecuada evaluación y preparación, por la cual se realizó la visita preanestésica para conocer y evaluar posibles problemas que se trataron al momento del abordaje anestésico.

En este procedimiento se requirió un plano anestésico superficial el cual consistió en una sedación consciente donde el paciente mantuvo una respiración espontánea y conservo los reflejos de la vía aérea, el estado de hipnosis y analgesia en el paciente se logró usando un fármaco hipnótico más un fármaco opiáceo, por lo que se propuso evaluar los efectos farmacodinámicos del Remifentanilo en la sedo analgesia lo cual se verifico el estado del paciente a través de la monitorización no invasiva: electrocardiograma, oximetría de pulso, frecuencia cardiaca y presión arterial.

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

¿Será eficiente la analgesia del remifentanilo administrado vía intravenosa por bomba TCI en pacientes asa II y III entre 20 a 40 años de edad en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) atendidos en el Hospital “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en el mes de mayo 2024?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar el efecto analgésico del remifentanilo administrado vía intravenosa por bomba TCI en pacientes asa II y III entre 20 a 40 años de edad en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) atendidos en el Hospital “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en el mes de mayo de 2024.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

1. Determinar la efectividad farmacológica del Remifentanilo como analgesia en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE).
2. Observar los efectos del fármaco Remifentanilo a través de los signos vitales en el pre, trans y post anestésico, por medio de la monitorización no invasiva.
3. Identificar los posibles efectos adversos y complicaciones que se puedan presentar en el paciente por el uso del fármaco Remifentanilo en sedo analgesia en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE).

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

La analgesia es un estado de calma, relajación por la ausencia de sensación dolorosa acompañada de pérdida cierto grado de consciencia como resultado un estado que permite tolerar el dolor. El presente estudio se realizó con el fin de obtener resultado de la efectividad del grado de analgesia obtenidos con la utilización del remifentanilo como fármaco principal en los pacientes que fueron intervenidos en procedimientos de colangiopancreatografía retrograda endoscópica CPRE por ser procedimientos realizados en un corto tiempo que permitieron una pronta recuperación e incorporación de las labores diarias.

El remifentanilo es un fármaco opioide de acción ultracorta y no acumulable utilizado en este tipo de intervención por sus efectos analgésicos al ser un procedimiento doloroso.

Este procedimiento se encuentra a la vanguardia, los médicos lo utilizan para tratar problemas de los conductos biliares y pancreáticos, que pueden ser usados para pruebas diagnósticas no invasivas por ser más seguras.

Este estudio fue viable ya que se contó con los elementos logísticos del grupo investigador, equipo hospitalario, recurso humano y económico que fue necesario para el desarrollo de dicha investigación; fue factible por la disponibilidad de las fuentes de datos y colaboración del personal de la institución al realizar dicha investigación.

Se pretendió que la investigación sea de beneficio para los pacientes ya que se brindó una adecuada analgesia con la utilización del remifentanilo, disminución de complicaciones y efectos adversos en el uso de opioides sistémicos, así mismo se logró una rápida recuperación del tratamiento analgésico, menos utilización de fármacos y reducir costos ya que evito la necesidad de una anestesia general.

# CAPÍTULO

## II

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)

La CPRE es un procedimiento que combina la endoscopia esofagogastroduodenal con las radiografías para tratar los problemas de los conductos biliares y pancreáticos.

#### 2.1.1 Antecedentes Históricos

Las enfermedades del tracto biliar y del páncreas frecuentemente requieren de procedimientos endoscópicos como parte de su manejo.

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) ha jugado un papel importante en el tratamiento de enfermedades benignas y malignas desde su introducción en 1968; a pesar de que en un principio las imágenes de colangiografía obtenidas por endoscopia brindaron nuevas posibilidades diagnósticas de las enfermedades del árbol biliar y del páncreas, desde hace varios años, con el desarrollo de estudios no invasivos como la resonancia magnética y la ultrasonografía endoscópica, el papel predominante de la CPRE es terapéutico, evitando así exploraciones netamente diagnósticas y con esto la posibilidad de complicaciones derivadas del procedimiento.<sup>1</sup>

#### 2.1.2 Aspectos Generales

La colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) es una exploración radioscópica de los conductos biliares o pancreáticos a través de una inyección de contraste a través de la papila duodenal guiada endoscópicamente con la intención de confirmar situaciones que requieran algún manejo como extracción de cálculos, toma de tejido y restitución del flujo biliar por medio de la colocación de prótesis plásticas o metálicas auto expandibles.

---

<sup>1</sup> Pinilla-Morales R, Jaime Montoya-Botero J, Ricardo Oliveros-Wilches R, María Eugenia Manrique-Acevedo ME, Mario Rey-Ferro M, Mario Abadía-Díaz M, Ricardo Sánchez-Pedraza R, Garrido-Bohórquez AJ. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en una institución de referencia en cáncer. Rev Colomb Gastroenterol. 2020;35(4):430-435. <https://doi.org/10.22516/25007440.512>

Este tipo de intervención constituye la vanguardia en el campo de la gastroenterología intervencionista.

Generalmente, los pacientes se sitúan en posición de decúbito prono. Muchos de los que requieren una CPRE tienen una afección relevante. Sus diagnósticos comprenden colangitis (con o sin sepsis), pancreatitis, obstrucción del conducto biliar secundaria a cálculos, o masas tumorales pancreáticas o hepatocelulares.

Las maniobras intervencionistas potencialmente estimulantes durante la CPRE son esfinterotomía, hemostasia, colocación de endoprótesis, extracción de cálculos, visualización pancreatobiliar y litotricia con láser. Estas intervenciones pueden ser sencillas o sumamente complejas. Además, se requiere insuflación gástrica, y la mayoría de los intervencionistas prefieren CO<sub>2</sub> en lugar de aire.

Por consiguiente, las intervenciones prolongadas pueden llevar a concentraciones arteriales de CO<sub>2</sub> muy elevadas. La frecuencia de fracaso de la intervención es dos veces más alta en los pacientes con sedación que en los pacientes con anestesia general, y la tasa de complicaciones en los casos con anestesia general puede ser inferior. Además, la vía aérea del paciente no es eficazmente accesible para el anestesiólogo, y la ventilación puede ser problemática. Por esta razón, muchos anestesiólogos prefieren la anestesia general para la CPRE.<sup>2</sup>

Previo a la CPRE, la anamnesis del enfermo permitirá conocer el motivo por el cual ha sido indicada, evaluar las enfermedades asociadas que puedan influenciar el procedimiento en sí, así como la sedación. Es importante conocer la existencia de cirugías previas que puedan condicionar el procedimiento (Billroth II), conocer los resultados de exámenes auxiliares (fundamentalmente el estado de la coagulación) y exámenes de imágenes previos (ecografía, TAC), así como eventuales contraindicaciones.

---

<sup>2</sup> VAZQUEZ MCyR. Cap 73 Anestesia fuera del quirófano. En Gropper MA. Miller. Anestesia, 9.<sup>a</sup> ed. España : Elsevier ; 2021. p. 2292 - 2293.

### **2.1.3 Anatomía**

#### **Conductos biliares**

Los conductos biliares constituyen el aparato excretor de la bilis y comprende: 1) los conductos biliares intrahepáticos, 2) el conducto hepático común, 3) la vesícula biliar, 4) el conducto cístico y 5) el conducto colédoco.

Los conductos intrahepáticos se van uniendo entre sí a medida que confluyen hacia el hilio hepático para formar dos conductos mayores, el conducto hepático derecho y el conducto hepático izquierdo. De la fusión de ambos conductos surge el conducto hepático común, el cual se continúa con el colédoco en el sitio donde desemboca el conducto cístico. El conjunto de conducto hepático y colédoco recibe el nombre de vía biliar principal, mientras que la vesícula y el conducto cístico reciben el nombre de vía biliar accesoria.

Durante la CPRE, la visualización con contraste de los conductos intrahepáticos puede variar con el tipo de decúbito del enfermo. El decúbito ventral expone en forma más uniforme el estudio colangiográfico de los conductos derecho e izquierdo. El conducto hepático común tiene una longitud de unos 3 cm y un diámetro de unos 5 mm.

Por su parte el colédoco mide entre 3,5 y 4,5 cm y el diámetro es de unos 4 mm, aunque puede ser mayor en pacientes colecistectomizados. En la porción final del colédoco, dentro del parénquima pancreático surge la unión con el conducto pancreático (Wirsung) formando un conducto común que varía de 2 a 10 mm de extensión.<sup>3</sup>

#### **Conductos pancreáticos**

Las variaciones anatómicas de los conductos pancreáticos y las anomalías congénitas del páncreas son hallazgos frecuentes durante la pancreatografía y otros estudios de imagen. Es de vital importancia la identificación de estas variaciones para evitar errores diagnósticos (tumores, lesiones post traumáticas o inflamatorias que pueden simular alteraciones de los conductos). En cerca de 60% de los casos el conducto pancreático

---

<sup>3</sup> Everson LA Artifon| Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica: una técnica en permanente evolución| 2013 Sociedad de Gastroenterología del Perú. 2013;33(4):321-7 (citado el 28 de febrero 2024) Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v33n4/a06v33n4.pdf>

principal está formado por la unión de los conductos dorsal (Santorini) y ventral (Wirsung) que desemboca en la papila duodenal mayor. En la tercera parte de los casos el conducto de Santorini desemboca en la papila menor. El páncreas divisum corresponde a una anomalía congénita de los conductos pancreáticos que se presenta en un 5 -10% de la población general.

El páncreas divisum ocurre cuando no se fusionan el conducto ventral con el conducto dorsal. Como resultado el conducto ventral solo drena al páncreas ventral. La mayoría del páncreas se drena por el conducto dorsal, en la papila menor. En estos pacientes, la papila menor es frecuentemente estenótica y disminuye el flujo del jugo pancreático. Aproximadamente un 20% de los pacientes con el diagnóstico de pancreatitis aguda recurrente tienen páncreas divisum.

### **Papila duodenal mayor**

El conocimiento de la anatomía de la papila duodenal mayor es fundamental para lograr el éxito en la realización de la CPRE. La papila duodenal mayor o Papila de Vater se presenta como una pequeña elevación en la pared posterior o postero-medial de la segunda porción duodenal a unos 8 a 10 cm del píloro, aunque puede localizarse tanto proximal como distalmente. La papila de Vater recibe al colédoco y al conducto pancreático. Estos dos conductos están separados uno del otro por un pequeño repliegue transversal en forma de espolón, localizándose el primero por encima del segundo. La presencia de un pliegue longitudinal junto a la papila permite su mejor identificación, entretanto la existencia de un divertículo puede condicionar la canulación.

### **Papila duodenal menor**

La misma posee especial relevancia en aquellos pacientes que presentan “páncreas divisum” donde el conducto de Santorini (conducto pancreático accesorio) drena la mayor parte del páncreas a través de la papila menor. Para su canulación se utilizan catéteres especialmente diseñados para este fin.

## **2.1.4 Indicaciones para realizar colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)**

### **Enfermedades de las vías biliares**

La CPRE tiene especial indicación en la ictericia obstructiva, como por ejemplo en la coledocolitiasis y las estenosis, pudiendo definir la etiología y topografía de la obstrucción. Un estudio realizado por Pasanen demostró que la CPRE permitió diferenciar entre causas obstructivas y no obstructivas en hasta un 90% de las veces.

La coledocolitiasis es una de las causas más frecuentes de obstrucción biliar, la cual puede cursar con dolor abdominal, ictericia, pancreatitis y colangitis.

La especificidad y la sensibilidad en la detección de cálculos en el conducto biliar común supera el 95% . Pese a ello, hay que prestar especial atención en no inyectar aire en la vía biliar durante la colangiografía dado que las burbujas de aire pueden ser falsamente interpretadas como litiasis.

Una indicación común de la CPRE es en el postoperatorio de la colecistectomía laparoscópica, cuando no ha sido posible la remoción completa de los cálculos de la vía biliar principal. La CPRE mantiene su indicación en la colangitis esclerosante primaria (CEP) donde permite el cepillado para citología, así como el manejo de las estenosis dominantes.

Por último, la disfunción del esfínter de Oddi y el estudio de la vía biliar en pacientes sometidos a trasplante hepático como otras indicaciones de la CPRE.

### **Enfermedades Pancreáticas**

Inicialmente indicada para el diagnóstico de estas afecciones la CPRE se utiliza como complemento de estudios de imagen menos invasivos (TAC, ecografía, CPRM) y para el manejo intervencionista en caso de estenosis o cálculos pancreáticos. La pancreatitis aguda es una patología común, potencialmente grave. Los cálculos biliares son la principal causa de esta enfermedad. La utilidad de la CPRE en esta entidad, ha sido evaluada en gran medida y aunque existen controversias, la evidencia existente está a favor de su uso en algunas situaciones específicas. Es así, que un meta-análisis realizado por Petrov y col. concluye que la CPRE está indicada para la eliminación de los cálculos

en el ducto biliar en pacientes con pancreatitis severa o colangitis, aquellos que son pobres candidatos para colecistectomía o que se encuentran post-colecistectomía y aquellos con evidencia fuerte de obstrucción biliar persistente.

Los traumatismos de abdomen pueden lesionar el conducto pancreático produciendo fístulas y estenosis, que pueden ser tratadas mediante la colocación de una prótesis en el conducto pancreático. Las colecciones pancreáticas como el pseudoquiste de páncreas pueden tener o no comunicación con el Wirsung.

En el primer caso pueden ser tratados con el drenaje transpapilar (asociando eventualmente el drenaje transgástrico) y en los segundos es posible tratarla con punción eco-guiada vía transgástrica.

En el cáncer de páncreas irresecable, la colocación de una prótesis biliar se considera el estándar para la paliación de la ictericia.

### **2.1.5 CPRE en situaciones especiales**

#### **Embarazo**

La CPRE debe utilizarse durante el embarazo sólo cuando se plantea una intervención terapéutica. La pancreatitis biliar, la coledocolitiasis sintomática, o la colangitis son indicaciones habituales ya que pueden conducir a la pérdida del feto si no se tratan adecuadamente.

Se debe cuidar en minimizar la exposición a la radiación del feto y la madre, así como documentar el tiempo de exposición. Utilizando una técnica adecuada y minimizando la exposición a la radiación para el feto la CPRE es segura durante el embarazo. Para minimizar los riesgos durante la esfínterotomía, se aconseja colocar la placa de tierra del electrobisturí de manera que el útero no quede entre el papilotomo y dicha placa, de manera que el flujo de corriente eléctrica a través del líquido amniótico sea mínimo.

#### **Niños**

Las indicaciones principales son la coledocolitiasis, la evaluación por sospecha de quistes de colédoco y la pancreatitis aguda recurrente. El procedimiento debe ser explicado a los niños de una manera apropiada para su edad y etapa de desarrollo, recabando el

consentimiento según corresponda en la legislación correspondiente. Hay que prestar especial atención a las medidas de radio protección, siendo fundamental el trabajo conjunto con el gastroenterólogo pediatra y el equipo de radiología.

Existen duodenoscopios pediátricos, pese a ello en la mayoría de los pacientes los duodenoscopios de adultos pueden ser utilizados, prestando especial precaución al realizar la rectificación en el duodeno de manera de minimizar los eventuales riesgos por el equipo.

### **2.1.6 Contraindicaciones**

La evaluación clínica debe ser hecha de manera individualizada, teniendo en cuenta los motivos por los cuales se realizará el procedimiento. Hay que evaluar si el paciente presenta comorbilidades que puedan aumentar el riesgo del procedimiento. Pacientes con inestabilidad hemodinámica o que se nieguen a realizar el procedimiento deben ser considerados como contraindicación absoluta.

### **2.1.7 Complicaciones**

Es de vital importancia para el endoscopista conocer las potenciales complicaciones de la CPRE, las tasas de incidencia y los factores de riesgo. Debemos recordar que el mejor tratamiento para cualquiera de las complicaciones es su prevención. Así, las complicaciones de la CPRE según Freeman son: pancreatitis, hemorragia, perforación, infecciones y cardiopulmonares. A continuación, se analizan las más importantes por su frecuencia y severidad.

#### **Pancreatitis aguda post-CPRE**

Es la complicación más común y más grave de la CPRE, su incidencia varía según los autores, pero es próxima al 3,5%. Algunos de los factores de riesgo estudiados por análisis multivariados fueron: sospecha de disfunción del esfínter de Oddi, jóvenes, bilirrubinas anormales, historia previa de pancreatitis post CPRE, Inyección en el conducto pancreático, esfinterotomía pancreática, precorte y dilatación de la papila de Vater con balón.

Otros factores incluyen, la manipulación excesiva de la papila para conseguir la canulación, o la ampulectomía. En los últimos años se ha sumado evidencia del uso de

AINES (antiinflamatorios no esteroides) como la indometacina rectal o de prótesis pancreáticas de manera de reducir el riesgo de esta complicación.

### **Hemorragia**

La hemorragia puede ocurrir durante la esfinterotomía debido a la lesión inadvertida del plexo arterial papilar. El principal responsable de esta complicación no es el tamaño de la esfinterotomía sino la posición anatómica de la arteria retro duodenal.

Esta complicación ocurre en el 1,3% de las pacientes, siendo en general de poca magnitud. Los factores de riesgo para el sangrado son: coagulopatía, utilización de anticoagulantes dentro de las 72 horas posteriores a la esfinterotomía, estenosis papilar, colangitis aguda, realización de precorte y menor experiencia del endoscopista.

El tratamiento de esta complicación puede ser efectuado endoscópicamente a través de la inyección de solución de adrenalina, asociada o no a métodos térmicos y los clips metálicos.

La CPRE con esfinterotomía se considera un procedimiento con riesgo para el sangrado, debiendo ajustarse la terapia antitrombótica de acuerdo a las guías publicadas. Una hemorragia poco frecuente, pero que ha sido descrita es el hematoma subcapsular hepático secundario a lesión traumática por la guía biliar.

Esta complicación puede confundirse clínicamente con la perforación ya que ambas se expresan por dolor. El diagnóstico diferencial es importante ya que el tratamiento del hematoma puede ser conservador, no estando indicada la cirugía.

### **Perforación**

Esta es una complicación infrecuente pero grave. La misma puede ser tratada en forma conservadora en la mayoría de los casos cuando es identificada rápida y precozmente e instaurado un correcto tratamiento, aunque cuando involucra la pared lateral del duodeno requiere habitualmente de cirugía. Una publicación reciente de Baron y col. Clasifica a la perforación vinculada con la CPRE en 4 tipos.

El tipo I, involucra a la pared lateral del duodeno, siendo en general de resolución quirúrgica. El tipo II o peri-papilar, varía en gravedad y no requiere habitualmente de

cirugía. En estos casos, si la TAC muestra gran cantidad de líquido retroperitoneal se requiere la intervención quirúrgica o percutánea. Últimamente ha cobrado relevancia el manejo endoscópico de estos tipos de perforaciones mediante la colocación de un tubo nasoduodenal y drenaje biliar o mediante el uso de clips. Las lesiones de tipo III, son lesiones de la vía biliar distal a causa de la instrumentación con guía cerca de un área obstruida. En general son pequeñas y sin relevancia clínica.

La perforación de la vía biliar distal puede manejarse mediante la colocación de un stent plástico o de un stent auto expandible totalmente cubierto. La presencia de aire a nivel retroperitoneal por sí solo (tipo IV) probablemente se relaciona a la insuflación mantenida durante la CPRE, aunque puede producirse por pequeñas perforaciones y asociarse a dolor luego del procedimiento. Si es un hallazgo incidental no se considera una perforación verdadera y no requiere de cirugía.

### **Infecciones**

La colangitis es una complicación que puede llegar a ser grave, con su consiguiente mortalidad. La misma está asociada a la combinación de procedimientos percutáneos, colocación de prótesis en las estenosis malignas de la vía biliar, presencia de ictericia, drenaje biliar incompleto y colangitis esclerosante primaria. El correcto drenaje de la vía biliar luego del procedimiento es el principal aliado del endoscopista en la prevención de esta complicación. Es así que el drenaje de la vía biliar mediante la colocación de un stent está indicado cuando no se logra la extracción completa de la coledocolitiasis. La utilización de antibióticos en forma profiláctica debe ser considerada cuando existe sospecha de no lograr un completo drenaje biliar post CPRE, como en caso de estenosis del hilio hepático y colangitis esclerosante primaria. Los antibióticos deben cubrir Gram negativos y enterococos.

### **Cardiopulmonares**

Estas complicaciones pueden estar relacionadas a la sedación, a un tiempo prolongado de la CPRE y a factores de riesgo de los pacientes. La posición del paciente puede contribuir a una menor perfusión tisular, debiendo existir siempre una adecuada monitorización y aporte de oxígeno.

### **2.1.8 Técnica**

En primer lugar, debemos resaltar la importancia del manejo correcto por todo el equipo de los accesorios de radio protección, tales como delantales de plomo, protectores de tiroides y eventualmente de lentes con cristales plomados.

La sedación debe ser adecuada y sistematizada, de acuerdo a los protocolos de cada centro.

La posición del paciente varía de acuerdo a la preferencia del endoscopista, aunque las posiciones más habituales son el decúbito prono y el lateral izquierdo, o incluso una posición intermedia entre las dos anteriores. Luego de posicionado el paciente, el duodenoscopio debe ser introducido siguiendo el eje longitudinal del enfermo, sin forzar para evitar perforaciones o laceraciones en el trayecto. Ante la menor resistencia deben de considerarse la existencia de alteraciones anatómicas como divertículos esofágicos, hernia hiatal o estenosis. En esas situaciones un aparato de visión frontal es siempre útil para el correcto diagnóstico.

Una vez en el estómago, se insufla la menor cantidad de aire que permita la visualización y se realiza un correcto aspirado del contenido gástrico para evitar una posible broncoaspiración. Se debe flexionar el endoscopio hacia abajo y avanzar hacia el antro, para finalmente alcanzar el píloro. Una vez situados encima del píloro, cuyo orificio veremos en el borde inferior como “a modo de sol poniente”, un ligero giro del mando lateral del duodenoscopio hacia abajo permitirá la entrada al duodeno. Al observar la segunda porción, se frenan ambos mandos y se realiza la rectificación del equipo. A continuación, se identifica la papila de Váter, la cual presenta un pliegue longitudinal por abajo y uno transversal en su porción proximal.

Finalmente se procede a la canulación de la papila. Dos situaciones son claves a la hora de lograr el éxito de dicha maniobra, por un lado, la posición del endoscopio y por otro la aproximación a la papila. Hay diferentes técnicas de canulación en función del uso o no de guía. Actualmente se ha prodigado su uso porque disminuye el riesgo de pancreatitis post CPRE. En caso de canular con guía, debe introducirse mínimamente el papilótomo en el orificio papilar, con la orientación adecuada y avanzar la guía.

Por la posición que adopta la misma, generalmente es reconocible qué conducto se ha canalizado, ya sea el colédoco o el conducto pancreático. Si se está en el colédoco la guía se desplaza hacia arriba en forma tangencial al endoscopio; por el contrario, si se está en el Wirsung, la guía se cruza sobre la columna vertebral sobre L4-L5.

La cateterización selectiva debe ser realizada de acuerdo con la indicación del procedimiento. La pancreatografía puede ser obtenida con el catéter posicionado perpendicularmente a la papila, hacia la hora 1. La canulación de la vía biliar debe ser realizada con la papila visualizada de abajo hacia arriba, algo desplazada hacia la izquierda, con el catéter en una posición que apunte hacia la hora 11.

Se debe tener precaución de no introducir el catéter o papilótomo más de 2 cm para evitar la lesión del conducto. La inyección de contraste debe ser realizada lentamente, bajo control fluoroscópico, confirmando la posición en el conducto biliar o en el conducto pancreático. Para la canulación de la papila mayor puede utilizarse el catéter o preferiblemente el papilótomo. Cuando el papilótomo entra en la papila saliendo de la porción alta del campo visual y entra casi perpendicular a la pared duodenal probablemente se esté en el Wirsung. Si el papilótomo procede de la porción baja del campo visual, es muy probable que se esté en el colédoco.

En caso de no conseguir la canulación selectiva de la vía biliar por acceso repetido de la guía al conducto pancreático se pueden intentar diferentes maniobras o “trucos”. Uno consiste en dejar la guía en el conducto pancreático, extraer el papilótomo y volver a introducirlo con otra guía montada e intentar la canulación de la vía biliar con esa otra guía, esperando que la ocupación del acceso al conducto pancreático de la primera, facilite el acceso al colédoco de esa segunda guía (técnica de doble guía).<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Artifon ELA, Tchekmedyan AJ, Aguirre PA. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica: una técnica en permanente evolución. Rev Gastroenterol Peru. 2013;33(4):321-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v33n4/a06v33n4.pdf>

## 2.2 DOLOR

La International Association for the Study of Pain (IASP) define el dolor como «una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular actual o potencial, o descrita en términos de tal daño.

Esta clasificación posteriormente establece que el dolor es siempre subjetivo y que es una sensación de una parte del cuerpo. Al mismo tiempo, es desagradable y, por tanto, tiene un componente emocional. Aparte de las neoplasias malignas, muchas personas manifiestan dolor en ausencia de lesión tisular u otra probable causa fisiopatológica. Habitualmente no existe una forma de distinguir su experiencia de aquella atribuible a lesión tisular. Si los pacientes valoran su experiencia como dolor o la manifiestan de la misma forma que como el dolor provocado por daño tisular, debe aceptarse como dolor. Esta definición evita atar el dolor a un estímulo. La nocicepción es la actividad neurofisiológica en las neuronas sensitivas periféricas (nociceptores) y las vías nociceptivas superiores, y la IASP la define como el «proceso neurológico de codificación de los estímulos nocivos». Nocicepción no es sinónimo de dolor.

El dolor siempre es un estado psicológico, aunque a menudo tiene una causa física próxima. La American Society of Anesthesiologists define el dolor crónico como «una extensión en su duración más allá de los límites temporales esperados de la lesión tisular y la curación normal, que afecta adversamente la función o el bienestar del individuo». El subcomité de taxonomía de la IASP lo definió en 1986 como «dolor sin valor biológico evidente, que ha persistido más allá del tiempo de curación tisular normal, que generalmente es de 3 meses. La presencia o extensión del dolor crónico a menudo no se correlaciona con el trastorno tisular demostrado.

Puede dividirse de forma genérica en dos amplias categorías: dolor fisiológico y dolor patológico. El dolor fisiológico (agudo, nociceptivo) es esencialmente una señal de alerta precoz que por lo general desencadena reflejos de retirada y, por tanto, promueve la supervivencia al proteger al organismo de mayores daños. Por el contrario, el dolor patológico (p. ej., neuropático) es una expresión de un proceso de mala adaptación del sistema nervioso; el dolor es una enfermedad.

El dolor fisiológico está mediado por un sistema sensitivo que consta de neuronas aferentes primarias, interneuronas espinales y tractos ascendentes, y varias áreas supra

espinales. Los ganglios dorsales de las raíces (GDR) y el trigémino son el origen de fibras de alto umbral Ad y fibras C que inervan los tejidos periféricos (piel, músculos, articulaciones, vísceras). Estas neuronas aferentes primarias especializadas, también llamadas nociceptores, transducen los estímulos dolorosos en potenciales de acción y los conducen hasta la asta dorsal de la médula espinal.<sup>5</sup>

Cuando el tejido periférico se lesiona, las neuronas aferentes primarias son sensibilizadas o directamente activadas, o ambas, por una diversidad de estímulos térmicos, mecánicos y químicos. Ejemplos son los protones, las aminas simpáticas, el trifosfato de adenosina (ATP), el glutamato, los neuropéptidos (el péptido relacionado con el gen de la calcitonina, la sustancia P), el factor de crecimiento nervioso, las prostanoïdes, la bradicinina, las citocinas proinflamatorias y las quimiocinas. Estos agentes provocan la apertura (sincronización) de los canales catiónicos en la membrana neuronal.

Entre estos canales se incluyen el de potencial de receptor transitorio vainilloide (TRPV1) relacionado con capsaicina, protones y temperatura, o el receptor P2X3 purinérgico sincronizado por ATP. La apertura de canales produce una corriente de entrada de iones de sodio (Na<sup>+</sup>) y de calcio (Ca<sup>2+</sup>) en el terminal nociceptor periférico. Si esta corriente de despolarización es suficiente para activar canales de Na<sup>+</sup> dependientes del voltaje (p. ej., Nav1.8), estos también se abrirán, despolarizando aún más la membrana e iniciando un estallido de potenciales de acción que son conducidos a lo largo del axón sensitivo hasta la asta dorsal de la médula espinal. A continuación, estos impulsos se transmiten hasta las neuronas espinales, el tronco del encéfalo, el tálamo y la corteza.

### **2.2.1 Escala visual analógica del dolor (EVA)**

La Escala Visual Analógica (EVA) permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad.

---

<sup>5</sup> VAZQUEZ MCyR. Cap. 64 Anestesia y tratamiento del dolor crónico En Gropper MA. Miller. Anestesia, 8.<sup>a</sup> ed. España : Elsevier, pág. 1898-1901.

Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.

La valoración será:

1. Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3.
2. Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7.
3. Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.

### **Evaluación del dolor en el paciente no comunicativo o bajo sedación no profunda.**

#### Indicadores fisiológicos

La presencia de dolor puede ir asociada a hipertensión arterial, taquicardia, sudoración, midriasis o lagrimeo. Puntillo et al refirieron que la taquicardia y la hipertensión arterial son los indicadores de dolor más precisos en los pacientes críticos con incapacidad para comunicarse. Aunque estos signos no son específicos, y menos en un paciente crítico, su control con analgésicos puede ser clave como indicador de presencia del dolor. También hay que tener en cuenta que, en ocasiones, paradójicamente, un paciente con dolor puede evocar una respuesta vagal.

#### Indicadores conductuales

Entre estos indicadores figuran la expresión facial, la presencia de movimientos o posturas antiálgicas o el tono muscular. Teray et al encontraron una buena correlación entre la EVA y la observación de la expresión facial por parte del evaluador.

### **2.3 SEDACIÓN**

La sedación proporciona al paciente un estado de equilibrio entre la comodidad y la seguridad, que mantiene intactas las funciones respiratorias, cardiovasculares y los reflejos. El objetivo es mantener al paciente tranquilo, cómodo, comunicativo o dormido mientras se le hace una prueba o procedimiento doloroso, molesto o muy largo.

Para la sedación se administran medicamentos por vía endovenosa, calculados de manera similar a como se hace para una anestesia general y se individualiza para cada caso y procedimiento. La preparación del paciente y la vigilancia también se parecen a las de

una anestesia general. El paciente es atendido en todo momento por un equipo de personal especializado en anestesiología.

Sedación y analgesia: Son términos que se refieren a un grado amplio de estados farmacológicos: Desde sedación mínima (ansiólisis) hasta la anestesia general. Es importante el establecer que los grados de sedación van a depender, entre otras variables de la dosificación farmacológica administrada al paciente, la sensibilidad o resistencia a los fármacos, las interacciones entre dos o más fármacos, la edad, el estado general, etc.; sin embargo, estos grados de sedación pueden variar de un paciente a otro, según el objetivo propuesto para realizar un procedimiento específico.

### **2.3.1 Complicaciones de la Sedación**

Entre las complicaciones de este procedimiento, existe la posibilidad de que la sedación consciente pase a inconsciente (anestesia general). Puede producirse una sedación excesiva con hipotensión y/o depresión respiratoria, que incluso puede conllevar los mismos riesgos que la anestesia general. Las áreas donde se realizan estos procedimientos están equipadas como los quirófanos.<sup>6</sup>

### **2.3.2 Clasificación de la sedación**

De acuerdo con el objetivo:

- **Primaria:** consiste en la disminución de la conciencia de un paciente como finalidad de una intervención terapéutica.
- **Secundaria:** consiste en la disminución de la conciencia de un paciente como efecto colateral de un fármaco administrado en el curso del tratamiento de un síntoma.

---

<sup>6</sup> Barcelona Ud. Portal Clínica Barcelona. [Online] Acceso 26 de febrero de 2024. Disponible en: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/pruebas-y-procedimientos/anestesia/sedacion>.

De acuerdo con la temporalidad:

- Intermittente: permite que el paciente tenga periodos de alerta.
- Continua: mantiene la disminución del nivel de conciencia del paciente de forma constante. De acuerdo con la intensidad:
- Superficial: permite la comunicación del paciente con las personas que lo están atendiendo.
- Profunda: mantiene al paciente en estado de inconsciencia

### 2.3.3 Grados de sedación

1. Sedación mínima o ansiolisis: Se refiere a un grado muy superficial de sedación el cual existe una respuesta normal a la estimulación verbal; la vía aérea, la respiración espontánea y la función cardiovascular no están afectadas. En otras palabras, se refiere a un paciente tranquilo, cooperador y despierto.
2. La sedación / analgesia moderada o sedación consiente: Se refiere al paciente bajo efectos de sedantes y analgésicos, en los que el paciente está tranquilo, y que responde a estimulación verbal o táctil, y donde también están mantenidas la vía respiratoria, la respiración espontánea y la función cardiovascular. Este grado se refiere a paciente tranquilo, sedado y cooperador a órdenes verbales o táctiles.
3. Sedación / analgesia profunda: Estos pacientes están sedados profundamente y si les damos órdenes no responden, pero pueden responder a estimulación dolorosa repetida; en estos casos puede requerirse maniobras o intervenir directamente para mantener la vía respiratoria, por lo que la respiración puede ser inadecuada. En este grado de sedación la función cardiovascular usualmente se mantiene.
4. Anestesia general: En este grado de sedación muy profunda, no hay respuesta a estímulos dolorosos, y se requieren maniobras para mantener la vía respiratoria permeable, y de no hacerlo, hay alteraciones en la mecánica respiratoria como obstrucción, siendo inadecuada la respiración; la función cardiovascular puede estar alterada en este grado de anestesia general.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> México HGd. Secretaria de Salud Pública. [Online].; 2015. Acceso 28 de febrero de 2024. Disponible en:

[https://hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area\\_medica/GuiasSedoanalgesia2015.pdf](https://hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area_medica/GuiasSedoanalgesia2015.pdf)

### **2.3.4. Escala de Ramsay**

Escala más utilizada para indicar la profundidad de sedación es la escala de Ramsay, con respuestas visualmente identificables. Fue descrita por Ramsay en 1974 y posteriormente ha sido validada en los pacientes críticos. Esta escala estratifica el grado de sedación en 6 niveles, 3 de ellos corresponden a niveles de sedación ligera y 3 a mayor profundidad. Su mayor desventaja es que no distingue entre niveles de profundidad y niveles de sedación. La recuperación anestésica se manifiesta por la presencia de signos vitales (presión arterial, frecuencia cardíaca, respiración y temperatura) dentro de rangos normales y estables, nivel de conciencia similar al del periodo preoperatorio y capacidad para caminar sin ayuda. <sup>8</sup>

## **2.4 FARMACOS OPIOIDES**

Los notables efectos favorables de los opioides se conocen desde hace siglos, al igual que sus efectos secundarios y su potencial adictivo. El término opioide hace referencia a un grupo de compuestos relacionados con el opio. La palabra opio deriva del griego opos, jugo, nombre que recibía el fármaco derivado del zumo de la amapola del opio, *Papaver somniferum*. Por el contrario, el término opiáceo se refiere a productos naturales derivados de la amapola del opio, como la morfina, la codeína y la tebaína.

Los opioides se clasifican como naturales, semisintéticos y sintéticos. Los opioides naturales se dividen en dos clases químicas, fenantrenos (morfina y codeína) y bencilisoquinolinas (papaverina). Los opioides semisintéticos son derivados de la morfina en los cuales se han introducido alguno de los diversos cambios posibles. Los opioides sintéticos se clasifican en cuatro grupos, derivados del morfina (levorfanol), derivados del difenilo o de la metadona (metadona, d-propoxifeno), benzomorfanos (fenazocina o pentazocina) y derivados de la fenilpiperidina (meperidina, fentanilo, sufentanilo, alfentanilo y remifentanilo). Los opioides se clasifican como agonistas, agonistas parciales, agonistas-antagonistas mixtos y antagonistas, en función de su interacción con los receptores opioides.

En 1973, tres equipos independientes de investigadores describieron la presencia de sitios de unión a opioides en el sistema nervioso utilizando métodos de unión de radioligandos.

---

<sup>8</sup> Muñoz MdSE. Cap 20 Anestesia en cirugía ambulatoria. En Ortiz PL. El ABC de la anestesia. Mexico : Editorial Alfil; 2011. p. 434-438.

A partir de los experimentos farmacológicos, se propusieron tres tipos de receptores opioides, denominados  $\mu$  para el tipo morfina,  $\kappa$  para el tipo ketociclazocina y  $\sigma$  para el tipo SKF10047 (N-alilnormetazocina). Además, se encontró un receptor para encefalinas de alta afinidad en el conducto deferente del ratón, al que se denominó receptor  $\delta$ .<sup>9</sup>

#### **2.4.1 Farmacocinética y farmacodinámica de los opioides**

Los parámetros farmacocinéticos rigen las relaciones entre la dosis de opioides y sus concentraciones en la sangre (u otros fluidos corporales). Los parámetros farmacodinámicos describen la relación entre la concentración de los opioides en la sangre (u otros líquidos) y el efecto de estos fármacos.

Los opioides son bases débiles. Cuando se disuelven en solución, se disocian en sales protonadas y fracciones de base libre, dependiendo las proporciones relativas del pH y el pKa. La fracción de base libre es más soluble en lípidos que la fracción de sales protonadas. La alta liposolubilidad facilita el transporte de los opioides en la biofase o el sitio de acción.

Por lo tanto, los opioides muy liposolubles tienen un comienzo de acción más rápido. Sin embargo, dado que el receptor opioide reconoce una molécula opioide en la forma protonada, la intensidad de los efectos de los opioides está estrechamente relacionada con la concentración ionizada del fármaco en la biofase.

Todos los opioides están en cierta medida unidos a las proteínas plasmáticas, incluidas la albúmina y la  $\alpha 1$ -glucoproteína ácida. Es solo la fracción libre no ionizada, que constituye la fracción difusible y proporciona el gradiente de concentración que promueve la difusión del opioide desde la sangre al tejido de interés.

---

<sup>9</sup> SCHUMACHER M. Cap. 24 Opioides. En Gropper MA. Miller. Anestesia, 9.<sup>a</sup> ed. España: Elsevier; 2021. p. 680-711.

## 2.5 REMIFENTANILO

El Remifentanilo es un agonista puro del receptor  $\mu$  opioide. Introducido a principios de la década de 1990, su inicio rápido y su desplazamiento junto con sus efectos sinérgicos con otros agentes anestésicos generales lo convierten en una opción ideal para la anestesia y la sedación consciente.<sup>10</sup>

Aunque está químicamente relacionado con las sustancias de tipo fentanilo, el remifentanilo es estructuralmente único debido a sus enlaces éster. La estructura del remifentanilo hace que el fármaco sea propenso a la hidrólisis por esterasas inespecíficas de sangre y tejidos, dando lugar a un rápido metabolismo y una rápida reducción de la concentración sanguínea después de detener la perfusión.

Por tanto, el remifentanilo es el primer opioide de acción ultracorta para su uso como complemento de la anestesia general. Las propiedades farmacocinéticas de remifentanilo se describen correctamente por un modelo tricompartmental. Su eliminación es varias veces superior al flujo sanguíneo hepático normal, un dato compatible con su amplio metabolismo extrahepático.

Pero el remifentanilo no se metaboliza ni queda secuestrado significativamente en los pulmones. Es una base débil con un pKa de 7,07. Es muy soluble en lípidos, con un coeficiente de partición octanol/agua de 19,9 con un pH de 7,4. El remifentanilo se une en una gran proporción (= 70%) a las proteínas plasmáticas (principalmente a  $\alpha$ 1-glicoproteína ácida). La base libre del remifentanilo contiene glicina. Como se ha demostrado que la glicina actúa como un neurotransmisor inhibitorio que provoca una debilidad motora reversible cuando se inyecta por vía intratecal en roedores, el remifentanilo no está aprobado para su uso en la anestesia epidural o intradural.<sup>11</sup>

Su metabolización se realiza de forma particular por su estructura química que incluye un metil-éster que por medio de las esterasas tisulares no específicas es hidrolizado y convertido en GI90291, metabolito 1000 veces menos potente que se elimina vía renal a

---

<sup>10</sup> Atterton DB. Uso del Remifentanil en Anestesia y Cuidados Críticos. Ciencia Basica Anesthesia Tutorial of the week. 2016;(342).

<sup>11</sup> SCHUMACHER M. Cap. 24 Opioides. En Gropper MA. Miller. Anestesia, 9.<sup>a</sup> ed. España: Elsevier; 2021. p. 713

los 90 minutos de metabolizarse. Tiene un volumen de distribución similar al del alfentanilo, pero, a diferencia de éste, presenta un aclaramiento total 8 veces mayor.

Se elimina del plasma en un 80% a los 10 minutos dejando al paciente sin analgesia residual y sin depresión respiratoria y sin depresión respiratoria. A pesar de ser descompuesto por esterasas, el remifentanilo puede utilizarse de forma segura en pacientes con deficiencia de pseudocolinesterasa. Su principal metabolito, el ácido de remifentanilo, sufre excreción renal y se acumula en pacientes con función renal reducida. A pesar de ello, la dosificación de remifentanilo no necesita ser ajustada en la disfunción renal ya que el ácido de remifentanilo es casi completamente inactivo.

Existe, sin embargo, un aumento de sensibilidad a sus efectos en relación a la edad por lo que se debe reducir dosis hasta un 70% en personas mayores de 70 años.

Debido a su vida media tan corta la administración ha de ser intravenosa en perfusión continúa recomendándose infusiones de 0,05-0,1 µg/kg/minuto.

Entre sus efectos secundarios se tiene hipotensión, bradicardia, raramente asistolia, depresión respiratoria, apnea, sedación sin hipnosis, náuseas y vómitos, delirium, pruritos, temblores y rigidez muscular.

Al comparar el remifentanilo con otros opiáceos de acción corta (fentanilo, alfentanilo y sufentanilo), se asocia con anestesia y analgesia intraoperatoria más profunda. Esto se manifiesta con una presión arterial y frecuencia cardíaca más baja.

La farmacocinética del remifentanilo está más estrechamente asociada con el peso corporal magro (PCM) que con el peso corporal real (PCR). Aunque los pacientes obesos requieren una dosis mayor al que sugiere su PCM, es mucho menor que su dosis de PCR; Esto los pondría en riesgo de depresión cardiovascular.

El remifentanilo es el opiáceo más indicado en cirugías ambulatorias bajo anestesia general desaconsejándose su uso en procedimientos fuera de quirófano y con el paciente bajo respiración espontánea. Su utilidad en endoscopia se limitaría a procedimientos largos y complejos como la ecoendoscopia y la CPRE siempre y cuando se disponga de material necesario para maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada.

## **2.6 SISTEMA DE PERFUSIÓN**

Los sistemas de perfusión implican los métodos que permiten la administración calculada de fármacos endovenosos, sea mediante cálculos matemáticos realizados por el clínico o por sistemas computarizados que buscan predecir mediante un software las concentraciones ideales para conseguir el efecto clínico deseado.

Se dividen en dos grupos:

1. Sistemas de perfusión manual:
  - a. Perfusión manual por gravedad.
  - b. Perfusión manual mediante bombas de infusión.
2. Sistemas computarizados de perfusión o modelos TCI (target control infusión).

## **2.7 PERFUSIONES INTRAVENOSAS CONTROLADAS POR OBJETIVO**

El sistema de TCI, o infusión controlada por objetivo, se refiere a la utilización de una bomba de infusión controlada por computadora para la administración de un fármaco. Está diseñado para infundir una variedad de fármacos utilizados en anestesia intravenosa, como opioides, relajantes musculares e inductores.

Este tipo de dispositivos se encargan de mantener concentraciones constantes de los fármacos en plasma o sitio efector, basándose en perfiles farmacocinéticos preprogramados de cada fármaco, sin la necesidad de cálculos por parte del médico. Estos cálculos farmacocinéticos se obtienen de mediciones clínicas realizadas a poblaciones heterogéneas con base en la edad, el sexo y el peso, datos que se introducen en la computadora, y de acuerdo con un modelo farmacocinético preprogramado se modelan la distribución y la eliminación del fármaco, para que el sistema controle la velocidad y la cantidad de fármaco a administrar, con el objetivo de alcanzar la concentración plasmática o en el sitio efector que el médico programe.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Aguirre EG. Cap. 1 Sistemas de perfusión y conceptos básicos de anestesia total intravenosa. En Esper DRC. Clínicas Mexicanas de Anestesiología Anestesia total intravenosa. México : Editorial Alfil; 2014. p. 1-11.

El modelado farmacocinético y farmacodinámico (PK/PD) es el proceso de realizar constructos matemáticos que expliquen la relación entre la dosis y la concentración del fármaco (farmacocinética) y la concentración con su efecto (farmacodinámica) en relación con el tiempo.

La administración de medicamentos con modelos PK/PD es el único método con que cuenta el anestesiólogo para elevar rápidamente la concentración plasmática de un fármaco y mantenerla constante. El anestesiólogo prescribe una concentración plasmática a alcanzar de acuerdo con las necesidades clínicas del paciente y del procedimiento quirúrgico; programa un sistema de infusión indicándole la concentración a la que se encuentra diluido el fármaco y la forma en que quiere que se administre, es decir, las unidades a administrar (p. ej., mg/kg/ min), para posteriormente mantener el ritmo constante y modificarlo de acuerdo con el momento quirúrgico y las propiedades farmacológicas del medicamento utilizado.

Algunas de las ventajas de la anestesia total intravenosa son:

1. Uso individual de fármacos de acuerdo con cada componente de la anestesia general.
2. Objetivos clínicos específicos evaluables para cada componente.
3. Usar las interacciones medicamentosas (ventanas terapéuticas relativas).
4. Favorece el uso de fármacos con el mejor perfil farmacocinético.
5. Cirugías diversas que exigen conductas específicas.
6. Rápida adaptación a los distintos estímulos quirúrgicos.
7. Es la anestesia ecológica (no produce contaminación ambiental).
8. No desencadena hipertermia maligna.

- **Farmacodinamia**

Es la parte de la farmacología que estudia la respuesta cualitativa del cuerpo a la administración de fármacos. Las variaciones en la sensibilidad o el número de receptores, las anomalías en los órganos o en los diferentes neurotransmisores y diferentes estados patológicos pueden ocasionar respuestas farmacodinámicas poco predecibles a los agentes anestésicos y otros fármacos.

- **Farmacocinética**

Por el contrario, describe los procesos que sufre un fármaco al ingresar al organismo, como la absorción, la distribución, el metabolismo y la eliminación. Los cambios en la composición corporal, la edad y el funcionamiento de diversos órganos alteran la farmacocinética de todos los fármacos.

- **Volumen de distribución (Vd)**

Tras su administración el fármaco es distribuido en los diferentes tejidos del organismo, lo cual se puede saber midiendo las concentraciones en los diferentes tejidos, es decir, es el volumen total en el que se diluye el fármaco administrado. El volumen de distribución se obtiene de la siguiente manera:

$$Vd: \text{cantidad de fármaco} / \text{concentración plasmática (Cp)}$$

Esto se lleva a cabo aclarando que el fármaco se administra en un solo compartimento. Si el fármaco permanece libre en el plasma y no se difunde a otros tejidos el Vd será el mismo que el volumen plasmático. A partir de esta última fórmula se puede calcular la dosis de bolo o carga para cada fármaco, como sigue:

$$\text{Dosis de bolo} = \text{concentración plasmática objetivo} / \text{volumen de distribución}$$

- **Volumen de distribución en estado estable (Vdss)**

Es un parámetro de mayor utilidad que el Vd para determinar las características farmacocinéticas de un medicamento. Es mucho más preciso y pequeño, en comparación con el Vd. Este volumen se determina durante la fase estable del periodo de eliminación. Los procesos de distribución y redistribución del fármaco a los diferentes órganos y sitios de acción dependen del flujo sanguíneo, por lo que las concentraciones plasmáticas

después de un bolo intravenoso siguen tres fases de descenso en relación con el tiempo; después de un bolo se alcanza una concentración plasmática del fármaco acorde a la dosis administrada, posteriormente se observa una marcada disminución de los niveles plasmáticos del fármaco debido a la distribución del fármaco desde la sangre hasta los tejidos mejor perfundidos o de fácil equilibrio (vida media de distribución rápida o alfa).

En la segunda fase el fármaco se redistribuye de la sangre hacia los tejidos con escasa perfusión (vida media de distribución lenta, o beta), marcados por los procesos de redistribución y metabolismo, en los que el equilibrio de concentraciones con el plasma es más lento. Por último, la fase terminal (vida media de eliminación o gamma) representa el tiempo total que requiere el fármaco para ser eliminado del organismo, mientras que la eficacia y la velocidad de la eliminación o aclaramiento del fármaco desde el compartimento central están representadas sobre el tiempo con la constante  $k$  o  $Cl$  (mL/kg/min).

- **Aclaramiento (Cl)**

Es la capacidad que tiene el organismo para eliminar un fármaco del plasma por unidad de tiempo. Se puede describir con la siguiente ecuación:

$$Cl = \text{velocidad de eliminación} / \text{concentración plasmática (Cp)}$$

El conocimiento del  $Cl$  de los fármacos tiene utilidad clínica, ya que es necesario para el cálculo de la dosis de infusión.

$$\text{Dosis en perfusión} = Cp * Cl$$

- **Sitio efector o biofase**

Es el microambiente en el que las moléculas del fármaco se ponen en contacto con sus lugares de acción, como receptores, canales y bombas iónicas. La concentración plasmática de un fármaco a menudo no es igual a la concentración en la biofase (cuando dichas concentraciones se equilibran se denomina tiempo de histéresis). La constante  $k_{e0}$  representa la velocidad de equilibrio del fármaco entre el plasma y la biofase, de donde se deriva el término tiempo de efecto pico o  $t_{1/2} k_{e0}$  o  $t_{1/2}$ , que refleja el tiempo promedio requerido para que ocurra el equilibrio entre la concentración plasmática y la biofase, es decir, para que aparezca el efecto del fármaco tras su administración.

- **Vida media sensible al contexto**

Se refiere al tiempo que se requiere para que disminuya 50% la concentración plasmática de un fármaco tras una infusión de diferentes duraciones y distinta para cada fármaco.

### 2.7.1 Modelos compartimentales

Existen tres modelos que describen la distribución de un fármaco en el cuerpo tomando o dividiendo el cuerpo en compartimentos o recipientes, dependiendo del comportamiento del fármaco y sus características farmacológicas.

- **Modelo monocompartimental:** En este modelo el comportamiento del fármaco tras la administración es como si éste se disolviera en un único recipiente; el tamaño de éste sería su volumen de distribución y la salida del recipiente dependería únicamente de la velocidad de eliminación.
- **Modelo bicompartimental:** En este modelo se describe al cuerpo como dos recipientes: uno principal (compartimento central) y un recipiente intercomunicado al principal, el cual es de más difícil acceso (compartimento periférico). Tras la administración del fármaco, éste se diluirá en el primer compartimento, posteriormente pasará al segundo y después saldrá de él para que se produzca su eliminación a partir del compartimento central creando constantes de entrada y salida de estos compartimentos, las cuales se denominan  $K_{12}$  para la entrada,  $K_{21}$  para la salida y  $K_{e1}$  para la constante de eliminación.
- **Modelo tricompartmental:** En este modelo la distribución se realiza en forma rápida en el recipiente principal (compartimento central), menos rápida en el segundo recipiente (compartimento periférico), el cual es representado por los tejidos menos perfundidos, y menos rápida aún en el tercer recipiente, el cual estará representado por los tejidos escasamente irrigados, que son los tejidos profundos de poca accesibilidad a la mayoría de los fármacos. La eliminación se efectúa, tal como se expresa en el caso del modelo bicompartimental, desde el compartimento central.

### Compartimientos

- **Compartimento central ( $V_1$ ):** Está representado por el plasma y los tejidos mejor irrigados, como el corazón, el cerebro, los riñones, los pulmones y el hígado, que

reciben la mayor parte del gasto cardiaco (70 a 80%), pero representan la menor parte de la masa corporal total, que va de sólo 10 a 15%.

- **Compartimento periférico (V2):** Está representado por los tejidos que están moderadamente vascularizados, como el músculo.
- **Compartimento periférico lento (V3):** Está formado por los tejidos con escasa irrigación, que comprenden la grasa, el cartílago y la piel; es el compartimento en el que el fármaco se difunde con una menor velocidad desde el central. La importancia de este compartimento es la capacidad que tiene para almacenar los fármacos, como los fármacos altamente liposolubles, los cuales tendrán una tendencia mayor a incorporarse al tejido graso y así, como tiene una constante de entrada lenta, la tendrá para la salida con el consecuente movimiento lento de entrada y salida de este compartimento, retardando la eliminación del fármaco desde el compartimento central.

### 2.7.2 Modelo Minto

Las bombas de infusión controlada por objetivo (TCI) ajustan la velocidad de infusión de un fármaco para conseguir una concentración objetivo en el sitio efector ( $C_{et}$ ) constante teniendo en cuenta la farmacocinética del fármaco y las características físicas del paciente. El modelo Minto, que lleva el nombre de uno de sus desarrolladores, el Dr. Charles Minto, es un modelo para predecir la concentración de remifentanilo en el plasma y en el sitio efector. Si bien existen modelos más precisos, el modelo Minto puede sobrepredecir hasta un 15%, su versatilidad y su amplia experiencia han llevado a que sea el modelo más utilizado.<sup>13</sup>

El modelo Minto es un modelo de tres compartimentos programado para dirigirse al sitio efector ( $C_{et}$ ) o a la concentración objetivo en plasma ( $C_{pt}$ ). La constante de velocidad de  $C_{et}$  ( $k_{eo}$ ) y el efecto de pérdida de conciencia se han derivado de los parámetros del electroencefalograma (EEG).

La dosis inicial en bolo administrada en modo  $C_{et}$  es 3-4x mayor que la  $C_{pt}$ ; Esto puede estar asociado con una mayor incidencia de efectos adversos (por ejemplo, rigidez de la pared torácica, bradicardia, apnea). A menudo esto puede ser atenuado con el incremento de la dosis deseada  $C_{et}$  y la bradicardia puede ser manejada con glicopirrolato de manera

---

<sup>13</sup> Atterton DB. Uso del Remifentanil en Anestesia y Cuidados Críticos. Ciencia Basica Anesthesia Tutorial of the week. 2016;(342).

profiláctica. Es aconsejable que los médicos no familiarizados con el uso de remifentanilo en TCI escojan Cpt en lugar de Cet.

Las TCI, como el modelo Minto, dan a los usuarios una ventaja sobre los que usan "mcg.kg-1.min-1", ya que toman una serie de características del paciente, no sólo peso corporal promedio, para predecir la farmacocinética del remifentanilo en un paciente individual. El modelo Minto requiere el sexo del paciente, edad, peso (kg) y altura (cm); Éstos se utilizan para calcular el peso corporal magro. No es aplicable a la mayoría de los pacientes pediátricos con una edad de corte de más de 12 años y un peso mínimo de 30 kg, y desafortunadamente no hay actualmente ningún modelo ampliamente disponible para su uso en niños.

La edad es un determinante importante, ya que la farmacocinética del remifentanilo varía mucho con la edad; Por ejemplo, los pacientes de 85 años de edad tienen una reducción del 25% en el volumen de distribución de remifentanilo y dos tercios de la tasa de depuración en comparación con los de 20 años de edad. Se debe tener especial cuidado en pacientes ancianos frágiles con el fin de limitar las complicaciones cardiovasculares y respiratorias. Esto se consigue más fácilmente usando una TCI en lugar de la técnica mcg.kg-1.min-1 más sencilla.

## **2.8 PROTOCOLO DE ANESTESIA EN COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

### **2.8.1 Material**

- El procedimiento se realizará en Quirófano dotado del siguiente equipo:
- Intensificador de imágenes que proporciona escopia e imágenes fijas.
- Torre de endoscopias compuesta por un monitor de televisión, fuente de luz, video procesador y fuente de electrocoagulación.
- Estanterías para material de endoscopias.
- Monitor de hemodinámica con ECG, PA no invasiva, frecuencia respiratoria y SAT O<sub>2</sub>.
- Capnógrafo para monitorización de ETCO<sub>2</sub>.
- Máquina de Anestesia con doble sistema de gases (Oxígeno, aire medicinal)

- Estancia adecuada para tener ordenados los sistemas de protección radiológica personales.

### **2.8.2 Preparación de Sala**

Al inicio de la jornada de trabajo Comprobación del correcto funcionamiento de los equipos necesarios:

- Los sistemas de monitorización.
- Los sistemas de infusión.
- El sistema de aporte de oxígeno. (Caudalímetro y respirador).
- El sistema de aspiración.
- Los sistemas de apoyo en maniobras de reanimación cardiopulmonar. (Laringoscopio, tubos endotraqueales, tubos de Guedel y ambú).
- Revisión de la medicación, con especial cuidado en la medicación habitual de un carro de paradas (atropina, adrenalina, etc.)

Antes de iniciar el procedimiento se hará recepción del paciente comprobando la identidad del mismo.

- Comprobación de preoperatorio en regla y consentimiento informado.
- Comprobación del cumplimiento de las órdenes del anestesista previas al procedimiento (Administración de medicación, sangre reservada en banco si está indicado, etc.) Cumplimiento del ayuno ordenado.
- Cerciorarse de la ausencia de alergias medicamentosas.
- Retirada de prótesis dentales, joyas, relojes, gafas, etc.
- Explicar el procedimiento al paciente.
- Valorar la permeabilidad de las vías intravenosas y canalizar una en caso de ausencia o mal funcionamiento
- Colocación del paciente sobre la mesa de Quirófano en decúbito supino con la cabeza ladeada hacia la derecha.
- Favorecer al máximo la comodidad del paciente con almohadilla teniendo en cuenta que el proceso puede alargarse.
- Administración de anestesia tópica en la garganta del paciente.
- Colocación del abrebocas e inicio del aporte de oxígeno.

- Monitorización evitando el paso de cables o tubos sobre la zona en que van a incidir los rayos durante la técnica.
- Conectar los sistemas de bombas de infusión. Es conveniente que esta conexión esté lo más próximo posible al punto de entrada evitando alargaderas para minimizar al máximo el riesgo de administrar bolos accidentalmente por arrastre en caso de perfusión rápida de suero o alguna medicación.

### **Medicación utilizada**

Cada anestesista utiliza diferentes medicación y dosificación en la sedo analgesia durante la CPRE.

- Benzodiacepinas: Midazolam.
- Fármacos Inductores: Propofol, Ketamina.
- Opiáceos: fentanilo, Remifentanilo (La perfusión de remifentanilo se prepara a una dilución de 2.5 mg en 47.5 ml de suero salino al 9% en jeringa de 50 ml.)

Es imprescindible tener a mano antídotos para estas medicaciones: Flumazenil, antídoto de las benzodiacepinas; y naloxone, antídoto de los opiáceos.

También es conveniente tener a mano medicación digestiva: Antieméticos (Ondansetron, metoclopramida) y antiulcerosos (ranitidina y omeprazol).

### **Recomendaciones generales para el uso de Remifentanilo (Ultiva®).**

1. No administrar nunca en bolus.
2. Disminuir la dosis recomendada: En pacientes mayores de 65 años y/o ASAII Si se premedica al paciente o se usa junto a otros hipnóticos o depresores del centro respiratorio (no sobrepasar los 0.05µg/Kg/min).
3. Reajustar la dosis en función de la frecuencia respiratoria (es la mejor monitorización para controlar este fármaco). La depresión respiratoria revierte en 1-2 min tras el cese de la administración del fármaco.
4. Buscar la analgesia y confort, no la hipnosis

### 2.8.3 Manejo Anestésico

Los objetivos primarios de la sedación consciente incluyen una adecuada sedación con riesgo mínimo, ausencia de ansiedad, amnesia, y protección frente al dolor y otros estímulos nocivos. Alcanzar un balance óptimo entre la comodidad del paciente y su seguridad requiere una cuidadosa dosificación de las drogas analgésicas y sedantes, así como una apropiada monitorización de los sistemas nervioso central, cardiovascular y respiratorio, sin olvidar una buena comunicación tanto con el paciente como con el cirujano o explorador. En procedimientos de CPRE el nivel de sedación óptimo es el 3 de la escala de Ramsay, aunque también es aceptable el 4.

Durante el procedimiento:

- Vigilaremos el nivel de conciencia.
- Vigilaremos el estado hemodinámico.
- Vigilaremos frecuencia y profundidad respiratoria. Se realizará aspiración de secreciones de la cavidad bucal.
- Haremos aportes extras de oxígeno cuando la saturación baje.
- Cuando se debe administrar hioscina (Buscapina®) para frenar el peristaltismo intestinal y facilitar la canulación del esfínter de Oddi, se debe realizar muy lentamente y muy diluida puesto que aumenta considerablemente la frecuencia cardiaca.

Al finalizar el procedimiento cuando el medico de por finalizada la prueba cesaremos la administración de las medicaciones sedantes. Retiraremos la monitorización, el abrebocas y se coloca al paciente en decúbito supino. Durante los primeros momentos tras la retirada de la medicación, se presta especial atención a la aparición de vómitos, facilitado tanto por la distensión abdominal como por la utilización de opiáceos.

# CAPÍTULO

## III

### 3. OPERALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Evaluar el efecto analgésico del remifentanilo administrado vía intravenosa por bomba TCI	<p><b>Evaluar:</b> Determinar el valor de algo y examinar y calificar las aptitudes o conocimientos de alguien.</p> <p><b>Efecto analgésico:</b> Alivio de la percepción del dolor sin producción intencional de un estado de sedación.</p> <p><b>Remifentanilo:</b> Opiode sintético agonista selectivo de los receptores opiáceos <math>\mu</math>, de duración corta, lo que permite una recuperación rápida.</p> <p><b>Vía intravenosa:</b> Es la administración de sustancias líquidas directamente en una vena a través de una aguja o tubo (catéter) que se inserta en la vena, permitiendo el acceso inmediato al torrente sanguíneo para suministrar líquidos y medicamentos.</p> <p><b>Bomba TCI:</b> Target Controlled Infusión o controlada por objetivos. Bombas de perfusión controladas por microprocesadores para ajustar las concentraciones plasmáticas o en la biofase a los requerimientos anestésicos, al estímulo quirúrgico y a las características individuales de los pacientes.</p>	Técnica que se aplicará al paciente mediante fármaco con propiedades narcóticas, debido a sus características, su rápido inicio de acción y vida media corta nos permitirá mantener una estabilidad hemodinámica y como resultado una pronta recuperación sin dolor.	Clasificación del estado de analgesia	Escala de EVA
			Clasificación del estado de Sedación	Escala de Ramsay
			Dosis	0.5 – 3.0 ng/ml
			Efectos Secundarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apnea</li> <li>• Rigidez muscular</li> <li>• Náuseas</li> <li>• Vómitos</li> <li>• Hipotensión</li> <li>• Bradicardia</li> <li>• Prurito</li> </ul>

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Pacientes ASA II y III entre 20 a 40 años de edad en procedimientos de Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE)	<p><b>Pacientes:</b> Persona que sufre algún problema de salud o necesita atención médica o quirúrgica.</p> <p><b>ASA:</b> La escala American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA) es una de las escalas más utilizada en el mundo, siendo parte integral de la evaluación preanestésica de cada paciente. El propósito de la escala ASA es categorizar, y posteriormente comunicar el riesgo del paciente de someterse a cualquier procedimiento que requiera anestesia.</p> <p><b>Edad:</b> Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento.</p> <p><b>Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica:</b> Es una intervención mixta endoscópica y radiológica, utilizada para estudiar y, principalmente tratar, las enfermedades de los conductos biliares y del páncreas.</p>	Procedimiento Quirúrgico el cual se realiza en pacientes que se sospecha o padecen de obstrucción a nivel hepatopancreático, utilizada para diagnosticar y principalmente tratar las enfermedades de los conductos biliares y del páncreas, mediante una combinación de técnica endoscópica y radiológica. En el cual se requiere que el paciente sea capaz de soportar procedimientos dolorosos y traumantes a través de la sedo analgesia.	Riesgo Quirúrgico	ASA II y III
			Edad	20 a 40 años
			Signos Vitales	Frecuencia Cardíaca, Presión Arterial, Saturación de Oxígeno, Frecuencia Respiratoria.
			Indicación Quirúrgica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coledocolitiasis</li> <li>• Colangitis Esclerosante primaria (CEP)</li> <li>• Pancreatitis</li> <li>• Síndrome icterico</li> </ul>
			Complicaciones Trans Quirúrgicas y Postoperatorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangrado</li> <li>• Tos</li> <li>• Perforación</li> <li>• Secreciones</li> <li>• Cardiopulmonar</li> <li>• Dolor</li> </ul>

# CAPÍTULO

# IV

## **4. DISEÑO METODOLOGICO**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

#### **4.1.1 Descriptivo**

El estudio fue descriptivo, porque se dirigió a evaluar el efecto analgésico del remifentanilo administrado en pacientes asa II y III entre 20 a 40 años de edad en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE).

#### **4.1.2 Transversal**

Fue transversal por que se estudiaron las variables simultáneamente en un determinado momento, haciendo un corte en el tiempo, en el mes de mayo de 2024 y no se le dio ningún seguimiento posterior.

### **4.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y TIPO DE MUESTREO**

#### **4.2.1 Población**

Fue conformado por pacientes de ambos sexos programados a procedimiento de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) bajo sedo analgesia, atendidos en el Hospital “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en el mes de mayo de 2024.

#### **4.2.2 Muestra**

La muestra seleccionada fue conformada por 50 pacientes que formaron parte de la población entre las edades de 20 a 40 años, ASA II Y III que fueron intervenidos por colangiopancreatografía retrograda endoscópica con técnica de sedo analgesia.

#### **4.2.3 Tipo de Muestreo**

El tipo de muestreo fue no probabilístico debido a que se tomaron requisitos que debían cumplir los pacientes, tales requisitos se confirmaron al momento de examinar al paciente y al haber realizado la visita preanestésica.

## **4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **4.3.1 Criterios de Inclusión**

El estudio se realizó en el Hospital “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en pacientes entre las edades de 20 a 40 años, ASA II Y III en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) que cumplieron con los siguientes criterios:

- Pacientes entre las edades de 20 a 40 años.
- Pacientes ASA II y III
- Pacientes programados a colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) bajo sedo analgesia.
- Paciente con exámenes de laboratorio realizados no más de 3 meses.
- Paciente con ayuno cumplido de 6 horas.

### **4.3.2 Criterios de Exclusión**

Se excluyeron del estudio los siguientes pacientes:

- Pacientes menores de 20 años y mayores de 40 años de edad.
- Pacientes ASA I, IV y V.
- Pacientes embarazadas
- Toda paciente que sea necesario el uso de anestesia general con tubo orotraqueal.

## **4.4 MÉTODO, TÉCNICA E INSTRUMENTOS.**

### **4.4.1 MÉTODO**

Se utilizó el método inductivo debido a que se administró remifentanilo en los pacientes que fueron intervenidos en colangiopancreatografía retrograda endoscópica en el cual se determinó el efecto analgésico de este fármaco al momento de su administración mediante fueron observados los signos vitales de los pacientes.

### **4.4.2 TECNICA E INSTRUMENTACIÓN**

Se realizó mediante la observación directa en los pacientes que fueron intervenidos a colangiopancreatografía retrograda endoscópica en el cual se identificaron los indicadores

donde se demostró si hay una buena eficacia en el uso del remifentanilo para las intervenciones quirúrgicas utiliza como agente sedante analgésico mediante fueron evaluados los signos vitales y puntuaciones de la escala de Ramsay.

El estudio se ejecutó mediante un instrumento una guía de observación que se realizó con cada paciente donde se obtuvo respuesta a las interrogantes que fueron planteadas sobre el problema del estudio.

#### **4.5 PROCEDIMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

Se realizó previo a la cirugía una explicación del procedimiento quirúrgico, entrevista preanestésica donde se identificaron los antecedentes quirúrgicos alérgicos o patológicos, valoración del estado de vía aérea, revisión del expediente clínico, del consentimiento informado, y se aseguró el cumplimiento de ocho horas de ayuno, al ingresar al quirófano se monitorizo asegurando signos vitales estables con el uso de tensiómetro, oxímetro, electrocardiograma. Posteriormente se administró lidocaína en spray en el paladar blando y orofaringe, se administró oxígeno por bigotera y se colocó una boquilla donde se introdujo el endoscopio. Se procedió a realizar la inducción de técnica de sedo analgesia con remifentanilo como agente analgésico más un sedante hipnótico durante el procedimiento de la cirugía. Cuando se comprobó que el paciente se encontraba en un estado adecuado de sedación se informó al cirujano para que iniciara la intervención ya al finalizar la cirugía se dejó de administrar el fármaco que es el que genero la sedación y se estimuló al paciente para que despertara, una vez el paciente estuvo consciente y orientado con signos vitales estables fue llevado a sala de recuperación donde se dejó monitorizado, y se evaluó a los pacientes con escala de recuperación de Aldrete se realizaron anotaciones de los sucesos durante el procedimiento quirúrgico y la respuesta de sedación con la escala de Ramsay y se realizó el registro anestésico de cada paciente.

#### **4.6 RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica que se utilizó para recolección de datos fue la observación, ya que a través de la visualización se logró capturar la información de la evaluación del efecto analgésico del remifentanilo administrado vía intravenosa por bomba TCI en pacientes asa II y III en procedimientos de colangiopancreatografía retrograda endoscópica (CPRE)

#### **4.7 PROCESAMIENTO DE DATOS**

Cuando los datos fueron obtenidos se ordenaron en tablas descriptivas con valores o puntuaciones para cada variable que se obtuvieron y los resultados fueron ordenados en gráficas, estos datos facilitaron una conclusión final.

Para haber obtenido la FR % se ocupó la siguiente formula:

$$\mathbf{FR = n \times 100 / N}$$

Dónde:

FR = Frecuencia Relativa. (Resultado).

n = Representa el número de casos observados.

N = Representa el total de muestra.

Se Multiplica n (número de casos observados) por 100% y luego se dividió el resultado entre N (total de muestra), al haber realizado esta operación se obtuvo el porcentaje de la frecuencia en estudio.

# CAPÍTULO

# V

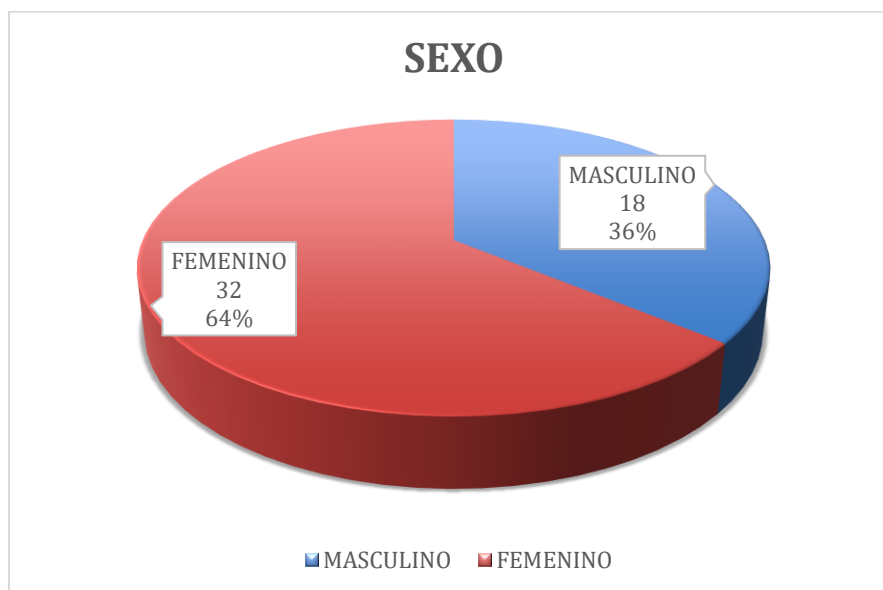
## 5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL SEXO DE LOS PACIENTES INLUIDOS EN EL ESTUDIO RESPECTO AL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)

TABLA N°1

SEXO	Fa	FR%
FEMENINO	32	64%
MASCULINO	18	36%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°1



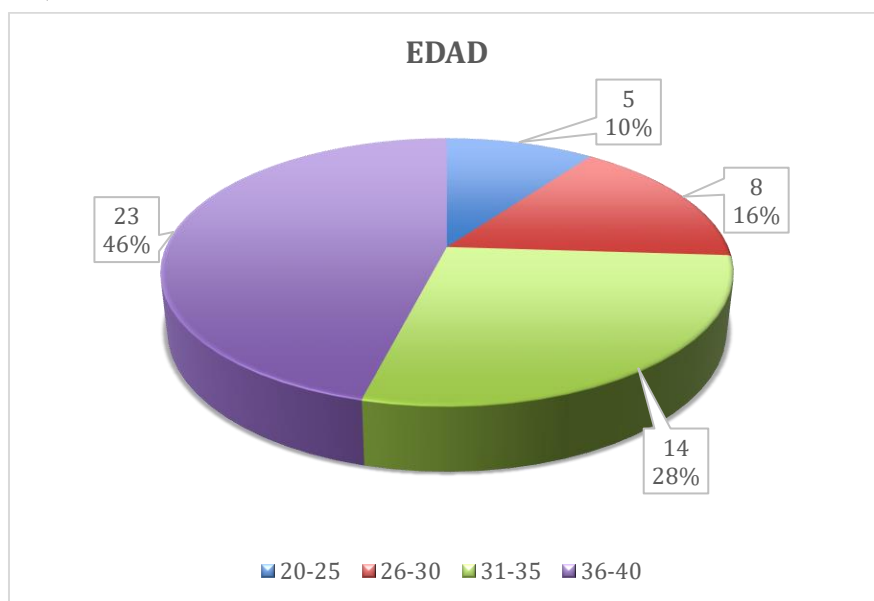
En la tabla y gráfico anterior se ven representado el Sexo de los pacientes siendo en su mayoría del sexo femenino comprendidos con el 64% y en minoría el sexo masculino con el 36%.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA EDAD DE LOS PACIENTES INLUIDOS EN EL ESTUDIO RESPECTO AL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°2

<b>EDAD</b>	<b>Fa</b>	<b>FR%</b>
20-25	5	10%
26-30	8	16%
31-35	14	28%
36-40	23	46%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°2



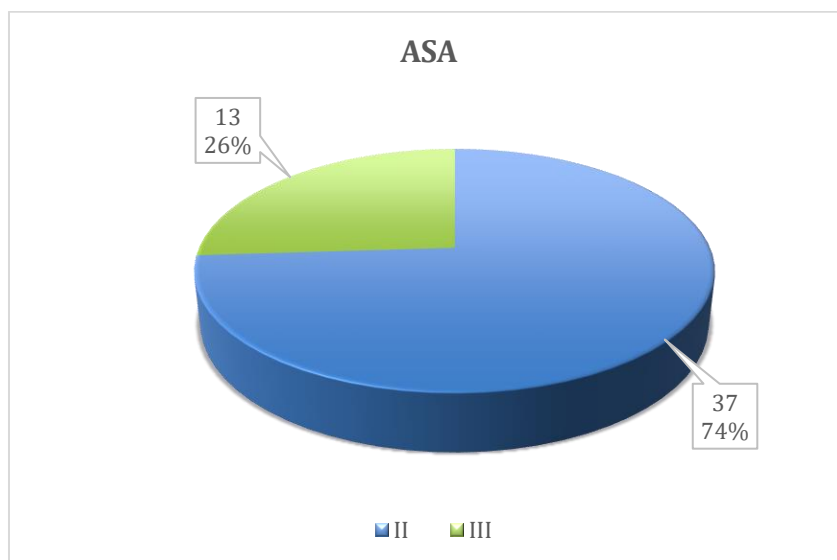
En la tabla y grafico anterior se ven representadas las edades de los pacientes incluidos en el estudio de los cuales en primer lugar con el 46% se presentan las edades de 36 a 40 años, en segundo lugar, las edades de 31 a 35 años se presentan con el 28%, en tercer lugar, con el 16% se presentan las edades de 26 a 30 años y en último lugar las edades entre 20 a 25 años se ven comprendidos con el 10%.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA CLASIFICACIÓN DEL ASA DE LOS PACIENTES INLUIDOS EN EL ESTUDIO RESPECTO AL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°3

ASA	Fa	FR%
II	37	74%
III	13	26%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°3



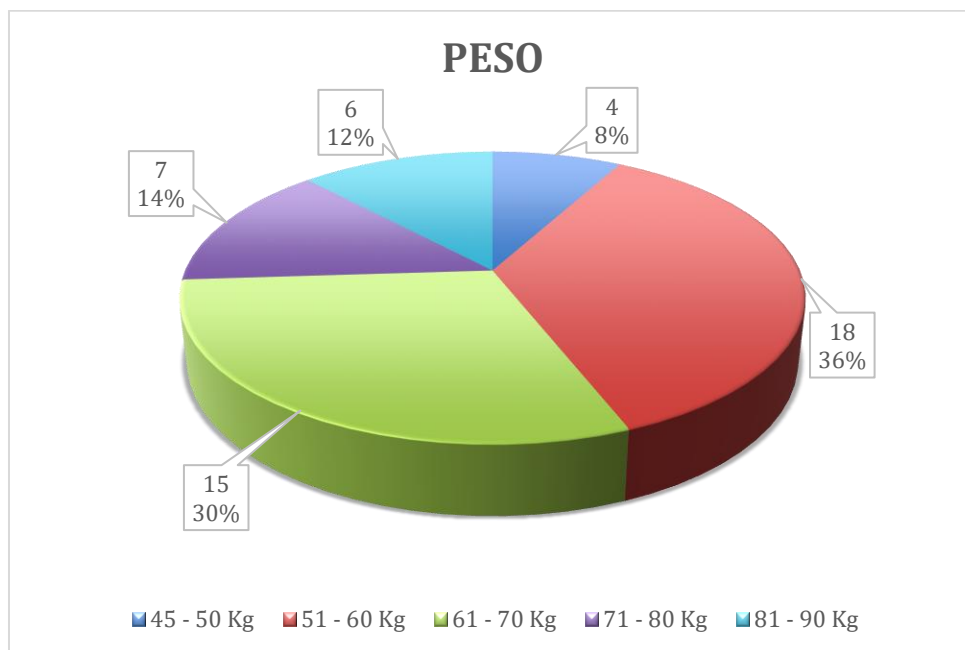
En la tabla y grafico anterior se representan la clasificación ASA con el 74% se ven comprendidos pacientes ASA II y con el 26% la clasificación ASA III.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL PESO EN KILOGRAMOS DE LOS PACIENTES INLUIDOS EN EL ESTUDIO RESPECTO AL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°4

<b>PESO KG</b>	<b>Fa</b>	<b>FR%</b>
45 - 50 Kg	6	8%
51 - 60 Kg	18	36%
61 - 70 Kg	15	30%
71 - 80 Kg	7	14%
81 - 90 Kg	6	12%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°4



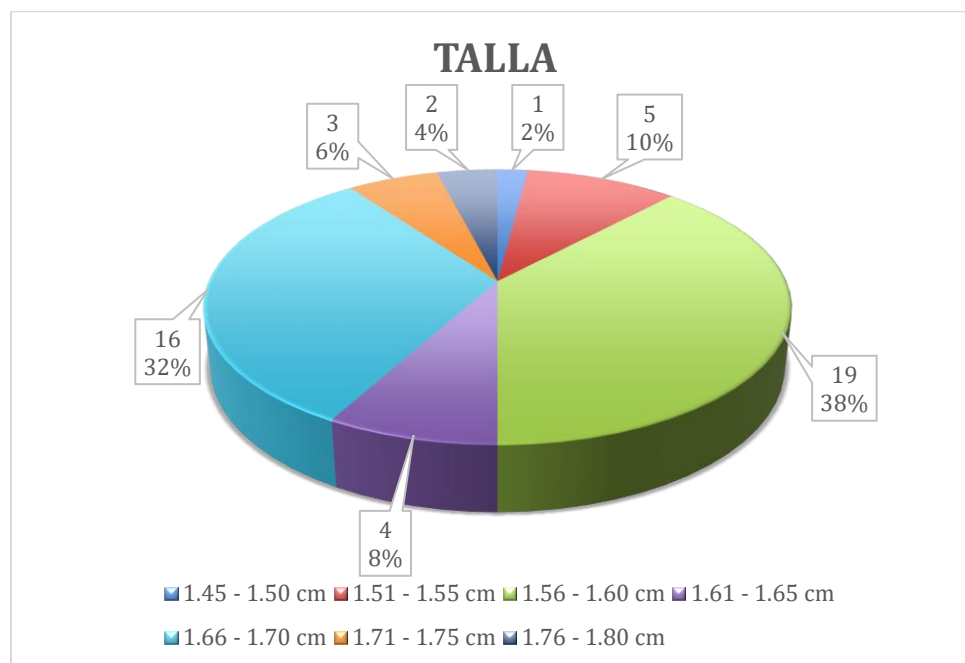
En la tabla y grafico anterior se ven representado el peso de los pacientes en primer lugar con el 36% se ve comprendido el peso entre el 51-60 kg, con el 30% el peso oscilo entre 61-70 kg, con un 14% entre los pesos de 71-80 kg, seguido con el 12% el rango de peso de 81-90 kg y en último lugar con el 8% el peso oscilo entre 45-50 kg.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA TALLA EN CENTIMETROS DE LOS PACIENTES INLUIDOS EN EL ESTUDIO RESPECTO AL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°5

TALLA EN CM	Fa	FR%
1.45 - 1.50 cm	1	2%
1.51 - 1.55 cm	5	10%
1.56 - 1.60 cm	19	38%
1.61 - 1.65 cm	4	8%
1.66 - 1.70 cm	16	16%
1.71 - 1.75 cm	3	6%
1.76 - 1.80 cm	2	4%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°5



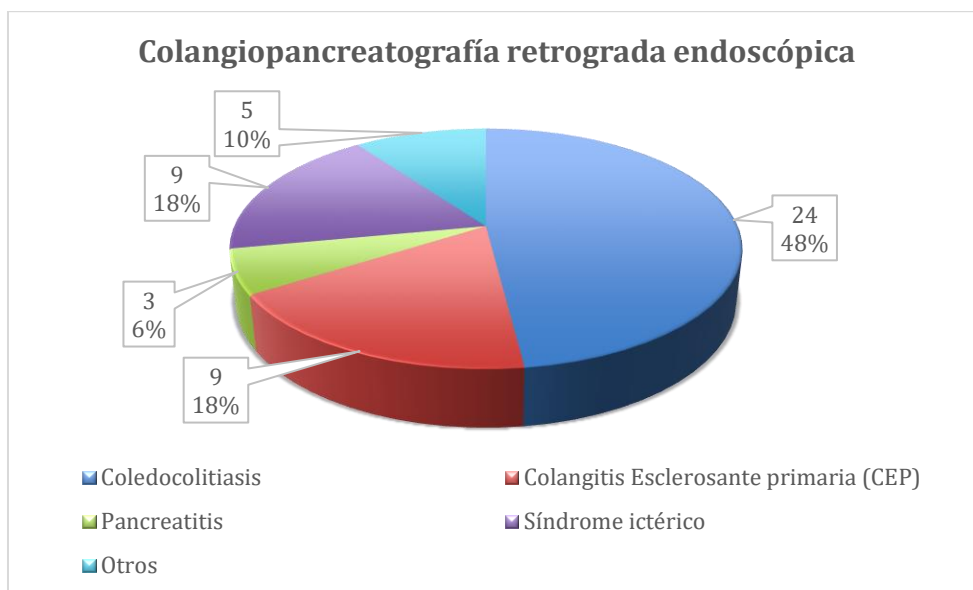
En la tabla y grafico anterior se representa la talla de los pacientes en el estudio, en primer lugar, con el 38% la talla oscila entre 1.56-1.60 cm, seguido del 32% con talla de 1.66-1.70 cm, con el 10% talla de 1.51-1.55 cm, seguido del 8% con talla que oscila entre 1.61-1.65 cm, con el 6% se ven comprendida la talla 1.71-1.75 cm, con el 4% la talla 1.76-1.80 cm y en último lugar con el 2% se ven comprendidas las tallas entre 1.45-1.50 cm.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA INDICACIÓN QUIRURGICA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°6

INDICACIÓN QUIRURGICA	Fa	FR%
Coledocolitiasis	24	48%
Colangitis Esclerosante primaria (CEP)	9	18%
Pancreatitis	3	6%
Síndrome ictérico	9	18%
Otros	5	10%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°6



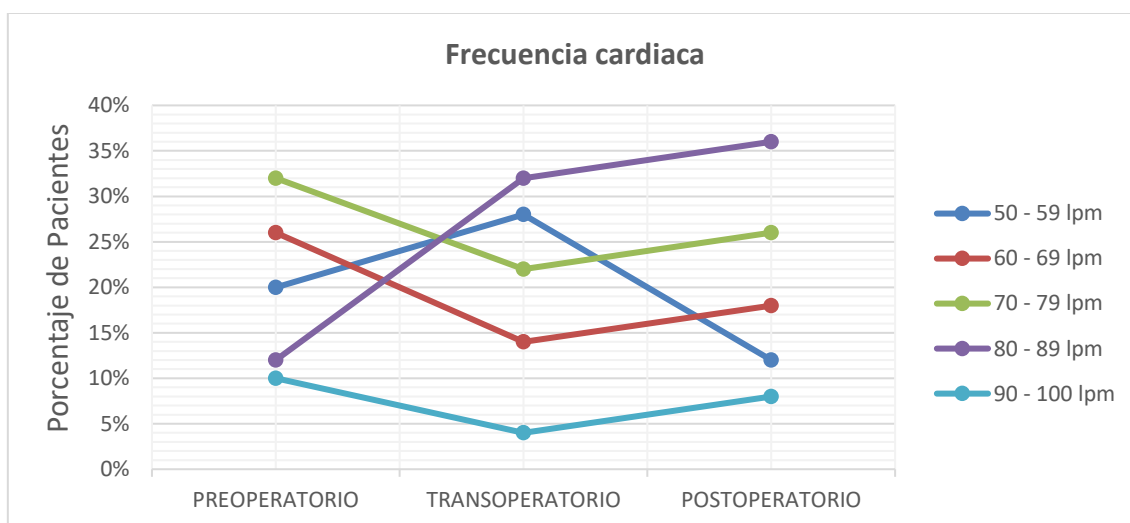
En la tabla y el gráfico anterior se observó que la indicación quirúrgica por la que mayormente se realizaron colangiopancreatografía retrógrada endoscópica fue coledocolitiasis en 24 pacientes un total de 48 %, en segundo lugar síndrome ictérico con 9 pacientes siendo el 18 % del total , en tercer lugar colangitis esclerótica primaria (CEP) en 18%, lo demás de la muestra se divide en pancreatitis siendo 3 pacientes con un 6% del total lo demás de la muestra siendo otros tipos de indicaciones el 14 % de la muestra.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA FRECUENCIA CARDIACA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°7

FRECUENCIA CARDIACA	Preoperatorio		Transoperatorio		Postoperatorio	
	Fa	FR %	Fa	FR %	Fa	FR %
50-59 lpm	10	4%	14	28%	6	12%
60-69 lpm	13	38%	7	14%	9	18%
70-79 lpm	16	50%	11	22%	13	26%
80-89 lpm	6	8%	16	32%	18	36%
90-100 lpm	5	10%	2	4%	4	8%
TOTAL	50	100%	50	100%	50	100%

GRAFICA N°7



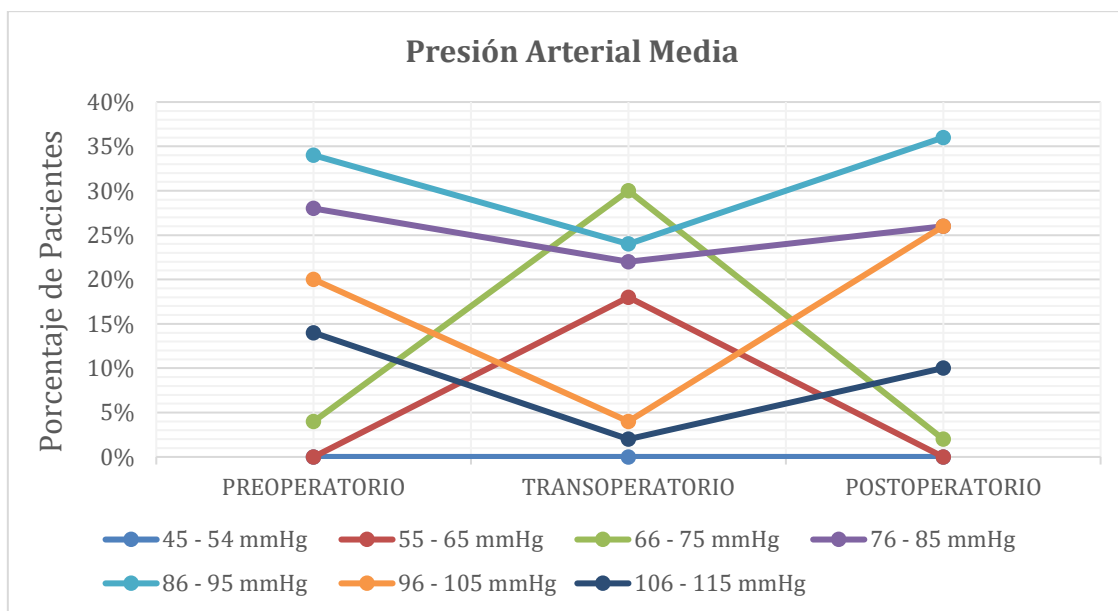
En la tabla y grafico anterior se observó la frecuencia cardiaca que los pacientes presentaron en le preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio, estando en primer lugar el rango de 80 -89 lpm y en segundo lugar fue el rango de 70-79 lpm.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA PRESION ARTERIAL MEDIA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°8

PRESIÓN ARTERIAL MEDIA	Preoperatorio		Transoperatorio		Postoperatorio	
	Fa	FR %	Fa	FR %	Fa	FR %
45-54 mmHg	0	0%	0	0%	0	0%
55-65 mmHg	0	0%	9	18%	0	0%
66-75 mmHg	2	4%	15	30%	1	2%
76-85 mmHg	14	28%	11	22%	13	26%
86-95 mmHg	17	34%	12	24%	18	36%
96-105 mmHg	10	20%	2	4%	13	26%
106-115 mmHg	7	14%	1	2%	5	10%
TOTAL	50	100%	50	100%	50	100%

GRAFICA N°8



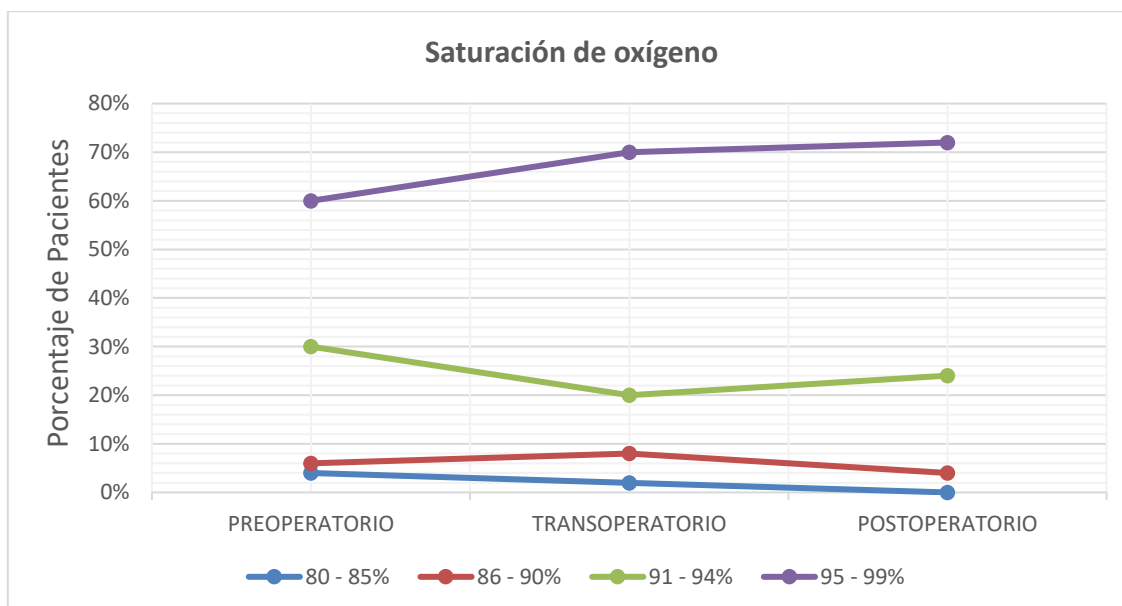
En la tabla y grafico anterior se observó que la presión arterial media que manejan la mayoría de pacientes tanto en el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio en primer lugar va desde 86-95 mmHg y el segundo más presentado fue 76-85 mmHg.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA SATURACIÓN DE OXIGENO DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°9

SATURACIÓN DE OXIGENO	Preoperatorio		Transoperatorio		Postoperatorio	
	Fa	FR %	Fa	FR %	Fa	FR %
80-85%	2	4%	1	2%	0	8%
86-90%	3	6%	4	8%	2	4%
91-94%	15	30%	10	20%	13	26%
95-99%	30	60%	35	70%	31	62%
TOTAL	50	100%	50	100%	46	100%

GRAFICA N°9



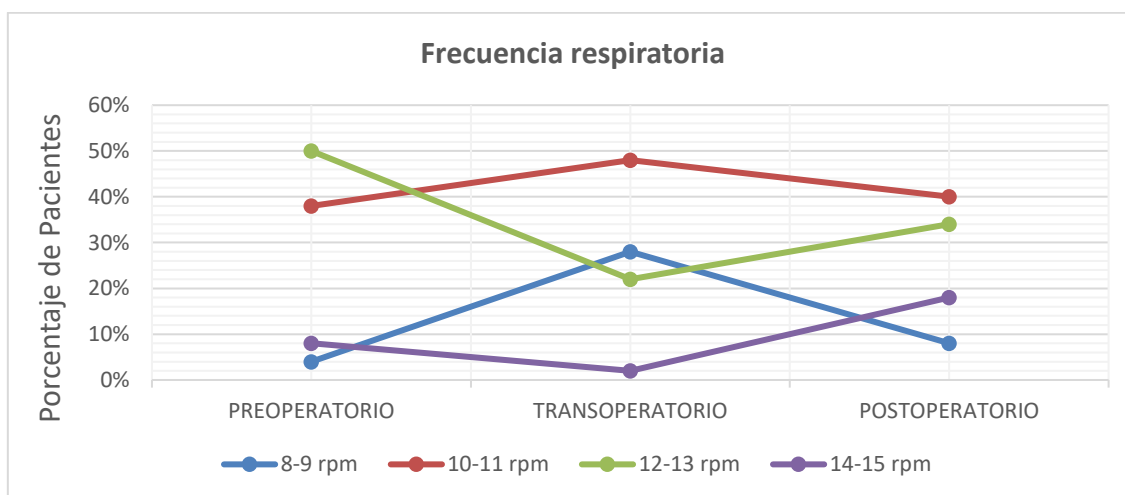
En la tabla y el grafico anterior se observó que la saturación parcial de oxígeno en el paciente tanto en el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio varia mayormente en rangos de 95 -99%, en segundo lugar de rango 86- 90% por lo que no presentaron desaturaciones graves durante su realización .

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA FRECUENCIA RESPIRATORIA DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°10

FRECUENCIA RESPIRATORIA	Preoperatorio		Transoperatorio		Postoperatorio	
	Fa	FR %	Fa	FR %	Fa	FR %
8-9 rpm	2	4%	14	28%	4	8%
10-11 rpm	19	38%	24	48%	20	40%
12-13 rpm	25	50%	11	22%	17	34%
14-15 rpm	4	8%	1	2%	9	18%
TOTAL	50	100%	50	100%	50	100%

GRAFICA N°10



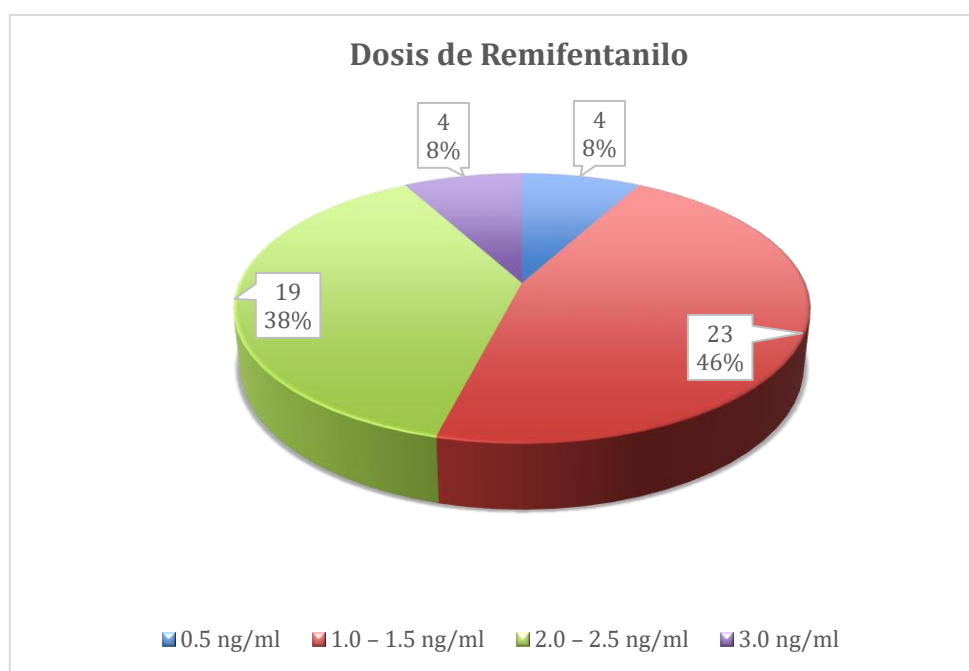
En la tabla y el grafico anterior se observo cual fue la frecuencia respiratoria que el paciente presento tanto en el preoperatorio, transoperatorio y postoperatorio fue 10-11 rpm y en segundo lugar de 12-12 rpm por lo que los pacientes se mantuvieron estables durante el estudio

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN DOSIS DEL REMIFENTANILO UTILIZADA EN LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°11

DOSIS EN NG/ML	Fa	FR%
0.5 ng/ml	4	8%
1.0 – 1.5 ng/ml	23	46%
2.0 – 2.5 ng/ml	19	38%
3.0 ng/ml	4	8%
TOTAL	50	100%

GRAFICA N°11



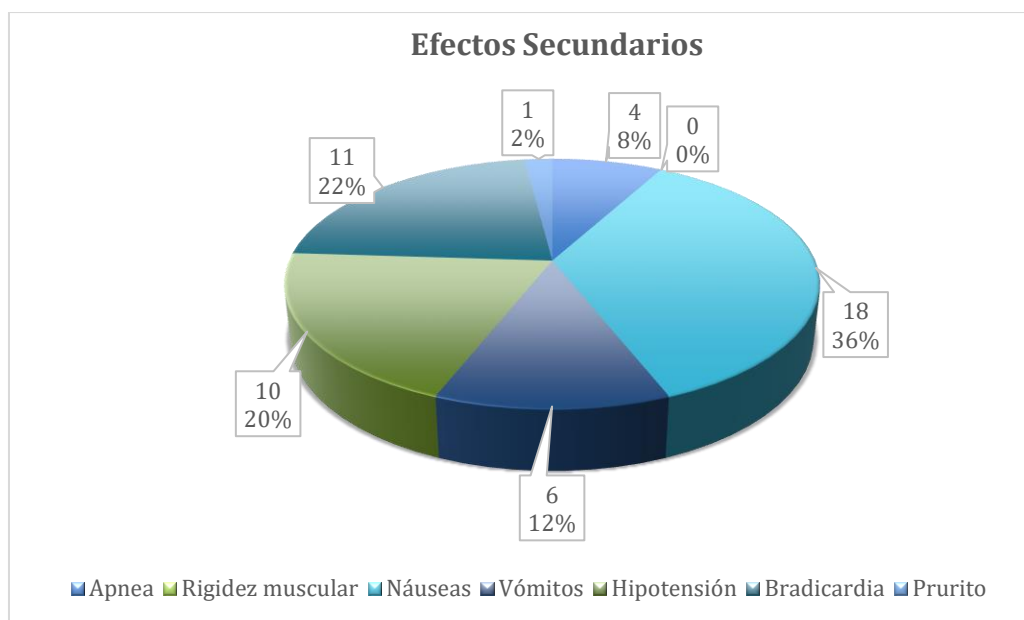
En la tabla y gráfica de pastel anterior se muestra la distribución porcentual de las dosis de remifentanilo utilizadas. En la mayoría de los casos se utilizan dosis de 1.0 a 1.5 ng/ml con el 46%, seguida de una dosis de 2.0 a 2.5 ng/ml en un 38%. Las dosis de 0.5 ng/ml y 3.0 ng/ml son las menos utilizadas, ambas representando el 8% cada una. Esto sugiere una preferencia por las dosis intermedias de remifentanilo en el contexto representado por la gráfica.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN EFECTOS SECUNDARIOS DEL REMIFENTANILO EN LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°12

<b>EFECTOS SECUNDARIOS</b>	<b>Fa</b>	<b>FR%</b>
Apnea	4	8%
Rigidez muscular	0	0%
Náuseas	18	36%
Vómitos	6	12%
Hipotensión	10	20%
Bradicardia	11	22%
Prurito	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>

GRAFICA N°12



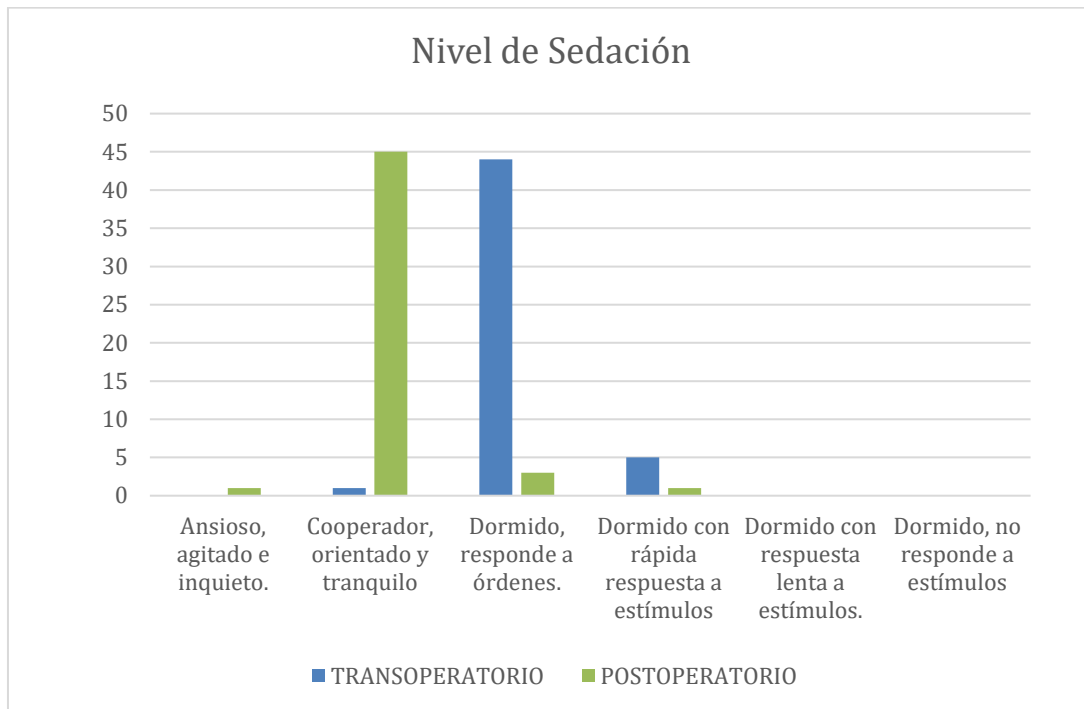
En la tabla y gráfica anterior se muestran los efectos secundarios del Remifentanilo presentados en los pacientes. Los datos se distribuyen en un gráfico de pastel con los siguientes porcentajes en primer lugar el efecto más común es la náusea con el 36% , seguida por bradicardia con un 22% e hipotensión con el 20%, con un 12% se ve comprendido por vomitos, el 8% entre los efectos secundarios por apnea y el 2% por prurito. La Rigidez muscular no fue reportada en ningún caso.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN NIVEL DE SEDACIÓN BASADO EN LA ESCALA DE RAMSAY EN LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°13

NIVEL DE SEDACIÓN		Transoperatorio		Postoperatorio	
		Fa	FR %	Fa	FR %
1	Ansioso, agitado e inquieto.	0	28%	1	8%
2	Cooperador, orientado y tranquilo	1	48%	45	40%
3	Dormido, responde a órdenes.	44	22%	3	34%
4	Dormido con rápida respuesta a estímulos	5	2%	1	8%
5	Dormido con respuesta lenta a estímulos.	0	0%	0	0%
6	Dormido, no responde a estímulos	0	0	0	0
TOTAL		50	100%	50	100%

GRAFICA N°13



La gráfica de barras muestra los niveles de sedación durante el transoperatorio y postoperatorio. Las barras azules representan el transoperatorio y las barras verdes el postoperatorio.

En el transoperatorio el 88% se ve comprendido en el nivel 3 dormido, responde a órdenes de la escala de Ramsay, seguido de un 10% con el nivel 4 de sedación Dormido con rápida respuesta a estímulos de la escala de Ramsay y en el nivel 2 de sedación Cooperador, orientado y tranquilo se ve comprendido con el 2%. En los niveles de sedación comprendidos en la escala de Ramsay Nivel 1 Ansioso, agitado e inquieto, Nivel 5 Dormido con respuesta lenta a estímulos y Nivel 6 Dormido, no responde a estímulos se obtuvo el 0% del total.

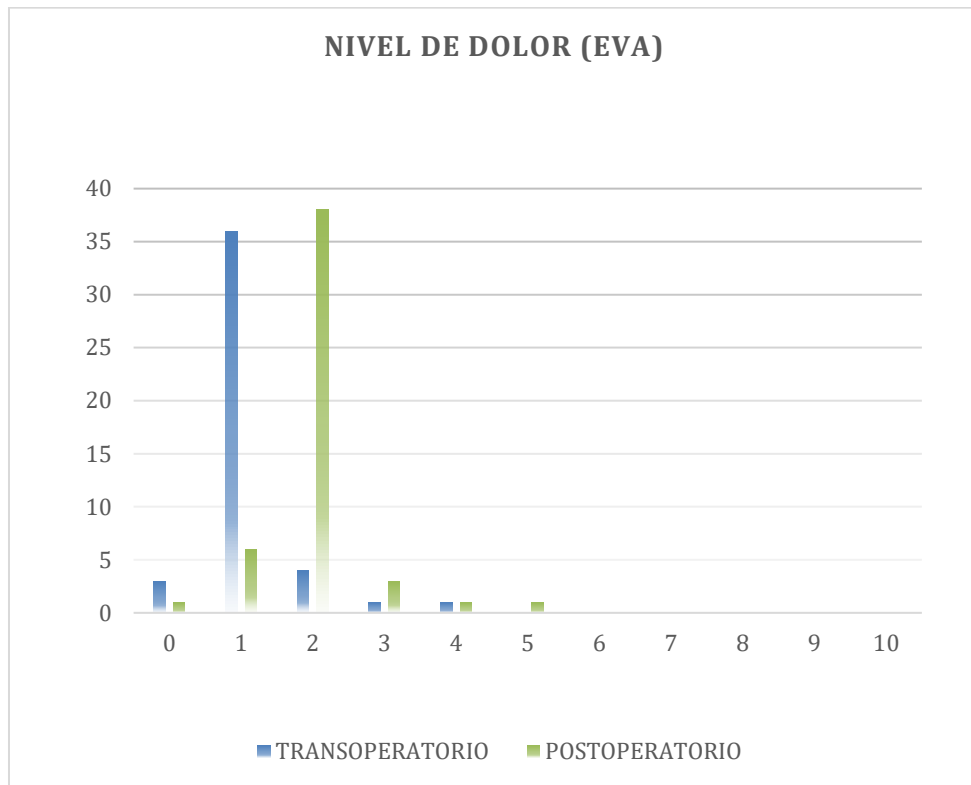
En el Postoperatorio en primer lugar se ve comprendido por el nivel de sedación Cooperador, orientado y tranquilo con un 40%, en segundo lugar el nivel 3 dormido, responde a órdenes se encuentra representado por el 34% y con el 8% se encuentra los niveles de sedación Nivel 5 Dormido con respuesta lenta a estímulos y Nivel 6 Dormido, no responde a estímulos.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN NIVEL DE DOLOR BASADO IA ESCALA VISUAL ANÁLOGA DEL DOLOR (EVA) EN LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°14

NIVEL DE DOLOR	Transoperatorio		Postoperatorio	
	Fa	FR %	Fa	FR %
0	3	6%	1	2%
1	36	72%	6	12%
2	4	8%	38	76%
3	1	2%	3	6%
4	1	2%	1	2%
5	0	0%	1	2%
6	0	0%	0	0%
7	0	0%	0	0%
8	0	0%	0	0%
9	0	0%	0	0%
10	0	0%	0	0%
TOTAL	50	100%	50	100%

GRAFICA N°14



De la tabla y grafica de barras anterior se muestra los niveles de dolor durante el transoperatorio y postoperatorio. Las barras azules representan el transoperatorio y las barras verdes el postoperatorio.

En el transoperatorio el nivel de dolor 1 se presenta con el 72%, con el 8% se representa el nivel de dolor 2, seguido con el 6% nivel de dolor 0, en los niveles de dolor 3 y 4 se presentan con el 2% y en ultimo lugar quedan los niveles de dolor 5,6,7,8,9 y 10 con el 0%.

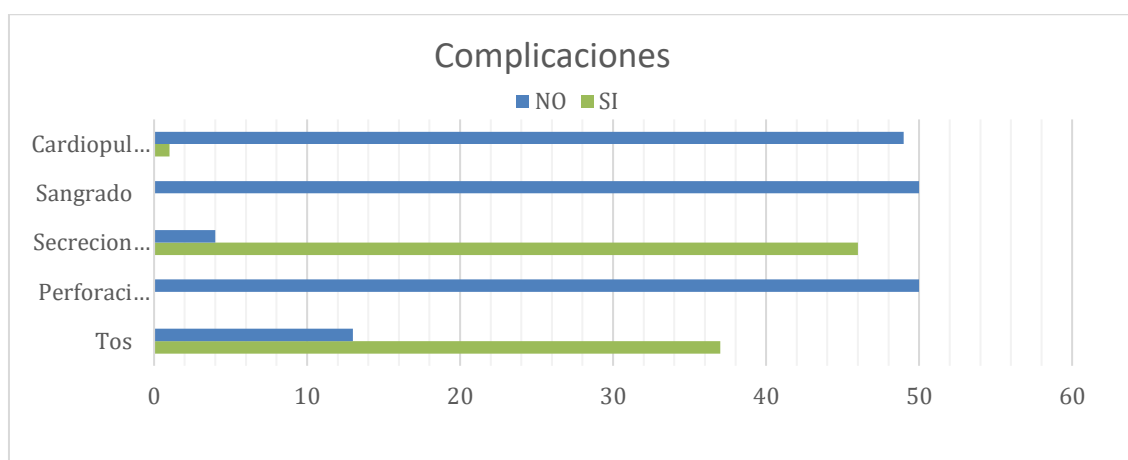
En el postoperatorio el nivel de dolor 2 se presenta en primer lugar con el 76%, en segundo lugar el nivel de dolor 1 con el 12% y en tercer lugar con el 6% el nivel de dolor 3 y en cuarto lugar se presentan los niveles de dolor 0,4 y 5 con el 2%, y en ultimo lugar quedan los niveles de dolor 4,6,7,8,9 y 10 con el 0%.

**DISTRIBUCIÓN SEGÚN LAS COMPLICACIONES PRESENTADAS EN LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO SOBRE EL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO EN PROCEDIMIENTOS DE COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)**

TABLA N°15

COMPLICACIONES	Si		No		TOTAL	
	Fa	FR%	Fa	FR%		
Tos	37	8%	13	26%	50	100%
Perforación	0	0%	50	100%	50	100%
Secreciones	46	92%	4	8%	50	100%
Sangrado	0	0%	50	100%	50	100%
Cardiopulmonares	1	2%	49	98%	50	100%

GRAFICA N°15



En la tabla y la gráfica de barras anterior se presentan las complicaciones asociadas con la Colangiopancreatografía Retrógrada Endoscópica (CPRE). Los datos se dividen en dos categorías: "Sí" (complicación presente) y "No" (complicación ausente) para cada tipo de complicación evaluada.

En la categoría Si en primer lugar de las complicaciones con el 92% se encuentra las secreciones seguido del 8% de los pacientes presentaron tos y con el 2% complicaciones cardiopulmonares, entre las complicaciones perforación y sangrado un total de 0%.

En la categoría No como complicaciones principales que no se presentaron con el 50% fue la perforación y el sangrado, seguido de complicaciones cardiopulmonares con el 98%, con el 26% se ve presentado la tos como complicación y en último lugar con el 4% las secreciones.

# CAPÍTULO

# VI

## 6. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIÓN

En base a los análisis realizados a los datos que anteriormente se plantearon, el grupo investigador concluye que:

- a) Se comprobó que al utilizar remifentanilo es una buena alternativa farmacológica en el manejo de pacientes para procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica ya que los fármacos actúan en sinergismo, reduciendo las dosis de los fármacos para alcanzar un nivel de sedación adecuado y disminuir el nivel de dolor.
- b) La escala de Ramsay ayudo en gran manera para poder determinar un adecuado grado de sedación para poder realizar el procedimiento de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.
- c) Comprobamos que la indicación quirúrgica más presentada por la que se realizaron procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica fue la coledocolitiasis.
- d) En cuanto a la estabilidad de los cambios hemodinámicos no se presentaron mayores alteraciones incluido en la muestra de la toma de signos vitales tales como presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria durante los preoperatorios, perioperatorio y posoperatorio .
- e) La dosis más usada en bomba de remifentanilo dosis desde 1-1.5 ng/ml por su estabilidad hemodinámica y efectividad y los efectos secundarios que se presentaron con su uso fue hipotensión y bradicardia.
- f) Según la escala visual análoga del dolor (EVA) el nivel percibido por los pacientes del dolor durante el transoperatorio y posoperatorio fue cero dolores por lo que demuestro su efectividad.

## 6.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones que se concretaron anteriormente el grupo investigador plantea las siguientes recomendaciones:

- a) Se sugiere al personal de anestesia que tenga precauciones ante la variabilidad de sedación dado que los niveles de sedación pueden variar rápidamente, es fundamental tener precauciones adicionales y verificar constantemente la capacidad de respuesta del paciente con el uso de la escala de sedación Ramsay.
- b) Se sugiere que se realice una adecuada evaluación integral del paciente antes del procedimiento, considerando el uso de fármacos opioides y sedantes hipnóticos y asegurando la disponibilidad del equipo necesario para un monitoreo adecuado durante la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.
- c) Se recomienda al personal de anestesia la implementación de todo el equipo de monitorización de signos vitales básico para así estar alerta ante cualquier cambio hemodinámico que el paciente presente y poder actuar con rapidez y asertividad.
- d) Se aconseja que el profesional de anestesia tenga un adecuado manejo de las secreciones del paciente durante y después del procedimiento quirúrgico para evitar complicaciones. Esto puede lograrse mediante la aspiración del paciente o la administración de fármacos antisialagogos.
- e) Se recomienda al equipo de anestesiología tener una buena comunicación con el cirujano que realiza el procedimiento ya que este procedimiento requiere de paciencia y pericia por ambos profesionales e informarse de cualquier novedad o complicación que este sucediendo al momento de la realización de la colangiopancreatografía retrograda endoscópica.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Pinilla-Morales R, Jaime Montoya-Botero J, Ricardo Oliveros-Wilches R, María Eugenia Manrique-Acevedo ME, Mario Rey-Ferro M, Mario Abadía-Díaz M, Ricardo Sánchez-Pedraza R, Garrido-Bohórquez AJ. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica en una institución de referencia en cáncer. Rev Colomb Gastroenterol. 2020;35(4):430-435. <https://doi.org/10.22516/25007440.512>.
2. VAZQUEZ MCyR. Cap 73 Anestesia fuera del quirófano. En Gropper MA. Miller. Anestesia, 9.<sup>a</sup> ed. España : Elsevier ; 2021. p. 2292 - 2293.
3. Everson LA Artifon| Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica: una técnica en permanente evolución| 2013 Sociedad de Gastroenterología del Perú. 2013;33(4):321 (citado el 28 de febrero 2024) Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v33n4/a06v33n4.pdf>
4. Artifon ELA, Tchekmedyan AJ, Aguirre PA. Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica: una técnica en permanente evolución. Rev Gastroenterol Peru. 2013;33(4):321-7. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgp/v33n4/a06v33n4.pdf>
5. VAZQUEZ MCyR. Cap. 64 Anestesia y tratamiento del dolor crónico En Gropper MA. Miller. Anestesia, 8.<sup>a</sup> ed. España : Elsevier, pág. 1898-1901.
6. Barcelona Ud. Portal Clínica Barcelona. [Online] Acceso 26 de febrero de 2024. Disponible en: <https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/pruebas-y-procedimientos/anestesia/sedacion>.
7. México HGd. Secretaria de Salud Pública. [Online].; 2015. Acceso 28 de febrero de 2024. Disponible en: [https://hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area\\_medica/GuiasSedoanalgesia2015.pdf](https://hgm.salud.gob.mx/descargas/pdf/area_medica/GuiasSedoanalgesia2015.pdf)
8. Muñoz MdSE. Cap. 20 Anestesia en cirugía ambulatoria. En Ortiz PL. El ABC de la anestesia. México : Editorial Alfil; 2011. p. 434-438.

9. SCHUMACHER M. Cap. 24 Opioides. En Gropper MA. Miller. Anestesia, 9.<sup>a</sup> ed. España: Elsevier; 2021. p. 680-711.
10. Atterton DB. Uso del Remifentanilo en Anestesia y Cuidados Críticos. Ciencia Básica Anesthesia Tutorial of the week. 2016;(342).
11. SCHUMACHER M. Cap. 24 Opioides. En Gropper MA. Miller. Anestesia, 9.<sup>a</sup> ed. España: Elsevier; 2021. p. 713.
12. Aguirre EG. Cap. 1 Sistemas de perfusión y conceptos básicos de anestesia total intravenosa. En Esper DRC. Clínicas Mexicanas de Anestesiología Anestesia total intravenosa. México : Editorial Alfil; 2014. p. 1-11.
13. Atterton DB. Uso del Remifentanil en Anestesia y Cuidados Críticos. Ciencia Basica Anesthesia Tutorial of the week. 2016;(342)

# ANEXOS

## ANEXO 1

### GLOSARIO

**Ansiolisis:** Estado de aprehensión disminuida, en consideración de una situación específica en la cual el grado de conciencia del paciente no fluctúa.

**Analgesia:** Disminución y alivio del dolor sin alteración del estado mental.

**ASA:** La escala American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA) es una de las escalas más utilizada en el mundo, siendo parte integral de la evaluación preanestésica de cada paciente. El propósito de la escala ASA es categorizar, y posteriormente comunicar el riesgo del paciente de someterse a cualquier procedimiento que requiera anestesia.

**Colangitis:** También conocida como colangitis aguda ascendente o sepsis biliar, se refiere a una inflamación y/o infección de los conductos hepáticos y biliares comunes asociados con la obstrucción del conducto biliar común.

**Coledocolitiasis:** Hace referencia a la ocupación total o parcial del conducto (colédoco) por cálculos ("piedras"), produciendo obstrucción del mismo.

**Conducto cístico:** Conducto por el que sale la bilis desde la vesícula biliar y llega al colédoco.

**Disociación:** Estado cataléptico transitorio, caracterizado por una profunda analgesia y amnesia. Los reflejos protectores, respiración espontánea y estabilidad cardiopulmonar están preservados.

**Dolor:** experiencia sensorial y emocional (subjetiva) desagradable, que pueden experimentar todos aquellos seres vivos que tienen un sistema nervioso central.

**Endoscopia:** Técnica o procedimiento diagnóstico, de la rama de la medicina, que consiste en la introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica o una lesión para la visualización de un órgano hueco o cavidad corporal.

**Farmacocinética:** rama de la farmacología que estudia los procesos a los que un fármaco es sometido a través de su paso por el organismo.

**Fistula pancreática:** La que se produce por salida de líquido pancreático del parénquima del páncreas o de sus conductos excretores fuera de su lugar natural, que es el duodeno.

**Gastroenterología:** Especialidad médica que se ocupa de las enfermedades del aparato digestivo y órganos asociados, conformado por: esófago, estómago, hígado y vías biliares, páncreas, intestino delgado, colon y recto.

**Ictericia:** Es la coloración amarillenta de la piel, la esclerótica y mucosas debida a un aumento de la bilirrubina (valores normales de 0,3 a 1 mg/dL) que se acumula en los tejidos, sobre todo aquellos con mayor número de fibras elásticas (paladar, conjuntiva).

**Narcótico:** Toda sustancia que induzca narcosis, es decir, hipnosis o sueño. Habitualmente se utiliza también para designar a los fármacos opiáceos.

**Pancreotografía:** Exploración radiológica con fines diagnósticos, que se realiza con contraste radiopaco, el cual rellena los conductos pancreáticos. Se suele realizar en el curso de la CPRE, pero también en intervenciones con el abdomen abierto, canulando el conducto de Wirsung a través de la ampolla de Vater, o bien por punción directa en el cuerpo del páncreas, si está dilata .

**ANEXO 2**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**EVALUACIÓN DEL EFECTO ANALGÉSICO DEL REMIFENTANILO  
ADMINISTRADO VÍA INTRAVENOSA POR BOMBA TCI EN PACIENTES ASA  
II Y III ENTRE 20 A 40 AÑOS DE EDAD EN PROCEDIMIENTOS DE  
COLANGIOPANCREATOGRAFÍA RETRÓGRADA ENDOSCÓPICA (CPRE)  
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL “DR. JUAN JOSÉ FERNÁNDEZ” ZACAMIL EN  
EL MES DE MAYO 2024**

**Presentado por:**

Cristina Verali Castellón Portillo

Giselle García Flores

Veronica Elizabeth Hernandez Hernandez

**Para optar al grado de:**

Licenciado en Anestesiología e Inhaloterapia

**Asesor:**

Lic. Luis Eduardo Rivera Serrano

Ciudad Universitaria “Dr. Fabio Castillo Figueroa” julio 2024



**GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DE INVESTIGACIÓN**

**Objetivo:** Recolectar y Recopilar datos que proporcionará información respecto al efecto analgésico del remifentanilo administrado vía intravenosa por bomba TCI en pacientes asa II y III entre 20 a 40 años de edad en procedimientos de colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) atendidos en el hospital “Dr. Juan José Fernández” Zacamil en el mes de mayo de 2024.

**Fecha:** \_\_\_\_ mayo 2024

**Aspectos Generales**

**Sexo:** F \_\_\_\_ M \_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_ años **ASA:** \_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_ Kg **Talla:** \_\_\_\_ cm

**1. ¿Cuál es la indicación quirúrgica por la que se va a realizar la Colangiopancreatografía retrograda endoscópica?**

Indicaciones	
Coledocolitiasis	
Colangitis Esclerosante primaria (CEP)	
Pancreatitis	
Síndrome icterico	
Otros	

**2. ¿Cuál es la frecuencia cardiaca que el paciente presenta?**

Preoperatoria	
Transoperatoria	
Post operatoria	

**3. ¿Cuál es la presión arterial media que el paciente presenta?**

Preoperatoria	
Transoperatoria	
Post operatoria	



4. ¿Cuál es la saturación de oxígeno que el paciente presenta?

Preoperatoria	
Transoperatoria	
Postoperatoria	

5. ¿Cuál es la frecuencia respiratoria que el paciente presenta?

Preoperatoria	
Transoperatoria	
Postoperatoria	

6. ¿Qué dosis de Remifentanilo fue utilizado en el paciente?

<b>Dosis</b>	
0.5 ng/ml	
1.0 – 1.5 ng/ml	
2.0 – 2.5 ng/ml	
3.0 ng/ml	

7. ¿Qué efectos secundarios del Remifentanilo presento el paciente?

<b>Efectos Secundarios</b>	
Apnea	
Rigidez muscular	
Náuseas	
Vómitos	
Hipotensión	
Bradicardia	
Prurito	



**8. Según la escala de Ramsay, ¿qué nivel de sedación presenta el paciente durante el transoperatorio y post operatorio?**

NIVEL DE SEDACIÓN		Transoperatorio	Postoperatorio
1	Ansioso, agitado e inquieto.		
2	Cooperador, orientado y tranquilo		
3	Dormido, responde a órdenes.		
4	Dormido con rápida respuesta a estímulos		
5	Dormido con respuesta lenta a estímulos.		
6	Dormido, no responde a estímulos		

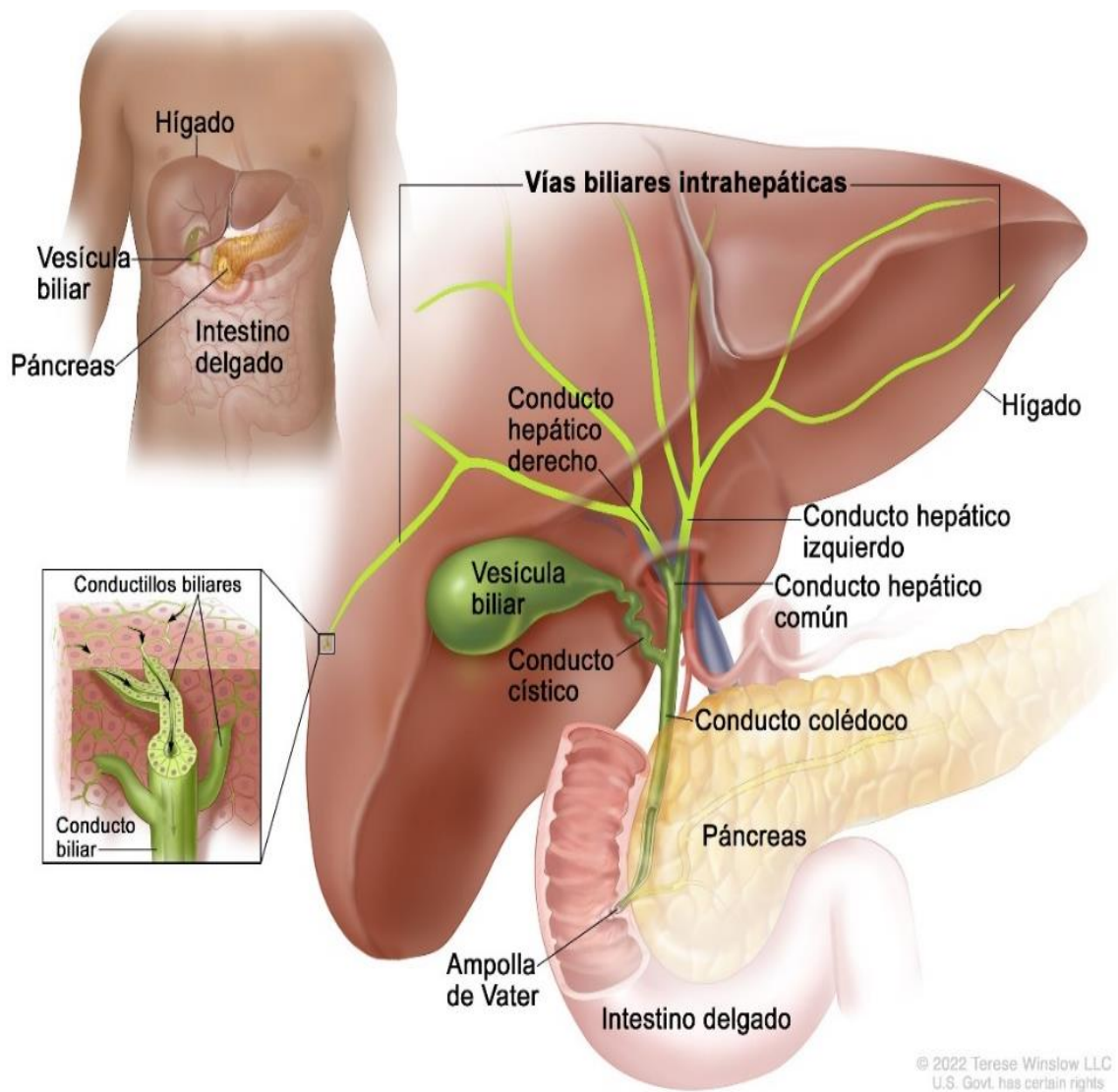
**9. Según la Escala Visual Análoga del dolor (EVA), ¿Qué nivel de dolor presenta el paciente durante el transoperatorio y post operatorio?**

VALOR RESPUESTA	RESPUESTA	
	Transoperatorio	Postoperatorio
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

**10. ¿Cuáles son las complicaciones transoperatorias y postoperatorias que presento el paciente por Colangiopancreatografía retrograda endoscópica (CPRE)?**

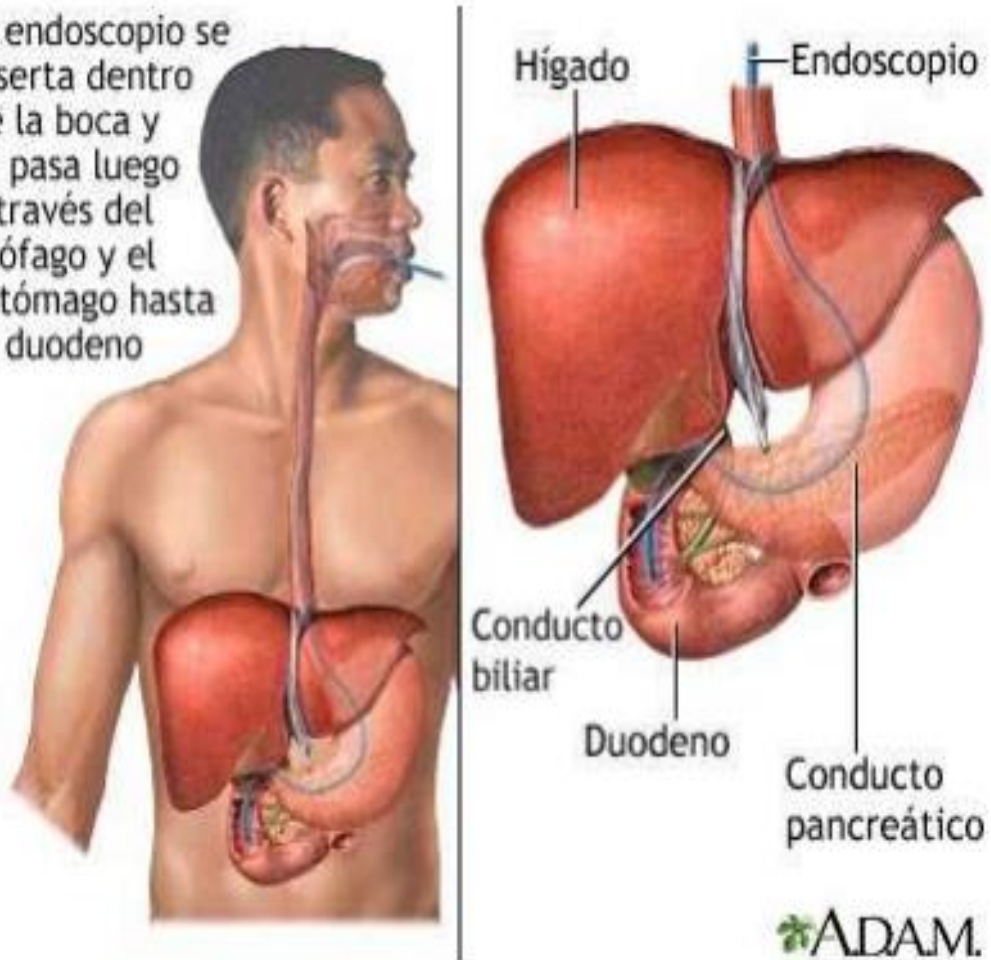
Complicaciones	Si	No
Tos		
Perforación		
Secreciones		
Sangrado		
Cardiopulmonares		

### ANEXO 3: ANATOMÍA DE LAS VÍAS BILIARES INTRAHEPÁTICAS



#### ANEXO 4: TRAYECTORIA DEL ENDOSCOPIO

El endoscopio se inserta dentro de la boca y se pasa luego a través del esófago y el estómago hasta el duodeno



ADAM.

**ANEXO 5: EQUIPO DE CATETERIZACIÓN.**



## ANEXO 6: ESCALA VISUAL ANÁLOGA (EVA)



## ANEXO 7: CLASIFICACIÓN DE SEDACIÓN

	Sedación mínima, ansiolisis	Sedación moderada / analgesia ("Sedación consiente")	Sedación profunda / Analgesia	Anestesia general
<b>Respuestas</b>	Respuesta normal a la estimulación verbal	Respuesta desencadenada ** por estimulación verbal o táctil	Respuesta desencadenada ** por estimulación dolorosa repetida	No despierta ni responde aún con estímulos dolorosos
<b>Vía aérea</b>	No afectada	No requiere intervención	Pueden requerirse maniobras e intervención para mantener la vía respiratoria	A menudo se requiere intervención (maniobras) para mantener la vía aérea
<b>Ventilación espontánea</b>	No afectada	Adecuada	Puede ser inadecuada	Frecuentemente inadecuada
<b>Función cardiovascular (CV)</b>	No afectada	Usualmente esta mantenida la función CV	Usualmente se mantiene	Puede estar alterada

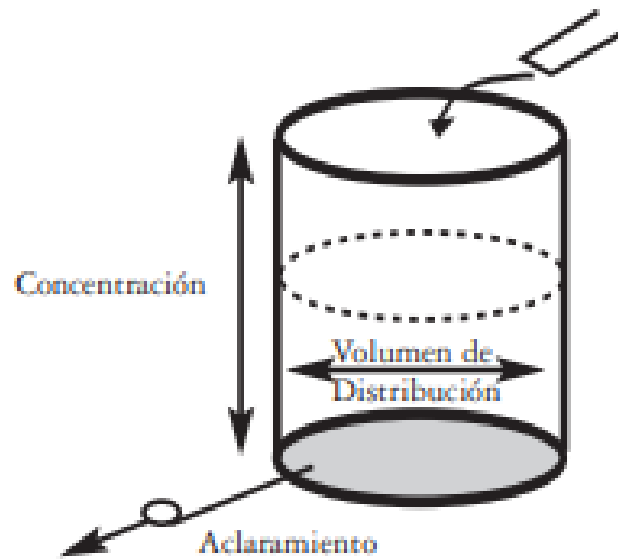
## ANEXO 8: ESCALA DE RAMSAY

**Cuadro 20–5. Escala de sedación de Ramsay<sup>16</sup>**

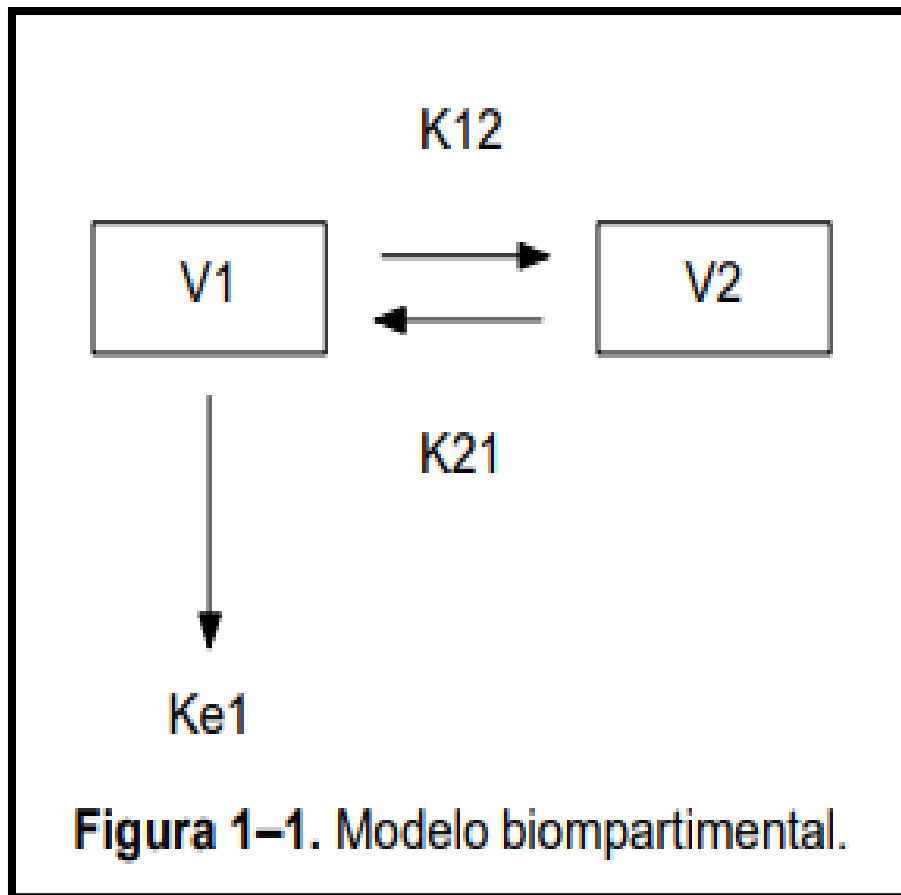
<b>Nivel</b>	<b>Respuesta del paciente</b>
1	Agitado, ansioso o inquieto
2	Cooperador, orientado y tranquilo
3	Dormido con respuesta a órdenes
4	Dormido con breves respuestas a la luz y al sonido
5	Dormido con respuesta sólo al dolor
6	Sin respuesta alguna

## ANEXO 9: MODELO MONOCOMPARTIMENTAL

**FIGURA 2** Representación de un modelo monocompartimental

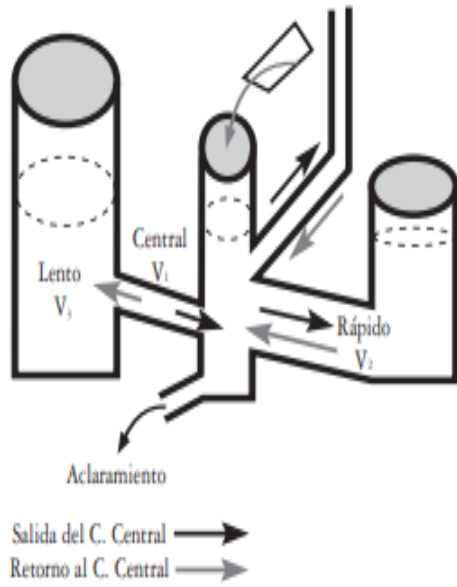


## ANEXO 10: MODELO BICOMPARTIMENTAL

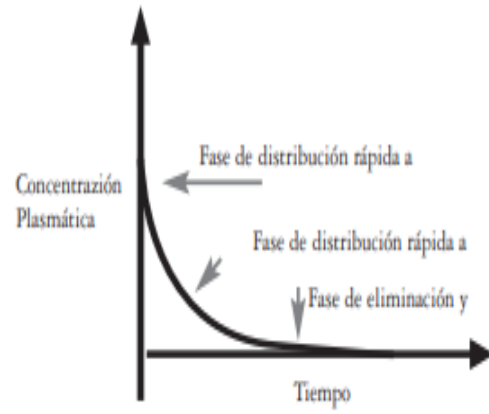


## ANEXO 11: MODELO TRICOMPARTIMENTAL

**FIGURA 3** Modelo tricompartmental



**FIGURA 4** Distribución según un modelo tricompartmental



**ANEXO 12: REMIFENTANILO ADMINISTRADO POR BOMBA  
TCI A DOSIS DE 1 NG/ML**

