

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE TITULACION
HOSPITAL GENERAL DE MEXICALI
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

“Comparativo económico de la anestesia total endovenosa con propofol-fentanil y la anestesia general balanceada con Sevofluorano-fentanil administradas a pacientes sometidos a Cirugía Laparoscópica”

TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGIA

Autor:

M. Jesus Omar Canizales Enriquez.

Asesor:

M.A. Eduardo Vertiz Cordero*

M.A. Yadira Amezcua de la Mora*



Mexicali, México. Febrero de 2012.



CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACION DEL TRABAJO
TERMINAL PARA PRESENTAR EL
EXAMEN DE GRADO

Mexicali, B.C. a , 23 de febrero de 2012.

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del documento escrito denominado:


“Comparativo económico de la anestesia total endovenosa con propofol-fentanil y la anestesia general balanceada con Sevoflurano- fentanil administradas a pacientes sometidos a Cirugía Laparoscópica”

que para solicitar Examen de la Especialidad en ANESTESIOLOGIA, presenta:

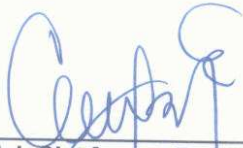
JESUS OMAR CANIZALES ENRIQUEZ

Realizada la evaluación del trabajo terminal resolvimos:

APROBARLA PARA SU IMPRESIÓN


Dr. Eduardo Vertiz Cordero
Director de trabajo terminal


Dra. Yadira Amezcua de la Mora
Profesora del Curso



Dr. Caleb Cienfuegos Razcón
Director de Hospital General de Mexicali



Dr. Miguel Bernardo Romero Flores
Jefe de Enseñanza e Investigación



Dra. Carmen G. Soria Rodríguez
Facultad de Medicina UABC



Dr. Hugo Martínez Espinoza
Jefe del servicio de Anestesiología



Dra. Yadira Amezcua De la Mora
Profesor titular del curso de Anestesiología

ASESOR:



Dr. Eduardo Vertiz Cordero
Médico adscrito al servicio de anestesiología

INVESTIGADOR PRINCIPAL:



Dr. Jesus Omar Canizales Enriquez
Medico residente de Anestesiología

AGRADECIMIENTOS

- EN PRIMER INSTANCIA A DIOS Y A MI PADRE PORQUE DESDE EL CIELO ME AN GUIADO POR EL CAMINO DEL BIEN.
 - A MI FAMILIA ENCABEZADA POR MI MADRE PARTE FUNDAMENTAL EN LA FORMACION DE MI VIDA, A MIS HERMANOS POR FORMAR PARTE DE MANERA EJEMPLAR EN EL DESARROLLO DE MI VIDA TANTO PERSONAL COMO PROFESIONAL.
- AL EXCELENTE EQUIPO DE TRABAJO QUE CONFORMAMOS ADSCRITOS, MAESTROS, PERO SOBRE TODO A MIS COMPAÑEROS RESIDENTES QUIENES SUPIMOS FORMAR UNA HERMANDAD PARA SOBRESALIR ANTE TODA ADVERSIDAD.

“Comparativo económico de la anestesia total endovenosa con propofol-fentanil y la anestesia general balanceada con Sevoflurano- fentanil administradas a pacientes sometidos a Cirugía Laparoscópica

ÍNDICE

No.		Página
1	Resumen	5
2	Introducción	6
3	Marco teórico	6
	3.1 TIVA	6
	3.2 Fentanil	9
	3.3 Sevoflorano	12
	3.4 Propofol	17
4	Planteamiento del problema	21
5	Hipótesis	21
6	Justificación	21
7	Diseño metodológico	22
	7.1 Tamaño de la muestra	22
	7.2 Variables de estudio	23
	7.3 Descripción operativa del estudio	23
	7.3.1 Periodo preestudio	25
	7.3.2 Periodo preanestesico	25
	7.3.3 Periodo anestésico	25
	7.3.4 Periodo postanestesico	27
8	Análisis estadístico	28
	8.1 Análisis Farmacoeconomico	28
9	Resultados	28
10	Discusión	33
11	Conclusiones	35
12	Bibliografía	35
13	Anexos	39

I.RESUMEN

INTRODUCCION

Los altos costos de los medicamentos y la escasez de los recursos económicos están obligando a los médicos anestesiólogos a evaluar no sólo la eficacia y seguridad de los fármacos y sus técnicas anestésicas sino también a evaluar sus aspectos farmacoeconómicos.

En este trabajo se realizó un análisis farmacoeconómico comparativo entre dos técnicas anestésicas: Anestesia General Balanceada Sevoflurano-Fentanilo (AGBSV) y Anestesia Total Intravenosa Propofol-Fentanilo (TIVAPF) administradas a pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue determinar si desde el punto de vista institucional, existen diferencias en los costos totales de la anestesia intravenosa total con Propofol-Fentanil en comparación con la Anestesia General Balanceada con Sevoflurano-Fentanil en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

MATERIAL Y METODOS

Se efectuó un ensayo clínico controlado aleatorizado abierto en 60 pacientes ASA I y II sometidos a cirugía laparoscópica bajo Anestesia General Balanceada (fentanil-sevofluorano) Anestesia total intravenosa (Propofol-fentanil) .

RESULTADOS

Se efectuó análisis descriptivo de las variables en función al costo, reportando una reducción de los insumos sin repercusión clínica con el uso de la anestesia General Balanceada vs Anestesia total intravenosa con un costo promedio de \$614.00 a diferencia de \$1540.00 reportados en la TIVA.

Tras un análisis paramétrico los costos entre estas dos técnicas presentan una diferencia estadísticamente significativa.

CONCLUSIONES

Se concluye que la AGB es una técnica segura, eficaz , económica para reducir insumos institucionales en cirugías laparoscópicas de no más de dos horas en comparación con la TIVA (Propofol – Fentanil) sin embargo se sugiere la realización de estudios prospectivos experimentales , aleatorizados , para diferentes tipo de poblaciones.

“Comparativo económico de la anestesia intravenosa total con Propofol-Fentanil y la anestesia general balanceada con Sevoflurano- Fentanil administradas a pacientes sometidos a Cirugía Laparoscópica”

2. Introducción

Los altos costos de los medicamentos y la escasez de los recursos económicos están obligando a los médicos anestesiólogos a evaluar no sólo la eficacia y seguridad de los fármacos y sus técnicas anestésicas sino también a evaluar sus aspectos farmacoeconómicos.

Es responsabilidad del médico asegurarse que al administrar una u otra técnica anestésica, no sean un detrimento del tratamiento que sigue el paciente, y que sea una alternativa costo- efectiva en la atención de los mismos.

En este trabajo se realizará un comparativo económico entre dos técnicas anestésicas: Anestesia General Balanceada Sevoflurano-Fentanil (AGBSV) y Anestesia Total Intravenosa Propofol-Fentanil (TIVAPF) administradas a pacientes sometidos a cirugía laparoscópica.

Se identificará tanto costos directos, relacionado con consumo-costos, como indirectos, como son algunas complicaciones (nausea y vomito) y tiempo de estancia en recuperación ya que estos también repercuten en lo económico.

3. Marco Teórico

3.1 Anestesia Total Endovenosa. (TIVA)

La técnica de anestesia total endovenosa (TIVA) puede definirse como una técnica de anestesia general en la que se administran los fármacos exclusivamente por vía endovenosa en ausencia de agentes inhalatorios.(17)

La Anestesia total intravenosa (TIVA) es una técnica de gran validez hoy en el mundo que ofrece grandes beneficios tanto para el paciente como para el anestesiólogo . Hoy en día buscamos una anestesia que sea segura para el paciente , que tenga buena analgesia, que no produzca efectos secundarios tóxicos, que se elimine rápidamente , sin producción de metabolitos activos , que tenga un despertar agradable y rápido , que no aumente secreciones y finalmente que no produzca efectos tóxicos crónicos en el personal de quirófano

este tipo de anestesia no existe , sin embargo la TIVA cumple muchas de estas características(17, 6)

Sin embargo, hay dos anestésicos relativamente nuevos en nuestro medio que han revolucionado el campo de la anestesia endovenosa , estos son el propofol y fentanil. La farmacocinética y farmacodinamia de la infusión continua de un anestésico endovenoso es el conjunto de una serie de factores que van desde las características químicas del medicamento , hasta el estado metabólico del paciente y la capacidad para metabolizar un anestésico (17)

Durante mucho tiempo, los principales problemas de la TIVA han sido la falta de sistemas de infusión capaces de modificar la profundidad anestésica de una manera flexible, simple y precisa.(2)

El propofol es una droga relativamente nueva en nuestro medio con capacidad hipnótica principalmente y levemente analgésicas, con un volumen de distribución bajo y una aclaración muy rápida lo cual le confiere una vida media muy corta aún cuando se administre una infusión continua por varias horas. Entre las propiedades del propofol al igual que otros hipnóticos está su efecto hipotensor por efecto cardiovascular.(2)

Recientemente, el sistema de infusión automatizado ha sido desarrollado para dar conveniencias y control durante la TIVA . El sistema de infusión automatizado es un sistema de infusión el cual permite seleccionar las concentración sanguínea requerida para un efecto particular y el control de la profundidad de la anestesia , ajustando las concentraciones necesarias usando una computadora con un modelo farmacocinético de control en una bomba de infusión.(8)

Los esquemas tricompartmentales que comparten la mayoría de las drogas anestésicas) carecen de exactitud estricta, porque son muchos los factores que deben tenerse en cuenta: las dosis son muy variables según las diferencias farmacodinámicas debidas a la edad, sexo , peso , índice cardiaco , el hábito de fumar, interacciones medicamentosas o enfermedades coexistentes .(17)

En la actualidad se ha perfeccionado el sistema a través de un software que añade la posibilidad de seleccionar un número determinado de fármaco y la concentración a la que se administrarán.

Partiendo de la premisa que el efecto de un fármaco viene determinado por su concentración se ha desarrollado un modelo que proporciona una concentración adecuada no solo a nivel plasmático , sino también en el correspondiente sitio de efecto , es decir , los receptores cerebrales o medulares.(2, 19)

TCI (target controlled infusión) es un sistema de infusión controlado por ordenador y programado mediante un modelo farmacocinético abierto , que alcanzan y mantiene una concentración plasmática seleccionada por el anestesiólogo. El diseño final desarrollado para TCI y comercializado para ser utilizado por el momento , con propofol consiste en un ordenador integrado a un sistema de infusión de jeringa precargada que incorpora un mecanismo de identificación y concentración del fármaco. Un programa informático de cálculo realiza de forma rápida y repetida, los cálculos necesarios para determinar la velocidad necesaria para alcanzar y mantener una concentración plasmática determinada , Así mismo, el sistema dispone de un modelo matemático o

algoritmo de precisión que predice con un margen de error aceptable, la concentración plasmática diana, calculada y concentración–efecto prácticamente en tiempo real. (2)

Es importante mencionar que aparte de los sistemas TCI que actualmente son utilizados, en la TIVA se encuentran las bombas de infusión, que dependiendo de la forma de operar se subdividen en por gotas, controlador por volumen, bombas volumétricas o por jeringa.

La TIVA se ha convertido en una técnica aceptada popularmente desde hace relativamente poco. Esto se debe a la aparición de modernos fármacos como el propofol que asociado a opiáceos sintéticos de acción corta, consiguen una combinación perfecta para su administración mediante infusión continua.

Por otro lado, los avances en modelos farmacocinéticos y tecnología en sistemas de infusión junto a un mejor control de la profundidad anestésica, le confieren una técnica sencilla y a la vez segura.

La meta de la TIVA es brindar al paciente inconsciencia rápida, mantener un adecuado plano anestésico y rápida recuperación al estado despierto. ; para lo cual debe lograrse distribución y concentración sistémica efectiva. (15)

las respuestas a la actividad de los fármacos intravenosos depende de la dosis , distribución en el organismo (farmacocinética), la concentración , distribución y eliminación (farmacodinamia) estas respuestas pueden variar de acuerdo a la velocidad de infusión.(15)

Indicaciones de la TIVA

1. Técnica alternativa o coadyuvante a la inhalatoria.
2. Sedación en anestesia local o regional
3. Técnica de anestesia general para procedimientos quirúrgicos de alta o baja complejidad.
4. Anestesia fuera de las áreas quirúrgicas.
5. Reducción de la contaminación ambiental.

Ventajas de la TIVA con TCI

1. Inducción y mantenimiento anestésico rápido, simple y seguro.
2. Menor incidencia de náuseas y vómitos.
3. No evidencia de hipertermia maligna en pacientes susceptibles.
4. Simplifica la utilización de técnicas anestésicas endovenosas.
5. Rápido control de la profundidad anestésica.
6. Inducción lenta que permite reducir la hipotensión y apnea en pacientes ancianos.
7. Tiempos de recuperación más rápido que convierten la técnica de anestesia Total endovenosa, en un procedimiento ideal para programas de cirugía ambulatoria.

Progresivamente, los sistemas TCI se irán incorporando en la práctica clínica diaria, no tan solo para la administración de hipnóticos y analgésicos en la inducción y el mantenimiento anestésico, sino también para otro tipo de modalidades como la analgesia y sedación controlada por el propio paciente.

3.2 FENTANIL

El fentanil es un opioide sintético agonista relacionado con las fenilpiperidinas con el nombre químico de N (1-fenetil-4piperidil) propionanilide citrato (1:1) y una fórmula química de $C_{22}H_{28}N_2O_6$ Y UN PESO MOLECULAR DE 528.60. El citrato de fentanil es un potente narcótico analgésico de 75 -125 veces más potente que la morfina

Farmacodinamia: los primeros efectos manifestados por el fentanil son en el SNC y órganos que contienen músculo liso. El fentanil produce analgesia, euforia, sedación disminuye la capacidad de concentración, náuseas, sensación de calor en el cuerpo, pesadez de las extremidades y sequedad de boca. El fentanil produce depresión ventilatoria dosis dependiente principalmente por un efecto directo depresor sobre el centro de la ventilación en el SNC. Esto se caracteriza por una disminución de la respuesta al dióxido de carbono manifestándose en un aumento en la P_{aCO_2} de reposo y desplazamiento de la curva de respuesta del CO_2 a la derecha. El fentanil en ausencia de hipoventilación disminuye el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal.

Puede causar rigidez del músculo esquelético, especialmente en los músculos torácicos y abdominales, en grandes dosis por vía parenteral y administradas rápidamente. El fentanil puede causar espasmo del tracto biliar y aumentar las presiones del conducto biliar. el estreñimiento puede acompañar a la terapia con fentanil secundario a la reducción de las concentraciones peristálticas propulsivas de los intestinos y aumento del tono del esfínter pilórico, válvula ileocecal y esfínter anal.

El fentanil puede causar náuseas, vómitos por estimulación directa de la zona trigger de los quimiorreceptores en el suelo del cuarto ventrículo y por aumento de las secreciones gastrointestinales y enlentecimiento del tránsito intestinal.

El fentanil no provoca liberación de histamina incluso con grandes dosis. por lo tanto, la hipotensión secundaria por dilatación de los vasos de capacitancia es improbable. El fentanil administrado a neonatos muestra marcada depresión del control de la frecuencia cardíaca por los receptores del seno carotideo.

La bradicardia es más pronunciada con el fentanil comparada con la morfina y puede conducir a disminuir la presión sanguínea y el gasto cardíaco. los opioides pueden producir actividad mioclónica debido a la depresión de las neuronas inhibitorias que podría parecer actividad convulsiva en ausencia de cambios en el EEG. ⁽¹⁹⁾

Farmacocinética y metabolismo:

En comparación con la morfina, el fentanil tiene una gran potencia, más rápida iniciación de acción (menos de 30 seg) y una más corta duración de acción.

El fentanil tiene una mayor solubilidad en los lípidos comparado con la morfina siendo más fácil el paso a través de la barrera hematoencefálica resultando en una mayor potencia y un más rápido inicio de acción. La rápida redistribución por los tejidos produce una más corta duración de acción.

El fentanil se metaboliza por dealquilación, hidroxilación e hidrólisis amida a metabolitos inactivos que se excretan por la bilis y la orina. La vida media de eliminación del fentanil es de 185 a 219 minutos reflejo del gran volumen de distribución.⁽²²⁾

Reacciones adversas las reacciones cardiovasculares adversas incluyen hipotensión, hipertensión y bradicardia. las reacciones pulmonares incluyen depresión respiratoria y apnea, las reacciones del SNC incluyen visión borrosa, vértigo, convulsiones y miosis. Las reacciones gastrointestinales incluyen espasmo del tracto biliar, estreñimiento, náuseas y vómitos, retraso del vaciado gástrico. Las reacciones musculoesqueléticas, incluyen rigidez muscular.⁽¹⁹⁾

Es un opioide sintético derivado de la fenilpiperidina al que algunos clínicos clasifican como agonista μ . Se estima que es un analgésico 80 veces más potente que la morfina. Destaca su liposolubilidad elevada, lo que se traduce en un aumento en su potencia y una menor duración de acción.⁽²²⁾

CLASIFICACIÓN

Pertenece al grupo de los opioides agonistas sintéticos puros.

FARMACOCINÉTICA

La distribución del fentanilo, corresponde a un patrón tricompartmental, en un volumen de 4 L/kg. Se une a las proteínas plasmáticas en un 84%; sin embargo, la capacidad de ligadura proteica aumenta de acuerdo al grado de ionización del fármaco.

Es metabolizado principalmente en el hígado. El 75% de la dosis se encuentra en orina, como productos de degradación metabólica y tan sólo un 10% aparece sin modificación. El efecto analgésico es rápido, con un tiempo de 30 a 60 minutos luego de la aplicación intravenosa y de una a dos horas, si se administra por vía intramuscular.

FARMACODINAMIA

Actúa sobre los receptores opioides de tipo μ , ligados a proteínas G de las neuronas, de manera que cierran los conductos del calcio, dependientes de voltaje, en las regiones presinápticas, lo que inhibe la liberación de neurotransmisores del dolor (glutamato, sustancia P, péptido relacionado con el gen de la calcitonina). Por otro lado incrementa la conductancia de los canales del potasio postsinápticos hiperpolarizando las neuronas. Por éste mecanismo se ejerce un efecto analgésico en las astas dorsales de la médula espinal. Su acción se extiende a niveles superiores y, en las vías descendentes moduladoras del dolor, favorece la liberación de péptidos opioides endógenos.

Pertenece a la Categoría C, para su uso durante el embarazo; el empleo en la labor de parto no es recomendado, su secreción por la leche materna y la seguridad en menores de dos años son inciertas.⁽¹⁴⁾

Su distribución en el organismo por vía IV es muy rápida, ya que en sólo 2 minutos se encuentran buenos niveles en el LCR. Su farmacocinética es compleja, por una elevada capacidad de almacenamiento en los tejidos. Se describe que su semivida de eliminación terminal es de 2-7 horas para una dosis única, con cese de su efecto a los treinta minutos y desaparición de 99% del fármaco a los 60 minutos. Lo anterior se modifica cuando se administran dosis

elevadas o repetitivas, con las que su semivida de eliminación es más lenta, su efecto más prolongado, con riesgo de acumulación, lo que se debe a su capacidad de almacenamiento en los tejidos.⁽⁷⁾

El metabolismo es hepático (N-desalquilación, hidrólisis, hidroxilación y conjugación), sin presencia de metabolitos activos. No hay modificaciones en pacientes cirróticos.⁽⁷⁾

La excreción es fundamentalmente urinaria, aunque en pacientes con insuficiencia renal la eliminación del fármaco es más lenta, pero sin acarrear problemas clínicos. Por razones farmacodinámicas, en los ancianos se recomiendan dosis más bajas.

Se han utilizado como anestésico principal (50 a 150 mcgr/kg) o como complemento de la anestesia general balanceada (asociado a un agente inhalado, en primer lugar). En la analgesia como anestésico principal, la dosis son muy elevadas porque se trata de suprimir la respuesta refleja al dolor, tanto somática como vegetativa e incluso hormonal.

Su escasa cardiotoxicidad y su elevado índice terapéutico lo hacen un opioide muy seguro. Flores J, Faura CC et al, creen que la ausencia de hipotensión se relaciona con su falta de efectos sobre las concentraciones plasmáticas de histamina, así como su poca o nula acción en la contractilidad del miocardio.

La vía endovenosa ofrece la ventaja de una captación inmediata y confiable de fentanilo por la circulación sistémica, de modo que la dosis puede graduarse para cada paciente. Sin embargo, la duración de los bolos IV es breve y requiere una vigilancia estricta durante los primeros 15 minutos para evaluar la necesidad de repetir la dosis o de disminuirla por la aparición de efectos indeseables.⁽⁷⁾

CONTRAINDICACIONES

Hipersensibilidad al fármaco u otros derivados morfínicos.

EFFECTOS SECUNDARIOS

Efectos locales: urticaria, prurito.

Efectos neurológicos: depresión respiratoria, apnea, mareo, visión borrosa, rigidez, alucinaciones, síntomas extrapiramidales.

Efectos respiratorios: puede presentarse espasmo laríngeo.

Efectos cardiovasculares: hipotensión, hipertensión, bradicardia.

Efectos gastrointestinales: náusea, vómito.

Otros efectos: reacciones de hipersensibilidad.⁽⁷⁾

PRECAUCIONES

Regular las dosis en pacientes debilitados y ancianos.

La anestesia epidural o medular, puede bloquear los nervios intercostales y deprimir la función respiratoria.

La eventual depresión respiratoria puede prolongarse por un tiempo mayor a la duración del efecto analgésico, para revertirlo es útil la naloxona.

En pacientes con dificultad respiratoria, como sucede en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, disminuye la capacidad ventilatoria.

Es indispensable analizar la función hepática y renal antes de administrar el fármaco.

La bradicardia puede controlarse con atropina.

La rigidez muscular, inducida por el agente opiáceo, depende de la dosis y la velocidad de administración.

INTERACCIONES

Drogas depresoras del sistema nervioso central como barbitúrico, tranquilizante y anestésico, potencian los efectos del opiáceo.

Con el óxido nítrico se puede presentar depresión cardiovascular.

SOBREDOSIS, TOXICIDAD Y TRATAMIENTO

Los síntomas de sobredosis, se presentan como una intensificación de los efectos farmacológicos, especialmente la depresión respiratoria. En estudios realizados en animales, se ha demostrado que la dosis letal corresponde a 0,03 mg/kg.

La disminución de la ventilación, se trata con oxígeno, está indicada la respiración asistida. Para controlar la depresión respiratoria debe disponerse de antagonistas, como la naloxona. En el caso de que, la depresión respiratoria se acompañe de rigidez muscular, los bloqueadores neuromusculares pueden estar indicados.⁽⁷⁾

CONSERVACIÓN

Almacenar a una temperatura de 15 °C a 25 °C y proteger de la luz.

POSOLOGÍA⁽⁷⁾

Adultos:

Pre medicación

30 a 60 minutos antes de la cirugía, administrar 50 mg a 100 mg (1 mL a 2 mL) por vía IM.

Anestesia general

50 mg/kg a 100 mg/kg, junto a oxígeno y un relajante muscular.

Auxiliar de la anestesia regional

50 mg a 100 mg IM o IV, inyectado lentamente durante uno a dos minutos cuando se requiere analgesia adicional.

Postoperatorio

50 mg a 100 mg por vía intramuscular, se puede repetir la dosis luego de una a dos horas, de ser necesario.

Parche transdérmico

Se coloca el dispositivo sobre la piel del tórax o región superior del brazo, presionando fuertemente, por al menos 30 segundos. El efecto analgésico se mantiene durante 72 horas.

Niños:

Para inducción y mantenimiento en niños de 2 a 12 años, se requiere 2 mg/kg a 3 mg/kg por vía IM.

3.3 SEVOFLUORANO

El sevofluorano es un anestésico inhalatorio perteneciente a los éteres halogenados, es un metil-propil-éter; el grupo éter se localiza entre el grupo etilo y el grupo fluorometilo, cuya fórmula química es (C₄F₆O), peso molecular

de 200.1, punto de ebullición 58.6, densidad de 1.52, presión de vapor a 20°C 157, olor agradable a éter, coeficiente de partición sangre/gas 0.63, aceite /gas 50, agua /gas 0.36 , coma/gas 14 , metabolización 3% fue sintetizado a finales de la década de 1960 por Wallin y Cols .⁽²⁵⁾

Utilizado para la inducción y mantenimiento de la anestesia general en cirugía de pacientes ambulatorios u hospitalizados ya sea en pacientes adultos o pediátricos , la velocidad de inducción puede ser tan rápida como con los agentes intravenosos y con mejor conservación de la ventilación espontánea.⁽⁶⁾

La rapidez de la recuperación anestésica depende, en parte, del tiempo de administración. La toxicidad renal potencial del sevofluorano o la del producto resultante de la degradación del mismo por la cal sódica (compuesto A) fue durante mucho tiempo freno para su empleo , la experiencia clínica y los ensayos multicéntricos realizados hasta hoy sugieren que el producto no es tóxico para el riñón . No obstante, sería prudente evitar su uso en el paciente con insuficiencia renal avanzada. ⁽²⁰⁾

El sevofluorano es un hipnótico que carece de efecto analgésico. La concentración alveolar mínima (CAM) del sevofluorano en el adulto de entre 18 y 35 años se calculo en 1.71 y 2.05% según el origen de los pacientes. En la persona mayor de 60 años la CAM disminuye con la edad, y alcanza un promedio de 1.45%. En el recién nacido y hasta los 6 meses de edad la CAM se encuentra en el 3%, a partir del primer año de vida, la CAM alcanzan 2.6% ⁽²⁰⁾

Es un líquido claro, incoloro, no inflamable, no explosivo en aire, oxígeno o en una mezcla de oxígeno/óxido nitroso. con poco olor, no es irritante para las vías aéreas, lo que hace casi remoto el laringoespasmó, La presencia de flúor en la molécula y no cloro, le confiere menor solubilidad en sangre y disminuye su potencia anestésica; posee un coeficiente de sangre-gas 0.66 el cual es muy bajo, con facilidad de ajuste de dosis, lo cual le confiere una rápida captación y corta recuperación; Estas propiedades sugieren que es un agente específicos con excelente perfil de recuperación.⁽²⁰⁾

Su punto de ebullición es de 58.6 °C y la presión de vapor saturado es de 160mmHg:

Ofrece un control más preciso de la concentración alveolar mínima y un mantenimiento seguro debido a su nula toxicidad y a la falta de sensibilización del miocardio.^(22,18)

El sevofluorano, elimina la necesidad de punciones con agujas antes del acto quirúrgico, sobre todo en pacientes pediátricos o adultos con dificultad para acceder una vía venosa periférica.⁽¹⁸⁾

Con concentraciones inspiradas de hasta el 8% , se puede producir anestesia quirúrgica en menos de dos minutos , las concentraciones de mantenimiento recomendadas son de 0.5% .En ancianos la dosis de mantenimiento son inferiores que en los jóvenes.^(18,28)

Posee metabolismo hepático de 2-5%, se metaboliza a hexa fluoroisopropanol que no estimula la formación de anticuerpos ni hepatitis, no se descompone en monóxido de carbono, se degrada en haluro de vinilo (compuesto A) nefrotóxica dosis dependiente en ratas.⁽²⁵⁾

Su control de la respuesta hemodinámica al estrés puede ser consecuencia a sus efectos en la médula espinal sobre la inmovilidad y el amortiguamiento de la transmisión nociceptiva.⁽¹⁰⁾

Debido a las características señaladas se considera un anestésico eficaz para su empleo en cirugías laparoscópicas y de corta estancia.^(27,10)

Se han realizado estudios en preparaciones de medula in Vitro que han mostrado que los ésteres halogenados pueden deprimir componentes específicos de los reflejos de la raíz ventral provocados por estimulación de la raíz dorsal. Se ha demostrado que el sevofluorano deprime el reflejo monosináptico.⁽¹⁰⁾

Sloan et al demostró que el sevofluorano puede ser usado para una inducción en bolo inhalatorio en adultos, comparado con una inducción inhalatoria convencional produce un rápido establecimiento de la anestesia con menor excitación.⁽²⁵⁾

Tiene un grado aceptable de seguridad, habiéndose administrado en decenas de millones de pacientes en todo el mundo.⁽¹⁰⁾

Su cinética es cuatro veces superior al isofluorano, no poseen efecto analgésico, sin embargo, se aprovecha la potenciación existente entre halogenado y morfínico para obtener la inmovilidad quirúrgica, los agentes halogenados podrían controlar la integración del fenómeno doloroso, ya que sevofluorano reduce el flujo sanguíneo cerebral.⁽¹¹⁾

PROPIEDADES FARMACOLOGICAS

Ocasiona depresión del sistema nervioso central dependiente de la dosis.

Con disminución de la resistencia vascular cerebral, como vasodilatación, aumento de flujo sanguíneo y de la Presión Intracraneal, reduce el requerimiento metabólico de oxígeno.

En la anestesia general con Sevofluorano se visualiza un EEG con patrón de ondas lentas de gran amplitud, supresión de descargas, espigas simples, Aumenta la amplitud de los potenciales evocados, somatosensitivos y somatosensoriales.⁽²⁵⁾

Cuando se administra por debajo de 1 CAM la autorregulación cerebral es preservada.

Existen Autores que mencionan un despertar más rápido con sevofluorano para una evaluación neurológica precoz en cirugía neurológica.⁽¹⁰⁾

SISTEMA RESPIRATORIO

No es irritante de vías respiratorias, no produce aumento de secreciones, laringoespasmo, broncoespasmo, tos o dificultad respiratoria; Ha remplazado al Halotano en inducciones inhalatorias pediátricas, disminuye la broncoconstricción inducida por histamina.

Deprime la ventilación a dosis dependientes, debido a la disminución de la sensibilidad del centro respiratorio, al aumento de la PaCO₂ y a la disminución de la PaO₂, disminuye la función y el control diafragmático.

APARATO CARDIOVASCULAR

El sevofluorano mantiene una adecuada estabilidad hemodinámica, preserva el gasto cardiaco, sin afectar la frecuencia cardiaca.

El sevofluorano produce disminución de la Presión arterial, así como las resistencias vasculares periféricas dependiente de la dosis administrada.

No tiene efecto vasodilatador coronario remarcable, ni un efecto negativo sobre la distribución del flujo sanguíneo en áreas de isquemia miocárdica

Cuando se administra a concentraciones clínicas habituales no tiene efecto sobre la Conducción aurícula ventricular, lo que determina bajo riesgo de potenciación de arritmias inducidas por catecolaminas.⁽¹¹⁾

HEPATICO

Diferentes estudios (Castagnini E, Kristna Dr...) que hay aumento de enzimas hepáticas (TGO TGP y DHL) por disminución del flujo sanguíneo hepático que se produce durante el acto anestésico, No existen trabajos que demuestren daño hepático directo.^(27,25)

MUSCULO ESQUELETICO

Potencia el efecto de los relajantes musculares despolarizantes y no despolarizantes

Permite a concentraciones suficientes intubación Orotraqueal pero con repercusión cardiovascular significativa

UTERO

Inhibe la contractilidad uterina en menor grado que halotano y de manera similar al enflurano

RENAL Y ESPLACNICO

No tiene efectos sobre la circulación renal y esplácnica, por lo que el flujo renal a estos parénquimas resulta intacto

METABOLISMO

Aproximadamente de un 3 a 5% del sevoflurano se metaboliza en el sistema microsomal p450 hepático. Existe un grado mínimo de metabolización renal, pero no es significativo clínicamente.

El metabolismo hepático genera hexafluoroisopropanol (HFIP) con liberación de fluoruro inorgánico y CO_2 , el HFIP es rápidamente conjugado a ácido glucorónico y eliminado.

La concentración que produce de fluoruro inorgánico está lejos de los niveles considerados como nefrotóxicos ya que los niveles de fluoruro dependen de la concentración y la duración de la exposición a pesar de los cuales se ha observado que en animales de experimentación que fueron sometidos a exposiciones repetidas, no se obtuvieron niveles de fluoruro asociados a nefrotoxicidad, evidenciado por ausencia de cambios en la osmolaridad, volumen urinario, creatinemia ni azoemia así como cambios histopatológicos renales.

Las características de la solubilidad del sevoflurano que le permiten una extensa y rápida eliminación por vía respiratorias minimizan el monto de agente disponible para la metabolización y los resultados de la liberación in vivo de fluoruros inorgánicos son considerablemente menores que los esperados por los estudios metabólicos in vitro

La concentración hallada de fluoruro inorgánico en suero fueron de 20mM/L luego de 30-60 minutos de anestesia con sevoflurano; Luego del cese de la anestesia, las concentraciones retornaron a los niveles basales luego de 24-48hrs

TOXICIDAD

No se ha demostrado que el sevoflurano posea hepatotoxicidad o nefrotoxicidad por efecto directo, ni tampoco se ha comprobado su efecto mutagénico

Interacciones que posee con el absorbente de CO_2

Se ha demostrado que durante su uso clínico, el contacto de sevoflurano con el absorbente de CO_2 (sodaline) lleva a la formación de de pequeñas cantidades de ciertos productos de degradación designados como Compuesto A y Compuesto B, se ha planteado que el compuesto A podría ser nefrotóxico, aunque la dosis letal del mismo es elevada.

Con respecto al compuesto B se ha evidenciado que posea efectos adversos en los parámetros renales o patología tisular y tampoco se pudo mostrar efecto mutagénico

La recomendación actual es de no trabajar con flujos bajos de gas fresco en circuitos cerrados con cal sodada, a pesar que al trabajar con flujos bajos es ecológico, mantiene la temperatura y evita gran parte de la contaminación ambiental.⁽¹¹⁾

VENTAJAS

El sevoflurano permite una rápida inducción y despertar anestésico gracias a su baja solubilidad en sangre, permite mantener un adecuado estado hemodinámico; Es útil para la inducción inhalatoria en niños pero también en adultos es bien tolerado

Se debe saturar el circuito y luego a una concentración del 7-8% con una exhalación previa y tres inspiraciones profundas, se logra hipnosis

Tiene un bajo potencial de producir arritmias

Permite obtener un grado de relajación muscular suficiente para permitir Intubación

Orotraqueal y disminuye la dosis de relajantes musculares

DESVENTAJAS

No conviene usarlo en circuitos cerrados y flujos bajos por su reacción con la cal sodada

Tiene un costo significativamente mayor debido a su alto consumo (CAM más elevada) y aun mayor precio de venta.

3.4 PROPOFOL

Estructura Química del Propofol

El propofol (2,6 diisopropilfenol) es un alquilfenol con propiedades hipnóticas que posee características farmacocinéticas que lo convierten en un fármaco ideal para inducir y mantener sedación, como inductor de la anestesia general o como agente de mantenimiento en la anestesia intravenosa total (TIVA)(20,24)

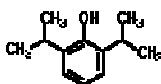


Fig. 1. Estructura química de Propofol

Sus radicales isopropilo en las posiciones 2 y 6 le proporcionan dos importantes características: lo hacen químicamente inerte y le confieren propiedades anestésicas (2).

Propiedades Físico Químicas del Propofol

Sus propiedades fisicoquímicas son las siguientes: se formula en solución al 1% (10 mg de propofol por ml) utilizando como solvente una solución acuosa de aceite de soya al 10%, glicerol al 2.25% y fosfátido de huevo purificado al 1.2%. (4)

Su peso molecular es de 178 y tiene un pKa en agua de 11. El propofol es incoloro o amarillo pálido; poco soluble en agua pero muy liposoluble con un coeficiente de partición aceite /agua (log p= 3.7)(5).

En solución es isotónico, con un pH neutro, se disuelve en la fase lipídica de la emulsión, que se dispersa en la fase acuosa a un tamaño inferior a una micra. El aporte calórico de la dilución es de 1 caloría por ml(9)

Características Farmacocinéticas del Propofol

Después de la administración de un bolo, las concentraciones plasmáticas del propofol disminuyen rápidamente siguiendo un modelo tricompartmental: desde que se administra el propofol aparece una fase de distribución rápida ($t_{1/2}$ dist. 2-4 minutos) desde la sangre (compartimento central) a los tejidos altamente perfundidos (compartimento periférico rápido) como el cerebro. Simultáneamente se inicia el aclaramiento plasmático (2da fase de eliminación metabólica $t_{1/2}$ el. 30-60 minutos); en la fase de distribución lenta, el propofol pasa desde la sangre y los tejidos ricamente perfundidos a los tejidos menos perfundidos como los músculos (compartimento periférico lento).(15)

Al disminuir las concentraciones plasmáticas existe un paso lento del fármaco desde los tejidos poco perfundidos al compartimento central, en función de los gradientes de concentración (3ª fase de redistribución lenta ($t_{1/2}$ redist. 6-10 horas). Estas características farmacocinéticas determinan la rápida recuperación del paciente.(20, 24)

La administración en perfusión de la dosis de inducción del propofol conduce a una elevación rápida de la concentración plasmática del fármaco que posteriormente se hace más lenta debido al elevado aclaramiento plasmático producido por la distribución al segundo y tercer compartimentos. Cuando se mantiene la perfusión continua, la última fase puede prolongarse como consecuencia de cierto grado de acumulación en el tejido graso; sin embargo, aún después de infusiones de 4 horas, la $t_{1/2}$ de eliminación según el contexto, es de 20 minutos e inferior a los 40 minutos tras infusiones de 8 horas.(20).

Cuando se administra una infusión continua de propofol la concentración en el compartimento central es mucho mayor que en los tejidos periféricos hasta que se suspende la infusión: en ese momento la concentración en el compartimento central decae rápidamente fundamentalmente por la eliminación, metabolismo y por la redistribución, hasta llegar a una concentración insuficiente para mantener la hipnosis (concentración subterapéutica), lo que permite un rápido despertar.(26)

Una vez suspendida la infusión de propofol, existe mayor concentración en los compartimentos periféricos que en el compartimento central, y hay un paso en sentido contrario, con lo cual va incrementando la concentración en el compartimento central pero en concentraciones subhipnóticas, (15) lo cual explica la $t_{1/2}$ tan prolongada que presenta el propofol.

La vida media de eliminación del propofol ($T_{1/2}$) es prolongada pero se ha observado que la recuperación clínica de sus efectos es muy rápida, esto se debe

a que presenta un gran volumen de distribución en estado estable (o volumen de distribución en estado estacionario, V_{dss} (L.Kg⁻¹): 2), ya que se redistribuye a músculo, grasa y otros tejidos poco perfundidos, de esta manera el equilibrio con el compartimiento central es muy lento debido a la gran capacitancia de estos tejidos que actúan como “captador de fármaco”.(26)

El momento idóneo para suspender una infusión continua de propofol puede estimarse mediante la vida media dependiente o sensible del contexto ya que explica la duración del efecto de una forma lógica y racional en función de la duración de la administración del fármaco. Cuanto más prolongada es la infusión mayor es la vida media dependiente del contexto.(26)

Infusiones de propofol de alrededor de 6 horas requieren de 15 minutos para que la concentración plasmática decline en un 50%.(8)

Otro parámetro importante en la cinética del propofol es el tiempo de equilibrio con el lugar del efecto que está determinado por una constante matemática de primer orden (k_{eo}); que determina la rapidez de acceso desde el compartimiento central a la biofase (a nivel cerebral) donde el fármaco ejercerá su acción.(15)

Debido a su alta liposolubilidad alcanza rápidamente el sistema nervioso central (SNC) dando lugar a su efecto hipnótico. La $t_{1/2}$ de equilibrio entre el plasma y el cerebro es de 1.5- 3.3 minutos, con un tiempo de efecto pico EEG de 92 segundos. (20)

El propofol se fija a proteínas plasmáticas en una alta proporción (97 – 99%), correspondiendo a la albúmina, el mayor porcentaje de fijación.(17)

Sus variables farmacocinéticas son las siguientes:

Concentración plasmática ($\mu\text{g.mL}^{-1}$)	Volumen de distribución central V_c (L.Kg ⁻¹)	Volumen de distribución en estado estable V_{dss} (L.Kg ⁻¹)	Aclaramiento Cl ($\text{mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$)
1 -10	0.3	2	30

El aclaramiento de propofol parece exceder el flujo sanguíneo hepático normal, por lo que se ha sugerido la existencia de un metabolismo extrahepático el cual podría realizarse en pulmón, pared intestinal o riñón; no obstante la principal vía de eliminación es el metabolismo hepático, donde el propofol se conjuga a metabolitos hidrosolubles no activos que se eliminan por riñón (glucurónidos de propofol y conjugados 1- y 4-glucurónido y 4 sulfato del 2,6-diisopropil 1,4-quinol).

Por orina se elimina en forma inalterada, el 0.3% del propofol inyectado y por heces menos del 2%.(20, 24)

Farmacodinamia del Propofol

Los efectos hipnóticos del propofol dependen de la acción que ejerce a nivel central, sobre los receptores GABA_A facilitando la apertura del canal del cloro. La depresión del SNC es dependiente de la dosis. A dosis altas el propofol desensibiliza el receptor GABA_A con supresión del sistema inhibitorio localizado en la membrana post-sináptica, a nivel del sistema límbico.^(24,15)

Aunque no posee efecto analgésico, tampoco presenta propiedades antianalgésicas.

El inicio del efecto hipnótico depende de la dosis administrada y de la velocidad de la inyección⁽²⁴⁾. Después de la administración de un bolo de 2.5 mg/Kg, la hipnosis se produce en el tiempo de circulación brazo-cerebro, con dosis menores puede aparecer fenómeno de histéresis, con lo que el comienzo de la hipnosis puede ser más lento.⁽¹⁵⁾

El efecto hipnótico del propofol puede ser mantenido con la administración de bolos repetidos o por perfusión continua y variables del fármaco; las concentraciones sanguíneas necesarias para mantener el efecto hipnótico varían de 2.79 ± 1.07 mg/mL a 4.05 ± 1.01 mg/mL.

Efectos Farmacológicos del Propofol

Otros efectos farmacológicos clínicos del propofol son cierto grado de depresión respiratoria, el cual está relacionado con la dosis administrada y la velocidad de la inyección;⁽²⁴⁾ depresión cardiovascular similar o superior a la causada por barbitúricos.

Produce disminución de la presión arterial media y de la presión pulmonar sin reducción significativa del gasto cardiaco.⁽²⁴⁾ El propofol inhibe el flujo de calcio en el músculo liso vascular e inhibe los efectos endoteliales por sustancias vasodilatadoras (factor hiperpolarizante –derivado de endotelio, óxido nítrico, prostaciclina);⁽²¹⁾ produce vasoconstricción cerebral, disminución del flujo sanguíneo cerebral, disminución de la presión intracraneal y del índice metabólico cerebral de O₂ y mantiene la presión de perfusión cerebral y la autorregulación cerebral.⁽²⁴⁾

El propofol también disminuye la presión intraocular, posee propiedades ansiolíticas, antieméticas y antipruriginosas.⁽¹⁵⁾

Entre sus reacciones adversas destaca el dolor a la inyección en la vena de administración con una incidencia superior al 25% , movimientos espasmódicos, hipertensión, temblor, espasmo de masetero, hipo, bostezos, apnea e hipotensión.^(4,24)

Puede presentarse depresión cardiorespiratorio en pacientes con baja reserva cardiopulmonar.

Su uso prolongado puede causar hipertrigliceridemia, acidosis láctica, insuficiencia cardiaca (en infusiones prolongadas a dosis altas), arritmias, hipotensión y paro cardiaco

Un posible inconveniente en relación con la utilización de propofol es el riesgo de contaminación bacteriana que pudiera conducir a infección postoperatoria y shock séptico, por lo que es necesario extremar las medidas de asepsia en su manipulación.⁽¹⁹⁾

4. Planteamiento del problema

El propofol, es el fármaco más utilizado para inducir y mantener la sedación, así como inductor de la anestesia general o como agente de mantenimiento en la anestesia intravenosa total (TIVA).

Por otra parte el sevoflurano es el fármaco más utilizado para mantener la anestesia general balanceada. En nuestro hospital se utilizan ambas técnicas anestésicas; sin embargo, hasta el momento no se han comparado los aspectos clínicos y farmacoeconómicos de estas dos técnicas anestésicas por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

Desde el punto de vista institucional y economico, *¿Existe diferencia en los costos de la anestesia intravenosa total con propofol-fentanil en comparación con la anestesia general balanceada con sevoflurano-fentanil administradas a pacientes sometidos a cirugía laparoscópica?*

5. Hipótesis

Los costos de la anestesia intravenosa total con propofol-fentanil son menores a la anestesia general balanceada con sevoflurano-fentanil en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica

6. Justificación

Médica

El conocer los posibles beneficios clínicos al utilizar diferentes técnicas anestésicas avaladas por el estudio de sus propiedades farmacológicas y clínicas en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica electiva puede construir una herramienta para una adecuada elección anestésica.

Científica

La generación de conocimientos validos y confiables a través de la investigación científica nos ayuda a tomar las mejores decisiones clínicas en nuestros pacientes.

Económica- administrativa

La optimización de costos implica para la institución un aprovechamiento mayor de sus recursos

7. Diseño Metodológico

Previa autorización de los comités de investigación y ética del Hospital General de Mexicali, el periodo comprendido del 01 julio al 01 de noviembre del 2011, se realizó este estudio, cuyo diseño metodológico fue un ensayo clínico abierto controlado , con dos grupos de estudio paralelos e independientes, cada grupo estuvo constituido por 30 pacientes, los cuales otorgaron su consentimiento informado para participar en el estudio y que fueron sometidos a cirugía laparoscópica (colecistectomías) de forma electiva, con un tiempo quirúrgico no mayor a 90 minutos .

La asignación de los pacientes a los grupos de estudio se realizó mediante un método aleatorio simple para lo cual se utilizó una tabla de números aleatorios obtenida del programa estadístico Epistat.

Se incluyeron a pacientes ASA I y II cuyas edades se encontraban entre los 18 a 65 años de edad, con un índice de masa corporal no mayor de 30.

Se excluyeron a los pacientes con historia de antecedentes alérgicos y patologías crónicas como: nefropatías, cardiopatías, hepatopatías, neumopatias, hipertensión arterial, DM2, o cualquier otra enfermedad cronicodegenerativa, así como pacientes con toxicomanías, alcoholismo y tabaquismo o que estaban recibiendo alguna droga con efectos conocidos en el sistema nervioso central , de igual forma quedaron excluidos los pacientes con algún trastorno psiquiátrico.

Se establecieron como criterios de eliminación a los pacientes que presentaron alguna complicación en el procedimiento quirúrgico, por ejemplo conversión del procedimiento laparoscópico en un procedimiento abierto ó cuya duración haya excedido más de 90 minutos del procedimiento quirúrgico.

7.1 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra será de 30 pacientes por grupo.

7.2 Variables de estudio

La variable independiente del estudio fue la anestesia total intravenosa administrada con Propofol, Fentanilo o la Anestesia General balanceada administrada con Sevoflurano más Fentanilo .

Se tomaron como variables dependientes los costos por el consumo total de propofol, consumo total de sevoflurano, consumo total de fentanilo, además de el tiempo de estancia en la unidad de recuperación postanestésica.

Las variables de control fueron la frecuencia cardiaca, tensión arterial sistólica, tensión arterial diastólica y tensión arterial media.

Variables dependientes	Tiempos	Variables control	Variables independientes
Consumo de propofol	Tiempo de estancia en UCPA	FC.	AGB
Consumo de fentanil	Tiempo quirúrgico	TAS , TAD, TAM.	TIVA
Consumo de Sevoflorano			

7.3 Descripción operativa del estudio:

Consumo total de propofol

Conceptualización: Es la cantidad total en miligramos de propofol requerida para la inducción y mantenimiento de la anestesia intravenosa total

Operacionalización: los mg o ml de propofol utilizado al realizar la inducción I.V y posteriormente una infusión bajo un goteo continuo.

Tipo de variable y escala de medición: cuantitativa continua de razón

Consumo total de sevoflurano

Conceptualización: Es la cantidad total en mililitros de sevoflurano requerida para el mantenimiento de la anestesia general balanceada

Operacionalización: medición de mililitros de sevoflurano en vaso de precipitado graduado

Tipo de variable y escala de medición: cuantitativa continua de razón.

Consumo total de fentanil

Conceptualización: Es la cantidad total en microgramos de fentanil requerida para proporcionar la analgesia durante la anestesia intravenosa total

Operacionalización: total de opioide consumido administrado.

Tipo de variable y escala de medición: cuantitativa continua de razón

Costo por Tiempo de estancia en PACU

Conceptualización: tiempo que transcurre desde el ingreso del paciente a la unidad de cuidados postanestésicos (PACU) hasta el momento que es egresado de esta.

Operacionalización: se medirá en minutos, mediante un cronometro.

Tensión Arterial Sistólica

Conceptualización: Es la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos sanguíneos arteriales durante la sístole.

Operacionalización: será medida de manera no invasiva mediante un monitor convencional, se colocará un brazalete adecuado para la circunferencia del brazo del paciente. La TAS será medida en los siguientes tiempos: basal, transoperatorio y en sala de recuperación.

Tipo de variable y escala de medición: Será considerado como una variable cuantitativa continua, cuya escala de medición es la escala de razón.

Tensión Arterial Diastólica

Conceptualización: Es la fuerza que ejerce la sangre en las paredes de los vasos sanguíneos arteriales durante la diástole.

Operacionalización: será medida de manera no invasiva mediante un monitor convencional, se colocará un brazalete adecuado para la circunferencia del brazo del paciente. La TAS será medida en los siguientes tiempos: basal, transoperatorio y en sala de recuperación.

Tipo de variable y escala de medición: Será considerado como una variable cuantitativa continua, cuya escala de medición es la escala de razón.

Tiempo de Egreso de la PACU:

Conceptualización: tiempo que transcurre desde su llegada a la sala de recuperación hasta que el paciente cumple con los siguientes criterios para ser egresado de la PACU:

Despierto, completamente orientado en tiempo y lugar, con reflejos recuperados para que pueda proteger la vía aérea (deglución, tos), ventilación espontánea amplia sin disociación, estabilidad hemodinámica (TAS, TAD, FC \pm 20% en relación a los valores basales), Saturación de O₂ del 98% al 100% con aire ambiente, Frecuencia respiratoria \pm 20 en relación a los valores basales por minuto, movimientos voluntarios en las cuatro extremidades, sin náusea o vómito, sin dolor, Aldrete de 10 puntos.

Operacionalización: el tiempo de emergencia será medido con un cronómetro.

7.3.1 Periodo preestudio

En la consulta preanestésica, el médico anestesiólogo evaluará el estado físico del paciente y verificará que cumpla con los criterios de inclusión y que no presente los criterios de exclusión.

A los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y no presenten los criterios de exclusión, el médico anestesiólogo les solicitará su participación en la investigación, para lo cual les dará la siguiente información relacionada con el estudio:

Justificación y objetivo de la investigación

Procedimientos a realizar

Molestias o riesgos esperados

Los beneficios que se pueden obtener

Garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta

Libertad para retirar su consentimiento

Garantía de mantener la confidencialidad

El médico anestesiólogo cuestionará al paciente en cuanto a si tiene o no dudas, y en caso de tenerlas, las aclarará.

El médico solicitará al paciente y a un testigo, la firma del formato de consentimiento informado.

Finalmente, el médico dará al paciente las indicaciones en cuanto a medidas higiénicas, retiro de prótesis dentales, lentes de contacto y ayuno.

7.3.2 Periodo preanestésico

Previa cirugía se realizara la preparación del material ya sea la colocación de propofol y fentanil en los equipos volumétricos así como equipo necesario para manejo de la vía aérea

Los pacientes se premedicaran mediante ondasetron 4mg, ketorolaco 60mg, dexametasona 8mg, ketamina 100mcg/kg, ranitidina 50mg.

7.3.3 Periodo anestésico

A la llegada de los pacientes al quirófano, éstos serán canalizados con un catéter intravenoso número 18, preferentemente en una vena de la mano no dominante, posteriormente será monitorizada la presión arterial de manera no invasiva (PANI), electrocardiograma (EKG), oximetría de pulso (SpO₂), capnografía (ETCO₂)

Se realizará la medición basal de las siguientes variables fisiológicas: FC, TAS, TAD, TAM, SpO₂.

Inducción

La inducción de la anestesia se realizará mediante un bolo de propofol (Diprivan®) a una dosis de carga de 2 mg/Kg de peso, i.v. administrado con una jeringa de 20ml. Inmediatamente después de haber finalizado la administración del bolo de inducción del propofol, en el grupo de TIVA se iniciará la infusión continua del mismo para el mantenimiento de la anestesia a una dosis de 4-6 mcg/ml de concentración plasmática.

La ventilación será con oxígeno al 100% 3 litros por minuto, a través de mascarilla facial.

En el grupo de AGB después del bolo de inducción con propofol, se iniciará la administración de sevoflurano

Posteriormente se administrará un bolo de fentanilo a dosis de 2 mcg/Kg de peso mediante jeringa de 10ml, al concluir la administración del bolo se iniciará la infusión de fentanilo a una dosis de 0.02-0.04 ng/ml i.v.

Al finalizar la administración del bolo de fentanil se administrará un bolo del relajante muscular cisatracurio a una dosis de 100 mcg/kg de peso, i.v.

Al presentarse los signos clínicos de relajación muscular, se procederá a la intubación orotraqueal.

Mantenimiento

En el grupo de TIVA, el mantenimiento de la anestesia será mediante la administración de la infusión continua de propofol a una velocidad de 4-6mcg/ml y posteriormente se ajustará para mantener una frecuencia cardíaca y una tensión arterial no mayor a un 20% de su valor basal. En el grupo de AGB el estado hipnótico será regulado al igual mediante medición de la frecuencia cardíaca y tensión arterial, manteniendo CAM >0.9.

La analgesia se obtendrá con la infusión continua de fentanilo a 0.02-0.04 ng/ml. Se considerará que un paciente se encuentra en un nivel analgésico adecuado cuando cumpla con los siguientes criterios:

Tensión arterial sistólica de hasta ± 15 mm Hg en relación de los valores basales del paciente.

Frecuencia cardíaca de hasta ± 15 latidos por minuto en relación a los valores basales del paciente.

Ausencia de sudación

Ausencia de lagrimeo

Los signos graduales de analgesia superficial (incremento gradual de la tensión arterial sistólica por arriba de los 15 mm Hg en relación a los valores basales, incremento gradual de la frecuencia cardíaca por arriba de 15 latidos por minuto

en relación a los valores basales del paciente, piel húmeda al tacto o presencia de lágrimas) se tratarán con un incremento en la velocidad de infusión del fentanilo de un 25 a un 50%.

Las elevaciones bruscas de la actividad autonómica (hipertensión, taquicardia, sudación y lagrimeo) serán tratadas con un bolo equivalente del 10 al 25% de la dosis de inducción de fentanilo y reincrementará la velocidad de infusión del fármaco en 25 a 50 % hasta controlar la actividad autonómica.

Los signos graduales de analgesia excesiva (disminución gradual de la tensión arterial sistólica por debajo de los 15 mm Hg en relación a los valores basales, descenso gradual de la frecuencia cardiaca por debajo de 15 latidos por minuto en relación a los valores basales del paciente, ausencia de sudación o de lágrimas) se tratará con una disminución en la velocidad de infusión del fentanilo de un 25 a un 50%

La ventilación del paciente será controlada ajustando la frecuencia respiratoria para mantener una presión de CO₂ al final de la espiración entre 25 y 30 mm de Hg. La FiO₂ será del 100%.

Durante el transoperatorio se medirán los signos vitales (FC, TAS, TAD, TAM, SPO₂, ETCO₂) de manera continua no invasiva y se registraran en los siguientes tiempos: basal (previo a la inducción), *al final de la insuflación del abdomen, al despertar y en la UCPA.*

Al concluir la extracción de la vesícula del abdomen del paciente , se suspenderá la infusión de fentanilo y al iniciar la sutura de la pared abdominal se suspenderá la infusión de propofol.

Al concluir el cierre de la pared abdominal se medirá la siguiente variable: tiempo quirúrgico (tiempo transcurrido desde la introducción de la aguja de Veress hasta la conclusión del cierre de la pared)

7.3.4 PERIODO POSTANESTÉSICO

Periodo de recuperación

Tiempo de recuperación (tiempo que transcurre desde la suspensión de la infusión de propofol hasta que cumple los criterios para ser egresado de la sala de cuidados postanestésicos (PACU):

Despierto, completamente orientado (la orientación se estudiará en base a tres datos: edad, nombre y partes del cuerpo), con reflejos recuperados para que pueda proteger la vía aérea (deglución, tos), ventilación espontánea amplia sin disociación, estabilidad hemodinámica (TAS, TAD, FC \pm 20% en relación a los valores basales), Saturación de O₂ del 98% al 100% con aire ambiente, Frecuencia respiratoria \pm 20 en relación a los valores basales por minuto, movimientos voluntarios en las cuatro extremidades, sin náusea o vómito, sin dolor, Aldrete de 10 puntos.

En este periodo se medirán además del tiempo de egreso de la PACU, los signos vitales

8. ANALISIS ESTADISTICO

Los datos obtenidos fueron analizados en un principio mediante estadística descriptiva.

En todas las variables cuantitativas se determinó el tipo de distribución de los datos mediante el cálculo del sesgo y la curtosis; cuando los datos siguieron una distribución normal la estadística descriptiva se realizó con promedio y desviación estándar, en caso de lo contrario se utilizaron mediana y rango intercuartílico. La estadística inferencial en los datos que siguieron una distribución normal fue mediante una T de Student para grupos independientes. Se consideró una significancia cuando el valor de P sea < 0.05 .

8.1 ANÁLISIS FARMACOECONÓMICO

El análisis se inició con la obtención del consumo total, en mg, mcg y ml según correspondía a cada uno de los medicamentos administrados.

Posteriormente se multiplicó este consumo por el costo unitario en pesos de los mg, mcg o ml según correspondía a cada uno de los medicamentos.

9. Resultados

Durante el periodo comprendido del 2 de mayo al 01 de Noviembre de 2011, se realizó, previa autorización del comité de ética e investigación, un ensayo clínico controlado aleatorizado conformado por dos grupos de 30 pacientes cada uno.

Las características sociodemográficas de los grupos de estudio se presentan en la tabla

Parámetro	Grupo	Media	SD
Edad	Gpo 1	46.4	10.2
	Gpo 2	44.1	12.4
Estatura	Gpo 1	1.6	0.08
	Gpo 2	1.5	0.1
Peso	Gpo 1	68.8	11.2
	Gpo 2	69.5	11.4
IMC	Gpo 1	26.1	3.03
	Gpo 2	27.2	3.1
Tiempo Qx	Gpo 1	81.1	10.2

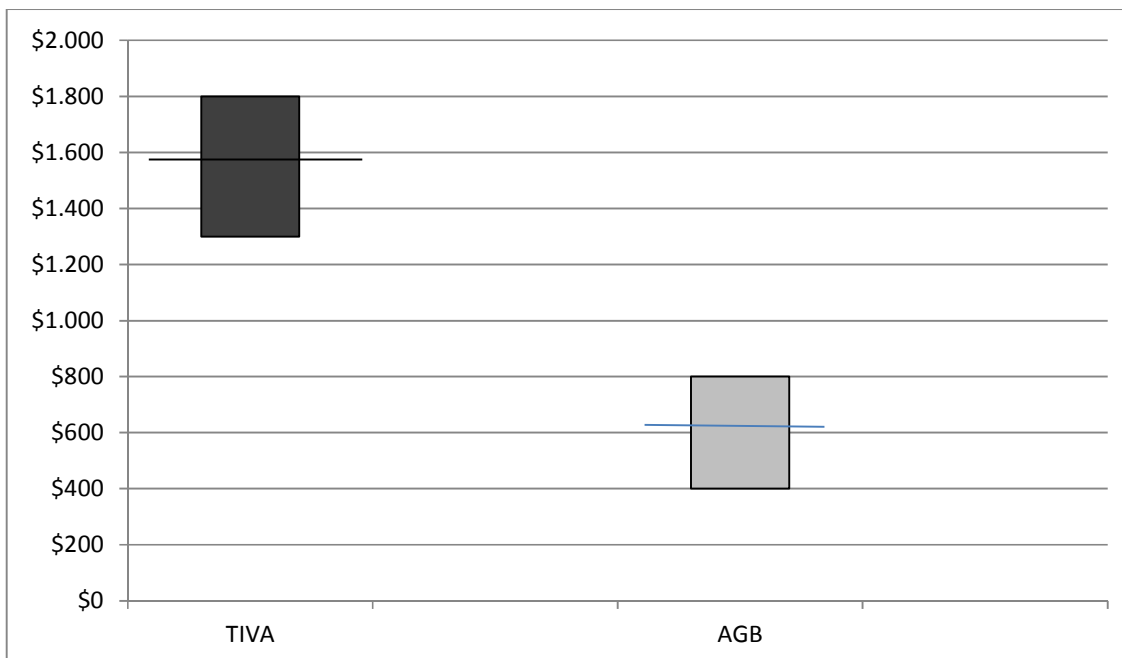
	Gpo 2	73.7	16.0
Tiempo anestésico	Gpo 1	97.1	14.4
	Gpo 2	91.3	17.3
Tiempo de recuperación	Gpo 1	136.0	21.8
	Gpo 2	114.8	7.3
Consumo total de Sevoflurano	Gpo 1	0	0
	Gpo 2	45.4	14.8
Consumo total de propofol	Gpo 1	99.1	15.2
	Gpo 2	13.3	1.6
Consumo total de fentanil	Gpo 1	48.2	8.3
	Gpo 2	53.1	5.1

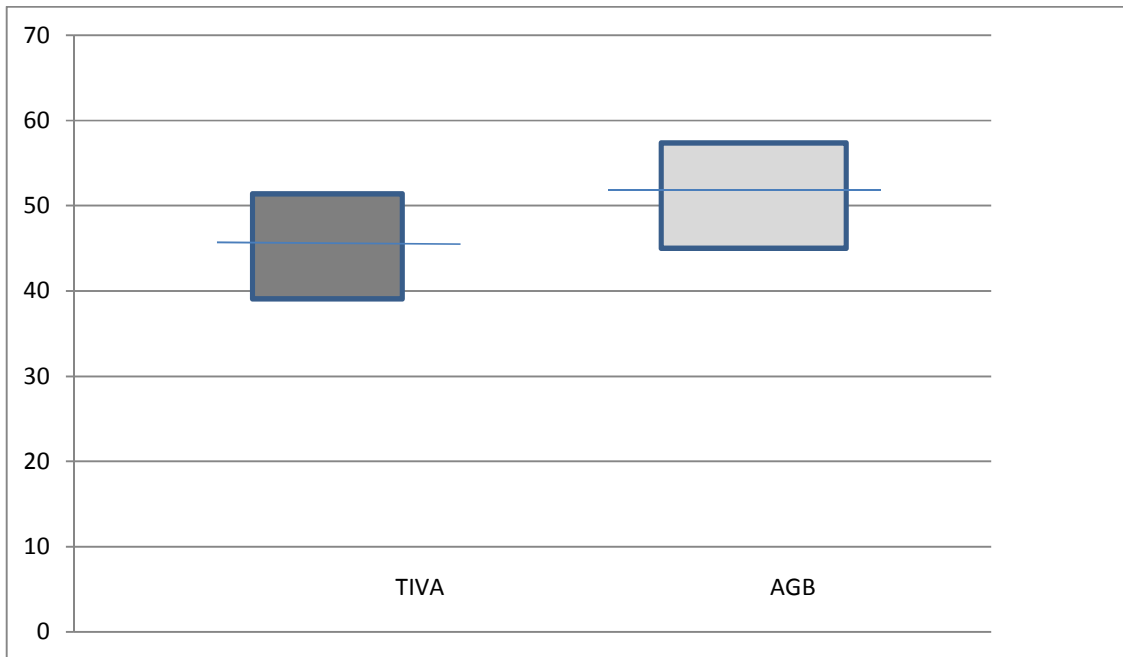
Características demográficas	TIVA (Fentalil-propofol)	AGB (Sevoflurano-fentanil)
	Porcentaje	
Género Masculino	23.33	23.33
Género Femenino	76.67	76.67
ASA I	33.33	50.00
ASA II	66.67	50.00

Características demográficas	TIVA (Fentalil-propofol)		AGB (Sevoflurano-fentanil)	
	Promedio ± SD		Promedio ± SD	
Edad (años)	46.47	10.22	44.13	12.48
Peso (Kg)	69.57	11.48	68.80	11.25
IMC (Kg ² /m)	27.29	3.19	11.25	3.03
Talla (m)	1.59	10.22	26.10	0.09

En lo que se refiere a los costos se aprecia un aumento en la anestesia total intravenosa (Propofol- fentanil) comparada con la anestesia general balanceada (Sevoflurano-fentanil). Con una mediana de \$1540 pesos y \$614 pesos respectivamente .siendo estadísticamente significativa para el costo unitario de cada anestesia.

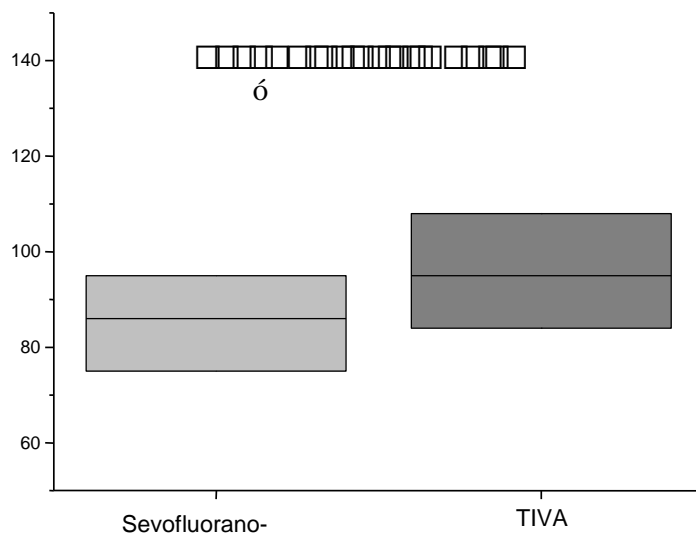
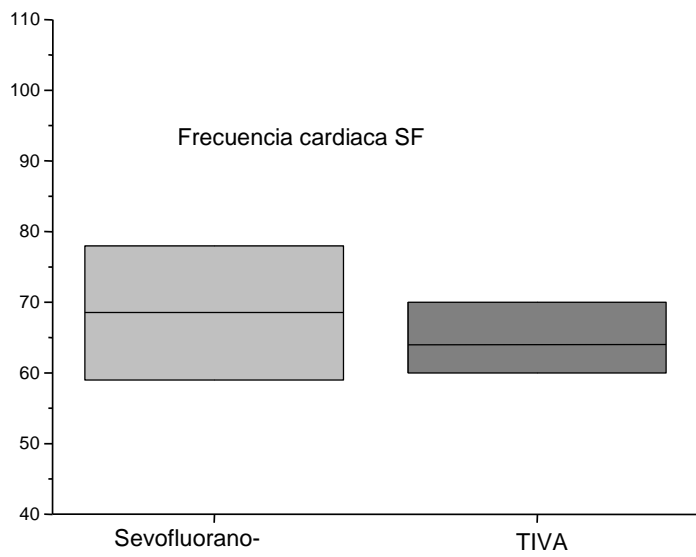
Tabla 2. Análisis comparativo de los costos promedio entre los grupos 1)TIVA, grupo2)Sevofluorano-fentanil.				
Grupo	Promedio	Desviación. Estándar	significancia	Conclusión
TIVA	\$1550.38	483.53	P<0.05	Existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias
AGB	\$614.83	254.70		



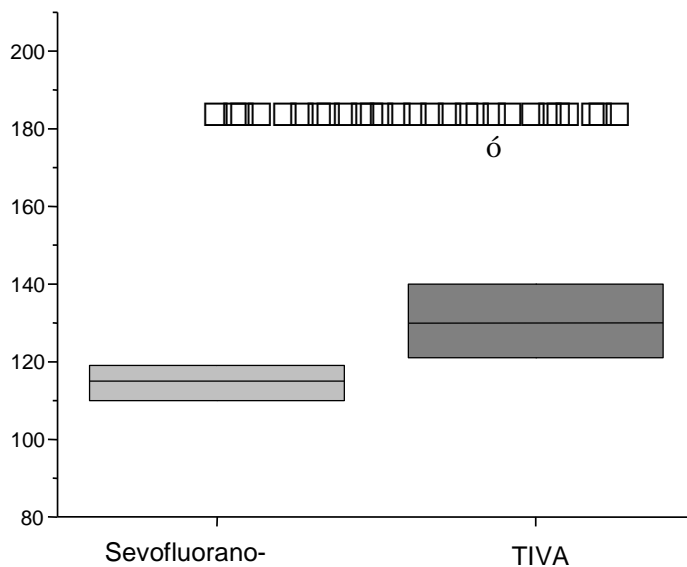


CONSUMO TOTAL DE FENTANIL

Se observó un mayor consumo de fentanil en el grupo 2 (sevoflorano-fentanil) en relación al grupo 1 (propofol-fentanil) siendo este de 48.2 y 53.1 respectivamente.



Se observó un menor tiempo de estancia en el area de recuperaci3n del grupo de sevoflurano siendo esta diferencia estadisticamente significativa $p > 0.05$; 114 minutos frente a 184 respectivamente.



10..DISCUSION

En nuestro estudio se encontró que los pacientes que se someten a AGB no tienen diferencias en sus características demográficas en comparación con los pacientes sometidos a TIVA cuyos resultados son similares a los estudios realizados por el artículo Cost effective comparision Between two anesthesia techniques Rev. Colombiana de Anestesiologia 2005³⁰.

Andre Zollkinger ³¹ afirma que no existen estudios específicos para la elección de una u otra técnica anestésica, actualmente la elección se basa en la experiencia, tradición y el análisis de costos de cada anestesiólogo. Lo cual reafirmamos durante la búsqueda bibliográfica de esta tesis.

La presión arterial y la frecuencia cardiaca fue mejor conservada en el grupo de TIVA que en el AGB. En nuestro estudio no se presentaron efectos adversos en la clínica de los pacientes con una u otra técnica además de no presentarse efecto adverso alguno.

La recuperación anestésica en el estudio de Thwaites. Col se presentó entre 5.2 frente a 7 minutos para el sevoflurano y el propofol, respectivamente, en nuestro estudio se presentó una recuperación anestésica (apertura ocular, reflejos protectores de la vía aérea, salida de la sala de recuperación) después del cierre de la última infusión menor para los pacientes sometidos a AGB en un promedio de 114 minutos frente a 184 lo cual mostró una diferencia significativa importante.

Se encontraron diferencias significativas en los costos de ambas técnicas anestésicas, los cuales fueron menores para el sevofluorano-fentanil, que a su vez hace menores los costos de los insumos anestésicos durante las cirugías.

La importancia de disminuir los tiempos quirúrgicos radica en que bajen los costos de la sala de recuperación y la sala de cirugía, este es el objetivo de utilizar los diferentes halogenados. Los resultados en este estudio no confirman los resultados de otros autores que muestran a la TIVA como una técnica más costo-efectiva en relación con la AGB. A pesar que los tiempos de recuperación fueron menores y tuvieron una diferencia significativamente estadística no existió una relevancia clínica.

Pocos estudios están disponibles para la comparación directa de este estudio, sin embargo el estudio es una fuente de ahorro probable a nivel institucional.

Lerman J. Inhalational anesthetics. Paediatr Anaesth. 2004 May; Señala que existen diferencias en cuanto al porcentaje de náusea y vómito postoperatorio, entre ambas técnicas³² aunque parece que se han sobreestimado. Claramente, el propofol tiene un efecto protector ante la NVPO, pero usar la TIVA como estrategia de tratamiento no es una premisa. Es más importante controlar la profundidad anestésica que la técnica anestésica empleada, en nuestro estudio ningún paciente presentó durante el periodo de recuperación anestésica náusea o vómito en ambas técnicas.

En el artículo Joshi GP. Inhalational techniques in ambulatory anesthesia. Anesthesiol Clin North America. 2003 Jun.³³ Se valoró la preferencia de los médicos anesthesiólogos en cuanto a la decisión de realizar procedimientos ambulatorios bajo AGB vs TIVA encontrándose una elevada preocupación por generar NVPO, sin embargo la incidencia de náusea y vómito postoperatorio como efecto adverso de la AGB tuvo una diferencia mínima contra TIVA.

Joshi GP. Inhalational techniques in ambulatory anesthesia. Anesthesiol Clin North America. 2003 Jun;21 defiende que los costos en la anestesia ambulatoria menor a dos horas son menores cuando se utiliza sevoflurano para inducción y mantenimiento ya que se gasta más halogenado solamente en la inducción ya que durante el mantenimiento el gasto es menor. Utilizando bajos flujos y un eficaz sistema de extracción de gases disminuimos enormemente la contaminación ambiental factor importante en la elección de una u otra técnica anestésica. No parece que el sevoflurano en las dosis clínicas produzca efectos adversos en el personal del quirófano.

Por todo lo anterior, defendemos que la anestesia inhalatoria es una opción válida para la cirugía laparoscópica ASA I y II lo que nos va a permitir recuperaciones precoces, iniciar tolerancia oral de manera inmediata y disminuir efectos adversos.

La utilización de sevoflurano disminuye el desecho de anestésicos endovenosos y hace que sean menos costosos los precios unitarios del procedimiento

Una anestesia que tenga un costo menor requiere menores prestaciones de servicio disminuyendo los costos del hospital y del personal de enfermería de

recuperación llevando a una adecuada recuperación y a una satisfacción por el paciente

El cálculo del consumo de los halogenados puede ser difícil ya que hay muchos factores que influyen en su administración.

Obviamente los costos de los anestésicos son diferentes entre los diferentes países e instituciones

A la inversa de lo reportado por Twaites y cols. Relacionado con un aumento en los cambios clínicos, nuestro hallazgo evidencio una disminución en los costos y duración de recuperación de los pacientes sometidos a AGB bajo fentanil-sevoflurano con esto se explica la relevancia farmacoeconómica de nuestro estudio.

11. CONCLUSIONES

Se concluye que la Anestesia General Balanceada bajo Fentanil - Sevoflurano es una técnica eficaz y segura que puede reducir los costos institucionales en los pacientes con clasificación del estado físico según la ASA I y II que sean sometidos a cirugía laparoscópica (colecistectomía) menor a dos horas.

Será necesaria la realización de estudios prospectivos experimentales aleatorizados, doble ciego de poblaciones mayores, en otro tipo de procedimientos quirúrgicos (neurocirugía, cardiocirugía y trauma) otro tipo de ASA y Duración de evento quirúrgico, a diferente grupo etario y diferente edad.

12. Bibliografía

1-Finkler SA. The distinction between cost and charges. Annals of internal medicine 1982; 96: 102-109).

2-Prys-Roberts C, Sear JW. Anestésicos intravenosos no barbitúricos y anestesia por infusión continua. En: Prys-Roberts C Hug CC: eds. Farmacocinética de los anestésicos. México, D.F., Ed El Manual Moderno 1986:116-138).

3-Eisenberg Jm Clinical economics a guide to the economic análisis of clinical practice. JAMA 1989; 262: 2879-2886.)

4-Sebel PS, Lowdon JD. Propofol: a new intravenous anesthetic. Anesthesiology 1989; 71: 260-277).

5-Carrasco MS; Segura D, Marengo ML, Martin ML. Propofol. Un agente anestésico intravenoso nuevo. Rev Esp Anestesiología reanim 1991; 38: 173-181).

6-Lanier WI Warner MA. New Frontiers in Anesthetic research (editorial) Anesthesiology 1993: 1001-1004.

7-Bayley Sytanley TH Anestésicos narcóticos intravenosos anestesia 2 edición ed Barcelona , 1993: 253-259.

8-Shafer SL. Advances in propofol pharmacokinetics and pharmacodynamics . J Clin Anesth. 1993; 5(suppl 1): 14s-21S.

9-Criado A, Seiz A, Navia J. Anestésicos intravenosos no barbitúricos. En: Farmacología en Anestesiología. 1995 F.E.E.A., Madrid, Ed Ergon, S.A. 1995:87-106).

10-Jellish S, Lien C, Fontenot J. The comparative Effects of sevoflurane versus propofol in the induction and maintenance of anesthesia in adult patients . Anesth Analg 1996;82 479-485.

11-Sloan M. Conard P Karsunky P, Sevoflurano vs isoflurano induction and recovery characteristics with single -Breath inhaled inductions of anesthesia antes . analg 1996 , 82 (3) 528-32.

12-Reisine T, Paternak G. Analgésicos opioides y sus antagonistas. En: Harman J, Limbird L, Molinoff R, Ruddon R, Goodman A, editores. Goodman & Gilman. Las Bases Farmacológicas de la terapéutica. 9na ed. México DF: McGraw-Hill Interamericana; 1996. pp. 557-74.

13-Watcha MF, White pf. Economics of anesthetic practice. Anesthesiology 1997; 86: 1170-1196).

14-Flores J. Faura CC. Analgésicos opioides en: LM Torres Medicina del dolor 1 ed Barcelona Masson SA 1997:87 -100

15- White PF, Smith I. Pharmacokinetics and dynamics of sedative-hypnotics. Propofol. En: White PF, ed. Textbook of intravenous anesthesia. Baltimore, Maryland: Williams & Wilkins, 1997:111-152)

16-Palma -Aguirre JA. Farmacoeconomía un concepto nuevo de una práctica antigua . Gac. Med. Mex 1998 ; 134:621-624).

17-White PF. Anestesia intravenosa una perspectiva clínica. En: Carrasco - Jiménez MS, editora. Anestesia intravenosa. 2a ed. Barcelona: editorial Auroch, 2000: 327 -340

- 18-Zepeda-Marván RM, Lugo-Goytia G, Zamora-Meraz R, Esquivel- Rodríguez V, Hernández Mendoza E. Estudio comparativo aleatorizado y doble ciego de la potencia hipnótica de Diprivan® versus Recofol®. Rev. Mex Anest 2000;23: 130-135)
- 19-Carrillo-Esper R, González-Salazar JA, Serralde Zúñiga A. Propofol: La otra cara de la moneda. Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2001; 15(6): 214-217),
- 20-Carrasco-Jiménez M. Propofol en anestesia intravenosa. Revista Venezolana de Anestesiología 2002; 7(2): 100-104)
- 21-NagakawaT. The mechanism of propofol –mediated hyperpolarization of in situ rat mesenteric vascular Smooth muscle. Anesth Analg 2003,; 97:1639-1645)
- 22-Rosentein Ster E. Diccionario de Especialidades Farmacéuticas. 2003, 49 edición, ediciones PLM, México)
- 23-Evers A. Anesthetic Pharmacology ,Churchill Livingstone 2004; 1:3-20 457-71.
- 24-Muñoz-Cuevas JH, De la Cruz-Paz MA, Olivero-Vásquez YI. Propofol ayer y hoy. Revista Mexicana de Anestesiología 2005; 28(3): 148-158)
- 25-Castagnini E Inducción inhalatoria con sevofluorano en adultos Biblioteca práctica de Abbott lab argentina 2005
- 26-Telletxea S, Pérez P, Gómez C, Makua P, Arízaga A. Propofol: nuevas formulaciones. Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. 2006; 53: 426-436
- 27-Abbott laboratories et al Is there difference between wet and dry inhaled sevofluorane UKM medicines Q & A ; 2007 . 102 , 2 p 1-6
- 28-Ronald D Miller MN, anestesia ,editorial Churchill Livingstone , 6 edición p 1020-1022.
- 29-Eduard Morgan Anestesiología clínica,editorial modern 3 edición p 133-135
30. Revista ciencias en salud Bogotá 3 (1):9-16 enero-junio 2005.)
- 31.Thwaites AJ, Edmonds S, Smith I: Inhalation induction with sevoflurane: a double-blind comparison with propofol [see comments]. British Journal of Anaesthesia 1997; 78: 356-612).

**32. Lerman J. Inhalational anesthetics. Paediatric Anaesth. 2004
May;14(5):380-3)**

**33. Joshi GP. Inhalational techniques in ambulatory anesthesia. Anesthesiol
Clin North America. 2003 Jun;21(2):263-72.)**

Anexo no. 1



INFORMACIÓN PARA LOS PACIENTES Y CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN:
“Análisis Farmacoeconómico comparativo de la anestesia intravenosa total con propofol-fentanil y la anestesia general balanceada con Sevofluorano-fentanil administradas a pacientes sometidos a Cirugía Laparoscópica”

NOMBRE _____
DIAGNOSTICO PREOPERATORIO _____
CIRUGIA PLANEADA _____

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 168 SSA1 1996 del Expediente Clínico, publicada el 14/12/96, en su Capitulo 10.1.1.2.3. Y la Norma Oficial Mexicana NOM 170 SSA 1 1998 de la practica de la Anestesiología, publicada en el Diario Oficial de la Federeacion el dia 10/01/00 capitulo 4.12 y 15.1.1 es presentado este y firmado por el paciente y/o representante legal, asi como dos testigos que acepten, bajo la debida información de los riesgos posibles del procedimiento anestésico.

En virtud de lo anterior doy mi consentimiento por escrito para que los médicos anestesiólogos del hospital, lleven a cabo los procedimiento que consideren necesarios para realizar la cirugía o procedimientos médicos al que he decidido someterme, en el entendido que el beneficio es mayor y no me encuentro expuesto a riesgos innecesarios y que puedo renuncia en cualquier momento si asi lo deseo.

FIRMA DEL PACIENTE

FIRMA DEL MEDICO

FIRMA DE TESTIGO

FIRMA DE TESTIGO

Anexo no. 2 Formato de registro de caso

Fecha	No. De registro	Edad	Sexo	Estatura	Peso Real	Peso Ideal	IMC	ASA

Variables	Basal	Bolo Propofol	Trans quirurgico	UCPA	Tiempo UCPA	Tiempo Quirurgico
FR						
TAS						
TAD						
TAM						
FC						
SpO2						

CONSUMO DE MEDICAMENTOS DE INDUCCIÓN

	Fentanil	Propofol	Sevoflorane
MI			
Mg			
Costo total			

**DR OMAR CANIZALES ENRIQUEZ
RESIDENTE ANESTESIOLOGIA**