

**Anestesia total intravenosa con remifentanilo vs fentanilo
como base analgésica en cirugía torácica electiva**

Intravenous total anesthesia with remifentanil and fentanyl
as analgesic base in elective thoracic surgery

Miriam Falcón Guerra^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-9268-2835>

Sergio A. Orizondo Pajón¹ <https://orcid.org/0000-0002-8519-4873>

Jorge A. Alonso Valdés¹ <https://orcid.org/0000-0002-8585-9580>

Juana González Cabrera¹ <https://orcid.org/0000-0003-1414-7655>

Alejandro Martínez Adan¹ <https://orcid.org/0000-0001-7561-8428>

¹Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Salvador Allende”. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia. miriam.falcon@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: Mantener una oxigenación adecuada durante la ventilación a un solo pulmón es el problema fundamental al que se enfrenta el anestesiólogo durante la cirugía torácica, es por ello que se mantiene una constante búsqueda del método anestésico ideal que ayude a lograr dicho objetivo.

Objetivos: Evaluar los resultados de dos técnicas de anestesia total intravenosa con remifentanilo y fentanilo como base analgésica e identificar la aparición de complicaciones durante la intervención quirúrgica.

Métodos: Se realizó un estudio causiexperimental prospectivo, en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Salvador Allende”, entre enero 2013 a diciembre 2015 en 40 pacientes ASA II o III que requirieron procedimientos intratorácicos. Estos se dividieron en dos grupos. A (remifentanilo-propofol) y B (fentanilo-propofol). Se estudiaron variables hemodinámicas, de oxigenación durante la ventilación unipulmonar, el tiempo de recuperación anestésica (ventilación espontánea, apertura ocular, extubación) y la analgesia posoperatoria.

Resultados: No existieron variaciones significativas en la hemodinamia, ni en la oxigenación de los enfermos con el empleo de ambas técnicas anestésicas; sin embargo, el despertar y recuperación posoperatoria a corto plazo fue mejor en el grupo A. La intensidad del dolor posoperatorio según la escala visual análoga fue menor en el grupo B.

Conclusiones: Ambas técnicas son efectivas para procedimientos quirúrgicos torácicos. Con mínima interferencia en la hemodinamia y parámetros de oxigenación.

Palabras clave: anestesia total intravenosa; remifentanilo; fentanil.

ABSTRACT

Introduction: Maintaining adequate oxygenation during single-lung ventilation is a fundamental concern faced by the anesthesiologist during thoracic surgery; therefore, a constant search is maintained for the ideal anesthetic method that helps achieve this goal is maintained.

Objectives: To evaluate the outcomes of two total intravenous anesthesia techniques with remifentanil and fentanyl as analgesic base and to identify the onset of complications during surgery.

Methods: A prospective and quasi-experimental study was carried out at Dr. Salvador Allende Clinical-Surgical Hospital, between January 2013 and December, with 40 ASA II or III patients who required intrathoracic procedures. These were divided into two groups: A (remifentanil-propofol) and B (fentanyl-propofol). Hemodynamic variables and others of oxygenation during one-lung ventilation were studied, together with anesthetic recovery time (spontaneous ventilation, ocular opening, extubation) and postoperative analgesia.

Results: There were no significant variations in the hemodynamics or oxygenation of patients with the use of both anesthetic techniques; however, awakening and short-term

postoperative recovery was better in group A. Postoperative pain intensity, based on the analogue-visual scale, was lower in group B.

Conclusion: Both techniques are effective for thoracic surgical procedures, with minimal effect in hemodynamics and oxygenation parameters.

Keywords: intravenous total anesthesia; remifentanyl; fentanyl.

Recibido: 29/04/2019

Aprobado: 18/07/2019

Introducción

Durante el último siglo los fundamentos del tratamiento anestésico en cirugía torácica presentaron una evolución progresiva, basada en aspectos científicos.^(1,2) La introducción de bloqueadores neuromusculares y el control de la ventilación, así como las conductas anestésicas mejoradas con el advenimiento de los nuevos agentes inhalatorios (halogenados), ha sido, junto al incremento vertiginoso de la monitorización fisiológica en el período perioperatorio, pilar fundamental para el mejoramiento de las condiciones y la seguridad del paciente quirúrgico.⁽³⁾

Es de esperar que, ante estas nuevas situaciones, los conocimientos de las técnicas básicas y de la fisiología pulmonar sean solo el punto de partida para comprender los problemas fisiológicos que se le presentan al anestesiólogo, por lo que las alteraciones producidas por el decúbito lateral, la apertura del tórax y la ventilación pulmonar unilateral (VPU) requieren consideración especial.^(4,5)

Mantener una oxigenación adecuada durante la VPU es la mayor preocupación a la que se ha enfrentado el anestesiólogo durante la cirugía torácica, pues de ello dependerá en gran

medida la homeostasia del paciente y el desarrollo de complicaciones que empeoran el pronóstico de la intervención quirúrgica.⁽⁶⁾ La incidencia de hipoxemia, definida por algunos autores como presiones arteriales de oxígeno menores a 60 mmHg y saturación de oxígeno menor de 90 % durante la VPU, disminuyó de un 20 % a 25 % en la década de los años 70, a 1 % en la actualidad.^(7,8)

La vasoconstricción hipóxica es un mecanismo de autorregulación que protege la disminución progresiva de la presión arterial de oxígeno durante la VUP. El hecho de que el tipo de anestesia pueda estar o no en relación con el grado de oxigenación durante esta es controversial. Estudios experimentales han planteado que algunos agentes anestésicos inciden directamente, por ejemplo, *in vitro* los anestésicos volátiles inhiben la vasoconstricción hipóxica mientras que muchos anestésicos intravenosos no lo hacen.^(9,10)

La anestesia intravenosa total (TIVA) ha mostrado características prometedoras cuando se compara con otros métodos anestésicos, logra mantener niveles plasmáticos estables durante la infusión, evita su acumulación y permite realizar la extubación orotraqueal precozmente.⁽¹¹⁾

Fármacos como el emidazolam, el efentanilo, el propofol y el remifentanilo idealmente están diseñados para su administración en infusión continua; y de ellos el remifentanilo es la única droga que, independientemente de la edad del paciente, tiene igual tiempo de decaimiento (4 a 6 min); características que señalan a este medicamento como ideal para su uso en anestesia intravenosa total.⁽¹¹⁾

Pérez y otros⁽¹²⁾ exponen que no hay estudios comparativos que aclaren si el comportamiento del remifentanilo o el fentanilo ofrecen algún beneficio en cirugía torácica, pero sí en cirugía cardíaca y neurocirugía y que la mayoría de los trabajos publicados demuestran que el remifentanilo permite una extubación precoz en comparación con el fentanilo, mientras que los efectos hemodinámicos entre estos fármacos no muestran variabilidad importante.

Alejado de las ventajas del remifentanilo en cuanto a su gran potencia analgésica, latencia corta y rápida eliminación, el uso del fentanilo es amplio en el hospital sede de la presente investigación. En consideración a que la comparación de la efectividad entre ambas bases analgésicas permanece sin aclarar en este tipo de intervención quirúrgica y en Cuba. Por lo antes presentado, la presente investigación tiene como objetivo evaluar los resultados de dos

técnicas de anestesia total intravenosa con remifentanilo y fentanilo como base analgésica e identificar la aparición de complicaciones durante la intervención quirúrgica.

Métodos

Estudio causiexperimental prospectivo para valorar la efectividad en la aplicación de dos técnicas de anestesia total intravenosa (TIVA) cuyo universo o población objeto de estudio fueron pacientes programados para cirugía torácica electiva en el Hospital Docente Clínico Quirúrgico “Dr. Salvador Allende” en el período comprendido entre enero 2013-diciembre 2015.

Criterios de inclusión:

- Estado físico ASA II o III.
- Edad comprendida entre 18 y 70 años.
- Peso corporal que no excediera el 20 % del peso ideal.
- Sin contraindicaciones para la administración de cualquiera de las dos técnicas de TIVA a utilizar en el estudio.
- Enfermos que dieron su consentimiento para participar en la investigación.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con Índice de Masa Corporal (IMC) mayor de 35 Kg/m².
- Alergias conocidas a los fármacos intravenosos usados.

Criterios de salida:

- Pacientes que fueran declarados, durante el período intraoperatorio, como no operables.
- Pacientes en los que fue necesario el uso de vasoconstrictores para el control de la tensión arterial durante el intraoperatorio.

Flujo de participantes

Preoperatorio

Medicación preanestésica: Midazolam en dosis de 0,04 mg/kg por vía endovenosa.

Intraoperatorio

Se monitorizó a todos los pacientes con oximetría de pulso, electrocardiograma con derivación CM5, tensión arterial sistólica, diastólica y media por métodos no invasivos; frecuencia cardíaca y dióxido de carbono teleespirado (CO₂ Tel), por medio del monitor LifeScope. Se les colocó catéter epidural mediante la técnica de la pérdida de la resistencia para la analgesia posoperatoria.

Se colocó catéter venoso central del lado de la intervención para monitorización hemodinámica de presión venosa central y reposición de fluidos intravenosos según pérdidas estimadas. Además, se canalizó arteria radial, del lado opuesto a la intervención para monitorizar tensión arterial invasiva y realizar gasometrías seriadas durante el periodo intraoperatorio.

Inducción anestésica

La inducción anestésica se realizó según el grupo estudio:

Grupo A: remifentanilo a 0,5 mcg/kg en infusión continua durante 3 min y propofol de 1 a 1,5 mg/kg en bolo endovenoso.

Grupo B: fentanilo 5 mcg/kg y propofol de 2-2,5 mg/kg, ambos en bolos, por vía endovenoso.

Bloqueo neuromuscular: bromuro de vecuronio 0,1 mg/kg.

Lidocaína 1,5 mg/kg para atenuar la respuesta a la laringoscopia e intubación.

Intubación endotraqueal: tubo de doble luz (Robertshaw) derecho o izquierdo según el lado del pulmón que se intervino.

Ventilación: Ventilador Servo 900C, modalidad controlada por volumen (VCV), volumen corriente (VC) = de 10 mL/kg y frecuencia respiratoria (FR) = 12 rpm; FiO₂ de 0,4. Tiempo inspiratorio = 25 % y tiempo de pausa = 10 %. La VUP se realizó con ventilación controlada

por presión (VCP) y 5 cm H₂O de PEEP en el pulmón declive con presión pico hasta alcanzar un volumen tidal entre 6-8 mL/kg. La FR se ajustó según PaCO₂ = 38-40 mmHg y FiO₂ de 1.

Mantenimiento anestésico

Se realizó con anestesia total intravenosa (bomba perfusora volumétrica), con los siguientes parámetros:

- Grupo A: remifentanilo a 0,25 mcg/kg/min y propofol 3-4 mg/kg/h, dosis establecida desde el inicio hasta finalizar la infusión.
- Grupo B: Fentanilo a 2,5-2 mcg/kg/h la primera media hora, seguido de 2-1,5 mcg/kg/h hasta 2 h y se continuó hasta el cierre de la herida quirúrgica con 1,4-0,7 mcg/kg/h, según estado clínico del paciente, y propofol 10 mg/kg/h los primeros 10 min, 8 mg/kg/h los segundos 10 min para continuar con 6 mg/kg/h hasta finalizar intervención, pero en dosis siempre en relación con el estado hemodinámico del enfermo.
- Bloqueo neuromuscular: mantenimiento bromuro de vecuronio en dosis 0,03 mg/kg (bolos) según necesidades individuales.

Operacionalización de las variables

- Variables hemodinámicas: A todos los pacientes se les midió la tensión arterial sistólica, diastólica, media, frecuencia cardiaca y presión venosa central (PVC) en los siguientes momentos:
 - Al llegar al quirófano.
 - Preintubación endotraqueal.
 - Tres minutos posteriores a la intubación endotraqueal.
 - Posterior a la desperiostización costal.
 - Durante la colocación del separador costal.

- Posterior al cierre de la perfusión de propofol que se realizó 30 min antes del fin de la intervención quirúrgica.
 - Posterior al cierre de la perfusión de remifentanilo que se realizó al finalizar la intervención quirúrgica.
 - Durante el cierre de piel.
 - Durante la Extubación oro-traqueal.
 - 5 minutos después a la extubación oro-traqueal.
- Variables de oxigenación: Se midieron la presión arterial de oxígeno (PaO₂) y la saturación arterial (SaO₂), a través de gasometría durante la VPU.
- Variables posoperatorias: inicio de la ventilación espontánea y apertura ocular: tiempo transcurrido en minutos desde el cierre de los perfusores, una vez finalizada la intervención quirúrgica, hasta que el paciente comenzó con ventilación espontánea y tuvo apertura ocular al llamado.
- Analgesia posoperatoria: la evaluación del dolor se realizó según escala analógica visual (EVA) al llegar a recuperación, a los 30, 60 y 120 min, si analgesia insuficiente (EVA > 3) se anotaron los requerimientos de analgesia de rescate que no estuvieran pautados.

Se administró morfina 0,05 mg/kg vía epidural diluida en solución salina al 0,9 % 30 min antes de finalizar la intervención quirúrgica y cada 12 h en el posoperatorio, más dipirona 1,2 g IV cada 8 h. Como analgesia de rescate se empleó morfina endovenosa 0,05-0,1 mg/kg de peso corporal previa valoración médica.

La profilaxis para náuseas y vómitos posoperatorios se realizó con ondansetrón en dosis de 4 mg EV 30 min antes de finalizar la cirugía.

Para determinar el tamaño muestral se tuvo en consideración los dos grupos, ya que la intención principal fue la comparación de dos métodos diferentes de anestesia total endovenosa, las variables posoperatorias inicio de ventilación espontánea y apertura ocular y considerando trabajos anteriores de la literatura. La muestra quedó constituida por

40 pacientes, divididos de forma secuencial, según llegada a unidad quirúrgica, a cada uno de los grupos:

- Grupo A (n = 20): Remifentanilo/Propofol.
- Grupo B (n = 20): Fentanilo/Propofol.

Análisis estadístico

Se realizaron estimaciones puntuales de la proporción de pacientes en cada una de las categorías de las variables cualitativas (frecuencias absolutas y porcentajes), así como el método estadístico descriptivo para las variables cuantitativas (media y desviación estándar, mínimo y máximo). Al procesar las variables cualitativas se empleó el test de chi cuadrado para homogeneidad entre los grupos de estudio. Para las variables cuantitativas se empleó la prueba paramétrica t de student para muestras independientes y si no cumplieron los parámetros de homogeneidad y normalidad, se aplicó la prueba de Mann Whitney. En todos los casos se asumió como nivel de significación $p \leq 0,05$. El procesamiento estadístico se efectuó con el paquete estadístico SPSS versión 16.

Consideraciones éticas

Se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes, solicitado por el anestesiólogo encargado de realizar la consulta preoperatoria. Toda la información fue recogida por los evaluadores en un modelo de recolección de datos creado para tales efectos. Los datos recogidos tuvieron carácter confidencial y estrictamente profesional.

Resultados

No existieron diferencias significativas en relación a las variables demográficas y preoperatoria que indican estado clínico del enfermo antes de la intervención quirúrgica entre ambos grupos (Tabla 1).

Tabla 1 - Variables preoperatorias

Variables preoperatorias		Remifentanilo + Propofol (n = 20)	Fentanilo + Propofol (n = 20)	Total (n = 40)	p
Edad		53,05 ± 13,659 ^A	59,95 ± 10,008 ^A	56,50 ± 12,325 ^A	0,74 ^B
Sexo	masculino	9 (22,5 %)*	11 (27,5 %)*	20 (50 %)*	0,527 ^C
	femenino	11 (27,5 %)*	9 (22,5 %)*	20 (50 %)*	
Peso		67,20 ± 12,220 ^A	69,35 ± 15,852 ^A	-	0,659 ^B
Talla		160,45 ± 25,393 ^A	167,45 ± 9,539 ^A	-	0,461 ^B
ASA III		10 (25 %)*	15 (37,5 %)*	25 (62,5 %)*	0,50 ^C

ASA: American Society of Anesthesiologists. ^A Media ± DE. * N (%). ^B U de Mann-Whitney. ^C Ji cuadrado.

Fuente: modelo de recolección de datos.

Como se puede observar en la tabla 2, en relación a la variable hemodinámica, en algunos momentos existieron diferencias significativas desde el punto de vista estadístico pero sin ninguna significación clínica (Tabla 2).

Las tablas 3 y 4 evidencia que los parámetros de oxigenación no mostraron diferencia, ni relevancia clínica significativa cuando se realizó la comparación entre ambos grupos.

El tiempo de inicio de la ventilación espontánea, apertura ocular y extubación se comportó de forma similar en los dos grupos. La intensidad del dolor posoperatorio (EVA) fue menor en el grupo fentanilo + propofol (Tabla 4).

Tabla 2 - Variables hemodinámicas

Variables hemodinámicas	Remifentanilo + Propofol (n = 20)		Fentanilo + Propofol (n=20)		p	
	TA sistólica	Frecuencia cardíaca	TA sistólica	Frecuencia cardíaca		
Basal	130 ± 13,1 ^A	86,4 ± 9,7	134,15±9,080 ^A	88,10 ± 10,366	0,383	0,947
Preintubación	114 ± 9,2 ^A	67,9 ± 6,7	121,40±7,229 ^A	75,30 ± 8,974	0,023	0,010
Posintubación	122 ± 5,8 ^A	71,3 ± 9,1	125,50±5,708 ^A	79,75 ± 12,686	0,183	0,033
Desperiestización	126 ± 4,4 ^A	71,5 ± 6,7	128,40±4,604 ^A	80,40 ± 9,992	0,091	0,005
Separador caja torácica	128 ± 3,6 ^A	75 ± 5,1	130,10± 3,892 ^A	79,85 ± 5,905	0,289	0,012
Cierre de piel	118 ± 5,6 ^A	72,9 ± 5,1	121,75 ± 8,006 ^A	77,35 ± 5,133	0,277	0,014
Cierre remifentanilo	116,7 ± 4,9 ^A	75,1 ± 3,5	120,15±7,869 ^A	75,30 ± 6,182	0,201	0,024
Cierre propofol	116,4 ± 4,7 ^A	71,2 ± 3,1	120,95 ± 8,556 ^A	76,95 ± 8,900	0,157	0,086
Extubación	127,3 ± 5,4 ^A	80,2 ± 12,1	130,30 ± 5,090 ^A	80,35 ± 7,782	0,121	0,461
Posextubación	122,2 ± 6,9 ^A	74,6 ± 6,7	125,50 ± 6,809 ^A	77,20 ± 6,717	0,091	0,108

Fuente: modelo de recolección de datos. ^A Media ± DE.

Tabla 3 - Variables de oxigenación

Indicador	Remifentanilo + Propofol (n = 20)	Fentanilo + Propofol (n =20)	Dif. (p) 98,380
PaO ₂ (VPU)			
Media	171,730	133,385	0,242
SaO ₂			
Media	98,380	98,500	0,559

Fuente: modelo de recolección de datos.

Tabla 4 - Variables posoperatorias

Variables posoperatorias	Remifentanilo + Propofol (n = 20)	Fentanilo + Propofol (n = 20)
VE (min)	8,20 ± 1,399 ^A	10,15 ± 1,137 ^A
Apertura ocular (min)	11,15 ± 2,621 ^A	13,95 ± 1,146 ^A
Extubación (min)	15,15 ± 1,663 ^A	16,80 ± 1,576 ^A
Escala de dolor (EVA)	5,10 ± 1,483 ^A	3,70 ± ,733 ^A

VE: Ventilación espontánea. EVA: Escala visual análoga. ^A Media ± DE.

Discusión

En la literatura se encuentran estudios que demuestran las virtudes del uso de fentanilo en anestesia general.⁽¹³⁾ Sin embargo, son escasos aquellos que utilizan este fármaco en infusión, debido a que no es una droga adecuada para perfusión intravenosa prolongada por acumularse en los depósitos ricos en grasa y hace que la semivida se prolongue; tiene un gran volumen de distribución y un tiempo de vida media sensible al contexto grande (mayor después de 2 h de infusión), con valores de hasta 5 h cuando se emplean infusiones prolongadas de 8 h de duración. Todo esto supone que las perfusiones largas de fentanilo van a tener un efecto residual duradero.⁽¹⁴⁾

El remifentanilo por ser un opioide que no tiene una vida media sensible al contexto, su uso en infusión continua no trae estas dificultades; sin embargo, no existen estudios, en Cuba, de este fármaco usado en anestesia total intravenosa en cirugías de tórax.

No hubo diferencia significativa relacionada con las variables preoperatorias, ideal en este tipo de investigaciones, ya que refleja la homogeneidad de la muestra estudiada. Cuando no se logra esta homogeneidad, pueden aparecer diferencias significativas entre los grupos estudiados y los resultados de la investigación pudieran estar sesgado.^(14,15)

El estado físico que predominó fue ASA III en ambos grupos (62,5 %) de los cuales 10 (25 %) pertenecieron al grupo A y 15 (37,5 %) al grupo B. Dicho resultado difiere del estudio de Kovac AL y otros⁽¹⁶⁾, donde 4 (4,4 %) pacientes eran ASA I, 49 (54,4 %) eran ASA II y

37 (41,1 %) eran ASA III. Este aspecto es vital, pues los enfermos clasificados como ASA II y III están sujetos a un aumento en la incidencia de complicaciones peroperatorias por presentar mayor riesgo anestésico quirúrgico asociado a sus comorbilidades y estado clínico.

La PaO₂ y SaO₂ en la VUP no evidenciaron diferencias significativas entre los dos grupos estudiados ($p = 0,242$ y $p = 0,559$ respectivamente). Similares resultados encontraron los trabajos de *Pardo y Slinger*.^(17,18) Aunque *Von Dossow* y otros⁽¹⁹⁾ mostraron que la hemodinámica y la oxigenación se mantuvieron significativamente mejor cuando se asociaba la anestesia epidural (anestésicos locales) en combinación con TIVA propofol y remifentanil comparada con TIVA solamente. Por su parte *Bajwa SJ* y otros⁽¹⁴⁾ observaron ligeros cambios en ambos grupos con solo un pequeño descenso de la SaO₂ durante la inducción de la anestesia.

El descubrimiento del propofol revolucionó el uso de la anestesia total intravenosa. Sin embargo, el propofol no tiene todas las características de un agente ideal, por lo cual es necesario suplementarlo con otros medicamentos. Las combinaciones de propofol y opioides son ampliamente usadas en la actualidad para inducir y mantener una adecuada anestesia y analgesia, disminuir la dosis del inductor, incrementar la estabilidad hemodinámica y suprimir la respuesta a la laringoscopia y la intubación.⁽²⁰⁾

Los parámetros cardiovasculares (TAS, TAD, FC) perioperatorios no mostraron diferencia significativa, excepto la presión arterial sistólica pre intubación, donde la media fue significativamente menor en el grupo de pacientes remifentanil- propofol.

Carcausto CH y otros⁽²¹⁾ en su estudio, al hacer la comparación de medias de los efectos hemodinámicos causados por el uso de remifentanilo con dos métodos diferentes de perfusión, encontraron disminución de la presión arterial media, con valores estadísticamente significativos a los cinco minutos después de la inducción resultado que coincide con esta serie, donde la disminución de la tensión arterial sistólica ocurrió en ese mismo momento, pero sin significación clínica para los enfermos.

Durante la recuperación anestésica los pacientes del grupo remifentanilo tuvieron tiempos inferiores, pero no significativos, en la ventilación espontánea, apertura ocular y la extubación en relación con los del grupo fentanilo. Estos resultados difieren grandemente con los encontrados en el estudio realizado por *Pérez López* y otros⁽¹²⁾, donde el tiempo de

descarga para fentanilo fue de 11, 9 min y para remifentanilo de 11,5 min. Debe señalarse que la gran disparidad en los resultados de los dos estudios se debe al modelo farmacocinético empleado en cada uno. A demás, se ha demostrado que la recuperación anestésica depende de varios factores, principalmente su duración y profundidad, así como las características individuales de cada paciente.

Los requerimientos de propofol fueron menores cuando se usó remifentanilo en la inducción y el mantenimiento anestésico, debido a la sinergia existente entre ellos, tal como se menciona en la literatura cuando se combinan ambos, comparado con el uso de otros opiáceos como fentanil y alfentanil que necesitan las dosis habituales de propofol para conseguir el mismo efecto anestésico.⁽²²⁾

Según la escala del dolor hubo diferencias significativas entre los grupos, y fue menor en el grupo fentanilo. *De Cosmo G* y otros,⁽²³⁾ en su investigación de analgesia intraoperatoria y disfunción cognitiva posoperatoria compararon un grupo con fentanilo y otro con remifentanilo y encontraron que el dolor posoperatorio fue bien controlado en los dos con valores muy bajos en la escala análogo visual; sin embargo, en el grupo fentanilo los valores de esta escala análoga fueron menores, resultado que coincide con esta serie.

Se concluye que ambas técnicas de TIVA crearon condiciones anestésico quirúrgico adecuada para la cirugía torácica electiva, con mínima interferencia en la hemodinamia y en los parámetros de oxigenación; apropiada recuperación posoperatoria y analgesia efectiva.

Referencias bibliográficas

1. Jiménez Andújar MJ. Anestesia en Cirugía Torácica para resección pulmonar. España: universidad de Barcelona; 2010[acceso: 16/05/2019]. Disponible en: <http://www.scartd.org/arxius/ctor05.pdf>.
2. Schwarz Kepf K, Klein V, Schreiber T. Oxigenation during one lung ventilation: The effects of inhaled Nitric Oxide and increasing levels of inspired fraction of oxygen. *Anesth Analg.* 2001;92:842-47.
3. Klapfta JM. One Lung Anaesthesia: Making it work. 54th Annual Refresher Course Lectures. Clinical update and basic science reviews. 2004;20:23-5.

4. Kinnard Thl, Kinnard WV. Pulmonary function testing and interpretation. *Anesthesia Secrets*. Philadelphia. 2006: 507-12.
5. Morgan G E, Mikhail M S, Murray M J, Larson Ph. *Anestesiología Clínica*. 5 ed. México: El Manual Moderno; 2014[acceso: 16/05/2019]. Capítulo 25. Anestesia para cirugía torácica. Disponible en: <https://axon.es/ficha/libros/9786074484113/anestesiologia-clinica-de-morgan-y-mikhail>.
6. Nogerdran J, Steveant K, Hoskinson M. Anesthesiologist's guide to hypoxia pulmonary vasoconstriction: implications for managing simple lung anesthesia and atelectasis. *Curr Opin Anesthesiol*. 2006[acceso: 16/05/2019];19(1):34-43. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16547431>
7. Guenoun T, Journois D, Silleran-Chassany J, Frappier J, D'attellis N, Salem A, *et al*. Prediction of arterial oxygen tension during one-lung ventilation: analysis of preoperative and intraoperative variables. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2002;16(2):199-203.
8. Molina Mendez FJ, Lesprón RM. Manejo de la hipoxemia durante la ventilación de un solo pulmón. *Rev Mex de Anesthesiol*. 2011;34(supl 1):64-67.
9. Slinger PD, Campos JH. Anestesia para cirugía torácica. En: Miller R D. *Miller's Anesthesia*, 8ed. Amsterdam: Elsevier; 2015. pp 1942- 2006.
10. Ganong WF. *Review of Medical Physiology*. 20 ed. New York: Mc Graw-Hill; 2001[acceso: 16/05/2019]. Disponible en: <https://tulisanfajri.files.wordpress.com/2014/11/ganong-review-of-medical-phys.pdf>
11. Albrecht S, Asenjo F, Borrat X, Capria JJ, Cortinez I. *La Anestesia Intravenosa II. Actualizaciones en modelación, drogas y tecnologías complementarias*. Primera Edición. Chile. *Drogas en TIVA*. 2006:45-54.
12. Pérez López DC, Rodríguez Sánchez G, Tovar Cuevas JR, Vanegas Saavedra A. Comparación del tiempo de despertar y tiempo de descarga entre dos técnicas de anestesia total intravenosa: remifentanilo vs fentanilo. *Rev. Colomb. Anesthesiol*. 2013[acceso: 16/05/2019];41(4):250-56. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472013000400003

13. Pérez Delgado Y, Muradás Augier M. Ketamina vs Fentanyl durante la Anestesia intravenosa total en el paciente insuficiente renal crónico. Rev Cubana Anestesiol y Rean. 2005[acceso: 16/05/2019];4(1). Disponible en: <http://www.bvs.sld.cu/revistas/scar/vol4/no1/scar07105.htm>
14. Bajwa SJ, Bajwa SK, Kaur J. Comparison of two drugs combinations in total intravenous anesthesia: Propofol- ketamina and propofol- fentanyl. Saudi J Anaesth. 2010[acceso: 16/05/2019];4(2):72-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20927266>
15. Guillén Dolores Y, Lugo Goytia G. Eficacia clínica de una regla de cálculo para la dosificación de propofol en comparación con diprifusor utilizando índice biespectral. Rev. Mex. Anest. 2009;32(4):214-22.
16. Kovac AL, Summers KL. Comparison of remifentanil versus fentanyl general anesthesia for short outpatient urologic procedures. Signa vitae. 2009[acceso: 16/05/2019];4(2):23-29. Disponible en: <http://www.signavitae.com/2009/10/comparison-of-remifentanil-versus-fentanyl-general-anesthesia-for-short-outpatient-urologic-procedures/>
17. Pardos PC, Garutti Piñero, P Olmedilla, de la Gala F. Effects of ventilatory mode during one-lung ventilation on intraoperative and postoperative arterial oxigenation in thoracic surgery. J Cardiothoracic Vasc Anesth. 2009[acceso: 16/05/2019];23(6):770-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19700345>
18. Slinger PD, Kruger M, Mc Rac R. Relation of the static compliance curve and positive end-expiratory pressure to oxygenation during one-lung ventilation Anesthesiology. 2001;25:1096-02.
19. Von Dossow V, Welte M, Zaune U, Martin E, Walter M. Thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia: The preferred anesthetic technique for thoracic surgery. Anesth Analg. 2001;92:848-54.
20. Friesen RH, Veit AS, Archibald DJ, Campanini RS. A comparison of remifentanil and fentanyl for fast track paediatric cardiac an anesthesia. Paediatr Anaesth. 2003[acceso: 16/05/2019];13(2):122-5. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1460-9592.2003.00978.x>

21. Carcausto CH, Castro JP, CastillaL T, Ferrúa LA. Comparación de efectos hemodinámicos de remifentanilo en perfusion manual vs TCI en colecistectomía laparoscópica. Actas Perú Anesthesiol. 2012;20:87-91.
22. Sizlan A, Göktac U, Özhan C, Özhan MÖ, Orhan ME. Comparison of remifentanil, alfentanil, and fentanyl co-administered with propofol to facilitate laryngeal mask insertion. Turk J Med Sci. 2010; 40(1):63-70.
23. De Cosmo G, Sessa F, Fiorini F, Congedo E. Effect of remifentanil and fentanyl on postoperative cognitive function and cytokines level in elderly patients undergoing major abdominal surgery. J Clin Anesth. 2016[acceso: 16/05/2019];35:40-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27871564>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Miriam Falcón Guerra: Idea y diseño de la investigación. Revisión, análisis y selección de bibliografía. Trabajo de compilación asistencial, aplicación de encuestas. Confección y revisión del informe. Aprobación del informe final.

Sergio Orizondo Pajón: Diseño de la investigación. Revisión, análisis y selección de bibliografía. Trabajo de compilación asistencial, aplicación de encuestas. Confección y revisión del informe.

Jorge Alonso Valdés: Diseño, confección y revisión del informe. Revisión, análisis y selección de bibliografía. Procesamiento estadístico.

Juana González Cabrera: Diseño, revisión, análisis y selección de bibliografía. Trabajo de compilación asistencial, aplicación de encuestas.

Alejandro Martínez Adan: Diseño y análisis estadístico.