



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

“Efecto de la ventilación no invasiva con CPAP comparado con ventilación asistida manual más presión positiva intermitente y FiO₂ al 100% en cirugía ginecológica de legrado uterino”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA

DR. EDGAR SEGOVIANO GOMEZ

ASESORES DE TESIS
DR. MIGUEL ANGEL FLORES MEZA.



MÉXICO D.F. 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

DR. JESÚS ARENAS OSUNA

Jefe de la División de Educación en Salud
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”
Instituto Mexicano Del Seguro Social

DR. BENJAMÍN GUZMÁN CHAVEZ

Profesor titular del Curso Universitario de Postgrado en la
Especialidad Médica de Anestesiología
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”
IMSS / UNAM

DR. EDGAR SEGOVIANO GOMEZ

Médico Residente del tercer año del Curso Universitario de Postgrado en la
Especialidad Médica de Anestesiología
Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “La Raza”
IMSS / UNAM

Número de Registro de estudio

R-2013-3504-15

INDICE.

I.	INDICE.	3
II.	RESUMEN	4
III.	MARCO TEORICO.	6
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS.	9
V.	RESULTADOS.	10
VI.	DISCUSION.	20
VII.	CONCLUSIONES.	25
VIII.	BIBLIOGRAFIA.	26
IX.	ANEXOS.	28

RESUMEN

“Efecto de la ventilación no invasiva con CPAP comparado con ventilación asistida manual más presión positiva intermitente y FiO2 al 100% en cirugía ginecológica de legrado uterino”

Antecedentes: La ventilación no invasiva con CPAP es útil durante los periodos de inducción y en unidades de recuperación anestésica, ayudando a reclutar alveolos durante la ventilación no invasiva con CPAP

Objetivo: Comparar el efecto de la ventilación no invasiva con CPAP y la ventilación asistida manual más presión positiva intermitente en pacientes sometidos a cirugía ginecológica de legrado uterino.

Material y Métodos: Se realizó, en área pre-anestésica, quirófanos y en sala de recuperación anestésica del Hospital de Ginecología y Obstetricia #3, cirugías electivas para legrado uterino, dividiendo dos grupos: Grupo control: con 30 pacientes a los que se realizó ventilación manual asistida intermitente con FiO2 al 100% y Grupo estudio: con 30 pacientes a los que se les realizó técnica de ventilación no invasiva con CPAP, ambos durante evento trans-anestésico. Se midieron los niveles de SpO2 y se catalogaron 86% - 90% como hipoxemia leve, y <85% como hipoxemia severa la oxigenación se evaluó con las mediciones gasométricas arteriales con la determinación de la PaO2.

Resultados: (Grupo Control – Grupo Estudio) SpO2P 94%-97%, SpO2I 95%-99%, SpO2TA 99%-98%, SpO2E 99%-98%, SpO2U 96%-94%, PaO2P 94mmHg-97mmHg, PaO2T 95mmHg-99mmHg, PaO2U 99mmHg-98mmHg, PaCO2P 35mmHg - 27mmHg, PaCO2T 32mmHg - 39mmHg, PaCO2U 32

Palabras clave. Ventilación no invasiva, CPAP, cirugía ginecológica de legrado uterino.

SUMMARY

"Effect of ventilation with CPAP compared with more manually controlled ventilation intermittent positive pressure and FiO₂ to 100% in gynecological surgery curettage"

Background: The ventilation with CPAP is useful during periods of induction and recovery from anesthesia units, helping to recruit alveoli during ventilation with CPAP

Objective: To compare the effect of v+entilation with CPAP and more manually controlled ventilation intermittent positive pressure in patients undergoing gynecological surgery curettage.

Material and Methods: We performed in pre-anesthetic area, operating room and recovery room of Gynecology and Obstetrics Hospital # 3, elective surgeries for uterine curettage, dividing two groups: Control group: 30 patients who underwent ventilation assisted manual flash with 100% FiO₂ and study group with 30 patients who were performed with CPAP ventilation technique, both in the trans-anesthetic event. Levels were measured SpO₂ 86% - 90% were classified as mild hypoxemia, and <85% were classified as severe hypoxemia oxygenation measurements were evaluated with the arterial blood gas PaO₂ determination.

Results: (Control Group – Study Group) SpO₂P 94%-97%, SpO₂I 95%-99%, SpO₂TA 99%-98%, SpO₂E 99%-98%, SpO₂U 96%-94%, PaO₂P 94mmHg-97mmHg, PaO₂T 95mmHg-99mmHg, PaO₂U 99mmHg-98mmHg, PaCO₂P 35mmHg - 27mmHg, PaCO₂T 32mmHg - 39mmHg, PaCO₂U 32

Keywords: Noninvasive ventilation, CPAP, curettage gynecological surgery.

MARCO TEORICO

El oxígeno es esencial para la vida humana, La hipoxemia se define tradicionalmente como una deficiencia relativa de oxígeno en la sangre, la tensión de oxígeno arterial en general se establece como un valor normal de laboratorio de 97 mm Hg para un adulto sano, definiendo por lo tanto hipoxemia como una cantidad menor de 80 mm Hg a nivel de mar con FiO₂ al 21%. (1,2)

Existe una relación entre oxígeno inspirado y tensión de oxígeno arterial, un modo simple de recordar esto es multiplicar la FiO₂ por 5 y el resultado será la PaO₂ mínima esperada para esta oxigenoterapia. Los efectos de inspirar fracciones inspiratorias por arriba de 21% son: Aumentar la tensión de oxígeno alveolar, disminuir el trabajo respiratorio necesario para mantener una tensión de oxígeno alveolar, Disminuir el trabajo miocárdico necesario para mantener una tensión de oxígeno arterial dada (2).

Los mecanismos fisiopatológicos de hipoxia tisular son: la hipoventilación, las alteraciones entre ventilación y perfusión, la derivación de derecha a izquierda, el deterioro de la difusión y una disminución en el contenido de oxígeno venoso mixto. El parénquima dañado con anterioridad puede manifestar una función anormal significativa cuando enfrenta tensiones de oxígeno alveolar superior a 250 mmHg (FiO₂ mayor de 50%) (1, 2)

La toxicidad del oxígeno se atribuye a la formación de las especies de oxígeno reactivo que sobrepasan a las defensas antioxidantes del oxígeno y alteración en el metabolismo celular, en pacientes que reciben oxígeno con FiO₂ al 50% presentan oxigenación menor al ser extubados, en comparación con aquellos que reciben la menor FiO₂ posible. (1,3)

Cuando hay hipoventilación los pacientes bajo anestesia general pueden ver hipoxemia por dos mecanismos: atelectasias por respiración superficial y disminución de la capacidad residual funcional y el segundo por disminución de la ventilación espontánea que causa alteración de la ventilación perfusión disminuyendo la PaO₂. (4)

En la inducción de la anestesia general se acompaña de una reducción significativa del 15 al 20% de la CRF, la máxima disminución parece tener lugar durante los primeros minutos posteriores a la inducción, y continua durante el periodo postoperatorio, la disminución de la CRF está estrechamente relacionada con el aumento del gradiente alveolo-arterial de oxígeno. En estudios en la Unidad de Cuidados Post Anestésicos no se han observado cambios en la oxigenación con pacientes con Fio₂ al 30 o al 80%. (3,4)

Otro problema es la utilización de grandes FiO₂ que causan atelectasias por absorción, se han encontrado con FiO₂ desde 30%. Edmark estudio el tiempo en segundos que tardan los pacientes para llegar a saturaciones menores de 90 en la inducción, así como el porcentaje de zonas de atelectasias a diferentes FiO₂

desde 60 hasta 100%, sin encontrar diferencias en cuanto al tiempo pero con un mayor porcentaje de atelectasias en el grupo de 100% (3,4,5)

Es conocido que la exposición a una presión elevada de oxígeno provoca lesión pulmonar, y en conclusión se ha encontrado que no se producen cambios en la función pulmonar o el intercambio gaseoso con concentraciones por debajo de 50%, el atelectrauma, y el biotrauma, inician la cascada de lesión pulmonar, y no requiere mucho tiempo para iniciar la cascada de lesión pulmonar, basta con 6 ventilaciones, la ventilación no invasiva con CPAP es un método que es mejor para obtener insuflación pulmonar óptima (4, 6)

La ventilación no invasiva con presión positiva al final de la expiración (CPAP) se refiere a la presión de la vía aérea elevando la línea de base, aplicada en todo el ciclo respiratorio, pero que se entrega principalmente a final de la espiración, restringiendo el movimiento hacia fuera del gas de los alvéolos, aumenta el gradiente entre la presión negativa pleural y la presión en la vía aérea y aumentando la presión positiva en la vía aérea superior abriendo vías respiratorias distales y evita el colapso dinámico en las vías respiratorias de vencimiento y la obstrucción de las vías respiratorias superiores durante la inspiración y la espiración. Además Sánchez y col. demostraron un incremento en la memoria a corto plazo con el uso de CPAP (7,13, 20)

En ventilación neonatal, la CPAP es usada para tratar a los neonatos con gestación pretermino y a término con dificultad respiratoria. Las principales complicaciones del CPAP son: La intolerancia del paciente, la angustia, hiperexpansión pulmonar e Hipotensión por aumento de la presión intra-torácica (6, 7, 20)

Neligan describe los cambios importantes en las vías aéreas, como pérdida de volumen pulmonar, cierre pulmonar y expulsión o atrapamiento de mucosidad, ventilación/perfusión alterada, shunt, en un 15 a 20% de reducción de la capacidad residual funcional inmediatamente después de la anestesia y que continua disminuyendo dentro de los primeros 10 min, sin olvidar hacer mención a que el efecto de las atelectasias, mezcladas con la hipoventilación secundaria al efecto de los opioides y la hipercapnia producto de ambas podría conducir a somnolencia con obstrucción de la vía aérea y por consiguiente paro respiratorio (7)

Soto y cols. Encontraron que de los pacientes sometidos a Vigilancia Anestésica Monitorizada, (26%) desarrollaron 20 segundos de apnea, Mathes por otra parte encontró que las atelectasias intraoperatorias provocan la hipoxemia postoperatoria. (8, 9)

Xue y cols. Demostraron que la hipoxemia temprana estaba estrechamente relacionada con los sitios operatorios, además de encontrar como factores predictivos la obstrucción de vía aérea leve la hipotermia, y como factores de riesgo el sexo, edad, el peso, la administración de opioides intraoperatorios,

Eichenberger menciona que los pacientes con obesidad mórbida presentan significativamente más atelectasias que el paciente sin obesidad. (10, 11)

Schenker y cols. Mencionan que los niveles óptimos de la retención de la ventilación son importantes para facilitar el procedimiento, refiere la lesión del paciente durante la sedación de procedimientos es la depresión respiratoria causada por una sobredosis de fármacos sedantes (12)

Rusca y cols. Estudiaron el efecto de la ventilación no invasiva con CPAP con PEEP de 6 cm H₂O en la inducción y 5 min después de esta, comparado con un grupo control encontrando en la formación de atelectasias y oxigenación a favor del grupo estudio, Herriger y cols., estudiaron dos grupos durante la inducción, a uno de los cuales se le administro CPAP con PEEP de 6 mmHg y encontró que este grupo de pacientes toleraban más la apnea antes de presentar saturación menor de 92% en pacientes bajo anestesia general, Coussa demostró que los pacientes obesos a los que se les aplicaba CPAP durante la inducción y posterior a esta con PEEP de 10 cmH₂O mostraban mejor oxigenación arterial que el grupo control (14, 15, 16)

MATERIAL Y METODOS.

Previa autorización del Comité de Ética en Investigación del Hospital y por consentimiento bajo información del paciente, se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado y comparativo, de Marzo a Mayo del 2013, en sala pre anestésica, quirófano o en unidad de cuidados post-anestésica del Hospital de Ginecología y Obstetricia #3 Centro Médico Nacional la Raza, -con el objetivo general de comparar el efecto de la ventilación no invasiva con CPAP y la ventilación asistida manual más presión positiva intermitente en pacientes sometidos a cirugía ginecológica de legrado uterino.

Se incluyeron en el estudio derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social, de 18 a 40 años de Género Femenino con IMC menor de 30 kg/mt² de estado físico ASA I – III, programados de manera electiva para procedimiento quirúrgico ginecológico de legrado uterino bajo consentimiento firmado, quedaron excluidos del procedimiento los pacientes con antecedente o falla cardíaca, pulmonar, un índice de tabáquico de 20 o mayor (19), o historial de cocinar con biomasa, asma, bronquitis crónica, no contar con ayuno de 8 hrs, choque hipovolémico cualquier grado, historia previa de síndrome migrañoso, pacientes con obesidad, anemia y se eliminaron a los que se les realizo anestesia regional o solicitud del paciente para abandonar el estudio.

Se aleatorizaron los pacientes en dos grupos: El grupo 1 o grupo control; con 30 pacientes a los que se les realizo la técnica transanestésica con ventilación manual asistida intermitente con FiO₂ al 100% y el grupo 2 o grupo estudio; integrado por 30 pacientes a los que se les realizo la técnica de ventilación no invasiva con CPAP con PEEP de 6 a 8 cmH₂O con FiO₂ al 100%.(2, 3, 4, 6, 17)

Previo a la cirugía; en la visita preanestésica, se informó a los pacientes detalladamente sobre la posibilidad de formar parte del estudio. Los que aceptaron firmaron la hoja de consentimiento informado y se les asigno en forma aleatoria a alguno de ambos grupos por medio de 60 bolas de color (30 rojas para el grupo Control y 30 azules para el grupo estudio); de las cuales tomaron una al azar, las de color rojo formaron parte del grupo control y las azules al grupo estudio.

Se tomaron los signos vitales, saturación y gasometría, por el personal de enfermería, a su ingreso a la sala preanestésica se tomaron los signos vitales basales (Fc, PANI) una gasometría arterial y su saturación por oximetría de pulso y fueron registrados.

Las pacientes se premedicaron con midazolam 0.05 mcg/kg 10 min antes del procedimiento, y fentanil 3-5 mcg/kg antes de iniciar el procedimiento, se indujo la anestesia con Propofol a una concentración plasmática calculada de 1 a 1.5 mcg/kg/min y se mantuvo esta concentración hasta terminar la cirugía.

A las pacientes del grupo control se les colocaron puntas nasales a su ingreso a sala a 3 lt/min y posteriormente a la inducción de la anestesia, se asistió la ventilación con mascarilla facial con presión positiva intermitente con FiO₂ al

100% y un flujo de gas fresco de 5 lt/min hasta el término de la cirugía y la recuperación del estado de alerta.

Las pacientes del grupo estudio, la ventilación se proporcionó previo a la premedicación con la mascarilla facial para CPAP, colocándosela a la paciente antes de sujetar las cintas y se dio una pausa de 30 segundos y educándola en su ventilación para que la paciente se adaptara a la mascarilla del aparato de CPAP y esta no ocasionara ansiedad, se colocó una PEEP de 6 a 8 cmH₂O y se mantuvo hasta la recuperación del estado de alerta del paciente (7).

La PANI, FC y SpO₂ se registraron en la inducción, a los 10 min de la inducción y 15 minutos posteriores al cierre del propofol, además de tomarlos a los cinco minutos de su llegada a recuperación, se tomó una segunda muestra de gasometría arterial 10 minutos después de la inducción, y a los 5 minutos de su llegada al área de recuperación (18). Las pacientes fueron trasladadas al área de recuperación en camilla a semifowler a 45 grados y sin oxígeno, a los 5 min de su llegada a la sala de recuperación, posterior a la toma de signos vitales y gasometría a todas las pacientes se les colocó puntas nasales a 3 lt/min, la fluidoterapia se realizó a 4 ml/kg/hr.

La vía aérea y la ventilación se evaluaron en las pacientes además de su estado respiratorio que fue observado y registrado durante el procedimiento. Los niveles de SpO₂ <90% (86% -90%) serán clasificados como hipoxemia leve, y los <85% se clasificarán como hipoxemia severa. (10)

Si Spo₂ disminuyó al menos de 85%, se retiró la mascarilla de CPAP y se asistió la ventilación con oxígeno al 100% y ventilación positiva asistida intermitente. El mismo investigador adjunto, fue quien aplicó en todos los casos la técnica de ventilación. La cual se realizó en posición decúbito dorsal.

ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de variables, se realizará estadística descriptiva con la prueba de t de student y comparación de grupos utilizando χ^2 , donde los resultados con una $p < 0.05$ serán estadísticamente significativos

La información se procesará con el software SPSS versión 17.0. Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas.

RESULTADO

Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado, comparativo, prospectivo, longitudinal en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE): Hospital de Ginecología y Obstetricia (H.G.O) No.3 “Dr. Víctor Manuel Espinosa de los Reyes Sánchez”, Centro Médico Nacional (C.M.N.) “La Raza” durante el periodo comprendido entre el 01 Marzo al 31 de Mayo del 2013, con el objetivo general de comparar el efecto de la ventilación no invasiva con CPAP y la ventilación asistida manual más presión positiva intermitente en pacientes sometidos a cirugía ginecológica de legrado uterino .

Se estudió una población de 60 pacientes programadas de manera electiva para cirugía ginecológica de legrado uterino, todas ellas cumplieron con los criterios de inclusión.

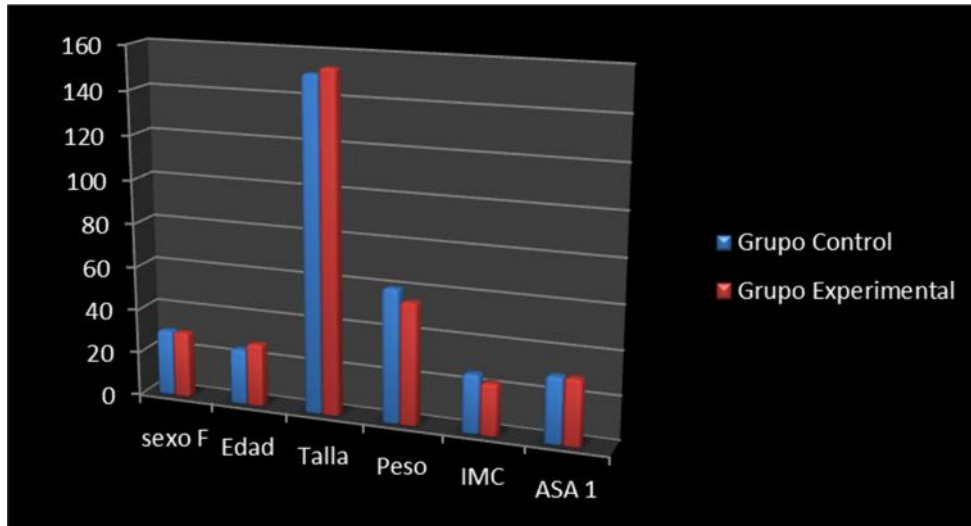
Los resultados registrados en cuanto a las características generales de las pacientes son para el grupo control: en la distribución por edad se obtuvo una edad mínima de 20.11 años, una máxima de 30.09 años y una edad promedio de 25.1 y para el Grupo estudio con una edad de 22.9 y una máxima de 34.1 con una edad promedio de 28.5, todas las pacientes de sexo femenino, para el grupo control talla de 1.51 metros (SD 0.-04) con una mínima de 1.47 metros y máxima 1.55 metros y para el grupo Estudio con una talla promedio de 1.54 metros una mínima de 1.51 y una máxima de 1.57, con un Peso promedio para el grupo control de 60.8 Kg (SD 5.69) un mínimo de 55.11 kg y un máximo de 66.49 kg y para el grupo experimental de Peso 55.5 kg (SD 7.86) con una mínima de 47.64 kg y una máxima de 63.36 kg, con un IMC para el grupo control promedio de 26.6 Kg/mt2 (SD 2.09) un mínimo de 24.51 kg/mt2 y un máximo de 28.69 kg/mt2 y para el grupo experimental de un IMC de 23.41 kg/mt2 con un mínimo de 20.37 kg/mt2 y un máximo de 26.45 kg/mt2, todas las pacientes fueron ASA 1 para ambos grupos (ver tabla 1 y Grafica 1).

Tabla 1

Tabla de datos demográficos

Tabla demográfica			
Grupo Control		Grupo Experimental	p
30 pacientes		30 pacientes	
Sexo F	30	30	
Edad	25.1 (SD 4.99)	28.5 (SD 5.6)	0.308
Talla	1.51 (SD 0.04)	1.54 (SD 0.03)	*0.0073
Peso	60.8 (SD 5.69)	55.5 (SD 7.86)	*0.0038
IMC	26.6 (SD 2.09)	23.41 (SD 3.04)	*0.0000
ASA 1	30	30	

Grafica 1



En el Grupo control los niveles de pulsioximetría en sala preanestésica con un valor promedio de 94.2%, a la inducción fue de 95.76%, durante el periodo transanestésico se registró un promedio de 99.43%, en el periodo post-emersión con un valor promedio de 99.46%, y los niveles promedio de saturación en la unidad postanestésica fueron de 99.46% (Ver Gráfico 2)

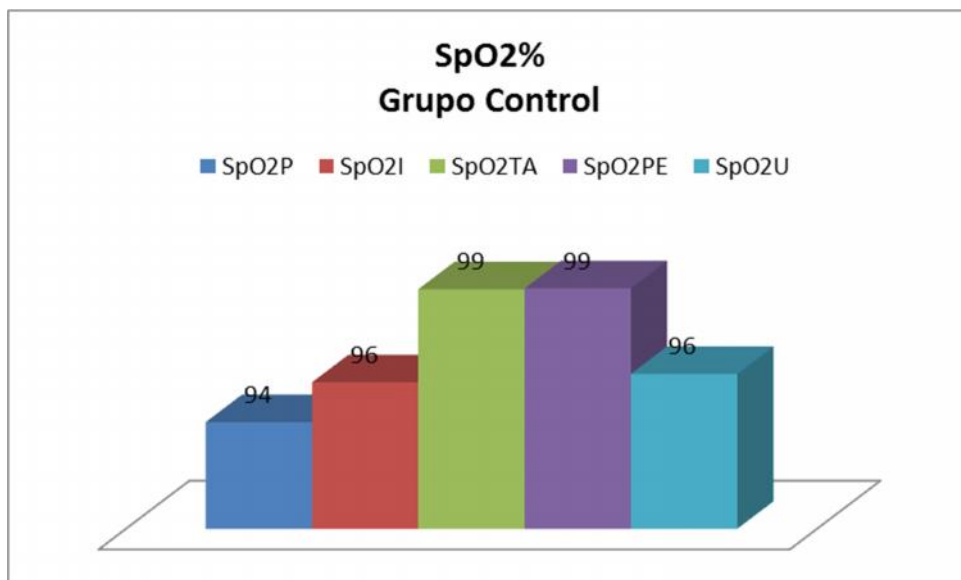


Gráfico 2: Grupo Control, Porcentaje Promedio de SpO2 en las 5 diferentes tiempos de medición. Periodo Preanestésico (SpO2P), Periodo de Inducción (SpO2I), Periodo Transanestésico (SpO2TA), Periodos Post-Emersión (SpO2PE) y saturación en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (SpO2U).

En el Grupo experimental los niveles de pulsioximetría en sala pre-anestésica fueron con un valor promedio de 94.2%, a la inducción fue de 95.76%, durante el periodo transanestésico se registró un SpO2 promedio de 99.43%, en el periodo post-emersión con un valor promedio de 99.46%, y los niveles promedio de saturación en la unidad post-anestésica fueron de 99.46% (Ver Gráfico 3)

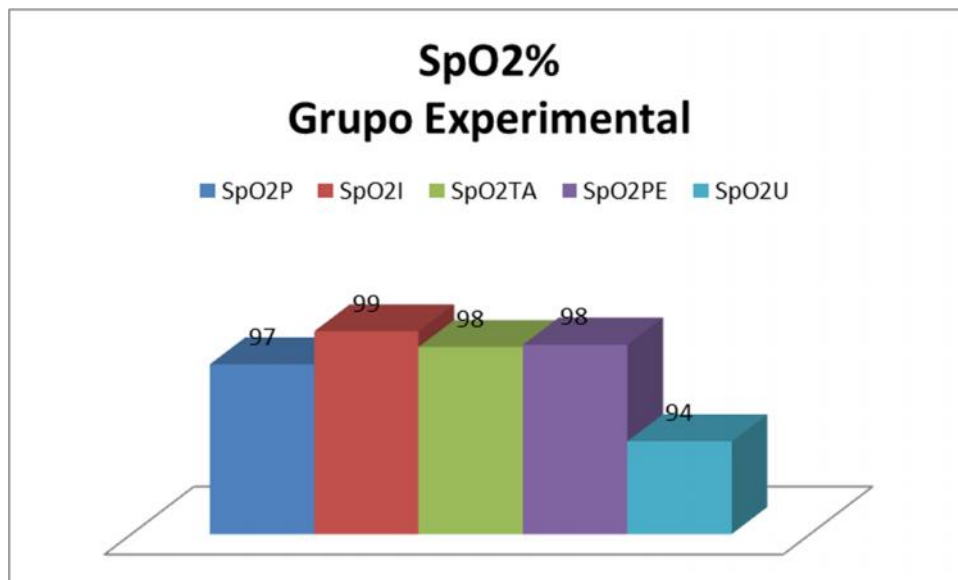


Gráfico 3: Grupo Experimental, Porcentaje Promedio de SpO2 en las 5 diferentes tiempos de medición. Periodo Preanestésico (SpO2P), Periodo de Inducción (SpO2I), Periodo Transanestésico (SpO2TA), Periodos Post-Emersión (SpO2PE) y saturación en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (SpO2U).

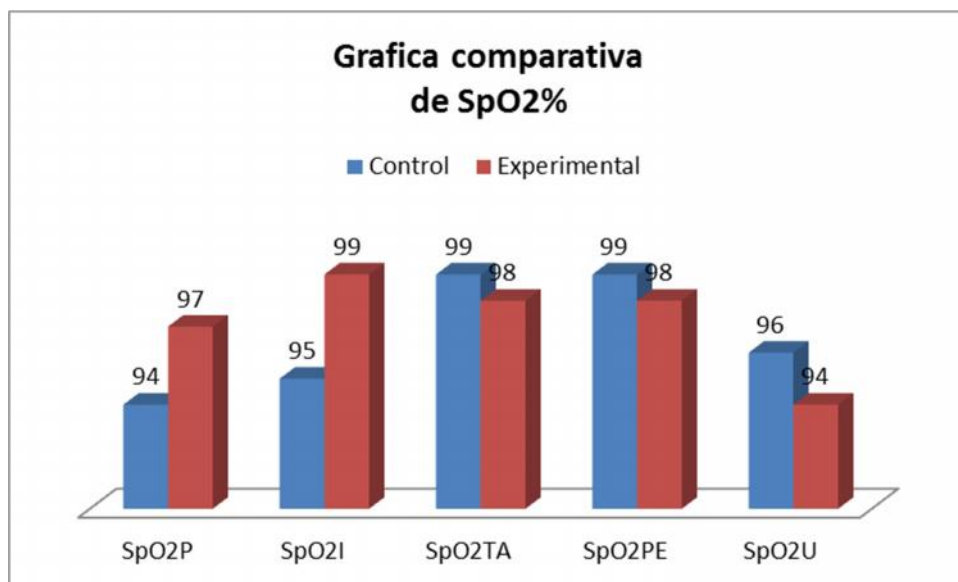


Gráfico 4: Grafico comparativo de los valores de la saturación en ambos grupos con los porcentajes promedio de ambos grupos, Periodo Preanestésico (SpO2P), Periodo de Inducción (SpO2I), Periodo Transanestésico (SpO2TA), Periodos Post-Emersión (SpO2PE) y saturación en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (SpO2U).

Valores de SpO2		
	Grupo control	Grupo experimental
SpO2P	94	97
SpO2I	95	99
SpO2TA	99	98
SpO2PE	99	98
SpO2U	96	94

En cuanto al comportamiento de la presión parcial de oxígeno, esta se midió en tres periodos: Preanestésico (PaO2P), Periodo Transanestésico (PaO2TA) y en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (PaO2U), para el Grupo control el comportamiento de la PaO2 fue: una PaO2P promedio de 93 mmHg con una SD de 10 mmHg, PaO2TA promedio de 264 mmHg y una SD de 14 mmHg y para la medición de PaO2U promedio de 76 mmHg y una SD 4 mmHg (Ver Gráfico 5).

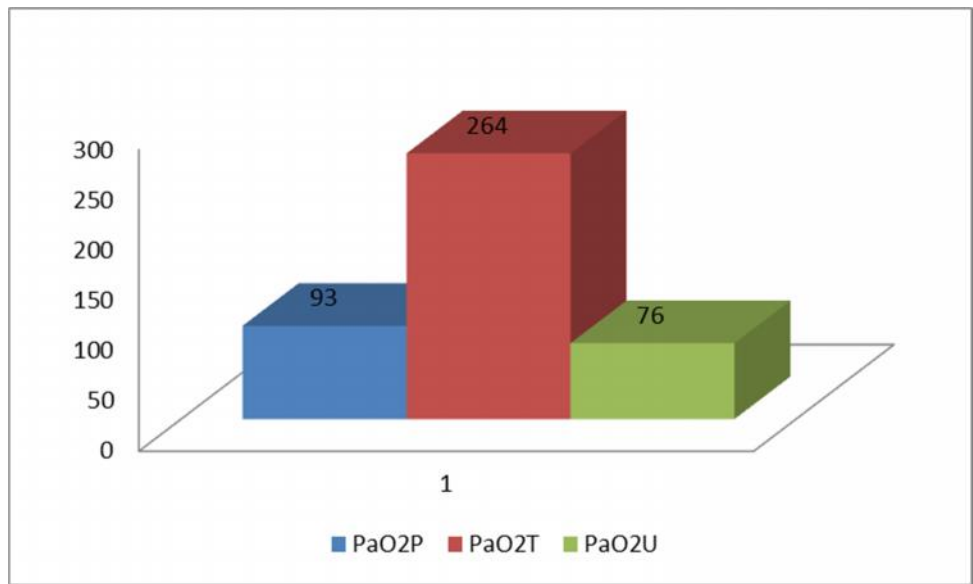


Gráfico 5: Grupo Control, Promedio de PaO2 en los 3 diferentes tiempos de medición. Periodo Preanestésico (PaO2P), Periodo Transanestésico (PaO2TA), y en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (PaO2U).

para el Grupo experimental el comportamiento de la PaO2 fue: una PaO2P promedio de 82 mmHg con una SD de 5 mmHg, PaO2TA promedio de 131 mmHg y una SD de 25 mmHg y para la medición de PaO2U promedio de 71 mmHg y una SD 7 mmHg (Ver Gráfico 6).

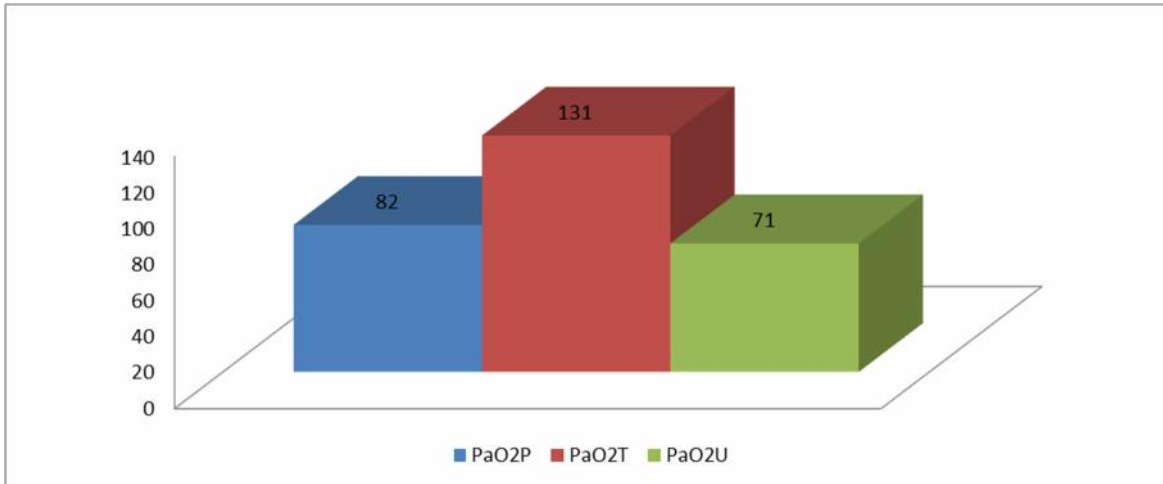


Gráfico 6: Grupo Experimental, Promedio de PaO2 en los 3 diferentes tiempos de medición. Periodo Preanestésico (PaO2P), Periodo Transanestésico (PaO2TA), y en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (PaO2U).

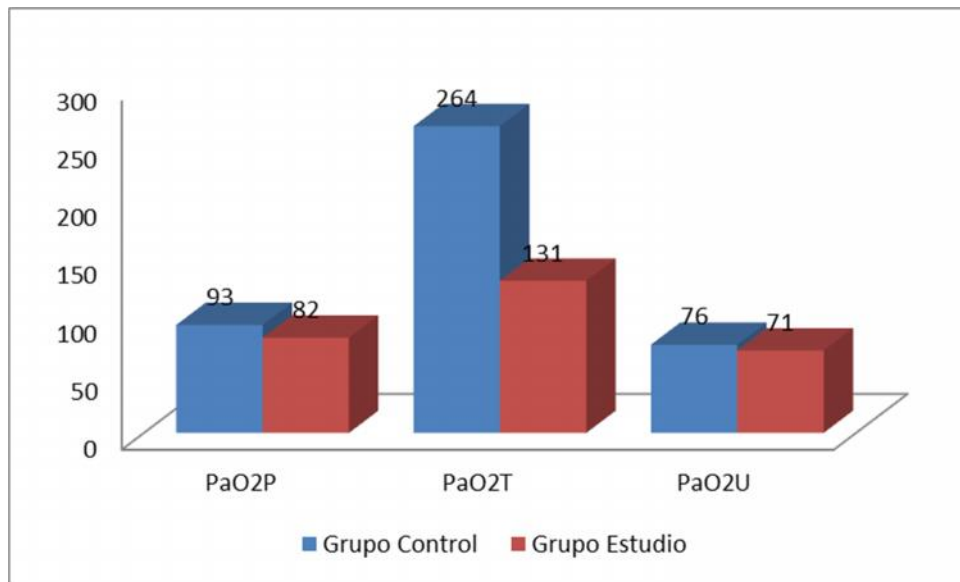


Gráfico 7: Comparación entre los ambos grupos entre su promedio de PaO2 en los tres diferentes momentos, Promedio de PaO2 en Periodo Preanestésico (PaO2P), Periodo Transanestésico (PaO2TA), y en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (PaO2U).

Valores de PaO2		
	Grupo control	Grupo experimental
PaO2P	94	97
PaO2T	95	99
PaO2U	99	98

En cuanto al comportamiento de la presión parcial de bióxido de carbono, esta se midió en tres periodos: Preanestésico (PaCO2P), Periodo Transanestésico (PaCO2TA) y en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (PaCO2U), para el Grupo control el comportamiento de la PaCO2 fue: una PaCO2P promedio de 93 mmHg con una SD de 10 mmHg, PaCO2TA promedio de 264 mmHg y una SD de 14 mmHg y para la medición de PaCO2U promedio de 76 mmHg y una SD 4 mmHg (Ver Gráfico 8)

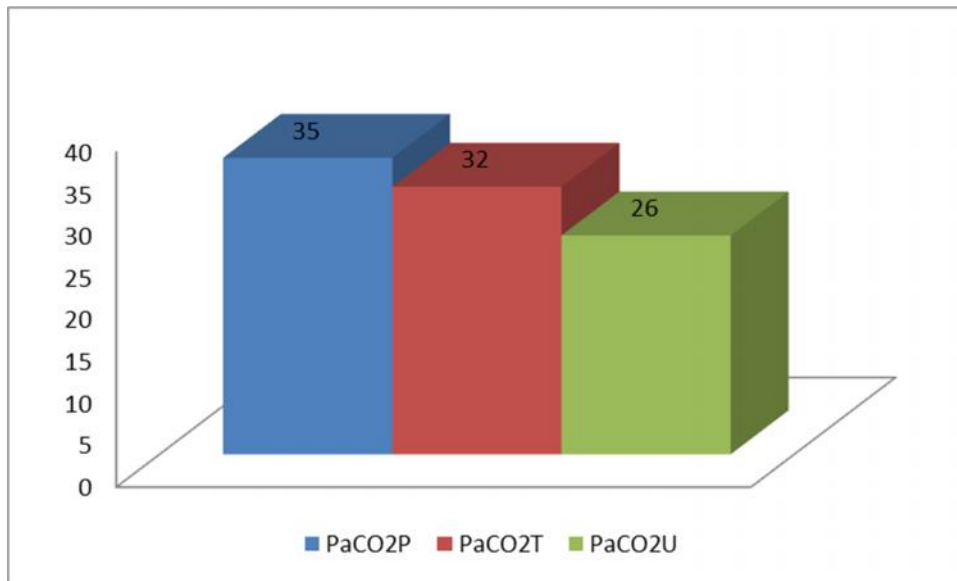


Gráfico 8: Grupo Control, Promedio de PaCO2 en los 3 diferentes tiempos de medición. Periodo Preanestesico (PaCO2P), Periodo Trananestesico (PaCO2TA), y en área de Unidad de Cuidados postanesteticos (PaCO2U).

para el Grupo Experimental el comportamiento de la PaCO2 fue: una PaCO2P promedio de 27 mmHg con una SD de 2 mmHg, PaCO2TA promedio de 39 mmHg y una SD de 6 mmHg y para la medición de PaCO2U promedio de 32 mmHg y una SD 3 mmHg (Ver Gráfico 9)

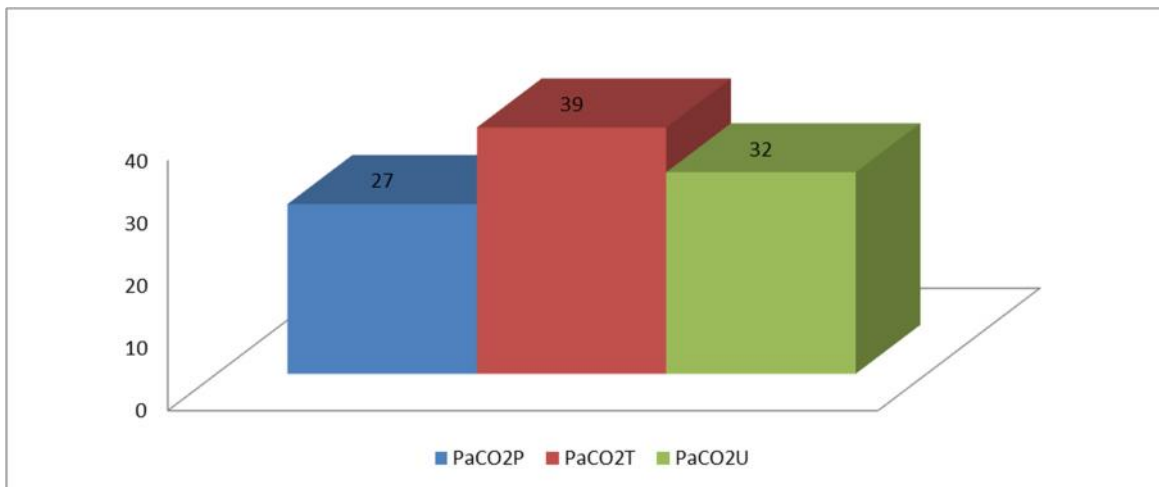


Gráfico 9: Grupo Experimental, Promedio de PaCO2 en los 3 diferentes tiempos de medición. Periodo Preanestesico (PaCO2P), Periodo Trananestesico (PaCO2TA), y en área de Unidad de Cuidados postanesteticos (PaCO2U).

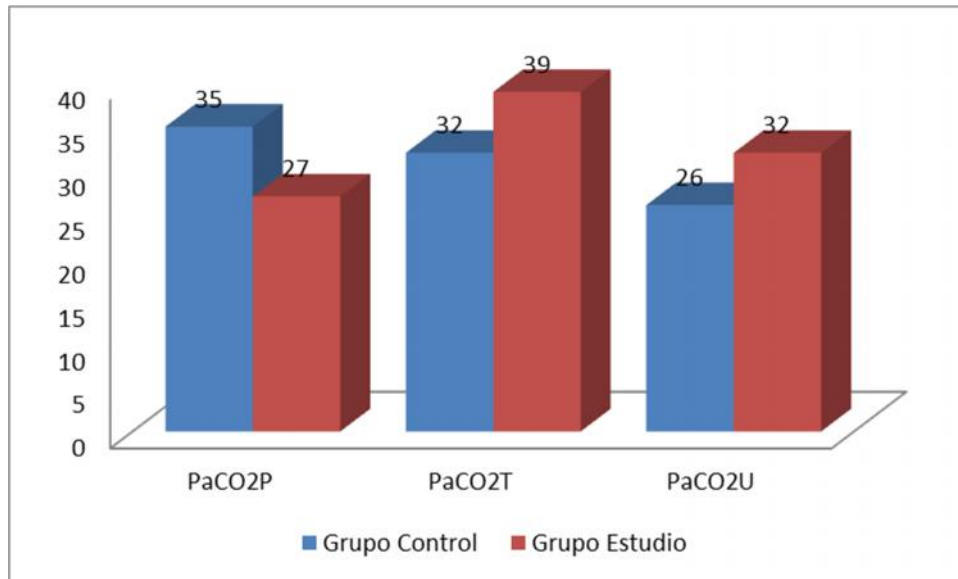


Gráfico 10: Comparación entre los ambos grupos entre su promedio de PaCO₂ en los tres diferentes momentos, Promedio de PaCO₂ en Periodo Preanestésico (PaCO₂P), Periodo Transanestésico (PaCO₂T), y en área de Unidad de Cuidados postanestésicos (PaCO₂U).

Valores comparativos de PaCO ₂		
	Grupo control	Grupo experimental
PaCO ₂ P	94	97
PaCO ₂ T	95	99
PaCO ₂ U	99	98

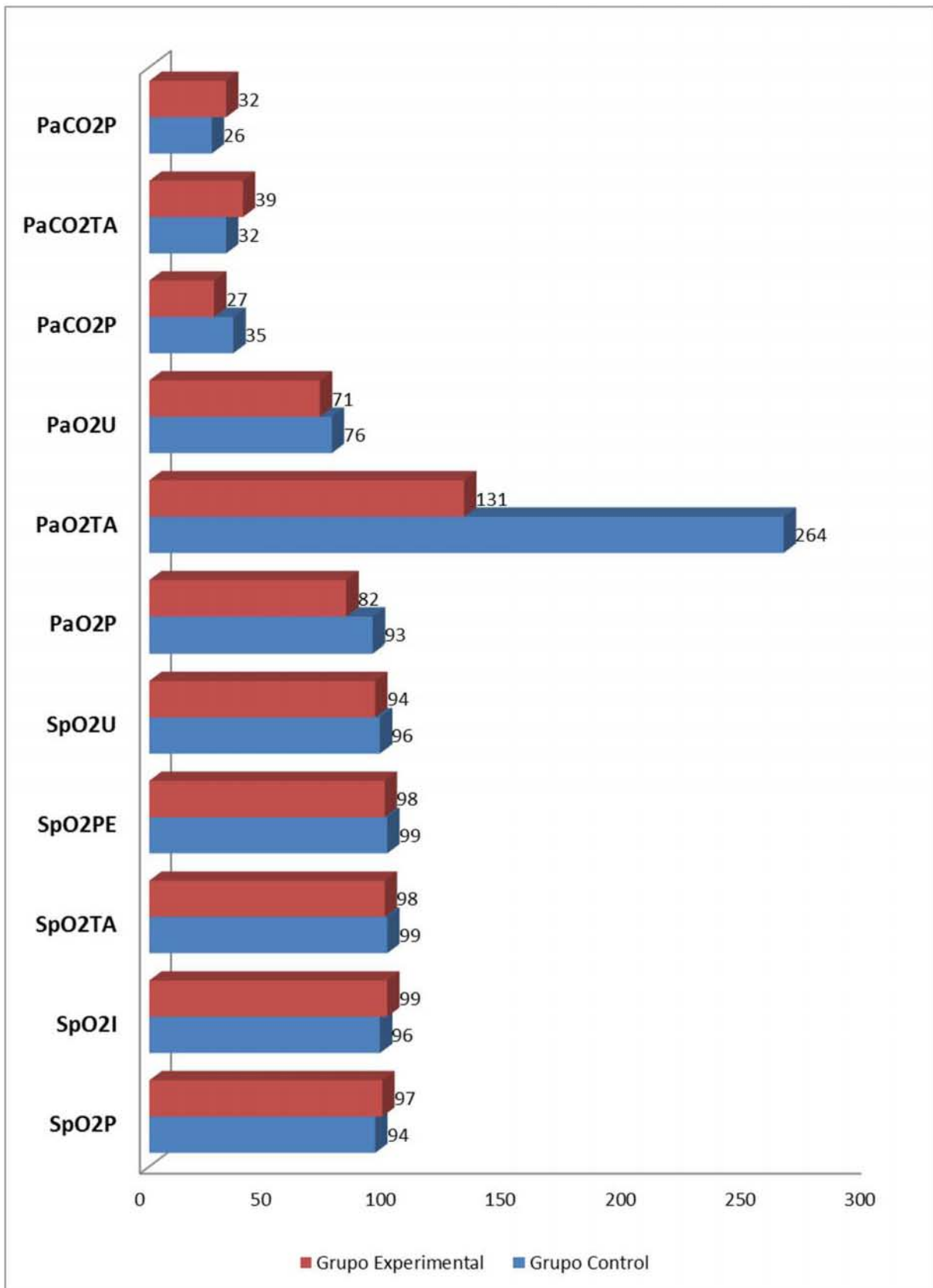


Gráfico 10: Comparación de las variables de oxigenación entre ambos grupos.

Valores comparativos de PaCO2		
	Grupo control	Grupo experimental
PaCO2P	32	26
PaCO2T	39	32
PaCO2U	22	35
PaO2P	94	97
PaO2T	95	99
PaO2U	99	98
SpO2U	94	96
SpO2E	98	99
SpO2TA	98	99
SpO2PE	99	96
SpO2U	97	94

DISCUSIÓN.

Los hallazgos encontrados durante la realización del presente estudio sugieren que el comportamiento en la oxigenación con la ventilación no invasiva con CPAP en la cirugía electiva ginecológica de legrado uterino brinda una oxigenación óptima y adecuada durante el periodo transanestésico, reduciendo la hiperoxia que se observa con el método convencional además de mantener en rangos con menos variabilidad sobre la Presión arterial de Oxígeno (PaO_2) y la Presión Arterial de dióxido de Carbono ($PaCO_2$), los cuales nos indican que existe una adecuada ventilación alveolar durante el procedimiento.

De acuerdo con la bibliografía, la utilización de ventilación no invasiva en anestesia no es algo nuevo, esta ha sido utilizada durante la inducción y posterior a la extubación con resultados favorables, los cuales son de mayor impacto en los pacientes con obesidad y cirugía abdominal alta donde este grupo de pacientes se ven favorecidos por la utilización de la ventilación no invasiva con CPAP, en nuestro estudio se puede observar en las gráficas con las variables de oxigenación que se midieron (SpO_2 , PaO_2 , $PaCO_2$) que estas fueron más favorables en el grupo experimental (Grupo con uso de CPAP), donde se puede observar que la hiperoxia ocasionada por Fio_2 al 100% con un promedio de 264 mmHg para la muestra, del grupo control se evita en el grupo experimental a un y con el hecho de que también se utilizó Fio_2 al 100%, aunque no fue el objetivo del estudio se midió el grado de obstrucción de la vía aérea tomando como grado 1: al paciente que no mostro ninguna obstrucción y no fue necesario hacer alguna maniobra para ventilar, Grado 2: a la paciente que al momento de ventilar se tuvo que reacomodar la paciente ya sea con una hiperextensión o con una subluxación mandibular para poder tener una adecuada entrada y salida de aire, Grado 3: Se le dio a la paciente que se tuvo que colocar un dispositivo mecánico para obstrucción de vía aérea (cánula de Orofaringuea), Grado 4: Como a la paciente a quien no fue posible ventilar, en base a estos datos que se obtuvieron del muestreo, podemos observar que el grado de obstrucción de la vía aérea fue estadísticamente mayor en el grupo control que en el grupo Experimental lo cual es esperado ya que el aparato de CPAP, una de sus indicaciones es precisamente en el trastorno de síndrome de apnea obstructiva del sueño SAOS, aunque clínicamente el promedio de la obstrucción de vía aérea de ambos paciente en ambos grupos fue de 2 es decir que en ambos grupos se tuvo que modificar la posición de la cabeza para poder ventilar adecuadamente a la paciente a un que en el grupo control la SD es de 0.9 es decir el valor mínimo fue de 1.6 y el máximo de 3.4 con un promedio de 2.5, y en el Grupo experimental es de: 1 es decir un valor mínimo de 1.1 y máximo de 3.1 con un promedio de 2.1, además se puede observar que los pacientes en el grupo experimental además de mantener niveles de SpO_2 arriba de los observados en el grupo control se puede también hacer mostrar que los niveles de pCO_2 en sangre arterial son menores en la medición inicial en el grupo experimental es decir ya con la interface de CPAP coloca previa al procedimiento y la inducción anestésica, lo cual nos estaría hablando de una mayor ventilación a nivel alveolar por la re-expansión alveolar provocada por la presión positiva al final de la espiración de la CPAP y durante las dos siguientes

mediciones se puede observar que a pesar de que el paciente se mantiene bajo un grado de sedación adecuado para el procedimiento, los niveles de PaCO₂ no aumentan (Grafica 11)

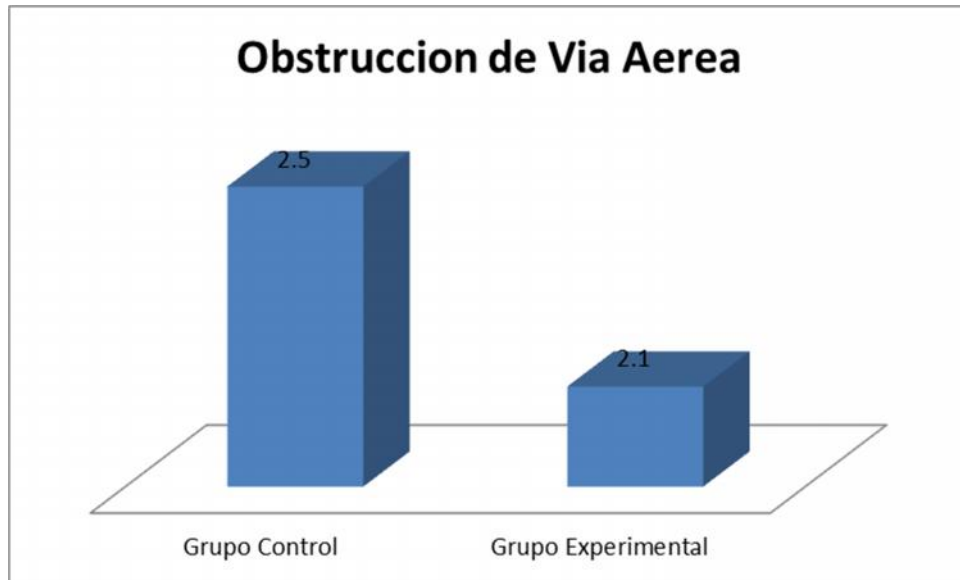


Gráfico 11: Comparacion entre ambos grupos con el grado de obstrucción de la vía aérea.

Además es también importante hacer mención que aunque no son objetivos del estudio la administración de fármaco, se puede constatar que tanto la benzodiazepina como el opioide en ambos grupos fue similar, no siendo así la del fármaco llamado Propofol el cual fue estadísticamente más baja en el grupo experimental (Grafica 12, 13, 14) .

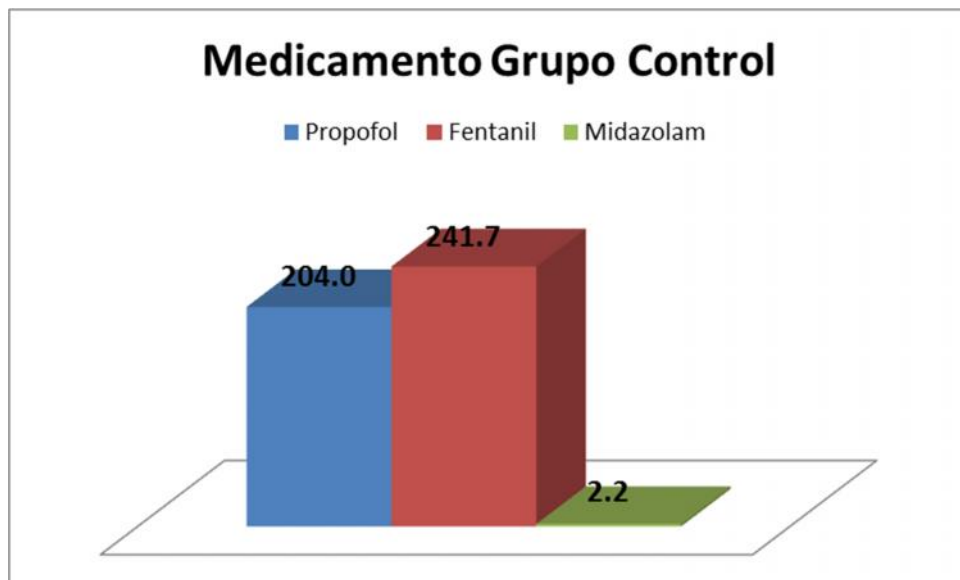


Gráfico 12: Grupo control y el consumo de medicamento.

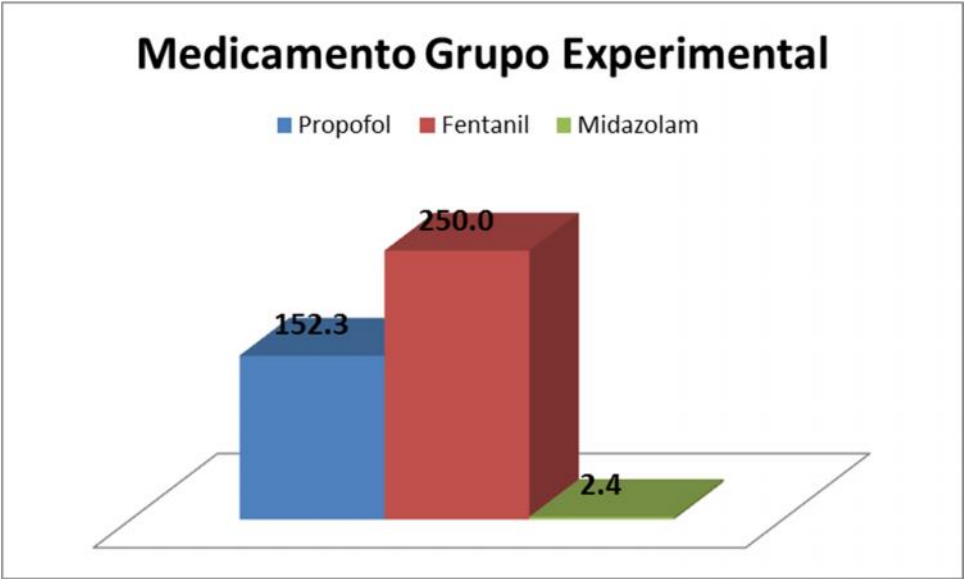


Gráfico 13: Grupo experimental y el consumo de medicamento

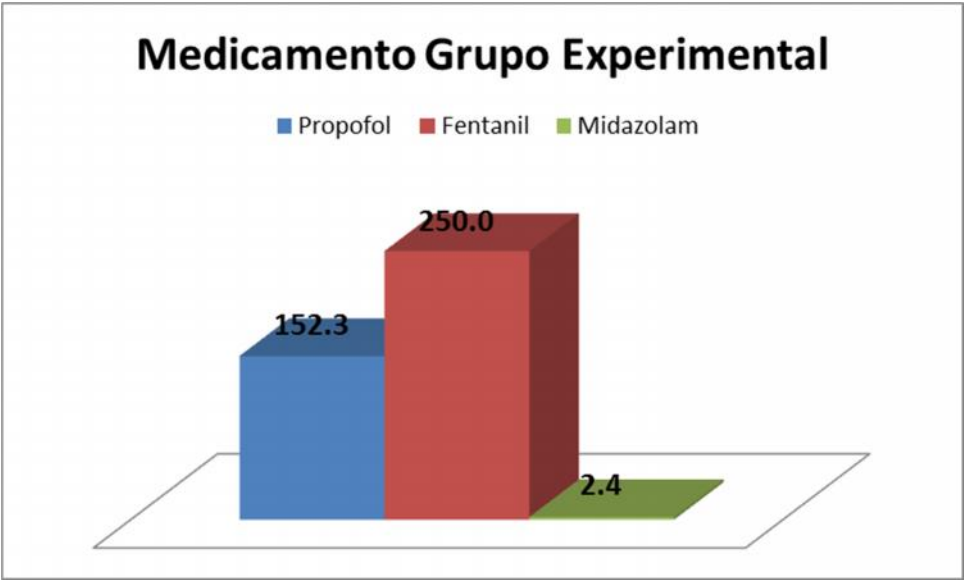


Gráfico 14: Comparacion entre el Grupo control y experimental con el consumo de medicamento

Entre las reacciones adversas que presentaron las pacientes se encuentran: solamente en el 35% de los paciente del grupo experimental se considera un procedimiento totalmente seguro, en el cual no habrá que modificar la posición del paciente ni profundizar la anestesia ni apoyar la ventilación, un 40% de los pacientes del grupo experimental presentaron hipoxemia severa (<85% SpO2) después de la inducción por lo cual fue necesario apoyarla con ventilación manual intermitente y profundizar la anestesia, un 10% de las paciente requirieron aumento de PEEP hasta 8 - 10 mmHg, en ninguna se presentó nausea vomito o cefalea.

Nuevamente aunque no es motivo del estudio se tomaron las mediciones de HCO3 y EB en sangre arterial en los momentos de Preanestesia, Transanestésico y en Unidad de Cuidados Intensivos Postanestésico (HCO3P, HCO3TA, HCO3U, BEP, BETA, BEU) podemos observar el comportamiento del exceso de base en el grupo control el cual tiende a la baja durante el procedimiento y posterior a este (Grafica 15) no así con el Grupo experimental (Grafica 16), se comparan ambos grupos (Grafica 17).

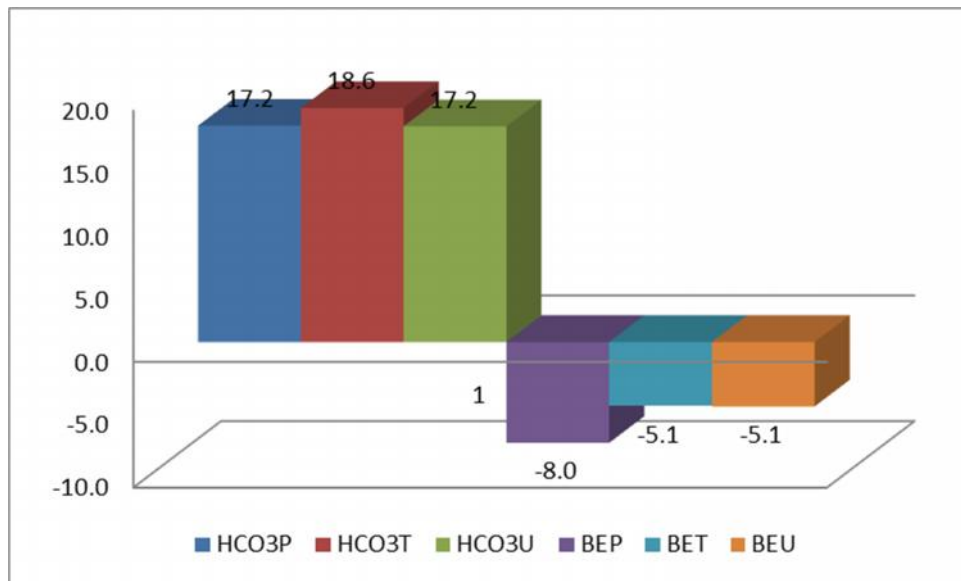


Gráfico 15: Grupo control y comportamiento del bicarbonato con exceso de base

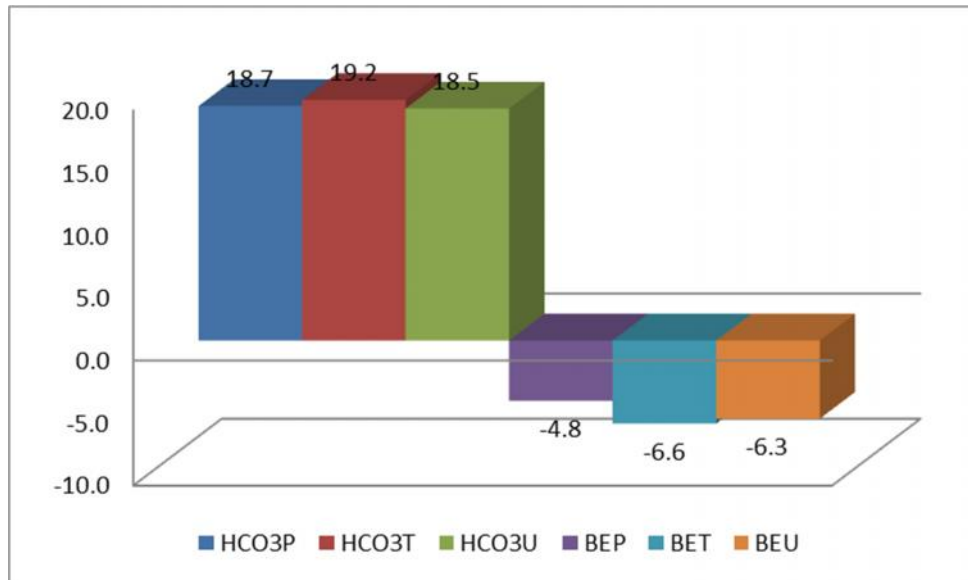


Gráfico 16: Grupo Experimental y comportamiento del bicarbonato con exceso de base

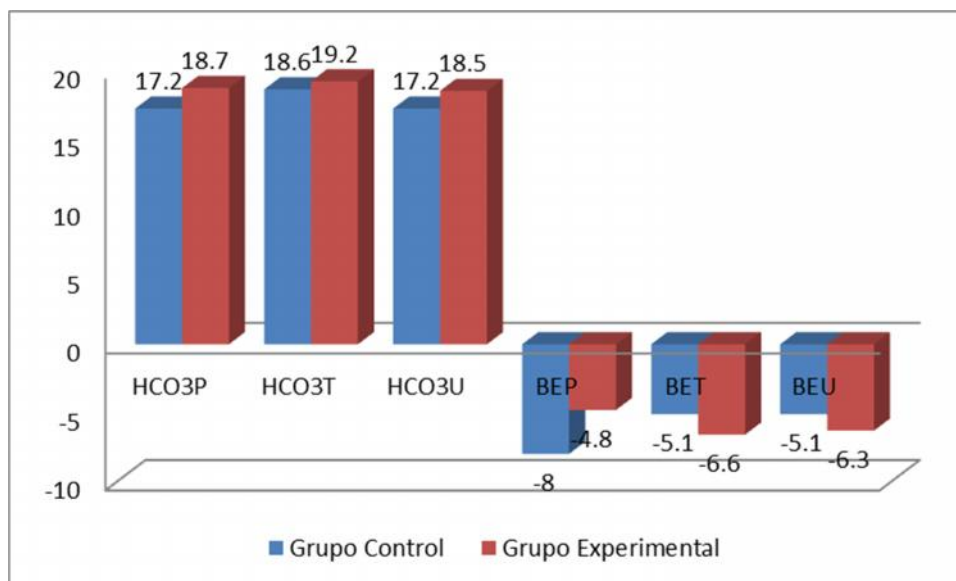


Gráfico 17: Comparacion entre ambos grupos sobre comportamiento del bicarbonato y exceso de base

CONCLUSIONES

Entre las reacciones adversas que presentaron las pacientes se encuentran: solamente en el 35% de los paciente se considera un procedimiento seguro, en el cual no habrá que modificar la posición del paciente ni profundizar la anestesia, en un 40% de los pacientes del grupo experimental presentaron hipoxemia severa ($<85\%$ SpO₂) después de la inducción por lo cual fue necesario apoyarla con ventilación manual intermitente y profundizar la anestesia, un 10% de las paciente requirieron aumento de PEEP hasta 8 - 10 mmHg, en ninguna se presentó náusea vómito o cefalea. La ventilación mecánica no invasiva, se puede considerar como alternativa para mantener ventilado y con buena oxigenación a un paciente bajo cirugía ginecológica de legrado uterino, y en el 35% de los casos esta tendrá un resultado excelente. Al utilizar ventilación no invasiva con CPAP se evita la hiperoxia que se observa con el procedimiento de ventilación manual positiva intermitente con Fio₂ al 100%. Al utilizar ventilación no invasiva con CPAP se puede observar que la saturación durante el periodo preanestésico, inducción y transanestésico, post-emersión y en unidad de cuidados postanestésicos se mantiene con menos variabilidad que en el grupo control.

De las modalidades de ventilación no invasiva se encuentra el BIPAP o modo ST en algunos ventiladores de ventilación no invasiva por lo que se sugiere realizar estudios con esta modalidad ventilatoria evitando la hipoxemia que se presenta durante la inducción de los paciente y manteniendo de esta forma el evitar la hiperoxia con el método convencional, ya que con la ventilación con CPAP los periodos de apnea parecen tolerarse hasta por no más de 2 min.

BIBLIOGRAFÍA

1. Huang YT. Oxígeno Suplementario de: MacIntyre NR, Branson RD. Ventilación Mecánica. 1ra ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2002; 182-198.
2. Shapiro BA, Harrison RA, Cane RD, Kozlowski-Templin R. Hipoxemia y Oxigenoterapia. Aplicación Clínica de los Gases Sanguíneos. 4ta ed. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana S.A.; 1991: 99-130
3. Lumb AB, Wolton LJ. Perioperative Oxygen Toxicity. *Anesthesiol Clin*. 2012; 30: 591-605
4. Willian C, Wilson L, Jonathan L, Benumof. Fisiología y Función respiratoria durante la anestesia. Miller RD, Fleisher LA, Johns RA, Savarese JJ, Wiener-Kronish JP, Young WL. Miller Anestesia. 6ta Ed. España: Elsevier; 2005. 679-722
5. Edmark L, Kostova-Aherdan K, Enlund M. Optimal Oxygen Concentration During Induction Of General Anesthesia. *Anesthesiol* 2003;98:28–33.
6. Wiswell TE, Srinivasan P, Goldsmith JP, Karotkin EH. Ventilación Asistida Neonatal. 1er ed. Bogotá: Distribuna Editorial Médica; 2006: 185-212.
7. Neligan PJ, Postoperative noninvasive ventilation. *Anesthesiol Clin* 2012; 30 (3): 495-511
8. Soto RG, Fu ES, Vila H, Miguel RV. Capnography accurately detects apnea during monitored anesthesia care. *Anesth Analg* 2004; 99 (2): 379–82.
9. Mathes DD, Conaway MR, Ross WT. Ambulatory surgery: room air versus nasal cannula oxygen during transport after general anesthesia. *Anesth Analg* 2001; 93: 917–921
10. Xue FS, Li BW, Zhang GS, Liao X, Zhang YM, Liu JH. The influence of surgical sites on early postoperative hypoxemia in adults undergoing elective surgery. *Anesth Analg* 1999; 88: 213–219.
11. Eichenberger AS, Proietti S, Wicky S, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, et al. Morbid Obesity and Postoperative Pulmonary Atelectasis: An Underestimated Problem. *Anesth Analg* 2002; 95: 1788-1792

12. Schenker Matthew P., Martin Ramon, Shyn Paul B., Baum Richard A., Radiologia intervencionista y anesthesia. *Anesthesiol Clin* 2009; 27: 87–94
13. Sánchez A, Bermúdez M, Buela-Casal G: Evaluación de la memoria a corto plazo en pacientes con apnea del sueño antes y después del tratamiento con CPAP. *Sal Ment.* 2003; 26: 55-61
14. Herriger A., Frascarolo Ph., Spahn D. R., Magnusson L. The effect of positive airway pressure during pre-oxygenation and induction of anaesthesia upon duration of non-hypoxic apnoea. *Anaesthesia.* 2004; 59: 243–247
15. Coussa M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Suter M, Spahn DR, et al. Prevention of Atelectasis Formation During the Induction of General Anesthesia in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2004; 98: 1491–1495
16. Rusca M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Hedenstierna G, Spahn DR, et al. Prevention of Atelectasis Formation During Induction of General Anesthesia. *Anesth Analg* 2003; 97: 1835–1839
17. Luba K, Cutter TW, Supraglottic Airway Devices in the Ambulatory Setting. *Anesthesiol Clin* 2010; 28: 295–314
18. Mathes DD, Conaway MR, Ross WT. Ambulatory Surgery: Room Air Versus Nasal Cannula Oxygen During Transport After General Anesthesia. *Anesth Analg* 2001; 93: 917–921
19. Motoyama EK, Glazener CH. Hypoxemia after general anesthesia in children. *Anesth Analg* 1986; 65: 267–272.
20. Gouin F, Guillen JC. Complicaciones respiratorias postoperatorias. *Enciclopedia Medico Quirurgica.* 2010; 36-422-A-10: 1 - 11
21. Wunderink RG, Jennings SG. Ventilacion no invasiva de: MacIntyre NR, Branson RD. Ventilación Mecánica. 1ra ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.; 2002; 511-524.

ANEXOS.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Registro		Grupo		Fecha	
IMC			SC		
Edad		Talla		Peso	
Dx de ingreso				ASA	
Variable	Pre-anestésica	Transanestesico	Post-anestésica	Grado de OVA	
SO2					
PaO2					
PCO2				Comentario	
pH					
HCO3					
Total de Midazolam		Total de Fentanil		Total Propofol	