



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA

“CAMBIOS EN LA GASOMETRIA ARTERIAL DE LOS PACIENTES CON
OBESIDAD, UTILIZANDO RECLUTAMIENTO ALVEOLAR Y PEEP”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DRA. BERENICE ORTEGA HERNANDEZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGIA

DIRECTOR DE TESIS

DR. RAMON SALVADOR MARTINEZ

2009



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.

DEDICATORIAS:

A Dios:

Por dejarme existir y culminar uno más de mis sueños.

A mi pequeño gran ángel:

Mi hija Sofía, por haber llegado a mi vida la cual has hecho mas dichosa y plena, porque aún sin darte cuenta has perdonado mis momentos de ausencia, regalándome tú hermosa sonrisa al verme llegar, la cual es también mi motivación día a día y me hace fuerte en mis momentos de flaqueza.

A mi esposo y el amor de mi vida Juan Pablo:

Por estar conmigo todos estos años tanto en las buenas como en las malas, por apoyarme a terminar este sueño que has compartido conmigo.

A mis Padres, Virginia y Rubén:

Por educarme de la forma que lo hicieron, por inculcarme los valores que tengo, por confiar en mí, y por no exigirme más que una sola cosa: que sea feliz.

A mis hermanos:

Por compartir conmigo tantas cosas, y por tenerme presente.

A todas aquellas personas que me apoyaron para la realización de este objetivo.

A mis maestros por compartir su sabiduría.

A mis compañeros, por que de una manera u otra nos acompañamos y apoyamos para terminar nuestra meta: terminar la residencia médica.

INDICE

RESUMEN

INTRODUCCION 1

MATERIAL Y METODOS 5

RESULTADOS 8

DISCUSION 16

CONCLUSION 17

BIBLIOGRAFIA 18

RESUMEN

La anestesia general induce a alteraciones en la mecánica respiratoria y en el intercambio gaseoso, observándose principalmente disminución de la PaO₂, y aumento de la PaCO₂. Estos fenómenos son más acentuados en los pacientes obesos. El objetivo del presente estudio es el de evaluar el efecto que tiene la maniobra de reclutamiento alveolar y la PEEP para mejorar los parámetros de la gasometría arterial, en los paciente obesos.

Se estudiaron 40 pacientes distribuidos en 2 grupos, al grupo B se le realizo la maniobra de reclutamiento alveolar seguida de manejo ventilatorio con PEEP a 5cmH₂O. Grupo A al que no se le realizo dicha maniobra y no se continuó manejo ventilatorio con PEEP. Se estudiaron parámetros de la gasometría arterial, tales como PaO₂, PaCO₂, Bicarbonato, pH y exceso base, durante el preanestésico, transanestésico y postanestésico en ambos grupos.

Como resultados se obtuvo, que al comparar los parámetros de la gasometría arterial, la Tc oscilaron entre 0.80 como máximo y 0.000017 como mínimo, de (Tt=2.02, p=0.05).

De acuerdo a los resultados se concluyo que no hay diferencias significativas, en los parámetros de la gasometría arterial, entre los 2 grupos de estudio.

Palabras clave: anestesia general, obesidad, parámetros gasométricos, maniobra reclutamiento alveolar, PEEP.

INTRODUCCION

En las últimas décadas ha habido un aumento progresivo en la prevalencia de la obesidad dentro de la población mundial, siendo esta de aproximadamente el 30% de la población mundial, por lo que la posibilidad de que un paciente obeso sea intervenido quirúrgicamente cada vez es mayor, por ello todo esfuerzo para mejorar el manejo de estos pacientes repercutirá en su seguridad.

Los cambios que ocurren en la anatomía, mecánica y fisiología respiratoria hacen que para el anestesiólogo sea más difícil el manejo anestésico del paciente obeso, dentro de estos cambios podemos mencionar los siguientes: la distensibilidad torácica está reducida, con el consecuente aumento del trabajo respiratorio y la limitación del individuo para responder al aumento de la demanda ventilatoria (1). Las causas son el acumulo de grasa a nivel costal, infra diafragmático e intraabdominal, estos primeros cambios anatómicos alteran la mecánica respiratoria afectando los volúmenes respiratorios principalmente el volumen de reserva espiratorio (VRE) proporcional al sobrepeso, con mantenimiento o incluso aumento del volumen residual, lo que origina una disminución de la capacidad residual funcional (CFR), aumentando el riesgo de formación de atelectasias, por lo consiguiente se producen alteraciones del intercambio gaseoso por dos razones: hay zonas de espacio muerto (aumento de la relación ventilación/perfusión), originadas por las anomalías circulatorias y la vasoconstricción pulmonar hipoxica; y zonas con efecto shunt (disminución de la relación ventilación/perfusión), debido al

colapso alveolar producido por la disminución de la CRF y al aumento del volumen sanguíneo pulmonar (2). La hipoventilación de los pacientes obesos muchas veces esta condicionada por la hipoxia de carácter central y la hipercapnia causada por un problema ventilatorio intrínseco, sumado a la dificultad de respirar de la propia obesidad (3).

Por si fuera poco, las alteraciones respiratorias se agravan con el cambio de postura de sedestación a decúbito supino:

--El desplazamiento cefálico del diafragma hace que la CRF, que en el obeso está muy próxima a la capacidad de cierre (CC), disminuya, por lo que parte del ciclo respiratorio se realiza en el volumen de cierre, favoreciendo la aparición de atelectasias. El riesgo de hipoxemia viene determinado por la disminución de la diferencia alveolo-arterial de oxígeno, que, a su vez, es directamente proporcional a la disminución de la diferencia CRF-CC.

--El aumento de la entrada de sangre en la cavidad torácica sobrecarga el árbol vascular pulmonar con la consiguiente disminución de la distensibilidad pulmonar, lo que agrava aún más el intercambio gaseoso, se ha comprobado que la obesidad incrementa el consumo de oxígeno y la producción de dióxido de carbono. El aumento de la ventilación alveolar intenta compensar este aumento en las demandas, sin embargo en el sujeto con obesidad mórbida suele estar menoscabada por los efectos deletéreos del exceso de grasa en la mecánica respiratoria: distensibilidad respiratoria disminuida, aumento del trabajo respiratorio y del coste energético de la respiración.

Estas situaciones se agravarán cuando el paciente adopte el decúbito supino para la inducción de la anestesia general: mayor descenso de volúmenes y

colapso pulmonar. La anestesia general y la relajación muscular empeoran la mecánica y volúmenes pulmonares, por ello el intercambio gaseoso se afectará gravemente (4). Esto hace que el acto anestésico deba ser planificado con meticulosidad para anticiparse a la aparición de complicaciones. El riesgo perioperatorio es significativamente mayor incluyendo la probabilidad de muerte. También está aumentada la frecuencia de aparición de complicaciones postoperatorias, entre las cuales se pueden citar como las más frecuentes a las infecciones de la herida quirúrgica, las complicaciones pulmonares y las trombosis venosas (5).

La maniobra de reclutamiento alveolar (MRA) es una técnica que utiliza el aumento sostenido de presión en la vía aérea con el objetivo de reclutar unidades alveolares colapsadas, aumentando el área pulmonar disponible para el cambio gaseoso y, consecuentemente, la oxigenación arterial (6).

Bendixen y col en 19651, y más tarde Rothen y col, demostraron que la presión en la vía aérea necesaria para "abrir" un acino colapsado es de aproximadamente 40 cmH₂O. Una vez abierto, el acino necesita de un nivel de PEEP determinado para evitar su re-colapso al final de la espiración. Evidencias recientes indican que una presión de 5 cmH₂O de PEEP mantiene una oxigenación adecuada después de una maniobra de reclutamiento pulmonar en pacientes anestesiados (7).

La MRA puede ser un importante adyuvante en la práctica clínica anestésica, mejorando la oxigenación postoperatoria y deshaciendo atelectasias de pacientes sometidos a anestesia general, lo que interfiere de forma positiva en

la recuperación posanestésica de los pacientes que necesitarían menos suplementación de oxígeno en el postoperatorio y disminuirían (8).

La hipótesis de nuestro trabajo es que los paciente obesos, tienen alteraciones a nivel de la fisiología respiratoria lo cual se puede ver reflejado en alteraciones de los gases sanguíneos principalmente el la presión arterial de oxígeno (PaO_2) y en la presión arterial de dióxido de carbono ($PaCO_2$), por lo que la utilización del reclutamiento alveolar y la PEEP en los pacientes obesos bajo anestesia general, mejorará los parámetros gasométricos. El objetivo de nuestro estudio es demostrar que la utilización de la MRA y la PEEP mejoran los parámetros de la gasometría arterial en los pacientes obesos.

MATERIAL Y METÓDOS

Se estudiaron prospectivamente 40 pacientes obesos, a los que se les realizó anestesia general para cirugía de abdomen abierta, en decúbito supino. Se incluyeron pacientes entre los 18-55 años de edad, ASA II o III, sin antecedentes de enfermedades respiratorias descompensadas. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital General Dr. Rubén Leñero y se obtuvo el consentimiento informado de cada paciente.

Se considero obeso a los pacientes con un índice de masa corporal (IMC) superior a $30 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$, el índice de masa corporal se evaluó de la siguiente manera ($\text{IMC} = \text{peso en Kg dividido por la altura al cuadrado en metros}$).

Se distribuyeron los pacientes en dos grupos en relación a la utilización de la de la maniobra de reclutamiento alveolar y PEEP y a los que no se les utilizó:

- a) Grupo con maniobra de reclutamiento alveolar y PEEP de $5 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($n=20$) pacientes con un IMC entre $30\text{-}40 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.
- b) Grupo a los que no se utilizó la MRA y PEEP, con un IMC entre $30\text{-}40 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$.

Ningún paciente recibió premedicación antes de llegar a la sala de operaciones. Una vez ingresado al quirófano se colocó un catéter 18 G bajo anestesia local en la arteria radial de la mano no dominante, previo test de Allen. Las muestras de sangre arterial se analizaron dentro de los 5 minutos de extraídas, se tomaron nuevas muestras a los 30 minutos de iniciada la cirugía, y la última fue tomada a los 5 minutos de terminada la anestesia.

Después de 3 minutos de preoxigenación con O₂ al 100%, la inducción anestésica se realizó con midazolam de 10-20 mcg/kg, fentanilo de 3-5 mcg/kg, 2-2.5mg kg de propofol. La relajación para la intubación traqueal se obtuvo con 100mcg kg de vecuronio.

El estudio se realizó con los pacientes en posición supina y la cavidad abdominal abierta. Se monitorizaron el ECG, la presión arterial media no invasiva, la presión venosa central, frecuencia cardíaca, la saturación arterial de oxígeno.

Al grupo A previa inducción anestésica, se les realizó preoxigenación con mascarilla facial y O₂ a 3 litros por minuto en 3 minutos, se realizó laringoscopia directa y se colocó sonda Murphy con diámetro interno de acuerdo a edad y sexo se conectó a circuito anestésico circular semicerrado, con los siguientes parámetros ventilatorios: ventilador mediado por volumen a 8 ml por kg/min, frecuencia respiratoria entre 10 y 15 por minuto y relación I:E 1:2.

Al grupo B previa inducción anestésica, se realizó la siguiente maniobra de reclutamiento alveolar MRA: 10 insuflaciones manuales con pico de presión de 40cmH₂O y uso de PEEP a 5 cmH₂O por 2 minutos, seguida de la intubación igual que el grupo A, se conectó a circuito anestésico circular semicerrado, con los siguientes parámetros ventilatorios: volumen a 8 ml por kg/min, frecuencia respiratoria entre 10-15 por minuto, PEEP a 5 cmH₂O.

Para evitar los efectos negativos de las presiones elevadas en la vía aérea se mantuvo al paciente adecuadamente monitorizado y poniendo especial

atención si se presentaban hipotensión arterial o taquicardia durante la MRA, y que no se presentaran cambios de un 20% con respecto a los valores basales, ningún paciente presentó dichas alteraciones.

El análisis estadístico descriptivo de cada variable se realizó mediante el programa de Excell 2007, realizando la obtención de la media, la desviación estándar, el máximo y el mínimo de las variables

. El análisis de la comparación de las variables entre los grupos fue obtenido utilizando la prueba T de student.

RESULTADOS

Se estudiaron 40 pacientes, a 20 se les administro anestesia general, sin MRA y PEEP y a 20 anestesia general con MRA y PEEP, el resto de los datos de los pacientes se observan en la tabla I, uno de los datos más importantes a destacar es que como promedio en ambos grupos de pacientes el grado de obesidad fue de I, de acuerdo al índice de masa corporal, como se observa en la tabla II, y grafica 1.

Tabla I

	SIN MRA Y PEEP	CON MRA Y PEEP
Edad	38.8	42.4
ASA II/III	18/2	17/3
IMC	32.4	32.7
Sexo M/F	8/12	6/14
Colecistectomia	9	7
Funduplicadura		
Nissen	4	4
Plastia umbilical	4	4
Plastia postincisional	3	3
Colocación banda gastrica	0	2

Características de los grupos de pacientes

Fuente, hoja de recolección de datos. En el Hospital General Dr. Rubén Leñero

2008

Tabla II

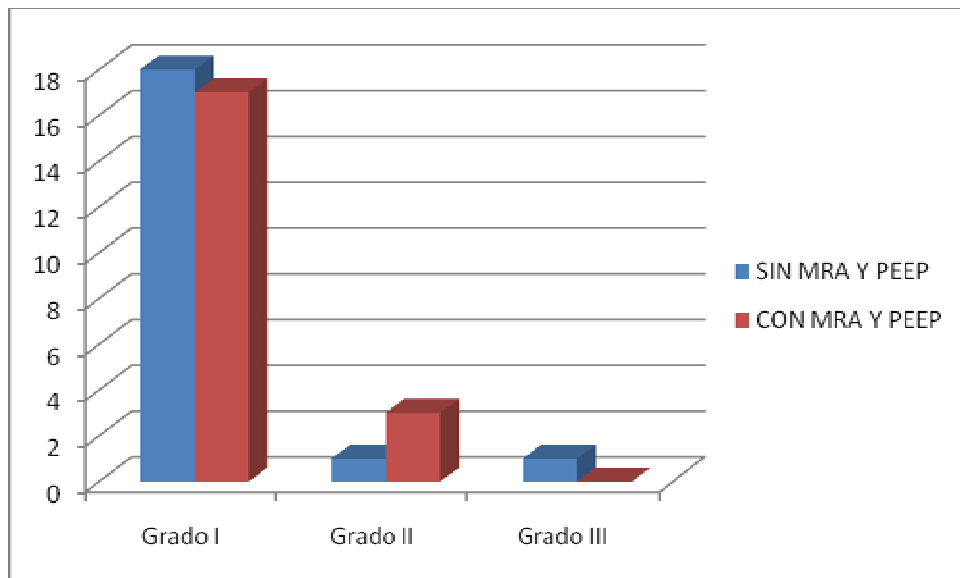
Número de pacientes de acuerdo a grado de obesidad por grupo

Grado de Obesidad	SIN MRA Y PEEP	CON MRA Y PEEP
Grado I	18	17
Grado II	1	3
Grado III	1	0

Fuente expediente clínico, IMC de acuerdo a índice de Quetelet

GRAFICA 1

Número de pacientes de acuerdo a grado de obesidad por grupo



Fuente expediente clínico, IMC de acuerdo a índice de Quetelet

En la tabla III se registraron los valores medios y la desviación estándar de las variables para poder registrar la comparación de los grupos con la prueba de t de student, lo cual nos dio el siguiente resultado:

Tc 0.802 como rango mas alto, y Tc 0.000017 como rango más bajo de entre los grupos por cada variable, para una Tt=2.02 para p=0.05.

Tabla III

Valores medios y desviación estándar de las variables gasométricas y comparación de los grupo mediante la prueba T student

	SIN MRA Y PEEP		CON MRA Y PEEP		PRUEBA T STUDENT
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
PaO2 PA	60.51	5.30	59.88	3.97	0.631
PaO2 TA	87.8	8.41	103.96	7.88	0.000017
PaO2 Post A	68.83	8.43	83.85	10.10	0.000018
PaCO2 PA	42.42	4.96	40.72	4.52	0.259
PaCO2 TA	38.03	6.92	34.87	5.69	0.089
PaCO2Post A	41	5.23	38.95	4.44	0.174
Bicarbonato PA	18.61	2.78	18.16	2.46	0.514
Bicarbonato TA	20.12	2.41	19.31	2.45	0.355
Bicarbonato Post A	19.77	2.46	19.55	2.57	0.802
Exceso base PA	2	2.04	1.5	1.81	0.358
Exceso base TA	1	2.37	1	1.75	0.299
Exceso base Post A	1	1.74	1	1.84	0.746
pH PA	7.39	0.048	7.40	0.04	0.622
pH TA	7.30	0.043	7.31	0.02	0.545
Ph Post A	7.37	0.041	7.38	0.04	0.686

Fuente gasometría arterial, tabulado con Excel.

Dentro de los parámetros de la gasometría arterial, en el periodo preanestésico, transanestésico y postanestésico, como lo son la PaO₂, la PaC₂, bicarbonato, exceso base y ph, la diferencia mas notable la muestra la PaO₂ en el periodo transanestésico, dando una media para los pacientes que no se sometieron a la MRA y PEEP de 87.8 y la media para los que si se realizo dicha maniobra fue de 103.96 para la variable mencionada como se muestra en la tabla IV y la grafica 2, y que se muestra con mayor detalle en la tabla V y grafica 3.

TABLA IV

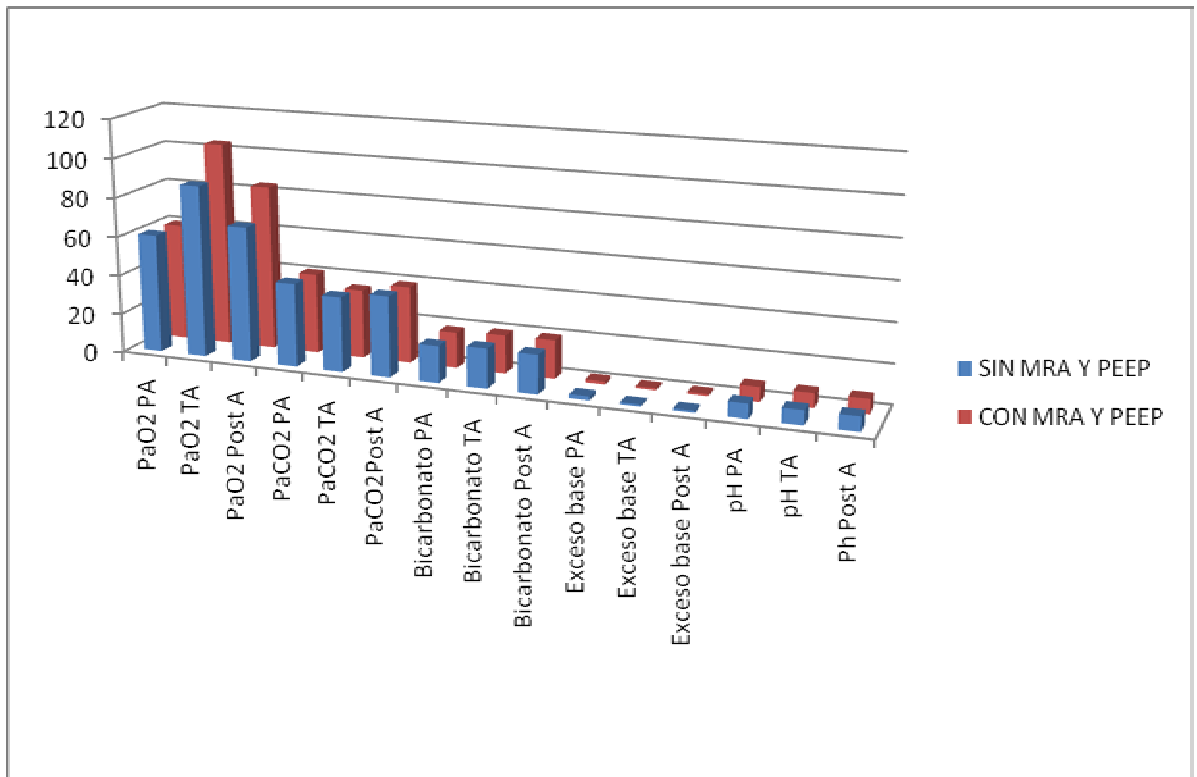
Media de las variables, de cada grupo

	SIN MRA Y PEEP	CON MRA Y PEEP
PaO ₂ PA	60.51	59.88
PaO ₂ TA	87.8	103.96
PaO ₂ Post A	68.83	83.85
PaCO ₂ PA	42.42	40.72
PaCO ₂ TA	38.03	34.87
PaCO ₂ Post A	41	38.95
Bicarbonato PA	18.61	18.16
Bicarbonato TA	20.12	19.31
Bicarbonato Post A	19.77	19.55
Exceso base PA	2	1.5
Exceso base TA	1	1
Exceso base Post A	1	1
pH PA	7.39	7.4
pH TA	7.3	7.31
Ph Post A	7.37	7.38

Fuente gasometría arterial, tabulado Excell

GRAFICA 2

Diferencia de la media en las variables de cada grupo.



Fuente; gasometría arterial y tabulado por Excell

TABLA V

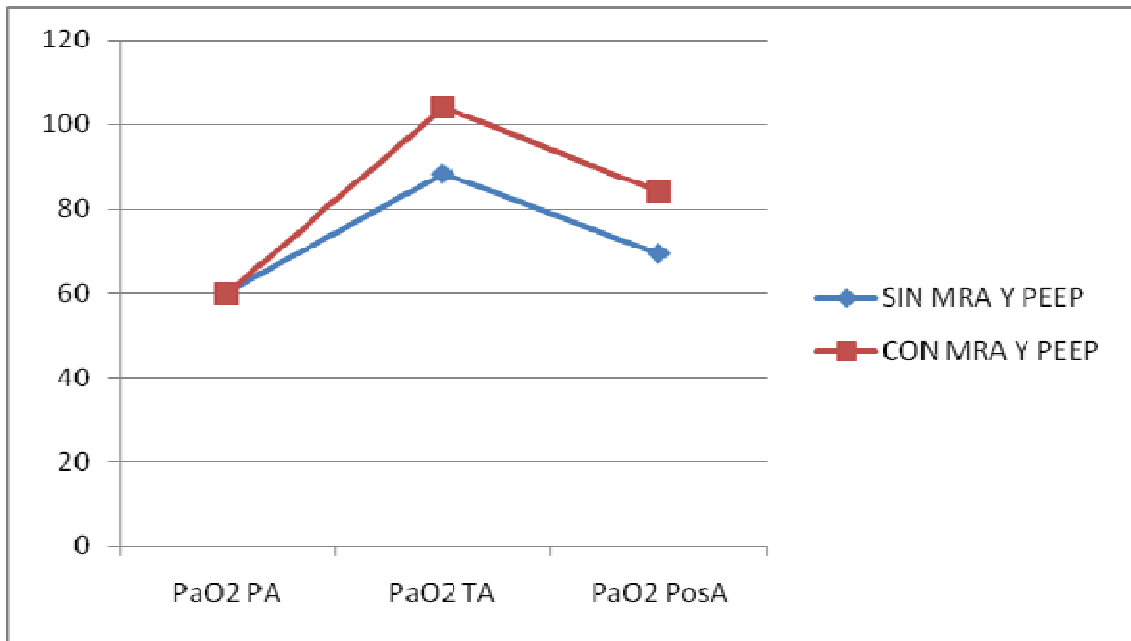
Relación de medias de la PaO₂, comparando los grupos

	SIN MRA Y PEEP	CON MRA Y PEEP
PaO ₂ PA	60.51	59.88
PaO ₂ TA	87.8	103.96
PaO ₂ Post A	68.83	83.85

Fuente gasometría arterial tabulado Excell

GRAFICA 3

Diferencia entre las medias de PaO₂ entre los grupos

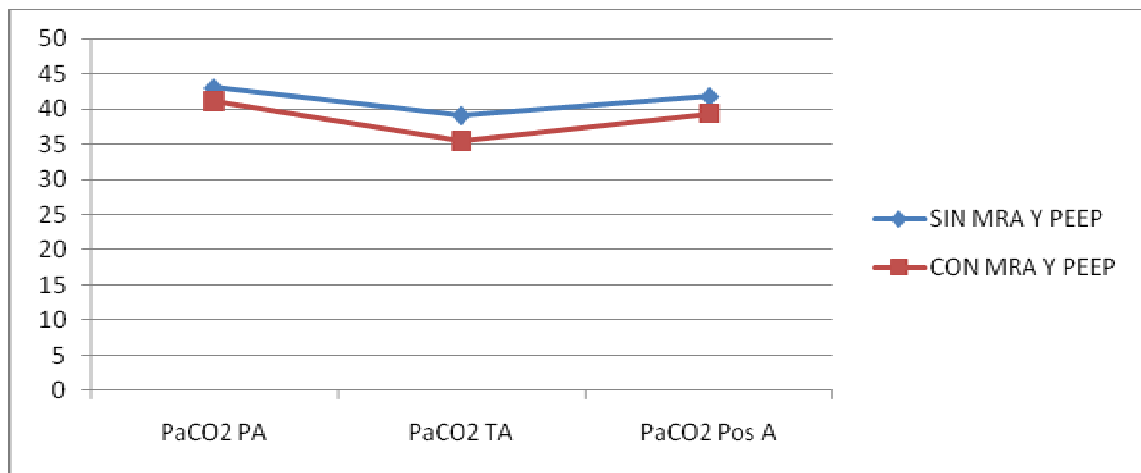


Fuente tabla V, tabulado con excell.

El resto de los parámetros de la gasometría, no tienen diferencia relevante como lo muestra la grafica 4 y 5.

GRAFICA 4

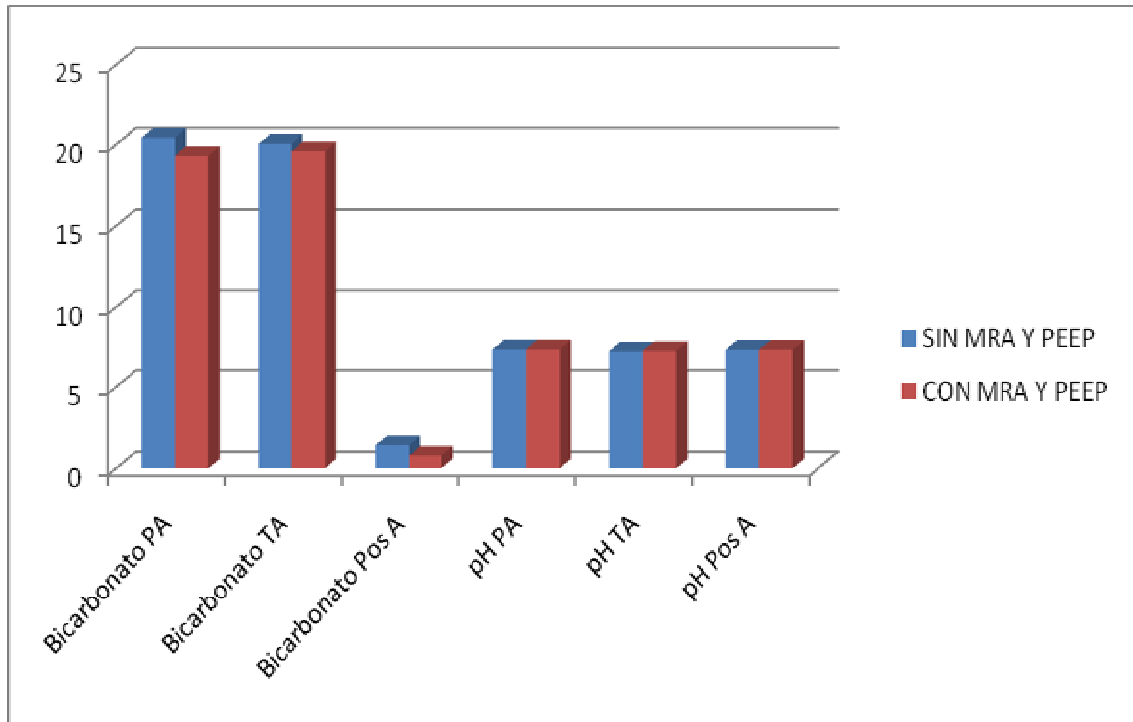
Diferencia de la PaCO₂ en los diferentes periodos anestesicos entre los grupos



Fuente gasometría arterial, tabulado por Excell

GRAFICA 5

Diferencia del resto de los parámetros gasométricos entre los grupos



DISCUSIÓN:

La MRA tiene como objetivo mejorar los cambios gaseosos a través del reclutamiento máximo de las unidades alveolares, proporcionando una ventilación más homogénea del parénquima pulmonar. La MRA estabiliza la permeabilidad alveolar que entonces, debe ser mantenida con niveles adecuados de PEEP, o sea, con presiones menores de aquellas que son necesarias para el reclutamiento.

Cabe destacar que aunque la bibliografía menciona que no existen diferencias cuantitativas en las alteraciones respiratorias entre obesos y obesos mórbidos, en nuestro estudio el 87% de nuestra población tuvo obesidad grado I, lo cual no permitió comparar con una mejor trascendencia esta teoría.

CONCLUSION.

De acuerdo a la prueba T de student, y a los resultados obtenidos, la hipótesis de investigación se rechaza ya que no hay diferencias significativas entre las variables y entre los grupos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barash Cullen, anestesia clínica volumen II (anestesia en obesidad), pág 1145-1153.
2. Consenso SEEDO'2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). *Med Clin(Barc)* 2000; 115: 587-597.
3. Friedman JM. A war to obesity, not the obese. *Science* 2003; 299: 856-858.16.
4. 12. Marik P y Varon J: The obese patient in the ICU. *Chest*, 1998, 113(2):492-498.
5. Adams JP y Murphy PG: Obesity in anesthesia and intensive care. *Br J Anaesth*, 2000, 85(1):91-108.
6. Friedman JM: A war to obesity, not the obese. *Science*, 2003, :856-858.
7. Villamil Cendales Andrea Paola , MD. Manejo anestésico del paciente obeso, *Revista Colombiana de anestesiología* 34:41, 41-48,2006.
8. Formiguera X. Obesidad: concepto, clasificación y métodos de valoración. En: Foz M, Formiguera X. Obesidad. Barcelona. Harcourt Brace. 1998. p. 1-23.
15. Luciana Oliveira Gonçalves 1; Domingos Dias Cicarelli, TSA Maniobra de Reclutamiento Alveolar en Anestesia: Como, Cuando y Por Qué Utilizarla *Rev Bras Anesthesiol* 2005; 55: 6: 617 - 621