



**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 POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA

**“COMPLICACIONES PULMONARES EN PACIENTES OBESOS BAJO
ANESTESIA GENERAL CON VENTILACIÓN MECÁNICA CONVENCIONAL
VERSUS MANIOBRAS DE PROTECCIÓN PULMONAR”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR
DRA. CLAUDIA INÉS ORTÍZ JUÁREZ

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

DIRECTOR DE TESIS
DR. OSCAR CASTREJON ISLAS

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**"COMPLICACIONES PULMONARES EN PACIENTES OBESOS BAJO
ANESTESIA GENERAL CON VENTILACIÓN MECÁNICA CONVENCIONAL
VERSUS MANIOBRAS DE PROTECCIÓN PULMONAR"**

DRA. CLAUDIA INÉS ORTÍZ JUÁREZ

Vo. Bo.

DRA. MARIA MARICELA ANGUIANO GARCIA

PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ANESTESIOLOGÍA.

Vo. Bo.

DR. ANTONIO FRAGA MOURET

DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN.

COMPLICACIONES PULMONARES EN PACIENTES OBESOS BAJO
ANESTESIA GENERAL CON VENTILACIÓN MECÁNICA CONVENCIONAL
VERSUS MANIOBRAS DE PROTECCIÓN PULMONAR.

DRA. CLAUDIA INÉS ORTÍZ JUÁREZ

Vo. Bo.

DR. OSCAR CASTREJON ISLAS

DIRECTOR DE TESIS

MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA DEL

HOSPITAL GENERAL DR. RUBEN LEÑERO

AGRADECIMIENTOS

Sabiendo que mis sueños, esfuerzos y logros son también suyos y por ustedes, no existen palabras para agradecer a Dios, mis padres, hermanas, mi novio, mis maestros, compañeros y pacientes, quienes me acompañaron en este camino, cuyo final se refleja en este trabajo.

INDICE :

I .RESUMEN

II .INTRODUCCIÓN.....1

III .MATERIAL Y MÉTODOS.....14

IV .RESULTADOS.....19

V .DISCUSIÓN.....28

VI .CONCLUSIONES.....30

VII .REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....31

RESUMEN

OBJETIVO: Comparar la frecuencia de aparición de complicaciones pulmonares entre el manejo de la ventilación mecánica convencional y ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar en pacientes obesos bajo Anestesia General.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se incluyeron 40 pacientes obesos, entre 18 y 50 años de edad, de ambos sexos, con obesidad ($IMC \geq 30$), estado físico ASA II-III, sin patología pulmonar preexistente, con patología quirúrgica abdominal, que requieran Anestesia General y que hayan aceptado participar en el estudio.

RESULTADOS: En este estudio se encontró que la Ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar (utilizando Volumen Tidal de 6ml/kg de peso (ideal), PEEP de 8 cmH₂O, FiO₂: 60%) disminuye la frecuencia de complicaciones pulmonares durante el periodo transanestésico y postanestésico, en el caso específico de Lesión pulmonar en el periodo transanestésico ($p=0.00008$) y en el periodo postanestésico ($p=0.05$), basado en el índice de oxigenación obtenido por gasometría. En cuanto a la frecuencia de aparición de Atelectasias diagnosticadas por

Radiografía de tórax se encontró también que la Ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar disminuye la aparición de las mismas en el periodo postanestésico (p=0.001.)

CONCLUSIÓN: La ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar reduce la frecuencia de complicaciones pulmonares en pacientes obesos bajo Anestesia General al ser comparada con ventilación mecánica convencional, con una diferencia estadísticamente significativa, corroborándose así la hipótesis propuesta en este estudio. En específico la frecuencia de aparición de Atelectasias disminuye significativamente con el empleo de ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar con una diferencia estadísticamente significativa.

PALABRAS CLAVES: Obesidad, Complicaciones, Ventilación mecánica convencional, Ventilación con maniobras de protección pulmonar.

INTRODUCCIÓN

Durante el ejercer diario del Anestesiólogo en quirófano, está el otorgar como Técnica anestésica la Anestesia General (AG) a aquellos pacientes que dado el tipo de cirugía y condiciones inherentes del paciente así lo requieran, para esto es indispensable recurrir a la ventilación mecánica que por ser una técnica invasiva, conlleva riesgos que pueden ocasionar lesiones pulmonares más graves de las ocasionadas por la enfermedad primaria. Debido a la alta incidencia de lesiones originadas por la ventilación mecánica, los objetivos fundamentales al proporcionar un modo de ventilación mecánica es mantener volúmenes corrientes bajos y presiones transpulmonares bajas, buscando mejorar la oxigenación, evitando la retención grave de CO₂ y permitiendo la apertura pulmonar, limitando el colapso y condensación pulmonar, que evite de manera secundaria mayor lesión pulmonar.¹

Dentro de los mecanismos de lesión pulmonar se pueden citar los siguientes: Lesión estructural, en la que la sobredistensión pulmonar y el choque cíclico de la paredes alveolares ocasionan formación de membranas hialinas,

enfisema intersticial y pseudoquistes alveolares; la alteración del agente tensoactivo, lo cual ocasiona aumento en la tensión superficial de la membrana alveolo capilar, y aumento del gradiente de presión transpulmonar capilar y fuga de líquido hacia el insterticio pulmonar y alveolar, con la consecuente congestión alveolar; y activación de inflamación local y sistémica, ya que la ventilación mecánica permite la activación del fenómeno de mecanotransducción que permite que la intensidad de las fuerzas de presión requeridas para la apertura alveolar se transformen en señales intracelulares para la síntesis de las moléculas proinflamatorias, que actúan de manera local y sistémica.¹

En general una complicación postoperatoria se define como una segunda enfermedad, inesperada, que ocurre hasta 30 días después de una intervención quirúrgica, alterando el cuadro clínico del paciente, y que requiere una intervención terapéutica, en específico las complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) ocurren dentro de las primeras 24 horas, teniendo una incidencia bastante variable, del 10 al 80%, dependiendo de la población estudiada, de la definición adoptada para complicación y de

la presencia de factores de riesgo inherentes al propio paciente; entre las más frecuentes se encuentran la atelectasia, las infecciones traqueobronquiales, las neumonías, el Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda (SIRA), la ventilación mecánica prolongada y el broncoespasmo.²

En particular las atelectasias se consideran la principal causa de hipoxemia intraoperatoria apareciendo en los primeros minutos de iniciada la Anestesia General afectando a cerca del 90% de los pacientes^{3,4}, estas se localizan fundamentalmente en las zonas dependientes del pulmón y afectan hasta a un 5-6% de este, incrementándose hasta en un 50% en determinadas cirugías⁵; en promedio se presentan en un 2-4% de las cirugías electivas torácicas o abdominales y aumenta el porcentaje al 20% en la cirugía urgente.⁴ Generalmente son poco relevantes, ya que desaparecen en su gran mayoría tras las primeras 24 horas de postoperatorio pero en determinadas circunstancias estas atelectasias permanecen durante días después de la cirugía, ocasionando mayor morbilidad de los pacientes quirúrgicos, especialmente los obesos o los postoperados de cirugía cardiorrespiratoria y abdominal, aunque esta progresión no se

haya probado de forma concluyente. Además, las atelectasias y el edema pulmonar están detrás del 15% de los reingresos de pacientes a unidades de cuidados críticos.⁴ Se pueden distinguir tres mecanismos como los principales contribuyentes en la formación de Atelectasias: por compresión, por absorción y por disminución del surfactante, además de factores clínicos como el tipo de anestesia, la duración, la posición quirúrgica, la obesidad, la edad, el hábito corporal o las enfermedades pulmonares previas pueden de alguna forma influir en la aparición y/o la perpetuación del colapso pulmonar.⁵

Dentro de los factores favorecedores del desarrollo de complicaciones específicas como las atelectasias se encuentran: FiO_2 elevada ya que la utilización de una FiO_2 elevada, tanto durante la inducción anestésica como durante la cirugía o antes de la extubación, favorece el desarrollo de atelectasias por absorción y de shunt, y puede empeorar el intercambio gaseoso; la selección del volumen corriente y parámetros ventilatorios ya que en pacientes con SIRA, se recomienda el empleo de volúmenes corrientes bajos, pero en ausencia de lesión pulmonar, esta estrategia podría favorecer el aumento de las atelectasias,

especialmente en caso de no emplearse PEEP (positive end expiratory pressure 'presión positiva al final de la espiración'); la obesidad que aunque sólo se ha podido establecer una correlación lineal débil entre el índice de masa corporal y el desarrollo de atelectasias, la Capacidad Residual Funcional es menor en obesos y la presión abdominal es mayor y ambos factores favorecen el colapso alveolar, además se ha demostrado el predominio de atelectasias en poblaciones quirúrgicas obesas respecto a pacientes sin sobrepeso y su mayor repercusión debido a la menor reserva para la hipoxemia, por lo que constituyen un grupo de pacientes en los que la prevención del colapso es muy importante. En cuanto al análisis de gases en sangre arterial (GSA) en pacientes obesos, estos se encuentran con frecuencia alterados y dicha anomalía es proporcional al IMC, en específico dos mecanismos fisiopatológicos principales pueden explicar estas anomalías del intercambio gaseoso: un desequilibrio ventilación perfusión, responsable de hipoxemia aislada y una hipoventilación alveolar, responsable del denominado «síndrome obesidad hipoventilación» (SOH).⁴ En general la obesidad se clasifica en términos de severidad a partir del índice de masa corporal (IMC) medido en kg/m², en moderada (IMC 30-

35), severa (IMC 35-40) y masiva o mórbida (IMC > 40 kg/m²); otros factores favorecedores de Atelectasias son el tipo de anestesia ya que como se ha mencionado, las atelectasias se producen tras la inducción de la anestesia y no con el paciente despierto, tanto con los anestésicos inhalatorios como con los intravenosos, en general, todos los anestésicos a dosis elevadas atenúan la actividad de la musculatura respiratoria, pero incluso a dosis bajas pueden producir depresión respiratoria y alterar la conducción neurológica a la musculatura respiratoria; la edad que aunque no parece ser un factor clave, en los niños las atelectasias son muy frecuentes debido a que presentan menor CRF, mayor distensibilidad de la caja torácica, movimientos paradójicos de la caja costal en respuesta a la contracción diafragmática y a que tienen un volumen de cierre mayor, dato relevante es que la aplicación de PEEP de 5cm de H₂O es capaz de reclutar unidades alveolares en niños y promover la desaparición de áreas con atelectasias, además con el aumento de la edad, se incrementan los fenómenos de cierre precoz de la vía aérea pequeña y de aumento de las áreas de relación V/Q bajas, lo que dificulta la formación de atelectasias de compresión, pero podría predisponer a las formadas por absorción; el tipo de

cirugía ya que las atelectasias parecen alcanzar un nivel máximo en los primeros minutos de la anestesia, independientemente del tipo de cirugía, no obstante, el trauma quirúrgico estimula reflejos que, mediados por los nervios somáticos y viscerales, producen inhibición frénica y de otros nervios que inervan musculatura respiratoria, además, la disrupción muscular quirúrgica empeora la eficacia de los movimientos respiratorios y el dolor produce una limitación voluntaria de éstos. Todos estos factores producen hipoventilación y generan una reducción de la CRF de hasta el 20% tras la cirugía abdominal y facilitan el desarrollo de atelectasias. Durante la laparoscopia, la insuflación del neumoperitoneo con CO₂ a presiones de 11-13mmHg aumenta el desarrollo de atelectasias. Otras cirugías proclives al desarrollo de atelectasias son la torácica, porque durante ésta se produce compresión del pulmón dependiente, una mayor facilidad para la producción de secreciones y una mayor reactividad de la vía aérea, y la cirugía cardíaca con by-pass cardiopulmonar, en la que suele producirse shunt e hipoxemia asociadas a atelectasias y facilitadas por el aumento de permeabilidad capilar y el edema alveolar, que

aumentan el agua pulmonar extravascular y el peso del pulmón.⁴⁻⁸

La presencia de complicaciones como las atelectasias se pueden sospechar cuando hay una alteración aguda en la fisiología pulmonar que se puede manifestar como hipoxemia con disminución de la SpO₂, disminución de la distensibilidad o aumento de las resistencias pulmonares. En específico la confirmación de la aparición de atelectasias se puede realizar por diferentes métodos entre los que se encuentran: 1. Radiografía de tórax convencional: los signos generales de atelectasia se relacionan con la pérdida de volumen, el signo más directo, sensible y relevante es el desplazamiento de la cisura, otros signos como el desplazamiento del mediastino, desviación de la tráquea o la elevación del hemidiafragma ipsilateral son la expresión máxima de la pérdida de volumen. Cuando se afecta un lóbulo, el aumento de densidad del parénquima colapsado (a menudo triangular) y la hiperinsuflación compensatoria de los territorios ventilados se puede ver en al menos una proyección. Si las atelectasias se producen por obstrucción, se puede visualizar el árbol bronquial a partir del cual hay ausencia de ventilación, pero si las

atelectasias se producen por absorción, puede ser difícil de diagnosticar desde de punto de vista radiológico.⁵ 2. La gasometría, que es la medición de los gases disueltos en una muestra de sangre (arterial o venosa) por medio de un gasómetro, está indicada siempre que queramos valorar el intercambio gaseoso pulmonar, es decir, la oxigenación y la ventilación, y sospechemos alteraciones del equilibrio ácido-básico. La gasometría arterial basal es la que se realiza en condiciones de reposo para el paciente y respirando aire ambiente (fracción inspirada de oxígeno [FiO₂] de 0,21) o, por lo menos, aquélla obtenida tras 15-20 minutos sin suplemento de oxígeno, y mediante la cual podemos calcular índices cuyo valor nos revelaría la presencia o no de alteración en la función pulmonar, entre la que se encuentra el Índice de oxigenación el cual es un parámetro para medir el intercambio gaseoso y la gravedad de la Insuficiencia respiratoria, el cual se calcula a partir de la fórmula: presión arterial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno: PaO_2 / FiO_2 , en específico se utiliza para evaluar el grado de insuficiencia respiratoria y el daño pulmonar agudo. En la actualidad múltiples autores lo utilizan como un parámetro para evaluar el estado de oxigenación y optimizar el soporte mecánico

ventilatorio, es por eso que determinar el índice de oxigenación es muy importante si a la vez se correlaciona con la PaO₂, para obtener mejores parámetros de apoyo y contar con criterios para evaluar la efectividad de la terapéutica con oxígeno, además de que es posible realizar un pronóstico de la supervivencia del paciente.

La prevención de las atelectasias en el período perioperatorio aumenta las reservas de oxígeno. Como ha quedado expuesto, el desarrollo de atelectasias perioperatorias comienza durante la inducción anestésica, así pues debemos tomar una serie de medidas encaminadas a reducir su formación o revertirlas en caso de que ya se hayan producido, entre las cuales se encuentran mantener la ventilación espontánea puede contribuir a reclutar tejido pulmonar, pues elimina los efectos negativos de la pérdida de tono diafragmático y reduce el gradiente alvéolo arterial de oxígeno (ΔP_{A-aO_2}), aunque esta estrategia no resulta posible en muchos procedimientos; la preoxigenación con FiO₂ inferior a 1, algunos autores propugnan una reducción de la FiO₂ en la preoxigenación a niveles de 0,6-0,8 ya que disminuye la aparición de atelectasias por absorción; la administración de presión positiva continua

en la vía aérea (CPAP) o PEEP durante inducción. La utilización de 5-6cm de H₂O de presión positiva continua en la vía aérea durante la inducción anestésica antes de la intubación orotraqueal reduce las atelectasias intraoperatorias y mejora la oxigenación al aumentar el volumen pulmonar y la reserva de oxígeno, sin incrementar el espacio muerto. Utilización de parámetros ventilatorios óptimos: la asociación volumen corriente bajo + PEEP moderada/alta parece más favorable en términos de prevención del colapso que un volumen elevado asociado a una PEEP baja. Un volumen corriente de 6ml/kg no produce un aumento de las atelectasias perioperatorias ni un deterioro gasométrico respecto a una estrategia ventilatoria más convencional, y volúmenes superiores o iguales a 10ml/kg de peso se asocian a hiperinsuflación. ⁴⁻¹¹

Como se ha mencionado hoy en día las complicaciones pulmonares postoperatorias secundarias a la ventilación mecánica otorgada durante la Anestesia General afectan a cerca del 90% de los pacientes; además su aparición se ha asociado a mayor morbilidad de los pacientes quirúrgicos, especialmente los obesos o los postoperados de cirugía abdominal, y a un aumento de la estancia hospitalaria y

dado que según datos de la Encuesta Nacional de Salud en México arroja que 48 millones de adultos mexicanos está por arriba de su peso y de los cuales 22 millones padecen obesidad, debemos tomar en cuenta que gran parte de la población será sometida a un procedimiento médico quirúrgico.

En el Hospital General Dr. Rubén Leñero se brinda atención a un promedio de 150 cirugías abdominales bajo Anestesia General al mes, de la cual un 40% es de pacientes con algún grado de obesidad por lo cual resulta primordial el empleo de técnicas eficientes para el tratamiento y prevención de las complicaciones pulmonares, las cuales deben formar parte de nuestra práctica clínica habitual. Fue factible realizar este estudio ya que en el cuadro básico de la institución contamos con los fármacos requeridos para el estudio, la infraestructura y el personal médico calificado para realizarlo.

El objetivo del estudio fue comparar la frecuencia de aparición de complicaciones pulmonares entre el manejo de la ventilación mecánica convencional y ventilación

mecánica con maniobras de protección pulmonar en pacientes obesos bajo Anestesia General.

Teniendo como hipótesis del estudio que la ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar reduce la frecuencia de aparición de complicaciones pulmonares en pacientes obesos bajo Anestesia General al ser comparada con ventilación mecánica convencional.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en términos de las declaraciones de Helsinki y Ginebra de la Asociación Médica Mundial. Después de obtener la aprobación del Comité de Ética del Hospital General Dr. Rubén Leñero, se realizó el presente estudio de tipo observacional-comparativo-prospectivo-longitudinal, el cual se conformó con un total de 40 pacientes, basado en la ley de tendencia central y se dividió en 2 grupos aleatorizados por asignación de uno en uno en orden de presentación de casos, los cuales ingresaron al servicio de quirófano en el período comprendido del 1ro. De marzo al 14 de junio del 2013 con patología quirúrgica a nivel abdominal ameritando como Técnica Anestésica Anestesia General.

Desde el punto de vista bioético se considera el presente estudio como de mínimo riesgo.

Se estudiaron pacientes con los siguientes criterios de inclusión: Pacientes con obesidad ($IMC \geq 30$), estado físico ASA II-III, edad entre 18 y 50 años, ambos sexos, paciente sin patología pulmonar preexistente, con patología

quirúrgica abdominal, que requieran Anestesia general y que hayan aceptado participar en el estudio.

Los criterios de no inclusión que se aplicaron en el estudio fueron, la negativa de participar en el estudio, pacientes sin obesidad ($IMC < 30$), estado físico ASA I, IV y V, edad menor de 18 o mayor de 50 años, paciente con patología pulmonar preexistente y pacientes que requirieran Técnica regional.

Los criterios de eliminación del estudio fueron que el paciente presentara una complicación derivada del procedimiento anestésico, del procedimiento quirúrgico, diferimiento del procedimiento quirúrgico o defunción.

Se realizó una hoja de recolección de datos en la cual fue vaciada la información necesaria por medio de una entrevista con el paciente, revisión de expediente clínico, así como registro y descripción de gasometrías y Radiografías de tórax, además de eventos adversos cuando estos se presentaron.

Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión se dividieron en 2 grupos en forma aleatoria utilizando asignación de uno y uno, en orden de presentación de los casos, todos los pacientes recibieron información acerca de las ventajas y posibles complicaciones derivadas del uso de las 2 técnicas de ventilación mecánica, y se obtuvo consentimiento informado firmado en el momento de inicio del estudio.

Grupo C: Pacientes que recibieron ventilación mecánica convencional utilizando Volumen Tidal 8 ml/kg de peso ideal, sin PEEP y FiO₂: 100%

Grupo P: Pacientes que recibieron ventilación mecánica con técnicas de protección pulmonar, utilizando Volumen Tidal de 6ml/kg de peso (ideal), PEEP de 8 cmH₂O, FiO₂: 60%

A todos los pacientes se les instaló monitoreo tipo 2 (cardioscopio, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso y capnografía).

La técnica anestésica se inició de forma convencional utilizando los siguientes fármacos para la inducción:

Midazolam a 30 mcg/kg I.V, Fentanilo 4 mcg/kg I.V, Propofol 1.5 mg /kg I.V y Vecuronio a 100 mcg/kg de peso, se dio latencia farmacológica, se pre oxigenó por mascarilla facial con Oxígeno al 100% 3lt/min, se realizó laringoscopia directa atraumática con hoja Macintosh correspondiente y se canuló con soda orotraqueal tipo Murphy de diámetro correspondiente para el paciente, se verificó posición con capnografía y auscultando ambos hemitórax, se insufló neumotaponamiento y se acopló a circuito circular semicerrado y ventilación mecánica de acuerdo al grupo asignado. El mantenimiento se dio con Sevoflurano de 2-3 volúmenes %, Fentanilo a una tasa de 3-5 mcg/kg en bolos y vecuronio según requerimientos.

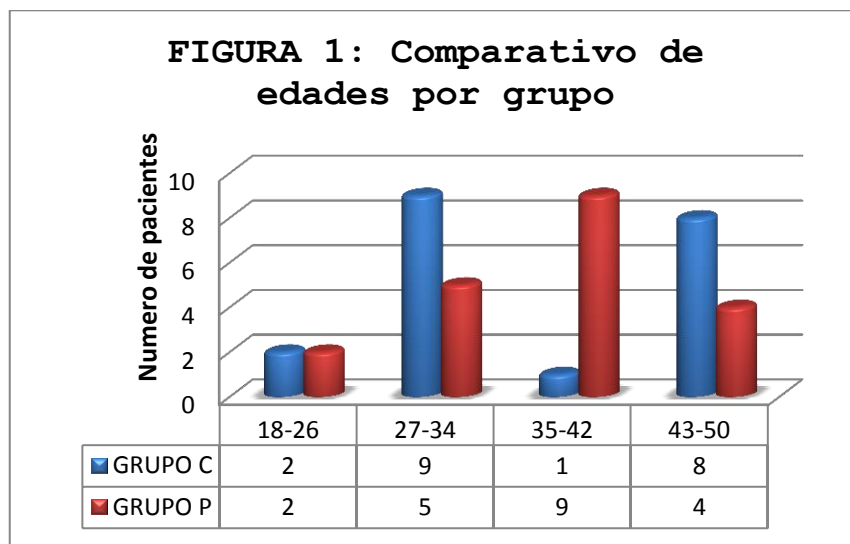
Se tomó muestras de gasometría 10 minutos previos a la inducción, 30 minutos posteriores a la inducción y 30 minutos después de la extubación; así como radiografía de tórax preanestésica (previo a su ingreso a quirófano) y 30 minutos posteriores a la extubación, realizando el registro y descripción en la hoja de recolección de datos.

La información obtenida fue recopilada en una base de datos, realizada en una hoja de Excel Office 2007, se

realizó análisis descriptivo e inferencial, para lo que se realizaron medidas de tendencia central como media para las variables cuantitativas, medidas de dispersión tales como desviación estándar y rango para las variables cuantitativas, así como medidas de resumen como porcentaje para variables cualitativas. Se aplicó X^2 para comprobación estadística de hipótesis.

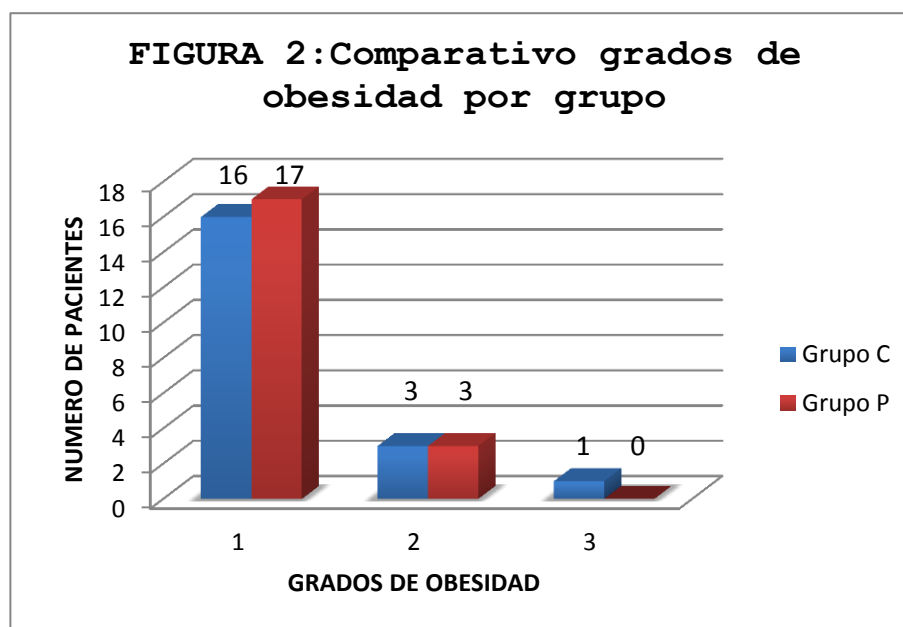
RESULTADOS

Se realizó el estudio en 40 pacientes, divididos en forma aleatoria por asignación de uno a uno por orden de presentación, en 2 grupos, el grupo C (Pacientes que recibieron ventilación mecánica convencional utilizando Volumen Tidal 8 ml/kg de peso ideal, sin PEEP y FiO₂: 100%) con 20 pacientes (50%) y el grupo P (Pacientes que recibieron ventilación mecánica con técnicas de protección pulmonar, utilizando Volumen Tidal de 6ml/kg de peso(ideal), PEEP de 8 cmH₂O, FiO₂: 60% con 20 pacientes (50%). En el grupo C, la media de edad es de 36.6 ± 9.2645 , con un rango de 25-50 años y del grupo P, la edad media es de 37.4 ± 7.3154 , con un rango de 26-50 años. Figura 1



En relación al género en el grupo C, fueron 13 pacientes del sexo femenino (65%) y 7 del sexo masculino (35%) y en el grupo P, fueron 10 pacientes del sexo femenino (50%) y 10 del sexo masculino (50%).

En el grupo C, el IMC medio fue de 32.4225 incluyendo 16 pacientes (80%) con obesidad grado I, 3 pacientes (15%) con obesidad grado II y 1 paciente (5%) con obesidad grado III, mientras que en el grupo P, el IMC medio fue de 31.857, en el cual se incluyeron 17 pacientes (85%) con obesidad grado I y 3 pacientes (15%) con obesidad grado II. Figura 2



Se incluyeron además en el grupo C, 12 pacientes (60%) con ASA II y 8 pacientes (40%) con ASA III, mientras que en el grupo P se incluyeron 16 pacientes (80%) con ASA II y 4 pacientes (20%) con ASA III.

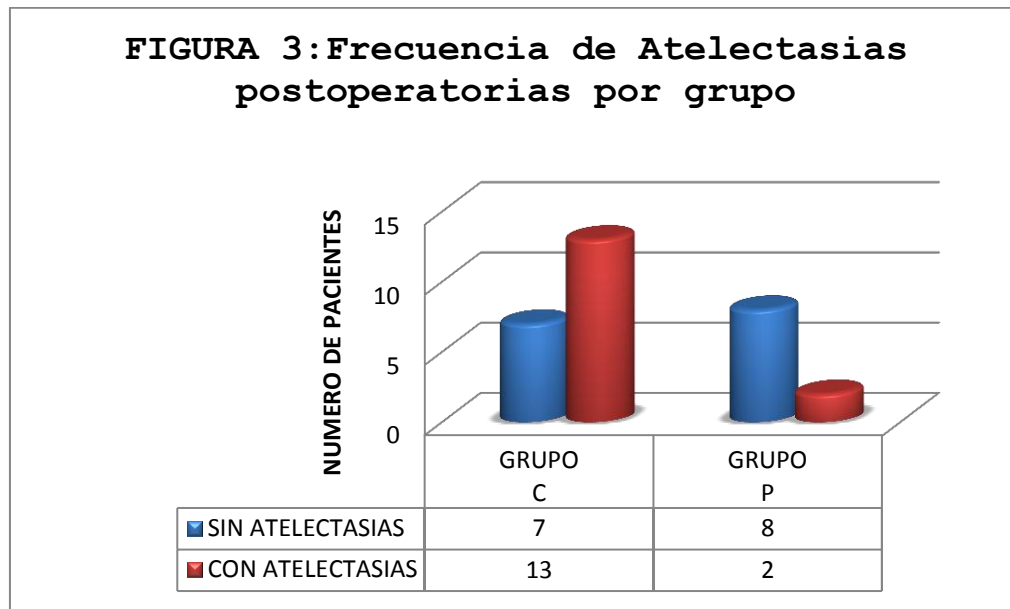
Con respecto al volumen Tidal otorgado durante la ventilación mecánica se obtuvo una media de 459.25 ± 40.3691 para el grupo C, y para el grupo P se obtuvo una media de 397.5 ± 43.6945 . Tabla 1

Tabla 1: Características de pacientes. Grupo C y P mostrando valores promedio y desviación estándar.

	GRUPO C	GRUPO P
No. Pacientes	20	20
Edad	$36.6 \pm 9.26.45$	37.4 ± 7.3154
Hombres	7	10
Mujeres	13	10
IMC	32.42	31.85
ASA II	16	12
ASA III	4	8
Volumen Tidal	435.25 ± 66.14	397.15 ± 43.69

De los hallazgos radiológicos se obtuvo que en el grupo C, 13 pacientes (65%) presentaron Atelectasias, mientras que el grupo P solo 2 pacientes (10%) presentaron Atelectasias diagnosticadas radiológicamente en el postanestésico.

Figura 3

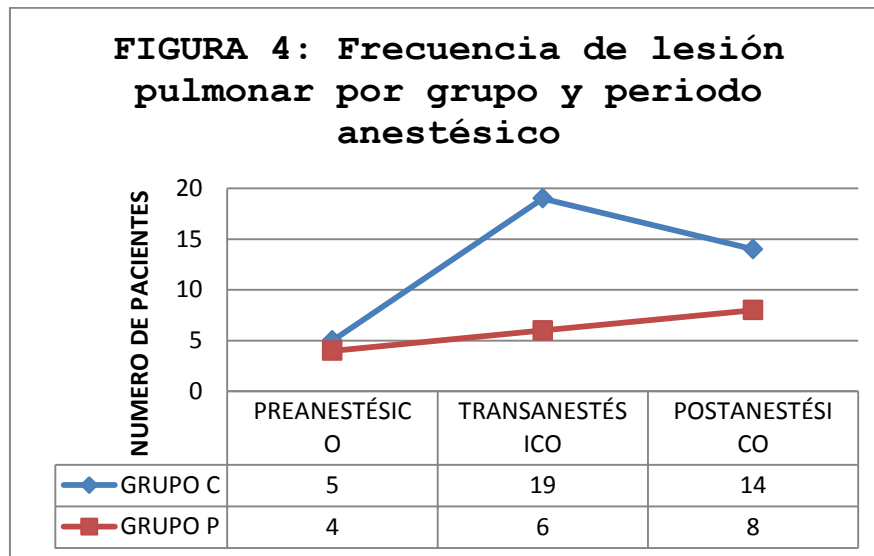


Del cálculo del Índice de oxigenación mediante gasometría se encontró que en el grupo C, 1 paciente (5%) obtuvo un índice inferior a 300, durante el periodo preanestésico, catalogándose como Lesión pulmonar aguda y en el grupo P, 2 pacientes (10%), cabe mencionar que en ambos grupos los pacientes se encontraban dentro de la clasificación en un

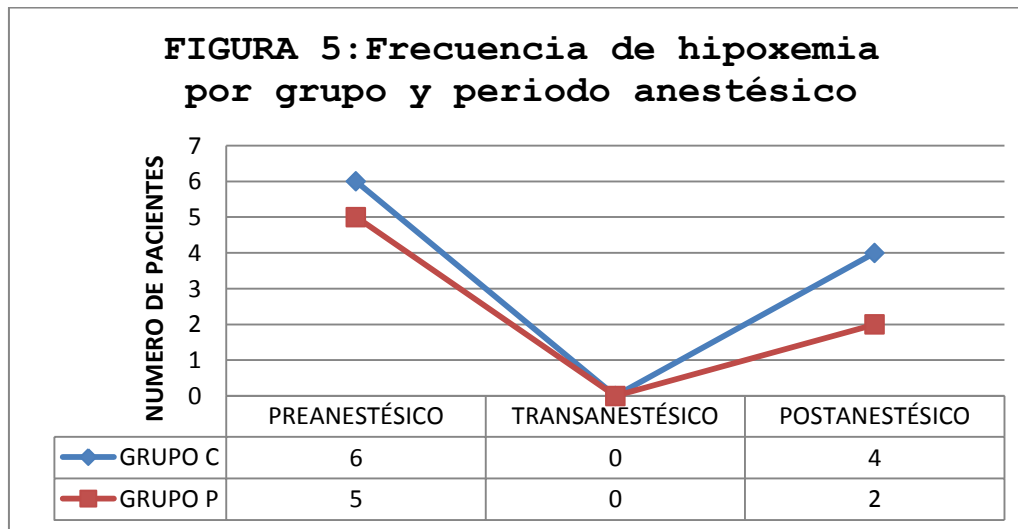
grado leve, es decir con un índice de oxigenación de entre 200-299.

Durante el periodo transanestésico en el grupo C, 19 pacientes (95%) obtuvieron un índice de oxigenación inferior a 300, es decir cursaron con un Lesión Pulmonar Aguda, de entre los cuales 11 pacientes (57.89%) estaban dentro de la clasificación como un grado leve y 8 pacientes (42.10%) en moderado; mientras que en el grupo P, 6 pacientes (30%) presentaron Lesión Pulmonar y de los cuales 2 pacientes (33.33) tuvieron un grado leve y 4 pacientes (66.66%) moderado.

Ya en el periodo postanestésico dentro del grupo C, 14 pacientes (70%) cursaron con Lesión Pulmonar, de los cuales 9 pacientes (68.28%) fue de grado leve y 5 pacientes (35.71%) fue de grado moderado, mientras que para el grupo P, 8 pacientes cursaron con Lesión Pulmonar, de los cuales 7 pacientes (87.5%) fue de grado leve y 1 paciente (12.5%) fue de grado moderado. Figura 4



En cuanto a la SpO₂ en el periodo transanestésico en el grupo C, 19 pacientes (95%) cursaron hipoxemia en tanto en el grupo P, 6 pacientes (30%) cursaron con hipoxemia; mientras que en el periodo postanestésico en el grupo C, 14 pacientes (70%) cursaron con hipoxemia y en el grupo P, 8 pacientes (40%) cursaron con ella. Figura 5



Dentro de complicaciones pulmonares descartando la presencia de Atelectasias reportados en el grupo C, 8 pacientes (40%) presentaron alguna complicación de entre las cuales (25%) fue broncoespasmo, (25%) alcalemia respiratoria, (25%) Acidemia respiratoria, (12.5%) Acidosis respiratoria y (12.5%) Alcalosis respiratoria; mientras que en el grupo P, 3 pacientes (15%) presentaron complicaciones siendo (66.6%) Alcalemia respiratoria y (33.3%) Acidosis respiratoria. Tabla 2

Tabla 2: Frecuencia de complicaciones pulmonares número de pacientes y porcentaje por grupo.

	GRUPO C	GRUPO P
BRONCOESPASMO	2 (25%)	
ALCALEMIA RESPIRATORIA	2 (25%)	2 (66.6%)
ACIDEMIA RESPIRATORIA	2 (25%)	
ALCALOSIS RESPIRATORIA	1 (12.5%)	
ACIDOSIS RESPIRATORIA	1 (12.5%)	1 (33.3%)

Se realizó prueba de X^2 , para comparar los grupos C y P, en cuanto al resultado de la frecuencia de aparición de Atelectasias posterior al evento anestésico, en los cuales se presentó diferencia posterior a la aplicación de ventilación mecánica del grupo con maniobras de protección pulmonar sobre el grupo de ventilación convencional, y se calculó la **p**, obteniendo una X^2 de 10.67 (**p=0.001**), no se calcula prueba estadística preanestésica porque es la referencia basal y no existe diferencia en ambos grupos.

Además se realizó prueba de X^2 para comparar los grupos C contra P, en cuando al resultado de índice de oxigenación en los diferentes periodos de medición en el tiempo, en los cuales se presentó diferencia en el grupo P sobre el grupo C, que fueron a los 30 minutos previos a la inducción, 30 posteriores a la inducción y 30 minutos posteriores a la extubación, obteniendo una X^2 de 0.74, 30 minutos antes de la inducción (**p=0.70**), una X^2 de 15.36 30 minutos posteriores a la inducción (**p=0.00008**) y una X^2 de 3.64 a los 30 minutos posteriores a la extubación (**p=0.05**), por lo que se encuentran diferencias significativas en el periodo transanestésico y postanestésico entre ambos grupos.

Se realizó prueba de χ^2 comparando los grupos C y P, en cuanto a la presencia de hipoxemia basados en los registros de SpO2 en la etapa preanestésica, transanestésica y postanestésica, obteniendo una χ^2 de 0.13 preanestésica (**P=0.72**) y una χ^2 de 0.78 postanestésica (**p=0.37**) y con corrección de Yates una $\chi^2=0.20$ con una (**p=0.65**), no realizándose la prueba estadística en el periodo transanestésico ya que no existe diferencia entre ambos grupos.

DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que la Ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar (utilizando Volumen Tidal de 6ml/kg de peso(ideal), PEEP de 8 cmH₂O, FiO₂: 60%) disminuye la frecuencia de complicaciones pulmonares durante el periodo transanestésico y postanestésico, en el caso específico de Lesión pulmonar en el periodo transanestésico (**p=0.00008**) y en el periodo postanestésico (**p=0.05**) basado en el índice de oxigenación obtenido por gasometría, lo cual refuerza los resultados obtenidos por Futier y cols.¹², en su estudio en población obesa, donde se demuestra que la función respiratoria mejora con maniobras de reclutamiento alveolar antes y después de la intubación, esto expresado en una mejora en el Índice de oxigenación que era de un promedio de 375 para la población donde no se les manejó maniobras a un 306 para la población a la que se le otorgo maniobras de protección pulmonar, así mismo se avalan los resultados de otros estudios entre los que se pueden mencionar el de Goda y cols.¹³, donde se demuestra que el uso de Volúmenes Tidal bajos y PEEP, previene la lesión pulmonar en pacientes sin lesión pulmonar previa, y D,Oliveira¹⁴ en el cual se describe que

con el uso de un Volumen Tidal elevado produce lesión pulmonar en pacientes previamente sanos, esto reflejado en un aumento de la inflamación, y Futier y cols.¹⁰, en su estudio realizado en el 2010 donde se refiere que las maniobras de protección pulmonar mejora la mecánica ventilatoria y oxigenación en pacientes sanos y obesos.

En cuanto a la frecuencia de aparición de Atelectasias diagnosticadas por Radiografía de tórax se encontró también que la Ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar disminuye la aparición de las mismas en el periodo postanestésico (**p=0.001**).

Con respecto a la frecuencia con la que se presenta hipoxemia en ambos grupos en los diferentes periodos de tiempo no se encontraron diferencias significativas.

CONCLUSIONES

La ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar reduce la frecuencia de complicaciones pulmonares en pacientes obesos bajo Anestesia General al ser comparada con ventilación mecánica convencional, con una diferencia estadísticamente significativa, corroborándose así la hipótesis propuesta en este estudio. En específico la frecuencia de aparición de Atelectasias disminuye significativamente con el empleo de ventilación mecánica con maniobras de protección pulmonar con una diferencia estadísticamente significativa.

Dentro de complicaciones pulmonares descartando la presencia de Atelectasias reportados en el grupo donde se otorgó ventilación convencional, 8 pacientes presentaron alguna complicación de entre las cuales (25%) fue broncoespasmo, (25%) alcalemia respiratoria, (25%) Acidemia respiratoria, (12.5%) Acidosis respiratoria y (12.5%) Alcalosis respiratoria; mientras que al grupo al que se le otorgo maniobras de protección pulmonar solo 3 pacientes presentaron complicaciones siendo (66.6%) Alcalemia respiratoria y (33.3%) Acidosis respiratoria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Carrillo-Esper Raul, De Jesus Sanchez-Zuñiga Martin, Reclutamiento alveolar, *Revista Mexicana de Anestesiología*, Vol. 31 Supl. 1, Abril-Junio 2008, pp S319-S143.
2. R. de Albuquerque Medeiros, S.M Faresin y JR. Jardim. Complicaciones pulmonares y mortalidad en el postoperatorio de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica leve y moderada sometidos a cirugía general electiva. *Archivos de Bronconeumología*, 2001, p.p 227-234.
3. Duggan M, Kavanagh BP. Pulmonary atelectasis: A pathogenic perioperative entity. *Anesthesiology*. 2005;102:838-54.
4. Pablo Rama-Maceiras, Atelectasias perioperatorias y maniobras de reclutamiento alveolar. *Archivos de Bronconeumología*, 2010, pp 317-324.
5. Martínez G., Cruz P., Atelectasias en anestesia general y estrategias de reclutamiento alveolar, *Revista española de Anestesiología y reanimación*, 2008, pp 493-503.
6. Claudio Rabec, Pilar de Lucas Ramos y Daniel Veale, Complicaciones respiratorias de la obesidad, *Archivos de Bronconeumología*, 2011, pp 252-261.
7. Carl F. Haas, Mechanical Ventilation with Lung Protective Strategies: What Works?, *Crit Care Clin* 27, 2011, 469-486.
8. B. Kilpatrick, P. Slinger, Lung Protective Strategies in Anesthesia, *British Journal of Anesthesia*, 2010, i108-i116.
9. Warner DO. Preventing postoperative pulmonary complications: The role of the anesthesiologist. *Anesthesiology*, 2000, pp.1467-1472.

10. Futier Emmanuel, M.D, Intraoperative Recruitment Maneuver Reverses Detrimental Pneumoperitoneum induced Respiratory Effects in Healthy Weight and Obese Patients Undergoing Laparoscopy, *Anesthesiology*, 2010, pp 1310- 1319.
11. Michele Dambrosio, Effects of Positive End-Expiratory Pressure and Different Tidal Volumen on Alveolar Recruitment and Hyperinflation, *Anesthesiology*, 1997, pp 495-503.
12. Goda Choi, Wolthuis Esther, Mechanical Ventilation with Lower Tidal Volumes and Positive End Expiratory Pressure Prevents Alveolar Coagulation in patients without Lung Injury, *Anesthesiology*, 2006, 105;689-95.
13. Futier, Emmanuel, M.D., Noninvasive Ventilation and Alveolar Recruitment Manuever Improve Respiratory Function during and after Intubation of Morbidly Obese Patients, *Anesthesiology*, pp 1354-1363.
14. De Oliveira Roselaine, Pereira, Mechanical ventilation with high tidal volume induces inflammation in patients without lung disease, *Critical care*, 2010, 14:R39.