



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE POSGRADO.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA
“ANTONIO FRAGA MOURET”

***EFFECTOS SOBRE LA PRE-OXIGENACIÓN CON PRESION POSITIVA
CONTINUA EN LA VÍA AÉREA EN POSICIÓN SENTADA EN
COMPARACIÓN CON LA POSICIÓN SUPINA EN LA TOLERANCIA A LA
APNEA EN PACIENTE OBESO SOMETIDO A ANESTESIA GENERAL
BALANCEADA EN EL CMN “LA RAZA”***

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE ANESTESIOLOGO.

PRESENTA:
DR ALBERTO GARCIA MUÑOZ.

ASESORES DE TESIS:
DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA
MEDICO ANESTESIOLOGO
DRA. MARIA DE LOURDES MENDOZA CHAVARRIA
MEDICO ANESTESIOLOGO

MEXICO, D.F.

2008



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

DR. JESÚS ARENAS OSUNA
JEFE DE EDUCACIÓN EN SALUD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. JUAN JOSE DOSTA HERRERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MÉDICO NACIONAL " LA RAZA "
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DR. ALBERTO GARCIA MUÑOZ .
RESIDENTE DE 3ER AÑO DE ANESTESIOLOGIA
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

No. DE PROTOCOLO: R-2008-3501-93.

INDICE

I. RESUMEN.....	4
II. SUMMARY.....	5
III. INTRODUCCION.....	6
IV. MATERIAL Y METODOS.....	13
V. RESULTADOS.....	.16
VI. DISCUSION.....	.19
VII. CONCLUSION.....	.21
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	.22
IX. ANEXOS.....	.25

RESUMEN

EFFECTOS SOBRE LA PRE-OXIGENACIÓN CON PRESION POSITIVA CONTINUA EN LA VÍA AÉREA EN POSICIÓN SENTADA EN COMPARACIÓN CON LA POSICIÓN SUPINA EN LA TOLERANCIA A LA APNEA EN PACIENTE OBESO SOMETIDO A ANESTESIA GENERAL BALANCEADA EN EL CMN "LA RAZA"

Objetivo: En pacientes obesos, la reducción de la capacidad residual funcional exacerbada por la posición supina podría disminuir la eficacia de pre-oxigenación y la tolerancia a la apnea. El objetivo de este estudio fue determinar las diferencias en la tolerancia a la apnea durante la inducción anestésica al comparar la aplicación de presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) en posición sentada y en posición supina en el paciente obeso sometido a anestesia general balanceada.

Material y Métodos. Cuarenta cuatro pacientes obesos ($IMC > 30 \text{ Kg. m}_2$) se sometieron a cirugía con anestesia general, fueron asignados de forma aleatoria a cada uno de los dos grupos: Grupo 1 (sentado, $n = 22$) o Grupo 2 (en posición supina, $n = 22$). En la posición predeterminada, se pre-oxigeno con presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) durante 60 s. Después de una inducción de secuencia rápida para la anestesia en posición de decúbito, se intubo al paciente y se dejó en apnea, desconectado del circuito hasta que la SpO_2 disminuyó a 90%. El tiempo necesario para la desaturación a 90% a partir del final de la inducción de la anestesia fue medido. Gasometría arterial se midió antes (referencia) y después de pre-oxigenación. El análisis estadístico se realizó usando t de Student, y χ^2 . Los parámetros gasométricos se analizaron con ANOVA usando un paquete software SPSS 16.0 para Windows. Los resultados fueron expresados en medias \pm desviación estándar, un valor de $p \leq 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Resultados. No encontramos resultados estadísticamente significativos en los parámetros demográficos: sin embargo se encontraron diferencias significativamente estadísticas en parámetros gasométricos tales como $PaCO_2$, PaO_2 y SaO_2 con $p > 0.05$, y aunque no se demostró diferencia estadísticamente significativa en el tiempo de tolerancia a la apnea, si se encontró clínicamente con un tiempo de $2.3\text{min} \pm 0.2$ mayor para la posición sentada en comparación con la posición supina.

Conclusiones: La Pre-oxigenación de la vía aérea con presión positiva continua (CPAP) en posición sentada extiende significativamente la tolerancia a la apnea en los pacientes obesos sometidos a anestesia general balanceada en comparación con la posición supina.

Palabras clave: inducción anestésica, vía aérea, pre-oxigenación, obesidad, posición.

Abstract

Effects on Pre-oxygen with continuous positive pressure in the air sitting position compared with the supine position on tolerance to apnea in obese patients submitted to general anesthesia balance.

Background. In obese patients, reduced functional residual capacity exacerbated by supine position might decrease the effectiveness of pre-oxygenation and the tolerance to apnoea. The aim of this study was to compare the effect of body posture during continuous positive airway pressure (CPAP) pre-oxygenation, sitting or supine, on its effectiveness in obese patients.

Methods. Forty four obese patients (BMI >30 kg m⁻²) undergoing surgery with general anaesthesia were randomly assigned to one of two groups: Group 1 (sitting, n=22) or Group 2 (supine, n=22). In the predetermined body position, with continuous positive airway pressure (CPAP) pre-oxygenation was achieved with breaths within 60 s. After rapid sequence induction of anaesthesia in decubitus position, the trachea was intubated and the patient was left apneic and disconnected from the anaesthesia circuit until SpO₂ decreased to 90%. The time taken for desaturation to 90% from the end of induction of anaesthesia was recorded. Arterial blood oxygen tension was measured before (baseline) and after pre-oxygenation. Values were compared with two-way ANOVA and unpaired Student's t-test.

Results. We found no statistically significant results in demographic parameters: But differences were found gasométricos significant statistical parameters such as PaCO₂ PaO₂ and SaO₂ with p> 0.05, and although it was not shown statistically significant difference in the time of tolerance apnea, if Clinically encounter with a time of 2.3min ± 0.2 higher for the sitting position compared to the supine position.

Conclusions. The Pre-oxygenation of the air with continuous positive pressure (CPAP) in sitting position significantly extends the tolerance of apnea in obese patients undergoing general anesthesia balanced compared to the supine position.

Keywords: anesthetic induction, airway , pre-oxygenation; , obesity; position.

ANTECEDENTES

La obesidad es una “enfermedad de la civilización” que afecta cotidianamente a la salud o el bienestar de millones de personas. Su etiología resulta todavía mal conocida, aunque parece confirmarse la contribución decisiva de un componente genético (“gen de la obesidad”)¹⁻².

La obesidad mórbida se caracteriza por un incremento de los riesgos de mortalidad y morbilidad, sobre todo cardiovascular, una serie de severas implicaciones socioeconómicas y psicosociales y por el fracaso de los métodos no quirúrgicos en el mantenimiento de la pérdida de peso durante cinco años o más³⁻⁴.

La prevalencia de la población obesa ha aumentado en los últimos tiempos, pasando de un 12% a un 19% del total; por esta razón, el anestesiólogo se ve más frecuentemente enfrentado en la práctica diaria al paciente obeso, no sólo para procedimientos de reducción de peso, sino para cualquier intervención quirúrgica⁵⁻⁶. Por esto, es importante entender claramente los cambios fisiológicos y las repercusiones de la obesidad durante cualquier acto anestésico⁷⁻⁸.

También se ha constatado un aumento de la mortalidad (30% con un sobrepeso del 10% y 50% con un sobrepeso >20%), tanto como entidad patológica primaria como por su relación con otras entidades del tipo de enfermedades cardiovasculares (enfermedad coronaria e insuficiencia cardíaca) y neoplasias. Además, si se mira en el otro sentido, la hipercolesterolemia y la hipertensión arterial, dos de los principales factores de riesgo de la cardiopatía isquémica y de la enfermedad cerebrovascular, respectivamente, se asocian con la obesidad⁹⁻¹⁰.

Los precursores de la obesidad son multifactoriales. En la actualidad se relacionan con el sobrepeso factores culturales y sociales. No obstante, cada vez se aboga más por la influencia de los factores genéticos en la aparición de la obesidad⁹. El ambiente influye en la tendencia del individuo a desarrollar la obesidad, mientras que la genética se encarga de determinar las diferencias de peso de un individuo en cada momento de su vida¹¹⁻¹².

Por lo que como la obesidad es una condición relativamente común, puede tener un profundo impacto en la morbi-mortalidad anestésica como, trastornos fisiológicos, dificultad en el manejo de la vía aérea, y alteraciones farmacocinéticas y relación dosis/respuesta pueden ser todas, parte de un mismo cuadro¹²⁻¹³.

La tasa de mortalidad del paciente con obesidad mórbida es 12 veces mayor en edades entre 25-34 años y 6 veces entre 35-44 años. Este riesgo aumenta con la presencia de hipertensión arterial, diabetes, enfermedad respiratoria, artritis, reflujo gastroesofágico, síndrome de hipoventilación alveolar, hipertensión pulmonar, falla ventricular izquierda y algunos tipos de cáncer¹⁴⁻¹⁵.

El paciente obeso tiene una mortalidad significativamente aumentada, durante el período perioperatorio. La mortalidad en cirugía gastrointestinal es de 6.6%, comparada con 2.6% en los pacientes no obesos¹⁶⁻¹⁷. La obesidad mórbida se asocia a una alta incidencia de entidades coexistentes, como hipertensión arterial, hipertrofia ventricular izquierda, reflujo gastroesofágico, diabetes mellitus, hipertensión pulmonar, apnea obstructiva del sueño, las cuales pueden ser exacerbadas por la obesidad¹⁷⁻¹⁸.

Hay una disminución del 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 (CRF) y aumento del riesgo de formación de atelectasias.¹⁹⁻²⁰

Por otra parte, 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. Las causas son el acumulo de grasa a nivel costal, infra diafragmático e intra-abdominal. La distensibilidad pulmonar se mantiene normal, excepto cuando la obesidad se hace de larga evolución, disminuyendo entonces debido, en parte al aumento de sangre en el parénquima pulmonar y en parte a la propia caída de la CRF²¹⁻²².

Además 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 hipoxémica; 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. Mientras las condiciones pulmonares lo permiten, suele darse un estado de hiperventilación para mantener la normocapnia, dado que el aumento del metabolismo de los obesos condiciona un aumento del consumo de O₂ y un aumento en la producción de CO₂²³⁻²⁴.

La Presión Positiva Continua de la Vía Aérea en Respiración espontánea es una modalidad de soporte ventilatorio aplicada originariamente por Gregory en 1971 en neonatos con distress respiratorio que la llamó CPAP. Estas siglas tienen actualmente reconocimiento internacional. La característica inicial es que se respiraban espontáneamente y por tanto se diferenciaba de la forma con presión positiva de la vía aérea durante el ciclo respiratorio suministrado por un ventilador mecánico.

Su aplicación en adultos se desarrolló rápidamente existiendo una primera descripción en la literatura en 1972 por Civetta y cols. El sistema muy parecido a los actuales consistía en una fuente de oxígeno y aire que proporcionaba un flujo gaseoso suficiente para la demanda inspiratoria, un mezclador, una bolsa reservorio de 5 litros y un tubo espiratorio.

La PEEP mejora la oxigenación básicamente al incrementar la CRF a partir de un reclutamiento alveolar de unidades previamente colapsadas, incrementa la compliance pulmonar (si no produce sobredistensión) y puede reducir el gasto cardíaco. Además disminuye el shunt intrapulmonar y mejora la relación ventilación perfusión al producir una redistribución de la perfusión pulmonar

La reserva de O₂ en el paciente obeso mórbido está disminuida. Se ha demostrado que la prevención de la formación de Atelectasia mediante la aplicación de PEEP (presión positiva al final de la espiración) y/o CPAP (presión continua en la vía respiratoria) durante inducción anestésica aumentan la tolerancia a la apnea, esto ocasiona que tengamos más tiempo para la intubación orotraqueal. Recordando que otra problemática que nos presenta el paciente con obesidad mórbida es la vía aérea difícil, ocasionando que se desaturen los pacientes durante la inducción anestésica. Básicamente se ha demostrado como CPAP previene el colapso de la vía aérea durante la espiración, aumenta la Capacidad Residual Funcional lo que probablemente explique la mejora de la oxigenación y disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco²⁰⁻²¹⁻²².

JUSTIFICACION

Es bien sabido que la obesidad produce una afectación multiorgánica y se caracteriza por un incremento de riesgo de mortalidad y morbilidad, sobre todo, cardiovascular y respiratorio, durante el periodo perioperatorio¹⁻². La obesidad conlleva una serie de modificaciones respiratorias que afectan a los volúmenes (las más importantes), la distensibilidad y la relación ventilación/perfusión, que ocasionan a su vez una hipoxemia permanente por la ineficacia del trabajo respiratorio³⁻⁴.

Por lo tanto el manejo de los pacientes obesos (IMC > 30 Kg. /m²) representa un reto para el anestesiólogo, en muchos aspectos, en particular el adecuado manejo de la vía aérea durante la inducción. Un IMC mayor de 26 Kg. /m² es un fuerte predictor de riesgo mayor de la ventilación difícil con mascarilla facial y, posiblemente, asociado con un mayor riesgo de intubación difícil y secundariamente se acompaña de desaturación⁵⁻⁶⁻⁷. Un problema importante en la anestesia para los pacientes obesos mórbidos es la adecuada ventilación pulmonar⁹⁻¹⁰. La Anestesia afecta negativamente la función respiratoria, lleva a una disminución en la capacidad funcional residual (FRC), y promueve el cierre de las vías respiratorias y la atelectasia. Así la anestesia general, cirugía abdominal superior, y la posición supina pueden acentuar las anomalías de la respiratoria mecánica¹⁰⁻¹¹⁻¹².

Así, en pacientes obesos la desaturación arterial de la sangre después de la aparición de la apnea se alcanza en un tiempo significativamente menor que en pacientes no obesos. Desde FRC es muy sensible a los cambios de la posición en el cuerpo, siendo mayor en la posición vertical o sentado que en el Posición supina¹⁷⁻¹⁸.

En consecuencia, la reserva de O₂ en el paciente obeso mórbido esta disminuida .se ha demostrado que la prevención de la formación de Atelectasia mediante la aplicación de PEEP durante Inducción también es eficaz en el paciente obeso mórbido, puede ser que esta técnica

también aumentará la duración de la hipoxia en apnea en estos pacientes. Así los mecanismos por los cuales actúa la presión positiva continua en la vía aérea. Básicamente mostraron como la CPAP previene el colapso de la vía aérea durante la espiración, aumenta la Capacidad Residual Funcional lo que probablemente explique la mejora de la oxigenación y disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco²⁰⁻²¹⁻²².

Debido al mayor riesgo de hipoxemia, desaturación y demás complicaciones respiratorias inherentes a la obesidad, es necesario realizar medidas para evitar el riesgo de ventilación inadecuada o intubación difícil.²³⁻²⁴.

MATERIAL Y METODOS

Previa autorización por el Comité Local de Investigación y Ética del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional “La Raza”, y obteniendo el Consentimiento Informado, se realizó un estudio clínico controlado de tipo prospectivo, longitudinal, comparativo, ciego aleatorizado de causa-efecto, en el cual se estudiaron un total de 44 pacientes divididos en dos grupos (Grupo 1 posición sentada n=22, Grupo 2 posición supina n=22), con los siguientes criterios de selección: de inclusión: pacientes derechohabientes que sean sometidos a cirugía electiva, ambos géneros, mayores de 18 años, con obesidad grado II, III y IV, y estado físico ASA II –III, no inclusión: pacientes que no acepten que se sometan a cirugía de urgencia o sean sometidos a anestesia regional, o portadores de EPOC o cardiopatía, y de exclusión: cambio de técnica anestésica o presenten intubación difícil según los criterios de el ASA. El objetivo del trabajo fue determinar las diferencias en la tolerancia a la apnea durante la inducción anestésica al comparar la aplicación de presión positiva continua en la vía aérea en posición sentada y en posición supina en el paciente obeso sometido a anestesia general balanceada.

Durante la visita pre-anestésica a todos los pacientes se les clasifico de la forma más habitual de clasificar la obesidad es referirla en términos de índice de masa corporal (IMC) que se obtuvo al dividir el peso en kilogramos por la altura en metros al cuadrado ($IMC = \text{peso (k)} / [\text{talla (m)}]^2$). Así, las personas con un IMC superior a 30 Kg. /m² se consideran obesas y con un índice superior a 40 Kg. /m² se consideran obesos mórbidos según la clasificación de la OMS que consta de los siguientes grados:

	IMC
Clase 0. Normo peso menor de	25
Clase I. Sobrepeso de	25-29
Clase II. Obesidad II	30-34
Clase III. Obesidad III	35-39
Clase IV. Obesidad mórbida	40

A su ingreso a quirófano, se realizó un monitoreo tipo no invasivo: con monitor multicanal: PANI, EKG de tres derivaciones, frecuencia cardiaca y oximetría de pulso. Se realiza gasometría arterial para tomar parámetros base.

Posteriormente se realizó una pre-oxigenación, en todos los casos se usó un aparato que se conecta al paciente a través de dos tubuladores que se acopla a la boca del paciente mediante una mascarilla facial sujeta a través de un arnés (CPAP). Dicho aparato contiene un compensador que suministra oxígeno a una presión determinada en las dos fases del ciclo respiratorio. La preoxigenación consistió en la administración de oxígeno al 100% en volumen, durante un minuto, antes de la inducción anestésica, a fin de aumentar las reservas de oxígeno, en particular en la capacidad residual funcional (CRF), y retardar de esta manera la aparición de hipoxemia durante la fase de apnea y la intubación. Esta maniobra pretendió desplazar al nitrógeno (N₂) alveolar sustituyéndolo por oxígeno (desnitrogenización), para conseguir una reserva intrapulmonar de oxígeno que permita el máximo tiempo de apnea con la menor desaturación. Se alcanza una pre-oxigenación máxima cuando los compartimientos alveolar, arterial, tisular y venoso están completamente saturados de oxígeno. En este momento se tomó otra gasometría arterial.

Posteriormente se realizó la inducción anestésica por método de inducción de secuencia rápida con fentanil a 5 mcg/Kg. iv, propofol 2 mg/Kg. iv, rocuronio 0.6mg /Kg. la intubación orotraqueal se realizó con laringoscopia convencional sin complicaciones.

Por último se midió el tiempo de tolerancia al apnea que fue el tiempo transcurrido entre el cese completo de la respiración hasta que se obtiene una saturación de O₂ menor de 88%.

El análisis estadístico: las características demográficas como peso y talla fueron analizados usando t de Student, y χ^2 para el sexo. Los parámetros gasométricos fueron se analizaron con ANOVA usando un paquete software SPSS 16.0 para Windows. Los resultados fueron expresados en medias \pm desviación estándar, un valor de $p \leq 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

RESULTADOS

De los 44 pacientes estudiados, ninguno fue excluido del estudio, se formaron un total de dos grupos de 22 cada uno.

Las características demográficas fueron comparadas entre ambos grupos, sin encontrar diferencias significativas. La edad promedio para el grupo 1 (posición sentada) fue 50.2 ± 9.4 años, para el grupo 2 (posición supina) 44.9 ± 11.9 años, el peso promedio 101.8 ± 7.6 y 100.3 ± 8.7 respectivamente. 13 (59.0%) pacientes fueron del sexo femenino y 9 (40.9%) pacientes fueron masculinos en el grupo 1 y 14 (63.6%) pacientes fueron del sexo femeninos y 8 (36.3%) pacientes fueron masculinos en el grupo 2. así mismo no se encontró diferencia significativa para clasificación de el asa: 3 (13.6%) pacientes fueron ASA II y 19 (86.4%) pacientes ASA III para el grupo 1, así 4 (18.1%) pacientes fueron ASA II y 18 (81.8%) pacientes ASA III para el grupo 2. Ver tabla 1.

Tabla 1. Parámetros Demográficos.

	<i>Grupo 1 (sentado=22)</i>	<i>Grupo 2 (supino=22)</i>
<i>Edad</i>	50.2± 9.4	44.9±11.9
<i>Sexo (M/F)</i>	9/13	8/14
<i>Peso (Kg.)</i>	101.8±7.6	100.3±8.7
<i>Talla(cm.)</i>	161.3±9.5	160.8±9.4
<i>IMC k.o./ m 2</i>	39.4±2.8	38.8±2.5
<i>ASA (II/III)</i>	3/19	4/18

Los datos son expresados en media (rangos), SD

* $P \leq 0.05$ fue considerada estadísticamente significativa

Dentro de los parámetros tomados para Hb no se encontró diferencia significativamente estadística para el grupo 1 fue una media de 12.7 ± 1.5 y para el grupo 2 13.0 ± 1.4 , tampoco encontramos diferencia entre ambos grupos para los valores de SPO2 inicial/final en ambos grupos no así si comparamos los valores de si preoxigenamos a un paciente o no ya que si comparamos valores basales con los posteriores a la pre-oxigenación existe una diferencia estadísticamente significativa. Ver tabla 2.

Tabla 2. *Parámetros de saturación medidos por capnografía y Tiempo de Tolerancia a la apnea (TTA)*

	<i>Grupo 1 (sentado=22)</i>	<i>Grupo 2 (supino=22)</i>
<i>Hb g/dl</i>	12.7 ± 1.5	13.0 ± 1.4
<i>SPO2IN%</i>	90.2 ± 2.3	91.50 ± 2.3
<i>SPO2FIN%</i>	99.4 ± 0.7	99.2 ± 0.8
<i>TTA min.</i>	7.6 ± 0.7	5.3 ± 0.9

Los datos son expresados en media (rangos), SD

* $P \leq 0.05$ fue considerada estadísticamente significativa

Dentro de los parámetros gasométricos se encontraron diferencias significativas con $P < 0.05$ en la PaCO2 con medias y desviaciones estándar de $36.8 \pm 4.1 / 26.3 \pm 3.8^*$ basal y posterior a la pre-oxigenación en posición sentada comparada con $37.2 \pm 3.0 / 28.2 \pm 4.3^*$ en la posición supina y PaO2 $256.2 \pm 55.3 / 280.5 \pm 47.5$ grupo 1 y PaO2 $267.6 \pm 42.9 / 287.3 \pm 39.7$ grupo 2, también se encuentro que los valores de la SaO2 valores de $92.9 \pm 2.3 / 99.9 \pm 0.2^*$ y $93.8 \pm 2.1 / 99.9 \pm 0.1^*$ respectivamente, presentando una mejoría en la posición supina en comparación con la posición sentada esta diferente no se demostró comparando los dos grupos si no comparando los valores basales con los posteriores a la pre-oxigenación. Ver tabla 3.

Tabla 3. Parámetros Gasométricos.

	<i>Grupo1(sentado=22)</i>		<i>Grupo2(supino=22)</i>	
	Basal	Después de la Pre-oxigenación	Basal	Después de la Pre-oxigenación
<i>pH</i>	7.37±0.06	7.39±0.05	7.38±0.04	7.38±0.04
<i>PaCO2</i>	36.8±4.1	26.3±3.8*	37.2±3.0	28.2±4.3*
<i>PaO2</i>	256.2±55.3	280.5±47.5*	267.6±42.9	287.3±39.*
<i>HCO3</i>	18.8±1.2	19.4±1.3	19.8±2.2	20.4±2.1
<i>EB</i>	-1.5±1.8	-1.4±1.6	-1.5±1.7	-1.3±1.6
<i>SaO2</i>	92.9±2.3	99.9±0.2*	93.8±2.1	99.9±0.1*

*ANOVA P<0.05 para significancia estadística

Con estos resultados se observa que no existe una diferencia significativamente estadística en los valores de tiempo de tolerancia a la apnea (TTA) pero clínicamente se observa una diferencia de 2.3min±0.2 mayor en la posición sentada que en la posición supina que a nivel clínico esto es una gran ventaja para el equipo médico que se enfrenta con el manejo de la vía aérea, ya que durante este tiempo que podemos mantener al paciente en apnea es muy amplio ya que aunado a que el paciente presenta vía aérea difícil es de gran apoyo para poder tomar decisiones en el manejo de estos pacientes.

DISCUSION

El principal hallazgo de este estudio es que en pacientes obesos, la pre-oxigenación con presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) por 60s realizado en la posición sentada en la tolerancia a la apnea es mayor a $2.3\text{min}\pm 0.2$ minutos promedio en comparación con la misma maniobra realiza con el paciente en decúbito supino.

La inducción de la anestesia general se asocia con diferentes períodos de apnea. En este contexto, la pre-oxigenación es un componente fundamental y seguro en la anestesia general balanceada, especialmente en el manejo de pacientes con posible dificultad o compromiso de la vía aérea. La adecuada oxigenación se logra mediante la respiración de oxígeno al 100% por períodos variables de tiempo. Una adecuada pre-oxigenación aumenta la reserva de oxígeno disponible a nivel alveolar, arterial, venosa, y los compartimentos de tejidos. De todos estos, la reserva pulmonar, en particular, la Capacidad residual funcional (CRF) constituye la más importante reserva de oxígeno en el cuerpo, la CRF varía con la posición del cuerpo, y la posición supina se asocia con una reducción si se compara CRF con la posición sentada.^{5-6-8-12.}

Pacientes obesos tienen un CRF reducida, que es más comprometida por posición la supina, esto puede ser secundaria al desplazamiento cefálico del diafragma, causado por el aumento de la presión del contenido abdominal.¹⁻² Esto tiene como resultado en una reducción de oxígeno de reserva y, por tanto, más corto tiempo de desaturación durante la apnea en comparación con un peso normal.^{2-3-4.} De hecho, existe una correlación lineal negativa entre el IMC y periodo de apnea. El presente estudio

demuestra que la pre-oxigenación en la posición sentada aumenta la tolerancia la apnea frente a la posición supina en pacientes obesos, muy probablemente como un resultado de un mayor CRF obtenida al pre-oxigenar estos pacientes.

Es poco probable que la sangre y los tejidos de oxígeno se almacenen lo suficiente como para diferenciar este efecto ya que no hay diferencia entre grupos de la presión arterial de oxígeno después de pre-oxigenación. Anteriores estudios han medido el efecto de las diferentes maniobras conocidas para aumentar la CRF que tienen sobre la eficacia de pre-oxigenación. Cressey y colegas encontró un aumento estadísticamente significativo de 37 s en el tiempo necesario para Desaturar al 90% cuando se aplicó una mascarilla facial durante la pre-oxigenación para obesos mórbidos mujeres.⁵⁻⁶⁻⁷. Si bien este nivel podría ser insuficiente de manera efectiva el cambio de contenido abdominal y aumento CRF en pacientes obesos, fue demostrado como posible efecto de la presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) se mostró en nuestro estudio sobre un circuito convencional.

CONCLUSION

En conclusión, aunque no se encuentre por estadística diferencia significativa entre la posición sentada en comparación con la posición supina, clínicamente encontramos que la colocación del paciente en posición sentada para pre-oxigenación, aumenta el período de apnea sin desaturación por un promedio de $2.3\text{min}\pm 0.2$ en pacientes obesos. Creemos que este aumento es clínicamente importante. Dado que esta es una maniobra muy fácil que debe considerarse como parte de la rutina como técnica de la pre-oxigenación en esta población.

BIBLIOGRAFIA

1. F. R. Altermatt, H. R. Muñoz, A. E. Delfino. Pre-oxygenation in the obese patient: effects of position on tolerance to apnoea. *British Journal of Anaesthesia* 95 (5): 2005,706–709
2. Barbara Kabon, M.D., Angelika Nagele, R.N., Dayakar Reddy, M.D. Obesity Decreases Perioperative Tissue Oxygenation. *Anesthesiology* 2004; 100:274–80
3. Sylvain Gander, MD, Philippe Frascarolo, PhD. Positive End-Expiratory Pressure During Induction of General Anesthesia Increases Duration of Nonhypoxic Apnea in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2005;100:580–4
4. Kim Turner MD MSc, Elizabeth VanDenKerkhof DRPH, Perioperative care of patients with obstructive sleep apnea – a survey of Canadian anesthesiologists. *CAN J ANESTH* 2006 ;53: 3 :pp 299–304
5. G. Tusman, S. H. Böhm, F, Efectos de la maniobra de reclutamiento alveolar y la PEEP sobre la oxigenación arterial en pacientes obesos anestesiados. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2002; 49: 177-183
6. Valter Perilli, MD, Liliana Sollazzi, MD, The Effects of the Reverse Trendelenburg Position on Respiratory Mechanics and Blood Gases in Morbidly Obese Patients During Bariatric Surgery. *Anesth Analg* 2000;91:1520–5
7. Vincenzo Squadrone, MD, Massimiliano Coxa, MD, Continuous Positive Airway Pressure for Treatment of Postoperative Hypoxemia. *JAMA*, February 2, 2005;293, No. 5: 589-595
8. Andrea Paola Villamil Cendales, MD. Manejo anestésico del paciente obeso. *Rev.Col.Anest.*2006, 34:41-48.
9. Juraj Sprung, MD, PhD*, David G. Whalley, MB, The Impact of Morbid Obesity, Pneumoperitoneum, and Posture on Respiratory System Mechanics and Oxygenation During Laparoscopy. *Anesth Analg* 2002;94:1345–50
10. Jean-Pierre Laaban, MD, Edmond Chailleux, MD, Daytime Hypercapnia in Adult Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome in France, Before Initiating Nocturnal Nasal Continuous Positive Airway Pressure Therapy. *CHEST* 2005; 127:710–715
11. Francis X. Whalen, MD, Ognjen Gajic, MD, The Effects of the Alveolar Recruitment Maneuver and Positive End-Expiratory Pressure on Arterial Oxygenation During Laparoscopic Bariatric Surgery. *Anesth Analg* 2006;102:298–305

12. Mohammad A. Siyam and Dan Benhamou, Difficult Endotracheal Intubation in Patients with Sleep Apnea Syndrome. *Anesth Analg* 2002;95:1098–102
13. Helmut Hager, MD, Dayakar Reddy, MD, Hypercapnia Improves Tissue Oxygenation in Morbidly Obese Surgical Patients. *Anesth Analg* 2006;103:677–81
14. Andre Choinie`re, MD, Francois Girard, MD, Voluntary Hyperventilation Before a Rapid-Sequence Induction of Anesthesia Does Not Decrease Postintubation PaCO₂. *Anesth Analg* 2001;93:1277–80
15. Jose´ O. C. Auler, Jr., MD, PhD, Erika Miyoshi, MD, The Effects of Abdominal Opening on Respiratory Mechanics During General Anesthesia in Normal and Morbidly Obese Patients: A Comparative Study. *Anesth Analg* 2002;94:741–8
16. Juraj Sprung, MD, PhD*, David G. Whalley, MB, The Effects of Tidal Volume and Respiratory Rate on Oxygenation and Respiratory Mechanics During Laparoscopy in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2003;97:268 –74
17. Marta Coussa, MD, Stefania Proietti, MD, Prevention of Atelectasis Formation During the Induction of General Anesthesia in Morbidly Obese Patients. *Anesth Analg* 2004;98:1491–5
18. Jerome Frappier, MD, Thierry Guenoun, MD, Airway Management Using the Intubating Laryngeal Mask Airway for the Morbidly Obese Patient. *Anesth Analg* 2003;96:1510–5
19. Luca Busetto, MD; Giuliano Enzi, MD, Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Morbid Obesity. *CHEST* 2005; 128:618–623
20. Paolo Pelosi, MD, Massimo Croci, MD, Prone Positioning Improves Pulmonary Function in Obese Patients During General Anesthesia. *Anesth Analg* 1996;83:578-83.
21. M. Soro Domingo, F. J. Belda Nácher, G. Aguilar Aguilar, R, Preoxigenación en anestesia. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2004; 51: 322-327.
22. Ali E Solh, Pawan. Morbid obese in the medical ICU. *CHEST*, 2004, 120;06: 1989-1998.
23. Patrick Pasquina, RN, Paolo Merlani, MD, Continuous Positive Airway Pressure Versus Noninvasive Pressure Support Ventilation to Treat Atelectasis After Cardiac Surgery. *Anesth Analg* 2004;99:1001–8
24. N McArdle, R Kingshott, H M Engleman, Partners of patients with sleep apnoea/hypopnoea syndrome: effect of CPAP treatment on sleep quality and quality of life. *Thorax* 2001;56:513–518

ANEXOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLINICA

México D.F.

Por medio de la presente se me invita y acepto participar en el Proyecto de investigación titulado: "EFECTOS SOBRE PRE-OXIGENACIÓN CON PRESION POSITIVA CONTINUA EN LA VIA AÉREA EN POSICIÓN SENTADA EN COMPARACIÓN CON LA POSICIÓN SUPINA EN LA TOLERANCIA A LA APNEA EN PACIENTE OBESO SOMETIDO A ANESTESIA GENERAL BALANCEADA EN EL CMN LA RAZA". Registrado ante el Comité local de Investigación en Salud. Cuyo objetivo es Determinar las diferencias en la tolerancia a la apnea durante la inducción anestésica al comparar la aplicación de presión positiva continua en la vía aérea en posición sentada y en posición supina en el paciente obeso sometido a anestesia general balanceada, con los beneficios de disminuir las complicaciones que durante la fase de inducción anestésica se pueden presentar referentes a la vía aérea. Se me ha explicado que mi participación consiste en que, antes de la inducción anestésica se me aplicara pre-oxigenación con presión positiva continua de la vía aérea en posición sentada o en posición supina durante un minuto. Inmediatamente después se me administrará la técnica anestésica para el procedimiento quirúrgico para el cual estoy programado. Se me tomarán unas muestras sanguíneas para ver mi oxigenación en la sangre. Se me ha informado que los beneficios de mi participación en el estudio son que tolere más tiempo la apnea antes de la intubación orotraqueal. Entiendo que aún cuando se ha seleccionado la técnica adecuada de anestesia y de su correcta aplicación, el procedimiento anestésico conlleva algunos riesgos que pueden presentarse efectos indeseables derivados de la propia técnica o secundarias a la administración de medicamentos. Se me explico que estas complicaciones habitualmente se resuelven con tratamiento médico, aunque se puede llegar a requerir algún otro procedimiento resolutivo. Así como los riesgos y las complicaciones más frecuentes de este procedimiento anestésico, las molestias que puedo llegar a tener o sentir después del procedimiento anestésico que me van a realizar. Declaro que en todo momento existió disponibilidad por parte del investigador principal para aclarar dudas, ampliar información o responder a cualquier pregunta que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo, los riesgos, los beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con el tratamiento en caso de que el proyecto modifique o interfiera con mi tratamiento habitual, el investigador se compromete a dar información oportuna sobre el procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento. Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en la institución. El investigador principal me ha dado la seguridad de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarle la información actualizada que se obtendrá durante el estudio, aunque este pudiera cambiar de parecer al respecto a mi permanencia en el mismo.

PACIENTE NOMBRE Y FIRMA	INVESTIGADOR PRINCIPAL NOMBRE: Dr. ALBERTO GARCIA MUÑOZ DIRECCION CALLE FCO MUJICA S-N EDIF B DEPTO NO. 3 COL. CONSTITUCION DE 1917 DEL INTAPALAPA TEL 56134427 FIRMA :
TESTIGO NOMBRE Y FIRMA	TESTIGO NOMBRE Y FIRMA

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

NOMBRE:	
AFILIACION:	
EDAD:	
SEXO:	
PESO:	
TALLA:	
IMC:	
ASA	
Hb:	
POSICION EN LA PREOXIGENACIÓN	
SENTADO:	SUPINA:
Spo2 INICIAL:	Spo2 PREOXIGENACIÓN:
TIEMPO DE TOLERANCIA A LA APNEA	
HORA INICIO:	HORA FINAL:
TOTAL EN MIN:	

GASOMETRIA ARTERIAL	INICIAL	PREOXIGENACIÓN
pH		
PaCO2		
PaO2		
HCO3		
BE/D		
SaO2		