

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGÍA TORÁCICA
CON VENTILACIÓN SELECTIVA**

MÓNICA RAQUEL BOCHE SAGASTUME

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas Especialidad en Anestesiología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Junio 2018



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.117.2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Mónica Raquel Boche Sagatume**

Registro Académico No.: **200340297**

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGÍA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA**

Que fue asesorado: **Dr. Alejandro Emmanuel Chacón Arriola**

Y revisado por: **Dr. Eddy René Rodríguez MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **junio 2018**

Guatemala, 04 de junio de 2018


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Ciudad de Guatemala, 14 de marzo de 2018

Doctora

GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt


Presente

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MÓNICA RAQUEL BOCHE SAGASTUME Carné 200340297**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGÍA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA.**

Luego de asesorar, hago constar que la **Dra. Boche Sagastume**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo **está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis** de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Alejandro Emmanuel Chacon Arriola
Asesor de Tesis



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

Ciudad de Guatemala, 14 de marzo de 2018

Doctora

GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

Presente.

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MÓNICA RAQUEL BOCHE SAGASTUME Carné 200340297**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula **CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGÍA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA.**

Luego de la revisión, hago constar que la **Dra. Boche Sagastume**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dr. Eddy René Rodríguez MSc.

Revisor de Tesis



A: Dra. Gladis Julieta Gordillo Cabrera, MSP
Docente responsable.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión 13 de abril de 2018

Fecha de dictamen: 13 de Abril de 2018

Asunto: Revisión de Informe final de:


MONICA RAQUEL BOCHE SAGASTUME

Título:

CARACTERIZACION DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORACICA CON
VENTILACION SELECTIVA

Sugerencias de la revisión:

- Autorizar examen privado.



Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales
Unidad de Tesis, Escuela de Estudios de Post-grado

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. OBJETIVOS	21
IV. MATERIAL Y METODOS	22
V. RESULTADOS	28
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	36
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
VIII. ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1	29
Tabla 2	30
Tabla 3	30
Tabla 4	31
Tabla 5	32
Tabla 6	33
Tabla 7	34
Tabla 8	35

RESUMEN

Antecedentes: La incidencia de hipoxemia durante la ventilación de un pulmón con una concentración de oxígeno inspirado (FiO₂) de 1.0 ha disminuido de un 30-45% en los años 70 a menos del 20% en la actualidad. ^(14,15). La incidencia depende de la definición de hipoxemia. No existe consenso del nivel de PaO₂ que defina la hipoxemia intraoperatoria. La definición más importante es el nivel de saturación que el anestesiólogo sienta que no es segura o pueda ser tratada en vista de la situación clínica ⁽¹⁷⁾.

Objetivos: Se realizó una caracterización de los pacientes de acuerdo a edad, sexo, lado de intubación selectiva, y puntaje ASA, que fueron sometidos a cirugía torácica con intubación selectiva en el servicio de sala de operaciones de adultos del Hospital Roosevelt. Se determinó los procedimientos quirúrgicos en los cuales hay más incidencia de hipoxemia durante la ventilación selectiva

Metodología: Se utilizó una boleta recolectora de datos, con una muestra de veintiséis pacientes, incluyendo a ambos sexos, que cumplieron los criterios de inclusión.

Resultados: Del total de veintiséis pacientes incluidos en el estudio, 58% (15) pertenecen al sexo masculino y 42% (11) pacientes pertenecen al sexo femenino. Se observó que la mayor parte de los pacientes participantes en el estudio, pertenecen a los grupos entre 36-45 y 46-55 años, correspondientes a 73% (19 pacientes), el resto son personas más jóvenes con una media=43 años.

Conclusiones: Se concluyó que de veintiséis pacientes la mayoría fueron masculinos, 69% estaban clasificados con puntaje ASA II, el lado izquierdo predominó en la intubación selectiva y la lobectomía fue el procedimiento realizado con mayor frecuencia. La alteración gasométrica predominante fue acidosis respiratoria en el 54% de los pacientes.

Palabras Clave: *intubación selectiva, cirugía torácica, hipoxemia, ventilación.*

INTRODUCCIÓN

La ventilación de un solo pulmón, o ventilación selectiva, es requerida para una cantidad de procedimientos torácicos, tales como cirugía pulmonar, esofágica, aórtica o cirugía mediastínica. Aunque la ventilación de un solo pulmón no es mandatorio para todos los procedimientos, casi siempre mejora el acceso al campo quirúrgico y acelera el procedimiento quirúrgico. La ventilación de un solo pulmón es ahora utilizada para la mayoría de las cirugías torácicas en las que el pulmón es intervenido quirúrgicamente o en las cuales el colapso del pulmón mejora el acceso al campo quirúrgico. (6)

Durante la ventilación de un solo pulmón a pesar que solo un pulmón se encuentra ventilado, ambos pulmones están perfundidos. La perfusión del pulmón colapsado y no ventilado lleva inevitablemente a un cortocircuito trans-pulmonar, a oxigenación imparcial y ocasionalmente a hipoxemia. En un estudio realizado recientemente en España se encontró que la hipoxemia durante la ventilación de un solo pulmón, ocurría en 14% de los 24 pacientes en quienes sus pulmones fueron ventilados con un Fio₂ mayor a 0.5%. Otros estudios usando definiciones parecidas de hipoxemia colocaron la tasa de hipoxemia entre 5-10%.

La hipoxemia durante la ventilación de un solo pulmón puede afectar la seguridad del paciente y es un reto para el anestesiólogo y para el cirujano. Por ello es importante para predecir y prevenir si fuera posible y tratar oportunamente la hipoxemia.

La hipoxemia durante la anestesia de un solo pulmón o durante la cirugía torácica, es de gran trascendencia e impacto para el anestesiólogo que maneja casos quirúrgicos torácicos.

Se considera hipoxemia postoperatoria a una reducción de la presión parcial de oxígeno en los gases arteriales (PaO₂) por debajo de 60 mmHg, o una reducción de la saturación arterial de oxígeno (SaO₂) por debajo de 90%, que es lo que se encuentra en los textos como diagnóstico de insuficiencia respiratoria.

La incidencia de hipoxemia durante la ventilación de un solo pulmón ha sido reportada entre 12-30%. Esto se debe básicamente a avances con el uso rutinario de broncoscopio fibroscópico para la posición óptima de artefactos para aislar un solo pulmón. Esto también se atribuye al uso de nuevos anestésicos inhalados que causan menos inhibición de vasoconstricción pulmonar hipóxica de manera dosis dependiente y menos cortocircuito venoso durante la intubación de un solo pulmón.

Las técnicas de administración de anestesia en cirugía torácica han experimentado una evolución espectacular, son cada día más sofisticadas y con mayor fundamentación científica. En un principio se definieron y comprendieron las características generales del intercambio

gaseoso a tórax abierto y sus bases fisiológicas; el problema del intercambio gaseoso se solucionó mediante el uso de ventilación controlada con presión positiva. La introducción de relajantes musculares, el desarrollo de los métodos de ventilación que permiten la separación de ambos pulmones, al mismo tiempo la mejor comprensión de las alteraciones de la distribución del flujo sanguíneo y de la ventilación, tanto en pacientes despiertos como en los anestesiados y sometidos a ventilación mecánica, en las posiciones decúbito supino y lateral han incrementado esta práctica quirúrgica con mejores resultados.

En el Hospital Roosevelt actualmente se realizan cirugías de tórax, en el que el cirujano solicita ventilación selectiva unipulmonar, cantidad de pacientes que varía de mes a mes y de los cuales no se cuenta con una caracterización previa.

Por lo que se realizó un estudio de tipo descriptivo que caracteriza al paciente ingresado para cirugía torácica con ventilación selectiva de acuerdo a edad, sexo, lado de intubación, factores asociados, así como el porcentaje de hipoxemia presentado en los diversos procedimientos quirúrgicos realizados, durante los meses de Enero a Octubre del 2015.

De los veintiséis sujetos evaluados dieciocho eran del género masculino lo cual corresponde a 69.2% de pacientes sometidos a ventilación selectiva. La mayor parte de los pacientes participantes (19) pertenecen al rango de edad entre 36-45 y 46-55 años; el 69.2% se encontraba clasificado como ASA II, el lado izquierdo fue el predominante en la intubación selectiva (89%) y el procedimiento realizado con mayor frecuencia fue la lobectomía en once pacientes que corresponde al 42.5% de los casos de estudio.

Se consideró importante estudiar el porcentaje de hipoxemia presentado ya que es una de las principales complicaciones a las que se enfrenta el anesthesiólogo durante este tipo de intubación, encontrando una incidencia de la misma de 27%.

I. ANTECEDENTES

2.1 GENERALIDADES

Desde 1931 cuando Gales y Waters realizaron por primera vez la ventilación pulmonar selectiva se han presentado considerables cambios en los últimos tiempos, dentro de ellos los más relevantes los nuevos sistemas de aislamiento del pulmón, la estrategia de protección pulmonar y el aumento de la complejidad en la cirugía de tórax. ⁽¹⁾

La cirugía torácica tiene unas características específicas, siendo la más importante la necesidad de colapsar el pulmón en el que se va a realizar la intervención quirúrgica. Para ello es necesario realizar la ventilación pulmonar selectiva, que consiste en ventilar un solo pulmón. En los últimos años se han introducido en la práctica clínica nuevos dispositivos para realizar la ventilación selectiva, pero el tubo de doble luz sigue siendo el más empleado. Otra peculiaridad es la posición del paciente posterolateral. Finalmente, los pacientes sometidos a cirugía torácica suelen presentar patología respiratoria asociada, lo que complica el manejo ventilatorio. Tanto la ventilación pulmonar selectiva como la posición de decúbito lateral, determinan modificaciones en la ventilación y en la perfusión pulmonar ⁽²⁾

Ventilación pulmonar selectiva (VPS), ventilación unipulmonar (VUP), ventilación pulmonar independiente, son términos utilizados en anestesia y cirugía torácica, para describir la capacidad de ventilar mecánicamente un solo pulmón del paciente, permitiendo y favoreciendo el colapso del otro pulmón. Con esto se logra mejorar la visibilidad de las estructuras intratorácicas, obteniendo condiciones quirúrgicas óptimas, que facilitan la técnica de las intervenciones y reducen el tiempo quirúrgicos. ⁽⁴⁾

Con la aplicación de VPS se busca protección pulmonar, control de la ventilación pulmonar independiente y mejorar el acceso quirúrgico. Pero esta decisión debe ser basada en los beneficios relativos que pueden ofrecer esta técnica y la tolerabilidad individual de cada paciente. ⁽⁵⁾

La hipoxemia durante la anestesia de un sólo pulmón, es de gran trascendencia para el anesthesiólogo que maneja casos quirúrgicos torácicos. En rigor, hipoxemia se refiere a una baja del contenido y/o presión parcial de O₂ en la sangre arterial, es la disminución de la P_aO₂ bajo los límites normales para la edad del sujeto. La hipoxemia es una disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial por debajo de 80 mmHg. No debe confundirse con hipoxia, una disminución de la difusión de oxígeno en los tejidos y en la célula.

⁽⁶⁾

La hipoxia durante la ventilación de un solo pulmón puede ser detectada por pulsioximetría o mejor aún por gasometría arterial. (18,19).

Las Normas Oficiales de Anestesia dictan que la oximetría de pulso (SpO₂) ha mejorado la habilidad del anestesiólogo para diagnosticar hipoxemia. Sin embargo, la tecnología en el monitoreo de la SpO₂ no lleva a la eliminación de monitoreo de gases en sangre. El punto clave en la disminución de los niveles de PaO₂ generalmente ocurre entre los 15-30 minutos después de iniciada la ventilación de un pulmón. Después de esto, la PaO₂ podría incrementar ligeramente. El tiempo óptimo para determinar la PaO₂ es de 10-15 min después de haberse iniciado la ventilación de un pulmón. La monitorización de la saturación venosa mezclada de oxígeno (SvO₂) apoya poco en el diagnóstico y tratamiento de hipoxemia en esta situación. La disminución en la SvO₂ es secundaria en gran parte a una disminución en PaO₂, la cual es causada por un incremento en el cortocircuito del pulmón no dependiente. Sin embargo, un cambio en el gasto cardíaco solamente ocurre durante el inicio de la ventilación de un pulmón, complicando la interpretación de los datos de la SvO₂. (4,5)

2.2 FISIOLÓGÍA RESPIRATORIA DURANTE LA VENTILACIÓN PULMONAR SELECTIVA EN DECÚBITO LATERAL

2.2.1 Variables fisiológicas durante la anestesia con ventilación de un solo pulmón

Efecto de la posición

El tamaño y función de la unidad alveolar son influenciados por la gravedad. Con el tórax cerrado la presión pleural progresivamente aumenta desde el ápex a la base. La distensibilidad del alvéolo puede ser descrita por una curva de presión-volumen sigmoidea. Los alvéolos de las bases son más distensibles y llevan a un cambio mayor relativo de volumen por cambio de unidad en presión, comparado con los alvéolos largos primarios del ápex. (5)

Los gradientes hidrostáticos normales del flujo sanguíneo están complicados por la redistribución del mismo causado por la enfermedad pulmonar del paciente. Los pulmones enfermos solamente tienen reducida la perfusión, secundario a oclusión vascular o vasoconstricción. (16,18)

Gasto cardíaco y presiones vasculares

Un aumento en el gasto cardíaco tiende a oponerse a la vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH) mientras incrementa la PvO₂. El efecto neto en la oxigenación arterial es difícil de predecir su aparición.

a) Tono vascular (Vasoconstricción pulmonar hipóxica) (VPH)

La VPH es un aumento en la resistencia vascular pulmonar en respuesta a una disminución de la PAO₂ teniendo un umbral de PAO₂ = por alrededor de 60 mmHg; la PvO₂ también juega un papel importante. La hipoxia causa relajación de los vasos sistémicos. La VPH minimiza la hipoxia al derivar sangre del alvéolo no ventilado.

b) Sitio de vasoconstricción

Es más común en las pequeñas arterias (30-50 mm) con contribución del lecho capilar y sistema venoso.

c) Mediadores

1. Factor relajante derivado del endotelio/óxido nítrico.
2. Endotelinas. Ésta es necesaria para la contracción inducida por la hipoxia de los vasos pulmonares, no necesaria para la contracción de los vasos cerebrales.
3. Calcio. Un aumento en la concentración del ión calcio citoplasmático es necesario para la contracción del músculo liso vascular.

2.2.2 Ventilación

La posición en decúbito lateral, la adición de anestesia, la relajación muscular, la ventilación con presión positiva (VPP), el neumotórax quirúrgico, la compresión del mediastino por el contenido abdominal y por rodillos que se colocan debajo de la axila, para estabilizar al paciente, favorecen los cambios en la ventilación del pulmón proclive o superior (quirúrgico) y el pulmón declive o inferior. ⁽¹⁸⁾

La anestesia produce una disminución de la capacidad residual funcional (CRF) del pulmón declive y una mejoría de la CRF pulmonar en el pulmón proclive, causando una ventilación preferente al pulmón superior. La relajación muscular e instauración de la ventilación con presión positiva causan un cambio adicional de predominio ventilatorio hacia el pulmón superior. El desplazamiento del contenido abdominal, el mediastino y la fuerza de la gravedad producen una restricción del pulmón inferior, causando disminuciones adicionales en su distensibilidad. ⁽⁸⁾

2.3 CAMBIOS GASOMETRICOS DURANTE LA VENTILACION SELECTIVA

2.3.1 Hipoxemia

Las causas de la hipoxemia se clasifican comúnmente en 5 grupos:

1. Disminución de la presión inspirada de oxígeno (PIO_2). Es dependiente de la presión atmosférica y el contenido de oxígeno en el aire respirado (fracción inspirada de oxígeno). ⁽²⁾
2. Hipoventilación. Es una respiración deficiente por ser muy superficial y/o muy lenta, causando deficiencia de la función pulmonar y siempre provoca un aumento de la presión parcial de CO_2 .³ Puede ocurrir con pulmones sanos, como es el caso de obstrucción por cuerpo extraño, debilidad muscular, etc. La característica principal de una hipoventilación no es la hipoxemia, sino la resultante acidosis respiratoria causada por el incremento en la presión parcial de CO_2 . ⁽²⁾
3. Difusión inadecuada de oxígeno a través del alvéolo
4. Desbalance de la ventilación-perfusión, muy frecuente en personas con enfermedad pulmonar e insuficiencia respiratoria.⁽⁴⁾
5. Cortocircuito "derecha-izquierda" o shunt. Ocurre cuando hay transferencia de sangre desoxigenada venosa a la arterial oxigenada sin pasar por el intercambio gaseoso alveolar.⁴ Es la única hipoxemia que no puede ser corregida con la administración de oxígeno al 100%. ⁽⁴⁾

2.3.1.1 INCIDENCIA

La incidencia de hipoxemia durante la ventilación de un pulmón con una concentración de oxígeno inspirado (FiO_2) de 1.0 ha disminuido de un 30-45% en los años 70 a menos del 20% en la actualidad. ^(14,15)

Una idea de la incidencia de hipoxemia de algunos de los muchos estudios que involucran la ventilación de un pulmón; Tarhan y Lundborg usando ventilación de un pulmón con una FiO_2 de 1.0, reportó que un 25% de los pacientes desarrollaron una $PaO_2 <$ de 70 mmHg. Thompson y Campbell usando una FiO_2 de 0.5 reportó que el 40% de pacientes presentaron $PaO_2 <$ a 70 mmHg. Kerr usando una FiO_2 de 1.0 reporta un 24% de pacientes con $PaO_2 <$ a 80 mmHg. Read usando FiO_2 de 1.0 reporta 2 pacientes que tuvieron $PaO_2 <$ de 50 mmHg.

Otros estudios de pacientes estudiados estandarizando la anestesia con fentanyl/isofluorano/oxígeno para toracotomía con un tubo de doble lumen el 8% desarrolló una PaO₂ < de 70 mmHg durante la ventilación de un sólo pulmón. Basado en las decisiones previas de abandono de la técnica sólo por una saturación de oxígeno < de 85%, en sólo 5 casos la técnica de ventilación fue interrumpida. Esto, ha llevado a puntualizar 4 puntos de interés en la incidencia de hipoxemia durante la ventilación de un pulmón. (11,12)

La incidencia depende de la definición de hipoxemia. No existe consenso del nivel de PaO₂ que defina la hipoxemia intraoperatoria. La definición más importante es el nivel de saturación que el anesthesiólogo sienta que no es segura o pueda ser tratada en vista de la situación clínica. (17)

La incidencia es inversamente correlacionada con la FiO₂ usada durante la ventilación de un pulmón. (7,8)

La incidencia depende de la población de pacientes. Los pacientes que tienen cirugía torácica no pulmonar (aórtica o esofágica) a excepción de aquéllos con pulmones sanos tienden a tener más hipoxemia. (7,8)

La incidencia de hipoxemia puede estar disminuyendo como consecuencia de los cambios en el manejo anestésico, técnica quirúrgica o la población de pacientes estudiados. (7,8)

2.3.3.2 ETIOLOGÍA

La causa mayor de hipoxemia es el cortocircuito de sangre no oxigenada a través del pulmón no ventilado. Los factores que pueden influir en este cortocircuito son: la vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH), gravedad, la presión diferencial entre el tórax y el colapso pulmonar físico. La VPH es inhibida esencialmente por todos anestésicos volátiles. El isofluorano parece ser menos inhibitorio que el enflurano y halotano y es equivalente al sevofluorano o desflurano. Las técnicas anestésicas intravenosas no muestran mejor oxigenación que los nuevos anestésicos volátiles en concentraciones < 1 CAM. La manipulación de las presiones ventilatorias y volúmenes tidales durante la anestesia de un pulmón puede mejorar la oxigenación en ciertos pacientes. El uso de 10 mL/ kg de volumen tidal mientras se limita la presión de la vía aérea a 25 cm H₂O al final de la inspiración son parámetros iniciales satisfactorios para la ventilación en un sólo pulmón en la mayoría de los pacientes. En algunos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, mostraron mejor oxigenación durante esta técnica de ventilación de un pulmón con la técnica de ventilación controlada por presión *versus* controlada por volumen.

Un tercio del 35-40% de los cortocircuitos durante la ventilación de un pulmón es dado por el desajuste ventilación-perfusión en el pulmón ventilado dependiente. Algunos factores bajo el control del anesthesiólogo pueden influenciar este cortocircuito pulmonar dependiente. Un exceso de cristaloides intravenosos puede rápidamente causar desaturación de la sangre venosa pulmonar drenando al pulmón dependiente. También el uso de óxido nitroso puede llevar a aumentos de atelectasias del pulmón dependiente, desde luego causando mayor inestabilidad de las regiones pulmonares ventiladas pobremente.

2.4 INDICACIONES DE VENTILACION SELECTIVA

2.4.1 Indicaciones absolutas de ventilación selectiva.

1. Aislamiento para prevenir la contaminación o derrame en el pulmón sano
 - a. Infección (abscesos, quistes infectados)
 - b. Hemorragia masiva
2. Control de la distribución de la ventilación para un solo pulmón
 - a. Fístula broncopleurál
 - b. Fístula broncopleurál cutánea
 - c. Quiste o bula unilateral
 - d. Disrupción bronquial mayor o trauma
3. Lavado broncoalveolar
4. Cirugía asistida por video toracoscopia

2.4.2 Indicaciones relativas de ventilación selectiva.

1. Exposición quirúrgica de mayor prioridad
 - a. Aneurisma de aorta torácica
 - b. Neumonectomía
 - c. Lobectomía superior
2. Exposición quirúrgica de menor prioridad
 - a. Cirugía esofágica
 - b. Lobectomía medial o inferior
 - c. Toracoscopia bajo anestesia general

2.5 TUBOS PARA VENTILACION SELECTIVA

Los tubos de doble lumen son utilizados en pacientes que serán sometidos a cirugía pulmonar, esofágica, torácica vascular, cirugía cardíaca mínimamente invasiva y en ocasiones hasta en cirugías de mediastino. Durante la ventilación de un solo pulmón ocurre un cortocircuito intrapleural que puede resultar en hipoxemia en parte debido al colapso del pulmón no dependiente e incremento de áreas atelectásicas en el pulmón dependiente. Por definición hipoxemia es un decremento en la saturación de oxígeno menor al 90% o una tensión arterial de oxígeno menor de 60 mmHg cuando el paciente está siendo ventilado a una fracción inspirada de oxígeno de 1.0. La incidencia de hipoxemia durante la ventilación de un solo pulmón esta reportada de 1-10%. Esta poca frecuencia relativa se debe en parte a los avances del uso rutinario de fibroscopio para la colocación óptima de artefactos para la separación de los campos pulmonares, también se le atribuye al advenimiento de nuevos anestésicos volátiles que causan menos inhibición de vasoconstricción pulmonar hipóxica dependiente de dosis. (21)

El desarrollo de los tubos endobronquiales de doble lumen en 1949 permitió a los anestesiólogos instituir fácilmente la anestesia con ventilación selectiva de un pulmón en la gran mayoría de los casos de cirugía torácica. (21, 23)

A mediados de los años 60 fue reconocido que un porcentaje de estos pacientes con este tipo de ventilación iniciaban hipoxemia. Desde entonces, muchos anestesiólogos han omitido el uso de la ventilación de un sólo pulmón como una técnica de rutina para cirugía torácica por el riesgo de hipoxemia. (19)

Para determinar la utilidad de la ventilación de un solo pulmón en una variedad de cirugías no cardíacas 200 pacientes fueron estudiados para documentar el auge de la colocación del tubo de doble lumen asociado a complicaciones intraoperatorias, cambios respiratorios y métodos para el manejo de eventos hipoxicos. (4)

La mayoría de tubos podían ser colocados, recolocados cuando fuera necesario y asegurados en un tiempo de 12 minutos. Al definir la posición del tubo con fibroscopio, la seguridad de la posición mediante la auscultación fue incorrecta en 38% de los pacientes. La punta del tubo ocluía el orificio del lóbulo superior en 40.5% de este subgrupo, el balón endobronquial se encontraba en la carina o por arriba de ella en 38.7% y en el bronquio principal incorrecto en

20.8%. Durante la intubación de un solo pulmón la PaO₂ inicialmente bajaba a aproximadamente 200 mmHg en la mayoría de los pacientes pero gradualmente se elevaba durante la cirugía. Hipoxia durante la intubación de un solo pulmón se desarrolló en 28.5% de los pacientes. Valores en pulsioximetría entre 95 y 100% reflejaban sistemáticamente la saturación arterial de oxígeno. La hipoxia que ocurre durante la ventilación de un solo pulmón fue rápidamente reversible en 40% de las instancias mediante presión positiva al final de la espiración al pulmón ventilado. La adición de presión positiva continua (CPAP) al pulmón no ventilado erradicaba o contrarrestaba la hipoxia en todos los casos. No hubo diferencia en la oxigenación, eliminación de dióxido de carbono, presiones de la vía aérea o complicaciones intraoperatorias notorias entre tubos doble lumen de lado derecho o izquierdo. ^(14,16)

En conclusión un tubo de doble lumen para la ventilación de un solo pulmón puede ser colocado seguramente. Debido a que la auscultación para la colocación del tubo es insustituible, la asesoría broncoscópica de la posición final debe ser realizada siempre.

2.6 PREPARACIÓN PREOPERATORIA

El propósito de la preparación preoperatoria en el paciente sometido a cirugía torácica, es la reducción de la morbilidad y la mortalidad peri operatoria. La cirugía torácica tiene mayor riesgo que la cirugía general, por dos razones, primero: las complicaciones respiratorias posoperatorias son mayores, la mayoría de los pacientes tiene historia de tabaquismo, lo que causa de cuatro a seis veces aumento en la incidencia de complicaciones pulmonares; segundo: como consecuencia de la cirugía torácica, la función pulmonar total puede estar alterada, por resección de pulmón, trauma del pulmón, atelectasia y edema. Además el dolor asociado a la toracotomía es frecuentemente severo y produce que los pacientes no respiren profundamente y no tosan en el posoperatorio; esto puede producir retención de secreciones, atelectasias y neumonía. Las complicaciones respiratorias como neumonía y atelectasia ocurren en 63 % de las operaciones torácicas o de abdomen superior versus 15 a 19 % en cirugía del abdomen bajo y 1 % en otro tipo de cirugía.

Múltiples intervenciones se han intentado para disminuir la morbilidad postoperatoria asociada a la cirugía torácica. Afortunadamente, las intervenciones preoperatorias para preparar al paciente han demostrado que disminuye la incidencia de complicaciones pulmonares posoperatorias. Estas incluyen dejar de fumar, terapia broncodilatadora, antibióticos, maniobras para sacar las secreciones y educación en la ventilación posoperatoria.

2.6.1 Maniobras de preparación pulmonar preoperatoria

Los datos antes mencionados señalan que los pacientes sometidos a cirugía torácica son especialmente susceptibles a las complicaciones pulmonares posoperatorias y las medidas profilácticas son útiles para disminuir la incidencia de estas.

2.6.1.1 Dejar de fumar

Aproximadamente 33 % de los pacientes adultos que se presentan para cirugía son fumadores. Los fumadores tienen de cuatro a seis veces más complicaciones.

Dejar de fumar por más de cuatro a ocho semanas antes de la cirugía se asocia a una disminución en la incidencia de complicaciones respiratorias. Desafortunadamente no se ha demostrado mejoría cuando se suspende el fumar por poco tiempo cuando se comparan con los que continúan. Cuando dejan de fumar por poco tiempo esto les puede producir aumento en la ansiedad, más secreciones y más incidencia de trombosis de venas profundas. La mayoría de los médicos recomiendan dejar de fumar por lo menos 24 horas antes de la cirugía.

2.6.1.2 Broncodilatadores

La terapia con broncodilatadores, como parte de un régimen general que incluye dejar de fumar, antibióticos, drenaje postural, fisioterapia pulmonar, puede disminuir la morbilidad posoperatoria y los días de estancia hospitalaria. Es recomendable que todos los pacientes con enfermedad de la vía aérea se preparen óptimamente antes de la anestesia y la cirugía. Los pacientes con historia de asma con tratamiento crónico y que están asintomáticos deben de continuar su tratamiento durante el periodo peroperatorio.

2.6.1.3 Metilxantinas

Las metilxantinas son inhibidores de la fosfodiesterasa y por lo tanto producen acumulación de adenosina monofosfato cíclico (AMPc) que produce dilatación del músculo liso.

Los efectos colaterales incluyen náusea, vómito, diarrea, dolor de cabeza, taquicardia y arritmias. Algunos fármacos como la cimetidina disminuyen el metabolismo de la teofilina y pueden aumentar los niveles del fármaco en el plasma.

2.6.1.4 Agonistas beta-adrenérgicos

Los receptores adrenérgicos se encuentran en todo el cuerpo y en el músculo liso bronquial. La activación de los receptores adrenérgicos beta 2 causa la formación de AMPc que produce relajación bronquial, modulando el efecto del calcio intracelular.

2.6.1.5 Catecolaminas

Las catecolaminas como la epinefrina y los agentes sintéticos como el isoproterenol y la isoetarina son agentes que se metabolizan rápidamente por la catecol-O-metil transferasa y la monoamino oxidasa se han usado para tratar el broncoespasmo.

2.6.1.6 Corticosteroides

Los corticosteroides han probado su eficacia en el asma y se han usado en muchos procesos inflamatorios pulmonares.

2.7 INTRAOPERATORIO EN CIRUGÍA TORÁCICA

2.7.1 Monitorización

El mantenimiento de una adecuada oxigenación y ventilación es esencial en anestesiología y terapia intensiva. La vigilancia de la oxigenación con oximetría de pulso es vital; la tensión de oxígeno transcutáneo, la oximetría en la arteria pulmonar y la capnografía son importantes en la anestesia para cirugía de tórax.

2.7.1.1 Monitorización invasiva

La determinación de la presión arterial invasiva y no invasiva, la presión venosa central y la monitorización de la presión arterial pulmonar, con fracción de eyección del ventrículo derecho y la ecocardiografía transesofágica son los más frecuentemente usados

2.7.1.2 Posición del paciente

Los pacientes sometidos a cirugía torácica presentan muchos retos para el anesestesiólogo. La posición del paciente en la mesa de operaciones es de vital importancia. La posición decúbito lateral es la más comúnmente usada en cirugía de tórax; deben de protegerse todos los puntos de contacto con la mesa para prevenir lesión de nervios.

2.7.1.3 Ventilación de un pulmón

El uso de los tubos modernos de doble lumen y los bloqueadores bronquiales, combinado con el broncoscopio de fibra óptica para ayudar a confirmar la posición del tubo, ha hecho que la separación funcional de los dos pulmones sea no solo segura sino relativamente fácil para los anesestesiólogos.

La indicación original de separación de los pulmones fue la prevención de la diseminación de secreciones y de infecciones de un pulmón a otro. Además de la protección de la contaminación, existen otras razones clínicas para separar los pulmones, como: la fístula broncopulmonar, lavado broncopulmonar, drenaje de empiema, control de hemorragia bronquial, cirugía de bulas gigantes y toracoscopias asistidas por video.

El tubo univent se ha usado para cirugía pulmonar con excelentes resultados. Consiste en un tubo convencional con un lumen que contiene un tubo delgado movable en su interior; este tubo delgado tiene un balón en la punta de baja presión y alto volumen que sirve para bloquear el bronquio cuando se infla. El bloqueador puede avanzar 8 cm más allá de la punta del tubo endotraqueal.

Los tubos de doble son los más usados para separar los pulmones en adultos. Los tubos modernos son seguros, fáciles de usar; no es necesario realizar la broncoscopia sistemáticamente a todos los pacientes, mientras que el bloqueador bronquial siempre necesita de un broncoscopio.

2.7.1.4 Intubación Izquierdo vs. Derecha

Muchos anestesiólogos, prefieren el tubo izquierdo para ambas toracotomías, derecha o izquierda. Por otro lado, algunos anestesiólogos prefieren intubar el bronquio del pulmón que se va a operar.

2.7.1.5 Manejo anestésico de la ventilación de un pulmón

Lo más importante en la anestesia torácica es el uso de los tubos de doble lumen y la ventilación de un pulmón.

2.8 PREDICCIÓN DE LA PaO₂ DURANTE LA ANESTESIA CON VENTILACIÓN DE UN PULMÓN

Es posible identificar algunos pacientes que generalmente se van a desaturar durante la anestesia con un solo pulmón usando los datos clínicos disponibles. Existen tres significativas covariables independientes con PaO₂ durante la ventilación de un pulmón:

- Lado de la operación
- Tasas de flujos preoperatorios
- PaO₂ intraoperatoria durante la ventilación

2.9 FISIOPATOLOGIA DE LA VENTILACIÓN UNIPULMONAR (OLV)

Si algo caracteriza a la cirugía torácica en general, es la necesidad de mantener el pulmón colapsado en la mayoría de los procedimientos quirúrgicos, para que la intervención pueda realizarse, sin embargo, dicho colapso, no es el único responsable de los cambios en la fisiología respiratoria durante la cirugía, sino que las alteraciones de la relación ventilación perfusión serán consecuencia de un conjunto de factores entre los que se encuentran el decúbito lateral, la anestesia, la toracotomía y por supuesto el colapso pulmonar y la necesidad de ventilar un solo pulmón (OLV). ⁽¹⁶⁾

2.9.1 FACTORES QUE AFECTAN A LA VENTILACIÓN

Mientras que la presión alveolar (PA) se mantiene constante en todo el pulmón, la presión negativa interpleural (Ppl) que es la responsable de su expansión, está sometida a la acción de la fuerza de gravedad que actúa creando un gradiente de presión en sentido vertical de modo que la negatividad disminuye 0,25 cmH₂O/cm desde el ápex a las bases. Este hecho provoca que los alveolos de los vértices estén más expandidos que los de las bases, los cuales presentan un volumen al final de la espiración que corresponde aproximadamente a 1/4 de los primeros. Sin embargo, como la PA es constante, se genera una presión transpulmonar (PA-Ppl) que es superior en las bases, por lo que los alveolos declives tienen una mayor distensibilidad o compliance. ⁽²¹⁾

De lo expuesto hasta ahora se concluye que en un paciente despierto, en bipedestación y ventilando espontáneamente, los alveolos apicales están más insuflados pero son poco distensibles mientras que los de las bases están más comprimidos pero son muy distensibles; por ello, el mayor volumen corriente corresponde a las zonas declives que son las que mantienen la mayor eficacia en la ventilación alveolar, para una misma presión.

El decúbito lateral (DL) no modifica lo expresado hasta ahora, simplemente el pulmón superior o proclive será el que se sitúa en la parte de la curva con menos pendiente (superior), mientras que el inferior o declive se situará en la zona de mayor pendiente y recibirá por tanto el mayor % de ventilación alveolar. Este hecho se encuentra además favorecido por la curvatura que adopta el diafragma en el pulmón inferior. ⁽¹⁶⁾

Sin embargo, en el paciente anestesiado, relajado y ventilado mecánicamente, se produce una disminución de la capacidad residual funcional (CRF). Esta pérdida de volumen unida a la relajación del diafragma y a la presión que sobre el pulmón declive ejercen las estructuras del mediastino y la masa abdominal, trasladan el pulmón proclive o superior a la zona de mayor pendiente de la curva, es decir a la más favorable, produciéndose de este modo la primera alteración de la relación V/Q ya que mientras el pulmón declive recibe el mayor flujo sanguíneo, el superior recibe la ventilación más eficaz es decir a la más favorable, produciéndose de este modo la primera alteración de la relación V/Q ya que mientras el pulmón declive recibe el mayor flujo sanguíneo, el superior recibe la ventilación más eficaz. (5)

La perfusión pulmonar responde por completo a las leyes de la gravedad, pero también y en segundo lugar al fenómeno de vasoconstricción pulmonar hipóxica.

Cambios en la perfusión según la gravedad:

El ventrículo derecho bombea sangre a las arterias pulmonares (Ppa), con una energía cinética que es capaz de vencer el gradiente hidrostático vertical, sin embargo y debido a la acción de la gravedad, la presión disminuye 1,25mmhg por cada cm de altura. Si añadimos que la circulación pulmonar es un sistema de baja presión, la perfusión (Q) dependerá de los gradientes de presión generados entre la presión alveolar (PA), la presión arterial pulmonar (Ppa) y la presión venosa pulmonar (Ppv). Este hecho, origina grandes diferencias en la perfusión del pulmón permitiendo distinguir tres zonas, que en el paciente en bipedestación corresponden al ápex, la parte media y las bases respectivamente

En los vértices o zona 1, la $PA > Ppa$ por lo tanto no hay perfusión, pero si ventilación. En estas situaciones, hablamos de "espacio muerto" (VD) que en condiciones normales es mínimo, sin embargo cuando disminuye la Ppa (ejemplo: hipovolemia), o aumenta la PA (ejemplo: PEEP) se produce un aumento del mismo. (15)

En la zona 2, la $Ppa > PA > Ppv$, por lo que la perfusión dependerá de la diferencia entre la $(Ppa - PA)$, pero como esta última es constante, la $Q \uparrow$ en dirección basal. (15,16)

En la zona 3, la $P_{pa} > P_{pv} > PA$, esto significa que la Q es función de la diferencia ($P_{pa} - P_{pv}$), pero como ambas presiones sufren la misma variación en relación a la gravedad la presión de perfusión será K. Sin embargo como la presión transmural de los vasos ($P_{pa} - P_{pl}$) y ($P_{pv} - P_{pl}$) aumenta hacia las zonas basales, el flujo también aumenta.

La vasoconstricción pulmonar hipóxica (VPH), es después de la gravedad el fenómeno que más modifica la perfusión. Se trata de un mecanismo de autorregulación cuyo detonante es la hipoxia alveolar y cuya respuesta es una vasoconstricción de la zona afectada que permite el desvío del flujo hacia zonas bien ventiladas disminuyendo el shunt y mejorando la oxigenación arterial.

La VPH solo es efectiva para determinados porcentajes de hipoxia pulmonar (30-70%), y si la musculatura lisa de los vasos pulmonares es capaz de responder ante la disminución de O_2 . Entre las causas de hipoxemia encontramos: la \downarrow de la FIO_2 , hipoventilación y las atelectasias. En relación a la respuesta vascular, su anulación puede ser debida a fármacos vasoactivos, algunos agentes anestésicos halogenados y las alteraciones en la hemodinámica pulmonar (PAP, RVP, PvO_2) (4, 5,6)

La importancia de la VPH para corregir la hipoxemia, se pone de manifiesto durante la ventilación selectiva, ya que es capaz de reducir el flujo que se dirige al pulmón superior en un 50%. (5)

El decúbito lateral no afecta la relación V/Q que se rige por las leyes de la gravedad, de modo que tanto la ventilación alveolar como la perfusión son máximas en el pulmón declive. Al igual que en bipedestación las zonas superiores tendrán cocientes $V/Q > 1$ o ∞ (espacio muerto), las zonas medias y bajas guardan la mejor relación y las muy inferiores tendrán cocientes $V/Q < 1$ o 0 (shunt) (21)

Cuando se duerme y relaja al paciente, la anestesia, unida al decúbito lateral da lugar a las primeras alteraciones en la relación V/Q, ya que la perfusión será mayor en el pulmón declive (60%), mientras que la ventilación alveolar será superior en el proclive, tal y como se ha descrito antes. (21)

Su traducción será una ↓ en el índice, que se restaura con la aplicación de una PEEP que al ↑ la CRF trasladaría a los pulmones a su posición natural en la curva de P/V al producir un aumento la presión transpulmonar. ⁽²¹⁾

La toracotomía, no hará más que exagerar este fenómeno, ya que la apertura del tórax facilita la expansión o distensión del pulmón superior. El colapso pulmonar que se consigue al dejar de ventilar el pulmón proclive para obtener así un buen campo quirúrgico, llevará las desigualdades en la relación V/Q a su máximo exponente.

La perfusión es superior en el pulmón declive o inferior, sin embargo el proclive o superior, está atelectasiado por el colapso pero sigue perfundido.

La ventilación realizada solo por el pulmón declive, está dificultada por el peso del pulmón superior colapsado, el peso del mediastino y la curva poco favorable del diafragma secundario a la relajación. ⁽¹⁹⁾

Todo ello nos conduce a una disminución de la compliance y de la CRF y a un aumento de la presión de las vías aéreas y los vasos pulmonares en el pulmón ventilado, que provoca la aparición de atelectasias y la desviación del flujo hacia pulmón colapsado. ⁽²¹⁾

Esta situación caótica conduce a un aumento del cortocircuito que puede poner en peligro la oxigenación, siendo en este momento cuando se pone de manifiesto la importancia de la VPH, al desviar hasta un 50% del flujo del pulmón colapsado al ventilado y llevando los valores de la PaO₂ hacia cifras más aceptables.

Sin embargo y como es lógico hay otros factores que también afectan a la perfusión cuando el pulmón está colapsado.

2.10 CORRECCIÓN DE LAS ALTERACIONES SECUNDARIAS A LA VENTILACION DE UN SOLO PULMON

Todas las medidas van dirigidas a optimizar la ventilación de forma que el aumento del cortocircuito, la hipoxemia secundaria al mismo, la hipercapnia y el aumento de presión de la vía aérea no pongan en peligro al paciente durante la cirugía.

Como siempre empezamos por los procedimientos más sencillos y si la respuesta a los mismos es insuficiente, se instauran otros más complicados de forma paulatina. Las medidas de corrección de los cambios que la ventilación a un solo pulmón produce, están estandarizadas y son las siguientes:

- Comprobar que la posición del tubo de doble luz es correcta
- Mantener ambos pulmones ventilados durante el máximo tiempo posible
- Modificar los parámetros ventilatorios del pulmón ventilado selectivamente: FiO₂ de 1 (O₂ al 100%)
- Administrar un volumen tidal de 6-8 ml/kg. Se reduce el volumen minuto un 15-20% con respecto a la ventilación bilateral con el fin de no incrementar la presión intratorácica si es posible.
- Aumentar la frecuencia respiratoria, para conseguir el volumen minuto deseado y procurar que se mantenga una PaCO₂ aceptable.

La ventilación mecánica se realiza por presión o volumen dependiendo de las presiones de la vía aérea. Si pese a esto se manifiesta una hipoxemia, o bien esta no se corrige o incrementa debemos:

- a) Comprobar de nuevo con el fibrobroncoscopio que la posición del tubo de doble luz, o del sistema que hayamos elegido para realizar la OLV es correcta.
- b) Comprobar que hemodinámicamente no hay ningún problema.

c) Hacer llegar un flujo de O₂ al pulmón no ventilado a través de la administración de una presión positiva continua (CPAP) de O₂. De esta forma se consigue que parte de la sangre que perfunde ese pulmón pueda oxigenarse.

d) Añadir PEEP al pulmón ventilado. En este caso, aunque el ↑ de la presión de las vías aéreas pueda desviar el flujo hacia el pulmón colapsado, como este recibe un aporte de O₂ continuo por la CPAP o la HFJV la sangre se oxigenará igualmente.

Si pese a esto no se consigue mejorar la situación deberán introducirse periodos de ventilación bipulmonar (reclutamiento) hasta recuperar la PaO₂. En los casos en que se realice una neumonectomía, se recomienda el clipaje de la arteria pulmonar lo antes posible. Esta medida es la que elimina el shunt de forma definitiva, sin embargo en pacientes críticos, puede ser mal tolerada por la sobrecarga que para el corazón significa el aumento brusco del flujo sanguíneo.

II. OBJETIVOS

2.1. **General:**

Caracterizar de los pacientes de acuerdo a edad, sexo, lado de intubación selectiva, y ASA, que fueron sometidos a cirugía torácica con intubación selectiva en el servicio de sala de operaciones de adultos del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a octubre del 2015.

2.2. **Específicos:**

- 2.2.1. Identificar procedimientos quirúrgicos en los cuales hay más incidencia de hipoxemia durante la ventilación selectiva.
- 2.2.2. Establecer factores asociados que presentan los pacientes para desarrollar complicaciones durante la cirugía.
- 2.2.3. Determinar cambios en la gasometría arterial en paciente sometidos a cirugía torácica.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

- 3.1. **Tipo de Estudio:** Descriptivo, realizado en pacientes que ingresan al servicio de salas de operaciones del Hospital Roosevelt que fueron sometidos a cirugía torácica con ventilación selectiva. Durante el periodo comprendido de Enero a Octubre de 2015.
- 3.2. **Población:** Pacientes con mayoría de edad, programados para cirugía en sala de operaciones de adultos del Hospital Roosevelt.
- 3.3. **Sujeto de Estudio:** Pacientes sometidos a cirugía torácica con ventilación selectiva
- 3.4. **Cálculo de la muestra:** Total de pacientes que fueron sometidos a cirugía torácica en quienes se realizó ventilación selectiva.
- 3.5. **Criterios de Inclusión:**
 - 3.5.1. Pacientes con ventilación selectiva de ambos sexos programados para cirugía electiva y con evaluación pre anestésica.
- 3.6. **Criterios de Exclusión:**
 - 3.6.1. Pacientes con patología pulmonar de base que ya se encuentran ingresados en el algún servicio del Hospital Roosevelt
 - 3.6.2. Pacientes a quienes fue imposible o innecesaria la intubación selectiva.

3.7. Cuadro de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Unidad de Medición
Edad	Término que se utiliza para hacer mención al tiempo que ha vivido una persona	Datos de la edad anotados en la boleta de recolección de datos	Cuantitativa	Razón	Años
Gasometría	Método de análisis químico que consiste en la medición de los gases desprendidos en las reacciones	Datos de gasometría anotados en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	Según gasometría
Hipoxemia	Disminución anormal de la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial debajo de 80mm Hg, o saturación de oxígeno menor a 92%.	Datos de gasometría y de saturación de oxígeno anotados en la boleta de recolección de datos.	Cuantitativa	Razón	Nominal
Sexo	Cualidad femenina o masculina atribuida a un individuo de acuerdo a su rol en la sociedad	Datos de sexo anotados en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	Masculino Femenino

Ventilación Selectiva	Procedimiento empleado en la cirugía torácica instaurado antes de la apertura de la pleura, que consiste en ventilar un solo pulmón (pulmón declive), mientras se colapsa el pulmón que va a ser intervenido quirúrgicamente	Datos de intubación anotados en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	Derecha Izquierda
ASA	Clasificación del estado físico del paciente según la sociedad Americana de Anestesiología	Datos de ASA anotados en la boleta de recolección de datos	Cualitativa	Ordinal	ASA I ASA II ASA III
Factor de riesgo	Cualquier rasgo o característica o exposición de un individuo que aumente su probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión.	Datos de factor de riesgo anotados en la boleta de recolección de datos.	Cualitativa	Nominal	Obesidad Lado de intubación Posición durante cirugía

3.8. Descripción del Proceso de Selección de la Muestra

En el estudio se incluyeron a 26 pacientes que fueron programados para cirugía de tórax con ventilación selectiva en el servicio de sala de operaciones de adultos del Hospital Roosevelt, seleccionándolos en base a los criterios de inclusión de la siguiente forma:

- Primeramente se solicitó el permiso pertinente, a los encargados o jefes de cirugía y anestesia, para realizar el estudio en el servicio de sala de operaciones de adultos, en el quirófano designado para cirugías de tórax
- .El investigador fue la principal persona en recaudar los datos de los pacientes.
- Si por alguna circunstancia o inconveniente el médico investigador no le era posible realizar el cuestionario, se solicitó la ayuda y colaboración del médico residente de segundo año que estaba rotando en dicha área.
- Debido a que la población es menor de 300 pacientes no se utilizó fórmula estadística, y se tomaron en cuenta como sujetos de estudio a los pacientes que fueron sometidos a cirugía de tórax con ventilación selectiva.
- Durante la evaluación preoperatoria de rutina se determinó si los pacientes llenaban los criterios de inclusión. Los pacientes seleccionados recibieron 7.5 mg de midazolam en horas sueño.
- El día de la cirugía el paciente se monitorizaba con electrocardiograma, presión arterial no invasiva, saturación de oxígeno, línea arterial y capnógrafo.
- Se realizó la inducción anestésica con midazolam 0.05- 0.1 mg/kg de peso, fentanyl 3-5 mg/kg de peso, propofol 2mg/kg de peso, esta dosis dependiendo del estado hemodinámico del paciente, atracurio 0.5 mg/kg de peso.
- Para el mantenimiento de la anestesia se utilizó fentanyl 0.5-1 mg/kg de peso cada 30 minutos según las necesidades del paciente y la duración del procedimiento, así como 0.3 mg/kg de peso cada 30 minutos.
- La intubación selectiva se realizó con fibroscopio con tubo de doble lumen, elegido según el peso del paciente.

- La ventilación del paciente se hizo con los siguientes parámetros: FiO₂ al 100%, volumen tidal hasta 10ml/kg de peso, PEEP 5-8 cm de H₂O, FR 12-14 respiraciones por minuto aumentando la misma durante la ventilación de un solo pulmón para el colapso pulmonar.
- Se realizaron gases arteriales, los cuales fueron procesados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, servicio a donde fueron trasladado posterior a la cirugía.
- La primera muestra se tomó antes de la inducción con FiO₂ de 21%, una segunda muestra después de la intubación, pero con ventilación bilateral y FiO₂ de 100%, una tercera muestra se realizó media hora después de iniciada la ventilación selectiva, con FiO₂ de 100%. Además se realizó una muestra adicional cada vez que hubo hipoxemia transoperatoria.
- Al finalizar la cirugía el paciente fue extubado según su estabilidad hemodinámica y trasladado a Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos.
- Las boletas de recolección de datos fueron debidamente llenadas por el residente encargado de dar la anestesia, así como también la toma de gases.
- Se obtuvo la información de acuerdo a la boleta recolectora de datos para realizar este estudio.

3.9. Descripción del instrumento recolector de la información

Se utilizó una boleta de recolección de datos, elaborada en base a cuestionario validado en estudios previos, tomando en cuenta las variables y objetivos del estudio.

Compuesta de dos apartados, así:

Primer apartado: Se obtuvieron datos generales del paciente, así como datos de su expediente. No se solicitara nombre ni apellidos.

Segundo apartado: Consta de 6 incisos que incluyen peso, lado de intubación, resultados de gases arteriales, factores asociados, ASA y si presentó o no hipoxemia. (Ver anexo 1).

3.10. Aspectos Éticos

El estudio se clasificó de riesgo categoría I, no presentando ningún tipo de riesgo para el paciente.

La información fue recolectada y procesada en forma confidencial.

Se explicó que beneficios conlleva el estudio y como ayudará directamente al paciente.

Cada boleta tiene un código para identificar la boleta de recolección de datos del paciente y así mantener la mayor confidencia posible.

También se garantizó el uso de la información únicamente para los fines originales del estudio.

3.11. Análisis Estadístico

- Para el análisis estadístico de dicho estudio se creó una base de datos en Microsoft Excel 2012 para ingresar los datos obtenidos de los pacientes que fueron incluidos en el estudio.
- Se analizó los resultados elaborando frecuencias, identificando las variables en estudio.
- Los resultados de las variables incluidas se presentaron en tablas y gráficas de distribuciones de frecuencia.

IV. RESULTADOS

La ventilación de un solo pulmón o ventilación unipulmonar durante la resección pulmonar ha contribuido enormemente al desarrollo de la cirugía torácica gracias a la mejor exposición del campo quirúrgico, mejorando los resultados de la cirugía y reduciendo las complicaciones postoperatorias. Por todos estos motivos la ventilación unipulmonar, actualmente está considerada como un requisito primordial y necesario en este tipo de intervenciones. Durante la misma se utilizan dispositivos de vía aérea especiales que permiten ventilar indistintamente uno de los dos pulmones, de este modo el pulmón que se interviene es el que no se ventila quedando colapsado; esto conlleva a que el pulmón no reciba oxígeno pero continúe parcialmente perfundido, disminuyendo consigo la oxigenación del paciente.

En el presente estudio se realizó una caracterización de acuerdo a edad, sexo, tipo de procedimiento quirúrgico, ASA y gasometría arterial de los pacientes que fueron sometidos a cirugía torácica con ventilación unipulmonar o selectiva en el servicio de sala de operaciones de adultos del Hospital Roosevelt durante los meses de enero a octubre de 2015.

Población en estudio: Pacientes sometidos a cirugía torácica con ventilación selectiva en el servicio de sala de operaciones de adultos

Resultados: Se pudo contemplar que de los 26 pacientes incluidos en el estudio, el 58% (15) pertenecen al sexo masculino y 42% (11) pacientes pertenecen al sexo femenino.

Se observó que la mayor parte de los pacientes participantes en el estudio, pertenecen a los grupos entre 36-45 y 46-55 años, correspondientes a un 73% (19 pacientes) el resto son personas más jóvenes con una Media=43 años.

TABLA 1**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON
VENTILACIÓN SELECTIVA****DISTRIBUCION POR RANGO DE EDAD**

EDAD EN AÑOS	F	M	PACIENTES	%
15-25 años	1	3	4	15%
26-35 años	1	2	3	12%
36-45 años	3	9	12	46%
46-55 años	3	4	7	27%
Totales	8 (30.8%)	18 (69.2%)	26	100%

Fuente: Boleta recolectora de Datos

Moda **38 años**

Media **43 años**

Mediana **40 años**

DE **10.44**

TABLA 1

Se observa en la tabla 1 que la mayor parte de los pacientes participantes en el estudio, pertenecen a los grupos entre 36-45 y 46-55 años, correspondientes a un 46% (12 pacientes) y 27% (7 pacientes) respectivamente y según sexo, se contempla que el mayor porcentaje equivale a 69.2% del sexo femenino (18 pacientes) y 35.4% (8 pacientes).

TABLA 2**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA****CLASIFICACIÓN SEGÚN ASA**

ASA	F	M	PACIENTES	%
ASAI	4	4	8	30.8%
ASAII	4	14	18	69.2%
ASAIII	0	0	0	0%
TOTALES	8	18	26	100%

Fuente: Boleta recolectora de Datos

TABLA 2

Se puede contemplar que el 69.2% (18) de los pacientes estaban clasificados como ASA II, mientras que el 30.8% restante, (8) estaban clasificados como ASA I.

TABLA 3**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA****CLASIFICACIÓN SEGÚN LADO DE INTUBACIÓN**

LADO DE INTUBACION	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL (%)
DERECHO	1	4	5 (19%)
IZQUIERDO	1	20	21 (81%)
TOTAL	2	24	26 (100%)

Fuente: Boleta recolectora de Datos

TABLA 3

En ésta distribución se puede contemplar que el 89% (23) pacientes fueron intubados de lado izquierdo, y que solamente 11% (3) de los pacientes fueron intubados de lado derecho.

TABLA 4

CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA

DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL TIPO DE CIRUGIA REALIZADA

TIPO DE CIRUGIA	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL (%)
LOBECTOMIA	3	8	11 (42.5%)
DECORTICACION	2	4	6 (23%)
TORACOSTOMIA	2	3	5 (19.5%)
OTROS	1	3	4 (15%)
TOTAL	8	18	26 (100%)

Fuente: Boleta recolectora de Datos

Tabla 4

En esta distribución, podemos observar que de los 26 procedimientos con ventilación selectiva realizados, el procedimiento realizado con mayor frecuencia fue la lobectomía, con un total de 11 pacientes que corresponden al 42.5% de la población a estudio, seguidos de la decorticación con un total de 6 procedimientos realizados, que corresponde a un 23% del total de la población.

TABLA 5
CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON
VENTILACIÓN SELECTIVA

DISTRIBUCIÓN SEGÚN INCIDENCIA DE HIPOXEMIA CON VENTILACIÓN SELECTIVA

TIPO DE PROCEDIMIENTO	PROCEDIMIENTOS REALIZADOS	PORCENTAJE CON HIPOXEMIA
LOBECTOMIA	11	3 (12%)
TORACOSTOMIA	6	2 (7.5%)
3DECORTICACION	6	1 (4%)
OTROS (DRENAJE DE ABSCESO, BULLECTOMIA, ESOFAGO)	3	1 (4%)

p=0.1077314

Fuente: Boleta recolectora de Datos

TABLA 5

De los 26 procedimientos realizados con ventilación selectiva 7 presentaron hipoxemia que corresponden al 28% de la población. El 12% de los pacientes que presentaron hipoxemia fueron pacientes a quienes se les realizó lobectomía, seguidos por 2 pacientes que corresponden al 8% de la población total, a quienes se les realizó toracostomía.

TABLA 6

**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON
VENTILACIÓN SELECTIVA**

CAMBIOS GASOMETRICOS PRESENTADOS

CAMBIOS GASOMETRICOS	No.	%
HIPERCAPNIA/ ACIDOSIS RSPIRATORIA	14	54%
HIPOCAPNIA/ALCALOSIS RESPIRATORIA	7	27%
TRASTORNO MIXTO	5	23%

Fuente: Boleta recolectora de Datos

Tabla 6

En esta tabla se puede observar que la alteración gasométrica encontrada con mayor frecuencia fue la acidosis respiratoria, con un total de 14 pacientes que corresponden a un 54% del total de la muestra.

Siete pacientes (27%), presentaron hipocapnia y alcalosis respiratoria y 5 pacientes, presentaron trastornos mixtos.

TABLA 7**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA****DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES Y FACTORES ASOCIADOS PREDISPONENTES A HIPOXEMIA TRANSOPERATORIA**

SEXO	POSICION SUPINA	FUMADOR	OBESIDAD
FEMENINO	2 (8%)	0 (0%)	1 (4%)
MASCULINO	8 (31%)	11 (42%)	7 (27%)
TOTAL	10 (39%)	11 (42%)	8 (31%)

Fuente: Boleta recolectora de Datos

Tabla 7

Diez pacientes que representan el 39% de la población total estuvieron en posición supina durante la cirugía, y 11 pacientes (42%) reportaron uso de cigarrillo; y 8 pacientes (31%) estaban clasificados como obesos.

TABLA 8**CARACTERIZACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORÁCICA CON VENTILACIÓN SELECTIVA****DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DE ACUERDO A FACTORES ASOCIADOS E HIPOXEMIA SEGÚN SEXO.**

FACTORES ASOCIADOS	MASCULINO	HIPOXEMIA EN PACIENTES DEL GENERO MASCULINO	FEMENINO	HIPOXEMIA EN PACIENTES DEL GENERO FEMENINO
POSICION SUPINA	8	7	2	2
OBESIDAD	7	4	1	1
USO DE TABACO	11	7	0	0

Fuente: Boleta recolectora de Datos

Tabla 8

En esta tabla se ven distribuidos los pacientes de acuerdo a sexo y factores asociados presentados y el porcentaje total que desarrollo hipoxemia de acuerdo a los factores asociados presentados. Se puede ver que de los 8 pacientes del género masculino que fueron colocados en posición supina; 7 de ellos presentaron hipoxemia; mientras que de los 2 pacientes del género femenino colocados en supino, 2 presentaron hipoxemia.

Siete pacientes del género masculino fueron clasificados como obesos, y de estos, 4 presentaron hipoxemia; 1 paciente del género femenino fue clasificada como obesa y la misma presentó hipoxemia; 8 presentaron hipoxemia, 11 pacientes del género masculino refirieron uso de tabaco; y de estos 7 pacientes presentaron hipoxemia, mientras que del género femenino ninguna paciente refirió uso de tabaco.

V. DISCUSION Y ANALISIS

La mayoría de intervenciones de cirugía torácica se realizan con ventilación unipulmonar o selectiva, esta consiste en ventilar selectivamente uno de los dos pulmones mediante dispositivos especiales situados en la vía aérea que pueden ser un tubo de doble luz, o un bloqueador bronquial. El desarrollo de los tubos endobronquiales de doble lumen en 1949 permitió a los anestesiólogos instituir fácilmente la anestesia con ventilación selectiva de un pulmón en la gran mayoría de los casos de cirugía torácica.

A mediados de los años 60 fue reconocido que un porcentaje de estos pacientes con este tipo de ventilación iniciaban hipoxemia, desde entonces muchos anestesiólogos han omitido el uso de la ventilación de un solo pulmón como una técnica de rutina para cirugía torácica por el riesgo de hipoxemia.

Estudios realizados por Tarhan y Lundborg, reportan que el mayor porcentaje de cirugías de tórax son realizadas en el género masculino, ya que estos están más expuestos a accidentes laborales o de tránsito o violencia; esto se pudo comprobar en este estudio ya que de los 26 pacientes que conformaron la muestra total, 18 pacientes pertenecían al género masculino.

Se observó que la mayor parte de los pacientes participantes, pertenecen a los grupos entre 36-45 y 46-55 años, correspondientes a un 73% (19 pacientes). El otro 27% ya son personas en límites de la vida (jóvenes y ancianos). Asimismo el sexo predominante fue el masculino con 18 pacientes (69.2%). *Considerando que los procedimientos más comunes en cirugía de tórax, se presentan en edades entre 35 y 55 años, se relaciona con éstos datos, porque estas cirugías suelen darse en personas cercanas y alrededor de la cuarta década. Confirmado por la media de la población 44 años.* (27)

Se contempló que el 70% (18) se encontraban clasificados como ASA II, es decir tenían uno o más factores asociados o patologías predisponentes a aumentar el riesgo durante la cirugía, mientras el 30%(8) se encontraban clasificados como ASA I es decir eran pacientes completamente sanos, sin patología de base. Esto corresponde a que los pacientes ingresados a sala de operaciones de adultos para cirugía de torax en el Hospital Roosevelt son pacientes que serán sometidos a cirugías electivas y que para ingresar a quirófano deben estar compensados previo a la realización de la cirugía.

Resultados similares muestra la mayoría de estudios en donde se indica que pacientes sometidos a este tipo de cirugías deben contar con valoración pre anestésica y estar completamente compensados y en óptimas condiciones antes de entrar a quirófano tal como lo dice el estudio realizado por la asociación chilena de anesthesiólogos en el 2011¹.

De los 26 pacientes sujetos de estudio, 21 fueron intubados del lado izquierdo, lo que concuerda con lo que dice la literatura, ya que la dificultad en la correcta colocación del orificio de salida proximal de los tubos de doble lumen derecho, hacen que sean menos usados que los tubos de doble lumen izquierdo.

De los 26 procedimientos con ventilación selectiva realizados, el procedimiento realizado con mayor frecuencia fue la lobectomía, con un total de 11 pacientes que corresponden al 42.5% de la población a estudio, seguidos de la decorticación con un total de 6 procedimientos realizados, que corresponde a un 23% del total de la población. Según el análisis estadístico realizado obtuvimos un valor p de 0.1077314 siendo éste dato estadísticamente no significativo.

De los 26 procedimientos realizados con ventilación selectiva 7 presentaron hipoxemia que corresponden al 28% de la población. El 12% de los pacientes que presentaron hipoxemia fueron pacientes a quienes se les realizó lobectomía, seguidos por 2 pacientes que corresponden al 8% de la población total, a quienes se les realizó toracostomía. Según estudios la hipoxia suele ser la mayor preocupación durante la ventilación selectiva. Las publicaciones iniciales indicaban que 40 a 50 % de los pacientes presentaban hipoxemia durante la ventilación pulmonar selectiva⁸. Con los años, la incidencia de hipoxemia ha disminuido. En 1993 representaba 39 % y para el 2003 se concluyó en algunos centros, que la incidencia había disminuido a 25 %.

La alteración gasométrica encontrada con mayor frecuencia fue la acidosis respiratoria, con un total de 14 pacientes que corresponden a un 54% del total de la muestra. 7 pacientes (27%), presentaron hipocapnia y alcalosis respiratoria y 5 pacientes, presentaron trastornos mixtos.

¹ **Ojeda Gonzales, María Carmen.** Grupo de trabajo de la Asociación Chilena de Anesthesiólogos, Revista Elsevier. Vol. 93. NO. 10. Diciembre 2011. Consultado el 01 de junio de 2017. Disponible en : <http://www.elsevier.es/es-revista-anestesia-chilena-36-articulo-evaluacion-preoperatoria-cirugia-toracica-S0009739X14003005>

Ocho pacientes del género masculino que fueron colocados en posición supina; 7 de ellos presentaron hipoxemia; mientras que de los 2 pacientes del género femenino colocados en supino, 2 presentaron hipoxemia. 7 pacientes del género masculino fueron clasificados como obesos, y de estos, 4 presentaron hipoxemia; 1 paciente del género femenino fue clasificada como obesa y la misma presentó hipoxemia; 11 pacientes del género masculino refirieron uso de tabaco; y de estos 7 pacientes presentaron hipoxemia, mientras que del género femenino ninguna paciente refirió uso de tabaco. Los factores predictivos de hipoxemia durante la VPS incluyen: cirugía del pulmón derecho, posición supina en, uso de tabaco, niveles bajos tanto de la presión parcial de oxígeno y la saturación, obesidad y uso de tabaco.

6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1 Del total de veintiséis pacientes evaluados, más de la mitad (69.2%) corresponden al sexo masculino, se encuentran entre los grupos de edad de 36-45 y 46-55 años (73%), y fueron clasificados como ASA II, es decir tenían uno o más factores asociados o patologías predisponentes aumentar el riesgo durante la cirugía
- 6.1.2 El lado izquierdo fue el lado que predominó en la intubación selectiva con 23 pacientes intubados de lado izquierdo que corresponden al 89% de la población total.
- 6.1.3 De los 26 procedimientos con ventilación selectiva realizados, el procedimiento realizado con mayor frecuencia fue la lobectomía, con un total de 11 pacientes que corresponden al 42.5% de la población a estudio, seguidos de la decorticación con un total de 6 procedimientos realizados los cuales corresponde al 23% del total de la población.
- 6.1.4 La alteración gasométrica encontrada con mayor frecuencia fue la acidosis respiratoria, con total de 14 pacientes que corresponden al 54% del total de la muestra.
- 6.1.5 De los veintiséis procedimientos realizados con ventilación selectiva 7 presentaron hipoxemia que corresponde al 28% de la población.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Realizar un detallado protocolo de manejo anestésico del paciente sometido a cirugía torácica con ventilación selectiva para evitar complicaciones tales como la hipoxemia y acidosis respiratoria.
- 6.2.2 Dar continuidad al presente estudio con el fin de recabar una muestra más amplia.
- 6.2.3 Socializar los resultados del presente estudio con los departamentos pertinentes para realizar el manejo adecuado e integral del paciente sometido a cirugía de tórax con ventilación selectiva.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Smith GB, Hirsch NP, Ehrenwerth J. Placement of double lumen endobronchial tubes. *British Journal of Anaesthesia* 1986; 58:1317-20.
2. Hurford WE, Alfille PH, Balun MT, Behringer E, Cullen DJ, Haspel K, Wilson RS, Zapol WM. Placement and complications of double lumen endotracheal tubes. *Anesthesia and Analgesia* 1992; 74:S141.
3. Saito S, Dohi, Naito H. Alteration of double lumen endobronchial tube position by flexion and extension of the neck. *Anesthesiology* 1985; 62:696-7.
4. Brodsky JB, Shulman MS, Mark JBD. Malposition of left sided double lumen endobronchial tubes. *Anesthesiology* 1985; 62:667-9.
5. Simon BA, Hurford WE, Alfille PH, Haspel K, Behringer EC. An aid in the diagnosis of malpositioned double lumen tubes. *Anesthesiology* 1992; 76:862-3.
6. Larson A, Malmkvist G, Werner O. Variations in lung volume and compliance during pulmonary surgery. *British Journal of Anesthesia* 1987; 59:585-91.
7. Alliaume B, Coddens J, Deloof T. Reability of auscultation in positioning double-lumen endobronchial tubes. *Can J Anaesth* 1992; 39:687-90.
8. Cohen JA, Denisco RA, Richards TS, Staples DE, Roberts AJ. Hazarduos placement of a Roberts haw type endobronchial tubes. *Anesth Analg* 1986; 65:100-1.
9. Benumof JL. Management of the difficult adult airway. *Anesthesiology* 1991; 75:1087-110.
10. Lfery DD, Benumof JL, Trousdale FR. Improving oxygenation during one-lung ventilation: Effects of PEEP and blood flow restriction to the no ventilated lung. *Anesthesiology* 1981; 55:381-5.
11. Salamanca, Nayibe. Evaluación pre anestésica. (en línea). Universidad del Cauca, Colombia. Junio 2005. Consultado el 04 de mayo de 2014. Disponible en: <http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2005/junio/EVALUACION%20PREANESTE SICA.pdf>

12. FAT. Noticias de Salud (Blog Internet). España. Francisco Acedo. Noviembre 2010. Consultado el 30 de abril de 2014. Disponible en: <http://noticiadesalud.blogspot.com/2010/11/anestesia-general-mas-que-dormir.html>
13. Salamanca, Nayibe. Evaluación pre anestésica. (en línea). Universidad del Cauca, Colombia. Junio 2005. Consultado el 04 de mayo de 2014. Disponible en: <http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co/fcs/2005/junio/EVALUACION%20PREANESTESICA.pdf>
14. Solca M – Evidence-based preoperative evaluation. Best Practice & Research Clinical Anesthesiology, v.20, n.2, p.231-236, 2006.
15. Bisinotto FMB, Pedrini Jr. M, Alves AAR, Andrade MAPR – Implantação do serviço de avaliação pré-anestésica em hospital universitário: dificuldades e resultados. Rev Bras Anesthesiol. 2007; 57(2):167-176.
16. Neto R. Bronchial Cuff Pressure: Comparison of Carlens and Polyvinylchloride (PVC) Double Lumen Tubes. Anesthesiology 1987; 66: 225-256.
17. Klein U, Karzai W, Bloos F, et al. Role of fiberoptic bronchoscopy in conjunction with the use of double-lumen tubes for thoracic anesthesia: a prospective study. Anesthesiology 1998; 88: 346-350.
18. Slinger P. Fiberoptic bronchoscopic positioning of double-lumen tubes. J Cardiothorac Anesth 1989; 3: 486-496.
19. Inoue H, Shohtsu A, Ogawa J. New device for one-lung anesthesia: endotracheal tube with movable blocker. J Thorac Cardiovasc Surg 1982; 83: 940-941.
20. Arndt G, Kranner PW, Rusy D, et al. Single-lung ventilation in a critically ill patient using a fiberoptically directed wire-guided endobronchial blocker. Anesthesiology 1999; 90: 1484-1486.

- 21.** Santa María. El paciente y la anestesia. (Blog en internet). Educación al paciente. (En línea). Santiago de Chile. 2010. Consultado el 25 de junio de 2014. Disponible en: www.clinicasantamaria.cl/edu_paciente/anestesia.htm
- 22.** Franca GV – Los deberes en la cirugía. 2000. [Acceso: 11/feb. / 2011]. Disponible http://www.ibemol.com.br/sodime/artigos/obrigacao_meio_result.
- 23.** Solca M – Evidence-based preoperative evaluation. Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, v.20, n.2, p.231-236, 2006.
- 24.** Bisinotto FMB, Pedrini Jr. M, Alves AAR, Andrade MAPR – Implantação do serviço de avaliação pré-anestésica em hospital universitário: dificuldades e resultados. Rev Bras Anesthesiol. 2007; 57(2):167-176.

VII. ANEXOS

Anexo 1

Universidad de San
Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Departamento de Anestesiología
Trabajo de Investigación. Dra. Mónica Boche



BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos del Paciente

1. Registro:
2. Edad
3. Sexo
4. Procedimiento Quirúrgico planeado:
5. Peso
6. Altura
7. Lado de intubación
8. Factores asociados:

POSICIÓN SUPINA

OBESIDAD

TABAQUISMO

9. RESULTADO DE GASES ARTERIALES

10. SATURACION DE OXIGENO DURANTE LA CIRUGIA:

11. DESATURACIONES PRESENTADAS:

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: **CARACTERIZACION DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRUGIA TORACICA CON VENTILACION SELECTIVA** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea de cualquier otro motivo diferente al que señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.