



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

UNAN-MANAGUA

HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. "ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS"

Tesis para optar al título de Médico Especialista en Anestesiología y Reanimación

***MANEJO DE LA VENTILACIÓN DURANTE ANESTESIA GENERAL  
EN PACIENTES CON VENTILACIÓN UNIPULMONAR SOMETIDOS  
A CIRUGIA TORACICAS EN EL DR. "ALEJANDRO DÁVILA  
BOLAÑOS" EN EL PERIODO 2012-2014.***

Autora:

Dra. Sara María Artilles Mendieta

Residente de III año de Anestesiología.

Tutor Dr. Héctor José Rugama Mojica

Anestesiólogo

Dra. Xiomara Espinoza Torres

Anestesióloga

**Managua, Nicaragua,**

**Enero 2015**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a Dios en primer lugar por permitirme haber culminado con éxito este sueño.

A mis padres Alfredo Antonio Artilles Larios (Q.E.P.D.) y mi madre Sara de Lourdes Mendieta de Artilles por haberme formado hasta el día de hoy como la profesional de éxito, con todos los valores éticos y morales.

A mi hija Sara Li y mi Esposo Paul Lau por su perseverancia y amor.

## **Agradecimiento**

A cada uno de miembros de mi familia, a mis hermanos: Alfredo, Álvaro, Alexis, Arnoldo y Laura que sin duda fueron los principales precursores de este logro y que durante este tiempo, buenos y malos ayudaron a fortalecer mi carácter, me brindaron una perspectiva de la vida más amplia y me incentivaron a seguir adelante siempre.

Al Dr. Héctor Rugama Mojica Jefe del Servicio de Anestesiología que mas que mi maestro, como un padre que durante toda mi residencia me enseñó con mucho amor y rigor todos sus conocimientos, no solo para que lograra ser la profesional que pretendo ser, sino también como persona con un corazón lleno de amor para el prójimo.

A la Dra. Xiomara del Carmen Espinoza más que una amiga siempre con toda la disposición de enseñarme y exigiéndome cada día más.

Al Dr. Marco Antonio Salas Gutiérrez nuestro docente que nos llevo de la mano a diario con su paciencia y cariño.

Agradezco también la confianza y el apoyo incondicional brindado en el transcurso de mi residencia por parte de mi querida y estimada Dra. Damaris del Carmen Rodríguez

A la Dr. Marco Salas Cruz por haberme brindado la oportunidad al permitirme ingresar a mi residencia de lograr mi sueño.

A ellos, a todos mis maestros y todas aquellas personas que con mucha dedicación, rigor, paciencia y amor me llevaron de la mano para formarme como la profesional de éxito que soy hoy en día.

## Carta de los Tutores

La importancia de los procedimientos anestésicos ha cobrado relevancia, de tal manera que existen procedimientos y técnicas, que permiten al cirujano abordar prácticamente todas las estructuras del organismo humano, en un afán plausible de prolongar la salud y prolongar la vida útil.

Apegados a la calidad en la anestesia y la garantía de medios, exige que el paciente reciba una atención médica de alta calidad postulado por el ordenamiento jurídico, de modo que los daños derivados de apartarse de dicho nivel de calidad, se transforman en prejuicios que el paciente no tiene obligación de soportar, el cumplimiento de la *Lex Artis Ad Hoc* de la anestesiología, establece un plan de manejo adecuado desde el periodo preoperatorio, de acuerdo al diagnóstico quirúrgico, al diagnóstico o los diagnósticos médicos concomitantes, su tiempo de evolución y su tratamiento.

La cirugía de tórax y de pulmón exige la aplicación de técnicas muy depuradas en el tratamiento del dolor postoperatorio y el desarrollo de los sistemas de ventilación unipulmonar, estos son a grandes rasgos, los responsables de los cambios que se producen en la anestesia para la cirugía torácica. Sin embargo, solo el perfecto conocimiento de las técnicas básicas y de la fisiopatología pulmonar permite al anestesiólogo desenvolverse con seguridad ante las situaciones críticas que se producen con frecuencia en esta especialidad. Para que un paciente sea intervenido quirúrgicamente, deben cumplirse dos requisitos en la valoración preoperatoria; el primero, que la cirugía pueda ser satisfactoria (criterios de resecabilidad) y el segundo, que la calidad de vida tras el tratamiento pueda ser aceptable (criterios de operabilidad).

Si algo caracteriza a la cirugía torácica en general, es la necesidad de mantener el pulmón colapsado, para que la intervención pueda realizarse, sin embargo, dicho colapso genera alteraciones de la relación ventilación perfusión. Las que 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 para obtenerlo. Esta indicación aparece unida a la aplicación en cirugía torácica de procedimientos endoscópicos, y en la cirugía abierta, la necesidad casi absoluta de un buen campo quirúrgico para que la intervención pueda efectuarse.

En este estudio, la Dra. Artilles hace un repaso y cumplimiento sistemático de todos estos elementos, el diseño, objetivos, metódica, información de diversos estudios preliminares, la presentación de resultados, el orden de las tablas y gráficos, conclusiones y recomendaciones, hacen un estudio de alta calidad y sobre todo, deja una herencia de como hacer las cosas en el futuro en el nuevo Hospital Militar, en este tema de la anestesia para cirugía torácica y pulmonar.

Enhorabuena Dra. Artilles, con este estudio se está creando *Lex Artis Ad Hoc*.

## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>3</b>
<b>III.</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>20</b>
<b>IV.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>21</b>
<b>V.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>VI.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
<b>VII.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>25</b>
<b>VIII.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>IX.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>X.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>
<b>XI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>XII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>35</b>
<b>XIII.</b>	<b>ANEXOS</b>	

## I. INTRODUCCIÓN:

En la actualidad la incorporación de procedimientos quirúrgicos nuevos con la aplicación de técnicas depuradas en el tratamiento del dolor postoperatorio y el desarrollo de los sistemas de ventilación unipulmonar, son básicamente los responsables de los cambios que se han producido en la anestesia para la cirugía torácica durante los últimos años.

Sin embargo, solo con el conocimiento de las técnicas básicas y de la fisiopatología pulmonar le va a permitir al anestesiólogo desenvolverse con seguridad ante las situaciones críticas que se producen con frecuencia en esta especialidad.

La cirugía torácica al comienzo del siglo pasado era indicada en enfermedad inflamatoria crónica por infecciones como abscesos pulmonares, bronquiectasia y empiema. Hoy en día estas cirugías son indicadas mas en procesos malignos y malformaciones congénitas, tanto pulmonares como esófago y mediastino. (1)

Las mayores causas de morbilidad y mortalidad en la población que se somete a cirugías torácicas están relacionadas con complicaciones respiratorias. Estas incluyen falla respiratoria (hipoxemia, hipercapnia) que ocurren en un 15 a un 20 % de los pacientes, neumonía, atelectasia y con una mortalidad del 3 al 4%. (1)

El manejo anestésico en la cirugía pulmonar y otros órganos torácicos, está basado fundamentalmente en: aislamiento pulmonar para facilitar el acceso quirúrgico y el manejo anestésico con la ventilación unipulmonar. (1)

El propósito fundamental que tiene la valoración pre anestésica en los pacientes que se someterán a cirugía torácica es evaluar las posibles dificultades que se le pueden presentar al momento del control de la vía aérea, así mismo valorar la utilización del fibroscopio para corroborar la perfecta colocación del bloqueador bronquial.

El desarrollo de los monitores espirométricos ha permitido la monitorización continua de los volúmenes inspiratorios y espiratorios durante la anestesia general, lo cual es fundamental en las cirugías de resección pulmonar. La monitorización de respiración, de los volúmenes tidales inspiratorios y espiratorios dan alertas tempranas de cambios accidentales en el transoperatorio.

Tanto la espirometría como los accesos venosos centrales, la utilización de una línea arterial y la valoración periódica de los gases arteriales durante la cirugía de tórax son fundamentales para que el anestesiólogo pueda tener éxito durante el procedimiento quirúrgico y que durante el posquirúrgico el paciente tenga menos posibilidades de presentar una complicación que luego pueda llevarlo a la muerte.

Este estudio tiene como fin conocer cómo fue evaluada la vía aérea y el manejo de la ventilación durante anestesia general en los pacientes con ventilación unipulmonar que se sometieron a cirugía torácica en el hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.

## II. MARCO TEORICO

La anestesia en cirugía torácica engloba una amplia variedad de procedimientos diagnósticos y terapéuticos que afectan a los pulmones, vías respiratorias y las estructuras intra torácicas. Las técnicas anestésicas empleadas en los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas no cardíacas han evolucionado a la par que dichas operaciones. (2)

Alrededor de 1250 Hugo de Lucca y Rolando de Parma realizaron por primera vez una resección pulmonar atípica, en un enfermo con una herida abierta de la pared, a través de la cual se herniaba el pulmón. Sin embargo, en los albores de la cirugía sólo existieron ciertas actuaciones esporádicas en el tórax, más asiduas en la segunda mitad del siglo XIX. A ella contribuirían la adquisición de saberes y técnicas en el tronco de la cirugía general sobre los que asentar la nueva especialidad. Se refiere en concreto a la solución del neumotórax abierto con la presión diferencial e intubación traqueobronqueal, la asepsia, la antibioterapia y poder contar con cuidados intensivos. Así, la cirugía torácica alcanzaría su madurez científica en el último siglo. La verdadera eclosión de la especialidad, tal como se entiende hoy día, tuvo lugar entre las dos guerras mundiales. En un principio, predominó la enfermedad traumática y las supuraciones pleuropulmonares. Por ello, en el período de la primera guerra mundial se le colgó el sambenito de cirugía séptica. La infección de la pleura costó innumerables vidas durante la epidemia de influenza, en 1918. El problema fue tan serio que el ejército americano constituyó una Comisión de Empiema Pleural, presidida por Howard Lilienthal. Después de varios años de estudio Graham y Bell sentaron las bases para su tratamiento.

Las primeras raíces históricas de la especialidad deben buscarse en Ricardo Lozano Monzón (Daroca, 1872-Zaragoza, 1932), hombre tenaz, laborioso,

dotado de sana ambición y gran espíritu universitario. Lozano inició la cirugía del tórax en su clínica, de la calle Lagasca, Desde 1907 realizó el neumotórax terapéutico en la tuberculosis pulmonar.

### **Evaluación preoperatoria de los pacientes de cirugía torácica**

La evaluación anestésica preoperatoria previa a la cirugía torácica es una ciencia en constante evolución y un arte. Los últimos avances en el control anestésico, las técnicas quirúrgicas y los cuidados perioperatorios han ampliado la población de pacientes que se consideran 'operables' en la actualidad.

Actualmente, la realidad de los patrones de la práctica anestésica ha cambiado de tal modo que los pacientes suelen evaluarse en primera lugar en una clínica ambulatoria, generalmente no por el miembro del equipo anestésico, que en la realidad le anestesiaran.(2)

El contacto con el anesthesiólogo responsable puede limitarse a 10-15 minutos antes de la inducción. Es necesario organizar y estandarizar la estrategia de la evaluación preoperatoria para estos pacientes en dos fases temporalmente distintas: la evaluación inicial (clínica) y la evaluación final (día del ingreso). Cada fase tiene elementos vitales que se describen a continuación. (2)

La investigación sobre el pronóstico a corto plazo (< 6 semanas) de estos pacientes ha sido comparativamente escasa en cuanto a volumen. Sin embargo esta área de investigación es muy activa en la actualidad y hay varios estudios que pueden utilizar para guiar el control anestésico en el periodo post operatorio inmediato, donde tiene una influencia sobre el pronóstico.

Lo más habitual es que el anesthesiólogo no se ocupe de evaluar a estos pacientes para decidir si son o no candidatos quirúrgicos. En la mayoría de los casos, el anesthesiólogo valora al paciente al final de una cadena de derivaciones que comienzan en el neumólogo o el médico de la familia y que acaba con el cirujano.

En cada etapa, deberían comentarse los riesgos y beneficios de la intervención. El anesiólogo tiene la responsabilidad de utilizar la evaluación preoperatoria para identificar los pacientes que presentan un riesgo elevado, a fin de mejorar su pronóstico. Esta es la función principal de la evaluación pre anestésica.

Las causas principales de morbilidad peri operatoria en los pacientes de cirugía torácica son de tipo respiratorio. De ellas la más destacada son las atelectasias, la neumonía y la insuficiencia respiratoria que se producen en el 15-20% de los pacientes y explican la mayor parte de la mortalidad esperada, que es el 3-4%.

### **Evaluación de la función respiratoria**

El mejor modo de evaluar la función respiratoria consiste en realizar una historia detallada de la calidad de vida del paciente. Siempre que se vaya a realizar una resección pulmonar, se debería llevar a cabo una espirometría simple basal antes de la intervención.

Las mediciones objetivas de la función pulmonar son necesarias para guiar el tratamiento anestésico y para tener esta información en un formato que pueda transmitirse con facilidad entre los miembros del quipo asistencial. Es útil dividir la función respiratoria en tres áreas relacionadas, pero algo independientes: mecánica respiratorio, intercambio gaseoso e intercambio cardiorespiratorio.

### **Mecánica respiratoria**

Muchas pruebas de la mecánica y los volúmenes respiratorios muestran una correlación con el pronóstico posterior a la toracotomía: volumen espiratorio máximo en 1 segundo VEMS, capacidad vital forzada CVF, ventilación voluntaria máxima VVM, proporción volumen residual/ capacidad pulmonar total VR/CPT y otras. Es útil presentar estos valores como un porcentaje de los volúmenes predichos corregidos para la edad, el sexo y la altura

Los pacientes con una VEMS postoperatorio mayor del 40% tienen un bajo riesgo de complicaciones respiratorias posquirúrgicas. El riesgo de complicaciones respiratorias graves aumentan en el subgrupo con un VEMS posoperatorio mejor del 40%, mientras que los pacientes con un VEMS POS menor del 30% tienen un riesgo elevado.

### Control anestésico postoracotomía

#### VEMS posoperatorio predicho (%)

>40%	30-40%	< 30%
<ul style="list-style-type: none"><li>• extubar en el quirófano si:</li><li>• paciente alerta</li><li>• caliente</li><li>• comodo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• considerar la extubacion basandose en:</li><li>• tolerancia al ejercicio</li><li>• gammagrafia V/Q</li><li>• efermedades asociadas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• destete secuencial de la ventilacion mecanica</li><li>• considerar extubacion si &lt;20% y:<ul style="list-style-type: none"><li>• analgesia epidural toracica</li></ul></li></ul>

(3).

### Evaluación preoperatoria final

La evaluación preoperatoria final para la mayoría de los pacientes de cirugía torácica se realiza justo antes del ingreso del paciente al quirófano. Se tiene que valorar otros aspectos específico que afectan a la anestesia torácica: la

posibilidad de que surjan dificultades en el aislamiento pulmonar y el riesgo de desaturación durante la ventilación mono pulmonar.

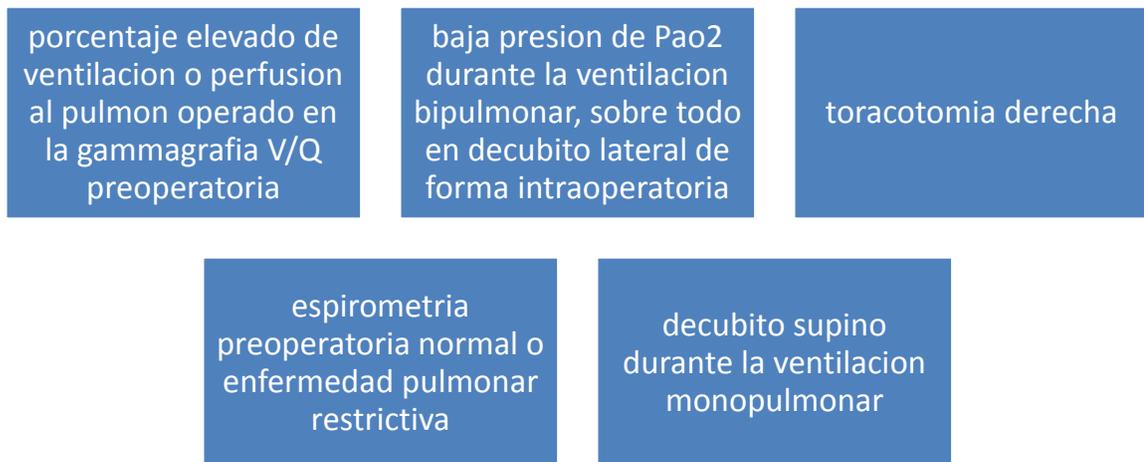
### **Intubación endobronquial difícil**

Los anestesiólogos están familiarizados con la evaluación clínica de la vía respiratoria para determinar la facilidad de la intubación endobronqueal de modo similar, se debe evaluar a cada paciente de cirugía torácica con este mismo fin. En la consulta preoperatoria puede haber antecedentes o hallazgos físicos que hagan sospechar una intubación endobronqueal difícil (radioterapia previa, infección, cirugía pulmonar o de la vía respiratoria previa). Además puede haber un informe de una broncoscopia previa con la descripción detallada de las características anatómicas. Así mismo evaluar con el Test de Mallampati, clasificación orofaríngea, distancia tiromentoniana, distancia esternomentoniana, la apertura oral (4). El factor predictivo más útil de una intubación endobronqueal difícil es la radiografía simple de tórax.

El anestesiólogo debería estudiar en persona la radiografía de tórax antes de la inducción de la anestesia, porque ni el radiólogo ni el cirujano informan dicha radiografía teniendo en cuenta la perspectiva del aislamiento pulmonar. Dado que los anestesiólogos han aprendido a valorar las radiografías de tórax en busca de posibles dificultades de aislamiento pulmonar, merece la pena aprender a hacerlo también con Tomografía. Los problemas de las vías respiratorias distales no detectables en la radiografía simple de tórax se pueden visualizar en ocasiones en la tomografía. Una compresión transversal de la tráquea distal (denominada tráquea en vaina de sable) puede provocar una obstrucción de la luz traqueal durante la ventilación del pulmón declive cuando se realiza una toracotomía izquierda. Se forma similar la compresión extrínseca o una obstrucción intraluminal de un bronquio principal puede interferir con la colocación del tubo endobronqueal puede que solo se observe en la tomografía. Los principales factores para lograr el control adecuado de la

vía respiratoria inferior son la anticipación y la preparación basadas en la evaluación preoperatoria.

### **Factores que correlacionan con un mayor riesgo de desaturación durante la ventilación monopulmonar**



### **Monitorización Hemodinámica Invasiva**

#### **Vía arterial**

En los procesos intratorácicos se produce una incidencia significativa de hipotensión grave transitoria por la compresión quirúrgica del corazón o de los grandes vasos. Por este motivo, a demás de la utilidad de la realización intermitente de la gasometría arterial, es útil evaluar la presión arterial sistémica de forma continua durante la mayoría de las intervenciones quirúrgicas torácicas. Como es natural, hay limitaciones excepcionales durante los procedimientos limitados, como las resecciones toracoscopicas en los

pacientes más jóvenes y más sanos. En la mayoría de las toracotomías, la colocación de un catéter de arteria radial se puede realizar en el brazo declive o no declive.

### **Presión venosa central**

La monitorización y el acceso de la presión venosa central son procesos rutinarios para la cirugía cardíaca en algunos centros. Sin embargo existe impresión general de que las lecturas de la PVC en decúbito lateral con el tórax abierto no son fiables. La PVC es un parámetro útil de monitorización postoperatoria, sobre todo cuando el control de los líquidos es crucial. Se tiene la práctica habitual colocar vías de PVC en los pacientes con neumonectomía, pero no en resecciones menores, a menos que haya otras enfermedades concurrentes significativas. En las lobectomías que se convierten en neumonectomías de forma imprevista se coloca un catéter de PVC en el posoperatorio. Se canaliza la vena yugular interna para minimizar el riesgo de neumotórax para el acceso de la PVC, a menos que haya contraindicaciones.

### **Fibroscopía**

La colocación inadecuada de tubo de doble luz (TDL) y de bloqueadores bronquiales pueden provocar desaturación que se pueden detectar al momento de la intubación mediante auscultación o con otros métodos tradicionales de confirmación de su situación. La colocación de TDL o de bloqueadores deberá realizarse con control fibroscopico con fibra óptica y deberían re confirmarse después de la colocación del paciente en decúbito lateral ya que muchos de estos tubos migran al momento de recolocar al paciente en posición.

### **Espirometría continúa**

El desarrollo de la espirometría de flujo lateral ha permitido monitorizar de forma continua los volúmenes, presiones e interacciones del flujo tanto inspiratorio como espiratorio durante la anestesia monopulmonar.

Esta monitorización es especialmente útil durante la cirugía de resección pulmonar. La monitorización continua de los volúmenes corrientes inspirados y espirado proporciona una indicación precoz de los cambios accidentales de la situación intra operatoria de un TDL, con la pérdida del aislamiento pulmonar si el volumen espirado disminuye de forma súbita (suele haber una diferencia de 20-30ml debido en parte a la captación de oxígeno inspirado).(2)

### **Técnicas de aislamiento pulmonar**

Las técnicas de aislamiento pulmonar están diseñadas sobre todo para facilitar la ventilación mecánica pulmonar en pacientes que se van a someter a intervenciones cardíacas, torácicas, mediastínicas, vasculares esofágicas u ortopédicas que implican a la cavidad torácica. El aislamiento pulmonar también se utiliza para proteger el pulmón de la contaminación a partir del pulmón contra lateral en casos de fistulas broncopleurales, hemorragia pulmonar y lavado pulmonar total. Además el aislamiento pulmonar puede utilizarse para obtener los patrones diferenciales de ventilación en los casos de lesión por re perfusión unilateral, o bien en traumatismos pulmonares unilaterales.

El aislamiento pulmonar puede conseguirse mediante tres métodos distintos: tubos de doble luz (TDL), bloqueadores bronquiales o tubos endobronqueales de luz simple (TLS). La técnica más habitual es el uso de TDL, que consiste en un tubo bifurcado con una luz endotraqueal y una endobronqueal, que puede utilizarse para lograr el aislamiento de cualquiera de los dos pulmones. El segundo método consiste en el bloqueo de un bronquio principal para permitir el colapso pulmonar distal a la oclusión.(5)

La última alternativa para el aislamiento pulmonar es utilizar un TLS o un tubo endobronqueal que se avanza hacia el bronquio principal contralateral, de modo que se protege este pulmón mientras se permite el colapso del pulmón del lado de la cirugía.

## **Control Anestésico**

El desarrollo de la anestesia torácica y la cirugía torácica se retrasó más de 50 años después de la introducción del éter porque los anestesiólogos no podían controlar a los pacientes durante la anestesia mediante mascarilla con ventilación espontánea y el tórax abierto. Estos pacientes sufrían lo que en un principio se denominó 'síndrome del neumotorax'. Los sistemas respiratorios de los mamíferos no funcionan de forma adecuada con los neumotórax abiertos debido a dos problemas fisiológicos. En primer lugar, se produce una respiración paradójica, en la que el gas se desplaza al pulmón del hemitorax abierto desde el pulmón del hemitorax cerrado durante la espiración. El flujo se invierte durante la inspiración, esto provoca hipercapnia e hipoxemia. En segundo lugar, se produce un movimiento de oscilación del mediastino entre los hemitorax durante el ciclo respiratorio que interfiere en la precarga cardíaca lo que origina una inestabilidad hemodinámica.(2)

En la actualidad se describe que básicamente cualquier técnica anestésica que proporcione anestesia general estable para la cirugía mayor puede usarse y se ha utilizado para la resección pulmonar. Hoy en día hay una tendencia muy marcada hacia el uso de la combinación de anestesia epidural torácica y general para la cirugía de tórax.

## **Control de líquidos**

Debido a los efectos hidrostáticos, una administración excesiva de líquidos intravenosos puede provocar un aumento del cortocircuito y a continuación causar edema pulmonar en el pulmón declive, sobre todo durante cirugías prolongadas. Dado que el pulmón declive es el que debe ocuparse del intercambio gaseoso durante la ventilación mecánica pulmonar, es mejor saber manejar el control de los líquidos.

Los líquidos intravenosos se administran intravenosos para reponer déficit de volumen y para mantenimiento solo durante la anestesia de resección pulmonar. No se administra volumen para las pérdidas torácicas del 'tercer

espacio' durante la toracotomía; no hay evidencias adecuadas de que estas pérdidas se produzcan durante la resección pulmonar al igual que sucede en la cirugía abdominal o de otros tipos.

### **Control de la Ventilación Monopulmonar**

Durante la ventilación mecánica pulmonar, el anestesiólogo tiene los objetivos específicos y a menudo conflictivos de intentar maximizar la atelectasia en el pulmón no ventilado para mejorar el acceso quirúrgico mientras intenta evitar la atelectasia en el pulmón ventilado, para optimizar el intercambio gaseoso. La mezcla de gases en el pulmón no ventilado justo antes de la ventilación mecánica pulmonar tiene un efecto significativo sobre la velocidad de colapso de este pulmón. Debido a su baja solubilidad gaseosa sanguínea, el nitrógeno retrasará el colapso de este pulmón. Esto es especialmente problemático al principio de la cirugía, cuando la visualización quirúrgica del hemitorax operado es limitada y en los pacientes con enfisema que tienen un retraso del colapso del pulmón no ventilado debido a la disminución del retroceso elástico pulmonar. Se debe deshidrogenar de forma exhaustiva el pulmón operado, ventilado con oxígeno, justo antes de permitir que se colapse. Aunque el óxido nítrico es incluso más eficaz que el oxígeno para acelerar el colapso pulmonar.

También durante el periodo de anestesia bipulmonar antes de comenzar con la ventilación mecánica pulmonar, se producirá atelectasias en el pulmón declive. Es útil hacer la maniobra de reclutamiento (es similar a la maniobra de Valsalva y consiste en mantener el pulmón con una presión de vía inspiratoria de 20mmHg durante 15-20 seg) justo antes de iniciar la VMP para disminuir la atelectasias. Este reclutamiento aumenta los valores de Pao<sub>2</sub> durante la VMP posterior.

## Hipoxemia

Una preocupación importante que influye en el control anestésico para la cirugía torácica es la aparición de hipoxemia durante la ventilación mecánica pulmonar. No hay una cifra aceptada de forma universal que indique cual es el límite inferior de saturación de oxígeno durante la VMP. Una saturación mayor o igual al 90% ( $P_{aO_2} > 60 \text{ mmHg}$ ) suele aceptarse, y durante periodos breves una saturación de 85-90% puede ser aceptable en los pacientes que no tengan enfermedades concurrentes graves. Sin embargo la menor saturación aceptable será mayor en los pacientes con órganos en situación de riesgo de hipoxia debido al flujo sanguíneo regional limitado y en aquellos con una limitación del transporte de oxígeno. Se ha demostrado que los pacientes con EPOC se desaturan con más rapidez durante la hemodilución isovolémica que los pacientes normales.

Previamente la hipoxemia era frecuente durante la VMP. Las publicaciones del periodo 1950-1980 citan una incidencia de hipoxemia (saturación arterial  $< 90\%$ ) del 20-25% durante la década de los 90, los valores publicados son menores al 10% y más recientemente se ha descrito que la incidencia de hipoxemia durante la VMP para la cirugía torácica es menor del 1%. Lo más probable es que esta mejoría se deba a varios factores: mejores técnicas de aislamiento pulmonar, como la fibroscopía sistemática para evitar la obstrucción lobar por un TDL; mejora de las técnicas anestésicas que producen menos inhibición de la VPH y mejor comprensión de la fisiopatología de la VMP. La fisiopatología de la VMP incluye la capacidad del cuerpo de distribuir el flujo de sangre pulmonar al pulmón ventilado. Varios factores ayudan o impiden esta redistribución y el anestesiólogo puede controlarlos en un grado variable. El objetivo del anestesiólogo durante la VMP consiste en maximizar la resistencia vascular pulmonar en el pulmón no ventilado mientras la minimiza en el pulmón ventilado. Un elemento clave para comprender esta fisiología es la apreciación de que la RVP se correlaciona con el volumen pulmonar. La RVP es menor con valores de CRF y aumenta al ritmo que se

incrementa el volumen pulmonar o que queda por encima o por debajo de la CRF. El objetivo del anestesiólogo es mantener el pulmón ventilado lo más cerca posible de su CRF mientras facilita el colapso del pulmón no ventilado para aumentar su CRF.

## **VASOCONSTRICCIÓN PULMONAR HIPOXICA**

La VPH suele considerarse como un factor que dirige la redistribución de sangre durante la VMP. Se cree que es capaz de reducir el flujo sanguíneo al pulmón no ventilado en un 50%. El estímulo para la VPH es sobre todo la presión alveolar de oxígeno PAO<sub>2</sub> que estimula la vasoconstricción pre capilar redistribuyendo el flujo sanguíneo pulmonar lejos de las regiones pulmonares hipoxémicas mediante un mecanismo que en el que interviene el NO y/o la inhibición de la síntesis de la cicloxigenasa. La Po<sub>2</sub> venosa mixta, también es un estímulo, aunque mucho menor que la Pao<sub>2</sub> y la Pao<sub>2</sub> tiene un efecto bifásico sobre la VMP. Esta ventilación en el ser humano tiene un inicio rápido en los primeros 30 minutos y después un incremento más lento hasta una respuesta máxima aproximadamente a las 2 horas. La VMP es un reflejo que tiene un efecto pre acondicionador, y a la respuesta a una segunda exposición hipóxica será mayor que a la primera.

## **Elección del anestésico**

Todos los anestésicos volátiles inhiben la VPH de forma dependiente de la dosis. Estudios previos han demostrado que la inhibición depende del fármaco: halotano> enflurano>isoflurano. Los fármacos más antiguos eran inhibidores potentes de la VPH y esto puede haber contribuido a la alta incidencia de hipoxemia descrita durante la VMP en las décadas de 1960 y 1970; en mucho de estos estudios se usaban dosis de 2-3 veces la CAM de halotano. En dosis menores o iguales a 1 CAM, los anestésicos volátiles modernos ( isoflurano, sevoflurano y desflurano) son inhibidores débiles y equipotentes de la VPH. La inhibición de la respuesta de la VPH por 1 CAM de un fármaco volátil como el isoflurano es de alrededor del 20% de la respuesta total de VPH y esto podría

explicar solo un incremento neto del 4% del cortocircuito arteriovenoso total durante la VMP, que es una diferencia demasiado pequeña para detectarse en la mayoría de los estudios clínicos.

Además, los anestésicos volátiles producen menos inhibición de la VPH cuando se aplica al sitio activo de vasoconstricción a través de la sangre arterial pulmonar que por el alveolo. Este patrón es similar al estímulo de la VPH característico del oxígeno. Durante la VMP establecida, el fármaco volátil solo alcanza los capilares del pulmón hipóxico a través de la sangre venosa mixta. No se ha demostrado ningún beneficio clínico en la oxigenación durante la VMP para la anestesia intravenosa total mayor al observado con 1 CAM de los anestésicos volátiles modernos.

#### Gasto cardiaco

Los efectos de las alteraciones del gasto cardiaco durante la VMP son complejos. El incremento del gasto cardiaco tienden a aumentar las presiones de la arteria pulmonar y provocar una dilatación del lecho vascular pulmonar, lo que a su vez se opone a la VPH y se ha demostrado que se asocia con un mayor cortocircuito arteriovenoso durante la VMP. Sin embargo los pacientes que tienen un consumo de oxígeno relativamente fijo, como se observa durante la anestesia estable, el efecto del incremento del gasto cardiaco consiste en aumentarla saturación de oxígeno venosa mixta. Por tanto el incremento del gasto cardiaco durante la VMP tiende a aumentar tanto el cortocircuito como de la saturación venosa de oxígeno, que tienen efecto opuesto sobre la  $P_{aO_2}$ .

#### Estrategias de ventilación

La estrategia utilizada para controlar el pulmón ventilado durante la VMP desempeña una función destacada en la distribución de VMP desempeña una función destacada en la distribución del flujo sanguíneo pulmonar entre los pulmones. En la actualidad se utilizan volúmenes corrientes amplios (10ml/kg

peso corporal ideal) durante la VMP que en la ventilación bipulmonar. Es probable que esta estrategia disminuya la hipoxemia al reclutar de forma recurrente regiones atelectásicas en el pulmón declive.

#### Volumen corriente

Cada paciente tendrá una combinación óptima de volumen corriente, frecuencia respiratoria, proporción I:E y ventilación controlada por presión o por volumen durante la VMP. Los resultados de las alteraciones del volumen corriente son impredecibles, lo que puede deberse en parte a la interacción del volumen corriente con la auto-PEEP.

Entre los fármacos más utilizados para este tipo de procedimientos son opiodes (fentanil), propofol, y relajante muscular el atracurio.

#### Reinsuflación del pulmón no ventilado

La VPH es más eficaz durante la exposición hipóxica repetida. A menudo después de la re insuflación, la saturación de oxígeno será más aceptable durante un segundo periodo de colapso pulmonar. La re expansión se puede realizar mediante la reexpansión periódica del pulmón operado a través de un circuito.

#### **Fentanil**

El fentanil es un agonista narcótico sintético utilizado en analgesia y anestesia, con potencia aproximada de 77 veces mayor que la morfina. Produce analgesia principalmente a través de la activación de tres receptores estereoespecífico pre sinápticos y postsinápticos ( $\mu$ ), (K), ( $\delta$ ) que se encuentran en el sistema nervioso y otros tejidos. La respuesta farmacodinámica de un opioide depende del receptor al que se une, su afinidad por el receptor y de sí, el opioide es un agonista o antagonista. En el caso del fentanilo, este presenta una alta afinidad de unión con el receptor ( $\mu$ )-opioide y una afinidad más baja, pero presente, por el (K)- opioide.

## Propofol

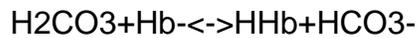
El mecanismo de acción de este en membranas lipídicas y en sistema transmisor inhibitorio GABA al aumentar la conductancia del ion cloro y a dosis altas puede desensibilizar el receptor GABA alfa con supresión del sistema inhibitorio en la membrana postsináptica en el sistema límbico. Se ha estudiado efectos con técnica de tomografía por emisión de positrones para determinar los posibles sitios de acción a nivel cerebral de acuerdo a las dosis administradas y su asociación a otros agentes anestésicos, habiendo demostrado que el propofol reduce el flujo sanguíneo cerebral y el consumo metabólico de oxígeno cerebral, al ser comparado con el sevoflurano que lo hace de manera similar pero menor intensidad es por esto que la reducción en el flujo y metabolismo cerebral reducen la fracción de extracción de oxígeno que se atenúa al asociar N<sub>2</sub>O sugiriendo que al disminuir el flujo considere como profundidad anestésica adecuada. Se ha utilizado como parte de las técnicas anestésicas balanceadas o técnicas anestésicas intravenosas totales habiéndose administrado bolos y con rangos de infusión continua que pueden variar entre 75 a 30 mcg kg minuto. Todo basado en el modelo tricompartmental basado en la fijación de proteínas de más de 95% contando con una primera fase de distribución (2-4 minutos), fase de eliminación metabólica (30-60) minutos y una fase de redistribución lenta (6-10) horas. El objetivo es alcanzar una rápida concentración plasmática para hipnosis. Hoy en día la técnica intravenosa total con el propofol es la técnica electiva para cirugías de tórax. Bibliografía revista mexicana volumen 28 suplemento 1 año 2005. (6)(7).

### Acidosis respiratoria

El metabolismo endógeno produce unos 15.000 mmol de CO<sub>2</sub> por día, pese a que el CO<sub>2</sub> no es un ácido, este se une con H<sub>2</sub>O en la circulación produciendo H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:



El aumento de la concentración de H<sup>+</sup> que resulta está minimizado, ya que la mayor parte del exceso de hidrogeniones se unen con los amortiguadores intracelulares, entre ellos la hemoglobina (Hb), en los eritrocitos:



El HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> que se genera en esta reacción sale al líquido extracelular mediante intercambio por Cl<sup>-</sup> extracelular.

El resultado final es que el CO<sub>2</sub> metabólico es transportado en la circulación en forma de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, sin provocar demasiados cambios en el PH extracelular. Estos procesos se revierten en los alveolos. A medida que se oxigena el HHb, el H<sup>+</sup> se ve liberado. Estos hidrogeniones se combinan con HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, formando H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> y más tarde CO<sub>2</sub>, el cual es eliminado. (8)

La ventilación alveolar suministra el oxígeno que precisa el metabolismo oxidativo, y elimina el CO<sub>2</sub> que resulta de estos procesos metabólicos. Por lo tanto, resulta apropiado que los estímulos fisiológicos principales de la respiración sean la reducción del Po<sub>2</sub> arterial (hipoxia) y el aumento del Pco<sub>2</sub> arterial.

El estímulo ventilatorio del CO<sub>2</sub> se origina principalmente en unas zonas quimio sensibles en el centro de la respiración medular, las cuales responden a los cambios del PH del intersticio cerebral inducidos por el CO<sub>2</sub>. Por otro lado, el aumento inicial de la ventilación mediante la hipoxia llevado a cabo por mecanismos quimiorreceptores en los cuerpos carotídeos ubicados cerca de la bifurcación de las arterias carotídeas. En individuos normales, estos procesos de regulación logran mantener una oxigenación adecuada y diaria importante de CO<sub>2</sub> y de la variabilidad del cociente de respiración y del índice metabólico.

El estímulo de la respiración es el dióxido de carbono, ya que la ventilación por minuto se ve aumentado incluso con pequeñas subidas del Pco<sub>2</sub> arterial. En individuos normales que respiran una mezcla hipercapnica de gases, la ventilación por minuto se aumenta de 1 a 4 L por cada incremento de 1mmHg

del  $P_{CO_2}$ . Por otro lado la hipoxemia no llega a aumentar la ventilación de forma significativa hasta que el  $P_{O_2}$  arterial está por debajo de 50-60mmHg

#### Desarrollo de la hipercapnia

Como el estímulo del  $CO_2$  es tan eficaz, la hipercapnia y la acidosis respiratoria casi siempre se deben a una deficiencia de la ventilación alveolar efectiva, y no a un aumento de la producción del  $CO_2$ . La interferencia en cualquier paso del proceso de ventilación puede resultar en una hipo ventilación. Los pacientes con un estímulo respiratorio deficiente o con una disfunción neuromuscular, por ejemplo, tienden a padecer una disminución generalizada de la ventilación alveolar. En contraste se cree que la retención de  $CO_2$  en los pacientes con neumopatía intrínseca se debe principalmente a un desequilibrio entre la ventilación y la perfusión (equivale funcionalmente a un aumento de la relación entre el espacio muerto y el volumen corriente).(8)

### **III. ANTECEDENTES**

Aún no se ha desarrollado en Nicaragua ningún estudio que muestre como es controlada la ventilación durante anestesia general en los pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugía torácica en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños por lo que el presente documento representa una primera aproximación.

Las cirugías de tórax se llevan a cabo, por especialistas de cirugía de tórax en el Hospital Militar desde 1990.

En la base estadística del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños se reportan casos de cirugía de tórax desde el 2005 hasta la actualidad 110 casos, de los cuales 30 corresponden al periodo de estudio.

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La cirugía torácica al comienzo del siglo pasado era indicada en enfermedad inflamatoria crónica por infecciones como abscesos pulmonares, bronquiectasia y empiema. Hoy en día estas cirugías son indicadas más en procesos malignos y malformaciones congénitas, tanto pulmonares como esófago y mediastino.

Debido al incremento de la demanda de cirugías de tórax y la mayor formación de subespecialistas de cirugía de tórax en el país se ha creado la necesidad de formular protocolos anestésicos que pueden ser aplicables a todos los pacientes que serán intervenidos por patologías torácicas con aislamiento pulmonar.

Esto pretende mejorar cada día el manejo anestésico en estos pacientes, con el objetivo de disminuir las posibles complicaciones que se pueden presentar a lo largo de estos procedimientos.

Debido a esto se pretende evaluar una parte del manejo anestésico en estos pacientes formulando la siguiente interrogante:

Como fue controlada la ventilación durante anestesia general en pacientes con ventilación unipulmonar que serán sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo del 2012-2014?

## **V. JUSTIFICACIÓN**

En los últimos años se ha observado un incremento en el desarrollo de las cirugías torácicas realizadas en pacientes de toda edad. Tanto las aplicaciones diagnósticas como terapéuticas se ha visto un aumento de forma considerable.

Esta expansión ha tenido su base principal en el avance tecnológico de las diferentes áreas, como la instrumentación las fibras ópticas, la iluminación y la diversidad de técnicas anestésicas que se pueden utilizar con los pacientes que se someten a este tipo de cirugía.

Hoy en día en el Hospital Militar las cirugías de tórax se ha convertido en un procedimiento muy importante que tiene como principal objetivo realizar un diagnóstico definitivo y a la misma vez terapéutico y así mismo evaluar posibles enfermedades a nivel cardior torácico, de tal manera que la protocolización de manejo anestésico durante este tipo de procedimientos es importantes para así mejora la calidad de atención hacia el paciente.

Elegir la técnica anestésica es un reto para el anesthesiologo ya que tiene como objetivo reducir al mínimo las complicaciones que se pueden presentar debido al procedimiento tanto durante como en el post quirúrgico.

Los resultados del presente estudio servirán de base para enriquecer los protocolos de manejo de la ventilación durante el procedimiento anestésico en pacientes sometidos a cirugía de tórax con aislamiento pulmonar.

Igualmente, estos resultados permitirán orientar posteriores estudios sobre áreas de interés específicas que sirvan de base para un plan de intervenciones en forma oportuna con el fin de mejorar cada día el manejo anestésico en este tipo de pacientes.

Así mismo la protocolización del manejo anestésico para este tipo de procedimiento permitirá que todos los anesthesiologos logren manejar de manera

estándar a todos los pacientes sometidos a cirugías de tórax, ya que en un futuro cercano el hospital Militar contará con más de 400 camas y 11 quirófano lo que aumentará el porcentaje de pacientes intervenidos quirúrgicamente por patologías de pulmón. Esto a su vez disminuirá los gastos hospitalarios con respecto a la técnica anestésica protocolizada en el siguiente estudio, ya que el uso de anestésicos intravenosos es más económico con respecto a la utilización de anestésicos inhalados.

## **VI. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

1.1 Evaluar cómo fue controlada la ventilación durante anestesia general en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo 2012-2014

### **Objetivos Específicos**

2.1 Describir las características demográficas generales de la población en estudio.

2.2 Determinar la técnica anestésica en pacientes que se someterán a cirugía torácica con ventilación unipulmonar

2.3 Describir tipo de aislamiento pulmonar que se utilizó y la utilización del fibroscopio para evaluar la colocación correcta del tubo endobronquial.

2.4 Correlacionar los parámetros ventilatorios durante la ventilación unipulmonar con los parámetros gasométricos tomados al inicio, durante y al final de la cirugía de tórax.

2.5 Evaluar manejo hemodinámico en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugía de tórax.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODO**

### **Tipo de investigación:**

El tipo de estudio es descriptivo longitudinal retrospectivo.

### **Área de estudio**

Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños el cual cuenta con 100 camas en hospitalizados y 5 quirófanos

### **Población:**

La población está constituida por el total de pacientes que serán sometidos a cirugías de tórax

#### **Universo**

La población total consta de todos los pacientes sometidos a cirugías torácicas en el HMEADB

#### **Muestra**

Todos los pacientes sometidos a cirugías torácicas en el HMEADB durante el periodo del 2012 al 2014

#### **a) Criterios de Inclusión:**

Todos los pacientes que serán sometidos a cirugía torácica

## **b) Criterios de Exclusión:**

Pacientes con expedientes clínicos incompletos

Pacientes menores de 14 años

## **Fuentes y Técnicas de recolección de información:**

Fuente de información:

1. Pacientes
2. Familiares de Pacientes
3. Expediente clínico

Las técnicas utilizadas son las siguientes:

- 1- Entrevistas: Se entrevista dirigidas a pacientes que serán sometidos a cirugía torácica.
- 2- Ficha de recolección de datos anexa a hoja de Anestesia

Instrumento:

Hoja de Anestesia que será llenada por médicos del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños

## **Procesamiento y Análisis de la información**

La información obtenida será procesada en el programa SPSS, para la descripción de variables categóricas se uso frecuencias absolutas y relativas [n (%)] y para su comparación prueba de chi cuadrada; las variables numéricas se describirán según hayan mostrado distribución normal o no, con media y desviación estándar ( $M \pm DE$ ) o con mediana e intervalo intercuartilar [ $Md (25^\circ-75^\circ)$ ] y comparadas con prueba t de Student o U de Mann-Whitney según correspondió. Se considero significancia estadística si P fue  $<0.05$ . Elaborándose tablas simples o complejas para cruces de variables y graficas según correspondía.

## VIII. RESULTADOS

En relación a la variables demográficas se encontró que la mediana de la edad en este estudio fue de 48 años con un intervalo intercuartilar de 29 y 61 años cuyo sexo más frecuente fue el masculino en el 73.3% de los casos. De esto se encontró que los pacientes que presentaron alguna incidencia durante el acto anestésico tenían una mediana de edad de 44 años con un intervalo intercuartilar de 24 y 65 años en relación a los que no presentaron ningún incidente

El 10% de los pacientes sometidos a cirugía de tórax eran ASAI, el 56.7% de los pacientes eran ASA II, un 30% ASAIII y únicamente un 3.3% eran ASA IV.

Con respecto a los diagnósticos por los cuales fueron intervenido la población a estudio se encontró que el 33.3% de los pacientes fueron intervenidos por neoplasias pleuropulmonares, un 13.3% por derrame pleural tabicado, un 23.3% se intervino por empiemas, un 6.7% por hemotórax Coagulado, un 6.7% por tuberculosis pulmonar, y en un bajo porcentaje estos pacientes fueron intervenidos por bronquiectasia, enfermedad bulosa, mediastinitis, paquipleuritis derecha.

La técnica quirúrgica empleadas en este tipo de patologías fueron en un 66.7% la Toracotomía y en un 33.3% la Toracoscopía. Dentro de estas técnicas quirúrgicas se empleo la resección pulmonar en un 36.7% de las cuales dentro de este procedimiento se realizo la Segmentectomía en un 20%, Lobectomía en un 6.7%, neumonectomía en un 10%. En un 50% de los pacientes se realizo decorticación pleuropulmoar. La toma únicamente de Biopsia mediante Toracoscopía fue en 13.3% de la población en estudio.

Con respecto a la realización de la valoración pre anestésica se encontró que el 73.3% de los pacientes presentaban dicha valoración.

La técnica anestésica más utilizada fue la Intravenosa Total en un 96.7% vs la inhalatoria que se presento únicamente en el 3.3% de los pacientes.

Del 100% de la muestra que se obtuvo que el 50% de los pacientes tuvieron un aislamiento pulmonar derecho y el otro 50% aislamiento pulmonar izquierdo y en el 100% se utilizó tubos de doble luz derecho o izquierdo en base a la demanda.

En relación a la utilización de fibroscopio se corroboró en un 70% de los casos de estos el 46.7% estaban bien colocados y del 23.3% que fueron colocados incorrectamente fueron corregidos durante la fibrobroncoscopia.

De los pacientes en estudio la monitorización invasiva con línea arterial se presentó en un 10% de los pacientes, los cuales correspondían a aquellos pacientes que tenían ASAIV. Así mismo el vigileo fue ocupado en esta misma población de pacientes que corresponde al 13.3%.

Del 100% de los pacientes en estudio en el 80% se tomó una línea venosa central localizada en el 100% de las veces del mismo lado quirúrgico.

## IX. DISCUSIÓN

En relación al objetivo número uno se encontró que la mediana de la edad fue de 48 años con un intervalo intercuartilar de 29 y 61 años cuyo sexo más frecuente fue el masculino en el 73.3% de los casos. Esto se correlaciona con la literatura encontrada que reporta que la mayoría de los cánceres ocurren después de la cuarta década de la vida; en el cáncer de pulmón se cumple este enunciado siendo muy poco frecuente (3-5%) en personas menores de cuarenta años. Hay algunas características que son diferentes en jóvenes incluyendo una alta incidencia de adenocarcinoma y una menor tasa de presentación hombre- mujer (relación 1-1).

De esto se encontró que los pacientes que presentaron alguna incidencia durante el acto anestésico tenían una mediana de edad de 44 años con un intervalo intercuartilar de 24 y 65 años en relación a los que no presentaron ningún incidente, es decir se presentaron mayor incidencias en pacientes más jóvenes que en adultos y esto se explica por los tipos diagnóstico y procedimiento realizado a estos pacientes durante el periodo de estudio como por ejemplo procedimientos como neumonectomía por diagnóstico de cáncer de células germinales en pacientes jóvenes, en cambio los pacientes de mayor edad tenían diagnósticos como Tuberculosis complicada y se les realizó decorticación con toma de biopsia como procedimiento y de estos mayoría de los pacientes eran ASA II.

La técnica anestésica utilizada en un 96.7% fue la Intravenosa total y un 3.3% la técnica inhalatoria.

Esto se debe ya que la utilización de anestésico inhalados modernos aunque bien se sabe que producen menos Vasoconstricción Pulmonar Hipóxica su efecto se da a nivel pulmonar y para alcanzar la CAM necesaria se necesita mayor cantidad de anestésico inhalado para lograr realizar el acto quirúrgico y su efecto no se dará con eficacia porque su principal vía de entrada es el pulmón y como el 50% de la ventilación en estos pacientes se ve afectada la utilización de agentes inhalados no sería la mejor opción para lograr una profundidad anestésica adecuada y realizar con éxito el procedimiento quirúrgico.

En cambio la utilización de anestésicos intravenosos no interfieren en la vasoconstricción pulmonar hipóxica y su principal vía de entrada no depende directamente del pulmón.

Del 100% de la muestra que se obtuvo que el 50% de los pacientes tuvieron un aislamiento pulmonar derecho y el otro 50% aislamiento pulmonar izquierdo y en el 100% se utilizó tubos de doble luz derecho o izquierdo en base a la demanda, por lo tanto eso va a estar en dependencia del pulmón patológico a intervenir.

En relación a la utilización de fibroscopio se corroboró en un 70% de los casos de estos el 46.7% estaban bien colocados y del 23.3% que fueron colocados incorrectamente fueron corregidos durante la fibrobroncoscopía. Según la literatura los protocolos de manejo para una intubación selectiva, menciona que el anestesiólogo debe siempre de auxiliarse con medios visuales de la vía aérea para así corroborar una buena colocación del tubo de doble luz y evitar complicaciones posteriores.

La correlación que se encontró entre el  $\text{Co}_2$  Arterial y el  $\text{Co}_2$  espirado es que siempre el  $\text{Co}_2$  espirado va a ser menor que el arterial. Esto se debe a que el aire inspirado puede ser descargado en áreas más altas del espacio muerto anatómico donde el intercambio gaseoso es bien incompleto o simplemente no ocurre. Esta condición ocurre cuando las unidades pulmonares están ventiladas pero no están perfundidas. Los trastornos de la ventilación perfusión pueden ser lo suficientemente severas como para que la parte hipoperfundida del pulmón diluya el gas alveolar rico en  $\text{CO}_2$  proveniente del resto del pulmón diluyendo el  $\text{CO}_2$  espirado final total, entonces el nivel del mismo en sangre se puede elevar.

En la ecuación de Henderson Hasselbach cuando hay aumento del pH, el  $\text{CO}_2$  y bicarbonato tienden a disminuir como primer momento. Y cuando hay disminución del pH ocurre exactamente lo contrario. La relación de los valores existente entre el  $\text{CO}_2$ , pH y bicarbonato durante el acto anestésico tomados de sangre arterial en tres momentos diferentes durante el acto anestésico, se observó que no hubo ninguna alteración en ninguno de estos valores y que estos se encontraban en

límites normales, lo que llama la atención ya que durante estos procedimientos quirúrgicos existe una interferencia ya sea en cualquiera de los pasos del proceso de ventilación y que resulta por una hipo ventilación, por lo que la deficiencia de la ventilación alveolar efectiva lleva normalmente al paciente a una Hipercapnia y acidosis respiratoria, sin embargo en el presente estudio se demuestra que independientemente de la interferencia en los diferentes pasos del proceso de la ventilación en la mayoría de los pacientes no se vio reflejado una hipercapnia ni acidosis marcada que se tuviera que compensar posteriormente, lo que indica que durante el acto anestésico el manejo adecuado de los volúmenes y flujos fueron eficaces para evitar posteriores complicaciones ventilatorias en estos pacientes.

La presión parcial de oxígeno mide la presión de oxígeno disuelta en la sangre y que tan eficazmente se mueve el oxígeno de los pulmones a la sangre. La presión parcial de oxígeno en un individuo normal ventilando espontáneamente va de 80-100 mmHg. Se observa que en la gasometría inicial refleja una presión parcial de 171, estos pacientes ya tenían aproximadamente de 30 min a 1 hora de haber iniciado el acto anestésico con una ventilación unipulmonar y con un flujo de oxígeno del 100%.

En relación al monitoreo de estos pacientes el 90% se realizó de forma no invasiva, si encontramos un 10% con monitorización invasiva que correspondía a aquellos pacientes que tenían ASA IV. La literatura reporta que en los procesos intratorácicos se produce una incidencia significativa de hipotensión grave transitoria por la compresión quirúrgica del corazón o de los grandes vasos. Por este motivo, además de la utilidad de la realización intermitente de la gasometría arterial, es útil evaluar la presión arterial sistémica de forma continua durante la mayoría de las intervenciones quirúrgicas torácicas. Como es natural, hay limitaciones excepcionales durante los procedimientos limitados, como las resecciones toracoscópicas en los pacientes más jóvenes y más sanos. En la mayoría de las toracotomías, la colocación de un catéter de arteria radial se puede realizar en el brazo declive o no declive, sin embargo eso va a estar en dependencia del diagnóstico, de la complejidad del procedimiento y el ASA del

paciente. Así mismo la monitorización y el acceso de la presión venosa central son procesos rutinarios para la cirugía cardíaca en algunos centros. Sin embargo existe impresión general de que las lecturas de la PVC en decúbito lateral con el tórax abierto no son fiables. La PVC es un parámetro útil de monitorización postoperatoria, sobre todo cuando el control de los líquidos es crucial. Se tiene la práctica habitual colocar vías de PVC en los pacientes con neumonectomía, pero no en resecciones menores, a menos que haya otras enfermedades concurrentes significativas.

## **X. CONCLUSIONES**

1. De los pacientes estudiados el sexo predominante fue el masculino con una edad promedio de 48 años y la mayoría ASA 2.
2. La técnica anestésica más utilizada fue la Anestesia Total Intravenosa (TIVA).
3. En relación al aislamiento pulmonar en todos los pacientes se utilizó Tubo de doble luz y de ellos el 50% con aislamiento pulmonar izquierdo y el otro 50% aislamiento pulmonar derecho, utilizando como método auxiliar el fibroscopio en el 70% de los casos.
4. En la comparación del  $\text{Co}_2$  espirado y el  $\text{Paco}_2$  obtenido, los parámetros siempre serán diferentes, ya que el valor del  $\text{Paco}_2$  será siempre superior al  $\text{Co}_2$  espirado.
6. Los valores del PH, Bicarbonato y  $\text{Paco}_2$  se encontraron en parámetros normales en la evaluación de los mismos en tres momentos distintos del acto anestésico.
7. Hemodinámicamente los pacientes se comportaron estables sin ninguna complicación.

## **XI. RECOMENDACIONES**

- Protocolizar el manejo anestésico en cirugías de tórax con aislamiento pulmonar.
- Utilizar anestesia intravenosa total en todos los pacientes sometidos a cirugías de tórax con aislamiento pulmonar.
- Realizar gasometrías arteriales en tres momentos diferentes del acto anestésico.
- Utilizar siempre medios auxiliares de visión de vía aérea para corroborar la correcta colocación del tubo endobronqueal.
- Monitorización invasiva a todos los pacientes con ventilación unipulmonar.

## **XII. BIBLIOGRAFIA**

1. Anesthesia para cirugía toraxica para resección pulmonar Dra. Maria Jimenez A. hospital Clinica Universidad de Barcelona pag. 2-3
2. Miller Anestesia septima edicion Ronald D. Miller, MD peter D. Slinger y Javier H. Campos pag.1586-188
3. Anesthesiologist's perspective. Thorac Surg Clin 15:11, 2005.
4. Predicting Dificult Intubation in apparently normal patients Toshiya Shiga, M.D., Ph.D., Zen'ichiro Wajima, M.D., Ph.D., Anesthesiology 2005;103:429-37
5. Campos JH: Current Tecniques for preoperative lung isolation in adults. Anesthesiology 97: 1295,2002
6. Sebel PS. Propofol: Activates GABA<sub>A</sub> Receptor Chloride Ionosphere complex in Dissociated Hippocampal Pyramid Neurons of the Rat. Anesthesiology 1993;79:78-788
7. ShaferSL. Advances in Propofol Pharmacokinetics and Pharmacodynamics. J Clin Anesth 1993;5 (suppl.1): 14S-21S.
8. Trastornos de los electrolitos y del equilibrio acido-base quinta edicion Burton D. Rose, Theodore W. Post; 647-651.

# XIII. ANEXOS

Características demográfica de la población en el estudio **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período 2012-2014.**

Sexo		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Masculino	22	73.3
Femenino	8	26.6
Total	30	100

---

Asa		
ASA	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	3	10
2	17	56.7
3	9	30
4	1	3.3
Total	30	100

---

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Correlación de los incidentes ocurridos durante el acto anestésico con las características demográfica de la población en estudio. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período 2012-2014.**

### **Pacientes con incidentes vs los que no tuvieron incidentes durante el acto anestésico**

	Con Incidente n=8	Sin Incidentes n=22	P
Edad (años), Md (25 <sup>o</sup> -75 <sup>o</sup> )	44 (25-65)	48 (29-58)	0.91*
Sexo masculino, n (%)	5 (62.5)	17 (77.3)	0.35**
ASA, Md (25 <sup>o</sup> -75 <sup>o</sup> )	2.5 (2-3)	2(2-3)	0.13*

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Técnica anestésica utilizada en el estudio **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período 2012-2014.**

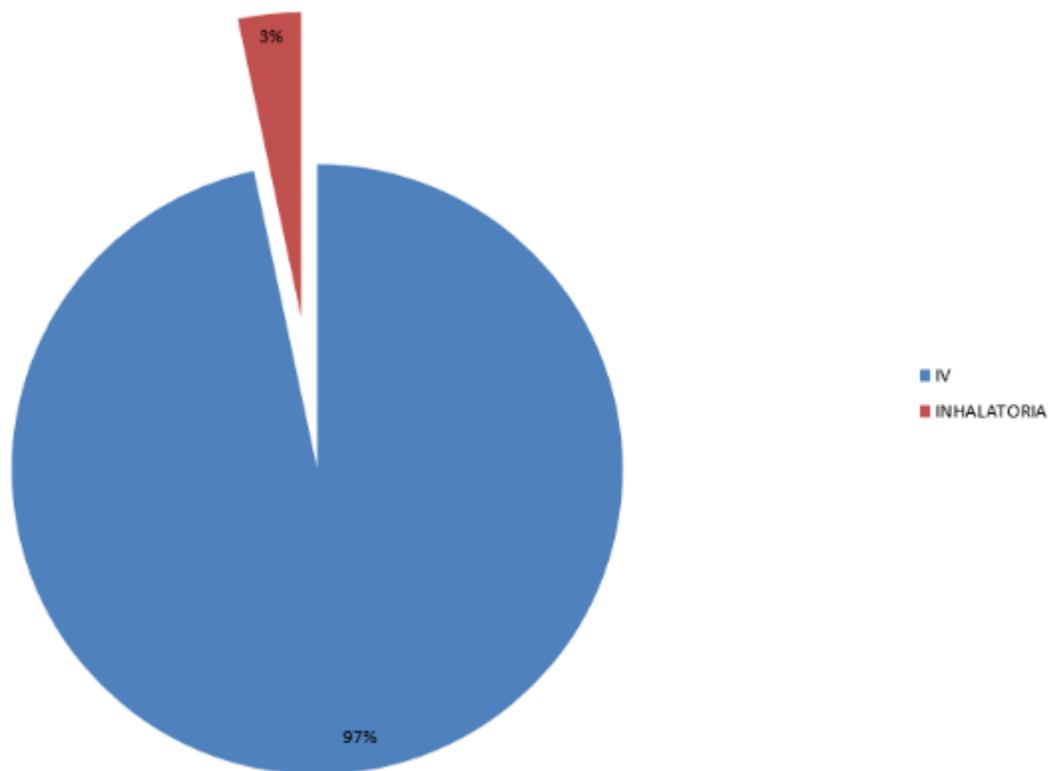
## Técnicas Anestésicas

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Inhalatoria</b>	1	3.3
<b>Intravenosa</b>	29	96.7
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Técnica anestésica utilizada en el estudio **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Técnica Anestésica



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Descripción de tipo de aislamiento pulmonar que se utilizo en el estudio **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Aislamiento pulmonar con Tubo de doble luz

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Derecho</b>	15	50
<b>Izquierdo</b>	15	50
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Procedimientos quirúrgicos utilizado en el este estudio **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Procedimientos Quirúrgicos

	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Toracoscopia</b>	10	33.3
<b>Toracotomía</b>	20	66.7
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Corroboración de la colocación del tubo de doble luz **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Corroboración de la colocación del Tubo de doble luz

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>No</b>	9	30
<b>Si</b>	21	70
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Colocación correcta vs la colocación incorrecta de los tubos de doble luz mediante el fibrobroncoscopio en el estudio **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Colocación Correcta vs Incorrecta del tubo de doble luz mediante Fibrobroncoscopio

	Frecuencia	Porcentaje (%)
Correcta	14	46.7
Incorrecta	7	23.3
Total	21	70

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Recolocación del tubo de doble luz mediante la utilización del fibrobroncoscopio  
**Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Recolocación del Tubo de doble luz mediante la utilización del Fibrobroncoscopio

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>No</b>	22	73.3
<b>Si</b>	8	26.7
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Diagnósticos pre quirúrgico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Neoplasias

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>No</b>	28	93.3
<b>Si</b>	2	6.7
<b>Total</b>	30	100

## Empiema

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje(%)</b>
<b>No</b>	23	76.7
<b>Si</b>	7	23.3
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Diagnósticos pre quirúrgico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

### Hemotórax Coagulado

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>No</b>	28	93.3
<b>Si</b>	2	6.7
<b>Total</b>	30	100

### Tuberculosis Pulmonar

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>No</b>	28	93.3
<b>Si</b>	2	6.7
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Diagnósticos pre quirúrgico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Otros Diagnósticos

	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Validos</b>	26	86.7
<b>Bronquiectasia</b>	1	3.3
<b>Enfermedad bulosa</b>	1	3.3
<b>Mediastinitis</b>	1	3.3
<b>Paquipleuritis</b>	1	3.3
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Procedimientos quirúrgicos resección pulmonar. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

## Procedimientos Quirúrgicos Resección Pulmonar

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>No</b>	19	63.3
<b>Si</b>	11	36.7
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

**Monitoreo invasivo. Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

### Monitoreo mediante Línea Arterial

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No</b>	27	90
<b>Si</b>	3	10
<b>Total</b>	30	100

### Monitoreo con Vigileo

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No</b>	26	86.7
<b>Si</b>	4	13.3
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

**Monitoreo invasivo. Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

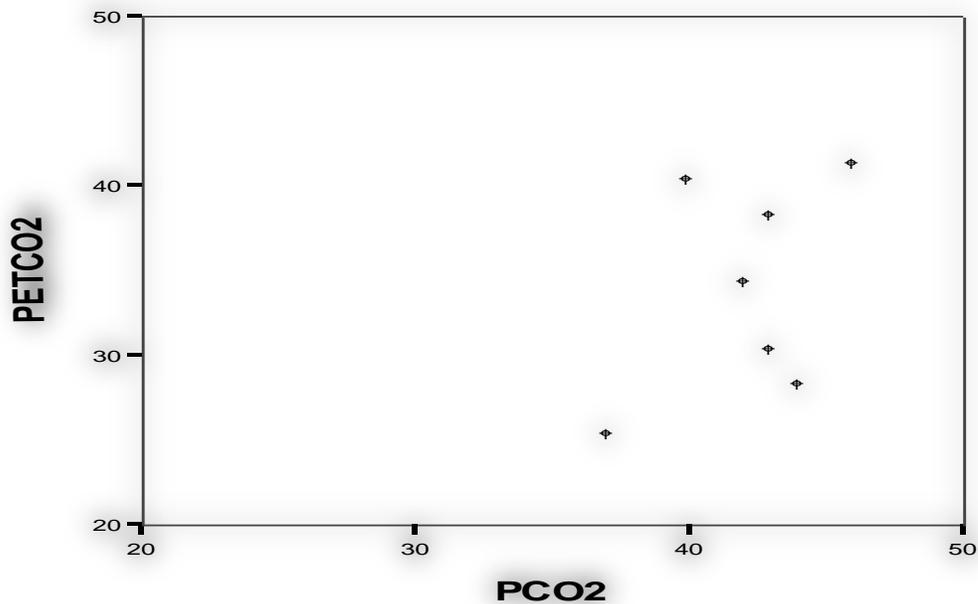
### Monitoreo con Linea Venosa Central

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>No</b>	6	20
<b>Si</b>	24	80
<b>Total</b>	30	100

Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Correlación entre los parámetros del CO<sub>2</sub> arterial tomados en tres momentos diferentes del acto anestésico con los parámetros del CO<sub>2</sub> espirado. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

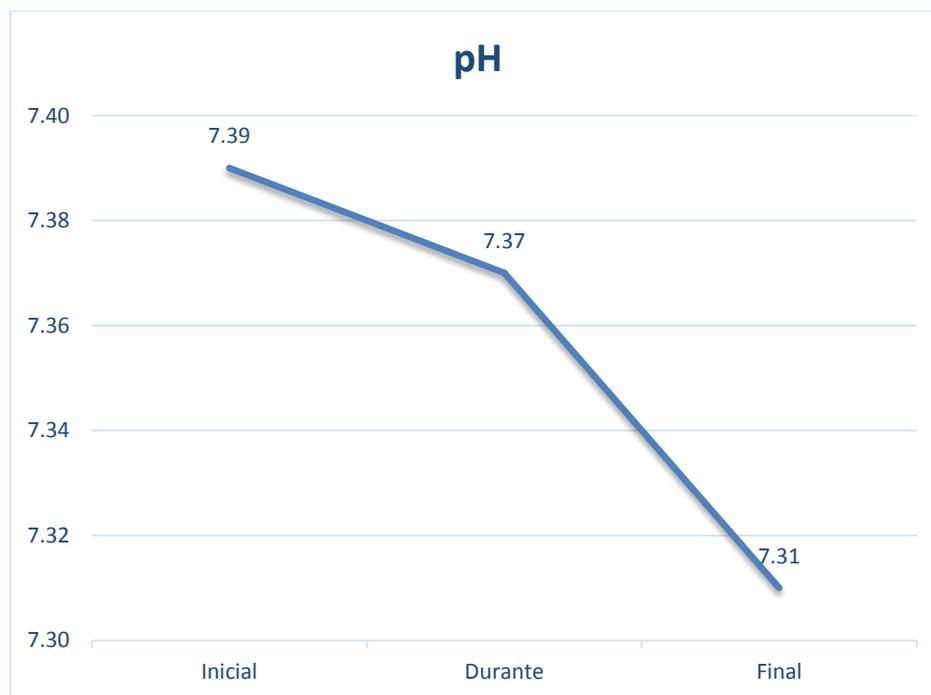
## Correlación del CO<sub>2</sub> arterial vs CO<sub>2</sub> espirado



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores del PH obtenidos a través de gasometrías arteriales en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

Valores de PH arterial obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico

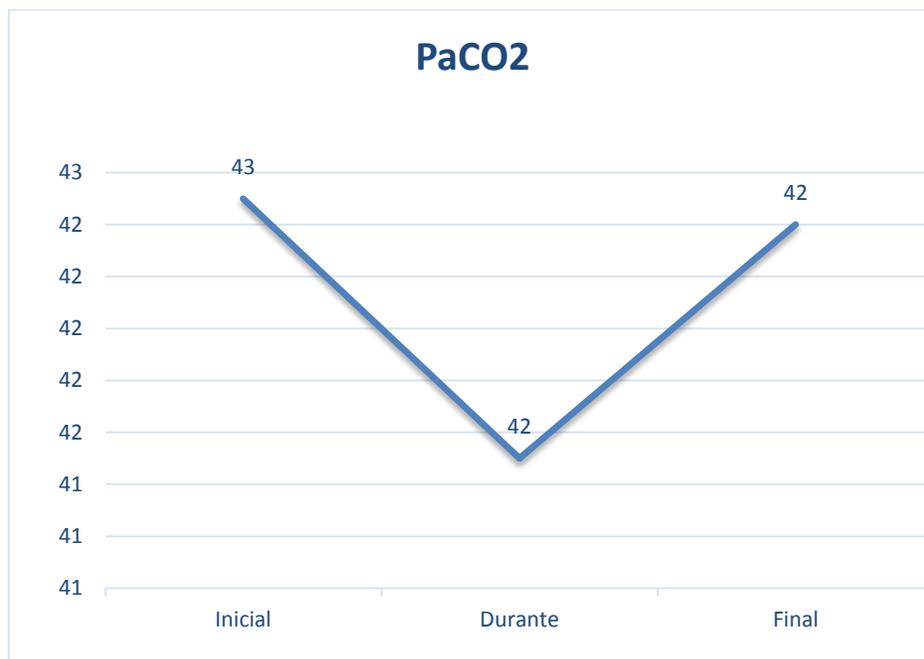


Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores del CO2 obtenidos a través de gasometrías arteriales en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

Valores de CO2 arterial obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico

## CO2 Arterial

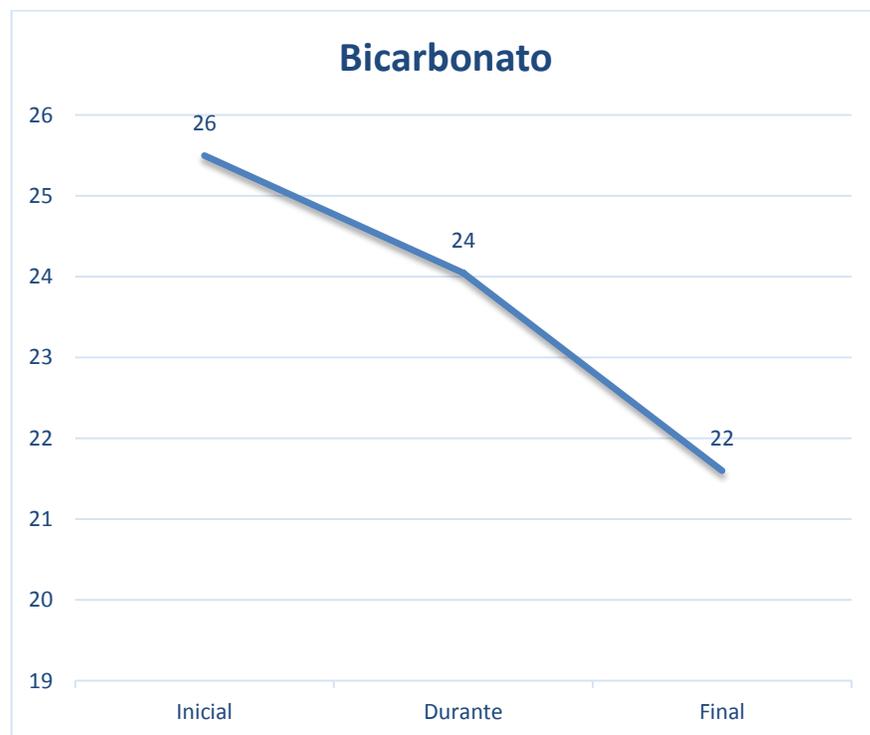


Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores del bicarbonato obtenidos a través de gasometrías arteriales en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

Valores de bicarbonato arterial obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico

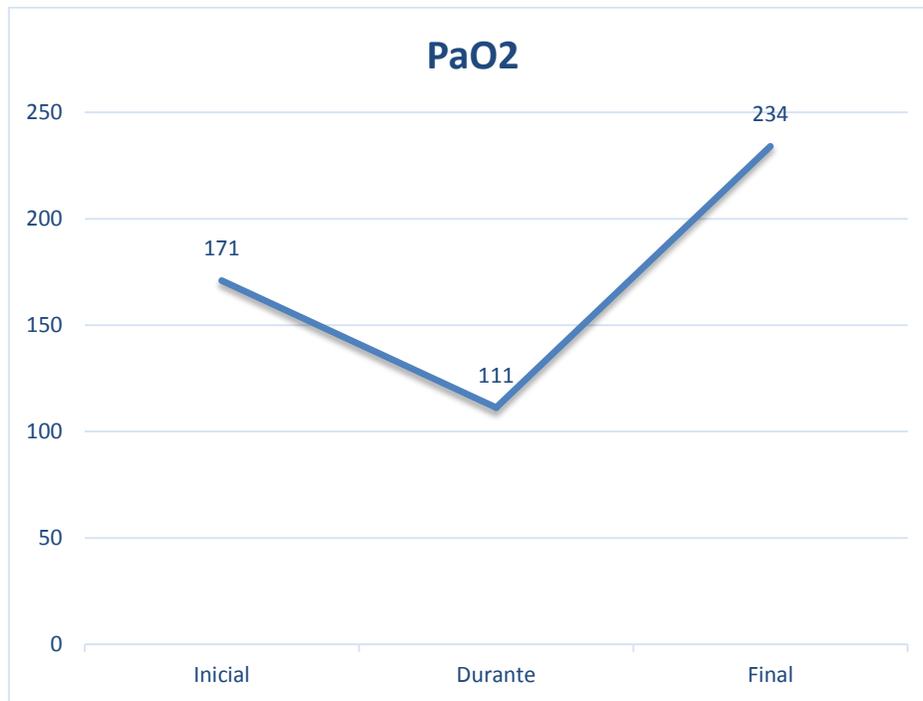
### Bicarbonato Arterial



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores de presión parcial de oxígeno obtenidos a través de gasometrías arteriales en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

Valores de presión parcial de oxígeno arterial obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores de saturación de oxígeno obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

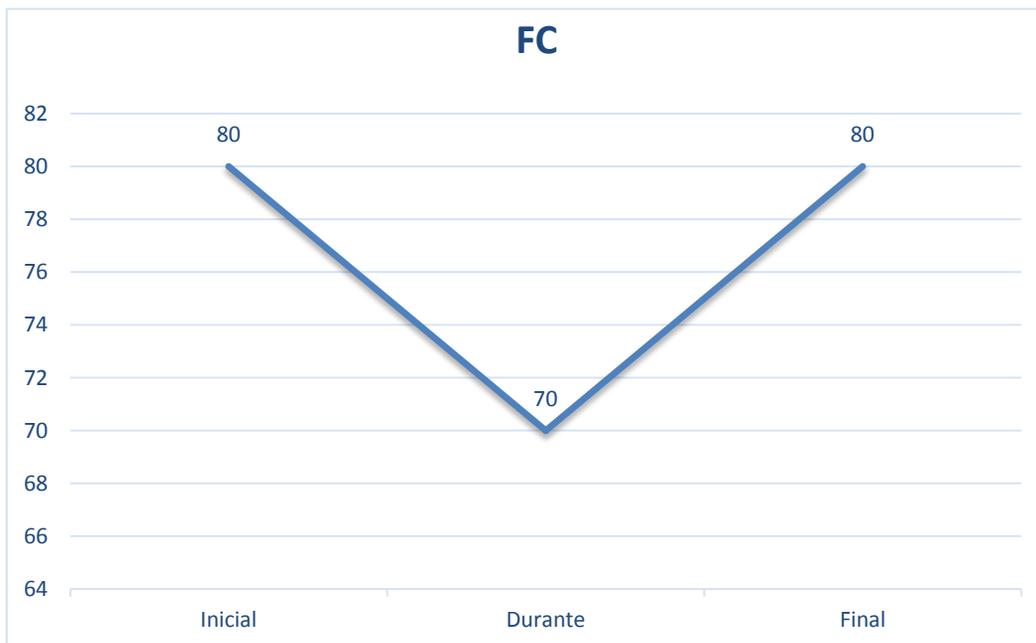
Valores de saturación de oxígeno obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores de frecuencia cardiaca obtenidos a través de hoja de datos de anestesia en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

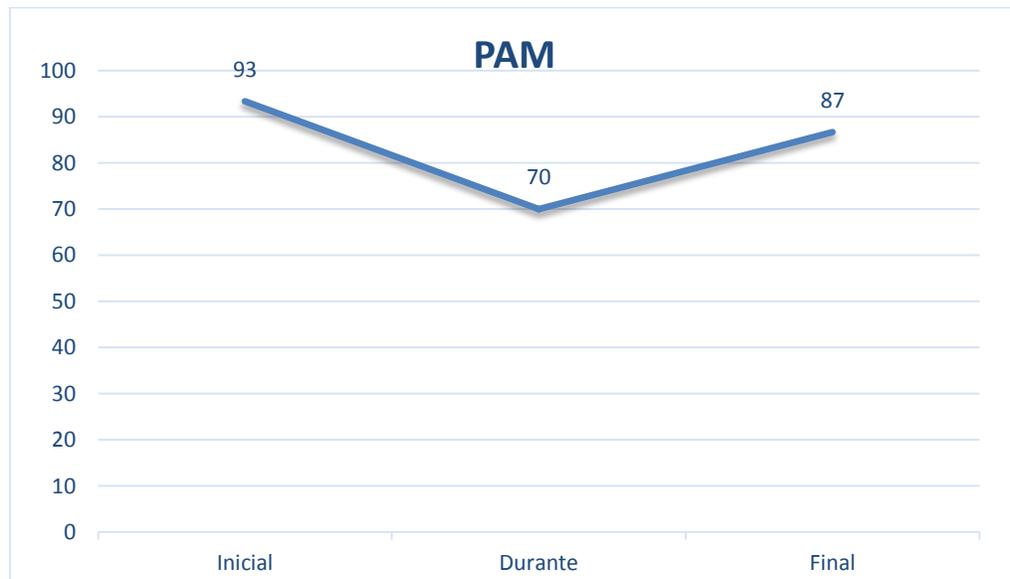
Valores de frecuencia cardíaca obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

Valores de presión arterial media obtenidos a través de hoja de datos de anestesia en tres momentos distintos del acto anestésico. **Manejo de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014.**

Valores de Presión Arterial Media obtenidos en tres momentos distintos del acto anestésico



Obtención de datos mediante la ficha de recolección

## Ficha de Recolección de datos

Tema: Control de la ventilación durante Anestesia General en pacientes con ventilación unipulmonar sometidos a cirugías torácicas en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo 2012-2014

**Nombre:**

**Edad:**    anos    **Sexo:** F..... M .....

**ASA:** a)1 b) 2 c) 3 d) 4 **Peso:**    kg    **Talla:**    cm

**Categorías Diagnósticas:**

Tumores de pared costal:

Neoplasias pleuropulmonares:

Derrames pleurales tabicados:

Tumores de mediastino:

Trauma de tórax:

Empiema:

Malformación de la pared costal:

otro:

**Cirugía:**

-----

**1. Valoración pre anestésica:** si           no

**2. Distancia mentón hioides:**    cm

**3. Distancia mentón tiroides:**   cm

**4. Mallampati:**

**5. Malformaciones en cavidad oral:**

si           no ----- especificar

-----

**6. Técnica Anestésica**

a) Inhalatoria:

b) Intravenosa:

**7. Intubación selectiva:** si           no

Derecha           Izquierda

**8. Monitoreo invasivo:**

Línea arterial

Vigileo

Línea venosa central

**9. Tubo #**

10. Tipo de tubo: TDL:    BB:    TLS:

**10. Laringoscopio hoja #** 3           4

**11. Utilización de cánula de guedel:**

si:           no:

12. Intubación fallida: si           no

**13. Ventilación:** difícil           fácil

**14. Corroboración de colocación de intubación selectiva**

**con fibra óptica:** si           no

Correcta           Incorrecta

**14. Recolocación de tubo:** si           no

Variables	Inicio	Durante	Final
Ph			
PO2			
Fio2			
PCO2			
Bicarbonato			
FC			
PA			
CO2			
Volumen Tidal			
Flujo de O2			
Saturación de O2			

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Valor/Escala</b>	<b>Código</b>
Sexo	Condición biológica fenotípica y fisiológica que diferencia al hombre de la mujer		Femenino  Masculino	1  2
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el día de la cirugía		Numero de años	Anos
Peso	Medida generalmente en kilogramos, libras que se utiliza con el fin de establecer la masa corporal			Kg

Variable	Definición	Dimensión	Valor/Escala	Código
ASA	<p>Clasificación del estado físico del paciente según la Sociedad Americana de Anestesiología</p> <p>I.- <b>Sano.</b> Paciente sin afectación orgánica, fisiológica, bioquímica o psiquiátrica. El proceso patológico para la intervención está localizado y no produce alteración sistémica.</p> <p>II.- <b>Enfermedad sistémica leve.</b> Afectación sistémica es causada por el proceso patológico u otra afectación fisiopatológica.</p> <p>III.- <b>Enfermedad sistémica grave,</b> sin limitación</p>	Estado físico	<p>I</p> <p>II</p> <p>III</p> <p>IV</p> <p>V</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>

	<p>funcional. Afectación sistémica grave o severa de cualquier causa.</p> <p><b>IV.- Enfermedad sistémica grave con amenaza de la vida.</b> Las alteraciones sistémicas no son siempre corregibles con la intervención.</p> <p><b>V.- Paciente moribundo.</b> Situación desesperada en la que el paciente. Pocas posibilidades de sobrevivir.</p>			
Indicaciones	Describe una razón válida para emplear una prueba diagnóstica, un procedimiento médico, un determinado medicamento, o técnica quirúrgica.	<p>Neoplasias</p> <p>Tuberculosis</p> <p>Kilo tórax</p> <p>Bulas</p> <p>Empiema</p> <p>Derrame Pleural</p>	<p>Si</p> <p>No</p>	<p>1</p> <p>0</p>

Cirugía	Acto quirúrgico que tiene como propósito el estudio y tratamiento de enfermedades del tórax	Videotoracoscopia Toracotomía		
IMC	El <b>índice de masa corporal (IMC)</b> es una medida de asociación entre el <u>peso</u> y la <u>talla</u> de un individuo ideada por el estadístico <u>belga Adolphe Quetelet</u> , por lo que también se conoce como <b>índice de Quetelet</b> .		Bajo peso Normal Sobrepeso Obesidad Obesidad mórbida	1 2 3 4 5
Valoración pre anestésica	Determinación del estado médico del paciente y la elaboración de un plan anestésico acorde a su situación actual y tipo de cirugía a realizarse.			Si No

	<p>Además informará al paciente (o adulto responsable) y sus familiares, acerca del procedimiento y sus posibles complicaciones, para así firmar la autorización del procedimiento.</p> <p>Esta evaluación idealmente deberá realizarse días antes de la cirugía en consulta externa, o el día anterior a la cirugía.</p>			
Distancia mentón tiroides	<p>la extensión de la cabeza (cuello) debe ser completa</p> <p>Es la distancia entre la escotadura superior del cartílago tiroides y el punto óseo del mentón más frontal, posibilidad de dificultad a la intubación si esta medida es menor de 6 cm</p>			

Mallampati	<p>Grado I, paladar blando + úvula + pilares</p> <p>Grado II, pared faríngea posterior visible por detrás del paladar blando pero la base de la lengua no deja ver los pilares</p> <p>Grado III, exclusivamente se ve el paladar blando</p> <p>Grado IV, no se logra ver el paladar blando</p>		<p>I</p> <p>II</p> <p>III</p> <p>IV</p> <p>V</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
Malformaciones cavidad oral	<p>Las <b>malformaciones</b> Alteraciones anatómicas de la cavidad oral que ocurren en la etapa intrauterina debido a factores medioambientales, genéticos, deficiencias en la captación de nutrientes, o bien consumo de sustancias</p>	ejemplos	<p>Si</p> <p>No</p>	<p>1</p> <p>2</p>

	nocivas.			
Intubación selectiva	Aislamiento del pulmón enfermo mediante el bloqueo de su bronquio principal con la utilización de una sonda endotraqueal con bloqueador bronqueal		Si  No	1  2
Dirección	Localización del aislamiento pulmonar		Derecha Izquierda	1  2
Monitoreo invasivo	Utilización de dispositivos avanzados para control de signos vitales y profundidad anestésica	PVC  LINEA ARTERIAL  Vigileo	Si No	1  0
Utilización de tubo	Utilización de tubos dependiendo de su necesidad	TDL  BB  TLS	Si  No	1  0

Uso de anestesia inhalada	Utilización de agentes inhalados para proporcionar hipnosis	Sevoflurane	Si No	1 0
Cánula de Guedel	Dispositivos de control de la vía aérea que permite mantener una adecuada ventilación			
Ventilación			Difícil Fácil	1 2
Utilización de fibroscopio	Medio auxiliar de visión para colocación correcta del tubo selectivo		Si No	1 0
Colocación	Aplicación correcta o incorrecta del sitio anatómico		Correcta Incorrecta	1 2
Recolocación del tubo	Acto que coloca en el sitio anatómico correcto mediante la utilización de un		Si No	1 0

	medio auxiliar			
PH	<p>Son aquellos que afectan el balance ácido-base normal y que causa como consecuencia una desviación del pH sanguíneo.</p> <p>Existen varios niveles de severidad, algunos de los cuales puede resultar en la muerte del sujeto.</p>	<p>Acidosis respiratoria</p> <p>Acidosis metabólica</p> <p>Alcalosis respiratoria</p> <p>Alcalosis metabólica</p>	Valor de pH	