

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA



**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DE DOLOR.**

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOXEMIA EN EL
POSTOPERATORIO INMEDIATO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
ABDOMINAL MAYOR, PERIODO JULIO 2018 - JUNIO 2019”**

HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ, QUITO-ECUADOR

AUTORAS:

- Gabriela Victoria Sánchez Coello.
- Natalia Paola Santacruz Sandoval.

Directora: Dra. Sandra Morocho.

Tutor Metodológico: Dr. Gady Torres.

QUITO, 2019

DEDICATORIA

A mis padres, pilar fundamental en mi vida, quienes han velado por mi bienestar y educación, depositando su apoyo y confianza en cada reto que me lo impuesto. Hoy todo su esfuerzo y dedicación se ve reflejado. A mis hermanos Jezz y Rafa quienes han sido parte de este sueño que se convierte en realidad. A mi hija Naylea por ser mi inspiración y enseñarme que cada instante es una oportunidad para mejorar.

Gaby.

Esta tesis está dedicada a mis padres, quienes con amor y sabiduría han sabido guiarme y apoyarme en todos mis proyectos. A Katalina, María Luisa y Vanessa por su amor y apoyo incondicional. A mis amigos y Futuros Colegas por siempre extender su mano en los momentos difíciles y por el cariño que nos une en una gran amistad.

Natalia.

AGRADECIMIENTO

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, en cuyas aulas logramos nuestra formación profesional y humana.

Al Hospital Pablo Arturo Suárez en especial al servicio de Anestesiología, por abrirnos las puertas para la realización de este trabajo, por ser nuestra casa y lugar donde forjamos conocimientos para nuestra vida profesional.

Un especial agradecimiento al Dr. Juan Pasquel Coordinador de nuestra especialidad quien con su apoyo y apertura culminamos exitosas esta travesía.

Gracias a ustedes queridos docentes, por su paciencia, simpatía y comprensión, recuerden que lo que ustedes han sembrado durante estos 4 años, pronto darán sus más exquisitos frutos.

A la Dra. Sandra Morocho y al Dr. Gady Torres quienes nos brindaron su ayuda y conocimiento para el desarrollo del presente trabajo de investigación, por mostrarse dispuestos a compartir sus enseñanzas y amistad.

TABLA DE CONTENIDOS

CARATULA.....	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
TABLA DE CONTENIDOS	IV
INDICE DE GRAFICOS.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1 Capítulo I.....	1
1.1 Introducción	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos	3
1.4 Hipótesis.....	3
2 Capítulo II (Marco teórico).....	4
2.1 HIPOXEMIA EN EL POSTOPERATORIO	4
2.2 CAMBIOS RESPIRATORIOS DURANTE LA ANESTESIA.....	9
2.3 <i>FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DURANTE LA ANESTESIA</i>	14
2.4 MONITORIZACIÓN RESPIRATORIA EN EL POSTOPERATORIO.....	17
3 Capítulo III (Marco Metodológico).....	19
3.1 Materiales y métodos.	19
3.1.1 Operacionalización de variables.	19
3.2 Tipo y Diseño de la Investigación.....	24
3.3 Población del estudio	24

3.4	Muestra poblacional	24
3.5	Criterios de inclusión	25
3.6	Criterios de exclusión.....	26
3.7	Técnicas e instrumentos de recolección de muestra.....	26
3.8	Procedimientos de recolección de información:	27
3.9	Aspectos bioéticos.....	27
3.10	Plan de análisis de los datos	28
4	Capítulo IV (Resultados).....	29
4.1	ANALISIS DESCRIPTIVO POBLACIONAL	29
4.2	ANALISIS DESCRIPTIVO PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO	32
4.3	ANALISIS DE FACTORES DE RIESGO.	33
5	CAPÍTULO V (DISCUSIÓN).	36
6	Conclusiones y recomendaciones del estudio	40
7	BIBLIOGRAFÍA.....	41
8	ANEXOS.....	48
	Anexo 1. Instrumento de Recolección de datos.....	48
	Anexo 2. Carta de Aprobación del Hospital Pablo Arturo Suarez.	50
	Anexo 3. Carta de Aprobación del comité de bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.....	51
	Anexo 4. Listado de Abreviaturas	52

INDICE DE GRAFICOS.

Ilustración 1 Curva de Disociación de la hemoglobina.	6
Ilustración 2 Variables Responsables de inducir injuria pulmonar.	11
Ilustración 3. Calculo de Muestra.	24
Ilustración 4. Edad (Fuente: Base de Datos).....	29
Ilustración 5. Sexo (Fuente: Base de Datos).....	29
Ilustración 6. Estado nutricional según Índice de Masa Corporal (IMC).....	30
Ilustración 7. Estado físico ASA (Fuente: Base de Datos).....	30
Ilustración 8. Tipos de Hipoxemia (Fuente: Base de Datos).....	31
Ilustración 9. Comorbilidades Asociadas (Fuente: Base de Datos).....	31
Ilustración 10. Tipo de Cirugía (Tiempo) (Fuente: Base de Datos).....	32
Ilustración 11. Tipo de Intervención Quirúrgica (Fuente: Base de Datos).....	32

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1. VARIABLES DE CONTROL.....	19
Tabla 2. VARIABLES DE RIESGO	20
Tabla 3. Factores No Modificables.....	33
Tabla 4. Factores modificables	34
Tabla 5. Asociación de variables cuantitativas modificables y no modificables (Fuente: Base de Datos).....	34

RESUMEN.

La hipoxemia es un evento adverso frecuente en la unidad de recuperación post anestésica, después de un procedimiento quirúrgico abdominal mayor se presenta con una incidencia del 30-50%. El impacto de esta complicación es amplio además de involucrar el estado clínico de los pacientes, también conlleva consecuencias económicas y administrativas a nivel hospitalario. El objetivo de esta investigación es identificar los principales factores de riesgo asociados a hipoxemia en el postoperatorio inmediato en pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor, periodo julio 2018 a junio 2019. Se realizó un estudio de casos y controles, con diseño longitudinal, observacional y mixto en pacientes sometidos a cirugía mayor abdominal ingresados a la Unidad de Cuidados Postanestésicos. Los factores asociados a Hipoxemia en el postoperatorio inmediato fueron evaluados mediante regresión logística multivariada. Se incluyeron 200 pacientes, 100 para controles y 100 para casos donde la hipoxia leve fue más hallada. Los factores asociados con significancia estadística fueron la anestesia general, El tiempo quirúrgico y anestésico, la presencia de una o más comorbilidades cuya más importante fue la HTA, consumo de tabaco, uso de sonda nasogástrica, riesgo de apnea obstructiva del sueño.

Conclusión: los factores de riesgo encontrados en este estudio se correlacionan en la literatura; pese a ello, la hipoxemia en la sala de recuperación postanestésica sigue presente por lo cual se recomienda identificar estos factores en el prequirúrgico para trazar un plan y optimizar su estado físico.

Palabras Clave: Hipoxia, complicaciones respiratorias postoperatorias, factores de riesgo, insuficiencia respiratoria.

ABSTRACT

Hypoxemia is a common adverse event in the post-anesthetic recovery unit, after a major abdominal surgical procedure it presents with an incidence of 30-50%. The impact of this complication is wide in addition to involving the clinical status of patients, it can also imply economic and administrative consequences at the hospital level. The objective of this research is to identify the main risk factors associated with hypoxemia in the immediate postoperative period in sometimes abdominal surgical patients, period July 2018 to June 2019. A case-control study was conducted, with longitudinal, observational and mixed design in patients undergoing major abdominal surgery admitted to the Post-Anesthetic Care Unit. The factors associated with hypoxemia in the immediate postoperative period were evaluated by multivariate logistic regression. 200 patients were included, 100 for controls and 100 for cases where mild hypoxia was most found. The factors associated with statistical significance were general anesthesia, surgical and anesthetic time, the presence of one or more comorbidities whose most important was HT, tobacco use, use of the nasogastric tube, the risk of Obstructive sleep apnea. Conclusion: the risk factors found in this study are correlated in the literature; Despite this, hypoxemia in the recovery area is still present, so it is recommended to identify these factors in the presurgical period to design a plan and modify previous physical state.

Keywords: hypoxia, postoperative respiratory complications, risk factors, respiratory failure.

1 Capítulo I

1.1 Introducción

“La hipoxemia es una entidad clínica de elevada incidencia en el postoperatorio, esta se sospecha ante un descenso de la saturación periférica de oxígeno por baja saturación de oxihemoglobina”. Si se respira a aire ambiente habrá hipoxemia si la saturación periférica de oxígeno es menor a 90% que se correlaciona con una presión de oxígeno en sangre arterial menor a 60 mmHg (Biagio Allaria, 2014; Miskovic & Lumb, 2017; Sergi Sabate & et al., 2014; Tornero, 2015).

El proceso anestésico de un paciente sometido a una cirugía abdominal mayor se relaciona con alteraciones en el sistema respiratorio que tienen su repercusión clínica en el periodo postoperatorio. Esto resulta en complicaciones pulmonares postoperatorias, que pueden demorar la recuperación del paciente y prolongar su estadía hospitalaria (Gallart & Canet, 2015; Miskovic & Lumb, 2017).

“Las complicaciones pulmonares postoperatorias constituyen la segunda causa de complicaciones postoperatorias tan solo precedidas por las infecciones de sitio quirúrgico”. A su vez estas son dos veces más frecuentes que las complicaciones cardíacas postoperatorias (Ávila & Fenili, 2017; Johnson et al., 2016; Shander et al., 2011; Tornero, 2015).

De manera general se ha establecido que las complicaciones pulmonares postoperatorias tienen impacto económico y son costosas, una vez que se suscitan estas complicaciones en el paciente, devolverlo a su estado pulmonar preoperatorio toma alrededor de 6 semanas. La mortalidad asociada a complicaciones pulmonares postoperatorias después de una cirugía mayor es del 10 al 20% (Sang-Heon Park, 2016; Shander et al., 2011; Tornero, 2015).

En el paciente postquirúrgico con comorbilidades la hipoxemia aumenta la estadía hospitalaria entre 13-17 días; es un factor que aumenta el riesgo de complicaciones cardiovasculares adicionales en el postoperatorio inmediato, también es la puerta de entrada de otras complicaciones pulmonares como son la neumonía postoperatoria y la reintubación (Sang-Heon Park, 2016; Shander et al., 2011; Tornero, 2015).

Esta investigación está enfocada en determinar los factores de riesgo relacionados con la hipoxemia en el postoperatorio inmediato, realizar una distinción entre los factores

modificables o no modificables para así establecer pautas sobre prevención en beneficio de los pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor.

1.2 Justificación

Según la OMS, en el mundo cada año, una de cada 25 personas es sometida a un procedimiento quirúrgico bajo anestesia general y ventilación mecánica. El riesgo que presentan estos pacientes de presentar complicaciones pulmonares postoperatorias es alto, según una revisión Estadounidense es de 1 de cada 8 pacientes sometidos a anestesia general (Ball, Battaglini, & Pelosi, 2016; Miskovic & Lumb, 2017; Mundial De La Salud, 2012; Shander et al., 2011).

La hipoxemia en el postoperatorio es un evento muy frecuente en la sala de recuperación post anestésica, después de un procedimiento quirúrgico abdominal mayor se presenta con una incidencia del 30-50%. El impacto de esta complicación es amplio además de involucrar el estado clínico de los pacientes, también conlleva consecuencias económicas y administrativas a nivel hospitalario (Fernandez-Bustamante et al., 2017; Tornero, 2015; Xará, Santos, & Abelha, 2015; Yang, Teng, Lee, & Rose, 2015).

En una revisión realizada en Estados Unidos sobre la carga clínica económico administrativa de las complicaciones pulmonares postoperatorias, la hipoxemia aguda postoperatoria implica una admisión adicional en el área de terapia intensiva por cada dos casos, cinco días adicionales de estadía en unidad de terapia intensiva, 8 días adicionales de estadía hospitalaria y un costo adicional de \$24.000 por cada caso (Shander et al., 2011; WL Linde-Zwirble & et al., 2010; Xará et al., 2015; Yang et al., 2015).

En Latinoamérica, estudios llevados a cabo en Chile, Colombia y Brasil concluyen de forma general que la hipoxemia en el postoperatorio es un evento frecuente sobre todo después de una cirugía abdominal mayor y que es necesario identificar factores de riesgo y realizar estrategias de prevención. En el Ecuador no se ha establecido incidencia ni tampoco el impacto clínico-económico de la hipoxemia; tampoco existen políticas de salud pública para prevención (Costa Leme et al., 2017; Díaz, 2001; Quintero-Cifuentes et al., 2018; Xará et al., 2015).

Es importante prevenir la aparición de las complicaciones pulmonares para mejorar los índices de morbilidad y mortalidad en el postoperatorio. La realización de este trabajo de investigación busca identificar los factores de riesgo más importantes para el desarrollo de la hipoxemia en el postoperatorio inmediato y con ello aportar con evidencia para sentar un precedente en el Ecuador para futuras investigaciones y estrategias de manejo.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Identificar los principales factores de riesgo asociados a hipoxemia en el postoperatorio inmediato en pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor, periodo julio 2018 a junio 2019.

Objetivos específicos

- Analizar la asociación entre las características del procedimiento quirúrgico y aparición de hipoxemia en la UCPA.
- Determinar las principales comorbilidades asociadas con hipoxemia en la UCPA.
- Establecer relación entre factores modificables de la población e hipoxemia en UCPA.

1.4 Hipótesis

Los factores de riesgo modificables y no modificables tienen asociación con la presentación de hipoxemia en el postoperatorio inmediato de los pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor.

2 Capítulo II (Marco teórico)

2.1 HIPOXEMIA EN EL POSTOPERATORIO

Generalidades de Fisiología Pulmonar

El proceso de la respiración es un fenómeno fisiológico cuya finalidad es el adecuado intercambio entre oxígeno y dióxido de carbono para mantener la función celular, está compuesto por dos procesos, la inspiración que es un proceso activo en el que intervienen los músculos inspiratorios para permitir el ingreso de aire con oxígeno hacia los pulmones y la espiración que es un proceso pasivo en el cual se produce la salida de aire de los pulmones (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014).

Para lograr una ventilación pulmonar adecuada durante la inspiración se deben superar tres factores: la resistencia elástica que está dada por la retracción elástica de tórax y pulmones, la resistencia de la fricción al flujo de gas en las vías aéreas y la resistencia tisular que es la resistencia viscoelástica de los pulmones y los tejidos y órganos adyacentes (Balsalobre, R., Planas, A. & Rueda, 2016; Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014).

Una vez que el aire ingresa en los pulmones, este se distribuye en un volumen constante que se conoce como volumen corriente, El volumen de reserva espiratoria y la capacidad residual funcional tienen especial relación con la hipoxemia. Estos parámetros estáticos de la función pulmonar varían con la edad y género. En anestesia estos dos parámetros tienen importancia en la inducción y se relacionan con la formación de atelectasias (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a)

El intercambio gaseoso ocurre en la membrana alveolo-capilar, se refiere al movimiento del O₂ y el CO₂ que ocurre por difusión pasiva, según el gradiente de sus presiones parciales. La presión de oxígeno en el alveolo es mayor a la presión en la sangre (de 100 a 40 mmHg), lo que determina un gradiente de 60 mmHg con rápida transferencia a través de la delgada interfase, aumentando rápidamente la presión arterial de oxígeno (Carrillo, 2013; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a)

Otro factor que interviene en el intercambio gaseoso es la relación ventilación/perfusión (V/Q) que se refiere a la distribución de la ventilación y la perfusión a nivel pulmonar, esta relación no es homogénea aún en condiciones normales. Esta heterogeneidad se

acentúa con la edad. (Arata, A. & Franceschini, 2015; Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Carrillo, 2013).

Dentro de esta relación, el componente de la ventilación, Se mide como la suma de todos los volúmenes de gas exhalado en 1 min (ventilación minuto). Para el adulto en reposo es 5L/min en promedio. No todo el gas inspirado alcanza los alveolos y se exhala sin participar con el intercambio de gas alveolar y se conoce como espacio muerto (VD). La ventilación alveolar (VA) es el volumen de gases inspirados que en verdad toman parte en el intercambio gaseoso en 1 min (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014).

La perfusión pulmonar se refiere a todo el volumen sanguíneo que fluye a través de los pulmones, cerca de 70 a 100 ml se encuentran dentro de los capilares pulmonares que realizan intercambio de gases en un momento determinado. En la membrana alveolar capilar, este pequeño volumen forma una capa de sangre de 50 a 100 m² con un espesor de un eritrocito (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014)

Para que el oxígeno sea transportado hacia los tejidos se requiere una molécula especial para facilitar su transporte en la sangre que es la hemoglobina. Ésta se transporta dentro de los glóbulos rojos para protegerla del estrés oxidativo del medio, cada molécula de hemoglobina se une a cuatro moléculas de O₂ (Cairo, 2015; Carrillo, 2013)

La curva de disociación presenta una forma sigmoidea es una explicación gráfica que ilustra el comportamiento de la saturación de hemoglobina con diferentes presiones arteriales (PaO₂), actuando ante las demandas mediante la captación o liberación de O₂. Las PaO₂ mayores de 60 mmHg se corresponden con saturaciones mayores de 90% como se describe en el siguiente gráfico (Arata, A. & Franceschini, 2015; Cairo, 2015; Carrillo, 2013).

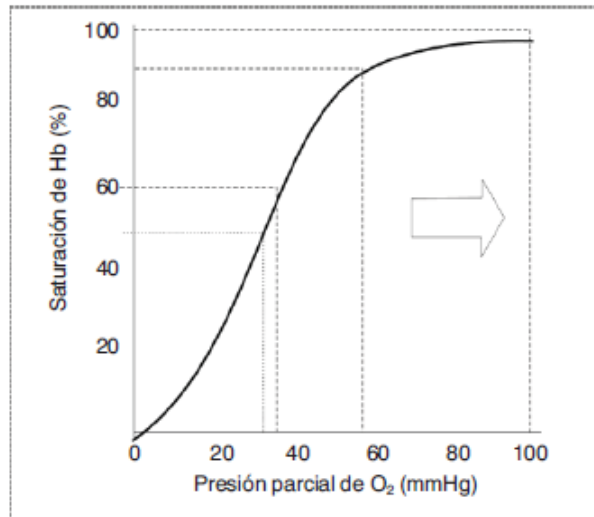


Ilustración 1 Curva de Disociación de la hemoglobina.

Fuente: (Carrillo, 2013).

La regulación de la respiración es el resultado de la actividad neural rítmica en los centros respiratorios dentro del tallo encefálico. La actividad neuronal básica se modifica por la información entrante de otras áreas del encéfalo y varios receptores centrales y periféricos, los quimiorreceptores centrales responden a los cambios en la concentración de hidrogeniones que aumentan ante la acumulación de dióxido de carbono (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a)

Los quimiorreceptores periféricos son los cuerpos carotídeos y los cuerpos aórticos y los receptores pulmonares estos responden ante la baja concentración de oxígeno en la sangre. Los centros de control de la respiración pueden ser alterados por la tolerancia a la acumulación de dióxido de carbono, la acción de medicamentos de acción central como los opioides (Arata, A. & Franceschini, 2015; Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Carrillo, 2013; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a).

Definición de Hipoxemia

La hipoxemia postoperatoria según la European Joint Taskforce, se define como: “fallo respiratorio asociado a una saturación arterial de oxihemoglobina medida con oximetría de pulso menor a 90% a aire ambiente, o una presión arterial de oxígeno (PaO₂)

postoperatoria menor a 60 mm Hg en el aire ambiente, o una relación PaO₂: FIO₂ menor 300 mm Hg y necesidad oxigenoterapia” (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Miskovic & Lumb, 2017).

Incidencia

La hipoxemia es un evento frecuente en la sala de cuidados post anestésicos. Xue et al reportaron en un estudio realizado en China que durante las 3 primeras horas de estancia en la sala de cuidados postoperatorios la hipoxemia se presentó con una incidencia del 7% para un episodio de saturación periférica de oxígeno menor al 90% y en un 3% para una saturación de oxígeno periférica menor a 85%(Torneró, 2015; Xue et al., 1999).

Según Díaz O. en una revisión realizada para el LXIV Congreso Anual del Capítulo Chileno del Colegio Americano de Cirujanos en el año 2000, se reportan incidencias que varían entre 14% cuando se realizan mediciones aisladas de oximetría de pulso y 80% cuando se realizan mediciones continuas. En un estudio realizado en Colombia, Quintero et al reportaron una incidencia de hipoxemia en el postoperatorio temprano del 16% (Díaz, 2001; Quintero-Cifuentes et al., 2018; Torneró, 2015; Xue et al., 1999).

La hipoxemia en el postoperatorio tiene correlación con el tipo de cirugía, Según Torneró, en los casos de cirugía tóraco-abdominal y cirugía abdominal alta la incidencia de hipoxemia se presentó entre el 20 a 52% respectivamente. Xará et al estiman que la hipoxemia postoperatoria se produce en el 30-50% de las intervenciones de cirugía abdominal y hasta el 8-10% presentaron hipoxemia severa que necesitaron reintubación y ventilación mecánica (Torneró, 2015; Xará et al., 2015; Xue et al., 1999; Yang et al., 2015).

Tipos de Hipoxemia.

La ventilación y la oxigenación son fenómenos relacionados entre sí, la hipoxemia se relaciona con la alteración de los mismos, en el postoperatorio se pueden identificar los siguientes tipos:

Hipoxemia por hipoventilación.

Esta se presenta cuando existen episodios de hipoapneas o apneas transitorias lo que provoca aumentos en la presión arterial de dióxido de carbono y una disminución en la presión arterial de oxígeno. Cuyas causas se relacionan con efectos residuales de:

anestésicos inhalatorios, opioides, hipnóticos, los cuales podrían deprimir de manera importante la respuesta ventilatoria ante la acumulación de dióxido de carbono y también por restricción de los movimientos respiratorios ya sea por causas mecánicas o dolor (Lizet et al., 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Tornero, 2015).

Hipoxemia por trastorno de la difusión

Esta se refiere a los trastornos que interfieren con el tamaño de la superficie de difusión, un aumento del ancho de la misma conlleva a dificultades en la oxigenación. El ejemplo más común de esta alteración constituyen las enfermedades pulmonares que alteran la membrana alveolo capilar como el enfisema, la hipertensión pulmonar o la fibrosis pulmonar son diagnósticos que deben ser determinados antes de la administración de la anestesia a fin de optimizar el manejo respiratorio (Lizet et al., 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a).

Hipoxemia por alteraciones en la relación Ventilación/ Perfusión (V/Q)

Cualquier desequilibrio entre los componentes de esta relación conlleva al desarrollo de la hipoxemia. Los efectos residuales de los anestésicos inhalatorios, vasodilatadores como nitroprusiato y dobutamina ocasionan abolición de la vasoconstricción pulmonar hipóxica como respuesta protectora ante la hipoxemia. Los cortocircuitos pulmonares también se incluyen en esta clasificación, dentro de los cuales las atelectasias, embolias pulmonares, edema pulmonar, aspiración gástrica, neumonía (Fernandez-Bustamante et al., 2017; Lizet et al., 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a).

Hipoxemia según severidad

Para realizar esta categorización se toma en cuenta el valor de la oximetría de pulso, así se cataloga a la hipoxemia en leve cuando la saturación periférica de oxígeno (oximetría de pulso SpO₂) es de 86 a 90%, moderada cuando está entre 81 a 85%, severa entre 76 a 80% y extrema cuando es menor a 76% (Maity et al., 2012; Quintero-Cifuentes et al., 2018).

Estos tipos de hipoxemia se presentan con una frecuencia variable en la sala de cuidados postoperatorios, dado a su potencial efecto perjudicial, sobre todo en los pacientes de alto riesgo, es importante la identificación de factores de riesgo y la aplicación de medidas preventivas como correctivas (Hess, Kondili, Burns, Bittner, & Schmidt, 2013; Severgnini et al., 2013).

2.2 CAMBIOS RESPIRATORIOS DURANTE LA ANESTESIA

Las diferentes técnicas anestésicas producen alteraciones en la función respiratoria. Estos cambios se ponen en evidencia desde que el paciente ingresa a la sala de operaciones, el solo cambio de bipedestación a posición supina, disminuye la capacidad residual funcional y aumenta la predisposición de las atelectasias. En orden de facilitar la comprensión de la ocurrencia de la hipoxemia en el postoperatorio se detallarán los cambios más relevantes en la fisiología respiratoria durante el proceso anestésico (Gallart & Canet, 2015; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015b; Miskovic & Lumb, 2017).

Cambios respiratorios durante la inducción

En la inducción de la anestesia general, los efectos de los sedantes, opioides y relajantes musculares que a menudo son administrados tienen como objetivo abolir la respiración espontánea del paciente, con las consecuentes alteraciones como supresión del centro respiratorio, supresión de la respuesta fisiológica a la hipoxemia y la hipercapnia, disminución de la capacidad residual funcional y disminución del diámetro de la caja torácica. (Ball, Dameri, & Pelosi, 2015; Miskovic & Lumb, 2017; Ralph Gertler, 2017).

El uso de relajantes musculares ocasionan a la pérdida del tono muscular con un cambio de equilibrio entre las fuerzas externas e internas que mantienen la expansión de la caja torácica disminuyendo la capacidad residual funcional en un 15 a 20% en relación a un paciente despierto y aumentando las resistencias de la vía respiratoria (Ball, Costantino, Orefice, Chandrapatham, & Pelosi, 2017; Ball et al., 2015; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Miskovic & Lumb, 2017).

El riesgo de atelectasias se ve aumentado por los periodos prolongados de apnea, las distorsiones de las presiones de la vía aérea y los volúmenes respiratorios y la relajación del diafragma conlleva a la elevación del mismo y tendencia al colapso pulmonar, esto ocurre en el 75% de los pacientes sometidos a anestesia general (Ball et al., 2015; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Miskovic & Lumb, 2017).

La preoxigenación, una práctica habitual durante la inducción en la que se administra fracciones inspiradas de oxígeno (FiO₂) iguales o mayores a 80% a través de máscara facial coaptada sea en ventilación espontánea o asistida es considerada una práctica segura que aumenta el periodo de apnea y el tiempo de ventana para colocar una vía

aérea definitiva, con el riesgo potencial de atelectasias postoperatorias y el riesgo de biotrauma con lesión de epitelio pulmonar (Marley & Simon, 2016; Ward, Karan, & Pandit, 2011).

Cambios respiratorios durante el transoperatorio.

Para realizar un manejo anestésico óptimo de los pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor se requiere el uso de un soporte ventilatorio invasivo durante el transoperatorio. La ventilación mecánica invasiva constituye la mejor opción a la hora de lograr la protección de la vía aérea, mantener la estabilidad ventilatoria con un adecuado intercambio gaseoso durante el acto quirúrgico (Paolo Severgnini & et al., 2013)

El establecimiento de la ventilación mecánica intraoperatoria produce una modificación no intencional a nivel pulmonar que ocurre tanto a nivel celular como en las relaciones de ventilación-perfusión. Los efectos adversos detectados por el uso de la ventilación mecánica invasiva están englobados dentro del término de injuria pulmonar asociada a la ventilación mecánica (*Ventilator-Associated Lung Injury VALI*) término acuñado y estudiado desde hace aproximadamente 40 años (Chiappero, G. & Villarejo, 2010; Zhaosheng Jin, Ka Chun Suen, 2016).

Dentro de las lesiones se describen el barotrauma, volutrauma, biotrauma y atelectrauma. Mientras los dos primeros se refieren a un daño macroscópico relacionado con variaciones excesivas de presión o volumen, el biotrauma se refiere a un daño a nivel celular producto de la sobredistensión e hiperinsuflación que causa liberación de interleucinas y citoquinas inflamatorias, estos cambios pueden observarse después de una hora de ventilación mecánica invasiva (Ary Serpa Neto, M.D., M.Sc. & et al., 2015; Chiappero, G. & Villarejo, 2010; Rocco, Dos Santos, & Pelosi, 2012; Sakka et al., 2016; Zhang & et al., 2015).

El atelectrauma se refiere básicamente al colapso alveolar o el cierre de la vía aérea de pequeño calibre, esta lesión es multifactorial puede presentarse por compresión de la caja torácica o administración de altas fracciones inspiradas de oxígeno. La ventilación mecánica con administración de volumen tidal extremadamente bajos, la falta de presión positiva al final de la espiración contribuyen enormemente al colapso alveolar (Martínez & Cruz, 2008; Rama-Maceiras, 2010; Yuda Sutherasan, 2014).

Estrategias ventilatorias protectoras.

Resulta controversial definir a la ventilación protectora, sin embargo, una vez establecidos los mecanismos de injuria pulmonar, está ampliamente aceptado que el daño celular a nivel pulmonar puede reducirse limitando la amplitud de la deformación, esto sugiere que las estrategias del ventilador que limitan los cambios en volumen tidal y la concomitante deformación evitarían el daño pulmonar (Blum, Fetterman, Park, Morris, & Rosenberg, 2010; Salman, Finney, & Griffiths, 2013).

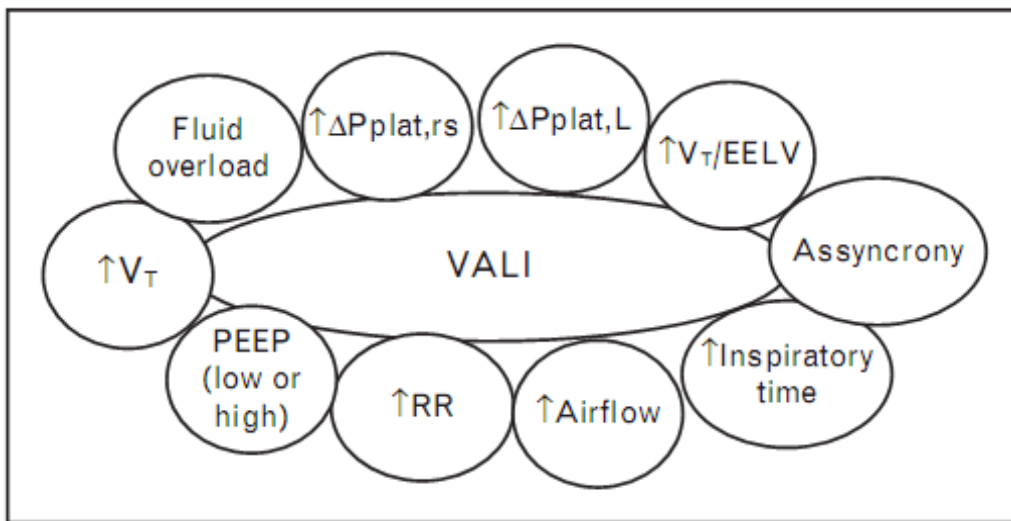


Ilustración 2 Variables Responsables de inducir injuria pulmonar.

Fuente: (Rocco et al., 2012).

En base a la evidencia, se puede definir a las estrategias de ventilación protectora, como el conjunto de maniobras en ventilación mecánica que permiten la estabilización del alveolo, esto se logra mediante la aplicación bajos volúmenes tidal, uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP), las maniobras de reclutamiento alveolar y ventilación a pulmón abierto (Ball et al., 2017; Rocco et al., 2012; Saddy, Sutherasan, Rocco, & Pelosi, 2014; Zhaosheng Jin, Ka Chun Suen, 2016).

El objetivo principal de las estrategias ventilatorias protectoras, es disminuir la injuria pulmonar con sus consecuencias nefastas como la hipoxemia y demás complicaciones pulmonares postoperatorias. Varios ensayos clínicos controlados aleatorizados han determinado que los volúmenes tidal que son calculados entre 6-8 ml/Kg tienen efectos beneficiosos en varios tipos de cirugías incluyendo las cirugías abdominales. No se ha evidenciado que volúmenes tidal menores a 6 ml/kg sean beneficiosos a riesgo de

umentar la hipoventilación, hipoxemia e hipercapnea transoperatoria (Ball et al., 2017; Paolo Severgnini & et al., 2013; Tao et al., 2014; Vargas, Brunetti, & Pelosi, 2013).

Por otro lado, La presión positiva al final de la espiración (PEEP), juega un papel crucial en la estrategia protectora de ventilación mecánica. Su rol principal es conseguir el reclutamiento alveolar y la liberación de las atelectasias pulmonares. Las atelectasias son reconocidas como un componente importante en el desarrollo de complicaciones pulmonares post operatorias como la hipoxemia, la infección pulmonar y la respuesta inflamatoria local (Futier & Jaber, 2014; Marley & Simon, 2016; Vargas et al., 2013).

El valor ideal de PEEP en ventilación mecánica protectora permanece indeterminado, en teoría “el valor de PEEP ideal es aquel que sea lo suficientemente bajo para prevenir las complicaciones hemodinámicas asociadas a su uso y la sobre distensión pulmonar, y lo suficientemente alta para conseguir el reclutamiento alveolar, manteniendo el pulmón ventilado durante la espiración (Hartland, Newell, & Damico, 2015; Schultz, 2014).

En varios ensayos clínicos aleatorizados se compararon el uso de bajos moderados valores de PEEP versus elevados valores en pacientes sanos sometidos a cirugía programada, no se encontraron ventajas de mantener valores altos de PEEP en el transoperatorio sobre los moderados, por lo tanto en este tipo de pacientes es recomendable el uso de valores de PEEP entre 5 a 10 cmH₂O (Andreas Güldner & et al., 2015; Rocco et al., 2012)

Los anestésicos volátiles tienen un rol en cuanto a ventilación mecánica protectora, se ha establecido que estos agentes pueden tener efectos inmuno-moduladores, varios ensayos realizados en pacientes sometidos a cirugía cardiaca o ventilación un solo pulmón parecen demostrar que el sevoflorane, desflorane tienen un efecto de protección pulmonar mediante la inhibición de mediadores proinflamatorios (Güldner et al., 2015; Schultz, Abreu, & Pelosi, 2015).

En cuanto a agentes intravenosos usados en la inducción como ketamina, propofol, tiopental y dexmedetomidina han demostrado tener efectos antiinflamatorios en resultados preliminares. Sin embargo los ensayos clínicos continúan y a pesar de estos primeros resultados es aún temprano para establecer el rol de los anestésicos volátiles y los hipnóticos como un factor pulmonar protector (Canet & Gallart, 2013; Kilpatrick & Slinger, 2010; Miskovic & Lumb, 2017; Paolo Severgnini & et al., 2013).

Maniobras de Reclutamiento

Las maniobras de reclutamiento son utilizadas para tratar las atelectasias pulmonares luego de desconexiones, empleo de FIO₂ elevadas o de situaciones que promueven el colapso alveolar. Estas maniobras implican básicamente el uso de presión espiratoria al final de la espiración (PEEP), clínicamente se considera que el uso de una PEEP igual a 10 cm H₂O parece no tener implicaciones en la hemodinamia ya que no afectan al retorno venoso ni aumento en la poscarga ventricular (Costa Leme et al., 2017; Hartland et al., 2015).

Principales técnicas: Existen tres maniobras ampliamente difundidas: El suspiro: que consiste en altos volúmenes tidal en modo control a una presión plateau específica. Ejemplo tres suspiros consecutivos por minuto a una presión de 45 cmH₂O. Insuflación pulmonar sostenida por 40 segundos a una presión de pico máxima de 40 cm H₂O. Incrementos progresivos de PEEP y presión pico en la vía aérea la cual es la más aceptada con menos repercusiones clínicas y debe realizarse en modo presión control (Andreas Güldner & et al., 2015; Arango-Granados & Ariza, 2016; Ary Serpa Neto, M.D., M.Sc. & et al., 2015; Ball et al., 2017; Costa Leme et al., 2017)

Cambios respiratorios durante del periodo postoperatorio.

En el postoperatorio, ocurren cambios tanto anatómicos como fisiológicos, en el contexto del paciente que despierta y recupera su función respiratoria autónoma, se presenta una inestabilidad de la región faríngea y laríngea, que puede producir obstrucción de la vía aérea y retención de secreciones particularmente después de la anestesia general. A nivel celular existe una disfunción del sistema mucociliar y puede permanecer varios días después de la cirugía y dificultar más aún la movilización de secreciones (Ball et al., 2016; Ferreyra, Long, & Ranieri, 2009; Miskovic & Lumb, 2017).

Al finalizar la cirugía, si durante el momento de extubación se procede a aspirar el tubo endotraqueal podría presentarse con cierta frecuencia alveolos colapsados, además altas fracciones inspiradas de oxígeno conllevan a las atelectasias por absorción, esto también produce alteraciones en la ventilación perfusión y por lo tanto predispone a la hipoxemia (Ball et al., 2017; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a).

Las modificaciones en el patrón ventilatorio durante el postoperatorio inmediato están directamente relacionadas con la inmovilización del paciente, la incisión quirúrgica, la presencia del dolor postoperatorio, los efectos residuales de medicamentos anestésicos

y relajantes musculares; todos ellos alteran los movimientos respiratorios, el reflejo de la tos ocasionando hipoventilación y mal manejo de secreciones (Ball et al., 2017; Kelkar, 2015; Miskovic & Lumb, 2017; Viale, Duperret, Branche, Robert, & Gazon, 2008)

Existen cambios en la función respiratoria que se extienden más allá de la sala de cuidados postanestésicos, la restauración de la diferencia alveolo arterial de oxígeno puede tomar varios días, por lo tanto los episodios de hipoxemia son comunes. Después de la cirugía abdominal, la capacidad residual funcional alcanza su valor más bajo entre los dos primeros días después de la cirugía y retorna al valor normal después de 5 a 7 días (Fernandez-Bustamante et al., 2015; Lizet et al., 2014; Miskovic & Lumb, 2017).

Las atelectasias persisten por lo menos 24 horas después del acto quirúrgico en la mayoría de los pacientes que han sido sometidos a cirugía abdominal mayor, mientras que otros autores reportan un promedio de 5 días. Teniendo como aparente causa anormalidad en el control respiratorio por varias semanas después de la anestesia, del mismo modo puede observarse una respuesta reducida a la hipercapnea y la hipoxemia (Fernandez-Bustamante et al., 2017; Gallart & Canet, 2015; Miskovic & Lumb, 2017).

2.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FUNCIÓN RESPIRATORIA DURANTE LA ANESTESIA

Existen varias condiciones propias del paciente o del procedimiento quirúrgico que influyen sobre los cambios en la función respiratoria de un paciente sometido a anestesia y que contribuyen al desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias y dentro de ellas a la hipoxemia (Gallart & Canet, 2015; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Miskovic & Lumb, 2017).

Factores como la edad el estado físico previo a la cirugía han sido estudiados en varias revisiones bibliográficas, La edad es un factor que tiene una influencia importante en la oxigenación, de manera general se considera que a mayor edad la oxigenación será menos eficiente, debido a que existen alteraciones en la relación ventilación perfusión. (Lakshminarasimhachar & Smetana, 2016; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Miskovic & Lumb, 2017).

En cuanto al estado nutricional, los cambios respiratorios que acompañan a la obesidad aumentan la probabilidad de la obstrucción de las vías respiratorias superiores pueden estar relacionados con la hipoxemia en el posoperatorio (Fernandez-Bustamante et al.,

2015; Gallart & Canet, 2015; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Miskovic & Lumb, 2017).

El hábito de fumar constituye por sí solo un factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias, en cuanto se refiere a cirugía abdominal mayor se ha establecido que existe un mayor riesgo de desarrollo de complicaciones pulmonares (Grønkjær et al., 2014; Lakshminarasimhachar & Smetana, 2016; Yang et al., 2015).

Para categorizar el consumo de tabaco se toma en cuenta las siguientes definiciones: fumador es la persona que ha consumido por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses. No fumador aquel que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida. Cese del consumo de cigarrillos, no consumir tabaco al menos 4 semanas previo a la cirugía (Dra. Ascanio et al., 2013; Grønkjær et al., 2014; Miskovic & Lumb, 2017).

El alcohol es una sustancia psicoactiva ampliamente consumida en muchas culturas durante siglos. Para el estudio se usará la siguiente definición obtenida de una estudio con aplicación clínica en anestesia: se define consumo de alcohol cuando el paciente admite beber más de 2 onzas de licor fuerte o más de dos latas de cerveza de 12 onzas o más de dos vasos de vino de 6 onzas por día en las 2 semanas antes de la admisión (Gallart & Canet, 2015; Surgery, Tremper, Ph, Shanks, & Kheterpal, 2011).

Las comorbilidades asociadas, como la hipertensión arterial, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, asma, apnea obstructiva del sueño, insuficiencia cardiaca; estado nutricional tienen sus implicaciones en relación con la hipoxemia ya que se asocian con debilidad muscular, mal control ventilatorio y predisposición a infecciones (Johnson et al., 2016; Lunardi & et al., 2012; Sergi Sabate & et al., 2014).

Además, se incluyen la presencia de otras comorbilidades que acompañan al paciente que será sometido a cirugía emergente, como son: sepsis, anemia, falla renal, hepatopatía, procesos infecciosos respiratorios agudos hasta 1 mes previo a la intervención quirúrgica, y procedimientos adicionales como la colocación de sonda nasogástrica, el uso de oxígeno durante el transporte a la sala de recuperación (Canet & Gallart, 2013; Kelkar, 2015; Miskovic & Lumb, 2017; Sergi Sabate & et al., 2014).

Apnea obstructiva del sueño (AOS) presenta un alto riesgo de complicaciones en el postoperatorio a nivel respiratorio, debido a que los agentes anestésico utilizado en el trasquirúrgico extreman la obstrucción de la vía aérea superior, exacerbando así la

hipoventilación lo cual conlleva a hipercapnia e hipoxemia (Franklin & Lindberg, 2015; Kapur, Auckley, Chowdhuri, Kuhlmann, & Mehra, 2017; Nagappa, Wong, Singh, & Wong, 2017).

El test STOP- BANG constituye una herramienta altamente sensible y específica, con un valor predictivo positivo del 81% y valor predictivo negativo del 100%, no es invasivo y de fácil aplicación para la detección del riesgo de apnea obstructiva del sueño (Franklin & Lindberg, 2015; Kapur et al., 2017; Weingarten, Montandon, Sprung, & Chung, 2017)

Factores asociados con el acto quirúrgico tienen relación con el desarrollo de hipoxemia en el postoperatorio; estos son tipo de procedimiento, tipo de incisión, la duración de procedimiento quirúrgico, la reintervención quirúrgica y procedimiento emergente o programado. En varias revisiones estos factores implicaron un riesgo significativo al relacionarse con otras variables que intervienen en el desarrollo de hipoxemia (Ball et al., 2016; Gallart & Canet, 2015; Miskovic & Lumb, 2017).

El tipo de anestesia que se emplea para el procedimiento quirúrgico influye directamente para el desarrollo de complicaciones pulmonares en el postoperatorio, varias revisiones sistemáticas concluyen que la anestesia general es un factor independiente ante un mismo procedimiento quirúrgico versus anestesia regional. El tiempo de duración de la anestesia está relacionado con la hipoxemia y esto se debe a los cambios respiratorios transanestésicos (Marseu & Slinger, 2016; Miskovic & Lumb, 2017)

El dolor postoperatorio tiene importancia en el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias, especialmente después de la cirugía abdominal superior, a pesar que no hay lesión directa en el diafragma y los músculos intercostales externos, la respiración diafragmática causa dolor al mover la pared abdominal, para evitar este inconveniente, el paciente puede pasar de la respiración diafragmática a la respiración intercostal externa. No obstante, la respiración torácica es menos energética y las respiraciones menos efectivas por lo cual se desarrollara atelectasia que será más difícil de revertir (Gallart & Canet, 2015; Langeron, Carreira, le Saché, & Raux, 2014; Miskovic & Lumb, 2017; Weingarten et al., 2017).

La malnutrición, la debilidad muscular son una cadena de factores que influyen en la función respiratoria que pueden ser relacionados con la hipoxemia. Este tipo de pacientes presentan cambios en la estructura del parénquima pulmonar, disminución en la producción de surfactante y disminución de la respuesta de las células inmunitarias (Lunardi & et al., 2012; Miskovic & Lumb, 2017).

2.4 MONITORIZACIÓN RESPIRATORIA EN EL POSTOPERATORIO

“La unidad de cuidados post anestésicos está sólidamente diseñada para acoger y rescatar al paciente de los efectos inmediatos que la anestesia produjo sobre su fisiología posteriormente de haberse sometido a un acto quirúrgico”. El periodo postoperatorio puede definirse como el tiempo que transcurre desde que termina el acto quirúrgico hasta que el paciente es dado de alta hospitalaria y se lo divide en dos fases (Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a)

La primera fase es el postoperatorio inmediato, es tiempo que va desde la colocación del apósito en la herida quirúrgica hasta el alta de la unidad de cuidados postanestésicos, durante este periodo el principal objetivo es recuperar la normalidad de las funciones vitales del paciente, no existe un tiempo estandarizado para lograrlo pero se establece de acuerdo a la bibliografía revisada que puede durar desde 30 minutos hasta 2 o 3 horas de vigilancia continua. El postoperatorio tardío es el que ocurre después del alta de la unidad de cuidados postanestésicos (Balsalobre, R., Planas, A. & Rueda, 2016; Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, 2014; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Tornero, 2015).

La monitorización respiratoria durante la estancia en la sala de cuidados post anestésicos es crucial para el paciente que se recupera de un procedimiento quirúrgico, la duración de esta monitorización depende de la complejidad clínica de cada paciente y pues bien la oximetría de pulso debe ser monitorizada de manera continua durante toda la estancia en la sala de recuperación (Álvarez-reséndiz, Ochoa-gaitán, Velazco-gonzález, Gutiérrez-porras, & Monares-zepeda, 2013; Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, 2015a; Tornero, 2015).

Dentro de normas para monitorización establecidas por la Sociedad Americana de Anestesiólogos para la monitorización de la oxigenación (intercambio gaseoso), tenemos métodos invasivos (gasometría arterial) y no invasivos (Pulsioximetría y capnografía) (Álvarez-reséndiz et al., 2013; Ramos & Benito, 2012).

La pulsioximetría permite medir la SaO₂ de forma no invasiva y continua (SpO₂). Esta técnica se basa en dos principios físicos de transmisión y recepción de luz: espectrofotometría y fotopleletismografía. La espectrofotometría estima el porcentaje de saturación de oxihemoglobina, mientras que la fotopleletismografía se utiliza para diferenciar la sangre arterial de la venosa. (Ramos & Benito, 2012).

Basados en la fisiopatología de la hipoxemia y en varios ensayos clínicos, la medición de saturación periférica de oxígeno se lo realizará en posición sentada para evitar alteraciones de medición con la posición supina; con exposición a aire ambiente después de 10 minutos de adaptación para eliminar las partículas de oxígeno de sangre periférica (Andreas Güldner & et al., 2015; Bender et al., 2015; Futier et al., 2013; Lemanski, 2016; Tao et al., 2014).

3 Capítulo III (Marco Metodológico).

3.1 Materiales y métodos.

3.1.1 Operacionalización de variables.

Tabla 1. VARIABLES DE CONTROL

VARIABLES NO MODIFICABLES			
VARIABLE	DEFINICION	TIPO	ESCALA
Edad	Número de años cumplidos	Cuantitativa	Años
Sexo	Características Fenotípicas	Cualitativa	Hombre. Mujer.
Peso	Medida de fuerza gravitatoria	Cuantitativa	Kilogramos (Kg)
Talla	Medida de la estatura del cuerpo humano desde los pies hasta el techo de la bóveda del cráneo.	Cuantitativa	Metros (m)
Tipo de procedimiento quirúrgico realizado	Técnica quirúrgica que se le realizó al paciente	Cualitativa	Laparoscópica Abierta
Tipo de Cirugía según el tiempo	Cirugía Electiva: cirugía que pueda ser demorada al menos por 24 horas. Cirugía de Emergencia: cirugía que se practica en respuesta a una afección médica urgente con riesgo de vida.	Cualitativa	Cirugía de Emergencia de Cirugía Electiva
Hipoxemia	Saturación periférica de oxígeno en la sala de recuperación durante 10 min a aire ambiente menor a 90%	Cuantitativa	Leve 86-90% Moderada 81-85% Severa 76-80% Extrema menor a 75%

Tabla 2. VARIABLES DE RIESGO

VARIABLES NO MODIFICABLES			
Variables	Concepto/ definición	Categoría / Escala	Tipo de variable
ASA	Estado Físico	cualitativa	I, II, III, IV, V, VI
Índice de Masa Corporal (IMC)	Relación entre Peso-Talla	cualitativa	< 18,5: Peso Bajo. 18.5-24.9: Normal. 25-29.9: Sobrepeso. 30-34.9: Obesidad I 35-39.9: Obesidad II. > 40: Obesidad III
Tiempo Quirúrgico	Intervalo de tiempo entre la incisión y cierre de la herida.	cuantitativa	Min.
Tiempo Anestésico	Intervalo de tiempo entre la inducción y el despertar.	Cuantitativa	Min
Re intervención Quirúrgica.	Intervención quirúrgica no planificada a un paciente ya operado, cuyas causas se relacionan con la intervención anterior, ocurre dentro de los 30 días postoperatorios.	cualitativa	Si. No.
Comorbilidades	Enfermedad Sistémica clínica preexistente.	cualitativa	SI/NO DM II HTA IRC ICC Colagenopatías. Anemia Hipoalbuminemia. EPOC Asma

Variables	Concepto /definición	Categoría / Escala	Tipo de variable
Enfermedades Respiratorias Infecciosas Agudas altas o bajas	Infecciones del tracto Respiratorio que incluyen fosas nasales, bronquios y pulmones durante el último mes.	cualitativa	SI/NO
Riesgo de Apnea Obstructiva del Sueño	Cuestionario de detección rápida STOP BANG Bajo 1-2 Intermedio 3-4 Alto mayor a 5	Cualitativa	Riesgo bajo Riesgo intermedio Riesgo alto.

FACTORES MODIFICABLES

Variables	Concepto/ definición	Categoría / Escala	Tipo de variable
Uso de oxígeno suplementario durante el transporte del paciente.	Se refiere al aporte suplementario de oxígeno durante el transporte del paciente desde la sala de operaciones a la unidad de cuidados postanestésicos.	cualitativa	SI/NO
Comorbilidades descompensadas	Enfermedad sistémica clínica preexistente mal controlada o exacerbada	cualitativa	SI/NO
Malnutrición	IMC menor a 18, hipotrofia de muscular ó valores de albúmina sérica menor a 3.4 g/dl	Cualitativa	Si No
Obesidad	Índice de Masa Corporal mayor a 30	Cualitativa	SI/NO

Variables		Concepto/ definición	Categoría / Escala	Tipo de variable
Consumo tabaco	de	Fumador: persona que ha consumido por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses. No fumador: aquella persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida.	cualitativa	SI/NO
Cese consumo cigarrillos	del de	Persona que deja de fumar al menos 4 semanas previo a la cirugía	cualitativa	SI / NO
Consumo Alcohol	de	Consumo de más de 2 onzas de licor fuerte o más de dos latas de cerveza de 12 onzas o más de dos vasos de vino de 6 oz por día en las 2 semanas antes de la admisión.	cualitativa	SI/NO
Colocación Sonda Nasogástrica u orogástrica	de u	Presencia de tubo que ingresa por cavidad bucal o fosas nasales y llega al estómago para aspiración de aire o contenido estomacal.	Cualitativa	SI/NO
Tipo de anestesia		Tipo de anestesia utilizada en el procedimiento quirúrgico.	Cualitativa	Regional General

Variables	Concepto/ definición	Categoría / Escala	Tipo de variable
Uso de estrategias ventilación mecánica protectora intraoperatoria	<p>Conjunto de parámetros ventilatorios utilizados para proteger al pulmón de la injuria pulmonar.</p> <p>Volumen Tidal: 6 a 8 ml/kg.</p> <p>PEEP: 5-10 cmH2O.</p> <p>FR: 10 a 20 resp por minuto.</p> <p>Presión inspiratoria: 15 a 35 cmH2O.</p> <p>FiO2%: 40-60%.</p>	Cualitativa	SI/NO
Uso de maniobras de reclutamiento	maniobras que son utilizadas para quitar las atelectasias pulmonares luego de desconexiones, empleo de FIO2 elevadas o de situaciones que promueven el colapso alveolar	Cualitativa	SI/NO
Relajación Residual	Se define con un valor de TOF<0,9 puesto que, por debajo de este punto de corte, la recuperación funcional de los músculos laríngeos y del esófago superior no eran completas.	Cualitativa	SI/NO
Dolor en la unidad de cuidados postanestésicos (UCPA)	Dolor en el periodo posoperatorio inmediato con una escala de EVA > 4	Cualitativa	SI/NO

Variables	Concepto/definición	Categoría / Escala	Tipo de variable
Uso de opioides en UCPA	Colocación de opioides intravenosos para rescate de dolor agudo postoperatorio inmediato	Cualitativa	SI/NO

3.2 Tipo y Diseño de la Investigación

Tipo de estudio: Casos y controles. Diseño: longitudinal, observacional y mixto

3.3 Población del estudio

Pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor en el HOSPITAL PABLO ARTURO SUAREZ, que ingresaron a la Unidad de Cuidados Postanestésicos.

3.4 Muestra poblacional

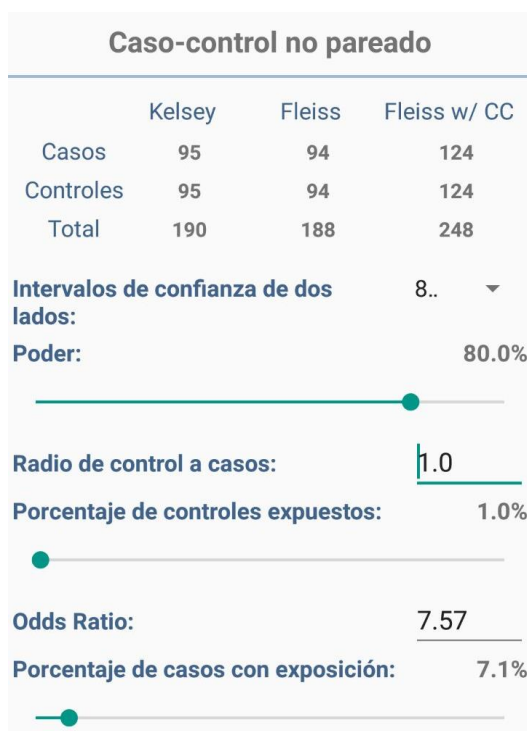


Ilustración 3. Calculo de Muestra.

Fuente: (Torner, 2015).

Se calcula una muestra con un Intervalo de Confianza del 95%, un potencia del 80% con una razón 1:1 entre casos y controles, con un porcentaje de exposición de controles 1% y 7,1% de los casos (Tornero, 2015; Xará et al., 2015).

Obtenemos un tamaño muestral de 95 para casos y 95 para controles, según Kelsey.

3.5 Criterios de inclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN CASOS.

- Pacientes mayores a 18 años y menores a 85 años.
- Pacientes con clasificación ASA I, II, III.
- Pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor abierta o laparoscópica
- Duración de la cirugía no mayor a 4 horas
- Cirugía programada y emergente
- Pacientes que realizan hipoxemia en el postoperatorio inmediato durante su estancia en la sala de recuperación.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN CONTROLES.

- Pacientes mayores a 18 años y menores a 85 años.
- Pacientes con clasificación ASA I, II, III
- Pacientes sometidos a cirugía abdominal mayor abierta o laparoscópica
- Duración de la cirugía no mayor a 4 horas
- Cirugía programada y emergente
- Pacientes que no realizan hipoxemia en el postoperatorio inmediato durante su estancia en la sala de recuperación.

3.6 Criterios de exclusión

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN CASOS.

- Paciente pediátrico (menor a 18 años)
- Paciente anciano (mayor a 85 años)
- Pacientes sometidos a cirugía vascular
- Pacientes con enfermedades neuromusculares
- Pacientes con Neoplasias pulmonares
- Paciente con necesidad de soporte vital avanzado prolongado.
- Cirugía Abdominal mayor con una duración menor a 30 min y mayor a 6 horas.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN CONTROLES.

- Paciente pediátrico (menor a 18 años)
- Paciente anciano (mayor a 85 años)
- Pacientes sometidos a cirugía vascular
- Pacientes con enfermedades neuromusculares
- Pacientes con Neoplasias pulmonares
- Paciente con necesidad de soporte vital avanzado prolongado.
- Cirugía Abdominal mayor con una duración menor a 30 min y mayor a 6 horas.

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de muestra

Instrumento de Recolección de datos elaborado por las autoras, adjuntado en Anexo 1.

Fuente de información: historia clínica del paciente, la hoja de registro de anestesia y la hoja de registro de signos vitales de la sala de cuidados postoperatorios.

3.8 Procedimientos de recolección de información:

La información procedente de la historia clínica fue anotada en el instrumento de recolección de datos, se revisó la hoja de anestesia y la hoja de registro de signos vitales de la sala de cuidados postoperatorios de las cirugías abdominales realizadas en el periodo febrero-abril 2019 en el Hospital Pablo Arturo Suárez.

3.9 Aspectos bioéticos

Es un estudio observacional por lo cual los datos serán obtenidos de la historia clínica, hoja de registro de anestesia y hoja de registro de sala de recuperación.

El Estudio fue revisado y Autorizado por el comité del Hospital Pablo Arturo Suarez, y el comité de bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, posterior a esto se realizó la recolección de datos.

NORMAS ETICAS

Se tomara según la declaración mundial de Helsinki II, principios básicos.

- 1.- El respeto por el individuo participante de la investigación.
- 2.- Las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones.

En este proyecto de investigación no se realizará ninguna intervención o modificaciones intencionadas en las constantes fisiológicas, psicológicas y sociales de los pacientes que participarán en el estudio. Se tomarán y evaluarán los datos de las historias clínicas, registros de anestesia y recuperación, se mantendrá la confidencialidad de la información. Este es un estudio no experimental.

Durante el desarrollo de la investigación se actuará en base a los principios que manda la bioética; la información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente será mantenida en estricta confidencialidad por el investigador, adicionalmente la ficha de recolección de datos no incluye el nombre de los pacientes.

3.10 Plan de análisis de los datos

Los datos obtenidos se registraron en hojas de Microsoft Office Excel 2010 y se introdujo a la base de datos para su análisis utilizando el programa SPSS versión 22.0.

Las variables cuantitativas fueron expresadas con el promedio y la desviación estándar, en cambio para las variables cualitativas, de nuestro estudio, se utilizaron porcentajes para su expresión de frecuencia.

La comparación se la hizo midiendo el odds ratio y su Intervalo de Confianza (IC) al 95%, entre los dos grupos definidos, y se determinó la significancia estadística mediante la Prueba de Chi cuadrado). Se realizó análisis multivariado con regresión logística.

4 Capítulo IV (Resultados).

4.1 ANALISIS DESCRIPTIVO POBLACIONAL

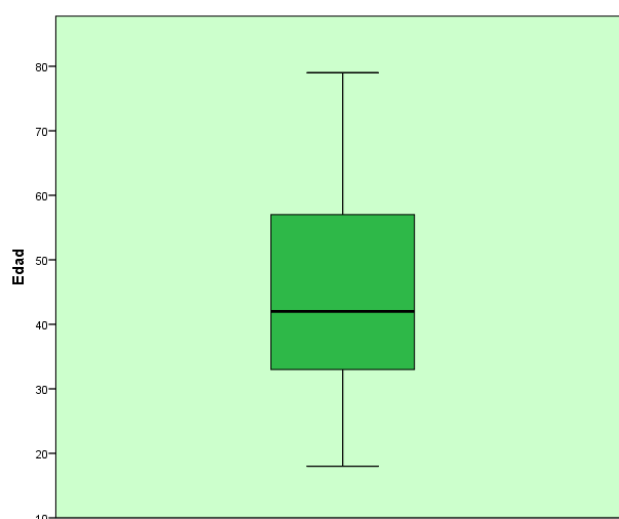


Ilustración 4. Edad (Fuente: Base de Datos)

En el gráfico se observa una distribución normal de la edad de la población sin valores extremos. La media del grupo poblacional fue de 44,9 años y la mediana de 42.

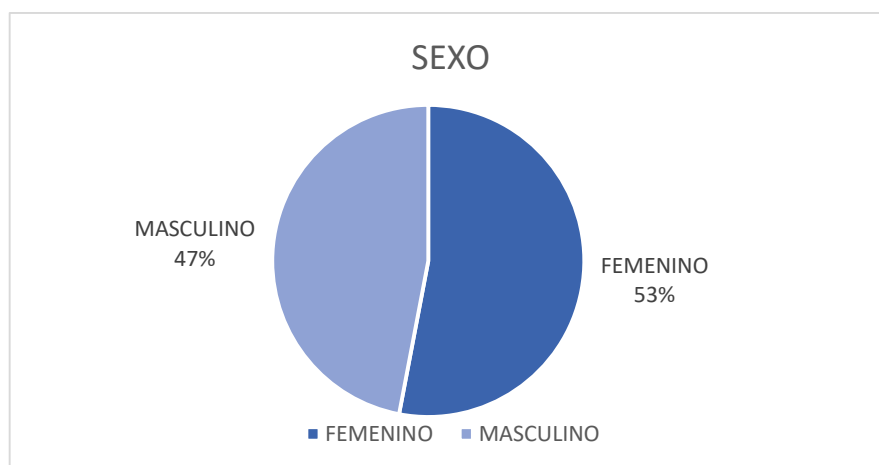


Ilustración 5. Sexo (Fuente: Base de Datos)

La población femenina fue ligeramente mayor. Encontrándose una Razón de masculinidad 1:1,1.

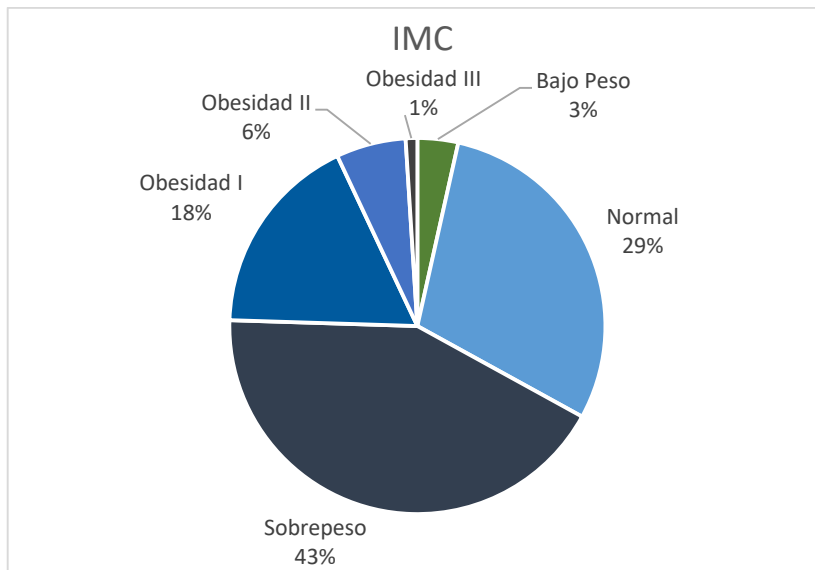


Ilustración 6. Estado nutricional según Índice de Masa Corporal (IMC)

(Fuente: Base de Datos)

Las alteraciones del estado nutricional constituyen el 71% de la población siendo la más frecuente el sobrepeso. Aproximadamente un cuarto de la población tiene un índice de masa corporal normal.

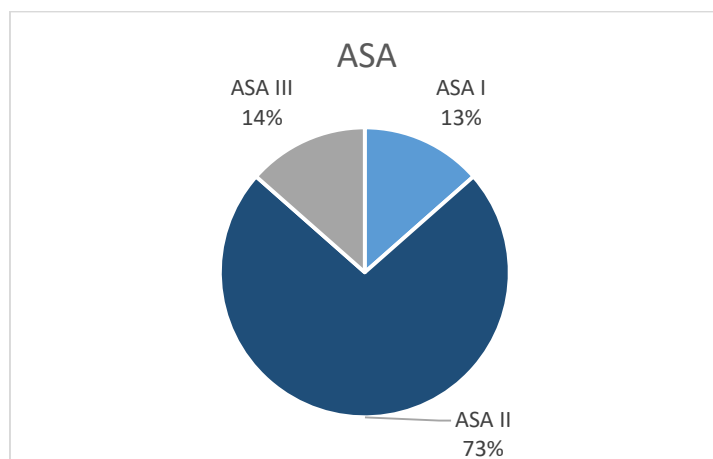


Ilustración 7. Estado físico ASA (Fuente: Base de Datos)

El estado físico prevalente fue el ASA II ocupando tres cuartos de la población. Los estados ASA I y III son el cuarto de población restante.

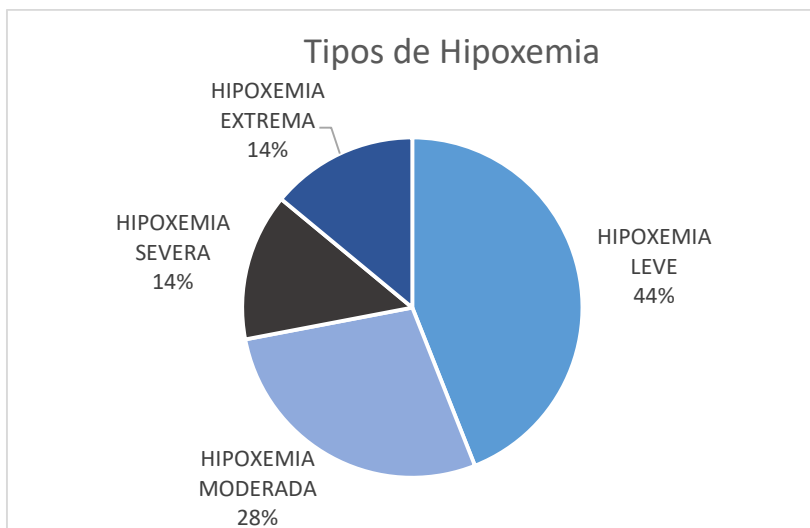


Ilustración 8. Tipos de Hipoxemia (Fuente: Base de Datos)

En la población caso se observa mayor prevalencia de hipoxemia leve seguida de hipoxemia moderada. Los casos de hipoxemia más graves aproximadamente un cuarto de la población estudiada.

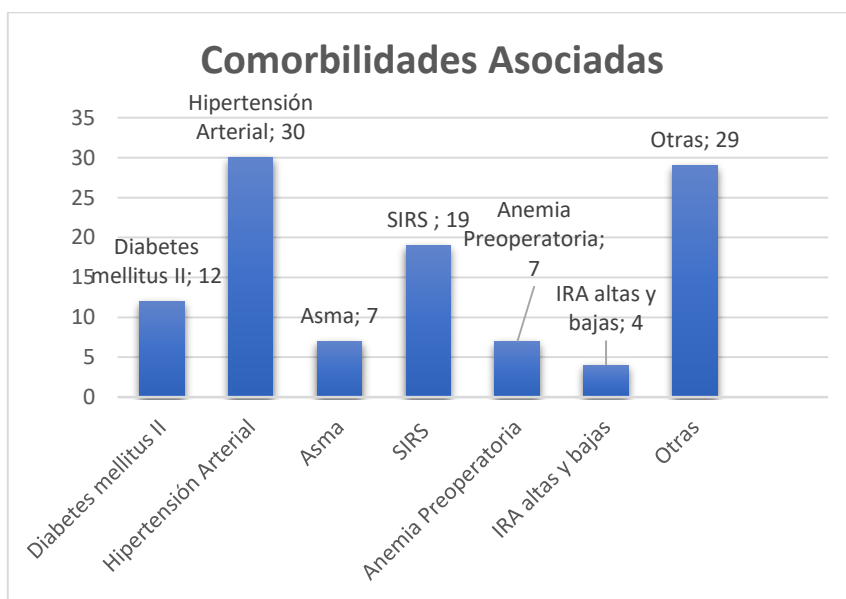


Ilustración 9. Comorbilidades Asociadas (Fuente: Base de Datos)

La hipertensión arterial fue la comorbilidad más frecuente en la población del estudio con un 27%. La cardiopatía isquémica, enfermedades hepáticas, enfermedades pulmonares crónicas, colagenopatías, fueron comorbilidades con poca prevalencia y fueron agrupadas en Otras Comorbilidades.

4.2 ANALISIS DESCRIPTIVO PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

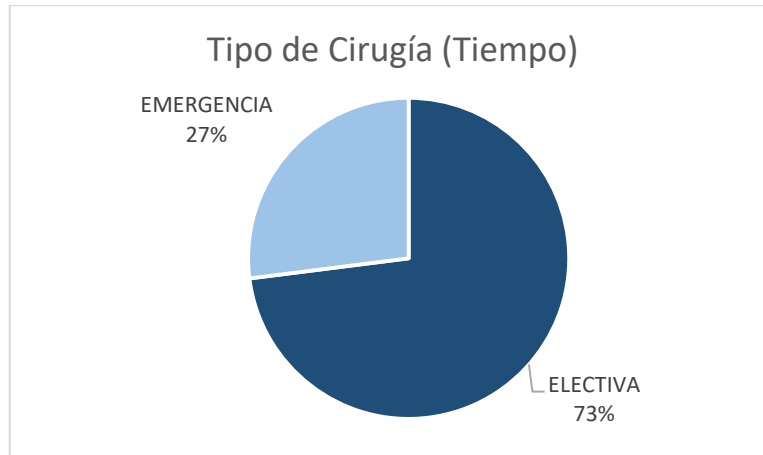


Ilustración 10. Tipo de Cirugía (Tiempo) (Fuente: Base de Datos)

El tipo de procedimiento quirúrgico según tiempo que fue realizado de manera más frecuente fue la cirugía electiva abarcando aproximadamente tres cuartos de la población.

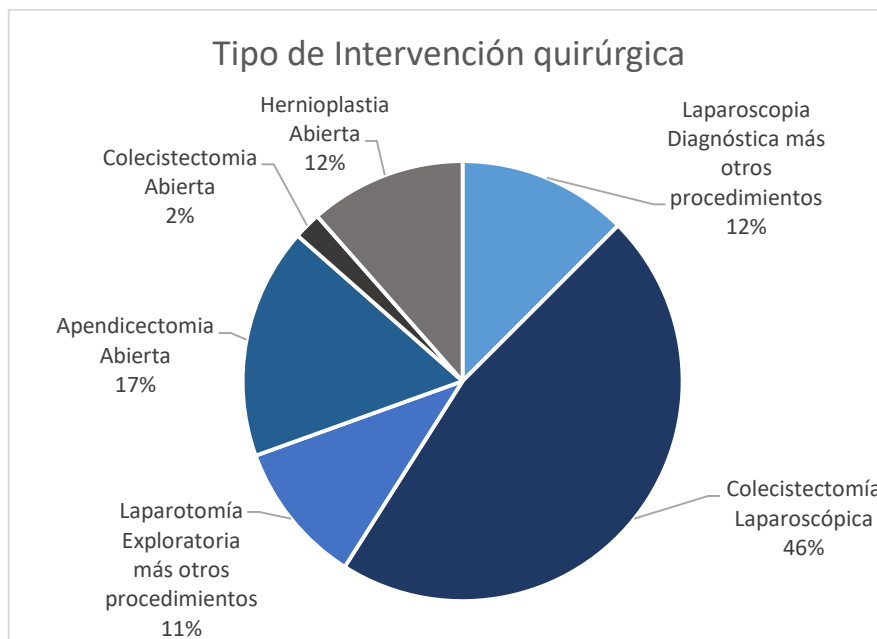


Ilustración 11. Tipo de Intervención Quirúrgica (Fuente: Base de Datos)

La cirugía laparoscópica fue el procedimiento realizado con mayor frecuencia con un 59%. La Colecistectomía Laparoscópica resalta como la cirugía con mayor prevalencia en la población del estudio. Apendicectomía abierta es el segundo procedimiento realizado en cuanto a prevalencia.

4.3 ANALISIS DE FACTORES DE RIESGO.

Tabla 3. Factores No Modificables

Variable	Hipoxemia (%) (n)	No Hipoxemia (%) (n)	OR	IC 65%	Valor P
Comorbilidades	71 (77)	28.7 (31)	4.93	2.40 -10.14	<0.001
Riesgo de SAOS	67.4 (60)	32.6 (29)	2.5	1.91- 6.61	<0.001
Anestesia General versus Anestesia Raquídea	53.4 (93)	46.6 (81)	6.51	2.11- 20.79	0.01
Hipertensión Arterial	86.7 (26)	13.3 (4)	4.17	1.4,-15.21	0.03
Asma	71.4 (5)	28.6 (2)	2.57	0.48- 13.6	0.22
SIRS	61.1 (11)	38.9 (7)	1.64	0.6-4.42	0.23
Tipo de Cirugía electiva versus emergente	45.5 (25)	54.5 (30)	0.77	0.41- 1.45	0.26
Sexo masculino versus femenino	52.1 (49)	47.9 (45)	1.17	0.67-2.04	0.33
Tipo de Cirugía Laparoscópica versus Abierta	39 (39)	43 (43)	0.84	0.38- 1.49	0.33
Diabetes mellitus II	83.3 (10)	16.7 (2)	1.3	0.20- 8.3	0.76

Los factores con mayor asociación en relación a la hipoxemia fueron, la Anestesia General, la presencia de una o más comorbilidades, y el Riesgo de SAOS todos con significancia estadística. Las variables relacionadas con las características del procedimiento quirúrgico y el sexo no tuvieron asociación estadísticamente significativa en la población del estudio.

Otras comorbilidades como la insuficiencia cardíaca congestiva y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica que son consideradas en la literatura como principales factores de riesgo no fueron evaluadas en nuestro estudio por falta de casos.

Tabla 4. Factores modificables

Variable	Hipoxemia (%) (n)	No Hipoxemia (%) (n)	OR	IC 95%	Valor P
Uso de Maniobras de Reclutamiento Alveolar	26.0 (19)	74.0 (54)	0.16	0.07- 0.34	<0.001
Consumo de Tabaco	66.2 (49)	33.8 (25)	4.23	2.05- 8.75	<0.001
Cese de Consumo de Tabaco	0 (0)	32 (8)	0.25	0.17 -0.38	<0.001
Uso de SNG/SOG	76.5 (26)	23.5 (8)	3.91	1.48- 10.35	0.006
Uso de Ventilación protectora	43.1 (53)	56.9 (70)	0.25	0.05-0.48	0.03
Dolor en UCPA	73.7 (28)	26.3 (10)	2.44	1.00- 5.95	0.04
Estado Malnutrición	87.5 (7)	12.5 (1)	9.00	0.86- 94.4	0.066
Obesidad	75.5 (37)	24.5 (12)	2.50	0.92- 6.74	0.07
Comorbilidades descompensadas	88.9 (8)	11.1 (1)	6.83	0.68- 67.17	0.10
Consumo de Alcohol	51.5 (69)	48.5 (65)	1.19	0.66- 2.16	0.32
Uso de Opioides en UCPA	75 (18)	25 (6)	1.82	0.30-9.22	0.46

Dentro de los factores modificables con mayor asociación se encuentran la obesidad, el uso de sonda nasogástrica, dolor en UCPA y el consumo de tabaco. Los factores identificados con OR menor a 1 fueron las maniobras de reclutamiento alveolar y al cese de consumo de tabaco, todos con significancia estadística.

Tabla 5. Asociación de variables cuantitativas modificables y no modificables (Fuente: Base de Datos)

Variable	Hipoxemia Prueba t Media	No Hipoxemia Prueba t Media	IC	Valor P
Tiempo Quirúrgico	85.3 min	59.4 min	14.72- 36.98	0.00
Tiempo Anestésico	114.6 min	84.1 min	17.23- 43.58	0.00
Índice de Masa Corporal	28.2	26.0	0.85- 3.55	0.002
Edad	47.9 años	42.2 años	1.19- 10.34	0.01

La media de tiempo quirúrgico mayor a 85.3 minutos tiene mayor riesgo de realizar hipoxemia en el postoperatorio inmediato. En cuanto a tiempo anestésico una media

mayor a 114.6 minutos implica mayor riesgo de desarrollo de hipoxemia postoperatoria. En esta población, la media del IMC mayor a 28,2 implica un mayor riesgo de hipoxemia. En cuanto a edad se identificó una media de 47.9 años como factor de riesgo.

En este estudio, menos del 1% de la población fue sometida a reintervención quirúrgica, no se encontraron casos de relajación residual y ningún paciente uso oxígeno suplementario en el transporte desde la sala de operaciones hasta la unidad de cuidados postanestésicos por lo tanto estas variables no fueron candidatas a análisis estadístico.

5 CAPÍTULO V (DISCUSIÓN).

La hipoxemia es considerada como una complicación pulmonar mayor, principalmente asociada con cirugía abdominal y torácica. Los efectos de esta complicación respiratoria van más allá de la sala de recuperación, este evento aumenta la estadía y la mortalidad intrahospitalaria. A pesar de la existencia de guías y protocolos de manejo, la hipoxemia continua siendo un evento frecuente en la Unidad de Cuidados Postanestésicos (T. E. F. Abbott & et al., 2018; The LAS VEGAS study M. & et al., 2017; Xará et al., 2015).

En nuestro estudio, el factor de riesgo con mayor asociación para la aparición de hipoxemia en el postoperatorio fue la Anestesia General con respecto a la anestesia raquídea, como lo ratifican en el estudio de cohorte, prospectivo, multicéntrico realizado en 59 hospitales de España en el 2010 donde reportan como factor de riesgo a la anestesia general con respecto a la raquídea con una incidencia del 7,5% (Canet et al., 2010), en una la revisión sistemática realizada por el colegio americano de médicos en donde se incluyeron 6 estudios se determinó un OR: 2.35 con respecto a la anestesia Raquídea (Smetana, Lawrence, & Cornell, 2006), en el estudio observacional prospectivo de una cohorte multicéntrica realizado en 63 hospitales de Europa se determinó una incidencia de 4.5 complicaciones pulmonares postoperatorios sometidos a anestesia general (Canet, Sabate, Abreu, & Belda, 2015).

En nuestro estudio, los tiempos quirúrgico y anestésico están directamente relacionados con la aparición de hipoxemia en el postoperatorio inmediato, como lo corroboran: los colombianos en el estudio observacional, analítico y transversal con 365 pacientes que incluía a todo tipo de cirugía (Quintero-Cifuentes et al., 2018), el estudio transversal, prospectivo y multicéntrico realizado en Europa en 29 países, que incluyeron a todos los pacientes que se sometieron a anestesia general (The LAS VEGAS study M. & et al., 2017), el estudio retrospectivo realizado en Estados Unidos en 500 pacientes sometidos a anestesia general (Dunham, Hileman, Hutchinson, Chance, & Huang, 2014).

En este estudio se encontró que la presencia de una o más comorbilidades es un factor de riesgo para la hipoxemia posoperatoria, esto se correlaciona con un estudio realizado en Alemania que concluyó que las comorbilidades tienen un efecto importante en el riesgo de desarrollo de complicaciones pulmonares (Göldner, Pelosi, & Abreu, 2013). Otro estudio realizado en Estados Unidos que a pesar de ser prospectivo tiene hallazgos comparables a los nuestros, identificó que los pacientes con comorbilidades desarrollaron al menos una complicación pulmonar postoperatoria moderada sea hipoxemia, atelectasia y derrame pleural (Fernandez-Bustamante et al., 2017).

Existen algunas comorbilidades específicas que representan mayor riesgo para complicaciones respiratorias en el postoperatorio, en nuestro estudio identificamos a la hipertensión como factor de riesgo, similares hallazgos se reportan en una revisión sistemática Británica de complicaciones pulmonares postoperatorias donde identifican a la hipertensión como un factor de riesgo independiente (Miskovic & Lumb, 2017). En un estudio prospectivo realizado en Estados Unidos se encuentran resultados muy similares a los nuestros, determinan asociación con la hipertensión arterial, mientras que la anemia preoperatoria y el asma no tuvieron significancia estadística, tal como aconteció en nuestro estudio (Fernandez-Bustamante et al., 2017).

En nuestro estudio encontramos una asociación importante entre el consumo de tabaco y la hipoxemia postoperatoria, en una revisión sistemática más meta análisis realizada en Dinamarca se determinó que el fumar triplica el riesgo de complicaciones pulmonares en el postoperatorio cuando el paciente ha sido sometido a cirugía abdominal (Grønkjær et al., 2014). Por otro lado, el cese del consumo de tabaco se comporta como un factor protector ante la hipoxemia en la UCPA, en nuestro estudio tomamos como referencia de un periodo de 4 semanas de cese previo a la cirugía, estos datos son similares con una revisión realizada en Estados Unidos donde determina que el cese de consumo disminuye el riesgo de complicaciones respiratorias en el postoperatorio con un periodo desde 2 a 8 semanas (Taylor, DeBoard, & Gauvin, 2015).

El uso de sonda nasogástrica durante el procedimiento quirúrgico demostró ser factor de riesgo para el desarrollo de hipoxemia en nuestro estudio; en una revisión sistemática británica reporta un riesgo de 5 a 8 veces mayor para complicaciones pulmonares postoperatorias como neumonía y de atelectasias cuando es usada en el perioperatorio (Miskovic & Lumb, 2017). En una revisión de la literatura realizada en la India recomiendan que el uso de sonda nasogástrica sea bajo estricta necesidad clínica y durante el menor tiempo posible durante el perioperatorio, caso contrario debe ser desalentado por el riesgo que implica para el desarrollo de complicaciones respiratorias en el postoperatorio (Kelkar, 2015).

En nuestra investigación se encontró una asociación positiva entre el dolor postoperatorio y la hipoxemia en el postoperatorio. En una revisión sistemática de estudios de cohorte realizada en España detallan como el dolor influye en la función respiratoria y determinan que un dolor de moderado a severo impide una adecuada inspiración y expansión pulmonar sobre todo en cirugía abdominal alta (Gallart & Canet, 2015)

En nuestro estudio se encontró que el riesgo de SAOS es un factor importante para el desarrollo de hipoxemia en el postoperatorio como asienten en un estudio italiano en 2014 donde igualmente estratificaron el riesgo de SAOS para la aparición de complicaciones pulmonares postoperatorias, solo incluidas: hipoxemia, atelectasia, embolia pulmonar y neumonía, se reportó un OR de 3,98 en relación con alto y bajo riesgo de SAOS, en el estudio colombiano en 2018 donde el antecedente de SAOS obtuvo un OR 4,27 (Quintero-Cifuentes et al., 2018), en un estudio realizado en Canadá únicamente en pacientes con SAOS sometidos a cirugía transesfenoidal se halló un 26% de hipoxemia postoperatoria (Rahimi, Mariappan, Tharmaradinam, Manninen, & Venkatraghavan, 2014).

La ventilación protectora y el uso de maniobras de reclutamiento son estrategias enfocadas a lograr una adecuada expansión pulmonar y una adecuada ventilación en el perioperatorio. En la presente investigación se halló a dichos factores como protectores para el desarrollo de hipoxemia, este hallazgo se relaciona con un ensayo clínico randomizado aleatorizado Europeo en el cual se determina que estos factores previenen la formación de atelectasias, reducen la presión de distensión, permiten una ventilación homogénea y minimizan el riesgo de la apertura y cierre repetitivos de unidades pulmonares demostrando así una protección en relación a la hipoxemia postoperatoria (Bluth, Serpa Neto, Schultz, Pelosi, & Gama de Abreu, 2019). En un meta análisis de ensayos clínicos randomizados elaborado en China donde se evaluó las estrategias ventilatorias perioperatorias en cirugía abdominal se encontró que la ventilación protectora y las maniobras de reclutamiento son estrategias que previenen el desarrollo de atelectasias infecciones pulmonares y acortan la estadía hospitalaria (Tao et al., 2014).

Con respecto a la obesidad a pesar de los cambios fisiológicos que experimentan, en este estudio no se encontró relación para la aparición de hipoxemia en el postoperatorio a pesar de que en el análisis univariado se reportó asociación, 0en el análisis multivariado no demostró significancia. Este hallazgo de nuestro estudio se sustenta en la literatura como lo reporta la revisión sistemática realizada por el colegio americano de médicos en 9 estudios con una población de obesos total de 7134 (Smetana, Lawrence, & Cornell, 2006), en un estudio muy parecido al nuestro donde la población de este estudio fue únicamente pacientes sometidos a cirugía abdominal y torácica realizado en Brasil reportó que en el análisis univariado hubo asociación pero realmente en el mutivariado no hubo significancia estadística (Ávila & Fenili, 2017).

En nuestra población de estudio encontramos muy pocos casos de malnutrición, asma, insuficiencia cardíaca congestiva, EPOC, hospitalización prolongada, por lo que no fue posible realizar un análisis estadístico para la investigación. No obtuvimos casos de relajación residual.

6 Conclusiones y recomendaciones del estudio

CONCLUSIONES

1. Los factores de riesgo identificados en este estudio son similares a los descritos en la literatura existente; pese a ello, la hipoxemia sigue presente en las salas de recuperación anestésica.
2. Los descensos de la saturación periférica de oxígeno en el postoperatorio inmediato, son eventos que acontecen con gran frecuencia en la unidad de cuidados postanestésicos y a menudo son subestimados por el personal sanitario, sin embargo en este estudio se demostró que estos descensos son eventos que presentan relación de causalidad y por lo tanto deben ser evaluados e intervenidos cuando estos se presenten.
3. Existen medidas de prevención que pueden ser aplicadas en el preoperatorio y en el transoperatorio para disminuir el riesgo de desarrollo de hipoxemia en el postoperatorio.

RECOMENDACIONES

1. Enfatizar y difundir las complicaciones que conlleva la hipoxemia en el postoperatorio.
1. Identificar y optimizar el estado físico preoperatorio de los pacientes con riesgo de SAOS para evitar la hipoxemia en el postoperatorio inmediato.
2. Optimizar el tiempo quirúrgico y anestésico en los pacientes con factores de riesgo que serán sometidos a cirugía abdominal mayor.
3. Promover el cese de consumo de tabaco en preoperatorio con un mínimo de 4 semanas.
4. Usar estrategias de ventilación protectora y maniobras de reclutamiento en los pacientes durante el periodo transanestésico de cirugía abdominal.
5. Evitar el uso de SNG/SOG de manera rutinaria o utilizarla durante el menor tiempo posible.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-reséndiz, G. E., Ochoa-gaitán, G., Velazco-gonzález, J. G., Gutiérrez-porras, D. C. L., & Monares-zepeda, E. (2013). Monitoreo anestésico básico, 36, 95–100. Retrieved from <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131r.pdf>
- Andreas Güldner, M. D., & et al. (2015). Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *Anesthesiology*, 123(3), 692–713.
- Arango-Granados, M. C., & Ariza, F. (2016). Ventilación protectora y maniobras de reclutamiento pulmonar en cirugía mayor. *Rev Argent Anestesiología*, 74(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.raa.2016.05.002>
- Arata, A. & Franceschini, C. (2015). *Ventilación Mecánica*. (Journal, Ed.) (segunda ed). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- Ary Serpa Neto, M.D., M.Sc., P. D., & et al. (2015). Protective versus Conventional Ventilation for Surgery A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-analysis. *Anesthesiology*, 123(1), 66–78.
- Ávila, A. C. de, & Fenili, R. (2017). Incidência e fatores de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgias de tórax e abdome. *Revista Do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*. <https://doi.org/10.1590/0100-69912017003011>
- Ball, L., Battaglini, D., & Pelosi, P. (2016). Postoperative respiratory disorders. *Current Opinion in Critical Care*. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000312>
- Ball, L., Costantino, F., Orefice, G., Chandrapatham, K., & Pelosi, P. (2017). Intraoperative mechanical ventilation – state of the art Intraoperative mechanical ventilation – state of the art COPYRIGHT© EDIZIONI MINERVA MEDICA. *Minerva Anestesiologica*. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.17.11970-X>
- Ball, L., Dameri, M., & Pelosi, P. (2015). Modes of mechanical ventilation for the operating room. *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology*. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2015.08.003>
- Balsalobre, R., Planas, A. & Rueda, F. (2016). *Manual de anestesia y medicina perioperatoria en cirugía torácica*. Madrid: Ergon.
- Bender, S. P., Paganelli, W. C., Gerety, L. P., Tharp, W. G., Shanks, A. M., Housey, M., ... Kheterpal, S. (2015). Intraoperative lung-protective ventilation trends and practice patterns: A report from the multicenter perioperative outcomes group. *Anesthesia and Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000940>
- Biagio Allaria. (2014). *Practical Issues in Anesthesia and Intensive Care 2013*. (Biagio Allaria, Ed.). Milan: Springer Milan. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5529-2>
- Blum, J. M., Fetterman, D. M., Park, P. K., Morris, M., & Rosenberg, A. L. (2010). A description of intraoperative ventilator management and ventilation strategies in hypoxic patients. *Anesthesia and Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181da82e1>
- Bluth, T., Serpa Neto, A., Schultz, M. J., Pelosi, P., & Gama de Abreu, M. (2019). Effect of Intraoperative High Positive End-Expiratory Pressure (PEEP) With Recruitment Maneuvers vs Low PEEP on Postoperative Pulmonary Complications in Obese Patients. *Jama*, 1–14. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.7505>

- Butterworth, J., Mackey, D., Wasnick, J., Morgan, G. & Mikhail, M. (2014). *Anestesiología clínica de Morgan y Mikhail*. (Manual Moderno, Ed.) (Quinta). Mexico.
- Cairo, J. M. (2015). *Pilbeam's Mechanical Ventilation, Physiological and Clinical Applications* (Sixth). New Orleans, Louisiana: MOSBY.
- Canet, J., & Gallart, L. (2013). Predicting postoperative pulmonary complications in the general population. *Curr Opin Anesthesiol*.
<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32835e8acd>
- Carrillo, R. (2013). *VENTILACION MECANICA*. (A. D. F. C. V. A. D. G. F. Dolci & A. D. F. P. N. R. A. D. R. C. Esper, Eds.). Mexico DF.
- Chiappero, G. & Villarejo, F. (2010). *Ventilacion mecanica / Libro Del Comite De Neumologia Critica De La Sati / Committee of Pulmonology and the Sati Criticism*. (E. M. Panamericana, Ed.) (Segunda Ed). Buenos Aires- Argentina.
- Costa Leme, A., Hajjar, L. A., Volpe, M. S., Fukushima, J. T., De Santis Santiago, R. R., Osawa, E. A., ... Amato, M. B. P. (2017). Effect of Intensive vs Moderate Alveolar Recruitment Strategies Added to Lung-Protective Ventilation on Postoperative Pulmonary Complications. *JAMA*.
<https://doi.org/10.1001/jama.2017.2297>
- Díaz, O. (2001). Postoperative hypoxemia: differential diagnosis and management. In R. B. R. P. Pares (Ed.). Santiago de Chile: Revista Biomédica Revisada Por Pares. <https://doi.org/10.5867/medwave.2001.01.1128>
- Dra. Ascanio, S., Nivel, R. de A. del P., Lic. Enf. Barrenechea, C., Nivel, R. de A. del P., Lic. Nut. De León, M., Dietética, E. de N. y, ... Cardiólog, S. U. de. (2013). *Manual Nacional de Abordaje del Tabaquismo Manual PNA en el Primer Nivel de Atención*.
- Dunham, C. M., Hileman, B. M., Hutchinson, A. E., Chance, E. A., & Huang, G. S. (2014). Perioperative hypoxemia is common with horizontal positioning during general anesthesia and is associated with major adverse outcomes : a retrospective study of consecutive patients, *14*(1), 1–10.
<https://doi.org/10.1186/1471-2253-14-43>
- Fernandez-Bustamante, A., Frendl, G., Sprung, J., Kor, D. J., Subramaniam, B., Martinez Ruiz, R., ... Vidal Melo, M. F. (2017). Postoperative Pulmonary Complications, Early Mortality, and Hospital Stay Following Noncardiothoracic Surgery. *JAMA Surgery*. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4065>
- Fernandez-Bustamante, A., Hashimoto, S., Serpa Neto, A., Moine, P., Vidal Melo, M. F., & Repine, J. E. (2015). Perioperative lung protective ventilation in obese patients. *BMC Anesthesiology*, *15*(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s12871-015-0032-x>
- Ferreira, G., Long, Y., & Ranieri, V. M. (2009). Respiratory complications after major surgery. *Current Opinion in Critical Care*.
<https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e32832832e0669>
- Franklin, K. A., & Lindberg, E. (2015). Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population — a review on the epidemiology of sleep apnea, *7*(8), 1311–1322.
<https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.06.11>
- Futier, E., Constantin, J.-M., Paugam-Burtz, C., Pascal, J., Eurin, M., Neuschwander,

- A., ... Jaber, S. (2013). A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery. *The New England Journal of Medicine*, 369(5), 428–37. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1301082>
- Futier, E., & Jaber, S. (2014). Lung-protective ventilation in abdominal surgery. *Current Opinion in Critical Care*, 20(4), 426:30. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000121>
- Gallart, L., & Canet, J. (2015). Post-operative pulmonary complications: Understanding definitions and risk assessment. *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology*. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2015.10.004>
- Grønkjær, M., Eliassen, M., Skov-Ettrup, L. S., Tolstrup, J. S., Christiansen, A. H., Mikkelsen, S. S., ... Flensburg-Madsen, T. (2014). Preoperative smoking status and postoperative complications: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery*, 259(1), 52–71. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3182911913>
- Güldner, A., Kiss, T., Serpa Neto, A., Hemmes, S. N. T., Canet, J., Spieth, P. M., ... Gama de Abreu, M. (2015). Intraoperative protective mechanical ventilation for prevention of postoperative pulmonary complications: a comprehensive review of the role of tidal volume, positive end-expiratory pressure, and lung recruitment maneuvers. *Anesthesiology*. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000754>
- Güldner, A., Pelosi, P., & Abreu, M. G. de. (2013). Nonventilatory strategies to prevent postoperative pulmonary complications. *Current Opinion in Anaesthesiology*. <https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32835e8bac>
- Hartland, B. L., Newell, T. J., & Damico, N. (2015). Alveolar Recruitment Maneuvers Under General Anesthesia: A Systematic Review of the Literature. *Respiratory Care*, 60(4), 609–620. <https://doi.org/10.4187/respcare.03488>
- Hess, D. R., Kondili, D., Burns, E., Bittner, E. A., & Schmidt, U. H. (2013). A 5-year observational study of lung-protective ventilation in the operating room: A single-center experience. *Journal of Critical Care*. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.11.014>
- Johnson, A. P., Altmark, R. E., Weinstein, M. S., Pitt, H. A., Yeo, C. J., & Cowan, S. W. (2016). Predicting the Risk of Postoperative Respiratory Failure in Elective Abdominal and Vascular Operations Using the National Surgical Quality Improvement Program (NSQIP) Participant Use Data File. *Annals of Surgery*. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001989>
- Kapur, V. K., Auckley, D. H., Chowdhuri, S., Kuhlmann, D. C., & Mehra, R. (2017). Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea : An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline, 13(3), 479–504.
- Kelkar, K. V. (2015, September 1). Post-operative pulmonary complications after non-cardiothoracic surgery. *Indian Journal of Anaesthesia*. Indian Society of Anaesthetists. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.165857>
- Kilpatrick, B., & Slinger, P. (2010). Lung protective strategies in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 105(Supplement 1), i108–i116. <https://doi.org/10.1093/bja/aeq299>
- Lakshminarasimhachar, A., & Smetana, G. W. (2016). Preoperative Evaluation. Estimation of Pulmonary Risk. *Anesthesiology Clinics*.

<https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.10.007>

- Langeron, O., Carreira, S., le Saché, F., & Raux, M. (2014). Postoperative pulmonary complications updating. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2014.07.741>
- Lemanski, C. (2016). Pulse Oximetry for Perioperative Monitoring. *Journal of Perianesthesia Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2015.11.004>
- Lizet, A. F., Espinosa, C., Andrés, C. F. P., Peña, G., Diego, F., & Basante, D. M. (2014). COMPLICACIONES RESPIRATORIAS EN PACIENTES POST QUIRÚRGICOS DE CIRUGÍA ABDOMINAL ALTA EN UNA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO DE III NIVEL.
- Lunardi, A. C., & et al. (2012). Weakness of expiratory muscles and pulmonary complications in malnourished patients undergoing upper abdominal surgery. *Respirology*. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.02049.x>
- Maity, A., Maulik, S., Saha, D., Sutradhar, M., Swaika, S., & Choudhury, B. (2012). Detection of hypoxia in the early postoperative period. *Anesthesia: Essays and Researches*. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.103369>
- Marley, R. A., & Simon, K. (2016). Lung-Protective Ventilation. *Journal of Cognitive Psychotherapy*.
- Marseu, K., & Slinger, P. (2016). Peri-operative pulmonary dysfunction and protection. *Anaesthesia*. <https://doi.org/10.1111/anae.13311>
- Martínez, G., & Cruz, P. (2008). Atelectasias en anestesia general y estrategias de reclutamiento alveolar. *Revista Española de Anestesiología Y Reanimación*, 55(8), 493–503. [https://doi.org/10.1016/S0034-9356\(08\)70633-9](https://doi.org/10.1016/S0034-9356(08)70633-9)
- Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, L. (2015a). Miller. Anestesia (8va ed). Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain - R.
- Miller, R., Eriksson, L. & Fleisher, L. (2015b). Miller. Anestesia ((8a. ed). Barcelona: Elsevier Health Sciences.
- Miskovic, A., & Lumb, A. B. (2017). Postoperative pulmonary complications. *British Journal of Anaesthesia*, 118 (3), 317–334. <https://doi.org/10.1093/bja/aex002>
- Mundial De La Salud, O. (2012). ALIANZA MUNDIAL PARA LA SEGURIDAD DEL PACIENTE SEGUNDO RETO MUNDIAL POR LA SEGURIDAD DEL PACIENTE. Francia: OMS.
- Nagappa, M., Wong, J., Singh, M., & Wong, D. T. (2017). An update on the various practical applications of the STOP-Bang questionnaire in anesthesia , surgery , and perioperative medicine, 30(1). <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000426>
- Paolo Severgnini, M. D., & et al. (2013). Protective Mechanical Ventilation during General Anesthesia for Open Abdominal Surgery Improves Postoperative Pulmonary Function. *Anesthesiology*, 118(6), 1307:21. Retrieved from <http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=medl&NEWS=N&AN=23542800>
- Quintero-Cifuentes, I. F., Pérez-López, D., Victoria-Cuellar, D. F., Satizábal-Padridín, N., Billefals-Vallejo, E. S., Castaño-Ramírez, D. A., & Beltrán-Osorio, L. D. (2018).

- Incidence of early postanesthetic hypoxemia in the postanesthetic care unit and related factors. *Colombian Journal of Anesthesiology*, 46(4), 309–316.
<https://doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000082>
- Rahimi, E., Mariappan, R., Tharmaradinam, S., Manninen, P., & Venkatraghavan, L. (2014). Perioperative management and complications in patients with obstructive sleep apnea undergoing transsphenoidal surgery : Our institutional experience. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 30(3).
<https://doi.org/10.4103/0970-9185.137266>
- Ralph Gertler, M. D. (2017). Mechanical ventilation during anesthesia in adults. *UpToDate E*, 1:12. Retrieved from
[https://www.uptodate.com/contents/mechanical-ventilation-during-anesthesia-in-adults?source=search_result&search=mechanical ventilation dur...](https://www.uptodate.com/contents/mechanical-ventilation-during-anesthesia-in-adults?source=search_result&search=mechanical%20ventilation%20dur...)
- Rama-Maceiras, P. (2010). Atelectasias perioperatorias y maniobras de reclutamiento alveolar. *Archivos de Bronconeumologia*, 46(6), 317–324.
<https://doi.org/10.1016/j.arbres.2009.10.010>
- Ramos, L., & Benito, S. (2012). *Fundamentos ventilación mecánica*. (M. M. B.-Valencia, Ed.), *Marge Medica Books* (Primera). España. Retrieved from
<https://clea.edu.mx/biblioteca/Fundamentos-ventilacion-mecanica.pdf>
- Rocco, P. R. M., Dos Santos, C., & Pelosi, P. (2012). Pathophysiology of ventilator-associated lung injury. *Current Opinion in Anaesthesiology*.
<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e32834f8c7f>
- Saddy, F., Sutherasan, Y., Rocco, P. R. M., & Pelosi, P. (2014). Ventilator-associated lung injury during assisted mechanical ventilation. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1382153>
- Sakka, S. G., Kuzkov, V. V, Stahl, D. L., Kimura, S., Stoicea, N., Rafael, B., ... Branstiter, A. (2016). Preventing ventilator-Associated Lung injury: A Perioperative Perspective, 3. <https://doi.org/10.3389/fmed.2016.00025>
- Salman, D., Finney, S. J., & Griffiths, M. J. D. (2013). Strategies to reduce ventilator-associated lung injury (VALI). *Burns*. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2012.10.013>
- Sang-Heon Park. (2016). Perioperative lung-protective ventilation strategy reduces postoperative pulmonary complications in patients undergoing thoracic and major abdominal surgery. *Korean Journal of Anesthesiology*, 69(1), 4–8. Retrieved from
<http://dx.doi.org/10.4097/kjae.2016.69.1.3>
- Schultz, M. J. (2014). High versus low positive end-expiratory pressure during general anaesthesia for open abdominal surgery (PROVHILO trial): A multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*, 384(9942), 495–503.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60416-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60416-5)
- Schultz, M. J., Abreu, M. G. De, & Pelosi, P. (2015). Mechanical ventilation strategies for the surgical patient. *Current Opinion in Critical Care*, 21(4).
<https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000215>
- Sergi Sabate, & et al. (2014). Predicting postoperative pulmonary complications: implications for outcomes and costs. *Curr Opin Anesthesiol*, 27, 201–209.
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000045>
- Severgnini, P., Selmo, G., Lanza, C., Chiesa, A., Frigerio, A., Bacuzzi, A., ... Pelosi, P. (2013). Protective mechanical ventilation during general anesthesia for open

- abdominal surgery improves postoperative pulmonary function. *Anesthesiology*, 118(6). <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31829102de>
- Shander, A., Fleisher, L. A., Barie, P. S., Bigatello, L. M., Sladen, R. N., & Watson, C. B. (2011). Clinical and economic burden of postoperative pulmonary complications: Patient safety summit on definition, risk-reducing interventions, and preventive strategies*. *Critical Care Medicine*. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31821f0522>
- Smetana, G. W., Lawrence, V. A., & Cornell, J. E. (2006). Preoperative Pulmonary Risk Stratification for Noncardiothoracic Surgery: Systematic Review for the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*.
- Surgery, N., Tremper, K. K., Ph, D., Shanks, A., & Kheterpal, S. (2011). Independent Predictors and Outcomes of Unanticipated Early Postoperative Tracheal Intubation after, (1).
- T. E. F. Abbott, & et al. (2018). A systematic review and consensus definitions for standardised end-points in perioperative medicine: pulmonary complications. *British Journal of Anaesthesia*, 120(6), 1145–1146. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.03.016>
- Tao, T., Bo, L., Chen, F., Xie, Q., Zou, Y., Hu, B., ... Deng, X. (2014). Effect of protective ventilation on postoperative pulmonary complications in patients undergoing general anaesthesia: a meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ Open*, 4, 2–7. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005208>
- Taylor, A., DeBoard, Z., & Gauvin, J. M. (2015, April 1). Prevention of Postoperative Pulmonary Complications. *Surgical Clinics of North America*. W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2014.11.002>
- The LAS VEGAS study M., & et al. (2017). Epidemiology, practice of ventilation and outcome for patients at increased risk of postoperative pulmonary complications. *European Journal of Anaesthesiology*, 34(8), 492–507. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000000646>
- Tornero, C. (2015). *Anestesia Fundamentos y Manejo Clínico*. (R. V. Aliaga Luis, Belda Javier, Carmona Paula, Gomar, Carmen, Ed.) (First). Valencia: Panamericana.
- Vargas, M., Brunetti, I., & Pelosi, P. (2013). Protective mechanical ventilation during general anaesthesia. *Trends in Anaesthesia and Critical Care*. <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2012.11.003>
- Viale, J.-P., Duperret, S., Branche, P., Robert, M.-O., & Gazon, M. (2008). Complicaciones respiratorias postoperatorias. *EMC - Anestesia-Reanimación*, 34, 1–20. [https://doi.org/10.1016/S1280-4703\(08\)70460-2](https://doi.org/10.1016/S1280-4703(08)70460-2)
- Ward, D. S., Karan, S. B., & Pandit, J. J. (2011). Hypoxia: Developments in basic science, physiology and clinical studies. *Anaesthesia*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06930.x>
- Weingarten, T., Montandon, G., Sprung, J., & Chung. (2017). Opioids, Respiratory Depression and Sleep-Disordered Breathing. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology Nagappa M Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2017.05.004>
- WL Linde-Zwirble, & et al. (2010). Postoperative pulmonary complications in adult elective surgery patients in the US: severity, outcomes and resources use. *Critical*

Care, 14((Suppl 1)), 210. <https://doi.org/10.1186/cc8442>

Xará, D., Santos, A., & Abelha, F. (2015). Acontecimientos adversos respiratorios en la unidad de cuidados postanestésicos. *Archivos de Bronconeumología*. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2014.04.016>

Xue, F. S., Li, B. W., Zhang, G. S., Liao, X., Zhang, Y. M., Liu, J. H., ... Luo, L. K. (1999). The influence of surgical sites on early postoperative hypoxemia in adults undergoing elective surgery. *Anesthesia and Analgesia*, 88(1), 213–219. <https://doi.org/10.1213/00000539-199901000-00040>

Yang, C. K., Teng, A., Lee, D. Y., & Rose, K. (2015). Pulmonary complications after major abdominal surgery: National Surgical Quality Improvement Program analysis. *Journal of Surgical Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2015.03.028>

Yuda Sutherasan, D. D. and. (2014). Advances in ventilator- associated lung injury: prevention is the target. *Expert Review Respiratory Medicine*, 8(2), 233–248. <https://doi.org/10.1586/17476348.2014.890519>

Zhang, Z., & et al. (2015). Lung protective ventilation in patients undergoing major surgery: a systematic review incorporating a Bayesian approach. *BMJ Open*, 5(9), e007473. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-007473>

Zhaosheng Jin, Ka Chun Suen, D. M. (2016). Perioperative “remote” acute lung injury: Recent update. *The Journal of Biomedical Research*, 31(2), 1–16. <https://doi.org/10.7555/JBR.31.20160053>

8 ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de Recolección de datos

TITULO: "FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOXEMIA EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL MAYOR, PERIODO JULIO 2018- JUNIO 2019"							
INVESTIGADORES RESPONSABLES:							
<ul style="list-style-type: none"> • Gabriela Victoria Sánchez Coello. • Natalia Paola Santacruz Sandoval. 							
Fecha:							
Número de registro:							
Edad	años	Sexo	Femenino		Masculino		
Peso	Kg	Talla	cm	Peso Ideal	Kg	IMC	
Nombre de procedimiento quirúrgico realizado							
Pulsioximetría en la sala de cuidados post operatorios medida a aire ambiente							
Diagnóstico							
ASA							
Tipo de Cirugía				Cirugía de Emergencia			
				Cirugía Electiva			
				Cirugía Abierta			
				Cirugía Laparoscópica			
Tiempo Quirúrgico (minutos)							
Tiempo Anestésico (minutos)							
Re intervención Quirúrgica.				SI		NO	
Uso de oxígeno suplementario durante el transporte del paciente				SI		NO	
Comorbilidades				SI		NO	
				Diabetes			
				HTA			
				Cardiopatía Isquémica			
				Insuficiencia Renal			
				Insuficiencia Hepática			
				Insuficiencia Cardíaca			
				Colagenopatías			
				Anemia Preoperatoria			
				Hiperuricemia.			
				Hipoalbuminemia			
				EPOC			
				Asma			
SAOS							

Comorbilidades descompensadas	SI	NO
Enfermedades Respiratorias Infecciosas Agudas altas	SI	NO
Hipoxemia preoperatoria	SI	NO
Enfermedades Respiratorias Infecciosas Agudas bajas	SI	NO
Consumo de tabaco	SI	NO
	Número de Unidades día:	
Cese de consumo	SI	NO
Consumo de Alcohol	SI	NO
	Tiempo de consumo	
Hospitalización Prolongada.	SI	NO
Estado de malnutrición	SI	NO
Uso de Sonda Nasogástrica u orogástrica	SI	NO
Tipo de anestesia	General	
	Regional	
Uso de estrategias de ventilación mecánica protectora intraoperatoria	VT	ml/kg
	Presión pico	
	PEEP	SI NO cmH20
	SI NO N/A	FR
	Presión inspiratoria	
	Pausa inspiratoria	
	FiO2%	
Uso de maniobras de reclutamiento	SI	NO N/A
Relajación Residual	SI	NO
Dolor Postquirúrgico	EVA	
Uso de Opioides de Rescate	SI	NO
STOP-Bang	Bajo	Intermedio Alto

Anexo 2. Carta de Aprobación del Hospital Pablo Arturo Suarez.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA



Coordinación Zonal 9 - Salud
Hospital Provincial General Pablo Arturo Suárez
Oficio Nro. MSP.CZ9-HPASGELIO-2018-0233-O

Quito, 03 de agosto de 2018

Asunto: APROBACIÓN DEL TEMA PARA TITULACIÓN, Autor: Gabriela Victoria Sánchez Coello y Natalia Paola Santacruz Sandoval

Señora
Natalia Paola Santacruz Sandoval
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. SIN-G086 que menciona, "Aprobación del desarrollo del trabajo de titulación: **FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS A HIPOXEMIA EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL MAYOR, PERIODO JULIO 2018- JUNIO 2019**", permítame mencionar que el tema se encuentra autorizado por la Coordinación de Docencia e Investigación, pero para dar inicio a la investigación debe presentar los siguientes documentos:

1. Carta suscrita por el establecimiento de educación superior responsable del estudio, que manifieste conocimiento y acuerdo con la propuesta de investigación.
2. Carta de aprobación del estudio por parte de un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH), reconocido por el MSP (solo para estudios experimentales)
3. Formulario para la Presentación de Protocolos de Investigaciones en Salud.
4. Adjuntar consentimiento informado (de ser el caso) e instrumentos de evaluación como entrevistas, guiones, instrumentos de recolección de información, entre otros.
5. Solicitar los formatos al correo: docenciabpas@gmail.com

NOTA: Una vez autorizado no se aceptan cambios al tema.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,



Documento firmado electrónicamente

Dra. Paula Carolina Herrera Duchí
GERENTE DEL HOSPITAL PROVINCIAL GENERAL PABLO ARTURO SUÁREZ

Ángel Ludeña Oe52-61 y Machala, Quito – Ecuador
• Código Postal: 170301 • Teléfono: 593 (02) 3949100 / 3947940 • www.hpas.gub.ec

Anexo 3. Carta de Aprobación del comité de bioética de la Pontificia

Universidad Católica del Ecuador.

Pontificia Universidad
Católica del Ecuador
Facultad de Medicina



SUBCOMITÉ DE BIOÉTICA

Quito, 24 de enero de 2019

Doctoras

Gabriela Victoria Sánchez Coello

Natalia Paola Santacruz Sandoval

Estudiantes del Posgrado de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor de la Facultad de Medicina de la PUCE

Presente.-

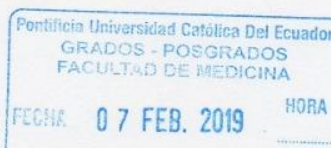
De nuestra consideración:

Por medio de la presente, el Subcomité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, resuelve **Aprobar** el proyecto titulado: **"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A HIPOXEMIA EN EL POSTOPERATORIO INMEDIATO EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA ABDOMINAL MAYOR, PERIODO JULIO 2018 – JUNIO 2019 "**.

Atentamente,

Dr. Carlos Acurio Velasco
Subcomité de Bioética
Facultad de Medicina PUCE

Av. 12 de Octubre 1076 y Roca
Apartado postal 17-01-2184
Telf.: (+593) 2 299 1700 ext. 1130
Quito – Ecuador www.puce.edu.ec



Anexo 4. Listado de Abreviaturas

VALI: Ventilator Associated Lung Injury.

PEEP: Presión Positiva al Final de la Espiración.

AOS: Apnea Obstructiva del Sueño.

STOP-BANG: acrónimo en inglés que significa: S snore (ronquido), T tired (cansancio), O observed apneas (apneas observadas), P pressure (hipertensión arterial), B BMI (índice de masa corporal $>35 \text{ kg/m}^2$), A age (edad > 50 años), N neck (circunferencia del cuello $> 40 \text{ cm}$) y G gender (sexo masculino).

FR: Frecuencia Respiratoria.

IMC: Índice de Masa Corporal.

HTA: Hipertensión Arterial.

ICC: Insuficiencia Cardíaca Congestiva.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

DM II: Diabetes Mellitus Tipo II.

IRC: Insuficiencia Renal Aguda.

FIO₂: Fracción Inspirada de Oxígeno.

VT: Volumen Tidal.

Pi: Presión Inspiratoria.

TOF: Train of Four.

EVA: Escala Visual Análoga de Dolor

UCPA: Unidad de Cuidados Posanestésicos.

SAOS: Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño.

SPSS: (Statistical Package for the Social Sciences)

IC: Intervalo de Confianza

SNG: Sonda Nasogástrica

SOG: Sonda Orogástrica