



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad De Medicina
División de Estudios de Postgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"

TESIS

INCIDENCIA DE ATELECTASIA POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA Y ASOCIACIÓN CON FACTORES DE RIESGO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. DENISSE SEGURA VELOZ

ASESORES DE TESIS:

DR. JOSÉ DE JESÚS ESCOBAR RUIZ

DR. ARNULFO CALIXTO FLORES

DR. BENJAMÍN GUZMÁN CHÁVEZ



CIUDAD DE MÉXICO, 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dr. Benjamín Guzmán Chávez
Profesor Titular del Curso de Anestesiología / Jefe de Servicio de Anestesiología
U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS

Dra. Denisse Segura Veloz
Médico Residente del Tercer año en la Especialidad de Anestesiología,
Sede Universitaria U.M.A.E. Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del
Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS
Universidad Nacional Autónoma de México

Número de Registro CLIS:

R-2017-3501-6

ÍNDICE

RESUMEN.....	4
SUMARY	5
INTRODUCCIÓN.....	6
MATERIAL Y MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	18
CONCLUSIÓN.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21
ANEXOS.....	24

INCIDENCIA DE ATELECTASIA POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA Y ASOCIACIÓN CON FACTORES DE RIESGO

Introducción: Las complicaciones pulmonares son relativamente frecuentes después de la cirugía laparoscópica y se asocian al aumento de la morbi-mortalidad. El riesgo de estas complicaciones depende de factores anestésicos, quirúrgicos y del paciente.

Objetivo: Determinar la frecuencia de atelectasia postoperatoria en cirugía laparoscópica y su asociación con factores de riesgo.

Material y métodos: Estudio observacional, transversal y prospectivo de una muestra de 166 pacientes programados para cirugía laparoscópica de enero a abril del 2017 en el hospital de especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”; se tomó radiografía de tórax previa a la cirugía y otra 48 horas después para diagnóstico de atelectasia postoperatoria, el análisis estadístico; pruebas de Shapiro-Wilk, U de Mann Whitney y Chi-cuadrada; se consideró estadísticamente significativo a p menor o igual a 0.05.

Resultados: Se incluyeron 166 pacientes; 18.6% presentó complicaciones pulmonares; 7.2% desarrollaron más de una complicación; atelectasias (15%), neumonía (8.6%) y derrame pleural (3%). Los factores de riesgo asociados fueron tabaquismo, duración de neumoperitoneo y a mayor edad mayor riesgo.

Conclusiones: La atelectasia es la principal complicación pulmonar posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica con una frecuencia de 15%. El tabaquismo, mayor edad y mayor tiempo de neumoperitoneo son factores que se relacionan con su desarrollo.

Palabras clave: Complicaciones pulmonares postoperatorias, atelectasias, cirugía laparoscópica

IMPACT OF POSTOPERATIVE ATELECTASIA IN LAPAROSCOPIC SURGERY AND ASSOCIATION WITH RISK FACTORS

Introduction: Pulmonary complications are relatively frequent after laparoscopic surgery and are associated with increased morbidity and mortality. The risk of these complications depends on anesthetic, surgical and patient factors.

Objective: To determine the frequency of postoperative atelectasis in laparoscopic surgery and its association with risk factors.

Material and methods: Observational, transversal and prospective study of a sample of 166 patients scheduled for laparoscopic surgery from January to April 2017 at the "Hospital de Especialidades " "Dr. Antonio Fraga Mouret "; chest X-ray was performed prior to surgery and another 48 hours later, and the intentional search for postoperative atelectasis was performed. Statistical analysis was performed using Shapiro-Wilk, Mann Whitney U and Chi-square tests; P was considered statistically significant at p less than or equal to 0.05.

Results: We included 166 patients; 18.6% had pulmonary complications; 7.2% developed more than one complication; Atelectasis (15%), pneumonia (8.6%) and pleural effusion (3%). Associated risk factors were smoking, duration of pneumoperitoneum and older increased risk.

Conclusions: Atelectasis is the main postoperative pulmonary complication in patients undergoing laparoscopic surgery with a frequency of 15%. Smoking, older age and longer pneumoperitoneum are factors that are related to its development.

Key words: Postoperative pulmonary complications, atelectasis, laparoscopic surgery

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones pulmonares son relativamente frecuentes después de la cirugía y puede asociarse con un aumento en la morbilidad y la mortalidad. El riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP) depende de factores anestésicos, quirúrgicos y del paciente. Dentro de los factores anestésico se mencionan las atelectasias inducidas por la anestesia, balance de líquidos positivo, la transfusión de 4 o más unidades sanguíneas, parámetros ventilatorios con volumen tidal y presión plateau alto, necesidad de soporte ventilatorio en el postoperatorio, entre otros. Aunque existen varios mecanismos causales que pueden conducir a CPP, las alteraciones en la forma y el movimiento de la pared torácica son de primordial importancia. Estas alteraciones conducen a atelectasias en regiones pulmonares dependientes. Las atelectasias producen cambios en la aireación pulmonar regional que puede predisponer a lesión pulmonar inducida por ventilador (VILI), neumonía e hipoxemia que requieren oxígeno prolongado y terapia con antibióticos o incluso ventilación mecánica. Por lo tanto, el tratamiento de las atelectasias puede disminuir la incidencia de CPP y disminuir la estancia hospitalaria. ⁽¹⁾

Casi todas las cirugías con anestesia general requieren ventilación mecánica, lo que puede provocar una lesión pulmonar inducida por la ventilación mecánica a través de diversos mecanismos; volúmenes tidales altos y alta presión de las vías respiratorias pueden causar sobre-extensión de los alvéolos, lo que redundará en el barotrauma y volutrauma. Factores tales como la reducción de la capacidad funcional residual, elevar el diafragma, alteraciones en la permeabilidad de los capilares alveolares, a concentración de oxígeno de alta inspirada y el no uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP) pueden conducir a una lesión pulmonar por volumen tidal bajo, es decir, atelectrauma. ⁽²⁾

La anestesia general puede afectar el sistema respiratorio de muchas maneras diferentes que dan lugar a alteraciones del control de la respiración, en la actividad de los músculos respiratorios, la capacidad funcional residual, que resultan en aparición de atelectasias y alteraciones en la distribución de la ventilación alveolar y la perfusión. Las diferentes áreas del sistema nervioso, responsable de los patrones de respiración fisiológicos y patológicos, así como la actividad de los músculos inspiratorios, pueden verse afectados por los fármacos anestésicos. Los sedantes y opioides utilizados para la hipnosis, sedación y analgesia, pueden tener efectos perjudiciales sobre los centros centrales y periféricos de control respiratorio, resultando en una reducción en la ventilación alveolar, frecuencia respiratoria irregular, hipoxemia e hipercapnia. Los anestésicos halogenados volátiles pueden reducir la respuesta de los centros respiratorios a la hipoxia y potenciar el efecto de los agentes bloqueantes neuromusculares en los músculos respiratorios. Los agentes anestésicos intravenosos también son responsables de la depresión de la actividad de los músculos inspiratorios, mientras que se conserva la actividad diafragmática. Se ha reportado una reducción de la capacidad residual funcional después de la inducción de la anestesia y se mantuvo estable durante y después de la cirugía. Sin embargo, la atelectasia se produce en la mayoría de los pacientes anestesiados y se encuentra predominantemente en los pulmones dependientes. ^(3,4)

Las CPP son comunes en los pacientes sometidos a cirugía abdominal y son responsable por el aumento de la morbilidad y la mortalidad, así como la duración de la estancia hospitalaria y los costos relacionados con la atención de la salud. Las CPP ocurren con mayor frecuencia en cirugías donde la incisión se hace por encima de la cicatriz umbilical, las llamadas cirugías abdominales superiores. La incidencia de la CPP en estos temas se relaciona con la existencia de factores de riesgo preoperatorios como la edad avanzada, el tabaquismo, la desnutrición, la obesidad, las enfermedades pulmonares como asma y EPOC.

Algunos factores quirúrgicos y anestésicos tales como el momento de la cirugía, tipo de cirugía, duración de la cirugía, uso de neumoperitoneo y modo de ventilación mecánica también contribuyen al desarrollo de la CPP. ⁽⁵⁾

La anestesia general afecta la función pulmonar principalmente debido a la pérdida de tono muscular, lo que promueve una reducción de volumen pulmonar, una alteración en la relación ventilación-perfusión y la aparición de atelectasia pulmonar la de los pacientes cual es una de las complicaciones respiratorias más frecuentes durante el período perioperatorio y afecta a cerca del 90% de los pacientes. ^(5,6)

Pocos minutos después de la inducción durante la anestesia general, la compresión mecánica de los alvéolos, la reabsorción de los gases alveolares y el desplazamiento del diafragma causa parálisis. La capacidad residual funcional y la distensibilidad pulmonar se reducen, lo que aumenta la resistencia de las vías respiratorias. Estos cambios pueden progresar a lo largo de la anestesia general y manifestarse clínicamente como desajuste V/Q, hipoxemia, disfunción del diafragma, disminución del impulso respiratorio, inhibición de la tos y el aclaramiento mucociliar. ⁽⁷⁾ Varios factores tanto del paciente como en relación a la cirugía aumentan el riesgo de complicaciones respiratorias perioperatorias; como son ASA mayor a 2, la dependencia funcional, insuficiencia cardiaca congestiva, antecedentes de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y edad avanzada, el riesgo aumenta con la cirugía de emergencia y procedimientos cercanos al diafragma. El hábito de fumar se ha demostrado recientemente que se asocia con una mayor mortalidad a los 30 días y la complicación respiratoria perioperatoria. ⁽⁸⁾

Las atelectasias es una condición del pulmón en el que el aire no es capaz de expandir completamente ciertas ramas de alvéolos, son el responsable del 70% de la hipoxemia posoperatoria severa y es un factor de riesgo para el desarrollo de neumonía y de lesión

pulmonar aguda. La comprensión de la atelectasia es esencial, ya que se deteriora el intercambio de gases; podemos distinguir tres mecanismos como los principales contribuyentes en la formación de estas y que en vivo interactúan de forma simultánea: por compresión, por absorción y por disminución del surfactante. ⁽⁹⁾

La cirugía mínimamente invasiva implica el uso de instrumentos precisos diseñados para disminuir el tamaño de las incisiones, así como el tejido circundante de repuesto. Por lo general, se llevan a cabo con visualización endoscópica. La laparoscopia es la técnica más común y se utiliza para los procedimientos de diagnóstico y puesta en escena, las operaciones de emergencia, tales como la apendicectomía y colecistectomía, así como cirugías electivas incluyendo esofagectomía, hemicolectomía, resección hepática, gastrectomía, nefrectomía, prostatectomía radical, cistectomía y pancreatocistomía distal. Los procedimientos quirúrgicos laparoscópicos requieren generalmente de neumoperitoneo que es la insuflación dióxido de carbono (CO₂) en el espacio peritoneal. Este neumoperitoneo, aumenta la presión intra abdominal (PIA) hasta 12 mmHg, afectando al sistema respiratorio como la función cardíaca. ⁽¹⁰⁾

Durante la cirugía laparoscópica se administra CO₂ a los pulmones el cual puede aumentar hasta en un 50%, el neumoperitoneo produce el aumento de la PIA que desplaza de manera cefálica el diafragma y reduce la excursión diafragmática. Esto reduce la capacidad residual funcional hasta en un 20% y causa atelectasia. Con una PIA de 15 mmHg, la distensibilidad pulmonar disminuye hasta en un 47% y la presión pico de las vías respiratorias puede aumentar en un 50%. ⁽¹⁰⁾

El sistema respiratorio se modifica predominantemente por el aumento de CO₂ y por la reducción de los movimientos diafragmáticos, mientras que las presiones máximas de la vía aérea y la meseta aumentan proporcionalmente al aumento de la presión intraabdominal. La

aplicación de PEEP aumenta la capacidad residual funcional (FRC) y a menudo se recomienda para prevenir o reducir el colapso alveolar. ⁽¹¹⁾

Las implicaciones clínicas más importantes de atelectasia intraoperatoria incluyen hipoxemia refractaria aguda a una mayor concentración de oxígeno inspirado, el aumento gradiente alveolar-arterial de oxígeno, disminución de la distensibilidad pulmonar, aumento de la resistencia vascular pulmonar y lesión pulmonar. ⁽¹²⁾

El diagnóstico de confirmación de la aparición de atelectasias se puede realizar por diferentes métodos. En la radiografía convencional de tórax la cual tiene una sensibilidad de 82% y especificidad del 91%, los signos generales de atelectasia se relacionan con la pérdida de volumen, el signo más directo, sensible y relevante es el desplazamiento de la cisura. Otros signos como el desplazamiento del mediastino, desviación de la tráquea o la elevación del hemidiafragma ipsilateral son la expresión máxima de la pérdida de volumen. ^(13,14) Cuando se afecta un lóbulo, el aumento de densidad del parénquima colapsado (a menudo triangular) y la hiperinsuflación compensatoria de los territorios ventilados se puede ver en al menos una proyección. Si las atelectasias se producen por obstrucción, se puede visualizar el árbol bronquial a partir del cual hay ausencia de ventilación, pero si las atelectasias se producen por absorción, puede ser difícil de diagnosticar desde el punto de vista radiológico. ^(15,16)

La prevención de complicaciones perioperatorias se ve facilitada por la estratificación del riesgo y optimización preoperatoria con un enfoque de equipo multidisciplinario. Las estrategias ventilatorias intraoperatorias para reducir la atelectasia incluyendo maniobras de reclutamiento posinducción y reducir al mínimo las concentraciones de oxígeno inspirado intraoperatorias. La espirometría incentiva y la fisioterapia respiratoria pueden conferir algún beneficio, aunque esto no ha sido demostrado. Dejar de fumar durante 4 a 8 semanas antes

de la cirugía reduce el riesgo de complicaciones respiratorias a la línea de base y el cese de fumar por períodos es probable que disminuya el riesgo ⁽¹⁷⁾

La literatura relacionada con la prevención de atelectasia intraoperatoria está bien establecida, que describe las estrategias basadas en la evidencia relacionadas con el mantenimiento del tono muscular del diafragma, PEEP, maniobras de reclutamiento y la minimización de la reabsorción de gas. ⁽¹⁸⁾

Se necesita una combinación de estas medidas preventivas durante la cirugía para reducir eficazmente los riesgos y los síntomas involucrados con atelectasia. Cada una de estas medidas preventivas han sido diseñadas individualmente para minimizar las consecuencias de uno o más de los mecanismos detrás de la atelectasia intraoperatoria, ya sea la absorción, la compresión, o por la disminución del surfactante. ^(18,19)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, transversal y prospectivo en pacientes programados a cirugía laparoscópica del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza durante el período de enero a abril del 2017, con la finalidad de determinar la frecuencia de atelectasia postoperatoria en cirugía laparoscópica con radiografía de tórax y su asociación con factores de riesgo como la edad, índice de masa corporal, duración de neumoperitoneo, presión intra-abdominal, tabaquismo, asma, EPOC, uso de PEEP y la posición quirúrgica. Se incluyeron pacientes a los que se les realizó de manera electiva o urgente cirugía laparoscópica mayores de 18 años, se incluyeron ambos géneros, que contaran con radiografía de tórax en los últimos 3 meses. Se excluyeron a pacientes con patología pulmonar diagnosticada con o sin tratamiento como bronquitis, enfisema, cáncer pulmonar, neumonía, neumotórax, derrame pleural, así como aquellos que fueron sometidos a cirugía en el último año con ventilación mecánica. Se eliminaron a los pacientes en los que se cambió la técnica quirúrgica de laparoscópica a abierta o pacientes con inestabilidad hemodinámica por complicaciones quirúrgicas o neumoperitoneo.

Se realizó el procedimiento anestésico quirúrgico de acuerdo al manejo establecido por cada médico anesthesiólogo, se registraron las variables de la hoja de recolección de datos y 48 horas después de la cirugía se tomó radiografía de tórax. Ambas radiografías (pre y posquirúrgica) fueron revisadas e interpretadas por un médico radiólogo adscrito a la unidad para la identificación de atelectasias postoperatorias.

Se capturó la información obtenida en una base de datos y se analizaron las variables con el paquete estadístico SPSS v. 21.

Se realizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk para las variables cuantitativas, determinándose así que no presentaron una distribución normal, por lo que se implementó

estadística no paramétrica. Las variables cuantitativas se expresaron como mediana y rangos intercuartílicos y se analizaron con la prueba U de Mann Whitney. Las variables cualitativas se expresaron como número y/o porcentaje y se analizaron con la prueba Chi-cuadrada. Se determinó la relación significativa de variables independientes con la dependiente mediante regresión logística. Se consideró como estadísticamente significativo todo valor de probabilidad menor a 0.05.

RESULTADOS

Se estudiaron 166 pacientes sometidos a cirugía laparoscópica de enero a abril del 2017. Todos los porcentajes se expresaron en función al total de casos estudiados. El 18.6% de los pacientes presentó complicaciones pulmonares postoperatorias.

Se observaron tres tipos de complicaciones pulmonares postoperatorias: atelectasia, neumonía y derrame pleural; no obstante, en un número considerable de pacientes se presentó más de una complicación. La tabla 1 muestra las frecuencias de las distintas complicaciones sin considerar la coexistencia de dos o más de éstas (motivo por el cual la sumatoria de las frecuencias no resulta 18.6%), mientras que la gráfica 1 muestra las complicaciones tal como se presentaron en la muestra de estudio.

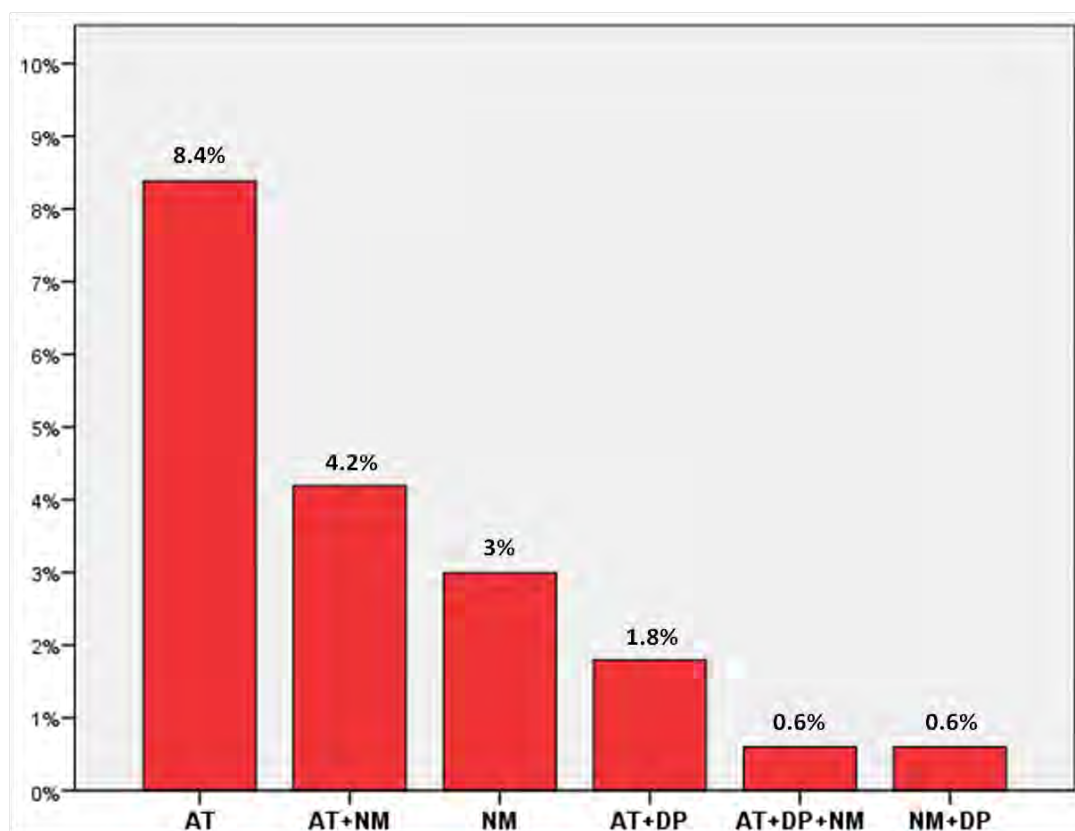
En la tabla 2 se muestra el análisis de las variables de estudio de casos con atelectasia en comparación a los que no presentaron esta complicación. Se observó que la edad y el porcentaje de fumadores fueron estadísticamente mayores ($p < 0.05$) en el grupo que presentó atelectasia.

En la tabla 3 se muestra el análisis de las proporciones de pacientes que utilizaron PEEP y del estado físico (ASA) en función a los grupos de estudio. El método ventilatorio fue controlado por volumen para todos los casos de estudio, por lo que esta variable no se sometió a análisis estadístico. Se observó una mayor proporción de enfermedad sistémica severa (clasificación ASA 3) en el grupo de pacientes con atelectasia.

Por otro lado, el análisis de regresión logística mostró que de todas las variables antes mencionadas, solo la edad (exponente $\beta = 1.047$, $p = 0.017$), el tabaquismo (exponente $\beta = 3.58$, $p = 0.007$) y la duración del neumoperitoneo (exponente $\beta = 1.01$, $p = 0.017$) son factores que se relacionan significativamente con el 84.3% de los casos de atelectasia.

Tabla 1. Frecuencias de los diferentes tipos de complicaciones pulmonares postquirúrgicas.

Complicación	Porcentaje
Atelectasia	15
Neumonía	8.4
Derrame pleural	3



Gráfica 1. Frecuencia de complicaciones pulmonares postquirúrgicas. Se muestran las frecuencias de todas las complicaciones pulmonares postquirúrgicas observadas en la muestra de estudio. AT: atelectasia; AT+NM: atelectasia y neumonía; NM: neumonía; AT+DP: atelectasia y derrame pleural; AT+DP+NM: atelectasia, derrame pleural y neumonía; NM+DP: neumonía y derrame pleural.

Tabla 2. Variables de estudio en función a la ausencia o presencia de atelectasia.

Variable	Sin atelectasia N=140	Con atelectasia N=26	<i>P</i>
Edad-años	48 (34-57)	58 (55-64)	0.001
IMC-kg/m ²	27.6 (24.1-30)	28.7 (25.8-30.3)	0.439
Duración neumoperitoneo-min	69 (48.3-100)	80 (58.8-129)	0.256
Presión intra-abdominal- mmHg	13 (12-13)	13 (12-13)	0.911
Tabaquismo	32 (22.9%)	14 (54%)	0.003
Asma	5 (0.4%)	0	1.0
EPOC	3 (0.2)	0	1.0
Posición quirúrgica			0.234
Decúbito dorsal	31 (22.1%)	3 (11.6%)	
Semiflower	58 (41.5%)	14 (53.8%)	
Sims	31 (22.1%)	3 (11.6)	
Trendelemburg	20 (14.3%)	6 (23%)	

IMC: índice de masa corporal; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Tabla 3. PEEP y clasificación ASA en función a la ausencia o presencia de atelectasia.

Variable	Sin atelectasia	Con atelectasia	<i>P</i>
	N=140	N=26	
Uso de PEEP	60 (42.9%)	13 (50%)	0.525
Clasificación ASA			0.022
1	9 (6.4%)	2 (7.7%)	
2	96 (68.6%)	10 (38.5%)	
3	31 (22.1%)	13 (50%)	
4	4 (2.9%)	1 (3.8%)	

PEEP: presión positiva al final de la espiración; Clasificación ASA: clasificación ordinal del estado físico de la *American Society of Anesthesiologists*.

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio en su tipo que se realiza en nuestro hospital en relación a la patología pulmonar postoperatoria en cirugía laparoscópica, e incluso en la latinoamericana. Nuestro estudio arroja datos muy contrastantes respecto a lo descrito en la literatura médica en relación a algunos de los factores de riesgo estudiados como grado de obesidad y enfermedades pulmonares. La frecuencia de complicaciones pulmonares postoperatorias varía en función a la definición, el tipo de procedimientos quirúrgico y las características del paciente. Observamos una frecuencia del 18.6% de estas complicaciones, cifra mayor a la observada en otros estudios, como el multicéntrico realizado en España que incluyó 2464 pacientes y observó una frecuencia del 13.4%.⁽²⁰⁾

Aunque la frecuencia fue mayor en este trabajo, este dato debe interpretarse con cautela debido a que el periodo de estudio fue de cuatro meses, el tamaño de muestra fue menor y se limitó a pacientes sometidos a laparoscopia; no obstante, representa una válida aproximación al tema de estudio, además de que aporta a la investigación sobre estas complicaciones en nuestro hospital, donde en el 2013 se realizó un trabajo que incluyó 75 pacientes y observó una frecuencia de 16% de complicaciones pulmonares posoperatorias en pacientes sometidos a cirugía abierta y de estas la atelectasia postoperatoria se presentó en un 5.2%.⁽²¹⁾

Se observó que la principal complicación pulmonar posoperatoria fue a la atelectasia, seguido de neumonía y derrame pleural; no obstante, es importante recalcar que el 7.2% de los casos con complicaciones pulmonares postquirúrgicas presentaron dos o más complicaciones. Esto plantea posibles cambios en la morbi-mortalidad en estos casos, lo que queda a disposición del interés que el investigador clínico pueda poseer.

Las variables demográficas género, peso, talla e IMC no influyeron en la aparición de atelectasia postoperatoria en cirugía laparoscópica, puesto que se obtuvo en todos los casos una $p > 0.05$ tanto en el análisis mediante Chi-cuadrada como en la regresión logística.

De los factores de riesgo que no mostraron significancia estadística en nuestro estudio y que la literatura si los asocia con la presencia de atelectasias se encuentran grado de obesidad y posición quirúrgica, sin embargo, se debe tomar en cuenta que de los 26 pacientes que presentaron atelectasias el 53.8% (14 pacientes) se colocó en posición semifowler siendo la colecistectomía la cirugía que más utilizó esta posición; en relación a las enfermedades pulmonares, es importante mencionar que en nuestro estudio ningún paciente con antecedente de asma y EPOC desarrollaron atelectasia a pesar de ser de los principales factores de riesgo descritos en la literatura internacional. No se encontró asociación entre la presión intraabdominal y la presencia de atelectasias o cualquier otro tipo de complicación pulmonar postoperatoria.

En relación a la ventilación mecánica no se pudo establecer asociación debido a que el 100% de los pacientes fueron manejados bajo la modalidad controlada por volumen. No se logró demostrar que el uso del PEEP fungiera como una medida de prevención en relación asociación con la aparición de atelectasia. Como hallazgo adicional el 11.6% de los pacientes presentaron neumoperitoneo postquirúrgico residual sin relevancia clínica y estadística para lo actualmente estudiado en este trabajo.

Por otro lado, de todas las variables de estudio, solo se observó una mayor frecuencia de fumadores y de pacientes con enfermedad sistémica severa (clasificación ASA 3) en el grupo de pacientes con atelectasia. Se realizaron diversos modelos de regresión logística y se observó que el tabaquismo, mayor edad y mayor duración del neumoperitoneo son factores relacionados al desarrollo de atelectasia, tal como se ha descrito en la literatura. A pesar de

la diferencia observada en el estado físico en el grupo con atelectasia, éste no se relacionó con el desarrollo de la misma

CONCLUSIÓN

En nuestro estudio la atelectasia fue la principal complicación pulmonar posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía laparoscópica con una frecuencia de 15%. El tabaquismo, duración de neumoperitoneo y a mayor edad mayor riesgo son factores que se relacionan con el desarrollo de esta complicación pulmonar.

Además, con estos resultados demostramos que la tele de tórax es un instrumento útil y de uso válido para el diagnóstico de complicaciones pulmonares y se demuestra también que la cirugía laparoscópica en sus diferentes formas puede condicionar complicaciones pulmonares similares e incluso mayor que la cirugía abierta en nuestra población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tusmana G, Bohm SH, Warner DO, et al. Atelectasis and perioperative pulmonary complications in high-risk patients. *Curr Opin Anesthesiol* 2012; 25:1-10.
2. Jiang J, Li B, Kang N, et al. Pressure-controlled versus volume-controlled ventilation for surgical patients. A systematic review and meta-analysis, *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016; 30:501-514.
3. Vargas M, Brunetti I, Pelosi P. Protective mechanical ventilation during general anaesthesia. *Trends Anaesth Crit Care* 2013; 3: 77-81.
4. Suzuki S, Eastwood GM, Goodwin MD, et al. Atelectasis and mechanical ventilation mode during conservative oxygen therapy: a before-and-after study. *J Crit Care* 2015; 30:1232-1237.
5. Souza S, Braga C, Meira A, et al. Implementation of a guideline for physical therapy in the postoperative period of upper abdominal surgery reduces the incidence of atelectasis and length of hospital stay. *Rev Port Pneumol* 2014; 20:69-77.
6. Russo A, Di Stasio E, Scagliusi A, et al. Positive end expiratory pressure during laparoscopy: cardiac and respiratory effects. *J Clin Anesth* 2013; 25:314-320.
7. Randtke MA, Andrews BP, Mach WJ. Pathophysiology and prevention of intraoperative atelectasis: A review of the literature. *J Perianesth Nurs* 2015; 30:516-527.
8. Harris M, Chung F. Complications of General Anesthesia. *Clin Plastic Surg* 2013; 40: 503-513.
9. Martínez G, Cruz P. Atelectasias en anestesia general y estrategias de reclutamiento alveolar. *Rev Esp Anesthesiol Reanim* 2008; 55:493-503
10. Garnet M, Sau S. Anaesthesia and minimally invasive surgery. *Anaesth Intensive Care Med* 2014; 13:48-51.

11. Futier E, Marret E, Jaber S. Perioperative positive pressure ventilation. An integrated approach to improve pulmonary care. *Anesthesiology* 2014; 121: 400-408.
12. O'Brien J. Absorption atelectasis: Incidence and clinical implications. *AANA J* 2013; 81:205-208.
13. Wang C, Zhao N, Wang W, et al. Intraoperative mechanical ventilation strategies for obese patients: a systematic review and network meta-analysis. *Obes Rev* 2015; 16:508-517.
14. Cadi P, Guenoun T, Journois D, et al. Pressure-controlled ventilation improves oxygenation during laparoscopic obesity surgery compared with volume-controlled ventilation. *Br J Anaesth* 2008; 100:709-716.
15. Coppola S, Froio S, Chiumello D. Protective lung ventilation during general anesthesia: is there any evidence? *Crit Care* 2014; 18:210-217.
16. Dion JM, McKee C, Tobias JD, et al. Ventilation during laparoscopic-assisted bariatric surgery: volume-controlled, pressure-controlled or volume-guaranteed pressure-regulated modes. *Int J Clin Exp Med* 2014; 7:2242-2247.
17. Taylor A, DeBoard Z, Gauvin JM. Prevention of postoperative pulmonary complications. *Surg Clin North Am* 2015; 95:237-254.
18. Sutherasan Y, Vargas M, Pelosi P. Protective mechanical ventilation in the non-injured lung: review and meta-analysis. *Crit Care* 2014; 8:211-223.
19. Malbouisson LM, Humberto F, Rodrigues R, et al. Atelectasis during anesthesia: pathophysiology and treatment. *Rev. Bras. Anesthesiol* 2008; 58:73-83.
20. Canet J, Gallart L, Gomar C, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010; 113:1338-1350.

21. Calixto, A. Asociación entre un índice predictivo de la American Society of Anesthesiology y el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias. Tesis de especialidad, UNAM 2013.

ANEXO-1

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 Unidad Médica de Alta Especialidad
 Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
 Centro Médico Nacional "La Raza"

Trabajo de investigación:

Incidencia de atelectasia postoperatoria en cirugía laparoscópica y asociación con factores de riesgo

Hoja de recolección de datos

Nombre del paciente: _____ NSS: _____

Edad: _____ Género: _____

Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____

Estado físico (ASA): _____

Identifique con una "X"

Tabaquismo: Si: _____ No: _____ Asma: Si: _____ No: _____ EPOC: Si: _____ No: _____

Diagnostico preoperatorio: _____

Cirugía proyectada: _____

Cirugía realizada: _____

Duración de neumoperitoneo: _____ Posición del paciente: _____

Presión intraabdominal durante la cirugía: _____

Parámetros ventilatorios: Identifique con una "X"

Ventilación mecánica controlada por: Volumen: _____ Presión: _____

Uso PEEP: Si: _____ No: _____

Hallazgos radiográficos. Identifique con una "X"

Atelectasias

Preoperatorio: Si: _____ No: _____ Otros: _____

Atelectasias

Postoperatorio: Si: _____ No: _____ Otros: _____