



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD E MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA  
DIRECCIÓN COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA  
ESPECIALIDAD  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO  
SEPÚLVEDA G."  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
*SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA*

COMPARACIÓN DE COMPLICACIONES PULMONARES  
POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA  
GASTROINTESTINAL BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA  
CON DURACIÓN MAYOR O MENOR A DOSCIENTOS MINUTOS

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA COMO  
E S P E C I A L I S T A E N:  
A N E S T E S I O L O G Í A  
P R E S E N T A E L:  
DR. ALEJANDRO ESCOBAR LÓPEZ

**ASESOR:**  
*DR. M. EN C. DR ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES*



MÉXICO, D. F.

MAYO, 2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA

COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD

CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

*SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA*

COMPARACIÓN DE COMPLICACIONES PULMONARES  
POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA  
GASTROINTESTINAL BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA  
CON DURACIÓN MAYOR O MENOR A DOSCIENTOS MINUTOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA COMO

E S P E C I A L I S T A E N :

A N E S T E S I O L O G Í A

P R E S E N T A E L :

DR. ALEJANDRO ESCOBAR LÓPEZ

*ASESOR:*

DR. M. EN C. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES



MÉXICO, D.F.

MAYO, 2005

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA  
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD  
**SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**

**COMPARACIÓN DE COMPLICACIONES PULMONARES  
POSTOPERATORIAS EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA  
GASTROINTESTINAL BAJO ANESTESIA GENERAL BALANCEADA CON  
DURACIÓN MAYOR O MENOR A DOSCIENTOS MINUTOS**

TESIS QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA COMO ESPECIALISTA EN:  
**ANESTESIOLOGIA**

PRESENTA EL

**Doctor**  
**ALEJANDRO ESCOBAR LÓPEZ**

MEXICO, D.F.

MAYO, 2005



Doctora

**NORMA LETICIA JUÁREZ DÍAZ GONZÁLEZ**

Directora de Educación e Investigación en Salud  
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."  
Centro Médico Nacional Siglo XXI



Maestro en Ciencias Médicas

**ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**

Profesor Titular del Curso Universitario de especialización en Anestesiología  
Jefe del Servicio de Anestesiología  
UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda G."  
Centro Médico Nacional Siglo XXI  
( Asesor de tesis )



## DEDICATORIAS

A mi Padre que me permitió el primer contacto con la Anestesiología de la que al igual que él, quedé completamente enamorado.

A Luz, compañera excepcional, apoyo incondicional y motivo de mi existencia.

## **TABLA DE CONTENIDO**

Resumen

Marco Teórico

Planteamiento del Problema

Hipótesis

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Discusión

Conclusiones

Bibliografía

Gráficas

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La Anestesiología es la ciencia médica que se ocupa del alivio del dolor y el cuidado global del paciente quirúrgico antes, durante y después de la cirugía. Las complicaciones respiratorias postoperatorias son la principal causa de muerte en 25% de pacientes quirúrgicos, constituyen todavía, a pesar de los progresos de la anestesia y de la cirugía, un elemento importante de la morbilidad y la mortalidad postoperatorias. Las complicaciones incluyen atelectasia, neumonía, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria y síndrome de insuficiencia respiratoria en el adulto (SIRA).

**DISEÑO:** Serie de casos (estudio observacional, retrospectivo, comparativo, longitudinal).

**OBJETIVOS:** Comparar el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales en procedimientos mayores y menores a doscientos minutos.

**MATERIAL Y METODOS:** Se analizaron los expedientes de pacientes atendidos en el servicio de gastrocirugía sometidos de manera electiva a colecistectomía, entero-entero anastomosis y cirugía gástrica bajo anestesia general balanceada se formaron dos grupos 1) con duración de la anestesia menor de doscientos minutos y 2) duración de la anestesia mayor de doscientos minutos. Se revisó el desarrollo de complicaciones a las 24 horas, 48 horas y 6 días posteriores a la cirugía.

**RESULTADOS:** En los resultados obtenidos en este estudio se aprecia que la duración de la anestesia esta ligada con el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP), obteniendo un 78.6% de CCP en el grupo de duración de la anestesia mayor de 200 minutos contra solo un 41.4% en el grupo con duración de la anestesia menor de 200 minutos.

**CONCLUSIÓN:** El desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias (atelectasia y neumonía) en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal bajo anestesia general balanceada es mayor cuando la duración de la anestesia es mayor a doscientos minutos

que en los procedimientos con una duración de la anestesia menor.

## **ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.**

La Anestesiología es una rama de la medicina especializada en la atención médica de los pacientes que son sometidos a procedimientos médico-quirúrgicos, obstétricos o de otra índole, en estado de inconsciencia, insensibilidad al dolor, al estrés emocional o a una combinación de los anteriores, producidos por la administración por distintas vías de sustancias farmacológicas, por lo que también se dedica al cuidado y protección de las funciones de sistemas vitales como el nervioso central, al nervioso autónomo, el cardiovascular, el respiratorio, el hepato-renal y el hematopoyético, con el propósito de mantener la homeostasis del organismo humano. Sus campos de aplicación se extienden al cuidado de pacientes que son sometidos a procedimientos diagnósticos o terapéuticos, al tratamiento del dolor agudo y crónico y al manejo de enfermos graves a solicitud del médico a cargo de la unidad de cuidados intensivos. Todas las acciones de esta especialidad se realizan antes, durante y después de los procedimientos incluidos en su área de influencia. (1) El nombre anestesia deriva del vocablo griego "a aisthesis" (a- estesia), siendo la definición de la privación total o parcial de la sensibilidad producida por causas patológicas o provocada con finalidad médica. La Anestesiología es la ciencia médica que se ocupa del alivio del dolor y el cuidado global del paciente quirúrgico antes, durante y después de la cirugía. En la actualidad, incluye otras muchas áreas de actuación además del quirófano, entre las que están el tratamiento del dolor y el manejo de cuadros clínicos críticos y situaciones de emergencia dentro y fuera de los hospitales. El objetivo de la anestesia es permitir que los pacientes se sometan a cirugía en forma segura y sin sufrimiento. La anestesia se divide en dos grandes ramas. La anestesia general y

la anestesia regional. La anestesia general puede ser entendida como una intervención farmacológica usada para producir un estado reversible de depresión de la actividad neuronal central, suprimiendo la conciencia y la habilidad del organismo para responder a estímulos nociceptivos. Los objetivos básicos de la anestesia general actualmente son supresión de la conciencia, analgesia, supresión de la respuesta motora y supresión o estabilización de las respuestas fisiológicas a los estímulos nociceptivos. En una visión amplia, es objetivo de la anestesia (independiente de ser general o regional) el mantenimiento de todas las funciones corporales.

Las complicaciones respiratorias postoperatorias son la principal causa de muerte en 25% de pacientes. Incluyen atelectasia, neumonía, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria y síndrome de insuficiencia respiratoria en el adulto (SIRA).(2-3) En un estudio que se publicó en 1990, basado en 7300 intervenciones quirúrgicas, Pedersen et al (4) señalaron una incidencia del 4.1 para el conjunto de las cirugías y del 32% en cirugía abdominal infraumbilical. La mortalidad entre los pacientes que sufrieron una complicación respiratoria fue de 15.9% y la mortalidad global para el conjunto de la serie. Incluidas todas las causas, solo de 1.2%. Dicha mortalidad alcanzaba incluso el 27% con las complicaciones respiratorias postoperatorias que surgían tras una operación mayor de urgencia (5). La existencia de una patología respiratoria crónica anterior a la intervención sigue siendo uno de los elementos más importantes en la aparición de una complicación respiratoria postoperatoria. En este estudio, la mortalidad hospitalaria postoperatoria fue del 5% entre los individuos que sufrían de EPOC, cifra idéntica a la publicada a principios de los años ochenta por

Fowkes et al (3). En la población francesa, la prevalencia de las afecciones respiratorias crónicas se sitúa en torno a cifras que van del 2.5% al 5% y alcanza del 10% al 30% entre los adultos de 45 a 65 años. (3).

La atelectasia es definida como nuevos hallazgos en el tórax o disminución o ausencia de sonidos respiratorios, con temperatura menor a 38 grados centígrados, avalados por hallazgos radiográficos. La neumonía es definida como tos productiva con nuevos hallazgos pulmonares o crepitaciones rudas, grandes áreas de respiración bronquial, o matidez a la percusión (en ausencia de un derrame) avalados por hallazgos radiográficos. (6)

La atelectasia es la complicación más común después cirugía. Strandberg y cols. encontraron que 100% de los pacientes la presentó en el transcurso de 5 a 10 minutos de la anestesia. El trastorno continuó en 90% de los enfermos una hora después y 50% hasta las 24 hrs. En circunstancias normales el colapso alveolar se reduce al mínimo con la eliminación de secreciones, que evita la obstrucción de vías respiratorias, mediante inspiraciones profundas periódicas que promueven la inflación y por la presencia de del agente tensoactivo pulmonar que reduce la tensión superficial en los alvéolos y previene su colapso cuando el volumen pulmonar disminuye. La inspiración profunda estimula la liberación de factor tensoactivo (surfactante) pulmonar. En un estudio europeo multicéntrico prospectivo con ambroxol, se comprobó una reducción importante de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) después de intervención quirúrgica en abdomen alto. La frecuencia de atelectasia en el grupo testigo fue de 24% comparada con 11% en quienes recibieron ambroxol profiláctico. (2)

Las causas se han clasificado en tres mecanismos básicos: las atelectasias de compresión que ocurren cuando la presión transmural distiende el alveolo y es reducido; atelectasias por absorción cuando la entrada de gas es menor que el gas tomado por la sangre y la atelectasia por pérdida de surfactante es cuando la tensión superficial de un alveolo aumenta por disminución de la acción del surfactante.(7) Los anestésicos disminuyen la eliminación mucociliar y secan las secreciones, lo que puede originar obstrucción de vías respiratorias menores. El dolor por incisiones quirúrgicas y sitios de drenaje restringe la movilidad del paciente, impide las excursiones respiratorias y evita la inspiración profunda. Los analgésicos narcóticos reducen el impulso respiratorio y suprimen el reflejo de la tos. Las sondas nasogástricas también pueden deteriorar la tos y la eliminación de secreciones. Es posible que se presente atelectasia por lesión pulmonar directa debido a traumatismos o manipulación quirúrgica y por compresión del pulmón que resulta de la acumulación de líquido o aire pleural. (2) La atelectasia precede a la neumonía, que talvez se debe a infección bacteriana de las regiones pulmonares no ventiladas. Las grandes atelectasias pueden tener efectos fisiológicos más espectaculares al causar desequilibrios entre la ventilación y la perfusión y promover cortocircuitos intrapulmonares de derecha a izquierda en tanto permanecen irrigados los alvéolos colapsados. Suele manifestarse en el transcurso de 24 horas de la intervención quirúrgica. En pacientes intubados con ventilación mecánica puede presentarse en cualquier momento. Casi siempre hay fiebre y en ausencia de neumonía se resuelve después de la reexpansión. La presencia y gravedad de la taquipnea, y la taquicardia varían de acuerdo con el grado de colapso alveolar. El examen puede revelar disminución de los ruidos

respiratorios, matidez a la percusión y elevación del diafragma en las áreas afectadas. Cuando la afección lobar es masiva, es posible que el corazón, el mediastino y la traquea se desvíen hacia el lado afectado. La hipoxemia es un indicativo de la gravedad del desequilibrio entre la ventilación y la perfusión y el cortocircuito intrapulmonar, y puede acompañarse de PaCO<sub>2</sub> normal o ligeramente elevada. Las alteraciones comunes que se observan en las radiografías de tórax son densidades lineales similares a las placas en las bases pulmonares y elevación del diafragma ipsolateral. Las densidades triangulares o las opacificaciones lobares indican colapso extenso.

La atelectasia se sospecha generalmente cuando hay distensibilidad disminuída y oxigenación deteriorada. La confirmación es posible con radiografía convencional de tórax. La atelectasia lobar o segmentaria se representan clásicamente como opacificación del lóbulo o del segmento lobar. Los signos generales del atelectasia se relacionan con la pérdida de volumen. El signo más directo y seguro es el desplazamiento de la fisura interlobar. Otros signos de pérdida del volumen, como el incremento de la desviación hemidiafragmática y mediastinal, es el máximo punto de la pérdida de volumen. La sobre inflación compensatoria de los segmentos aireados restantes en el lóbulo afectado está presente, y la porción colapsada del pulmón se incrementa la opacidad que es frecuentemente triangular en por lo menos una proyección. Por ejemplo, cuando la atelectasia resulta de la obstrucción bronquial proximal, una obstrucción puede identificarse en el árbol bronquial proximal, más allá donde el árbol no es aireado, si resulta de la absorción, la presentación es similar a la consolidación, donde el parénquima pulmonar atelectásico es opacado y contrasta con la vía aérea bronquial del

paciente. Otras características son importantes: los signos de la "silueta" permiten la identificación del lóbulo o del segmento del pulmón que es afectado. Esto basado en el principio que la aposición de la densidad del pulmón atelectásico con una estructura contigua adicional, por ejemplo el diafragma o el corazón, resulta en la obliteración del límite entre el pulmón y la estructura adyacente. Por ejemplo, la opacificación de parte de un pulmón atelectásico conjuntamente con la obliteración del hemidiafragma ipsilateral sugiere un una atelectasia lobar baja; en contraste, la preservación del hemidiafragma indica que el lóbulo más bajo ipsilateral no es atelectásico. Una característica cardinal de la atelectasia es pérdida del volumen del lóbulo afectado. Esto se asocia a cambios secundarios en estructuras adyacentes, en un intento de "llenar el boquete" creado por la pérdida de volumen pulmonar, y resulta en alteraciones incluyendo desviación del mediastino o del hilo hacia el área afectada, elevación del hemidiafragma ipsilateral, y enfisema secundario (o "compensatorio") en el pulmón no atelectásico adyacente. No hay duda que las radiografías convencionales de tórax pueden revelar colapso con una distribución segmentar o lobar. Sin embargo la habilidad de las radiografías de tórax para detectar las atelectasias que ocurren durante la anestesia general o durante la ventilación mecánica del paciente crítico es menos certera. (8)

La neumonía es la tercera infección nosocomial más común en servicios quirúrgicos después de las de vías urinarias y heridas, pero su mortalidad es notablemente más alta. Los factores de riesgo y estados que predisponen a atelectasia y neumonía en pacientes quirúrgicos son similares. Los graves tienen

mayor riesgo y la neumonía nosocomial ocurre hasta en 22% de enfermos en unidades de cuidados intensivos. La duración de la intubación endotraqueal también influye. La frecuencia de neumonía en pacientes intubados hasta tres días fue de 8%, comparada con 21% en quienes permanecieron intubados durante una semana y 45% cuando excedió de 14 días. Los microorganismos causales que predominan en neumonías nosocomiales son bacterias aerobias gramnegativas, que incluyen *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y especies de *Enterobacter*. En casi 14% los microorganismos son *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*. En 2% se encuentran microorganismos anaerobios y es más probable que sean la causa de la neumonía por aspiración. Rara vez hay neumonía mitótica. Los síntomas clásicos son fiebre, tos productiva, disnea, dolor torácico pleurítico y esputo purulento o teñido con sangre. Las alteraciones físicas pueden ser similares a las que se encuentran en la atelectasia y en algunos casos quizá resulte difícil diferenciar los dos procesos. En las radiografías de tórax se observan infiltrados pulmonares. (2)

Los pacientes con uno de los siguientes dos criterios postoperatorios se consideran con neumonía postoperatoria:

1. - Matidez a la percusión en el examen físico del tórax y uno de los siguientes signos:

- -Nueva aparición de esputo purulento o cambios en las características del esputo
- -Aislamiento de un microorganismo del cultivo de sangre

- -Aislamiento de un espécimen patógeno obtenido por aspiración transtraqueal, lavado bronquial, o biopsia

2.- Radiografía de tórax mostrando un infiltrado nuevo o progresión, consolidación, cavitación, o derrame pleural y uno de los siguientes signos:

- -Nueva aparición de esputo purulento o cambios en las características del esputo
- -Aislamiento de un microorganismo del cultivo de sangre
- -Aislamiento de un espécimen patógeno obtenido por aspiración transtraqueal, lavado bronquial, o biopsia
- -Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias
- -Diagnóstico de titulación de anticuerpos IgM en una sola ocasión o incremento en cuatro ocasiones no seguidas en pruebas de suero de IgG del patógeno
- -Evidencia histopatológica de neumonía (9)

Las atelectasias se desarrollan tanto con anestesia intravenosa como con anestesia inhalada, sin importar si el paciente está respirando espontáneamente o está paralizado y mecánicamente ventilado. La ketamina es el único anestésico que no produce atelectasia cuando es utilizado como único anestésico, aunque conjuntamente con bloqueo neuromuscular, da lugar a atelectasia. Los efectos ventilatorios de la anestesia regional dependen del tipo y extensión del bloqueo motor. El bloqueo neuroaxial que tiene extensión cefálica significativa reduce la capacidad inspiratoria hasta en 20%, y el volumen expiratorio de reserva se

acerca a cero; el bloqueo menos extenso afecta el intercambio gaseoso de forma mínima, y la oxigenación arterial y la eliminación del bióxido de carbono se mantiene bien durante la anestesia tanto espinal como epidural. la capacidad de cierre y FRC siguen sin cambio (8) El efecto del tipo de anestesia sobre la aparición de complicaciones respiratorias postoperatorias solo ha sido objeto de un pequeño número de estudios. Tarhan y colaboradores han señalado una diferencia mayor en la mortalidad de origen respiratorio entre anestesia por vía perimedular y anestesia general. Dicho estudio, aparte de su antigüedad relativa (1973), contiene muchas distorsiones metodológicas: trabajo retrospectivo y grupos de pacientes no comparables. En el grupo “anestesia general” se encuentran intervenciones de cirugía abdominal alta, torácica e incluso cardiaca, mientras que el grupo “anestesia perimedular” sólo incluye intervenciones de urología por vía endoscópica o de cirugía periférica. Más recientemente Yeager y colaboradores han comparado anestesia general y anestesia general asociada a una analgesia peridural en individuos con riesgo operatorio elevado (ASA III y IV). El beneficio de la anestesia local regional asociada no es manifiesto en el plano estadístico, quizás debido a que los grupos de pacientes son muy limitados. (3)

La disminución máxima de la capacidad funcional residual parece ocurrir dentro de los primeros minutos de la anestesia general. Durante la anestesia para las operaciones quirúrgicas en miembros, la capacidad funcional residual es influenciada solo por la profundidad o la duración de anestesia. Don y colaboradores estudiaron pacientes bajo cirugía de miembros periféricos que estaban libres de enfermedad cardiaca y respiratoria. Dividieron a los pacientes en dos grupos, el primero respiraron halotano con oxígeno al 100% y el segundo que

respiraron halotano en oxígeno al 30% en nitrógeno. La capacidad funcional residual disminuyó comparable en ambos grupos después de la inducción de la anestesia, pero esto no progresó con tiempo. Sin embargo, otros estudios han encontrado que durante la cirugía abdominal o torácica, el intercambio pulmonar del gas se deteriora progresivamente durante el curso de la operación estos estudios no podían determinar el impacto del tiempo independientemente en la atelectasia en comparación con la manipulación quirúrgica (por ejemplo, empaquetamiento quirúrgico, retracción del tejido). (8) El efecto de la duración de la anestesia es muy neto en el estudio de Pedersen y colaboradores las complicaciones respiratorias postoperatorias poseen una incidencia del 1.2% en las intervenciones de duración inferior a 30 minutos, del 6.8% en las que duran de 30 minutos a tres horas y de más del 17% en las que sobrepasan 3 horas. (4) Es evidente que aquí los factores están imbricados y la duración de la anestesia y el tipo de cirugía son factores asociados, ya que las cirugías mayores suelen ser de una duración más larga. (3)

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Será mayor el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales con duración mayor a doscientos minutos que en los procedimientos con una duración menor?

## **HIPÓTESIS**

El desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales es mayor cuando la duración es mayor a doscientos minutos que en los procedimientos con una duración de la anestesia menor.

## **HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

1. El desarrollo de atelectasia en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales es mayor cuando la duración es mayor a doscientos minutos que en los procedimientos con una duración de la anestesia menor.
2. El desarrollo de neumonía postoperatoria en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales es mayor cuando la duración es mayor a doscientos minutos que en los procedimientos con una duración de la anestesia menor.

## **OBJETIVO GENERAL**

Reconocer la fuerza de asociación entre la duración de la anestesia y las complicaciones pulmonares postoperatorias.

Comparar el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes bajo anestesia general en cirugías gastrointestinales en procedimientos mayores y menores a doscientos minutos.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Comparar el desarrollo de atelectasia en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales en procedimientos mayores y menores a doscientos minutos.
2. Comparar el desarrollo de neumonía postoperatoria en pacientes bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada en cirugías gastrointestinales en procedimientos mayores y menores a doscientos minutos.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Mediante una Serie de Casos, se estudiaron un total de 57 expedientes de pacientes atendidos en el servicio de Gastrocirugía del Hospital de Especialidades del centro Médico Nacional Siglo XXI de Instituto Mexicano del Seguro Social, sometidos de manera electiva a colecistectomía, entero-entero anastomosis y cirugía gástrica; bajo anestesia general balanceada que se dividieron en dos grupos 1) con duración de la anestesia menor de doscientos minutos y 2) duración de la anestesia mayor de doscientos minutos. La medicación preanestésica fue con 10 mg de diazepam la noche previa a la cirugía y 10 mg más 0.5 mg de sulfato de atropina por vía intramuscularmente 30 minutos antes del acto anestésico. Los pacientes fueron sometidos a anestesia general balanceada inducida con tiopental a razón de 5 ml por Kg de peso, bloqueo neuromuscular con bromuro de pancuronio a razón de 100 mcg/kg de peso, fentanil a 3 mcg/kg de peso y halotano en concentraciones variables de 1.5 a 0.7 volumen por ciento, oxígeno a 100%, con ventilación mecánica controlada.

Una persona ajena al manejo anestésico revisó el desarrollo de atelectasia y/o neumonía a las 24 horas, 48 horas y 6 días posteriores a la cirugía, utilizando los criterios clínicos y radiográficos aceptados internacionalmente.. Se midió el tiempo anestésico desde el inicio de la inducción hasta la salida del paciente del quirófano. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, pacientes ASA I, II y II, con expedientes completos, postoperados de colecistectomía abierta, entero-entero anastomosis o cirugía gástrica bajo anestesia general balanceada con ventilación mecánica controlada. Programados de manera electiva. No se incluyeron pacientes con expedientes incompletos, con ASA IV o V, intervenidos

de forma urgente o con neumonía preexistente.

Se consideró atelectasia a la disminución o ausencia de los ruidos respiratorios, matidez a la percusión y elevación del diafragma en las áreas afectadas con temperatura menor a 38 grados centígrados, avalados por hallazgos radiográficos como son densidades lineales similares a las placas en las bases pulmonares y elevación del diafragma ipsolateral. Se consideró como neumonía postoperatoria a una infección pulmonar posterior a la cirugía; con fiebre, tos productiva, disnea, dolor torácico pleurítico y esputo purulento o teñido con sangre, crepitaciones rudas, grandes áreas de respiración bronquial, o matidez a la percusión (en ausencia de un derrame), en las radiografías de tórax se observan infiltrados pulmonares.

Las variables cuantitativas fueron comparadas con una prueba para comparación de promedios mediante la prueba t pareada. En las variables medidas en escala cualitativa nominal u ordinal se usó la prueba Chi cuadrada o la prueba exacta de Fisher. En todos los casos se consideró como estadísticamente significativo un valor de probabilidad menor a 0.05.

## **RESULTADOS**

Se estudiaron 57 pacientes, distribuidos en grupo 1 (Anestesia con duración menor de 200 minutos) de 28 pacientes y el grupo 2 (Anestesia con duración mayor a 200 minutos) con 29 sujetos. Los grupos fueron similares en edad, género, peso y talla; 54.4% eran mujeres y 45.6% pertenecían al género masculino. (Ver cuadro I)

Con respecto al estado físico, según la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), predominó el ASA 2 en ambos grupos (45 en el grupo 1 contra 75% en el grupo 2); en el grupo 1 de anestesia menor a 200 minutos, predominó el estado físico 3 en 34.5% de los sujetos contra 10.7% en el grupo 2. (Ver gráfica 1)

En este estudio se aprecia que la duración de la anestesia está ligada con el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP), obteniendo 78,6% de CCP en el grupo de duración de la anestesia mayor de 200 minutos contra sólo 41.4% en el grupo con duración de la anestesia menor de 200 minutos. (Ver gráfica 2)

## DISCUSIÓN

En este estudio se aprecia que la duración de la anestesia está ligada con el desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatoria (CPP), similar a lo referido por Brooks-Brunn quién en un estudio multicéntrico, estudió incidencia de neumonía y atelectasia, encontró una diferencia significativa ( $p=0.02$ ) en la duración de la anestesia entre los pacientes que desarrollaron CPP y los que no lo hicieron; aunque él al realizar un análisis multivariado no se sostuvo la significancia estadística. (10)

El desarrollo de CPP está relacionado a la interrupción de la actividad normal de los músculos respiratorios, interrupción que comienza con la inducción de la anestesia y que puede continuar en el periodo postoperatorio. Respirar es una actividad compleja que requiere la actividad controlada de muchos grupos de músculos, tanto en la vía aérea superior como en la caja torácica.(11)

En cuanto a las patologías estudiadas en esta ocasión (atelectasia y neumonía), en el grupo uno siempre hubo menor número de complicaciones tanto en las patologías vistas individualmente como en la asociación de las dos en un mismo paciente.

El tipo de cirugía se mantuvo homogéneo en los dos grupos, fueron incluidos los pacientes sometidos a colecistectomía y gastrectomía que son consideradas cirugías abdominales altas con incisiones supraumbilicales y entero-entero anastomosis que generalmente se realizan con incisiones infraumbilicales, Pedersen en su estudio encontró un incremento en el riesgo de CPP en las cirugías de abdomen altas y bajas con una incidencia de 33% y 16%

respectivamente. (4)

En cuanto al estado físico si hubo una desproporción entre grupos, en el grupo 1 los pacientes ASA II fueron 44.8% en tanto que en el grupo 2 fueron 21 pacientes que equivale a 75%; los pacientes ASA III en el grupo 1 fueron 10 equivalente a 34.5% y en el grupo 2 solo 3 pacientes (10.7%)

El tiempo anestésico está ligado a la duración de la cirugía y por lo mismo al tipo de la misma, lo cual restringe la capacidad de disminuir la duración del periodo intraoperatorio, por lo que se deben de desarrollar técnicas y protocolos de manejo para tratar de evitar el desarrollo de atelectasias y otras complicaciones pulmonares postoperatorias. Sabemos que la cantidad de atelectasias es mayor cuando se aplica una fracción alta de  $FiO_2$ , sin embargo aplicando presión positiva al final de la espiración (PEEP) después de la intubación como una maniobra de reclutamiento previene la recurrencia de atelectasia a pesar de la concentración de oxígeno al 100%.(12)

Otro intento de prevenir las atelectasias por este fenómeno es disminuir la  $FiO_2$ , Edmark y cols. demostraron que la administración de oxígeno al 80% previene la formación de atelectasia, pero el tiempo de apnea hasta el desarrollo de hipoxemia es todavía más corto que cuando la administración es realizada con oxígeno al 100% (411 segundos versus 303 segundos).(13)

Akça y cols. encontraron que los volúmenes pulmonares, la severidad de las atelectasias y el intercambio gaseoso, fue comparable en pacientes con oxígeno perioperatorio al 30% y al 80% en cirugía de resección de colon con duración de

dos horas.(14) Sin embargo otro estudio realizado por Rusca y colaboradores no recomiendan la reducción de la  $FiO_2$  debido a la disminución del margen de seguridad cuando puede ocurrir un potencial período de apnea prolongada debido a dificultades en el manejo de la vía aérea; demostraron que a pesar de usar oxígeno al 100%, la aplicación de la PEEP durante toda la etapa de inducción prevenía con eficacia la formación de atelectasias y proporcionaba una buena oxigenación, con mascarilla facial y presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) de 6 cm de  $H_2O$  durante cinco minutos con ventilación espontánea y cinco minutos más con mascarilla facial y PEEP con ventilación mecánica controlada previo a la intubación.(15)

Otra estrategia incluye a las maniobras ventilatorias intermitentes como lo es la maniobra de la capacidad vital (MCV) que puede abolir por completo las atelectasias que se forman después de la inducción de la anestesia general; la insuflación de la vía aérea con una presión de 20 cm de  $H_2O$  no afecta a las zonas con atelectasia, una presión de 30 cm de  $H_2O$  las reduce, solo con una presión de 40 cm de  $H_2O$  mantenida por 15 segundos re-expande por completo el tejido atelectásico, esta presión equivale a la capacidad vital de ahí su nombre. Más recientemente se ha demostrado que esta maniobra necesita mantenerse solo durante siete a ocho segundos para re expandir todo el tejido colapsado. Aunque la seguridad de esta maniobra de insuflación ha sido cuestionada no se han reportado efectos pulmonares o hemodinámicos adversos. (7)

Tusman y colegas estudiaron una maniobra alternativa, ya que ellos incrementan la PEEP a 15 cm de  $H_2O$ , así como el volumen corriente a 18 ml por Kg o un volumen que cause una presión pico en la vía aérea a 40 cm de  $H_2O$ , cualquiera

de estas dos opciones y mantenerlas por 10 ciclos respiratorios. La PEEP entonces se disminuye escalonadamente 5 cm de H<sub>2</sub>O y el volumen corriente se reduce a 9 ml por Kg. Este procedimiento incrementa la PaO<sub>2</sub> la cual persiste por 120 minutos. El mismo procedimiento fue aumentando exitosamente la oxigenación arterial durante la ventilación a un solo pulmón.(7)

La aplicación de una PEEP de 10 cm de H<sub>2</sub>O se ha puesto a prueba en diferentes estudios y consistentemente reabren el tejido pulmonar colapsado. Sin embargo, algunas atelectasias persisten en la mayoría de los pacientes: además los incrementos en el nivel de PEEP esta atelectasia persistente, pero podría no ser lo ideal, ya que en primer lugar el cortocircuito no se reduce y la oxigenación arterial no siempre mejora. El cortocircuito persistente puede explicarse por la redistribución del flujo sanguíneo hacia partes más dependientes del pulmón cuando la presión intratorácica está incrementada, así que la atelectasia pulmonar residual recibe una gran parte del flujo sanguíneo cuando el PEEP es aplicado. Por otro lado el incremento de la presión intratorácica también impede el retorno venoso y reduce el gasto cardiaco. Con esto disminuye la tensión de oxígeno venoso y aumenta el impacto del cortocircuito sanguíneo y la perfusión de las regiones pobremente ventiladas sobre la oxigenación arterial. En segundo lugar, el pulmón puede recolapsarse rápidamente después de discontinuar la PEEP.

Dentro del primer minuto después de cesar el PEEP el colapso es tan grande como lo era antes de la aplicación de este. Sin embargo, el PEEP aplicado inmediatamente después de una maniobra de capacidad vital prevendrá completamente la recurrencia de atelectasias, aún cuando se use oxígeno al 100%.

## **CONCLUSIONES**

El desarrollo de complicaciones pulmonares postoperatorias (atelectasia y neumonía) en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal bajo anestesia general balanceada es mayor cuando la duración de la anestesia es mayor a doscientos minutos que en los procedimientos con una duración menor.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. **Norma oficial mexicana** nom-170-ssa1-1998, para la práctica de anestesiología.
2. **Hiyama DT, Zinner MJ.** Complicaciones quirúrgicas. En: Schwartz SI, Shires GT, Spencer FC. Principios de cirugía. 6ª edición. Distrito Federal, México: Nueva editorial interamericana, McGraw-Hill Companies; 1995.
3. **Gouin F, Guillén JC.** Complications respiratoires postopératoires. Encycl. Méd. Chir. (Elsevier, Paris France), Anesthésiologie-Réanimation, 1996, 36-422-A-10.
4. **Pedersen T. Eliassen K. Henriksen E.** A prospective study of risk factors and cardiopulmonary complications associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of cardiopulmonary morbidity. Acta Anaesthesiol Scand. 1990, 34:144-55, 1990.
5. **Pedersen T. Eliassen K. Henriksen E.** A prospective study of mortality associated with anaesthesia and surgery: risk indicators of mortality in hospital. Acta Anaesthesiol Scand. 1990 Apr, 34:176-82,
6. **Mitchell Ch; Smoger S; Pfeifer M, Vogel R, Pandit M, Donnelly P, y Cols.** Multivariate Analysis of Factors Associated With Postoperative Pulmonary Complications Following General Elective Surgery. Arch Surg. 1998;133:194-198
7. **Musson L. Spahn D.** New Concepts of atelectasis during general anesthesia. BJA. 2003, 91(1):61-72.
8. **Duggan M. Kavanagh B.** Pulmonary Atelectasis, a pathogenic perioperative entity. Anesthesiology. 2005 Apr, 102(4):838-54.
9. **Arozullah AM, Khury SF, Henderson WG, Daley J.** Development and validation of a multifactorial risk index for predicting postoperative pneumonia after

mayor noncardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001, 135:847-857.

10. **Brooks-Brunn JA.** Predictor of Postoperative Pulmonary Complications Following Abdominal Surgery. *Chest* 1997,111:564-571.

11. **Warner DO.** Preventing Postoperative Pulmonary Complications The Role of the Anesthesiologist. *Anesthesiology* 2000, 92:1467-1472.

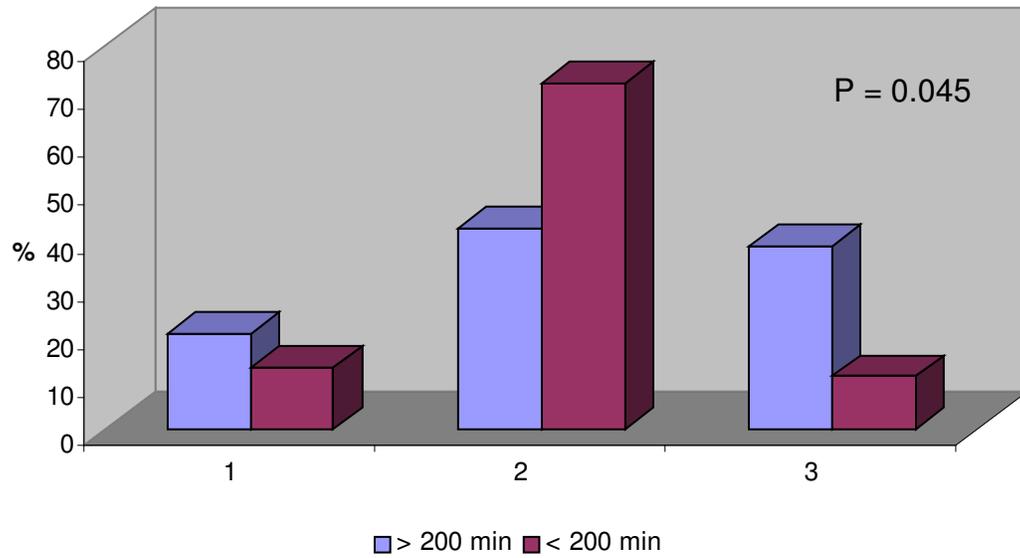
12. **Newman P, Rothen HU, Berglund JE.** Positive end-expiratory pressure prevents atelectasis during general anaesthesia even in the presence of a high inspired oxygen concentration. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999, 43:295-301.

13. **Edmark L, Enlund M, Kostova-Aherdan K, Hedenstierna G.** Atelectasis formation and apnoea tolerance after preoxygenation with 100%, 80% or 60% oxygen. *Anesthesiology* 2001, 95:A 1330.

14. **Akça O, Podolsky A, Eisenhuber E, Panzer O, Hetz H, Lampl K, et al.** Comparable Postoperative Atelectasis in patients Given 30% or 80% Oxygen during and 2 Hours after colon Resection. *Anesthesiology* 1999,91:991-998.

15. **Rusca M, Proietti S, Schnyder P, Frascarolo P, Hedenstierna G, Spahn DR, et al.** Prevention of Atelectasis Formation During Induction of General Anesthesia. *Anesth Analg* 2003,97:1835-1839.

# ESTADO FÍSICO SEGÚN LA ASA



Gráfica 1

\*p < 0.05

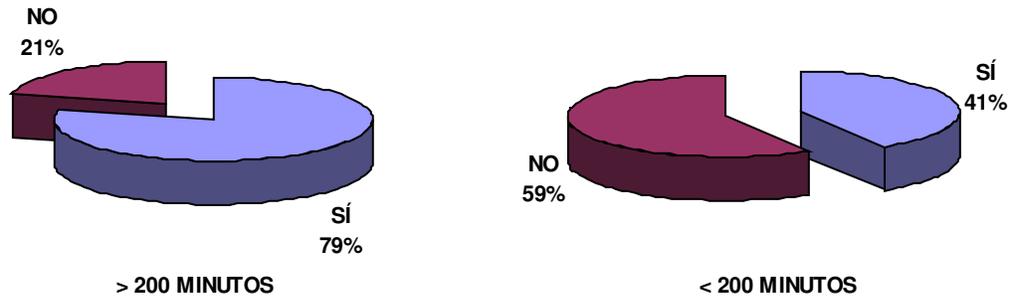


Gráfico 2. Se muestra el número total de complicaciones de acuerdo a la duración del procedimiento anestésico.

### CUADRO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

	> 200 minutos	< 200 minutos	p
No. SUJETOS	28	29	0.47
GÉNERO (M/F)	14/14	12/17	0.34
EDAD (AÑOS)	22.3 ± 5.0	24.0 ± 5.4	0.18
PESO (Kg)	65.2 ± 15.6	62.4 ± 15.4	0.49
TALLA (M)	1.60 ± 0.10	1.60 ± 0.07	0.94
ESTADO FÍSICO (1/2/3)	4/21/3	6/13/10	0.47