

11202

29

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS
DIRECCION REGIONAL SIGLO XXI

DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR BERNARDO SEPULVEDA G."

LA TECNICA DE REEXPANSION PULMONAR EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGIA CON ANESTESIA
GENERAL ATENUA LAS ALTERACIONES EN EL
INTERCAMBIO DE GASES DEBIDAS AL EFECTO DE LA
DECANULACION.

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA

P R E S E N T A

DR. RAFAEL ARMANDO CONTRERAS BELLO



CIUDAD DE MEXICO, D. F.

FEBRERO DEL 2002

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

Dirección Regional Siglo XXI Delegación Núm 3 Suroeste del Distrito Federal Servicio de Anestesiología Hospital de Especialidades "Dr Bernardo Sepúlveda G" Centro Médico Nacional Siglo XXI Instituto Mexicano del Seguro Social

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de estudio de Posgrado e Investigación
Subdivisión de Especialidades Médicas

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA
DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

**LA TÉCNICA DE REEXPANSIÓN PULMONAR EN PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍA CON ANESTESIA GENERAL ATENÚA LAS ALTERACIONES EN EL
INTERCAMBIO DE GASES DEBIDAS AL EFECTO DE LA DECANULACIÓN**

* Dr Rafael Armando Contreras Bello .

Asesores

** Dr Gilberto Felipe Vázquez de Anda .

*** Dr. Alfonso Quiróz Richards

* Médico Residente del tercer año de Anestesiología del Hospital de Especialidades " Dr Bernardo Sepúlveda G " del Centro Médico nacional Siglo XXI. México D F

** Médico Intensivista, Jefe del Servicio de Terapia Respiratoria del Hospital de Especialidades " Dr Bernardo Sepúlveda G." del Centro Médico Nacional Siglo XXI México D F

*** Médico Anestesiólogo Jefe del servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades " Dr Bernardo Sepúlveda G " del Centro Médico Nacional Siglo XXI

Dr. Alfonso Quiróz Richards
Anestesiólogo
Profesor titular del curso de Anestesiología
Jefe del Servicio de Anestesiología
Hospital de Especialidades
" Dr. Bernardo Sepúlveda G "Centro Medico Nacional Siglo XXI
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. Jose Halabe Cherm
Médico Internista
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación
Hospital de Especialidades
" Dr. Bernardo Sepúlveda G "Centro Médico Nacional Siglo XXI
Instituto Mexicano del Seguro Social.

Dr. Gilberto Felipe Vázquez de Anda .
Médico Intensivista
Jefe del Servicio de Terapia Respiratoria
Hospital de Especialidades
" Dr. Bernardo Sepúlveda G "Centro Médico Nacional Siglo XXI
Instituto México del Seguro Social



**SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U. N. A. M.**

ESTAMPADO
E. MAR 1992
DIV. EDUCACION E INVESTIG. MEDICA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DEDICATORIA

A DIOS : Por brindarme la oportunidad de existir y guiar mis pasos en el camino de la medicina

A MI MADRE : Que es el pilar más importante de mi vida

A MI ESPOSA ADRIANA : Gracias por tu amor y comprensión TE AMO

A MARY FER : Por ser la luz que ilumina mi camino , eres mi vida

A MIS HERMANOS : Los quiero con todo el corazón .

A MI PADRE : Gracias por tu ejemplo y apoyo

A LA FAMILIA MELGAREJO SÁNCHEZ : Gracias por su cariño .

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS : Por todos los tiempos compartidos

AGRADECIMIENTOS

AL DR. GILBERTO FELIPE VAZQUEZ DE ANDA : Por brindarme su apoyo incondicional y el ánimo para la realización de éste trabajo

A LOS MEDICOS ADSCRITOS DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DEL CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI DR. BERNARDO SEPÚLVEDA .

GRACIAS

INDICE

1 RESUMEN	6
2 INTRODUCCIÓN	8
3 ANTECEDENTES	9
4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .	13
5 HIPÓTESIS	13
6. HIPÓTESIS NULA	13
7. OBJETIVOS .	14
8 VARIABLES DE ESTUDIO	14
9 TIPO DE ESTUDIO .	15
10 UNIVERSO DE TRABAJO .	16
11 AMBITO GEOGRAFICO	16
12. CRITERIOS DE INCLUSIÓN ..	16
13. CRITERIOS DE EXCLUSION	16
14 CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN .	16
15. PROCEDIMIENTOS .	17
16 RESULTADOS ..	19
17. DISCUSIÓN	26
18. BIBLIOGRAFÍA	30
19 ANEXOS	32

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Resumen

Esta bien establecido que durante la cirugía bajo anestesia general se produce desnitrogenización alveolar y pérdida del tono de los músculos respiratorios, lo que promueve la aparición de atelectasias. Se ha demostrado que el colapso alveolar durante y posterior a la cirugía en la que se utilizó anestesia general es por falta de niveles adecuados de PEEP, lo que está asociado con disminución en los niveles de tensión arterial de oxígeno. Por lo tanto nosotros, estudiamos a dos grupos de pacientes sometidos a nefrectomía por donación renal quienes recibieron anestesia general balanceada. Un grupo recibió una maniobra convencional de reexpansión pulmonar inmediatamente después de la intubación orotraqueal manteniéndose el pulmón expandido mediante el uso de 10 cm H₂O de Presión Positiva al Final de la Espiración. Se determinaron tensión arterial media, frecuencia cardiaca, saturación por oximetría de pulso, gases en sangre arterial, recuperación anestésica y dolor postoperatorio. Un segundo grupo recibió un manejo anestésico convencional. Los resultados mostraron un incremento significativo en la oxigenación durante el periodo anestésico, esta mejoría se mantuvo hasta 2 horas posteriores a la decanulación del paciente. Sin embargo, no se evitó la disminución progresiva de la tensión arterial de oxígeno para el final del estudio, sugiriendo formación de atelectasias. Concluimos que la técnica de reexpansión pulmonar atenúa los cambios en los gases arteriales debidos al efecto de la decanulación.

Palabras clave. atelectasias, anestesia, reexpansión pulmonar, oxigenación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Resumé

It is known that patients under going surgery with general anaesthesia develop atelectasis due to alveolar denitrogenization, loss of the respiratory muscular tone and low levels of positive end expiratory pressure (PEEP), resulting decreasing oxygenation which it is accentuated after extubation. Therefore, we performed a quasi-experimental study including two groups of patients from a renal donation program that were subjected to surgery under general anaesthesia. One group received conventional anaesthesia plus a well described lung recruitment manoeuvre immediately after anaesthesia induction and tracheal intubation and keeping the lung open with 10 cm H₂O of PEEP, and the second group received conventional anaesthesia. Mean arterial pressure, heart rate, and arterial saturation of oxygen by pulseoximeter, blood gas exchange, anaesthesia recovery, and postoperative pain were monitored. The results show that a better oxygenation was obtained after the lung recruitment manoeuvre which persisted even two hours after tracheal extubation. However, the lung recruitment strategy could not avoid decreasing oxygenation during the two study hours. We speculate that alveolar collapse is ongoing during the postoperative, even the benefit of an early well performed lung recruitment manoeuvre. We conclude that a lung recruitment strategy attenuates the gas exchange abnormalities due to extubation after general anaesthesia.

Key words: Atelectasis, anaesthesia, lung recruitment , oxygenation



INTRODUCCIÓN

Esta bien establecido que durante la cirugía bajo anestesia general se produce desnitrogenización alveolar y pérdida del tono de los músculos respiratorios, lo que promueve la aparición de atelectasias. Se ha demostrado que el colapso alveolar durante y posterior a la cirugía en la que se utilizó anestesia general es por falta de niveles adecuados de PEEP , lo que está asociado con disminución en los niveles de tensión arterial de oxígeno

Estudios recientes han demostrado que utilizando un procedimiento de reexpansión o reclutamiento alveolar se revierte el efecto deletéreo de las atelectasias sobre la oxigenación arterial. Sin embargo, estas maniobras no han sido estudiadas sobre el efecto del colapso alveolar que se produce durante la decanulación del paciente y durante el postoperatorio inmediato

Por lo tanto nosotros, en el presente estudio, queremos demostrar que utilizando maniobras de reclutamiento alveolar durante la cirugía, se mantendrán niveles de oxigenación y saturación arterial mayores a los encontrados en un grupo manejado de forma convencional .

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANTECEDENTES

Está bien establecido que la anestesia general en el paciente adulto puede verse asociada a hipoxemia arterial. En el año de 1963, Bendixen, Hedley-Whyte y Laver sugirieron que las atelectasias durante el periodo intraoperatorio son la mayor causa de afección en el intercambio gaseoso (1)

El intercambio gaseoso es regularmente perjudicado durante la anestesia general con la ventilación mecánica con bajos niveles de presión positiva al final de la espiración, esto da como resultado un decremento en la oxigenación arterial, la causa de esta alteración es la aparición de atelectasias, mismas que no se pueden observar en la radiografía convencional de tórax, pero pueden demostrarse mediante la tomografía computada de tórax. Del 85 al 90% de los adultos, las densidades pueden ser demostradas en las regiones dependientes de los pulmones inmediatamente posterior a la inducción de la anestesia general y el inicio de la ventilación mecánica, estas densidades corresponden al colapso del tejido pulmonar (2) (3).

Reben y colaboradores mencionan que el 90% de todos los pacientes que son sometidos a anestesia general presentan atelectasias en las zonas dependientes del pulmón, éstas se encuentran en el área dorsal de los pulmones en el paciente en decúbito supino (4). Las atelectasias incrementan el corto circuito pulmonar, la aparición de las mismas de forma temprana son un inevitable "efecto adverso" del procedimiento anestésico (2)

Rothen y colaboradores, mencionan que durante la anestesia general así como en el post operatorio inmediato es común encontrar hipoxemia, dado que la inducción de la anestesia provoca formación de atelectasias, originando afección en el intercambio gaseoso (3).

Lindberg y colaboradores mencionan que el intercambio gaseoso y la ventilación son perjudicadas durante y después de la anestesia general y la cirugía, teniendo como factor principal la formación de atelectasias y cortocircuitos (5)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El colapso de las unidades pulmonares pueden ser originadas por disminución en el tono de los músculos inspiratorios, un subsecuente cambio en la configuración de la caja torácica y un movimiento craneal del músculo diafragmático , lo que da como consecuencia disminución de la capacidad residual funcional (3)

La parálisis muscular durante la anestesia origina que la ventilación se distribuya hacia las zonas no dependientes del pulmón, presumiblemente como un resultado del cierre de las vías aéreas y colapso alveolar de las regiones del pulmón dependiente (6)

La perfusión por otro lado, debido a la fuerza gravitacional es menor su distribución hacia las partes dependientes del pulmón (6)

La posición del cuerpo afecta tanto la ventilación como la circulación, la posición lateral es empleada en diferentes procedimientos quirúrgicos teniendo como consecuencia alteraciones en la relación ventilación / perfusión (6)

Por lo general el pulmón declive recibe mayor cantidad de flujo sanguíneo debido tanto a los efectos pasivos de la acción de la gravedad como a los efectos vasoconstrictores activos sobre el pulmón proclive, sin embargo, el pulmón declive puede también presentar un comportamiento hipóxico (un área con un cociente de ventilación / perfusión bajo y atelectasias), existente ya antes de la operación o durante la misma (6)

Dentro de los factores que condicionan la aparición de atelectasias y alteración en la relación ventilación perfusión están la inducción, la relajación, la compresión circunferencial, la presión ejercida por el mediastino, el contenido abdominal, la mala colocación del paciente (7)

Las atelectasias por absorción pueden también aparecer en regiones del pulmón declive con un cociente de ventilación / perfusión bajo, cuando son expuestas a una FO₂ alta, así como la dificultad para eliminar las secreciones produce a veces aparición de áreas mal ventiladas y atelectásicas en el pulmón declive Finalmente, la larga permanencia en decúbito lateral puede hacer que trasude líquido hacia el pulmón declive (situado a veces verticalmente por debajo de la aurícula izquierda), con lo que en éste disminuye aún mas el volumen pulmonar y aumenta el cierre de las vías respiratorias La cirugía

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

abdominal alta, se ha demostrado que afecta la función diafragmática en un 50% o más (5)(7)

La cirugía abdominal alta, se ha demostrado que afecta la función diafragmática en un 50 % o más (5)

Linberg y colaboradores , mencionan en su estudio que después de realizada la inducción 6 de 13 pacientes, presentaron atelectasias en el área transversa intratorácica , se les realizaron estudios gasométricos encontrando un decremento significativo en las PaO_2 de hasta 2 1 Kpa, e incremento en la $PaCO_2$ de hasta 4 3 Kpa, en comparación con las cifras basales y sin recibir aporte de oxígeno complementario, esto inmediato a las 2 primeras horas del post operatorio (5)

Se han observado cambios espirométricos posterior a la cirugía abdominal, decremento en la capacidad ventilatoria, reducción en la capacidad vital forzada y reducción en el volumen expiratorio forzado en el primer segundo, afectando de ésta forma el intercambio gaseoso y originando hipoxemia severa (5)

Gunnarson y colaboradores estudiaron, como la edad es un factor importante para la formación de atelectasias, encontrando que los pacientes jóvenes son más propensos a las atelectasias y cortocircuitos intrapulmonares que los pacientes mas añosos (8)

Nunn y colaboradores mencionan la correlación que existe entre la disminución de la capacidad residual funcional con la PaO_2 y la aparición de atelectasias (9)

La estrategia de reclutamiento alveolar incrementa la oxigenación arterial durante el procedimiento anestésico, el incremento en la oxigenación arterial posterior a la maniobra de reclutamiento sugiere una eliminación en las áreas atelectásicas formadas durante la inducción, éstos resultados son compatibles con lo realizado por Hedenstierna y colaboradores (1)

Rothen y colaboradores demostraron mediante estudios clínicos que es posible prevenir y tratar las atelectasias en pacientes jóvenes voluntarios, empleando una presión pico

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

inspiratoria de por lo menos 40 cm H₂O, evitando el colapso alveolar que se presenta durante la inducción y la anestesia general (10)

Tokics y colaboradores emplearon la tomografía computada y gases inertes para investigar 13 pacientes que se sometieron a anestesia general, encontrando que un PEEP de 10 cm de H₂O revierte las densidades pulmonares encontradas en la tomografía computada (11)

En pacientes adultos con SIRPA se demostró que el colapso alveolar pudo ser resuelto mediante la apertura pulmonar, mejorándose la oxigenación arterial (1)

De acuerdo con los estudios de Tusman y colaboradores con el manejo de apertura pulmonar, en las 2 primeras horas de haber iniciado el tratamiento, el grupo control con PEEP mostró un significativo cambio en la oxigenación arterial, en comparación con el grupo que no se le aplicó PEEP (ZEEP). Al aplicar de forma intencionada altas presiones en la vía aérea, ningún paciente mostró evidencia de barotrauma en las radiografías de tórax posterior a la intervención quirúrgica o lesión pulmonar alguna al egresar los pacientes del hospital, empleando presiones plateau de 35 cm H₂O y PEEP (1).

Al aplicar de forma intencionada altas presiones en la vía aérea, ningún paciente mostró evidencia de barotrauma en las radiografías de tórax posterior a la intervención quirúrgica o lesión pulmonar alguna al egresar los pacientes del hospital, empleando presiones plateau de 35 cm de H₂O y PEEP (1)

Tusman y colaboradores de acuerdo con los consensos de la conferencia en ventilación mecánica, empleó como parámetros para apertura pulmonar presiones meseta no mayores de 35.4 cm de H₂O, PEEP de 15 cm de H₂O, y volúmenes corriente que no excedieron los 14.6 ml / Kg de superficie corporal, esta maniobra de reclutamiento alveolar, se pudo realizar con un ventilador convencional para administración de anestesia (1)

Rothen y colaboradores mencionan que durante la inducción y mantenimiento de la anestesia en pacientes con pulmones sanos, la composición del gas empleado, juega un

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

papel importante en la prevención de atelectasias, ya que si se emplea oxígeno al 100% es muy factible que éstas se presenten dentro de los primeros 5 minutos de haber iniciado el procedimiento (2)

En conclusión la estrategia de reclutamiento alveolar es una eficiente intervención para corregir anomalías en el intercambio gaseoso durante el procedimiento anestésico en pacientes que presentan pulmones sanos, por lo que es necesario llevar el beneficio del reclutamiento alveolar. Sin embargo los efectos de ésta maniobra no se han estudiado después de haber interrumpido la ventilación mecánica, específicamente en las primeras horas del post operatorio inmediato

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Las maniobras de reclutamiento alveolar durante la cirugía con anestesia general revierten los efectos deletéreos del colapso alveolar en el trans anestésico así como durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato en pacientes que se someten a lumbotomía por nefrectomía?

HIPÓTESIS

El empleo de la maniobra de apertura pulmonar durante el trans anestésico evita que se presente colapso alveolar, manifestándose por una adecuada saturación arterial de oxígeno previo a la decanulación y durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato

HIPÓTESIS NULA

El empleo de la maniobra de apertura pulmonar durante el trans anestésico no evita que se presente colapso alveolar, manifestándose por una adecuada saturación arterial de oxígeno previo a la decanulación y durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato



papel importante en la prevención de atelectasias, ya que si se emplea oxígeno al 100% es muy factible que éstas se presenten dentro de los primeros 5 minutos de haber iniciado el procedimiento (2)

En conclusión la estrategia de reclutamiento alveolar es una eficiente intervención para corregir anomalías en el intercambio gaseoso durante el procedimiento anestésico en pacientes que presentan pulmones sanos, por lo que es necesario llevar el beneficio del reclutamiento alveolar. Sin embargo los efectos de ésta maniobra no se han estudiado después de haber interrumpido la ventilación mecánica, específicamente en las primeras horas del post operatorio inmediato

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Las maniobras de reclutamiento alveolar durante la cirugía con anestesia general revierten los efectos deletéreos del colapso alveolar en el trans anestésico así como durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato en pacientes que se someten a lumbotomía por nefrectomía?

HIPÓTESIS

El empleo de la maniobra de apertura pulmonar durante el trans anestésico evita que se presente colapso alveolar, manifestándose por una adecuada saturación arterial de oxígeno previo a la decanulación y durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato

HIPÓTESIS NULA

El empleo de la maniobra de apertura pulmonar durante el trans anestésico no evita que se presente colapso alveolar, manifestándose por una adecuada saturación arterial de oxígeno previo a la decanulación y durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato



papel importante en la prevención de atelectasias, ya que si se emplea oxígeno al 100% es muy factible que éstas se presenten dentro de los primeros 5 minutos de haber iniciado el procedimiento (2)

En conclusión la estrategia de reclutamiento alveolar es una eficiente intervención para corregir anomalías en el intercambio gaseoso durante el procedimiento anestésico en pacientes que presentan pulmones sanos, por lo que es necesario llevar el beneficio del reclutamiento alveolar. Sin embargo los efectos de ésta maniobra no se han estudiado después de haber interrumpido la ventilación mecánica, específicamente en las primeras horas del post operatorio inmediato

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Las maniobras de reclutamiento alveolar durante la cirugía con anestesia general revierten los efectos deletéreos del colapso alveolar en el trans anestésico así como durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato en pacientes que se someten a lumbotomía por nefrectomía?

HIPÓTESIS

El empleo de la maniobra de apertura pulmonar durante el trans anestésico evita que se presente colapso alveolar, manifestándose por una adecuada saturación arterial de oxígeno previo a la decanulación y durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato

HIPÓTESIS NULA

El empleo de la maniobra de apertura pulmonar durante el trans anestésico no evita que se presente colapso alveolar, manifestándose por una adecuada saturación arterial de oxígeno previo a la decanulación y durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar apertura pulmonar durante la cirugía con anestesia general y mantenerlo abierto durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato a los pacientes sometidos a nefrectomía por donación

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Optimizar el intercambio gaseoso durante la cirugía bajo anestesia general

Optimizar el intercambio gaseoso durante el post operatorio inmediato

VARIABLES DEL ESTUDIO

GRUPO	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
A	SIN APERTURA PULMONAR	CAMBIOS EN LOS VALORES DE Fc, PAM, SpO ₂ , pH, PaO ₂ , PaCO ₂ , HCO ₃ , Índice de Kirby .
B	CON APERTURA PULMONAR	CAMBIOS EN LOS VALORES DE Fc, PAM, SpO ₂ , pH, PaCO ₂ , PaO ₂ , HCO ₃ , Índice Kirby

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar apertura pulmonar durante la cirugía con anestesia general y mantenerlo abierto durante las dos primeras horas del post operatorio inmediato a los pacientes sometidos a nefrectomía por donación

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Optimizar el intercambio gaseoso durante la cirugía bajo anestesia general

Optimizar el intercambio gaseoso durante el post operatorio inmediato

VARIABLES DEL ESTUDIO

GRUPO	VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE
A	SIN APERTURA PULMONAR	CAMBIOS EN LOS VALORES DE Fc, PAM, SpO ₂ , pH, PaO ₂ , PaCO ₂ , HCO ₃ , Índice de Kirby .
B	CON APERTURA PULMONAR	CAMBIOS EN LOS VALORES DE Fc, PAM, SpO ₂ , pH, PaCO ₂ , PaO ₂ , HCO ₃ , Índice Kirby

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TIPO DE ESTUDIO

Estudio cuasi experimental, comparativo, prospectivo, longitudinal

<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>MEDICION</i>	<i>ESCALA</i>
APERTURA PULMONAR	Procedimiento que es empleado para evitar el colapso alveolar durante el periodo anestésico, mediante el empleo de PEEP, presión plateau y volumen corriente .	Parámetros ventilatorios	CONTINUA
Fc	Frecuencia cardiaca, número de latidos que se presentan en un minuto	Cardioscopio .	CUANTITATIVA
PAM	Presión Arterial Media, resultado de la suma de la presión arterial sistólica más dos veces la presión arterial diastólica dividido entre tres	Línea arterial y monitor	CUANTITATIVA
SPO₂	Saturación parcial de oxígeno, resultado del análisis no invasivo de la cantidad de oxígeno que se encuentra en la sangre	Pulso oxímetro	CUANTITATIVA
PaO₂	Presión arterial de oxígeno, cantidad de oxígeno que se encuentra unido a la hemoglobina de la sangre arterial .	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
PaCO₂	Presión arterial de dióxido de carbono, cantidad de dióxido de carbono que se encuentra disuelto en la sangre arterial.	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
pH	Cantidad de hidrogeniones que se encuentran disueltos en plasma que dan origen al grado de acidez o alcalinidad	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
HCO₃	Bicarbonato, agente amortiguador del plasma que previene la acidez plasmática	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
INDICE DE KIRBY	Relación existente entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno	Gasometría arterial y aporte de oxígeno	CUANTITATIVA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TIPO DE ESTUDIO

Estudio cuasi experimental, comparativo, prospectivo, longitudinal

<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICIÓN OPERACIONAL</i>	<i>MEDICION</i>	<i>ESCALA</i>
APERTURA PULMONAR	Procedimiento que es empleado para evitar el colapso alveolar durante el periodo anestésico, mediante el empleo de PEEP, presión plateau y volumen corriente .	Parámetros ventilatorios	CONTINUA
Fc	Frecuencia cardiaca, número de latidos que se presentan en un minuto	Cardioscopio .	CUANTITATIVA
PAM	Presión Arterial Media, resultado de la suma de la presión arterial sistólica más dos veces la presión arterial diastólica dividido entre tres	Línea arterial y monitor	CUANTITATIVA
SPO₂	Saturación parcial de oxígeno, resultado del análisis no invasivo de la cantidad de oxígeno que se encuentra en la sangre	Pulso oxímetro	CUANTITATIVA
PaO₂	Presión arterial de oxígeno, cantidad de oxígeno que se encuentra unido a la hemoglobina de la sangre arterial .	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
PaCO₂	Presión arterial de dióxido de carbono, cantidad de dióxido de carbono que se encuentra disuelto en la sangre arterial.	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
pH	Cantidad de hidrogeniones que se encuentran disueltos en plasma que dan origen al grado de acidez o alcalinidad	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
HCO₃	Bicarbonato, agente amortiguador del plasma que previene la acidez plasmática	Analizador de gases sanguíneos	CUANTITATIVA
INDICE DE KIRBY	Relación existente entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno	Gasometría arterial y aporte de oxígeno	CUANTITATIVA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes donadores de riñón ingresados al programa de transplante renal del Hospital de Especialidades “Dr Bernardo Sepúlveda” del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

AMBITO GEOGRAFICO

El presente estudio se realizó en los quirófanos centrales del Hospital de Especialidades “ Dr Bernardo Sepúlveda “ del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes donadores de riñón
- Pacientes con estado físico de ASA I
- Pacientes que deseen ingresar al estudio .

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes con alguna enfermedad sistémica
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica previa al estudio .

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes donadores de riñón ingresados al programa de transplante renal del Hospital de Especialidades “Dr Bernardo Sepúlveda” del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

AMBITO GEOGRAFICO

El presente estudio se realizó en los quirófanos centrales del Hospital de Especialidades “ Dr Bernardo Sepúlveda “ del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes donadores de riñón
- Pacientes con estado físico de ASA I
- Pacientes que deseen ingresar al estudio .

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes con alguna enfermedad sistémica
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica previa al estudio .

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes donadores de riñón ingresados al programa de transplante renal del Hospital de Especialidades “Dr Bernardo Sepúlveda” del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

AMBITO GEOGRAFICO

El presente estudio se realizó en los quirófanos centrales del Hospital de Especialidades “ Dr Bernardo Sepúlveda “ del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes donadores de riñón
- Pacientes con estado físico de ASA I
- Pacientes que deseen ingresar al estudio .

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes con alguna enfermedad sistémica
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica previa al estudio .

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes donadores de riñón ingresados al programa de transplante renal del Hospital de Especialidades “Dr Bernardo Sepúlveda” del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

AMBITO GEOGRAFICO

El presente estudio se realizó en los quirófanos centrales del Hospital de Especialidades “ Dr Bernardo Sepúlveda “ del Centro Médico Nacional Siglo XXI , México D F

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes donadores de riñón
- Pacientes con estado físico de ASA I
- Pacientes que deseen ingresar al estudio .

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes con alguna enfermedad sistémica
- Pacientes con inestabilidad hemodinámica previa al estudio .

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PROCEDIMIENTOS

Previa autorización del comité local de investigación y realización del consentimiento informado (Anexo I), el estudio se realizó en los pacientes derechohabientes del Seguro Social que fueron sometidos a nefrectomía por donación

Se formaron dos grupos Grupo A que fue manejado mediante la técnica anestésica convencional empleada para la realización de nefrectomía Grupo B se manejó el concepto de apertura pulmonar (1), durante el período trans anestésico, los grupos fueron realizados de forma aleatoria conforme se iba presentando cada paciente al procedimiento anestésico hasta complementar el tamaño de la muestra

De forma convencional se realizó monitoreo de tipo básico en ambos grupos al momento de ingresar a la sala de quirófano (presión arterial no invasiva, pulso oximetría, cardioscopia de 5 derivaciones, estimulador de nervios periféricos, termómetro esofágico, capnografía y capnometría, presión arterial invasiva) fue empleada una máquina de anestesia marca Datex-Ohmeda modelo G AIOV-03 AVFF 00 A ELEC 00, todos los pacientes ingresaron a la sala de quirófano canalizados mediante un cateter periférico en una de las venas de los miembros torácicos, lugar por donde se procedió a la administración de cristaloides y coloides (NaCl 9% y Haemacel), según los requerimientos hídricos, se procedió a la administración de la medicación para cada uno de los pacientes, en los que se aplicó Midazolam (0.075 mcg / Kg), Ranitidina (1 mg / Kg), Metamizol (20 mg / Kg), narcosis basal con Fentanil (3 mcg / Kg), inducción con Propofol (2 mg / Kg), relajación neuro muscular con Vecuronio (100 mcg / Kg), ventilación de forma controlada a base de mascarilla y oxígeno al 100%, laringoscopia directa con hoja curva Macintosh 3 e intubación orotraqueal con sonda tipo Murphy con globo, se verificaron campos pulmonares y se procedió a ingresar a los pacientes a ventilación de tipo mecánica, donde se calculaba el volumen corriente a 10 ml / Kg de peso ideal, con una frecuencia respiratoria de 10 – 12 rpm, I E 1 2, presión de 20 cm H₂O, el mantenimiento se realizó con oxígeno al 100% a 3 litros por minuto, sevofluorano a concentraciones variables de 0.8 a 2 volúmenes por ciento así como fentanil y vecuronio de acuerdo a los requerido por cada paciente , simultáneamente se procedía a canular otro vaso periférico con cateter # 16 para la reposición hídrica, así

como localización y canulación de la arteria radial (previa prueba de Allen), misma que fue empleada para monitoreo de presión arterial media y la toma de gasometrías arteriales seriadas acorde con el tiempo previamente estipulado. posterior al inicio del procedimiento anestésico se tomaron muestras sanguíneas a todos los pacientes lo que fueron consideradas como basales , transcurridos los primeros 15 minutos de haber iniciado el acto anestésico , el grupo en estudio (B), fue manejado mediante el concepto de apertura pulmonar (1) , el grupo control (A), continuó con los parámetros ventilatorios establecidos, a ambos grupos se les tomaron muestras sanguíneas arteriales con jeringas heparinizadas a los 15 y 30 minutos de haber iniciado el procedimiento anestésico, así como a los 15 minutos,30 minutos y 2 horas de haber realizado la extubación, las muestras para gasometría fueron analizadas con un analizador de gases sanguíneos marca Instrumentation Laboratory modelo 1306

Se reportó en la hoja de recolección de datos (Anexo 2), al concluir el procedimiento anestésico el paciente fue trasladado a la Unidad de Transplante Renal, donde se brindó apoyo ventilatorio mediante humidificador administrándosele una FiO2 del 60%, así como monitoreo continuo, todos los pacientes fueron evaluados mediante la valoración de ALDRETE y la escala análoga del dolor

RESULTADOS

Del día quince de julio al treinta y uno de agosto del año dos mil uno, se ingresaron al servicio diez pacientes que fueron sometidos a nefrectomía por donación renal, cumpliendo con los criterios de inclusión. Como se observa en la Tabla 1, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos, se tomó en cuenta el sexo, la edad, el peso y la talla.

No se observaron complicaciones durante las maniobras de reexpansión pulmonar en los pacientes del grupo B.

Tabla 1. Variaciones de sexo, edad, peso y talla de acuerdo a ambos grupos. (D.S. Desviación Estándar)

	Grupo	N	Media	D.S.
Sexo	1	5		
	2	5		
Edad	1	5	40.2	12.36
	2	5	34.8	2.86
Peso	1	5	62.8	12.76
	2	5	67.2	5.63
Talla	1	5	1.6	0.05
	2	5	1.65	0.05

En la Tabla 2 se presenta la PAM, frecuencia cardiaca y saturación arterial de oxígeno en la que se observó Diferencia estadística entre ambos grupos a los 15 y 30 minutos del reclutamiento y menor para el grupo que recibió maniobra de reclutamiento Cabe recalcar que en todos los pacientes de ambos grupos no hubo disminución importante de la PAM La frecuencia cardiaca fue similar ya que no se observan diferencias significativas. Se observó diferencia significativa en la saturación arterial de oxígeno por oximetría de pulso a los 15 minutos posreclutamiento y a los 30 y 120 minutos posextubación. Se observó una mayor saturación en el grupo que recibió la maniobra de reclutamiento

Tabla 2: Presión arterial media (PAM), frecuencia cardíaca (Fc), saturación arterial por oximetría de pulso (SPO₂)

Datos expresados en media ± desviación estándar.

		GRUPO I	GRUPO II
PAM	BASAL	98 ± 10	95 ± 43
	15	94 ± 13.4	92 ± 47
	30	94 ± 8.9*	92 ± 47
	15 EX	94 ± 8.9*	92 ± 47
	30 EX	99 ± 10	96 ± 48
	120 EX	107 ± 6	95 ± 77
Fc	BASAL	82 ± 11	79 ± 5
	15	73 ± 12	64 ± 6
	30	77 ± 14	62 ± 4
	15 EX	92 ± 13	78 ± 4
	30 EX	88 ± 12	83 ± 4
	120 EX	95 ± 12	88 ± 5
SPO₂	BASAL	94 ± 1	95 ± 5
	15	99 ± .71	100 ± 0*
	30	99 ± 84	100 ± 0
	15 EX	99 ± 71	100 ± 0
	30 EX	99 ± .55	100 ± 0*
	120 EX	99 ± 58	100 ± 0*

+ p < 0.05

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En la Tabla 3 se muestran los valores de pH, bicarbonato y PCO_2 para ambos grupos de estudio en las que se puede observar diferencia significativa a los 120 minutos. En ambos grupos se observó tendencia a la acidosis metabólica, sin embargo el grupo que recibió maniobra de reclutamiento se observó un pH más elevado que el grupo con manejo convencional. Los valores de presión arterial de dióxido de carbono para ambos grupos fue significativa a los 30 minutos después de la maniobra de reclutamiento y a los 120 minutos posteriores a la extubación. Se presentan valores más elevados para el grupo que no recibe la maniobra de reclutamiento. Los valores de Bicarbonato sérico para ambos grupos fue diferente entre ambos grupos a los 15 y 30 minutos después de la decanulación, encontrando valores más elevados para el grupo que no recibió tratamiento con reclutamiento (a los 30 minutos)

**Tabla 3: pH, bicarbonato (HCO₃), presión arterial de dióxido de carbono (PaCO₂)
 Datos expresados en media y desviación estándar.**

		GRUPO I	GRUPO II
pH	BASAL	7.40 ± 5	7.40 ± 9
	15	7.38 ± 6	7.39 ± 4
	30	7.35 ± 5	7.39 ± 5
	15 EX	7.26 ± 5	7.30 ± 3
	30 EX	7.27 ± 8	7.31 ± 2
	120 EX	7.25 ± 5	7.31 ± 2
	HCO₃	BASAL	19 ± 2
15		18 ± 2	19 ± 84
30		18 ± 3	18 ± 0
15 EX		47 ± 2	18 ± 71
30 EX		18 ± 66	17 ± 45
120 EX		30 ± 2	17 ± 2
PaCO₂		BASAL	30 ± 5
	15	29 ± 3	30 ± 1
	30	30 ± 1	29 ± .5
	15 EX	38 ± 6	31 ± 5
	30 EX	35 ± 12	34 ± 5
	120 EX	42 ± 2	36 ± 1

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

En la tabla 4 se muestran los valores de presión arterial de oxígeno e Índice de Kirby para ambos grupos en donde se puede observar una diferencia significativa a los 15 y 30 minutos posteriores a la maniobra de reclutamiento, y a los 30 y 120 minutos posteriores a la extubación, mostrándose valores más elevados en los pacientes que recibieron la maniobra de reexpansión pulmonar. Se observó diferencia significativa en el Índice de Kirby, para ambos grupos, en la que se puede observar diferencias significativas a los 15 y 30 minutos posteriores al reclutamiento y a los 30 minutos posteriores a la extubación, encontrando valores más elevados para el grupo que recibió la maniobra de apertura.

No se observaron diferencias en cuanto al tiempo de recuperación anestésica ni variaciones en la intensidad del dolor en ambos grupos durante el periodo de recuperación.

**Tabla 4: Presión arterial de oxígeno (PaO₂), Índice PaO₂/FiO₂ (Kirby)
 Datos expresados en media ± desviación estándar.**

		GRUPO I	GRUPO II
PaO₂	BASAL	266 ± 103	330 ± 20
	15	316 ± 16	386 ± 43*
	30	316 ± 11	392 ± 43*
	15 EX	137 ± 41	127 ± 14
	30 EX	98 ± 5	123 ± 13*
	120 EX	85 ± 6	126 ± 19*
PaO₂/FiO₂	BASAL	290 ± 54	326 ± 19
	15	316 ± 16	388 ± 38*
	30	316 ± 11	393 ± 43*
	15 EX	457 ± 242	610 ± 69*
	30 EX	113 ± 75	203 ± 19*
	120 EX	120 ± 39	185 ± 64

+ P<0.05

DISCUSIÓN

El presente estudio demostró que la maniobra de reclutamiento o reexpansión pulmonar aplicada a pacientes sin patología pulmonar, que se encuentran bajo el efecto de la anestesia general, puede mejorar la oxigenación en sangre arterial y mantener este efecto durante las primeras dos horas posteriores a la decanulación del paciente

En un estudio previo Tusman y colaboradores (1) demostraron que durante la anestesia general, la maniobra de reexpansión pulmonar fue eficiente para mejorar la oxigenación arterial. Ese estudio fue realizado en pacientes mayores de 60 años de edad con una clasificación ASA II, III, quienes fueron sometidos a cirugía electiva en la cual no se fuera a afectar la integridad torácica o la posición del diafragma, entre las que se incluyeron hemicolectomías, discoidectomías cervicales y cirugía vascular en miembros pélvicos. Se pudo demostrar que las maniobras de re-expansión o reclutamiento alveolar son fáciles de realizar en el quirófano y sin complicaciones. Sin embargo, en ese estudio no se estudió el efecto de la maniobra de re-expansión pulmonar después de decanulado el paciente y en las primeras horas del postoperatorio. En nuestro estudio, al igual que el Dr. Tusman, incluimos pacientes sin patología pulmonar, corroborado por estudios preoperatorios ya que dichos pacientes ingresaron a un programa de donación renal vivo relacionado. El objetivo del estudio fue determinar el efecto sumado de los cambios en concentración de F_iO_2 y la eliminación de la presión positiva al final de la espiración proporcionados durante la ventilación mecánica transoperatoria sobre el intercambio de gases en las primeras dos horas del postoperatorio. Nuestra hipótesis fue que los pacientes que reciben maniobras de re-expansión pulmonar durante el transoperatorio tienen mejor intercambio de gases durante el mismo y en las primeras dos horas del postoperatorio inmediato, lo que traduciría una disminución en la formación de atelectasias.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Estudios previos han demostrado la relación entre el desarrollo de atelectasias en las regiones torácicas en declive, por lo general en las regiones posteriores debidas a la posición supina, y el uso de anestésicos generales (2,3,4,9) También se ha establecido que las maniobras de re-expansión revierten las alteraciones en el intercambio de gases traduciendo re-aeración de zonas atelectasias (1,10,11,15) En nuestro estudio utilizamos la técnica descrita por Tusman y colaboradores (1) con la que obtuvimos reclutamiento pulmonar manifiesto por un incremento significativo en la oxigenación y en el Índice de Kirby a los 15 minutos posteriores a la maniobra y momentos antes de la decanulación (alrededor de los 30 minutos previos al término de la cirugía), traduciendo disminución de zonas atelectasias No se encontraron diferencias significativas en la eliminación de CO₂, pH y bicarbonato durante el transoperatorio

Se observó un descenso en la oxigenación posterior a la decanulación de los pacientes, este efecto fue más acentuado en el grupo que no recibió la maniobra de reclutamiento alveolar Es de esperarse cierto colapso alveolar durante la decanulación del paciente debido a que pasa de una ventilación controlada mecánicamente con tres centímetros de PEEP a una ventilación espontánea sin PEEP. En un pulmón previamente expandido esta diferencias de presión y FiO₂ son menos acentuadas y por lo tanto podría traducirse en menor colapso alveolar Sin embargo, aun en el grupo que recibió la maniobra de re-expansión pulmonar se observó un descenso durante el transoperatorio de la oxigenación con el tiempo De esta observación podría sugerirse una maniobra que mantuviera el pulmón expandido inmediatamente después de la decanulación del paciente y durante el resto del postoperatorio inmediato Actualmente se ha recomendado utilizar presión positiva continua en la vía aérea mediante ventilación no invasiva a través de CPAP nasal o presión soporte inspiratorio-PEEP (Bilevel) Actualmente nuestro grupo esta realizando un estudio al respecto

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las maniobras de reclutamiento pulmonar pueden disminuir la presión arterial media, principalmente durante la etapa de incremento en la presión pico, ya que puede llegar a comprimir capilares pulmonares por efecto en la sobredistensión alveolar, misma que se corrige al disminuir las presiones inspiratorias y manteniendo niveles óptimos de PEEP lo suficiente para mantener las unidades alveolares distendidas (19,21) En nuestro estudio observamos una diferencia significativa en la PAM a los tiempos 15 y 30 cifra menor en la PAM del grupo sometido a reclutamiento alveolar Sin embargo, en ambos grupos estos valores se encontraron dentro de límites normales, lo que tradujo estabilidad hemodinámica posterior a la maniobra de reexpansión pulmonar, reflejando un óptimo nivel de PEEP, el cual no afectó a la circulación capilar pulmonar (22, 23).

Los efectos del colapso alveolar trans y postoperatorio sobre variables diferentes a la oxigenación, dolor postoperatorio, recuperación anestésica, no han tenido relevancia clínica, principalmente debido a que los estudios hasta el momento reportados han sido en pacientes sin patología pulmonar Es de suponerse que el colapso alveolar transoperatorio es más acentuado en pacientes que sufren de insuficiencia respiratoria aguda por lo que las repercusiones tanto en oxigenación como en otras variables clínicas también estarán más acentuadas (19, 22,23) Estudios subsecuentes deberán realizarse para corroborar esta observación

Nosotros concluimos que las alteraciones en el intercambio de gases por efecto de la decanulación de pacientes sanos sometidos a anestesia general es atenuada mediante la aplicación de una maniobra de reexpansión pulmonar durante el transoperatorio,

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a los médicos adscritos a los servicios de Anestesiología, Urología, y Transplante Renal, así como al personal de laboratorio de la Unidad de Cuidados Intensivos y a la QFB Mercedes Mujica por su apreciable apoyo para la realización de este trabajo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESTA TESIS NO SALI
DE LA BIBLIOTECA 29

BIBLIOGRAFÍA

- 1 - Tusman G , Bohm S H , Vazquez de Anda G F , do Campo J L , Lachman B Alveolar recruitment strategy improves arterial oxygenation during general anaesthesia British Journal Anaesthesia 1999, 82 (1) 8-13
- 2 - Rothen H U , Sporre B , Engberg G , Wegnius G , Reber A , Hedenstierna G Atelectasias and pulmonary shunting during induction of general anaesthesia- can they be avoided ? Acta Anaesthesiologica Scandinava 1996, 40 524-529
- 3 - Rothen H U , Sporre B , Engber G , Wegnius G , Hedenstierna G Reexpansion of atelectasis during general anaesthesia may have a prolonged effect Acta Anaesthesiologica Scandinava 1995, 39 118-125
- 4 - Reber, A , Engberg, G , Sporre B , Kviele, L , Rothen, H U , Wegenius, G , Nylund, U , Hedenstierna, G Volumetric analysis of aeration in the lungs during general anaesthesia British Journal Anaesthesia 1996, 76 760-766
- 5.- Lindberg P , Gunnarson L , Tockics L , Secher S., Lundquist H , Brismar B , Hedenstierna G Atelectasis and lung function in the postoperative period Acta Anaesthesiologica Scandinava 1992, 36 . 5546-553 .
- 6 - Klingsted C , Hedenstierna G , Baehrendtz S., Lundqvist H , Strandberg A , Tockics L , Brismar B Ventilation-Perfusion relationships and atelectasis formation in the supine and lateral positions during conventional mechanical and differential ventilation Acta Anaesthesiologica Scandinava 1990; 34 421-429 .
- 7 - Miller Anesthesia, Fourth edition 2000 Cap 17 Respiratory Physiology and Respiratory Function during anesthesia
- 8.- Gunnarson L , Tockics L., Gustavsson H , Hedenstierna G Influence of age on atelectasis formation and gas exchange impairment during general anaesthesia British Journal Anaesthesia 1991; 66. 423-432 ,
- 9.- Nunn J.F , Williams J.P , Jones J.G. Detection and reversal of pulmonary absorption collapse British Journal Anaesthesia 1978, 50 91-100 .
- 10.- Rothen H U , Sporre B., Engberg G , Wegenius G , Hedenstierna G Reexpansion of atelectasis during general anaesthesia a computed tomography study British Journal of Anaesthesia 1993; 71 788-795 .
- 11 - Tockics L , Hedenstierna G., Strandberg A , Brismar B ,Lundquist H Lung collapse and gas exchange during general anesthesia Effects of spontaneous breathing, muscle paralysis, and positive end expiratory pressure Anesthesiology 1987, 66 157-167

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 12 - Chatte G , Sab J M , Dubois J M Prone position in mechanically ventilated patients with severe acute respiratory failure Am Journal Respiratory Critical Care Med 1997, 155 473-478
- 13.- Hurtado A , Frey W W Studies of total pulmonary capacity and its subdivisions III Changes with body posture J Clin Invest 1993 12 825-833,
- 14 - Douglas W W , Rehder K, Frokje M B Improved oxygenation in patients with acute respiratory failure The Prone position Am Rev Resp Disease 1977, 115 559-566
- 15.- Gattinoni L , Mascheroni D , Torresin A Morphological response to positive end expiratory pressure in acute respiratory failure . Computarized tomography study . Intensive Care Med 1986, 12 137-142
- 16 - Gattinoni L , Pelosi P, Vitale G , Body position changes redistribute lung computed tomographic density in patients with acute respiratory failure 1991, 74. 15-23 .
- 17.- Gattinoni L., Pesenti A, Avalli L. Pressure volume curve of total respiratory system in acute respiratory failure . Computed tomographic scan study Am Rev Respir Dis 1987, 136 730-736.
- 18 - Richard K. Albert. Prone Ventilation CHEST 2000 511-517
- 19.- Vazquez de Anda G.F., Hartog A, Verbrugge S J., Gommers D , Lachmann B Treatment and prevention of acute respiratory failure Physiological Basis Archives of Medical Research 2001, 32. 91-101 .
- 20.- Vazquez de Anda G F , Diederick G, Serge J C , Jaegere A , Lachmann B Mechanical Ventilation with high positive end expiratory pressure and small driving pressure amplitude is as effective as high frequency oscillatory Ventilation to preserve the function of exogenous surfactant in lung -laved rats Critical Care Medician 2000; 28 · 2921-2925
- 21 - Rothen H U , Sporre B, Enberg G., Wegenius G , Hedenstierna G Airway closure, atelectasis and gas exchange during general anaesthesia British Journal Anaesthesia 1998, 81 681-686.
- 22 - Lachmann B, Danzmann E, Haendly B, Jonson B. Ventilator settings and gas exchange in respiratory distress syndrome In Prakash O (ed) Applied physiology in clinical respiratory care Nijhoff, The Hague, 1982 141-76.
- 23.- Lachmann B. Open up the lung and keep the lung open. Intensive Care Med 1992, 118 319-21

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI
DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGIA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

México D F a de del 2001

Por medio de la presente acepto participar en el proyecto de investigación titulado .

**LA TÉCNICA DE REEXPANSIÓN PULMONAR EN PACIENTES SOMETIDOS A
CIRUGÍA CON ANESTESIA GENERAL ATENÚA LAS ALTERACIONES EN EL
INTERCAMBIO DE GASES DEBIDAS AL EFECTO DE LA DECANULACIÓN**

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre el objetivo del proyecto así como los beneficios derivados de mi participación, en la investigación médica. El investigador principal me informa también de los medios alternativos para el manejo de mi procedimiento anestésico si fuera necesario .

Entiendo que conservo el derecho de *no aceptar ser incluido en cualquier momento* en dicho proyecto y cuando lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo del instituto

Nombre, Filiación y Firma

TESTIGO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS : LA TÉCNICA DE REEXPANSIÓN
PULMONAR EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA CON ANESTESIA
GENERAL ATENÚA LAS ALTERACIONES EN EL INTERCAMBIO DE GASES
DEBIDAS AL EFECTO DE LA DECANULACIÓN**

	BASAL	15'	30'	15'E	30'E	120'E
EDAD						
SEXO						
PESO						
TALLA						
PAM						
Fc						
SPO ₂						
ETCO ₂						
S O.T						
Vc						
Fr						
I.E						
P.Meseta						
P.Pico						
PEEP						
FIO ₂ %						
FLUJO						
PH						
PaO ₂						
PaCO ₂						
HCO ₃						
KIRBY						
E.A D.						
ALDRETE						
TIM (F)						
ANALGESICO						
ANESTESICO LOCAL						

FECHA

Paciente No

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**