



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

EFFECTO DE LA CIRUGIA DEL TORAX Y DE LA  
PATOLOGIA TORACICA COEXISTENTE SOBRE LA  
FUNCION RESPIRATORIA EN NIÑOS MEXICANOS

**TRABAJO DE INVESTIGACION**

QUE PRESENTA  
DRA. XENIA JACKELINE RODRIGUEZ MANDUJANO  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN  
NEUMOLOGIA PEDIATRICA



MEXICO, D. F.

2004



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.

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION  
SECRETARIA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

EFFECTO DE LA CIRUGIA DEL TORAX Y DE LA PATOLOGIA TORACICA COEXISTENTE  
SOBRE LA FUNCION RESPIRATORIA EN NIÑOS MEXICANOS

TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA  
DRA. XENIA JACKELINE RODRIGUEZ MANDUJANO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
NEUMOLOGIA PEDIATRICA

México, D.F.

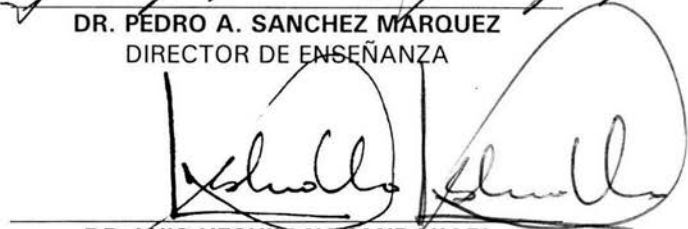
Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: Rodriguez Mandujano  
Xenia Jackeline  
FECHA: 8-01-09  
FIRMA: [Signature]

2000

EFFECTO DE LA CIRUGIA DEL TORAX Y DE LA PATOLOGIA TORACICA COEXISTENTE  
SOBRE LA FUNCION RESPIRATORIA EN NIÑOS MEXICANOS



**DR. PEDRO A. SANCHEZ MARQUEZ**  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



**DR. LUIS HESHIRI NAKANDAKARI**  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE PRE Y POSGRADO



**DR. LORENZO PÉREZ FERNÁNDEZ**  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y  
TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.



**DR. PEDRO GUTIERREZ CASTRELLON**  
ASESOR EN METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION



## EFFECTO DE LA CIRUGIA DEL TORAX Y DE LA PATOLOGIA TORACICA COEXISTENTE SOBRE LA FUNCION RESPIRATORIA EN NIÑOS MEXICANOS

Dr. Lorenzo Felipe Pérez Fernández, Dra. Xenia Rodríguez Mandujano\*  
Dra. Laura Camacho Reyes\*\*, Dra. Estrella Avila Ramírez\*\*\*, Dr. Pedro Gutiérrez Castellón\*\*\*\*Dr. Armando Echavarría Almanza\*\*\*\*\*

\*Departamento de Neumología y Cirugía de Tórax, Instituto Nacional de Pediatría .

\*\*Médico Adscrito del Departamento de Cardiología

\*\*\*Jefe del Servicio de Medicina Nuclear

\*\*\*\*Jefe del Depto de Metodología de la Investigación

\*\*\*\*\*Médico Adscrito del Servicio de Radiología e Imagen

**Palabras clave:** Toracotomía, lobectomía, neumonectomía, pruebas de función respiratoria.

### RESUMEN

**Justificación:** Desde hace tiempo se considera que la toracotomía y la neumonectomía son bien toleradas por el paciente pediátrico. No existen datos en México que evalúen la influencia de la toracotomía realizada para el tratamiento de patologías pulmonar, pleural y/o mediastinal sobre la función respiratoria en niños Mexicanos.

**Objetivos:** 1) Evaluar el impacto de la toracotomía y la patología indicativa de la misma sobre la función respiratoria en niños Mexicanos, 2) Valorar el impacto agregado de la patología pulmonar o cardíaca coexistente.

**Diseño:** Observacional, comparativo, retrospectivo y transversal.

**Ubicación:** Instituto Nacional de Pediatría. Departamento de Neumología y Cirugía de Tórax.

**Material y Método:** Se incluyeron 33 pacientes intervenidos quirúrgicamente entre Enero de 1990 y Junio de 1998 ,que acudieron a la consulta externa de Neumología y Cirugía de Tórax. Se evaluaron retrospectivamente los expedientes clínicos y radiológicos . Se clasificaron los pacientes en 9 grupos: Grupo 1: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía con resección pleural (parietal y visceral), Grupo 2: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía y lobectomía, Grupo 3: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía y neumonectomía, Grupo 4: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía para corrección quirúrgica de patología diafragmática, Grupo 5: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía para corrección quirúrgica de patología mediastinal, Grupo 6: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía con resección pleural y biopsia pulmonar, Grupo 7: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía con resección pleural y lobectomía, Grupo 8: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía y biopsia pulmonar, Grupo 9: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía , corrección quirúrgica de patología mediastinal y lobectomía. Se efectuó búsqueda en los expedientes de los datos generales del paciente, actividad física, oximetría de pulso, radiografía de tórax, electrocardiograma (EKG), ecocardiograma, gamagrama pulmonar perfusorio y pruebas

de función respiratoria (PFR), para esta última se empleó el predicho corregido para cada paciente de acuerdo al pulmón remanente según el procedimiento quirúrgico realizado.

**Resultados:**

De los 130 niños a quienes se les realizó toracotomía, sólo 33 fueron incluidos en el estudio ya que 22 de ellos eran menores de 5 años, 75 no contaron en el expediente con las variables de interés. Las indicaciones para la realización de la toracotomía fueron: Grupo 1: 4 pacientes (12.1%), grupo 2: 9 pacientes (27.3%), grupo 3: 6 pacientes (18.2%), grupo 4: 2 pacientes (6.1%), grupo 5: 5 pacientes (15.2%), grupo 6: 1 paciente (3.0%), grupo 7: 3 pacientes (9.1%), grupo 8: 2 pacientes (6.1%) y grupo 9: 1 paciente (3.0%). La edad promedio a la que se realizó la toracotomía fue de 121 meses ( $DS \pm 43.7$ ), el tiempo de evolución promedio entre la cirugía y la evaluación fue entre 1-48 meses (45.5%) y la edad promedio a la que se realizó la toracotomía fue de 60.3 meses ( $DS \pm 53.36$ ). Sólo 3 pacientes (9.1%) tenían patología pulmonar ipsilateral asociada y 2 pacientes (6.06%) tenían patología diafragmática. Un total de 29 pacientes (87.87%) se encontraban asintomáticos, 20 pacientes (60.6%) practicaban deporte intenso. El ecocardiograma y el EKG fue normal en todos los pacientes a excepción de un solo paciente neumonectomizado quien presentó hipertrofia del ventrículo derecho pero sin repercusión clínica. El hallazgo radiológico más sobresaliente en el pulmón intervenido quirúrgicamente fue disminución del volumen pulmonar y en el pulmón contralateral la sobredistensión pulmonar compensatoria.

El gammagrama pulmonar perfusorio mostró alteraciones en 17 pacientes (51.51%) en el pulmón afectado, y sólo en 2 pacientes (6.06%) en el pulmón contralateral. En las PFR en 6 pacientes (18.18%) el predicho corregido fue similar al valor predicho, en 25 pacientes (75.5%) el predicho corregido superó el valor esperado lo que traduce que existe un crecimiento compensatorio del pulmón remanente, y sólo 2 pacientes presentaron alteración.

**Conclusiones:**

Podemos decir que en nuestro estudio el tipo de cirugía pulmonar tuvo poca influencia en los valores de las PFR ya que al calcular el predicho corregido y el esperado para el volumen pulmonar remanente este lo superó notablemente lo que determina el crecimiento compensatorio del pulmón remanente, y en aquellos pacientes en los cuales resultaron alteradas estaban relacionadas con patologías pulmonares asociadas. En cuanto a los hallazgos radiológicos fueron los esperados según la literatura revisada como la sobredistensión pulmonar contralateral y la disminución del volumen pulmonar en el lado afectado; y el gammagrama pulmonar mostró discretas alteraciones de perfusión lo que sugiere un parénquima displásico en el área vascular de la zona de resección. Ningún paciente tuvo repercusión clínica a nivel cardíaco.

## **INTRODUCCION:**

Las enfermedades del tórax y del mediastino tributarias del tratamiento quirúrgico conforman una amplia gama de alteraciones, congénitas o adquiridas de órganos diafragmáticos, mediastinales, de la pleura parietal, visceral y del pulmón propiamente dicho. Los resultados de la cirugía pleuropulmonar son cada vez más halagadores con un menor índice de morbimortalidad.

La patología respiratoria es una de las primeras causas de atención médica tanto a nivel nacional como en nuestra institución. El progreso de la neumología con mejores tratamientos, mejores indicaciones y técnicas quirúrgicas; así como unidades de cuidados intensivos postoperatorios, han permitido éste progreso.

Algunos de estos problemas llegan a requerir dentro de su evolución manejo quirúrgico, siendo éste un evento relevante tanto para la vida del niño como para su desarrollo funcional a futuro.

Las técnicas quirúrgicas comprenden en orden de menor a mayor invasión el drenaje simple de la cavidad pleural, la toracotomía para resección de la pleura parietal y decorticación pulmonar, la toracotomía para corrección quirúrgica de eventración o parálisis diafragmática, defectos herniarios del diafragma o patología mediastinal congénita o secundaria a trauma e infección y la resección pulmonar parcial o total en un solo pulmón.

Los problemas quirúrgicos torácicos y su corrección se encuentran íntimamente relacionados con la función respiratoria; por lo tanto uno de los aspectos más relevantes es la repercusión en la función respiratoria postquirúrgica en esta población.

Una mejor apreciación de los trastornos observados durante la toracotomía y después de ella puede obtenerse sólo si se conserva en mente la idea de la contribución del gasto cardíaco al mantenimiento de la oxigenación y la eliminación del anhídrido carbónico. Una disminución de la oxigenación intra o postoperatoria generalmente se debe a un patrón inapropiado de ventilación con insuficiencia de la extensión apropiada de los alveolos colapsados. Pueden ser factores responsables la toracotomía, la ventilación artificial y la compresión mecánica del pulmón.

Los trastornos intra y postoperatorios del equilibrio ácido básico se encuentran asociados a menudo con una eliminación alterada del anhídrido carbónico, circulación inadecuada o desequilibrio electrolítico. La intervención torácica intensifica el problema, en particular durante el postoperatorio (16).

La decorticación pulmonar tiene como objetivo evitar las consecuencias de la atrofia torácica severa con la repercusión en el parénquima pulmonar y la eliminación de la cavidad residual empiemática favoreciendo de esta manera la función pulmonar (18).

El resultado permanente de lobectomía o neumonectomía puede ser una simple distensión del tejido pulmonar remanente por la dilatación del alveolo y la unidad respiratoria, o una regeneración verdadera por medio de un nuevo crecimiento del alveolo normal y la unidad respiratoria, marcado por la presencia de brotes tubulares indicativos de crecimiento normal. La regeneración ocurre en el joven, la dilatación en quienes el crecimiento pulmonar ha cesado. Fisiológicamente la dilatación del pulmón podría ser una desventaja en la cual el aire no pudiera estar bien distribuido y pudiera de ésta manera tener un radio menor de la superficie para el volumen de aire. Esto podría estar compensado por el incremento de la red vascular, para llevar por todo el tejido pulmonar



remanente la sangre del lado derecho del corazón. La condición dilatada del pulmón puede ser considerado como temporal, no como una recuperación de la operación por la regeneración del tejido pulmonar (4,8).

La valoración funcional respiratoria en niños tratados con neumonectomía ha sido informada por diversos autores (1, 2, 3, 4, 5, 6,7, 9, 11, 12, 14 y 17).

Samuel T y Giammona MD encuentran que los volúmenes pulmonares son mayores en relación al predicho para un solo pulmón, lo que se refleja en sobredistensión y herniación pulmonar hacia el lado contralateral evidenciado por la radiografía de tórax (7).

Nakajima y colaboradores en un estudio realizado en el Hospital Nacional de Niños de Tokio, Japón en 27 pacientes sometidos a lobectomía por enfermedad quística pulmonar reportaron que posterior a la cirugía se encuentra una disminución en la Capacidad Vital Forzada (FVC) la cual se recupera a valores normales dos años después del evento quirúrgico, permaneciendo dentro de valores normales en el seguimiento (13)

Por otra parte Werner y colaboradores en un estudio realizado en el hospital de niños de Vancouver analizaron 14 pacientes entre 3 y 20 años de edad que habían sido sometidos a resección pulmonar parcial entre las edades de una semana a 30 meses. Refieren que la resección parcial pulmonar a edad temprana es bien tolerada, concluyendo que en un paciente sometido a resección pulmonar hay una buena recuperación funcional con discretas alteraciones de ventilación-perfusión que sugieren un parénquima displásico en el área vascular de la zona de resección (10).

Dentro de la literatura nacional los doctores Gardida Chavarría, Argüero Sánchez, Domínguez Violante y Pérez Neria en un estudio realizado en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI estudiaron 12 pacientes sometidos a neumonectomía con una edad promedio de 4 años 7 meses estudiando al paciente a nivel funcional respiratorio, concluyendo que el procedimiento quirúrgico no ofrece mayores riesgos al paciente, y que el pulmón remanente le permite realizar una vida normal (6). Finalmente en 1986, los doctores Paz Medina, Pérez Fernández y Pérez Neria informan la experiencia de 27 niños neumonectomizados con una edad promedio de 4.7 años con un rango de 55 días a 12 años siendo la serie más numerosa a nivel nacional, estableciéndose que la neumonectomía es un procedimiento bien tolerado por el niño encontrándose alteración de las pruebas de función respiratoria en todos los casos, y que se consideran secundarias a distorsión en la arquitectura traqueobronquial y en la limitada motilidad de la caja torácica consecutiva al proceso cicatrizal (14).

Se ha documentado el crecimiento compensatorio del pulmón remanente con la cual la función respiratoria en niños tratados con neumonectomía es prácticamente normal (3, 4, 5, 9, 12 y 14). En un estudio reciente practicado en niños mexicanos tratados con neumonectomía se encuentran pruebas funcionales respiratorias con valores elevados en comparación con el predicho corregido para cada paciente considerando que en condiciones normales el pulmón derecho representa el 52.5% de la función pulmonar y el pulmón izquierdo el 47.5% restante (1). Estos resultados sugieren que los pacientes que son sometidos a resección pulmonar durante la infancia presentan un crecimiento del pulmón remanente con concomitante función pulmonar compensatoria, y es por eso que a pesar de tener resultados de Pruebas de Función Respiratoria (PFR) bajos o que muestren un patrón obstructivo y/o restrictivo de moderado a severo en muchos de los casos, estos pacientes clínicamente no presentan sintomatología y pueden desarrollar una vida dentro de límites normales (1, 11 y 15).

## **MATERIAL Y METODOS:**

Población Objetivo: Se incluyeron en el estudio todos los pacientes referidos al Instituto Nacional de Pediatría con patología quirúrgica pleural o mediastinal y a quienes se les efectuó toracotomía entre el 1ero de Enero de 1990 y el 31 de Junio de 1998.

### Criterios de inclusión:

- Edad mayor de 5 años
- Cualquier género
- Realización de cirugía de tórax

### Criterios de Exclusión:

- No contar en el expediente con las variables de interés en el estudio.

### Material y Métodos:

El total de pacientes a quienes se les realizó toracotomía en el Instituto Nacional de Pediatría entre el 1ero de Enero de 1990 y el 31 de Junio de 1998 fue de 130 de los cuales solo 33 pacientes fueron incluidos en el estudio, ya que 22 de ellos eran menores de 5 años y 75 no contaban con las variables de interés en el expediente.

Se analizaron los expedientes clínicos y se tabularon las variables clínicas pediátricas sexo, edad, edad a la que se realizó la toracotomía, tiempo de evolución desde su realización hasta la evaluación actual, edad actual, lado de la toracotomía, indicación de la toracotomía, tipo de procedimiento quirúrgico practicado y patologías intratorácicas asociadas, signos y síntomas del aparato respiratorio (tos, fatiga con esfuerzo leve, fatiga con ejercicio moderado o severo y cianosis), actividad física (si practica deportes intensos, moderados o leves), peso, talla, oximetría de pulso, radiografía de tórax, electrocardiograma, ecocardiograma, gamagrama pulmonar perfusorio y pruebas de función respiratoria.

### Descripción del Método:

Una vez captados todos los pacientes y medidas cada una de las variables previamente referidas, se clasificaron los pacientes en 9 grupos:

Grupo 1: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía con resección pleural (parietal y/o visceral).

Grupo 2: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía y lobectomía.

Grupo 3: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía y neumonectomía.

Grupo 4: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía para corrección quirúrgica de patología diafragmática.

Grupo 5: Pacientes a quienes se les realizó toractomía para corrección quirúrgica de patología mediastinal.

Grupo 6: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía con resección pleural y biopsia pulmonar.

Grupo 7: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía con resección pleural y lobectomía.

Grupo 8: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía y biopsia pulmonar.

Grupo 9: Pacientes a quienes se les realizó toracotomía, corrección quirúrgica de patología mediastinal y lobectomía.

Posteriormente se subanalizaron los 9 grupos de acuerdo a la coexistencia de patología asociada en el pulmón remanente ipsilateral o contralateral, en ambos pulmones, mediastino y diafragma, así como también los resultados radiológicos del pulmón intervenido quirúrgicamente como del pulmón contralateral que fueron interpretados por médico adscrito del servicio de radiología e imagen, la valoración hemodinámica realizada por médico adscrito del departamento de cardiología a través de electrocardiografía y ecocardiografía doppler, y el gamagrama pulmonar perfusorio por médico del servicio de Medicina Nuclear.

Finalmente los datos obtenidos en relación a las pruebas de función respiratoria fueron comparados con los reportados como normales por Pérez Neria y Polgar en niños Mexicanos normales. Se calculó el predicho corregido esperado para cada paciente tomando en cuenta el porcentaje de pulmón remanente mediante la siguiente fórmula:

Predicho corregido =  $\frac{\text{Predicho para sujeto sano} \times \% \text{ de pulmón remanente}}{100}$

100

#### Definiciones operacionales:

Para efectos operativos en este proyecto vamos a entender por Toracotomía al abordaje transparietal de la cavidad pleural a través de una incisión en la piel de 10 cm o más de longitud, con sección de los planos musculares, parietales e intercostales y de la pleura parietal para exponer los órganos pulmonares y mediastinales.

#### **ANALISIS ESTADISTICO:**

Se captaron las variables en el formato de recolección de datos diseñado para los fines del estudio (Ver anexo 1). La información se procesó a través de una base de datos estructurada en el programa Excell para Windows. La información colectada se analizó desde el punto de vista estadístico a través de computadora personal Pentium II, disco duro de 7 gigabytes, 32 Kb en RAM y a través del programa estadístico SPSS versión 8.0 para Windows. Se efectuó calculo de promedio + desviación estándar para variables numéricas con distribución Gaussiana y mediante medianas (min-max), porcentajes y/o proporciones para variables numéricas sesgadas y categóricas. Se compararon los valores obtenidos en cada grupo de clasificación mediante ANOVA o en su defecto mediante Kruskal Wallis.

Se efectuó análisis de regresión lineal teniendo como variable dependiente los valores de las pruebas de función respiratoria y como variables independientes la patología causante de la toracotomía, la edad del paciente a la que se efectuó la toracotomía, la coexistencia de patología pulmonar asociada y el tiempo transcurrido entre la cirugía y la evaluación actual, considerando un nivel de significancia < 0.05.

## RESULTADOS

De los 33 pacientes estudiados, 13 (39.4%) fueron del sexo femenino y 20 (60.6%) del sexo masculino (Tabla 1). En 27 (81.8%) pacientes sólo se realizó 1 procedimiento quirúrgico y en los 6 (18.2%) restantes se realizaron 2 (Tabla 4).

Las indicaciones para la realización de toracotomía fueron: resección pleural (Grupo 1) en 4 pacientes (12.1%), lobectomía (Grupo 2) en 9 pacientes (27.3%), neumonectomía (Grupo 3) en 6 pacientes (18.2%), corrección quirúrgica para patología diafragmática (Grupo 4) en 2 pacientes (6.1%), corrección quirúrgica para patología mediastinal (Grupo 5) en 5 pacientes (15.2%), resección pleural y biopsia pulmonar (Grupo 6) en 1 paciente (3.0%), resección pleural y lobectomía (Grupo 7) en 3 pacientes (9.1%), biopsia pulmonar (Grupo 8) en 2 pacientes (6.1%), y corrección quirúrgica de patología mediastinal y lobectomía (Grupo 9) en 1 paciente (3.0%) (Tabla 3, Figura 1).

Las patologías por las cuales se realizaron los diferentes procedimientos quirúrgicos fueron:

- Resección pleural: 4 por enfermedad pleuropulmonar complicada.
- Lobectomía: 1 por duplicación bronquial del lóbulo superior derecho + tuberculosis pulmonar, 2 por estenosis bronquial + bronquiectasias, 1 por secuestro pulmonar + malformación adenomatoidea quística (MAQ), por destrucción pulmonar secundaria a proceso infeccioso y 1 por fibrosis pulmonar crónica.
- Neumonectomía: 1 por fibrotórax, 1 por Sd. De Cimitarra, 3 por Sd. De Supuración broncopulmonar + destrucción pulmonar por cuerpo extraño y 1 por Sd. Venoclusivo pulmonar.
- Corrección diafragmática: 1 por hernia de Bochdaleck y 1 por eventración diafragmática.
- Corrección de Mediastino: 1 por resección de quiste gastroentérico de mediastino posterior, 2 por resección de quiste broncogénico y 2 por corrección de fístula traqueoesofágica.
- Resección pleural y biopsia pulmonar: 1 por neumonía lipóidica y paquipleuritis.
- Resección pleural y lobectomía: 2 por absceso pulmonar + paquipleuritis y 1 por duplicación bronquial + paquipleuritis.
- Biopsia pulmonar: 1 por hiperplasia del timo y 1 por neumonitis intersticial.
- Corrección de mediastino y lobectomía: 1 por secuestro pulmonar, malformación adenomatoidea quística (MAQ) y resección de quiste broncogénico.

El lado de la toracotomía en 22 pacientes (66.7%) fue del lado derecho y en 11 pacientes (33.3%) fue del lado izquierdo (Tabla 5).

La edad promedio a la que se realizó la toracotomía fue de 121.03 meses y mediana de 111.00 meses (DS  $\pm$  43.74). El tiempo de evolución entre la cirugía y la evaluación fue de 1-48 meses en 15 pacientes (45.5%) seguido por 49-96 meses en 11 pacientes (33.3%), siendo la edad promedio a la cual se realizó la toracotomía de 60.33 meses y mediana de 48.00 meses (DS  $\pm$  9.28) (Tabla 2).

Encontramos que de los 33 pacientes solamente 3 de ellos (9.1%) tenían patología pulmonar ipsilateral asociada (eventración diafragmática, Sd. De la Cimitarra y doble arco aórtico) y 2 paciente patología diafragmática (eventración diafragmática) (Tabla 8).

En 3 pacientes (9.09%) se encontraron malformaciones congénitas a otros órganos como: Sd. De Prune Belly y riñón poliúístico, atresia esofágica tipo III y una malformación anorrectal intermedia.

### **EXAMEN CLINICO Y ACTIVIDAD FISICA:**

Al momento de la revisión del expediente un total de 28 pacientes (84.84%) se encontraban asintomáticos, un paciente del grupo 2 (3.03%) presentaba tos, un paciente del grupo 2, 4 y 5 (9.09%) presentaron fatiga con esfuerzo leve y sólo un paciente del grupo 2 (3.03%) presentó fatiga con ejercicio moderado a severo. Ningún paciente refirió cianosis (Tabla 9).

En cuanto a la actividad física realizada un total de 20 pacientes (60.6%) de los diferentes grupos practicaban deporte intenso (natación, foot-ball), 10 pacientes (30.3%) practicaban deporte moderado (bicicleta, trotar) y sólo 3 pacientes (9.09%) practicaban deporte leve (participaron del recreo) 2 de ellos pertenecientes al grupo 2 (lobectomía) que contaban con el antecedente de plicatura diafragmática, Tuberculosis pulmonar y duplicación bronquial del lóbulo superior derecho, el otro paciente con Sd. de Prune Belly (deficiencia de la musculatura abdominal, anomalía urinaria y tracto genital) y riñón poliúístico, y un paciente con resección de quiste gastroentérico perteneciente al grupo 5 (Tabla 10).

El peso promedio máximo en el grupo 2 del procedimiento quirúrgico practicado de 9 pacientes fue de 36.45 Kg (DS  $\pm$  16.97) y el peso mínimo en el grupo 3 de 6 pacientes fue de 40.95 Kg (DS  $\pm$  15.45,  $p = 0.2501$ ) (Tabla 11).

La talla promedio máxima en el grupo 3 en 6 pacientes fue de 148.08 cm (DS  $\pm$  20.66) y la talla promedio mínima de 115.00 cm en un paciente del grupo 9 (DS  $\pm$  0.0,  $p = 0.0897$ ) (Tabla 12).

La oximetría de pulso fue mayor de 93% en todos los grupos ( $p = 0.5383$ )(Tabla 13).

### **EXAMENES DE GABINETE:**

El electrocardiograma fue normal en todos los pacientes, excepto en un paciente del grupo 3 (neumonectomía) quien presentó hipertrofia del ventrículo derecho pero sin repercusión clínica (Tabla 15, 16 y 17).

La presión arterial pulmonar (PAP) dentro de límites normales en todos los grupos, siendo la PAP mínima de 13.00 mmHg en un paciente y la PAP máxima de 29.50 mmHg (DS  $\pm$  13.43,  $p = 0.3788$ ) (Tabla 14).

En el control radiológico del pulmón intervenido quirúrgicamente sólo en 5 pacientes (15.15%) de los grupos 1,4,5 y 8 la radiografía fue normal. La alteración radiológica más sobresaliente fue la disminución de volumen pulmonar en 12 pacientes (36.36%) 5 pacientes del grupo 2, 4 del grupo 3, 1 del grupo 6 y 1 del grupo 7 ( $p = 0.17430$ ), seguido por abombamiento discreto del cono de la pulmonar en 11 pacientes (33.33%) 2 pacientes de los grupos 1,2 y 5 y un paciente de los grupos 4,6,7,8 y 9 ( $p = 0.37715$ ). No se evidenció cardiomegalia en ningún paciente (Tabla 6).

En cuanto a los hallazgos radiológicos del pulmón contralateral 9 pacientes (27.27%) tuvieron la radiografía normal ( $p = 0.17693$ ). El hallazgo más sobresaliente fue la sobredistensión pulmonar en 20 pacientes (60.60%) 3 pacientes en el grupo 1, 6 pacientes en los grupos 2 y 3, 2 pacientes en el grupo 5 y 1 paciente en los grupos 4, 6

y 7 ( $p = 0.17149$ ). En 4 pacientes (12.12%) se detectó deformidad de la columna vertebral (escoliosis) (Tabla 7).

El gamagrama perfusorio del pulmón intervenido quirúrgicamente fue normal en 11 pacientes (33.33%), seguido por hipoperfusión heterogénea total en 8 pacientes (24.24%) y en 5 pacientes (15.15%) el pulmón estaba excluido por la cirugía (neumonectomía) (Tabla 19). El gamagrama perfusorio del pulmón contralateral en 29 pacientes (87.87%) fue normal (Tabla 20).

#### **PRUEBAS DE FUNCION RESPIRATORIA:**

El test de función pulmonar se realizó mediante espirometría en reposo, calculando para cada paciente el predicho corregido para cada uno de los parámetros evaluados, tomando como parámetro de referencia para FVC y PEF las tablas de niños Mexicanos del Dr. Pérez Neria y para FEV1, FEF25-75 y FEV1/FVC las tablas en niños de Polgar.

De los 33 pacientes 6 (18.18%) presentaron valores del predicho corregido similares al valor predicho, 4 pacientes del grupo 1 y 2 pacientes del grupo 8, en 2 pacientes (6.06%) las pruebas de función pulmonar estaban alteradas, uno de ellos con un patrón mixto moderado (obstructivo y restrictivo) quien cursó con atresia esofágica tipo III corregida y fistula traqueoesofágica y el otro paciente con un patrón obstructivo leve de vía aérea periférica quien fue intervenido quirúrgicamente por una hernia de Bochdaleck pero que además contaba con el antecedente de asma intermitente. Los 25 pacientes restantes (75.75%) tuvieron valores del predicho corregido para las diferentes funciones pulmonares muy por arriba del valor predicho lo cual traduce que el pulmón remanente ha logrado reemplazar la función pulmonar del lado reseado (en aquellos pacientes que se realizó resección parcial o total del pulmón) (Tabla 18). Esto se puede explicar porque existe una mayor eficiencia de la mecánica respiratoria ya que la cirugía elimina las lesiones que interfieren en el intercambio gaseoso desapareciendo de ésta manera los cortocircuitos anatómicos a nivel de la lesión, y en parte también porque los niños tienen una mayor elasticidad de los órganos torácicos y la posibilidad de hiperplasia e hipertrofia pulmonar funcional es más factible.

## **DISCUSION:**

En base a los resultados obtenidos podemos concluir que la práctica de la toracotomía para la realización de las diferentes intervenciones pulmonares quirúrgicas tuvo poca repercusión desde el punto de vista funcional a nivel cardiopulmonar ya que en su mayoría cursaron asintomáticos y sin limitación de sus actividades diarias. Al mismo tiempo se logró demostrar que posterior a la realización de los diversos procedimientos quirúrgicos, en especial en los que se realizó resección parcial o total del pulmón, el pulmón remanente fue capaz de reemplazar la función pulmonar y los hallazgos radiológicos más sobresalientes en estos pacientes fueron la disminución del volumen pulmonar en el lado afectado y la sobredistensión pulmonar en el lado contralateral a la lesión lo cual concuerda con lo descrito en la literatura.

Heinrich menciona que posterior a una resección pulmonar en la niñez, los pacientes generalmente tienen una buena tolerancia al ejercicio y que los volúmenes pulmonares están mas altos que el predicho, tomando en cuenta el volumen pulmonar resecado, lo cual logró demostrarse en el presente trabajo.

Nakajima y colaboradores mencionan que los pacientes sometidos a lobectomía presentan una disminución de la Capacidad Vital Forzada (FVC) posterior a la cirugía la cual se recupera a valores normales dos años después del evento quirúrgico, permaneciendo dentro de valores normales en el seguimiento lo que puede explicar nuestros resultados ya que la evaluación clínica y funcional en nuestro estudio se llevó a cabo en un promedio de 60.51 meses. Esto fue reafirmado por Werner y colaboradores al referir que la resección parcial pulmonar a edad temprana es bien tolerada llegando a presentar en ocasiones discretas alteraciones de la ventilación – perfusión que sugieren un parénquima displásico en el área vascular de la zona de resección. De igual forma se ha logrado establecer dentro de la literatura nacional por diversos autores que la realización de la neumonectomía como un procedimiento más agresivo y mutilante no ofrece mayores riesgos al paciente y que el pulmón remanente es capaz de suplir la función de ambos pulmones permitiendo así al paciente realizar una vida normal siempre y cuando el pulmón remanente no presente alteraciones de importancia previamente.

Con todo esto se ha logrado reafirmar una vez más el crecimiento compensatorio del pulmón remanente con lo cual la función respiratoria en niños es prácticamente normal ya que se logra establecer una función pulmonar compensatoria, y es por eso que a pesar de tener resultados de Pruebas de Función Respiratoria bajos o que muestren un patrón obstructivo y/o restrictivo de moderado a severo en muchos de los casos, estos pacientes clínicamente no presentan sintomatología y pueden desarrollar una vida dentro de límites normales.

## Anexo 1. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Efecto de la Crugía del Tórax y de la Patología Torácica coexistente sobre la función respiratoria en niños Mexicanos

1) No. de expediente

--	--	--	--	--	--	--

2) No. de paciente

--	--	--

3) Sexo

0. Masculino

1. Femenino

--	--

4) Edad actual (meses)

--	--	--

5) Tiempo de evolución de la toracotomía (meses):

--	--	--

6) Edad a la realización de la toracotomía (meses):

--	--	--

7) Indicación de la toracotomía (0 = No, 1 = Si)

1. Resección pleural

2. Decorticación

3. Lobectomia

4. Neumonectomia

5. Plicatura diafragmática

6. Corrección del defecto diafragmático

7. Corrección de patología mediastinal

8. Biopsia pulmonar

--

--

--

--

--

--

--

--

--

8) Lado de la toracotomía:

1. Derecho

2. Izquierdo

3. Bilateral

--

9) Estudio radiográfico del pulmón afectado (0 = No, 1 = Si)

1. Normal

2. Patrón bronquítico

3. Sobredistensión

4. Patrón reticular

5. Atelectasia

6. Fibrosis

7. Disminución del volúmen pulmonar

8. Desviación traqueal

9. Cardiomegalia

10. Abombamiento del cono de expulsión de la pulmonar

11. Rectificación del cono de la pulmonar

12. Elevación diafragmática

13. Banda pleurodiafragmática

14. Escoliosis

15. Fusión de arcos costales

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--

--



10) Estudio radiográfico del pulmón contralateral (0 = No, 1 = Si)

1. Normal
2. Patrón bronquítico
3. Sobredistensión
4. Patrón reticular
5. Atelectasia
6. Fibrosis
7. Disminución del volumen pulmonar
8. Desviación traqueal
9. Cardiomegalia
10. Abombamiento del cono de expulsión de la pulmonar
11. Rectificación del cono de la pulmonar
12. Elevación diafragmática
13. Banda pleurodiafragmática
14. Escoliosis
15. Fusión de arcos costales

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

11) Patologías intratorácicas asociadas (0 = No, 1 = Si)

1. Pulmón ipsilateral
2. Pulmón contralateral
3. Ambos pulmones
4. Mediastino
5. Diafragma

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

12) Manifestaciones clínicas (0 = No, 1 = Si)

1. Asintomático
2. Tos
3. Fatiga con esfuerzo leve
4. Fatiga con ejercicio moderado o severo
5. Cianosis

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

13) Valoración actividad física:

1. Practica deporte intenso (Natación, foot-ball)
2. Practica deporte moderado (Bicicleta, trotar)
3. Practica deporte leve (Participa del recreo)

<input type="checkbox"/>
--------------------------

14) Peso (Kg).

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

15) Talla (cm).

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------

16) Oximetría de pulso (%)

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

17) Presión arterial pulmonar (mmHg).

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------



TABLA 1.- FRECUENCIA POR GENERO

Género	Fca. abs	(%)
Masculino	20	60.6
Femenino	13	39.4

TABLA 2.- TIEMPO DE EVOLUCION TRANSCURRIDO ENTRE LA CIRUGIA Y LA EVALUACION

Tiempo de evolución (meses)	Fca. abs	(%)
1 – 48	15	45.5
49 – 96	11	33.3
97 – 144	6	18.2
145 – 195	1	3.0

TABLA 3.- PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO.

PROCEDIMIENTO QUIRURGICO	Fca. abs	(%)
Resección Pleural	4	12.1
Lobectomía	9	27.3
Neumonectomía	6	18.2
Corrección Diafragmática	2	6.1
Corrección de Mediastino	5	15.2
Resección Pleural + Biopsia Pulmonar	1	3.0
Resección Pleural + Lobectomía	3	9.1
Biopsia Pulmonar	2	6.1
Corrección de Mediastino + Lobectomía	1	3.0

FIGURA 1.- PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

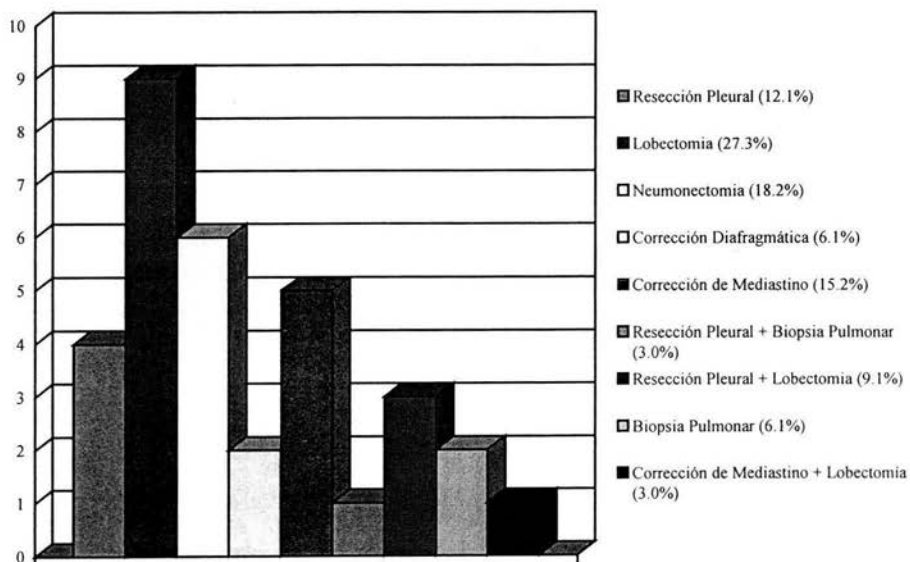


TABLA 4. - NUMERO DE PROCEDIMIENTOS QUIRURGICOS REALIZADOS POR PACIENTE

Número de procedimientos	Fca. abs.	(%)
1	27	81.8
2	6	18.2

TABLA 5.- LADO DE LA TORACOTOMIA

Lado	Fca. abs	(%)
Derecho	22	66.7
Izquierdo	11	33.3
Bilateral		

TABLA 6.- HALLAZGOS RADIOLOGICOS DEL PULMON INTERVENIDO QUIRURGICAMENTE.

Hallazgos radiológicos	Resección Pleural n=4 (%)	Lobectomía n=9 (%)	Neumonectomía n=6 (%)	Corrección diafragmática n=2 (%)	Corrección mediatino n=5 (%)	Resección Pleural + biopsia pulmonar n=1 (%)	Resección Pleural + lobectomía n=3 (%)	Biopsia pulmonar n=2 (%)	Corrección mediatino + lobectomía n=1 (%)
Radiografía normal	25			50	40			50	
Patrón bronquítico		11						50	100
Sobredistensión pulmonar	75	22			20			50	
Patrón reticular		11							
Atelectasia					20		33		
Fibrosis	50	11		50					
Disminución del volumen pulmonar	25	55	67			100	33		
Desviación traqueal		11	100		20	100			
Cardiomegalia									
Abombamiento del cono de la pulmonar	50	22		50	40	100	33	50	100
Rectificación del cono de la pulmonar	25		17						
Elevación diafragmática				50			33		
Banda pleurodiafragmática			17				33		
Escoliosis		11			40	100			
Fusión de arcos costales	50				20	100			



TABLA 8.- PATOLOGIAS ASOCIADAS

Patologias asociadas	Fca. abs	%
Ipsilateral	3	9.1
Contralateral	0	0
Diafragmática	2	6.1
Mediastinal	0	0



TABLA 9.- MANIFESTACIONES CLINICAS POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO.

Hallazgos radiológicos	Resección pleural	Lobectomía	Neumonectomía	Corrección diafragmática	Corrección mediastino	Resección Pleural + biopsia pulmonar	Resección Pleural + lobectomía	Biopsia pulmonar	Corrección mediastino + lobectomía
Asintomático	n=4 (%)	n=9 (%)	n=6 (%)	n=2 (%)	n=5 (%)	n=1 (%)	n=3 (%)	n=2 (%)	n=1 (%)
Tos	100	56	100	100	80	100	100	100	100
Fatiga con esfuerzo leve		11							
Fatiga con ejercicio moderado o severo		11		50	20				
Cianosis		11							

TABLA 10. - VALORACION DE LA ACTIVIDAD FISICA POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

Hallazgos radiológicos	Resección pleural	Lobectomía	Neumonectomía	Corrección diafragmática	Corrección mediastino	Resección Pleural + biopsia pulmonar	Resección Pleural + lobectomía	Biopsia pulmonar	Corrección mediastino + lobectomía
Deporte intenso	n=4 (%)	n=9 (%)	n=6 (%)	n=2 (%)	n=5 (%)	n=1 (%)	n=3 (%)	n=2 (%)	n=1 (%)
Deporte moderado	50	67	83	100	40	67	67	50	100
Deporte leve	50	11	17		40	100	33	50	100

TABLA 11. - PESO PROMEDIO DEL PACIENTE POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO.

Procedimiento quirúrgico	n.	Peso (kg) (X ± d.s)
Resección pleural	4	19.45 ± 4.1
Lobectomía	9	36.45 ± 16.9
Neumonectomía	6	40.95 ± 15.4
Corrección diafragmática	2	23.00 ± 9.9
Corrección mediastino	5	27.44 ± 6.0
Resección Pleural + biopsia pulmonar	1	19.00 ± 0.0
Resección Pleural + lobectomía	3	39.23 ± 18.3
Biopsia pulmonar.	2	27.95 ± 4.9
Corrección mediastino + lobectomía	1	19.00 ± 0.0

TABLA 12. - TALLA PROMEDIO DEL PACIENTE POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO.

Procedimiento quirúrgico	n.	Talla (cm) (X ± d.s)
Resección pleural	4	117.3 ± 7.4
Lobectomía	9	138.44 ± 18.4
Neumonectomía	6	148.08 ± 20.7
Corrección diafragmática	2	122.00 ± 12.7
Corrección mediastino	5	124.30 ± 5.6
Resección Pleural + biopsia pulmonar	1	122.00 ± 0.0
Resección Pleural + lobectomía	3	140.16 ± 17.0
Biopsia pulmonar.	2	122.50 ± 13.4
Corrección mediastino + lobectomía	1	115.00 ± 0.0

TABLA 13. - OXIMETRIA DE PULSO POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

Procedimiento quirúrgico	n.	Oximetría de pulso (%) (X ± d.s)
Procedimiento pleural	4	95.5 ± 1.3
Lobectomía	9	95.2 ± 1.2
Neumonectomía	6	93.7 ± 1.5
Corrección diafragmática	2	94.5 ± 0.7
Corrección mediastino	5	94.6 ± 2.2
Resección Pleural + biopsia pulmonar	1	95.0 ± 0.0
Resección. Pleural + lobectomía	3	96.0 ± 1.7
Biopsia pulmonar.	2	95.0 ± 0.0
Corrección mediastino + lobectomía	1	95.0 ± 0.0

TABLA 14. - PRESION ARTERIAL PULMONAR (PAP) POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

Procedimiento quirúrgico	n.	PAP (mmHg). (X ± d.s)
Procedimiento pleural	4	26.25 ± 9.7
Lobectomía	9	26.88 ± 7.9
Neumonectomía	6	29.00 ± 4.2
Corrección diafragmática	2	38.50 ± 17.7
Corrección mediastino	5	28.80 ± 8.7
Resección. Pleural + biopsia pulmonar	1	13.00 ± 0.0
Resección Pleural + lobectomía	3	21.33 ± 2.3
Biopsia pulmonar.	2	29.50 ± 13.4
Corrección mediastino + lobectomía	1	20.00 ± 0.0

TABLA 15. - RITMO SINUSAL ELECTROCARDIOGRAFICO POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

Procedimiento quirúrgico	Fca. abs	%
Procedimiento pleural	4	12.12
Lobectomía	9	27.27
Neumonectomía	6	18.18
Corrección diafragmática	2	6.06
Corrección mediastino	5	15.15
Resección Pleural + biopsia pulmonar	1	3.03
Resección Pleural + lobectomía	3	9.09
Biopsia pulmonar.	2	6.06
Corrección mediastino + lobectomía	1	3.03

TABLA 16. - ONDA QRS POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

Procedimiento quirúrgico	n	Onda QRS (°) (X ± d.s)
Procedimiento pleural	4	92.50 ± 23.6
Lobectomía	9	95.33 ± 12.6
Neumonectomía	6	101.66 ± 24.0
Corrección diafragmática	2	75.00 ± 21.2
Corrección mediastino	5	84.00 ± 48.2
Resección Pleural + biopsia pulmonar	1	70.00 ± 0.0
Resección Pleural + lobectomía	3	60.00 ± 30.0
Biopsia pulmonar.	2	108.50 ± 19.0
Corrección mediastino + lobectomía	1	120.00 ± 0.0

TABLA 17. - ONDA P POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

Procedimiento quirúrgico	n	Onda P (mvol) (X ± d.s)
Procedimiento pleural	4	81.75 ± 9.4
Lobectomía	9	74.44 ± 15.1
Neumonectomía	6	64.16 ± 7.2
Corrección diafragmática	2	77.00 ± 9.9
Corrección mediastino	5	76.8 ± 22.8
Resección Pleural + biopsia pulmonar	1	67.00 ± 0.0
Resección Pleural + lobectomía	3	86.66 ± 16.8
Biopsia pulmonar.	2	95.00 ± 2.8
Corrección mediastino + lobectomía	1	92.00 ± 0.0

TABLA 18. - PRUEBAS DE FUNCION RESPIRATORIA POR PROCEDIMIENTO QUIRURGICO REALIZADO

PRUEBAS DE FUNCION RESPIRATORIA	Procedimiento pleural n=4 (%)	Lobectomia n=9 (%)	Neumonectomia n=6 (%)	Corrección diafragmática n=2 (%)	Corrección mediastino n=5 (%)	Cx. Pleural + biopsia pulmonar n=1 (%)	Cx. Pleural + lobectomia n=3 (%)	Biopsia pulmonar n=2 (%)	Corrección mediastino + lobectomia n=1 (%)
FVC pred.	87.7 ± 9.4	74.44 ± 15.1	64.26 ± 7.2	77.00 ± 9.9	76.80 ± 22.8	67.00 ± 0.0	86.66 ± 16.8	95.00 ± 2.8	92.00 ± 0.0
FVC corr.	81.75 ± 9.4	100.44 ± 20.9	128.00 ± 8.3	77.00 ± 9.9	90.20 ± 35.4	89.00 ± 0.0	104.33 ± 32.7	95.00 ± 2.8	123.00 ± 0.0
FEV1 pred	89.00 ± 4.7	76.66 ± 15.6	55.83 ± 14.2	71.00 ± 2.8	80.80 ± 21.2	66.00 ± 0.0	90.66 ± 18.6	91.50 ± 0.7	93.00 ± 0.0
FEV1 corr.	89.00 ± 4.7	103.77 ± 20.5	113.83 ± 27.3	71.00 ± 2.8	80.80 ± 21.2	87.00 ± 0.0	109.66 ± 35.7	91.50 ± 0.7	125.00 ± 0.0
FEF 25 - 75 pred.	83.075 ± 15.2	75.11 ± 18.8	44.00 ± 22.4	57.00 ± 14.1	90.40 ± 27.9	61.00 ± 0.0	96.33 ± 12.7	105.50 ± 14.8	82.00 ± 10.5
FEF 25 - 75 corr.	83.77 ± 15.2	103.22 ± 27.3	86.16 ± 40.7	57.00 ± 14.1	90.40 ± 27.9	81.00 ± 0.0	115.33 ± 29.0	105.50 ± 14.8	110.00 ± 0.0
PEF pred.	85.25 ± 8.9	82.92 ± 27.9	55.00 ± 18.6	85.00 ± 5.6	89.00 ± 24.0	90.00 ± 0.0	89.00 ± 20.0	88.00 ± 16.9	82.00 ± 0.0
PEF corr.	85.25 ± 8.9	111.33 ± 43.3	109.33 ± 35.5	85.00 ± 5.6	89.20 ± 24.0	120.00 ± 0.0	105.66 ± 28.2	88.00 ± 16.9	110.00 ± 0.0
FEV 1 \ FVC pred.	101.75 ± 5.0	100.44 ± 7.3	84.83 ± 16.0	91.50 ± 7.8	104.40 ± 4.1	98.00 ± 0.0	101.33 ± 2.1	100.00 ± 5.6	101.00 ± 0.0
FEV 1 \ FVC corr.	101.75 ± 5.7	137.22 ± 17.8	169.33 ± 27.0	91.50 ± 7.6	104.40 ± 4.1	130.00 ± 0.0	120.66 ± 17.6	100.00 ± 5.6	135.00 ± 0.0

FVC pred= Capacidad vital forzada, predicho, FVC corr= Capacidad forzada corregida, FEV1 pred= Volumen inspiratorio forzado en el 1er. seg. pred, FEV1 corr= Volumen inspiratorio forzado en el 1er. seg. corregido, FEF 25 - 75 pred= Flujo promedio entre 25 - 75 porciento de la FVC pred. FEF 25 - 75 corr= Flujo promedio entre 25 - 75 porciento de la FVC corregido, PEF pred= Flujo espiratorio máximo predicho, PEF corr= Flujo espiratorio máximo corregido, FEV1 / FVC pred= FEV1 como porciento de la FVC predicho, FEV1 / FVC corr= FEV1 como porciento de la FVC corregido.

TABLA 19. - GAMAGRAMA PERFUSORIO DEL PULMON INTERVENIDO QUIRURGICAMENTE

TIPO DE PERFUSION	Fca. abs	(%)
Normal	11	33.33
Hipoperfusión homogénea segmentaria	1	3.03
Hipoperfusión homogénea lobar	2	6.06
Hipoperfusión homogénea total	0	0
Hipoperfusión heterogénea segmentaria	1	3.03
Hipoperfusión heterogénea lobar	5	15.15
Hipoperfusión heterogénea total	8	24.24
Pulmón excluido por cirugía	5	15.15

TABLA 20. - GAMAGRAMA PERFUSORIO DEL PULMON CONTRALATERAL.

TIPO DE PERFUSION	Fca. abs	(%)
Normal	29	87.87
Hipoperfusión homogénea segmentaria	0	0
Hipoperfusión homogénea lobar	0	0
Hipoperfusión homogénea total	0	0
Hipoperfusión heterogénea segmentaria	2	6.06
Hipoperfusión heterogénea lobar	0	0
Hipoperfusión heterogénea total	2	6.06
Pulmón excluido por cirugía	0	0

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Bacarreza Andia PE, Pérez Fernández L, Reyes Miranda R. "Valoración clínica y funcional respiratoria en niños tratados con neumonectomía". Trabajo de tesis 1998. Biblioteca del Instituto Nacional de Pediatría, . México, D:F:
2. Benson RW, Gordon FM ,Mitchell F. y cols . "The effects of early pneumonectomy on the remaining pulmonary parenchyma " Surgery 1979; 86(2): 294-300.
3. Brody JS. "Time course of and stimuli to compensatory growth of the lung after pneumonectomy " Journal Clinical Invest 1975; 56:897-904
4. Bremer JL. "The fate of the remaining lung tissue after lobectomy or pneumonectomy " J. Thoracic Surgery 1937; 6:336-343
5. Cagle PT. Thurlbeck WM . State of the Art " Postneumonectomy compensatory lung growth" Am Rev Respir Dis 1988; 138:1314-1326
6. Gardida CA, Argüero SR, Pérez NJ, Dominguez VL. "Neumonectomía en niños" (estudio integral de doce casos). Rev Mex Pediatric 1971; 40: 209-226
7. Giammona ST, Mandelbaum I, Battersby S, Daly W. "The late cardiopulmonary effects of childhood pneumonectomy" Pediatrics 1966; 37:79-88
8. Heinrich A. y cols "Lung Volumes, mechanics, and perfusion after pulmonary resection in infancy" J.Thorac Cardiovasc Surgery 1993; 105(4): 737-742
9. Laros CD. Westermann J. "Dilatation, compensatory growth, or both after pneumonectomy during childhood and adolescence" J. Thorac Cardiovasc Surg 1987; 93:570-576
10. Werner HA, Pirie GE, Nadel HR, Fleisher AG, LeBlanc JG "Lung volumes, mechanics, and perfusion after pulmonary resection in infancy" J Thorac Cardiovasc Surg 1993; 105 (4): 737-742
11. Massion W, Caldwell DR y cols "The relationship of dry lung weights to pulmonary function in dogs and humans" J . of Surgical Research 1962; 11(5): 287-292
12. Morales Villagómez M, Gonzáles Quiroga E, Esperon Melgar O Yarza Carreón J. "La neumonectomía en el niño" Neumolog y Cirug de tórax 1969; 30(6): 315-321
13. Nakajima C, Kijimoto C, Yokoyama Y y cols. "Longitudinal follow-up of pulmonary function after lobectomy in childhood – factors affecting lung growth" Pediatr Surg Int 1998; 13 (5-6): 341-345.



14. Paz Medina O, Pérez Fernández L, Pérez Neria J. "La neumonectomía en el niño, evaluación postoperatoria, clínica y funcional" Bol Med Hosp Infant Mex 1986; 43(1):40-45
15. Peters M. Richard, Wilcox R. Benson y colls. "Pulmonary resection in children: long-term effect on function and lung growth ". Annals of Surgery, May 1964; 159(5): 652-659
16. Sabiston C.David, Spencer C.Frank . Gibbon Cirugía Torácica, Tomo I, Segunda edición española; pp 1-50, Salvat Editores, S.A, Barcelona Madrid, 1980.
17. Stiles QR y colls "The effects of pneumonectomy in children" J Thoracic Cardiovasc Surgery 1969; 58(3): 394-400.
18. Toomes H y coll. "Decortication of lung". Thoracic cardiovascular surgeon 1983; 31:338-341.

Esta tesis corresponde a los estudios realizados con una beca otorgada por el gobierno de México, a través de la Secretaria de Relaciones Exteriores.