



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

---

**AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

**SECUELAS Y COMPLICACIONES ENFISEMATOSAS DE LA VENTILACION MECANICA EN NIÑOS: EXPERIENCIA EN EL TRATAMIENTO CONSERVADOR Y QUIRURGICO**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MEDICO ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PEDIATRIA

PRESENTA:  
CUAUHTÉMOC BENJAMIN SÁNCHEZ REYES

TUTOR:  
DR. ROGELIO SANCHO HERNANDEZ.

CIUDAD DE MEXICO. 2016



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.

## ÍNDICE

1.Objetivo.....	3
2.Introducción.....	3
3.Material y métodos.....	5
4.Discusión.....	8
5.Conclusión.....	12
6.Bibliografía.....	13

## OBJETIVO

Describir una orientación diagnóstica y terapéutica en los pacientes pediátricos quienes padecen complicaciones y secuelas enfisematosas asociadas a la ventilación mecánica, dado que es una patología poco frecuente en la población pediátrica.

## INTRODUCCIÓN

El enfisema pulmonar se caracteriza por una dilatación y destrucción permanente de los espacios aéreos alveolares que se encuentran distales al bronquiolo terminal, por el contrario el aumento de tamaño de los espacios aéreos alveolares sin datos de destrucción se conoce como hiperinsuflación. El enfisema puede clasificarse según su distribución anatómica dentro del lobulillo pulmonar en cuatro tipos principales: 1) centroacinar; 2) panacinar; 3) paraseptal y 4) irregular, sin embargo ésta clasificación operativa para la población adulta no se aplica a los diversos procesos denominados como hiperinsuflación, enfisema buloso, enfisema intersticial, barotrauma que afectan al pulmón pediátrico y su traducción clínica y funcional resulta imprecisa originando términos múltiples que conllevan a confusión diagnóstica y terapéutica. El enfisema centroacinar y panacinar del adulto guardan una asociación clara con tabaquismo y déficit de alfa 1 antitripsina; por el contrario, la asociación en el niño con procesos inflamatorios post infecciosos y el daño secuelar generado por la ventilación mecánica explican la mayor parte del enfisema infantil y sus características histopatológicas de afección intersticial predominante no permite reconocerlas en ésta clasificación lobulillar del adulto. El enfisema paraseptal o buloso, el irregular o cicatrizal y otras tipos de enfisema descritos como hiperinsuflación obstructiva y enfisema intersticial parecen aproximaciones para explicar las descripciones patológicas y funcionales de la afección enfisematosa pulmonar del niño, se describen a continuación:

- a) El enfisema paraseptal: donde la parte proximal del acino es normal pero la parte distal es la más afectada, puede extenderse a la vecindad pleural a lo largo de los tabiques del tejido intersticial del lobulillo y aparecer junto a zonas de fibrosis o cicatrización donde el hallazgo característico son numerosos espacios respiratorios continuos y aumentados de tamaño de apariencia quística, localizados, que miden de 0.5 mm a más de 2 cms de diámetro o inclusive originar grandes bulas o ampollas subpleurales que al romperse pueden complicar como neumotórax

espontáneo secundario; éstas descripciones podrían corresponder con el enfisema buloso y neumotórax espontáneo (EBNE) del adulto

- b) El enfisema irregular: afecta irregularmente al acino y se asocia invariablemente a procesos cicatrizales derivados de procesos inflamatorios por lo que podría corresponder en la práctica a la forma más frecuente de enfisema infantil (1)
- c) Otras formas de enfisema: corresponden con la hiperinsuflación o enfisema compensador que describe la dilatación de los alveolos pero sin destrucción de las paredes septales que se produce en respuesta a la extirpación quirúrgica o funcional de un lóbulo pulmonar, o bien, corresponder a una forma obstructiva en la que el pulmón o el lóbulo afectado se expanden a causa de aire atrapado en su interior por un efecto de válvula donde el agente obstructivo (granuloma, inmadurez o discinesia del cartílago bronquial) permiten la entrada de aire en inspiración pero no la salida durante la espiración. A la variante congénita se le ha denominado hiperinflación lobar y a la originada en el curso de una neumopatía crónica secundaria al daño secuear inflamatorio por el volu-barotrauma ventilatorio mecánico la denominaremos enfisema lobar intersticial adquirido (ELIA) (2-4). Finalmente otra variante descrita es el enfisema intersticial que corresponde a una ruptura alveolar con disección ectópica y anormal de aire hacia el estroma del tejido conjuntivo del intersticio pulmonar, que podría migrar al mediastino (neumomediastino), a los canales pleuroperitoneales (neumoperitoneo no quirúrgico o neumoretroperitoneo), o al tejido celular subcutáneo (enfisema subcutáneo); donde el barotrauma y el daño inflamatorio, la inmadurez pulmonar, el trastorno parenquimatoso subyacente y el momento fisiopatológico definen para efectos operativos: una presentación aguda por enfisema intersticial por barotrauma (EIB) y otra sub aguda denominada enfisema intersticial neonatal (EIN). (5-7)

El enfisema intersticial pulmonar (EIP) en los niños para efectos de éste estudio, corresponden a entidades que condicionan un atrapamiento ectópico de aire en el intersticio pulmonar de forma difusa (EIB), localizada (ELIA) o más frecuentemente mixta (EIN) en el contexto de una afección sistémica y pulmonar subyacente, su progresión y la velocidad de acumulación anormal en las estructuras de la unidad respiratoria del niño en crecimiento determinan la afección (obstrucción, restricción, corto circuito) y explican la clínica; se propone una clasificación con un enfoque clínico-radiológico-funcional que permita una orientación diagnóstica en tres grupos y determinar la mejor opción de tratamiento conservador o quirúrgico en base al pronóstico funcional, la morbilidad y mortalidad en los resultados .

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, retrospectivo y observacional en una serie de 11 pacientes durante 6 años (febrero 2009 a junio 2015) con los diagnósticos con los que se hace referencia a la EIP, confirmados por patología y con evaluaciones radiológica y funcional respiratorias. Se dividieron en tres grupos: enfisema lobar intersticial adquirido (ELIA), enfisema intersticial neonatal (EIN), y enfisema intersticial y barotrauma (EIB). Se excluyeron todas las causas congénitas (hiperinsuflación lobar congénita y otras malformaciones broncopulmonares por el reporte histopatológico), se investigaron los factores de riesgo infecciosos y de asistencia ventilatoria mecánica, así como los resultados respecto a curación, estrategia conservadora y quirúrgicas, morbilidad, mortalidad y complicaciones asociadas.

Tabla 1. Descripción de los pacientes y análisis de resultados

Características de pacientes	Enfisema Lobar Intersticial Adquirido ELIA n= 3	Enfisema Intersticial Neonatal EIN n= 4	Enfisema Intersticial por Barotrauma EIB n= 6
Edad/sexo	3 meses-1 año/ 2 M 1 F	1-5 meses/ 3 M 1 F	3 meses-13 años/ 5 M 1 F
Diagnósticos iniciales	NCI: 2; HLC: 1	DBP: 2; HLC: 1; MAQ: 1	NAC: 2; NFM: 2; NAV: 2
Días con VMC/Extubaciones fallidas	34±4 días/2±1 extubaciones	10±2 días/1 extubación fallida	14±4 días/2±1 extubaciones
Parámetros ventilatorios	Pi 14±2; Peep 5±2; FiO2 100%	Pip 14±2; Peep 6±2; FIO2 100% Ventilación nasal 2	Pi 36±4; Peep 13±2; FiO2 100%
Agente infeccioso aislado en secreción bronquial	Adenovirus, <i>S. aureus</i> , <i>S. viridans</i> 1; NSI 2	<i>C. Trachomatis</i> 1; NSI: 2	<i>P. Aeruginosa</i> 1; <i>S. aureus</i> 1; <i>Influenza A</i> 1; NSI 3
Radiología/Gamagrafía	Sobredistensión lobar 3/exclusión funcional lobar 3	Imágenes quísticas 4; Exclusión funcional lobar 3; NSI 1	ND 3; NI 1; NB 2; ESC 6; NP 6; SCI 2/gamagrafía pulmonar 0
Broncoscopia	Normal 3	Normal 1; NSI 3	No se realizó
Co-morbilidades	Hipertensión pulmonar 2	NAC con sepsis 1; NI 1; ND 1	SDRA 2; Choque séptico 4
Tratamiento conservador	Intubación selectiva no tolerada 1	Drenaje pleural 2; VAFO 1	Drenaje pleural 6; Drenaje intraperitoneal 2
Tratamiento quirúrgico	LSD 1; Biopsia pulmonar 1; neumonectomía derecha 1	LSI 2; bilobectomía 1	Traqueostomía 1: único sobreviviente
Patología: diagnósticos finales	ELIA 3: BOC 1; vasculopatía arterial hipertrófica 1; EIP 1	Enfisema Intersticial pulmonar 3; neumonía por CMV 1	No se realizó
Mortalidad/causa	1/Choque cardiogénico por HP	Ninguna	5/Choque séptico 4; SDRA 1

NCI: Neumopatía crónica intersticial; HLC: Hiperinflación lobar congénita; DBP: Displasia broncopulmonar; MAQ: Malformación adenomatoidea quística; BO: Bronquiolitis obliterante; NAC: Neumonía adquirida en comunidad; NFM: Neumonía foco múltiples; NAV: Neumonía asociada ventilador; Pi: Presión inspiratoria; Peep: Presión espiratoria final espiración; NSI: No se identificó; ND: Neumotórax derecho; NI: Neumotórax izquierdo; NB: Neumotórax bilateral; ESC: Enfisema subcutáneo; NP: Neumoperitoneo; SCI: Síndrome compartimental intrabdominal; SDRA: Síndrome de dificultad respiratoria; LSD: Lobectomía superior derecha; BOC: Bronquiolitis obliterante constrictiva; EIP: Enfisema intersticial persistente.

Se incluyeron 11 pacientes siendo el sexo masculino el más afectado; en el grupo ELIA se identificaron 3 pacientes en quienes la sobredistensión radiológica y la exclusión funcional lobares se relacionaron con ventilación mecánica prolongada (> 30 días), la hipertensión pulmonar fue la comorbilidad más importante así como la causa de muerte para un paciente que no mostró beneficio con la resección pulmonar del lóbulo enfisematoso afectado y cuyo reporte de biopsia pulmonar mostró vasculopatía arterial hipertrófica; en 2 pacientes se realizó lobectomía superior derecha y en otro neumonectomía, con beneficio en la resolución de la sintomatología y en la extubación temprana en ambos, para la bronquiolitis obliterante la resección del lóbulo enfisematoso retrasa la progresión de la enfermedad y para el paciente con enfisema intersticial persistente la neumonectomía por afección difusa resultó curativa. En el grupo de EIN se identificaron 3 pacientes con diagnósticos iniciales de displasia broncopulmonar en 1 y malformaciones congénitas broncopulmonares en 2, la resección pulmonar del lóbulo enfisematoso-quístico afectado con exclusión funcional resolvieron la sintomatología de cortocircuito pulmonar en todos los casos y es el grupo con mejor pronóstico funcional y clínico, sin mortalidad, cuando se relacionan con los diagnósticos patológicos de enfisema intersticial persistente (3), no encontramos relación directa con los días de ventilación mecánica ni los parámetros ventilatorios descritos en otros reportes.

En el último grupo de EIB se identificaron cinco pacientes con diagnósticos de neumonía infecciosa comunitaria bilateral (2 pacientes), de focos múltiples (2 pacientes) y asociada a ventilador (1 paciente), todos relacionados con parámetros ventilatorios elevados ( $P_i > 36$  mm Hg y  $Peep > 10$  mm H<sub>2</sub>O) así como síndrome de dificultad respiratoria aguda (2 pacientes) y choque séptico (3 pacientes) quienes evolucionaron con neumotórax, neumomediastino y neumoperitoneo no quirúrgico simultáneamente en los 5 pacientes; en dos pacientes el neumoperitoneo evolucionó a síndrome compartimental intrabdominal con aumento de la presión intravesical y repercusión hemodinámica que requirió descompresión con paracentesis y colocación de drenajes intraperitoneales y en un paciente se requirió de un estudio contrastado intestinal para descartar perforación de víscera hueca; en los cinco pacientes se colocaron sellos pleurales con los que remitieron las complicaciones del enfisema subcutáneo por barotrauma pero cuatro de ellos fallecieron por deterioro hemodinámico y gasométrico asociado a la sepsis (3 pacientes) y otro al SDRA, el único sobreviviente requirió de una traqueostomía por intubación prolongada y ningún paciente fue sometido a técnicas ventilatorias de alta frecuencia. En la Tabla 1 se describen las características de los pacientes.



## DISCUSION

### Grupo I: Enfisema Lobar Intersticial Adquirido (ELIA)

El enfisema lobar adquirido es la expresión “localizada” del enfisema lobar intersticial difuso, por lo cual el enfisema lobar intersticial adquirido (ELIA) parece una descripción más apropiada, algunos autores la designan como “sobredistensión” (óhiperinsuflación) lobar enfisematosa”; ésta entidad obedece a una ruptura alveolar con infiltración de aire en el intersticio pulmonar perivascular y aunque inicialmente se describió en lactantes con displasia broncopulmonar también se ha reconocido en síndromes de aspiración meconial, pulmones hipoplásicos, apoyo ventilatorio mecánico con presiones positivas mayores de 30 mmHg en pacientes neumópatas crónicos y neumonías virales. Numerosos casos cursan con obstrucción bronquial intraluminal por granulomas endobronquiales y estenosis bronquial causados por las complicaciones secuelas de la intubación y trauma endobronquial, o bien representar obstrucciones dinámicas por colapso de la vía aérea bronquial durante la espiración (broncolamacia) o la disquinesia inflamatoria con traqueoendobronquitis, procesos que deben ser diagnosticados y tratados con broncoscopia. El análisis anatomopatológico muestra colecciones quístico aéreas en el intersticio perivascular con fibrosis intersticial, disrupción y áreas de atelectasia alveolar, como no existe un estado de disminución del cartílago bronquial se concluye que es una causa adquirida y no congénita. Los efectos del ELIA en el lecho pulmonar, como se describen en nuestros dos casos expuestos son: disminución de la perfusión del tejido pulmonar afectado, disminución de la ventilación con atrapamiento aéreo, compresión anatómica y funcional del parénquima pulmonar adyacente, tendencia al desarrollo de neumotórax, posibilidad de embolismo aéreo y compresión vascular mediastinal. En éstos pacientes las indicaciones del tratamiento quirúrgico son:

- a) Enfermedad localizada en uno o dos lóbulos pulmonares sin respuesta al tratamiento médico y endoscópico
- b) Deterioro progresivo de la función pulmonar a pesar del apoyo ventilatorio
- c) Sobredistensión de un lóbulo pulmonar involucrado con desviación mediastinal significativa
- d) Compresión de tejido pulmonar adyacente con atelectasia, bronquiectasia y destrucción pulmonar. (2-4)

La lobectomía imprime una mejoría de la función respiratoria, disminución en los requerimientos del apoyo ventilatorio y favorece la extubación, así como la centralización del mediastino en el control radiológico. A pesar que la lobectomía es inicialmente eficaz para los pacientes seleccionados debe individualizarse la

toma de decisiones durante el transoperatorio para los casos en quienes la lobectomía no ofrece beneficios en la función pulmonar adyacente (imposibilidad de ventilar los lóbulos residuales por atelectasia y fibrosis cicatrizal refractarias) y en cambio agrega factores de morbilidad, donde la acción del cirujano como en uno de nuestros casos se concreta tan solo al diagnóstico con una biopsia pulmonar del lóbulo enfisematoso involucrado puesto que el pronóstico es sugerido por la enfermedad intersticial de origen. Las técnicas quirúrgicas reductoras de volumen pulmonar extensamente aceptadas en la población adulta, al complicar con severos síndromes de fuga aérea y fistulas broncopleurales no representan una opción para éste enfisema lobar adquirido de la infancia, consideramos que la lobectomía conlleva a un crecimiento compensador del parénquima residual en los menores de 8 años con un pronóstico funcional aceptable y con reducido índice de complicaciones pos operatorias.

#### Grupo II: Enfisema Intersticial Neonatal (EIN)

El enfisema intersticial neonatal se ha descrito con una incidencia del 33% en pacientes con peso bajo al nacer y con ventilación mecánica (8,9). Los recién nacidos prematuros están con un riesgo incrementado para Enfisema Intersticial pulmonar debido a tejido conectivo perivascular más abundante y disecable que en recién nacidos de término, lo que permite que se atrape aire en el espacio intersticial (10,11)

El enfisema intersticial neonatal ocurre frecuentemente como una complicación adquirida y secuela del barotrauma en recién nacidos con antecedentes de prematuridad y consecuente displasia broncopulmonar (5-7); Obedece en su presentación aguda a sobredistensión con rotura alveolar y fuga de aire dentro del intersticio pulmonar y hacia los canales linfáticos pulmonares evolucionando al neumotórax, neumomediastino, neumopericardio y neumoperitoneo (8). Típicamente es un fenómeno transitorio pero raramente puede persistir como una conglomeración radiológica quística que puede causar dificultad respiratoria progresiva y ha sido denominada enfisema intersticial pulmonar persistente localizado (12); por guardar un estrecho diagnóstico diferencial con las lesiones congénitas quísticas broncopulmonares la resección quirúrgica es el tratamiento tradicional, sin embargo existen escasos reportes que remitieron con manejo conservador. (13-15). Un periodo entre los datos radiológicos iniciales y el desarrollo de masas quísticas de enfisema intersticial pulmonar se describe de 8 a 29 días, promedio de 13 días, información relevante si se aplica al antecedente prácticamente constante de prematuridad, ventilación mecánica y cambios radiológicos dinámicos y bilaterales comparado con los hallazgos constantes y estáticos de las lesiones congénitas quísticas broncopulmonares unilaterales (16-17). A la evaluación radiológica se corroboran los hallazgos expuestos en nuestros pacientes compatibles con lesiones quísticas radiolúcidas, con sobredistensión pulmonar, múltiples y de paredes delgadas; en las variantes localizadas el lóbulo superior izquierdo es el más afectado, pero en

la afección difusa predomina la presentación multilobar y bilateral de los lóbulos inferiores . Podemos considerar a la tomografía como el estudio radiológico de elección donde la apreciación de un patrón heterogéneo de línea-punto (retículo-nodular) se ha reportado como específico en el 82% de los hallazgos tomográficos de ésta entidad. Otro beneficio de la tomografía es la capacidad de correlacionar la extensión y los lóbulos involucrados para efectos del diseño quirúrgico (16). Se propone un manejo conservador inicial con estrategias ventilatorias de alta frecuencia y maniobras que promueven el decúbito lateral y la intubación selectiva del bronquio contralateral a la enfermedad enfisematosa intersticial neonatal (EIN) con el apoyo diagnóstico y terapéutico de la broncoscopia, así como el estricto control sistémico, antiinflamatorio local, farmacológico y nutricional de la displasia broncopulmonar acompañante (18-22). Más del 50% de los pacientes serán considerados para tratamiento quirúrgico de su afección localizada, las propuestas de indicación quirúrgica para nuestros pacientes son:

- a) Dificultad respiratoria causado por efecto de masa con desviación mediastinal
- b) Progresión de los síntomas con persistencia o incremento del tamaño de las lesiones
- c) Dificultad para excluir el diagnóstico diferencial con las lesiones quísticas congénitas broncopulmonares, de obligado diagnóstico patológico
- d) Exclusión local y funcional por gammagrafía pulmonar ventilatorio-perfusorio de un lóbulo pulmonar generador de cortocircuito vascular pulmonar (hipertensión pulmonar no cardiogénica) (16,23-26)

Se debe individualizar la decisión entre proporcionar la vigilancia y manejo conservador contra el tratamiento quirúrgico de éste EIN en aquellos pacientes donde la progresión de la displasia broncopulmonar y el seguimiento mínimo a un año no pueden ser ofertados a los pacientes. En aquellos donde existe una relativa estabilidad clínica y funcional de su afección difusa y bilateral la política expectante y conservadora resulta recomendable.

### Grupo III: Enfisema Intersticial y Barotrauma (EIB)

El barotrauma es el trastorno producido por un aumento súbito de presión pulmonar que causa enfisema alveolar intersticial, neumotórax, neumomediastino, neumoperitoneo, neumorroperitoneo y enfisema subcutáneo (27). Se produce en zonas pulmonares sometidas a presiones inspiratorias excesivamente elevadas que causan hiperinsuflación y sobredistensión de los alvéolos con rotura alveolar y paso de aire a través del espacio intersticial y perivascular. Los estudios en modelos animales han revelado que las presiones

mayores de 40 cm H<sub>2</sub>O ocasionan enfisema intersticial; las presiones superiores a 50 cm H<sub>2</sub>O causan enfisema mediastínico y si sobrepasan 60 cm H<sub>2</sub>O dan lugar a enfisema subcutáneo y neumoperitoneo; Estos hechos se pueden extrapolar al paciente pediátrico con factores de riesgo de complicaciones pulmonares como neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, prematurez, inmadurez pulmonar, malnutrición, toxicidad por oxígeno, aumento de presión positiva en la vía aérea, enfermedades congénitas y trauma de tórax. Microscópicamente el daño pulmonar consiste en una ruptura del epitelio intersticial con fuga aérea y que puede progresar en sentido distal y causar neumotórax, si el aire viaja por la vainas conjuntivas bronquiales y perivasculares hasta el mediastino, se produce neumomediastino y enfisema subcutáneo; si alcanza el abdomen, a través de los hiatos diafragmáticos causa neumorretroperitoneo y neumoperitoneo no quirúrgico (28). Los estudios contrastados como el tránsito intestinal aportan información valiosa de la integridad intestinal cuando resulta obligado confirmar el diagnóstico diferencial con perforación de víscera hueca dentro del enfoque de un neumoperitoneo no quirúrgico; entre las técnicas quirúrgicas la paracentesis diagnóstica y terapéutica aporta información valiosa de las características del líquido peritoneal (contaminación por contenido gastrointestinal) y mejora las condiciones hemodinámicas del paciente si presenta síndrome abdominal compartimental. El riesgo de neumoperitoneo durante el soporte ventilatorio se debe a una presión inspiratoria máxima (Pim) superior a 40 cm H<sub>2</sub>O y una presión positiva al final de la espiración (Peep) superior a 6 cm H<sub>2</sub>O (29) . En ésta serie de casos las presiones utilizadas fueron Pi de 29 a 40 cm H<sub>2</sub>O con una Peep de 8 a 18 cm H<sub>2</sub>O, y en todos una FiO<sub>2</sub> del 100%. El tratamiento del barotrauma depende de la repercusión clínica: para el neumotórax con neumomediastino y neumoperitoneo el tratamiento suele ser conservador con estrategias ventilatorias mecánicas encaminadas a disminuir las presiones inspiratorias elevadas y favorecer el reclutamiento alveolar como son las modalidades de alta frecuencia en sus versiones jet u oscilatorias, además de un drenaje pleural con sonda conectada a un sistema de sello de agua y succión negativa; si éste debuta como hipertensión intrabdominal con síndrome compartimental con gran repercusión hemodinámica, ventilatoria y gasométrica es preciso realizar una descompresión abdominal inmediata con paracentesis y colocación de drenaje intraperitoneal ( de Penrose, habitualmente uno en cada fosa iliaca), aunque se ha descrito la necesidad de una laparotomía descompresiva en ninguno de nuestros pacientes en ausencia de datos de irritación peritoneal fue necesaria y en lo posible deben evitarse procedimientos innecesarios que elevan la morbi-letalidad.

## CONCLUSIÓN

En este trabajo se describe una clasificación la cual permite una orientación diagnóstica y terapéutica pertinente: el grupo ELIA y EIN muestran mejoría funcional y pronóstica con la lobectomía; finalmente para el grupo EIB se proponen manejo conservador con drenaje pleural y/o abdominal con estrategias ventilatorias gentiles, representa el grupo con mayor mortalidad en asociación con choque séptico y síndrome de dificultad respiratoria, sin embargo es necesario realizar estudios posteriores con una muestra representativa de dicha patología enfisematosa pulmonar, para determinar si dicha clasificación puede obtener validez estadística y extrapolarla a diferente poblaciones a la que nosotros estudiamos.

## BIBLIOGRAFIA

1. Kumar, V., A. K. Abbas, N. Fausto y J. C. A Robbins y Cotran - Patología estructural y funcional Ed. Elsevier, 6a ed., pág 738., 2000
2. Martínez LA, Hernández J. Surgery of Acquired Lobar Emphysema in the Neonate. *J Pediatr Surg.* 1984;19:375-9.
3. Azizkhan RG, Grimmer DL. Acquired Lobar Emphysema (Overinflation): Clinical and Pathological Evaluation of Infants Requiring Lobectomy. *J Pediatr Surg.* 1992;27:1145-52.
4. Sancho HR, Perez FL, Cuevas FJ. Enfisema lobar adquirido durante una neumopatía crónica intersticial: Implicaciones quirúrgicas y revisión de la literatura. *Acta PediatrMex.* 2013;34:189-195
5. S. Y. Al-Abdi and N. Singhal, "Pulmonary interstitial emphysema and continuous positive airway pressure in a premature infant," *Saudi Medical Journal*, vol. 26, no. 10, pp. 1627–1629, 2005.
6. M. T. Macklin and C. C. Macklin, "Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and other conditions: an interpretation of the clinical literature in the light of laboratory experiment," *Medicine*, vol. 23, no. 4, pp. 281–358, 1944.
7. A. Y. Bas, N. Okumus, N. Demirel, and A. Zenciroglu, "Persistent pulmonary interstitial emphysema in a preterm infant," *Indian Pediatrics*, vol. 45, no. 9, pp. 775–777, 2008.
8. A. Greenough, A. K. Dixon, and N.R.C. Robertson, "Pulmonary interstitial emphysema," *Archives of Disease in Childhood*, vol. 59, no. 11, pp 1046–1051, 1984
9. H. E. Crosswell and D. L. Stewart, "Special feature: radiological case of the month. Pulmonary interstitial emphysema in a nonventilated preterm infant," *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, vol. 155, no. 5, pp. 615–616, 2001.
10. A. Y. Bas, N. Okumus, N. Demirel, and A. Zenciroglu, "Persistent pulmonary interstitial emphysema in a preterm infant," *Indian Pediatrics*, vol. 45, no. 9, pp. 775–777, 2008.
11. T. E. Wiswell and P. Srinivasan, "Continuous positive airway pressure," in *Assisted Ventilation of the Neonate*, J. P. Goldsmith and E. H. Karotkin, Eds., pp. 127–147, WB Saunders, Philadelphia, Pa, USA, 4th edition, 2003.

12. Kemper AC, Steinberg KP, Stern EJ. Pulmonary interstitial emphysema: CT findings. *AJR* 1999;172:1642
13. Fitzgerald D, Willis D, Usher R, et al. Dexamethasone for pulmonary interstitial emphysema in pre-term infants. *Biol Neonate* 1998;73:34–39
14. Squires KA, De Paoli AG, Williams C, et al. High-frequency oscillatory ventilation with low oscillatory frequency in pulmonary interstitial emphysema. *Neonatology* 2013;104:243–9.
15. Jassal MS, Benson JE, Mogayzel Jr PJ. Spontaneous resolution of diffuse persistent pulmonary interstitial emphysema. *Pediatr Pulmonol.*2008;43:615–9.
16. Jabra AA, Fishman EK, Shehata BM, Perlman EJ. Localized persistent pulmonary interstitial emphysema: CT findings with radiographic pathologic correlation. *AJR* 1997;169:1381–1384
17. Donnelly LF, Lucaya J. CT findings and temporal course of persistent pulmonary interstitial emphysema in neonates: a multiinstitutional study. *AJR Am J Roentgenol.* 2003 Apr;180(4):1129-33
18. Keszler M, Donn SM, Bucciarelli RL, et al. Multicenter controlled trial comparing high-frequency jet ventilation and conventional mechanical ventilation in newborn infants with pulmonary interstitial emphysema. *J Pediatr* 1991;119: 85–93.
19. Mahapatra S, Scottoline B. Steroid-induced resolution of refractory pulmonary interstitial emphysema. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016 Mar 29:1-4.
20. Mohsini K, Reid D, Tanswell K. Resolution of acquired lobar emphysema with dexamethasone therapy. *J Pediatr* 1987;111:901–4.
21. Dickman GL, Short BL. Selective bronchial intubation in the management of unilateral pulmonary interstitial emphysema. *Am J Dis Childhood.* 1977;131:365.
22. Wood RE. Clinical applications of ultrathin flexible bronchoscopes. *PediatrPulmonol.* 1995;1:244-8.
23. Stocker JT, Madewell JE (1977) Persistent interstitial pulmonary emphysema: another complication of the respiratory distress syndrome. *Pediatrics* 59:847–857
24. Belcher E, Abbasi MA, Hansell DM, et al. Persistent interstitial pulmonary emphysema requiring pneumonectomy. *J ThoracCardiovascSurg* 2009;138:237–9.

25. Carey B. Neonatal air leaks: pneumothorax, pneumomediastinum, pulmonary interstitial emphysema, pneumopericardium. *Neonatal Netw.* 1999;18:81–4.
26. Leonidas JC, Moylan FM. Ventilation perfusion scans in neonatal regional pulmonary emphysema complicating ventilator assistance. *AJR Am J Roentgenol.* 1978;131:243-6.
27. Shapiro JM. Intensive care management of status asthmaticus. *Chest* 2001;120:1439-41.
28. Grosfield JL, Boger D, Clatworthy HW. Haemodynamic and manometric observations in experimental air block syndrome. *PaediatrSurg* 1971;6:339-44
29. Cruz RJ, Pérez FL, Herrera G W, et al .Neumoperitoneo causado por ventilación mecánica asistida. *Acta PediatrMex* 2010;31(4):168-173
30. Altman AR, Johnson TH. Pneumoperitoneum and pneumoretroperitoneum consequences of positive and expiratory pressure therapy. *ArchSurg* 1979;114:208-1