



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y RADIOLÓGICAS DE LOS PACIENTES QUE
DESARROLLARON COMPLICACIONES PLEUROPULMONARES SECUNDARIOS A
UNA NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD TRATADOS EN EL INSTITUTO
NACIONAL DE PEDIATRÍA DEL 2014 AL 2018

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA

PRESENTA
DR. MARIO ARTURO FLORES VALADEZ

TUTOR DE TESIS:
DR. GABRIEL GUTIÉRREZ MORALES.

ASESORES METODOLÓGICOS:

DRA. PATRICIA CRAVIOTO

FIS. MAT. FERNANDO GALVÁN

CIUDAD DE MÉXICO 2019





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. Introducción	3
2. Antecedentes	3
2.1. Definición	3
2.2. Epidemiología	4
2.3. Etiología	6
2.4. Cuadro clínico	7
2.5. Diagnóstico	10
2.6. Tratamiento	13
3. Planteamiento del problema	15
3.1. Pregunta de investigación	16
4. Justificación	16
5. Objetivos	17
5.1. Objetivo general	17
5.2. Objetivos específicos	18
6. Material y métodos	18
6.1. Tipo de estudio	18
6.2. Universo de estudio	19
6.3. Criterios de inclusión	19
6.4. Criterios de exclusión	20
6.5. Variables por investigar	21
6.6. Tamaño de la muestra	25
7. Análisis estadístico.	25
8. Conclusiones.	34
9. Bibliografía.	38
10. Cronograma de actividades	43

1. INTRODUCCIÓN.

Las complicaciones pleuropulmonares de las neumonías siguen siendo uno de los problemas de salud más importantes en cuanto a morbilidad y mortalidad^{1,2,3,4,5} ya que se reportan como una de las causas más frecuentes de búsqueda de atención médica y como una de las primeras razones de muerte en los pacientes pediátricos. Si bien, se encuentra reportada la relevancia de los estudios de imagen como auxiliares importantes en la detección temprana de las complicaciones en la neumonía, actualmente no existe un estudio que determine qué ventajas se obtuvieron del uso de determinado estudio y su impacto en el tratamiento definitivo llevado a cabo para la resolución de las diversas complicaciones pleuropulmonares detectadas, por lo que se revisarán pacientes con este diagnóstico en el Instituto Nacional de Pediatría en los últimos 5 años para determinar el uso de los mismos, y las características clínicas que han presentado estos pacientes.

2. ANTECEDENTES.

2.1. Definición:

En cuanto al concepto de neumonía, se refiere, a la presencia de un cuadro febril acompañado de datos de dificultad respiratoria como tiraje intercostal y taquipnea, mismo que puede estar desencadenado por diversos agentes etiológicos¹, dependiendo de la fuente consultada, puede tener un origen infeccioso, físico, químico o inmunológico¹. La neumonía complicada, como se define en los consensos actuales, se refiere a todo proceso inflamatorio del parénquima pulmonar causado por un agente etiológico infeccioso que tenga como resultante el

desencadenar cualquiera de los siguientes: absceso pulmonar, derrame pleural paraneumónico, empiema, fístula broncopleural, neumotórax o neumonía necrotizante^{4,5}. Convencionalmente podemos dividir a las complicaciones pleuropulmonares en 4 grupos para su estudio de acuerdo a la clasificación propuesta por el Dr. Pérez Fernandez¹.

- **Grupo I, Derrame pleural:** incluye al Empiema, Pleuritis, Pleuresía, Pionemotórax y puede clasificarse dependiendo de si tiene las características de un exudado o trasudado.
- **Grupo II, Lesión hiperlúcida no hipertensa:** abarca el neumatocele, absceso pulmonar, necrosis pulmonar y quiste pulmonar.
- **Grupo III, Lesión hiperlúcida hipertensa:** se presentan en este grupo la bula enfisematosa, el quiste de vías respiratorias y el neumotórax tabicado.
- **Grupo IV, Secuelas irreversibles:** incluye complicaciones como el fibrotórax, bronquiectasias, estenosis bronquial, enfisema perilesional y absceso pulmonar crónico.

2.2. Epidemiología.

En México, al igual que en otros países en vías de desarrollo, la primera causa de infección en pacientes menores de 5 años es la neumonía, con ella sus complicaciones que suelen llevar a una gran parte de la población a permanecer hospitalizada (20 millones de niños a nivel mundial) y causando un importante número de muertes (aproximadamente 935,000 anualmente)⁶. Se reconoce que las complicaciones pleuropulmonares y sistémicas de las infecciones de vías aéreas

inferiores aún ocupan uno de los primeros 5 lugares como causa de muerte en menores de 5 años en países en vías de desarrollo, casi el 19% de la mortalidad global¹. En nuestro medio en particular, en el Instituto Nacional de Pediatría, en las últimas revisiones sobre atención al paciente, se encontró que las neumonías representaban, para 2009, la primera causa de demanda de atención en urgencias, siendo 10.2 por cada 100 pacientes atendidos¹.

En cuanto al derrame pleural que suele ser una de las causas que conlleva a un manejo quirúrgico de una neumonía complicada, se sabe que únicamente del 2 al 12 % de la población pediátrica llega a desarrollarla; y que llega a verse en pacientes hasta en un 28% de los pacientes hospitalizados⁹; la tasa de mortalidad es baja, ya que muchos pacientes fallecen antes a causa de un proceso neumónico agudo o de sepsis que por patología pleural. Dependiendo del tipo de población estudiada, se dice que últimamente se ha observado un descenso en la incidencia de patología pleural derivada de neumonías complicadas, esto debido a que ha progresado la vacunación contra la enfermedad causada por *Streptococcus pneumoniae*, primero con la vacuna heptavalente y posteriormente con la tridecavalente⁹; sin embargo otros autores²⁹, mencionan que precisamente por la cobertura amplia de algunos serotipos, ha aumentado la incidencia de infección por serotipos que se relacionan más con derrames pleurales y empiema, por lo que no debe descartarse que pudieran repuntar este tipo de complicaciones en un futuro^{29,33}.

Algunas enfermedades o condiciones pueden predisponer a los niños a desarrollar un derrame pleural o empiema, tales como inmunodeficiencias primarias, influenza, patologías oncológicas, síndrome de Down, trombocitopenia congénita, parálisis cerebral, cursar con postración en cama de manera prolongada posterior a un

evento quirúrgico, tuberculosis, enfermedad cardíaca congénita, prematuridad, historia de estenosis esofágica, o fibrosis quística¹. Sin embargo, aún en pacientes sin enfermedad conocida previa, pueden presentarse complicaciones pleuropulmonares importantes que merman su calidad de vida a futuro; por lo que niños previamente sanos no están exentos estas lesiones al aparato respiratorio.

Mientras que, si mencionamos a los agentes causales que exacerbaban la patología pulmonar crónica, se han realizado estudios que demuestran la relevancia de los agentes virales dentro de esta³, en particular, en el medio intrahospitalario nacional, se ha encontrado una mayor incidencia de casos de enfermedad respiratoria aguda causada por virus, en un estudio realizado con población del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) detectado al menos uno de estos agentes hasta en un 59.7%, siendo las bacterias aisladas en un 8.3% de todos los casos estudiados²⁰. Esto se ve reflejado en el número de casos de enfermedades respiratorias a lo largo del año, ya que la mayoría de los casos son reportados en meses de invierno, mismos meses en que las infecciones por agentes virales son más frecuentes²⁰.

2.3. Etiología.

Dentro de la patología respiratoria, los agentes causales de las infecciones respiratorias agudas más frecuentes son los virus^{7,20}, si bien otros agentes han sido identificados como agentes causales de esta misma entidad, y en otros estudios se reporta que el agente causal más frecuente de las complicaciones de la neumonía es *Streptococcus pneumoniae*⁵.

Asimismo, tenemos que son estos mismos agentes infecciosos, virus, como influenza, parainfluenza, rinovirus, adenovirus, coronavirus, enterovirus, metaneumovirus y virus sincitial respiratorio los que causan las exacerbaciones en la patología respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas²⁰

El grupo de edad determina la frecuencia de los diversos agentes causales: origen intrauterino por diseminación transplacentaria o vía ascendente en los neonatos, virus y bacterias que se transmiten por secreciones o por vía aérea en pacientes lactantes, hasta la edad escolar y adolescencia son más frecuentes bacterias como *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae* y *Staphylococcus aureus*; asimismo el estado inmunológico del paciente determina la invasividad de los microorganismos causales de la enfermedad, la aparición de agentes atípicos como anaerobios o bacilos entéricos Gram negativos. Finalmente, en pacientes cuya evolución suele ser tórpida con sintomatología que no se correlaciona con la gravedad del cuadro pueden considerarse agentes atípicos como *Mycoplasma pneumoniae*, *Ureaplasma urelyticum*, *Chlamydothyla pneumoniae* y *Legionella pneumophila*.

2.4. Cuadro clínico.

Clásicamente descrita como de inicio abrupto, con síntomas como escalofríos, fiebre elevada y continua, disnea, taquicardia, taquipnea y tos, inicialmente seca y posteriormente productiva, dolor torácico (pleural) y debilidad generalizada; la neumonía puede tener distintas presentaciones dependiendo de los factores previamente descritos, siendo diferentes grupos etarios, agentes causales y estado inmunológico del paciente lo que lo determina¹. A la exploración física es frecuente

encontrar un síndrome de condensación pulmonar, frote pleural y estertores alveolares¹.

Como parte de las diferentes complicaciones que puede tener un cuadro neumónico, a la exploración física, cabe mencionar que existe una categorización clínica que integra los aspectos semiológicos básicos en la revisión del tórax, y que en ocasiones se complementa con estudios radiológicos^{1,2,23}; esta categorización se conoce como integración de síndromes pleuropulmonares^{1,24,25}.



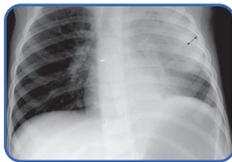
Síndrome de Condensación pulmonar

- Solidificación del parénquima pulmonar
- Sustitución de aire alveolar por exudado, infiltrado celular, edema o sangre



Síndrome de Neumotórax intrapleural

- Infiltración de aire en la cavidad pleural
- Solución de continuidad en la pared del tórax, órganos del mediastino o neumoperitoneo



Síndrome de Derrame pleural

- Infiltración de líquido (exudado o trasudado) a la cavidad pleural
- Se interpone entre la pared del tórax y el parénquima pulmonar



Síndrome de Rarefacción pulmonar

- Distensión alveolar por atrapamiento aéreo y fenómeno de válvula adquirido o congénito
- Acompañado de ruptura de paredes alveolares con infiltración de aire en el intersticio pulmonar



Síndrome de Atelectasia

- Falta de aereación o ventilación distal
- Primaria (neonatal) o secundaria (pulmón previamente ventilado)

Dependiendo de la exploración física completa, se puede categorizar al paciente dentro de alguno de los diferentes síndromes pleuropulmonares^{1,24,25}:

Síndrome	Inspección	Palpación	Percusión	Auscultación
Condensación	Forma y volumen normales, hipomotilidad en área afectada	Aumento de vibraciones vocales, aumento de la transmisión de ruidos respiratorios	Matidez en zona afectada	Disminución del murmullo vesicular, espiración prolongada, soplo tubárico, pectoriloquia y broncofonía, estertores crepitantes alveolares o de despegamiento
Neumotórax	Asimetría y deformación por aumento del volumen unilateral, disminución de amplexión y amplexación	Abolición de vibraciones vocales, desplazamiento del choque de la punta	Hipersonoridad en hemitórax afectado	Desaparición de la transmisión de los ruidos respiratorios y murmullo vesicular
Derrame pleural	Asimetría y deformación por aumento del volumen unilateral o abombamiento de hemitórax afectado, con disminución de la motilidad del hemitórax afectado	Abolición o disminución de las vibraciones vocales, desplazamiento contralateral del choque de la punta	Matidez o submatidez distinguible del hiperclaro pulmonar en áreas vecinas (Signo de Škoda). Percusión de línea parabólica de concavidad interna (Damoiseau)	No hay ruidos respiratorios, se encuentran abolidos a la auscultación
Rarefacción	Deformación bilateral simétrica por aumento de todos los diámetros del tórax (tórax en tonel). Movimientos respiratorios disminuidos.	Disminución en las vibraciones vocales.	Timpanismo generalizado en la zona afectada donde existe atrapamiento aéreo: Incremento uniforme de la sonoridad pulmonar	Disminución en la intensidad de los ruidos respiratorios y murmullo vesicular, inspiración breve y espiración prolongada. Se auscultan ruidos adventicios.
Atelectasia	Hemitórax retraído, hipomóvil.	Vibraciones vocales abolidas en el área anatómica de la atelectasia	Matidez o submatidez.	Abolición de ruidos respiratorios. Soplo tubárico.

Tabla 1. Categorización clínica de los síndromes pleuropulmonares. Aspectos clínicos por considerar sobre la integración de estos, se aprecia sobreposición de algunas características, sin embargo, existe diferenciación en los mismos en cuanto a la presentación¹. Cabe mencionar que, si bien existe una diferencia notable entre ellos, en la presentación de una neumonía y su evolución clínica, puede aparecer primero un síndrome específico y después puede presentarse otro, formando parte de la historia natural de la enfermedad y progresión de la misma^{1,4,25}.

Hablando de la neumonía complicada, esta se define como una infección del parénquima pulmonar que cursa con diversos síntomas, mismos que pueden ser variables, presentando como síntomas cardinales la fiebre y la tos, asociado a otros hallazgos respiratorios que pueden presentarse antes de la tos. Taquipnea, aumento del esfuerzo respiratorio, hipoxemia y alteraciones a la auscultación de los campos pulmonares como estertores, disminución del murmullo vesicular, broncofonía, pectoriloquia, frémito táctil, matidez a la percusión, pueden orientar a sospechar el diagnóstico de esta entidad^{1,4,5}.

Algunos estudios recientes⁵, han demostrado que el curso de la enfermedad si bien puede ser variable, tiene un mayor índice de complicaciones y los pacientes cursan con una estancia intrahospitalaria de mayor longitud, si tienen criterios diagnósticos como deshidrogenasa láctica en líquido pleural elevada y bajos niveles de glucosa en líquido pleural, parte de los conocidos criterios de Light, que previamente únicamente eran aplicados en la población adulta.

2.5. Diagnóstico.

Como estudio inicial para abordaje de sospecha de la neumonía, e incluso como un detector precoz de complicaciones pleuropulmonares tenemos a la radiografía de tórax en sus proyecciones Anteroposterior y lateral^{1,2,11,21}. Este estudio, además de orientar, con la clínica y el interrogatorio dirigido, y asistir a dilucidar el agente etiológico más frecuente, en ocasiones nos ayuda, también a poder hacer diagnóstico diferencial con padecimientos cardiológicos o con masas tumorales en mediastino o metástasis en el parénquima pulmonar^{1,2}.

Asimismo, podemos apoyarnos de otros estudios de imagen para determinar la severidad del cuadro, encontrar otras patologías sobreagregadas y descartar que hubiera otros diagnósticos diferenciales que simulan complicaciones pleuropulmonares de las neumonías¹⁰.

Otros estudios de gabinete, cuya utilidad se encuentra descrita para las distintas complicaciones neumónicas, son el ultrasonido de tórax y la tomografía computada de tórax de alta resolución^{2,11-14,16-17,19}.

El ultrasonido torácico ha sido propuesto como un método diagnóstico en las complicaciones pleuropulmonares de las neumonías hasta hace poco tiempo^{12,16,17}, debido a que se consideraba que únicamente podría reflejar una imagen al comprometer la pleura, ya que las ondas ultrasónicas en el pulmón normal se reflejarían sin dar una imagen concreta¹². Solo en el momento de que un proceso infeccioso sustituye el espacio virtual de la pleura con líquido, es posible visualizar el parénquima pulmonar por medio del ultrasonido¹². Existen series de casos en donde se ha comparado la efectividad de la detección de una neumonía por imagen ultrasonográfica contra la realización de una radiografía de tórax; no se han encontrado datos de que el primero sea un estudio significativamente inferior¹², sin embargo, este método sigue teniendo limitaciones, sobre todo, al ser operador-dependiente^{12,13}.

Tradicionalmente el papel del ultrasonido torácico en la neumonía ha sido relegado a confirmar la presencia y determinar el tamaño de un derrame pleural, y si el paciente es o no candidato a una toracocentesis diagnóstica o terapéutica¹³. En comparación con la tomografía computarizada de tórax, que sería el estándar de oro para la detección de ocupación del espacio pleural, el ultrasonido tiene una

mayor efectividad para detectar conjuntos de fibrina y septos en el fluido pleural, lo que es relevante para el drenaje y la consideración de fibrinólisis intrapleural^{13,16,17}, además de que existe una menor exposición a la radiación en comparación con la radiografía de tórax o la tomografía^{12,13}.

Otros usos que se han documentado para el ultrasonido de tórax son, el seguimiento de pacientes que han recibido tratamiento fibrinolítico intrapleural en derrames pleurales complicados¹⁴, para evaluar una nueva intervención o cambio en el manejo; la toma de decisiones en cuanto a características ecoicas para el drenaje o manejo conservador dependiendo de los resultados: manejo intervencionista en derrames loculados o con imágenes hipoeicoicas y manejo conservador contra investigación cuando aparecen imágenes anecoicas¹⁶.

En el estudio del paciente con neumonía y complicaciones pleuropulmonares también puede considerarse la realización de una tomografía computarizada de tórax, sin embargo, debido a que la exposición a la radiación, es una consideración cada vez más preocupante en la población pediátrica^{18,23}, se busca reservar este estudio para situaciones especiales, como por ejemplo la complicación por sospecha de infecciones poco convencionales como tuberculosis o asociación con VIH y agentes atípicos en pacientes inmunosuprimidos^{2,19}. Sin embargo, sigue siendo el estudio que puede considerarse el estándar de oro para la detección de complicaciones pleuropulmonares, cuya utilidad ha repuntado en los últimos años, debido a que se han presentado neumonías cada vez más complicadas por el cambio del espectro de las cepas de neumococo y la emergencia de cepas de *Staphylococcus aureus* meticilino-resistentes^{4,19,22,29,33}.

Algunas guías han propuesto que, sea solo en casos que impliquen un manejo quirúrgico cuando se deba realizar el estándar de oro (tomografía computarizada); o cuando las imágenes iniciales ultrasonográficas no sean concluyentes, o se sospeche de alguna patología diferente de neumonía^{13,17,19}.

Se recomienda, por la mayoría de las guías de práctica clínica a nivel internacional y nacional⁴, que en casos de neumonías complicadas se llegue a la determinación de un agente causal para que pueda darse un tratamiento enfocado, estudios de laboratorio que se incluyen en el protocolo diagnóstico de esta patología son: biometría hemática, marcadores de inflamación (proteína C reactiva y/o procalcitonina), hemocultivos, pruebas virales respiratorias y considerar estudios especiales para la detección de bacterias atípicas^{4,5}.

2.6. Tratamiento.

En cuanto al manejo de los pacientes que cursan con una neumonía complicada, encontramos que las guías internacionales sobre el manejo de estos pacientes (British Thoracic Society, Pediatric Infectious Diseases Society, Infectious Diseases Society of America) coinciden en que tienen que llevarse a cabo intervenciones más agresivas si existe un compromiso de la función respiratoria o se encuentra un crecimiento desmesurado del derrame pleural en un periodo de tiempo corto^{5,11,21}. El manejo para pacientes que cursan con un derrame pleural incluye antibioticoterapia sola, manejo mínimamente invasivo (colocación de un catéter percutáneo o tubo de toracostomía) y drenaje quirúrgico (por toracoscopia o videotoracoscopia); la opción de intervención más agresiva en, según evidencia en

la literatura más reciente ha sido sustituida por la colocación de un tubo de toracostomía y aplicación de agentes fibrinolíticos, debido a que existe un mayor costo beneficio de este último⁹.

Si ahondamos en cada uno de los grupos de clasificación de complicaciones pleuropulmonares, tenemos que, por mucho, se ha estudiado más a fondo el tratamiento de las complicaciones englobadas en el grupo I^{9,21,23,26-33}. Ciertos tipos de estudios^{27,28,30,31} muestran que el derrame pleural paraneumónico puede tratarse de manera conservadora con antibióticos y, en caso de complicarse con un empiema y persistencia de la fiebre, debe optarse por la colocación de una sonda pleural; pudiendo o no usar fibrinolíticos, o dar un manejo quirúrgico bajo observación por videotoracoscopia; en ocasiones obteniendo resultados similares entre el manejo intervencionista mínimo y el quirúrgico^{9,23,27,32}. En la actualidad y bajo la tutela de la mayoría de las guías de práctica clínica existentes sobre el tema, se ha optado por utilizar un manejo intervencionista agresivo temprano^{21,27,30,33}, mismo que mejora los resultados a corto plazo, aunque hay poca evidencia de que sea inocuo a largo plazo^{15,28}; factores que predicen la complicación y falla al tratamiento con sonda pleural y fibrinolíticos, en el empiema, son hemocultivos positivos y aquellos pacientes que se encuentren en estado crítico y que requieran internamiento en una unidad de cuidados intensivos^{11,30}. Asimismo, se ha visto que pacientes que reciben un tratamiento antibiótico temprano ambulatorio, cuando se sospecha de un proceso neumónico bacteriano, que posteriormente termina en derrame pleural o empiema, tienen una menor incidencia en tener un tratamiento quirúrgico ulterior²⁹. En cuanto al manejo de los pacientes con complicaciones del Grupo II, tenemos que pacientes que cursaron con un absceso pulmonar, en algunas series de casos⁸,

fueron tratados en su mayoría, solo con antibióticos intravenosos, y en una menor proporción mediante una intervención quirúrgica^{1,8}.

Pacientes que cursaron con fístulas broncopleurales pueden englobarse en el grupo III de complicaciones, son infrecuentes, pero causan una alta morbilidad y mortalidad³⁴. En la mayoría de los casos el tratamiento reportado ha sido históricamente la reparación quirúrgica de la fístula^{1,4}, sin embargo, en otros estudios han intentado un tratamiento conservador³⁴.

En patologías del Grupo IV de complicaciones pleuropulmonares, el tratamiento médico o conservador, rara vez es el definitivo, y es el momento en que las intervenciones quirúrgicas toman mayor relevancia^{1,4,11}, algunos estudios mencionan que un manejo quirúrgico agresivo desde el inicio, reduce el tiempo de estancia intrahospitalaria, previene nuevos tiempos quirúrgicos, y los pacientes sometidos a esta terapéutica tienen mejores resultados en las pruebas de función pulmonar en comparación con los que tienen un manejo quirúrgico más conservador y que termina por complicarse³⁵⁻³⁷; tal es el ejemplo de los pacientes que cursan con fibrotórax, abscesos pulmonares crónicos y enfisema perilesional^{1,35-37}.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se busca determinar, las características clínicas y radiológicas mediante el uso de los diferentes métodos diagnósticos de gabinete, en pacientes previamente sanos que cursaron con una neumonía con complicación pleuropulmonar, encontrar aquel estudio que tuvo una mayor relevancia con respecto a la toma de decisiones que se llevaron a cabo posteriormente, si tuvieron alguna relación en lo que respecta a la pauta terapéutica final (tratamiento conservador o tratamiento quirúrgico).

Determinar qué tipo de complicaciones fueron más frecuentes en el periodo de tiempo estipulado en pacientes que no tenían una enfermedad previa, y que en estudios que se han llevado a cabo en pacientes con patologías pulmonares conocidas, han sido menos estudiados.

Asimismo, identificar si, el hecho de presentar una complicación pleuropulmonar aumentó el riesgo de presentar insuficiencia respiratoria o la necesidad de intubación orotraqueal, u otro tipo de complicaciones extrapulmonares.

Encontrar si hubo una mayor frecuencia de otras complicaciones asociadas por retraso (descrito como el transcurso de más de 7 días desde la presentación inicial del cuadro), en el diagnóstico definitivo, lo que abriría la posibilidad de ampliar el panorama para realizar una mejor y más fundamentada toma de decisiones en cuanto a los estudios a solicitar en cuanto se tenga a un paciente con neumonía y sospecha de una patología sobreagregada.

3.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características clínicas y radiológicas de las complicaciones pleuropulmonares de los pacientes con diagnóstico de neumonía del Instituto Nacional de Pediatría?

4. JUSTIFICACIÓN

Debido a que las infecciones respiratorias en los primeros años de vida son la causa más importante de morbilidad y mortalidad en los pacientes menores de cinco años y que permanecen como causa importante de estos mismos factores en el resto de la población pediátrica; y debido a que no existe un consenso general que determine

en qué momento es adecuado utilizar métodos de imagen más invasivos, con qué indicación realizarlos; se buscará estudiar qué métodos diagnósticos se utilizaron en los casos de complicaciones pleuropulmonares de las neumonías, si arrojaron resultados que modificaron el tratamiento ulterior, en qué casos fueron importantes posteriores al tratamiento implementado, con qué frecuencia se utilizaron métodos que tienen mayor riesgo de radiación (tomografía axial computarizada de pulmón) y en que casos fue absolutamente indispensable utilizarlos en lugar de optar por otro método diagnóstico con menor riesgo de radiación al paciente (radiografía simple de tórax o ultrasonido de tórax). Todo esto con el fin de encontrar las indicaciones ideales en las distintas complicaciones pleuropulmonares, que aporten un mayor costo-beneficio y un menor riesgo para los pacientes, analizando los casos que se han tenido en pacientes previamente sanos dentro del Instituto Nacional de Pediatría.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

- Determinar el uso de los diferentes métodos diagnósticos de imagen en las complicaciones pleuropulmonares en pacientes previamente sanos en el Instituto Nacional de Pediatría en un rango de 5 años; la detección de posibles complicaciones de las neumonías en fases más tempranas y su desenlace en cuanto al manejo definitivo.

5.2. Objetivos específicos.

- Describir la población del Instituto Nacional de Pediatría que ha cursado con una neumonía del año 2014 al año 2018; y en pacientes previamente sanos, qué número de individuos desarrolló algún tipo de complicación pleuropulmonar.
- Determinar qué porcentaje de la población del Instituto Nacional de Pediatría con complicaciones pleuropulmonares de una neumonía, fue manejado con un tratamiento conservador.
- Determinar qué porcentaje de la población del Instituto Nacional de Pediatría con complicaciones pleuropulmonares de una neumonía, fue manejado con un tratamiento quirúrgico.
- Describir la frecuencia del tipo de complicación pleuropulmonar de las neumonías, presentada en los pacientes previamente sanos del Instituto Nacional de Pediatría.
- Mencionar el número de pacientes previamente sanos con neumonía que cursaron con insuficiencia respiratoria, o la necesidad de intubación orotraqueal y ventilación mecánica, y determinar si estas fueron más frecuentes en pacientes con complicaciones pleuropulmonares o en pacientes sin complicaciones pleuropulmonares de las neumonías.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Tipo de estudio:

Se contempla un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo.

6.2. Universo de estudio:

Se tomarán los siguientes criterios de inclusión y de exclusión para la realización del proyecto de tesis.

6.3. Criterios de inclusión:

- Pacientes de entre 1 mes y 17 años con 11 meses.
- Pacientes de ambos sexos.
- Pacientes que hayan sido atendidos en el Instituto Nacional de Pediatría entre enero de 2014 y diciembre de 2018.
- Pacientes que cursaron con una neumonía adquirida en la comunidad que cursó con alguna de las complicaciones pleuropulmonares mencionadas:
 - Derrame pleural
 - Empiema
 - Absceso pulmonar
 - Fístula broncopleurales
 - Neumotórax
 - Neumatocele
 - Fibrotórax
- Pacientes que no tuvieran algún padecimiento previo que condicionara la causa del desarrollo de la neumonía al momento del diagnóstico.
- Pacientes que tuvieron cualquiera de los siguientes estudios de imagen durante el diagnóstico, evolución y tratamiento de su padecimiento neumológico.

- Radiografía de tórax anteroposterior, postero-anterior, lateral u oblicua.
- Ultrasonido torácico.
- Tomografía axial computarizada de alta resolución pulmonar.

6.4. Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de un mes (neonatos).
- Pacientes con expediente electrónico y físico incompleto.
- Pacientes que no tengan estudios de imagen con los que se pudieran comparar las variables a investigar.
- Pacientes en los que se determinó que el origen de las complicaciones a nivel pulmonar o pleural no tenían etiología bacteriana. Por ejemplo:
 - Derrame pleural maligno (etiología oncológica)
 - Derrame pleural por padecimiento inmunológico (Lupus eritematoso sistémico)

Se seleccionan estos sujetos de investigación para que no existan sesgos por edad, ya que la etiología de las neumonías adquiridas en la comunidad en general en el primer mes de vida es muy diferente al resto de agentes etiológicos presentes en pacientes pediátricos lactantes, escolares y adolescentes, asimismo, las complicaciones pueden ser diferentes dentro de estos grupos etarios; por otra parte, pacientes que no contasen con estudios de imagen que nos pudieran orientar a la utilidad de los mismos para este tipo de patología carecerían de relevancia para el estudio descriptivo y observacional que se realizará.

Algunas patologías de característica inmunológica u oncológica tienen la característica de cursar con derrame pleural y serositis como complicación o como parte de historia natural de la enfermedad, si bien, en ocasiones algunos pacientes pueden llegar a hospitalizarse por un padecimiento que imita a una neumonía adquirida en la comunidad complicada con derrame pleural, y recibir tratamiento como si de una infección se tratase, también puede ser que estén cursando con un padecimiento inmunológico o que sea la manifestación de metástasis de un tumor mediastinal, por lo que se descarta a este tipo de pacientes dentro del estudio ya que la fisiopatología con la que cursan es diferente a la que se quiere estudiar.

6.5. Variables por investigar:

Las variables que se incluirán en el presente estudio se enumeran a continuación:

Nombre de la variable	Definición conceptual	Tipo de Variable	Medición de la variable
Complicación pleuro-pulmonar	Se refiere al resultado adverso de la falta de resolución de un proceso infeccioso en el seno del parénquima pulmonar que se extiende a tejidos y órganos adyacentes: ocasionando lesiones parenquimatosas, pleurales y sistémicas. Se dividen convencionalmente en 4 categorías por el uso de métodos de imagen y clínica.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grupo I: Derrame pleural 2. Grupo II: Lesión hiperlúcida no hipertensa 3. Grupo III: Lesión hiperlúcida hipertensa 4. Grupo IV: Secuelas irreversibles
Grupo I	Pacientes que cursan con imágenes radiológicas y clínicas compatibles con un derrame pleural y que engloba a diferentes patologías (opacidad	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Exudado 2. Trasudado 3. Pleuritis 4. Pleuresía 5. Empiema 6. Pionemotórax

	parabólica marginal y basal, opacidad total de un hemitórax con desplazamiento de estructuras adyacentes e imagen aérea, extrapulmonar con nivel hidroaéreo).		
Grupo II	Pacientes que cursan con imágenes radiológicas hiperlúcidas, no hipertensas en el contexto de una condensación neumónica, sugestivas de necrosis del parénquima pulmonar (áreas circulares, únicas o múltiples, que no muestran paredes propias y no causan el desplazamiento de las estructuras vecinas).	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Neumatocelos 2. Abscesos pulmonares agudos. 3. Lesiones cavitadas. 4. Formaciones quísticas (sin desplazamiento).
Grupo III	Pacientes con cuadro clínico e imágenes radiológicas hiperlúcidas hipertensas que sugieren destrucción del parénquima pulmonar con o sin comunicación con la cavidad pleural (imágenes aéreas con paredes propias que desplazan las estructuras adyacentes a la lesión).	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bulas enfisematosas. 2. Formaciones quísticas (con desplazamiento). 3. Neumotórax libre o tabicado. 4. Fístula broncopleural.
Grupo IV	Pacientes con cuadro clínico de lesiones destructivas e irreversibles por procesos de evolución crónica (imágenes irregulares, donde se pierde la anatomía radiológica normal, con retracción y distorsión de las estructuras [fibrosis y destrucción de órganos]).	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fibrotórax. 2. Abscesos pulmonares crónicos. 3. Bronquiectasias 4. Estenosis de bronquios. 5. Enfisema perilesional
Edad	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha actual. La importancia de esta variable radica en la etiología de la neumonía y	Intervalo	Años

	en la dificultad diagnóstica y terapéutica a menor edad de aparición de la enfermedad.		
Sexo	Estará acorde a los genitales externos del paciente. Esta variable es importante para determinar la frecuencia de las complicaciones y demostrar si existe una tendencia en cuanto al género, para el desarrollo de alguna complicación en particular.	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Método diagnóstico	Se refiere a la manera de demostrar la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus signos y síntomas, con base en el apoyo de un estudio de gabinete, en este proyecto de investigación, se refiere en concreto a métodos de imagen en concordancia con la exploración clínica inicial.	Nominal	1. Radiografía simple de tórax. 2. Ultrasonido de tórax. 3. Tomografía computarizada axial de alta resolución de tórax.
Oportunidad diagnóstica	Se refiere al momento más conveniente, o en su defecto más inconveniente para la realización de una serie de estudios para demostrar la naturaleza de una enfermedad. Se utiliza como definición de temprano, que el diagnóstico se haga en los primeros 7 días de presentar el cuadro clínico y como tardío si el diagnóstico se realizó en más de 7 días desde el inicio de los síntomas.	Nominal	1. Temprano 2. Tardío
Tratamiento definitivo	El tratamiento se define como el conjunto de medios que se utilizan para aliviar o curar una enfermedad o deformidad, en este caso, la manera en que se manejaron las diferentes	Nominal	1. Conservador. 2. Quirúrgico.

	complicaciones pleuropulmonares.		
Complicaciones extrapulmonares	Hace referencia a otro tipo de manifestaciones clínicas que empeoran el pronóstico de los pacientes con neumonía, pero que no se categorizan dentro de las complicaciones pleuropulmonares antes comentadas.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alteraciones de la postura. 2. Choque séptico 3. Crisis febriles complejas. 4. Defunción 5. Enfermedad isquémica intestinal. 6. Estenosis traqueal proximal 7. Extrasístoles cardiacas. 8. Falla orgánica múltiple 9. Infección asociada a catéter. 10. Otitis media supurativa. 11. Parálisis cordal 12. Paro cardiorrespiratorio. 13. Síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética. 14. Sepsis 15. Traqueostomía 16. Úlcera subglótica.
Insuficiencia respiratoria	Se refiere al desarrollo de dificultad respiratoria con compromiso de la vía aérea que no es mantenida por sí misma y que requiere de un dispositivo de manejo avanzado de la vía aérea como intubación orotraqueal y ventilación mecánica.	Nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si 2. No

6.6. Tamaño de la muestra

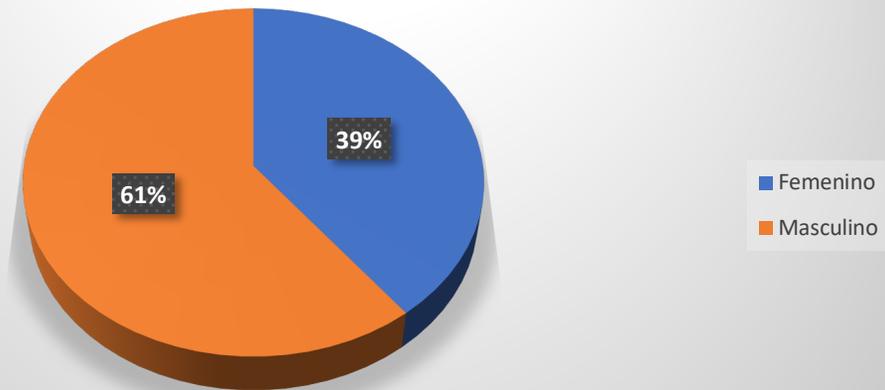
De todos los expedientes que cumplan con los criterios de inclusión del 1° de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2018, se llevará a cabo un muestreo por conveniencia.

7. ANALISIS ESTADÍSTICO

Con las variables del estudio que fueron seleccionadas se construyó una base de datos con el programa Excel, la cual, posteriormente se exporta al Programa estadístico SPSS versión 2.1, con el cual se llevará a cabo el análisis según el tipo de variables. Se realizó una base de datos con los pacientes que tenían diagnóstico de Neumonía, con base en el CIE-10, con la categorización J-18, en el Instituto Nacional de Pediatría del 1° de enero de 2014 al 31 de diciembre de 2018, encontrando un total de 711 pacientes; de los cuales solamente 114 fueron pacientes sin condiciones patológicas previas, categorizados como previamente sanos.

De estos 114 pacientes que no presentaban patologías previas el 39.47% fueron del sexo femenino (45 pacientes) y 60.53% fueron del sexo masculino (69 pacientes); el 72.81% no desarrollaron alguna complicación pleuropulmonar (83 pacientes) y el 27.19% si desarrollaron alguna complicación pleuropulmonar de las descritas previamente (31 pacientes).

Pacientes totales por sexo



Pacientes con complicaciones pleuropulmonares



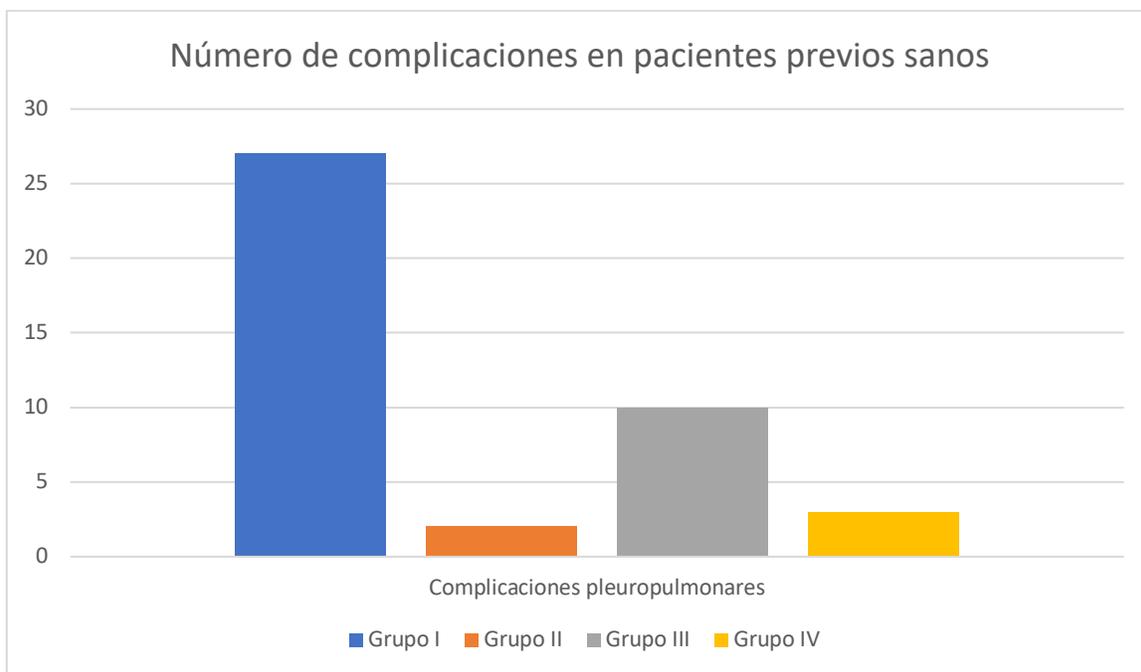
De acuerdo con la clasificación del espectro de las complicaciones pleuropulmonares y tomando en cuenta el número de pacientes que cursó con una complicación pleuropulmonar (31 pacientes) tenemos los siguientes resultados:

Pacientes que presentaron algún tipo de complicación del Grupo I: 27 pacientes (87.09%).

Pacientes que presentaron alguna complicación del Grupo II: 2 pacientes (6.45%).

Pacientes que presentaron complicaciones del Grupo III: 12 pacientes (38.7%).

Pacientes que presentaron complicaciones del grupo IV: 3 pacientes (9.67%).



Cabe mencionar que algunos pacientes presentaron más de una complicación pleuropulmonar, en total se registraron máximo 3 complicaciones pleuropulmonares, con lo que tenemos los siguientes datos: 4 pacientes (12.9%) tuvieron hasta 3 complicaciones pleuropulmonares y 6 pacientes (19.35%) tuvieron 2 complicaciones pleuropulmonares.

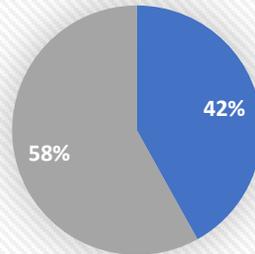
En cuanto a los diagnósticos específicos, la siguiente tabla muestra la frecuencia del diagnóstico encontrado mediante estudios de imagen:

Diagnóstico	Número de pacientes	Porcentaje
Derrame pleural ^a	17	54.83%
Empiema ^a	10	32.25%
Neumotórax ^c	8	25.8%
Fístula Broncopleural ^c	4	12.9%

Fibrotórax ^d	3	9.67%
Absceso pulmonar ^{b, d}	2	6.45%
Neumatocele ^b	1	3.22%
<p>a. Las dos más frecuentes se engloban en el primer Grupo de complicaciones pleuropulmonares y representan el 87.08% de todos los casos registrados.</p> <p>b. Dentro de los abscesos pulmonares, tuvimos un caso de un absceso pulmonar agudo y, tomando en cuenta el caso de Neumatocele, encontramos que solamente hubo dos casos documentados para el Grupo II (6.45%).</p> <p>c. Se encontraron en total 12 casos de patología que se engloba en el Grupo III de complicaciones pleuropulmonares (38.7%)</p> <p>d. Para el Grupo IV, se encontraron únicamente 2 diagnósticos, fibrotórax y absceso pulmonar crónico (9.67%)</p>		

Con lo que se concluye que las complicaciones pleuropulmonares del Grupo I fueron las más frecuentes en pacientes previamente sanos, durante los años 2014 y 2018. En cuanto al desarrollo de la insuficiencia respiratoria en pacientes previamente sanos que cursaron con complicaciones pleuropulmonares; del total de 31 individuos, 13 pacientes tuvieron requerimiento de implementar ventilación mecánica (41.93%) y en 18 pacientes (58.06%) no se necesitó la misma. Si lo comparamos con el grupo de pacientes previos sanos que no tuvieron complicaciones pleuropulmonares en este periodo de tiempo (83 pacientes), tenemos que 31 individuos (37,33%) cursó con insuficiencia respiratoria mientras que 52 (62.65%) no la desarrollaron.

Pacientes con complicaciones pleuropulmonares y desarrollo de insuficiencia respiratoria

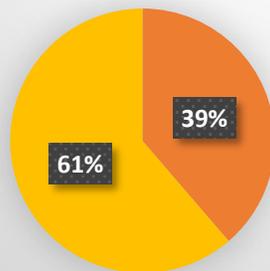


■ Desarrollo de insuficiencia respiratoria ■ Sin insuficiencia respiratoria

En cuanto a las complicaciones extrapulmonares tenemos los siguientes datos:

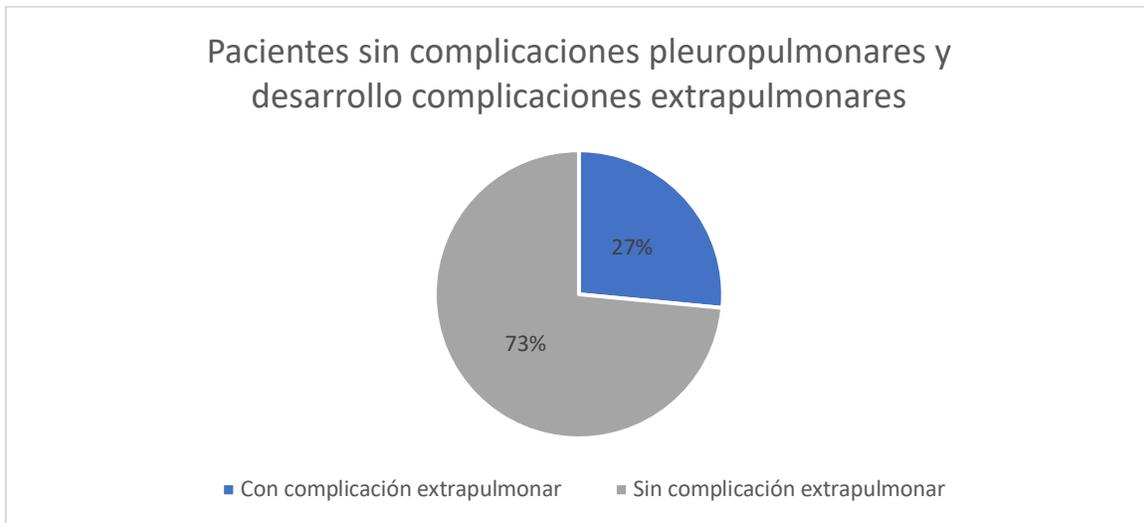
De los 31 pacientes con complicaciones pleuropulmonares: 12 pacientes (38.7%) presentaron al menos una complicación extrapulmonar, 19 pacientes (61.29%) no la manifestaron.

Pacientes con complicaciones pleuropulmonares y desarrollo complicaciones extrapulmonares



■ Con complicación extrapulmonar
■ Sin complicación extrapulmonar

Del resto de pacientes sin complicaciones pleuropulmonares (83 individuos), pero neumonía: 22 pacientes (26.5%) presentaron al menos una complicación extrapulmonar, 61 pacientes (74.49%) no las presentaron.

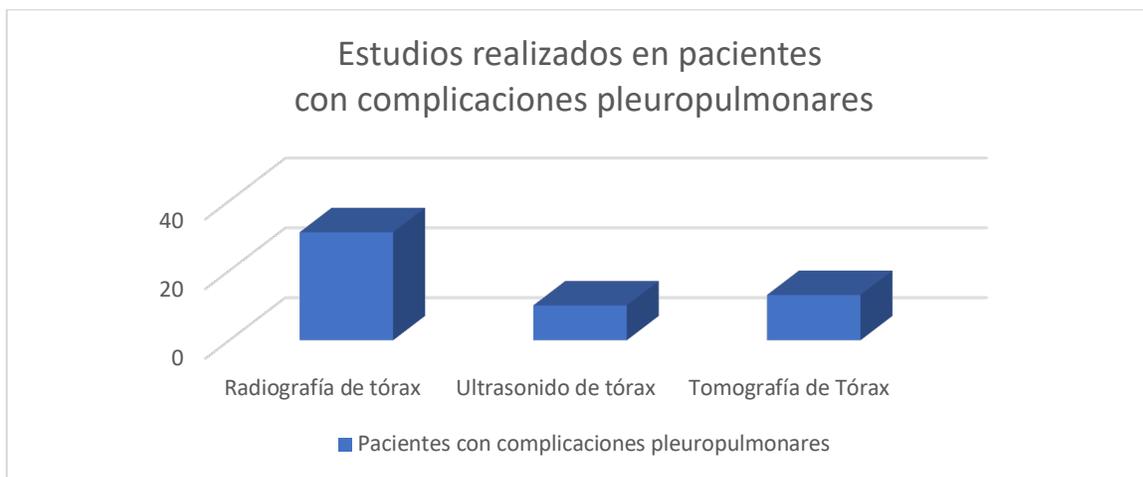


El diagnóstico de una complicación pleuropulmonar, tomando en cuenta la aparición de los síntomas y el momento en que se realiza la detección de la enfermedad, si fue mayor o menor a 7 días de evolución, se dio de manera tardía en 11 casos (35.48%) y de manera temprana en 20 casos (64.51%).

En general el tratamiento de las neumonías en pacientes previamente sanos fue conservador en la mayoría de los casos (82.46% de tratamiento conservado contra 17.54% de tratamiento quirúrgico). Sin embargo si tomamos en cuenta solamente a los 31 pacientes que tuvieron complicaciones pleuropulmonares, 19 pacientes (61.29%) tuvieron un tratamiento quirúrgico y 12 (38.7%) tuvieron un tratamiento conservador únicamente, con lo que se concluye que por lo menos en los 5 años analizados y en pacientes que no tenían comorbilidades previas conocidas, se optó por una conducta terapéutica más agresiva, pero efectiva, ya que en las notas subsecuentes por parte del servicio de Neumología y Cirugía de tórax de estos pacientes no se menciona deterioro o secuelas irreversibles, siendo que se le dio seguimiento a 28 de los 31 pacientes que tuvieron complicaciones pleuropulmonares, por parte de este servicio.

Ahora, en cuanto a los estudios diagnósticos, en los pacientes con complicaciones pleuropulmonares estudiados, a todos se les realizó por lo menos una radiografía de tórax, el número máximo de radiografías de tórax que se le tomó a un paciente fue de 96 y el mínimo de 1; en promedio se les tomaron 31.7 radiografías durante su estancia intrahospitalaria y seguimiento ulterior.

En lo que respecta a la realización de ultrasonido de tórax, el 32.25% (10 pacientes) de los pacientes con complicaciones pleuropulmonares tuvo por lo menos un ultrasonido que orientó el tratamiento médico; por otra parte, al 41.93% (13 pacientes) se les hizo por lo menos una Tomografía axial computarizada de alta resolución de tórax para corroborar el diagnóstico, dar seguimiento y normar conducta terapéutica. Fueron solamente 6 pacientes, es decir un 19.35% de los individuos con una o más complicaciones pleuropulmonares, a los que se les realizaron los 3 estudios para su evaluación y manejo. Por lo tanto, tenemos que el estudio diagnóstico más frecuente en nuestra población es la radiografía de tórax, en segundo lugar, por frecuencia, la Tomografía axial computarizada de tórax y el Ultrasonido de tórax queda relegado a una tercera posición.



De todos los estudios solicitados tenemos lo siguiente evaluando a los pacientes estudiados en un rango de 5 años: Al ser el servicio que en la mayoría de los casos recibe a los pacientes que cumplen los criterios de inclusión previamente referidos; urgencias solicita como estudio inicial una tomografía axial computarizada de alta resolución de tórax en 4 ocasiones, un Ultrasonido de tórax en 1 ocasión como prueba diagnóstica inicial, asimismo, antes de solicitar otro estudio más invasivo o de más complicada realización que una radiografía de tórax, se solicita valoración por Neumología y Cirugía de Tórax, quienes solicitan como estudio inicial una Tomografía Axial Computada de tórax en 5 ocasiones y un Ultrasonido de Tórax se sugiere como estudio inicial en 2 ocasiones, con una más, como valoración inicial adicional, pero que fue solicitada por el servicio de Terapia intensiva. Existe solo una paciente cuya solicitud de estudio de tomografía se realiza por parte del servicio de infectología quienes se encontraban a cargo del paciente, realizan interconsulta a Neumología para evaluación de un probable empiema.

Existió un caso en donde el cuadro de envío o de referencia de otra institución fue el de abordaje de una masa torácica, sin aparentes procesos subyacentes neumónicos, por lo que el estudio de imagen para valorarlo fue una Tomografía, sin embargo, se encuentran datos de derrame pleural que posteriormente se convirtió en un fibrotórax.

La mayoría de las Tomografías de seguimiento encontradas en los pacientes con complicaciones pleuropulmonares, fueron solicitadas por neumología o cirugía de tórax para evaluación del cuadro clínico y evolución ulterior a la intervención quirúrgica definitiva. Otro de los casos, no hace mención en el expediente clínico la valoración o el porqué de la solicitud del Ultrasonido de tórax que se le realizó. En

un último paciente, al cursar con traumatismo múltiple secundario a un accidente en vehículo que viajaba a alta velocidad, desarrolló contusión pulmonar, posteriormente neumonía y luego derrame pleural, siendo que el servicio de Urgencias solicita su primer estudio de imagen tomográfica.

Los pacientes que tuvieron alguna complicación pleuropulmonar estuvieron en general más expuestos a radiación que los pacientes que no cursaron con este tipo de complicaciones ya que si tomamos en cuenta el número de estudios de radiografías y tomografías de tórax y obtenemos un promedio de los MiliSievert (mSv) que se generan por cada estudio.

Asimismo, se buscaron relaciones entre las variables clínicas y el desarrollo de complicaciones pleuropulmonares obteniendo los siguientes resultados:

En cuanto a la relación del sexo y las complicaciones pleuropulmonares, realizando una χ^2 de Pearson, se obtiene una P de 0.068, la cual no es significativa.

La relación entre la presencia de complicaciones pleuropulmonares y el desarrollo de insuficiencia respiratoria demuestra una P de 0.601, lo que nos dice que no es significativa.

De la misma forma, se buscó una asociación entre el desarrollo de complicaciones pleuropulmonares y la edad del paciente mediante un modelo de regresión logística, donde se obtiene una P de 0.00 (con un intervalo de confianza del 95% de 1.01 a 1.04), por lo que se asume que, a mayor edad, mayor riesgo de desarrollar complicaciones pleuropulmonares.

Otras variables que se estudiaron mediante un modelo de regresión logística fueron la asociación del desarrollo de complicaciones pleuropulmonares y el sexo,

asignando un valor aleatorio nominal al sexo, donde “1” es sexo masculino y “0” es sexo femenino, donde se obtiene una P de 0.06 (con un intervalo de confianza del 95% de 0.927 a 5.765) con lo que se infiere que la P no es significativa, por lo que no podemos decir que el sexo masculino de forma independiente modifique el riesgo de desarrollar complicaciones pleuropulmonares.

8. CONCLUSIONES.

El espectro de complicaciones pleuropulmonares que pueden presentarse en la neumonía son un tema de interés actual dentro de la neumología y la pediatría ⁴, si bien se ha descrito un repunte en lo que respecta al espectro de complicaciones del Grupo I por el cambio en los serotipos de *Streptococcus pneumoniae*, gracias a la vacunación, la aparición de nuevos agentes causales con mayor resistencia antimicrobiana, como es el *Staphylococcus aureus* Meticilino resistente^{9,29,33}, aunada a la perpetuación de la pobreza en ciertos sectores sociales, que permanecen con una susceptibilidad aumentada a adquirir enfermedades infectocontagiosas y a acudir de manera tardía en búsqueda de atención médica, todos estos factores que bien pueden asociarse al aumento de la morbimortalidad de la neumonía en general^{5,8,18,26}. En nuestro estudio este tipo de complicaciones fueron las más frecuentes, si bien existe una limitación por tratarse únicamente de pacientes que no tenían condiciones patológicas previas, puede decirse que este tipo de patologías ocurren casi en un tercio de la población previamente sana que presentó una neumonía; siendo que se describe este tipo de problemas más frecuentemente en otras poblaciones (inmunodeficiencias primarias, síndrome de Down, pacientes hemato-oncológicos, con parálisis cerebral infantil o cursar con

postración prolongada en cama, cardiopatías congénitas, prematuridad, estenosis esofágica o fibrosis quística)¹.

En cuanto a la forma en que se estudian y detectan las complicaciones pleuropulmonares de la neumonía, dentro del Instituto Nacional de Pediatría, tomando en cuenta las guías que recomiendan un abordaje diagnóstico con énfasis en una menor exposición a la radiación^{4,11,21,23}, y una terapéutica intervencionista agresiva^{9,27-30}, tenemos una ventana de oportunidad importante, por lo menos en lo que respecta al estudio de pacientes previamente sanos, y es que el estudio que se recomienda en la actualidad para la detección de complicaciones, sobre todo del Grupo I, derrame pleural o empiema, que suelen ser las más frecuentes, es el ultrasonido torácico; las limitaciones de este estudio son mínimas, en cuanto a que sea operador dependiente, la mayoría de las veces no tienen diferencias diagnósticas al momento de compararse con la tomografía computada de tórax. Por lo que considero que sería beneficioso, tanto para el paciente, como para quien fuese a realizar algún procedimiento intervencionista sobre el tórax para la resolución de alguna complicación de la neumonía, el hecho de que se utilizara de manera más frecuente y oportuna este método diagnóstico para detección de complicaciones de manera temprana; asimismo, resultaría indispensable que desde la formación del pediatra general, se llevara a cabo una orientación o impartieran sesiones académicas o actualizaciones sobre las guías que presentan este tipo de abordaje^{4,9,11,23}, ya que diariamente se atiende un número importante de pacientes con neumonía que son susceptibles a desarrollar este tipo de complicaciones, y en ocasiones, la falta de conocimiento del abordaje de este tipo de patología, puede desencadenar el uso desmedido de otros métodos diagnósticos, como el número

total de radiografías de tórax, y la subutilización de otros estudios de gabinete que son más inocuos en lo que respecta al espectro de radiación³⁸ para el paciente.

En cuanto al tratamiento puede decirse, a grandes rasgos, que, en la población previamente sana, se está optando por lograr una terapéutica similar a la que recomiendan las guías de publicación más reciente^{4,11,23}, con la limitante del momento en el que se realiza el diagnóstico, ya que, incluso algunos de los pacientes tratados en el Instituto Nacional de Pediatría, eran referidos de otros nosocomios con sospecha diagnóstica, pero sin ventana terapéutica adecuada. Se interviene de manera agresiva con la administración de fibrinolíticos en muchos de los casos de derrame pleural y empiema, limitando los eventos quirúrgicos, y siendo agresivo en cuanto es momento de emplear un manejo por parte del cirujano de tórax, con lo que, a largo plazo, se han evitado las secuelas históricamente descritas y las reintervenciones quirúrgicas.

En lo que respecta a la necesidad de ventilación mecánica en pacientes con neumonía, tanto los que cursaron o no, con algún tipo de complicación pleuropulmonar, no hay una diferencia significativa entre los dos grupos, por lo que debemos estar pendiente de cualquier dato de insuficiencia respiratoria en todos los pacientes que tienen algún tipo de afección a nivel pulmonar que cursan con neumonía.

Finalmente se deben de comentar las limitaciones de este estudio y las opciones a considerar para que pudieran ser la línea de investigación a futuro dentro de ésta área: El número de estudios que se encontraron en la población estudiada, hablando de los ultrasonidos de tórax y las tomografía de tórax son muy limitados para hacer un análisis estadístico que demuestre qué estudio fue superior para

determinar la presencia o ausencia de complicaciones pleuropulmonares de las neumonías; esto podría demostrarse si se llevara a cabo un estudio prospectivo sobre los pacientes que cursan con neumonía y posterior a una exploración clínica estandarizada, bajo criterios de detección de los distintos síndromes pleuropulmonares, se realizara en un mismo tiempo tanto un ultrasonido torácico, radiografía de tórax anteroposterior y lateral, y una tomografía computarizada de tórax, teniendo como estándar de oro este último para la detección de patología pleuropulmonar, para así comparar cuál de los 3 tipos de estudios tiene un mayor costo-beneficio para la detección de las complicaciones a buscar y que se sospechan, en un principio, con la clínica. Otros puntos que podrían investigarse dentro de las complicaciones pleuropulmonares de las neumonías, es la relación con otros datos de laboratorio en la población del Instituto Nacional de Pediatría, como son la Proteína C Reactiva (PCR) o Procalcitonina, Leucocitosis (con o sin neutrofilia o bandemia), para la detección de todos aquellos pacientes que pudieran resolver su patología con un tratamiento antibiótico temprano y sin necesidad de un drenaje de la cavidad pleural.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez-Fernández, LF. Neumología y cirugía de tórax pediátrica. Toma de decisiones para diagnóstico y tratamiento. 2013.
2. Andronikou S, Lambert E, Halton J, Hilder L, Crumley I, Lyttle MD, Kosack C. Guidelines for the use of chest radiographs in community acquired pneumonia in children and adolescents. *Pediatric Radiology*. (2017). Vol 47. Num 1. P:1405-1411.
3. Gamiño-Arroyo, AE [et al.]. Epidemiology and clinical characteristics of respiratory syncytial virus infections among children and adults in Mexico. *Influenza and Other Respiratory Viruses* (2016). Vol 11, 48-56.
4. Tracy, MC, Mathew R. Complicated pneumonia: current concepts and state of the art. *Current Opinion Pediatrics*, (2018) Vol. 30, 1-9.
5. Breuer, O [et al.]. Predictors of Prolonged Hospitalizations in Pediatric Complicated Pneumonia. *Chest*, (2017) Vol. 17, (48) 1-9.
6. Romero-Espinoza JA, Moreno-Valencia Y, Coronel-Tellez RH, Castillejos-López M, Hernández A, Domínguez A, [et al.]. Virome and bacteriome characterization of children with pneumonia and asthma in Mexico City during Winter seasons 2014 and 2015. *PLoS ONE*, (2018) 13(2)
7. Wong-Chew RM, [et al.]. Respiratory viruses detected in Mexican children younger than 5 years old with community-acquired pneumonia: a national multicenter study. *International Journal of Infectious Diseases*, (2017) Vol. 62, 32-38.
8. Wojsyk I, Krenke K. [et al.]. Long-term sequelae after lung abscess in children – Two tertiary centers' experience. *Journal of Infection and Chemotherapy*, (2018) Vol. 24, 376-382.

9. Dorman RM, Vali K, Rothstein DH. Trends in treatment of infectious parapneumonic effusions in U.S. children's hospitals, 2004-2014. *Journal of Pediatric Surgery*, (2016)
10. Ortega M, Huerta-López J. Utilidad de la radiografía de tórax y de la tomografía computada de alta resolución en asma pediátrica. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas*. (2011). Vol. 20 Núm. 3. Septiembre-Diciembre, 93-106.
11. Pillai D, Song X, Pastor W, Ottolini M, Powell D, Wiedermann BL, DeBiasi RL. Implementation and impact of a consensus diagnostic and management algorithm for complicated pneumonia in children. *Journal of Investigative Medicine*. (2011) Vol 59. Num 8:1221-1227.
12. Caiulo VA, Gargani L, Caiulo S, Fisicaro A, Moramarco F, Latini G, Picano E, Mele G. Lung ultrasound characteristics of community-acquired pneumonia in hospitalized children. *Pediatric Pulmonology*. (2013) Vol 48. Num 3. P 280-287.
13. Deganello A, Rafailidis V, Sellars ME, Ntoulia A, Kalogerakou K, Ruiz G, Cosgrove DO, Sidhu PS. Intravenous and Intracavitary Use of Contrast-Enhanced Ultrasound in the Evaluation and Management of Complicated Pediatric Pneumonia. *Journal of Ultrasound Medicine*. (2017) Vol 36. Num 9. P 1943-1954.
14. James CA, Braswell LE, Pezeshkmehr AH, Roberson PK, Parks JA, Moore MB. Stratifying fibrinolytic dosing in pediatric parapneumonic effusion based on ultrasound grade correlation. *Pediatric Radiology* (2017) Vol 47. Num 1. P 89-95.
15. Honkinen M, Lahti E, Svedström E, Jartti T, Virkki R, Peltola V, Ruuskanen O. Long-term recovery after parapneumonic empyema in children. *Pediatric Pulmonology*. (2014) Vol 49. Num10 P. 1020-1027.

16. Pinotti KF, Ribeiro SM, Cataneo AJ. Thorax ultrasound in the management of pediatric pneumonias complicated with empyema. *Pediatric Surgery Int.* (2006). Vol 22. Num 10. P: 775-778.
17. Kurian J, Levin TL, Han BK, Taragin BH, Weinstein S. Comparison of ultrasound and CT in the evaluation of pneumonia complicated by parapneumonic effusion in children. *American Journal of Roentgenology.* (2009). Vol 193. Num 6. Pediatric 1648-1654.
18. <https://www.imagegently.org/>
19. Andronikou S, Goussard P, Sorantin E. Computed tomography in children with community-acquired pneumonia. *Pediatric Radiology.* (2017). Vol 47. Num 1. P:1431-1440.
20. Moreno-Valencia, Y [et al.]. Detection and Characterization of respiratory viruses causing acute respiratory illness and asthma exacerbation in children during three different seasons (2011-2014) in Mexico City. *Influenza and Other Respiratory Viruses* (2015). Vol 9(6), 287-297.
21. Islam S, Calkins CM, Goldin AB, et al. The diagnosis and management of empyema in children a comprehensive review from the APSA Outcomes and Clinical Trials Committee. *J Pediatr Surg* 2012. Vol 47. Num 1. P 2101-2110.
22. Bueno Campaña M, Agúndez Regiosa S, et al. Está aumentando la incidencia de derrames pleurales paraneumónicos. *Anales de Pediatría.* (2008). Vol 68, Num 2. P 92-98.
23. Quick RD, Auth MJ, Fernandez M, et al. Decreasing exposure to radiation, surgical risk, and costs for pediatric complicated pneumonia a guideline evaluation. *Hospital Pediatrics.* (2017). Vol. 7. Num 5. P. 287-293.

24. Báez-Saldaña R, Monraz-Pérez S, Fortoul-Van der Goes T, Castillo-González P, Rumbo-Nava U, García-Torrentera R, Ortiz-Siordia R. Exploración física toracopulmonar. Proyecto tutorial interactivo. *Neumol Cir Torax*. (2015). Vol 75. Num 3. 237.252.
25. HerreraGarcía JC, SánchezPérez R. Síndromes pleuropulmonares de la tisiología a la neumología. *Rev Med Int Méx*. (2015). Vol 31. Núm 3. P. 289-295.
26. Falguera M, Carratalá J, Bielsa S, García-Vidal C, Ruiz-González A, Chica I, Gudiol F, Porcel JM Predictive factores, microbiology and outcome of patients with parapneumonic effusion. *Eur Respir J*. (2011). Vol 38. P 1173-1179.
27. Grisarú-Soen G, Eisenstadt M, Paret G, Schwartz D, Keller N, Hagar H, Reif S. Pediatric parapneumonic empyema. Risk factors, clinical characteristics, microbiology, and management. *Pediatric Emergency Care*. (2013). Vol. 29. Núm 4. P. 425-429.
28. Cohen E, Mahant S, Dell SD, Traubici J, Ragone A, Wadhwa A, Connolly B, Weistein M. The Long-term Outcomes of Pediatric Pleural Empyema. A Prospective Study. *Arch Pediatr Adolesc Med*. (2012). Vol. 166. Num 11. P. 999-1004.
29. Mahon C, et al. Incidence, aetiology and outcome of pleural empiema and parapneumonic effusion from 1998 to 2012 in a population of New Zealand children. *Journal of Paediatrics and Child Health*. (2016). Vol. 52. P 662-668.
30. Livingston MH, Cohen E, Giglia L, et al. Are some children with empyema at risk for treatment failure with fibrinolytics A multicenter cohort study, *Journal of pediatric surgery*. (2016).

31. Gasior AC, Knott EM, Sharp SW, et al. Experience with an evidence-based protocol using fibrinolysis as first line treatment for empyema in children. *Journal of Pediatric Surgery* (2013). Vol 48. P 1312-1315.
32. St Peter SD, Tsao K, Spilde TL, et al. Thoracoscopic decortication vs tube thoracostomy with fibrinolysis for empyema in children a prospective, randomized trial. *Journal of Pediatric Surgery*. (2009). Vol 44. P. 106-111.
33. Kelly MM, Shadman KA, Edmonson MB. Treatment trends and outcomes in US hospital stays of children with empyema. *Pediatric Infectious Diseases Journal* (2014). Vol 33. Num. 5. P. 431-436.
34. Mao R, Peng-Qing Y, et al. Conservative management of empyema complicated postlobectomy bronchopleural fistulas experience of consecutive 13 cases in 9 years. *Journal of Thoracic Disease*. (2016) Vol. 8, Num 7. P 1577-1586.
35. Lai JY, Yang W, Ming YC. Surgical Management of Complicated Necrotizing Pneumonia in Children. *Pediatrics and Neonatology*. (2017). Vol 58. P 321-327.
36. Bolaños-Morales FV, Gómez-Portugal EP, Aguilar-Mena ME, Santillán-Doherty PJ, Sotres-Vega A, Santibáñez-Sangado A. Lung necrosectomy in pediatric patients with necrotizing pneumonia. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*. (2018). Vol. 66. P 155-160.
37. Rzyman W, Skokowski J, Romanowicz G, Lass P, Murawski M, Teraszewska M, Dziadziuszko R. Lung Function in Patients Operated for Chronic Pleural Empyema. *Thorac Cardiovasc Surg*. (2005). Vol 53. P 245-249.

10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES: PROYECTO DE TESIS INP (2018-2019)

Actividades	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Búsqueda bibliográfica	X	X									
MARCO TEORICO Antecedentes Planteamiento del Problema	X	X									
Justificación, Objetivos /General y Específicos)	X	X									
MATERIAL Y METODOS	X	X									
Plan de análisis		X	X	X							
Recolección de la información			X	X	X	X	X	X	X	X	
Procesamiento de la información								X	X	X	
Análisis de la información										X	X
Redacción de la Tesis											X
Presentación de tesis											X