



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO "DR. EDUARDO LICEAGA"

"PATRÓN RADIOGRÁFICO Y ETIOLOGÍA VIRAL DE NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS CON
NEUMONÍA".

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA:
DRA. GONZÁLEZ RUBIO MARÍA DEL CARMEN.

TUTORA: DRA. ROSA MARÍA WONG CHEW
PROFESOR TITULAR B
JEFA DE LA SUBDIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA UNAM

CIUDAD..DE.MÉXICO.. 2017.



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.

Dr. Luis Paulino Islas Domínguez.
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRÍA Y TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA
DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.

Dra. Rosa María Wong Chew.
TUTOR DE TESIS, PROFESOR TITULAR B, JEFA DE LA SUBDIVISIÓN DE
INVESTIGACIÓN CLÍNICA, FACULTAD DE MEDICINA, UNAM.

Dra. María Teresa Chavarría Jiménez.
JEFE DE ENSEÑANZA DE LA UNIDAD DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL
GENERAL DE MÉXICO.

Índice

Presentación	1
Índice	3
Antecedentes	4
Justificación	5
Marco teórico	6
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
Hipótesis	18
Diseño de la investigación	19
Criterios de inclusión	19
Criterios de exclusión	19
Criterios de eliminación	19
Material y métodos	20
Resultados	22
Discusión	29
Conclusión	34
Bibliografía	36

1.- Antecedentes.

Las infecciones respiratorias y gastrointestinales son las enfermedades más frecuentes en la niñez, y reflejan la interfaz de los microbios con el hospedero en esos sitios mucosos. La respuesta inmune del hospedero varía con la edad. Los neonatos experimentan riesgo de diferentes tipos de infecciones respiratorias y tienen manifestaciones clínicas distintas a los niños de edad escolar o los adolescentes. Además, la respuesta inflamatoria a la infección puede ser más deletérea que la lesión atribuible directamente al patógeno. La diferenciación entre patógenos víricos y bacterianos es un determinante importante para guiar el tratamiento. Sin embargo, existe superposición de sus presentaciones clínicas.

La capacidad para diagnosticar con exactitud las infecciones específicas comienza con un conocimiento de la epidemiología; los factores de riesgo, entre ellos las exposiciones, y la susceptibilidad relacionada con la edad, que refleja la madurez del sistema inmune. La obtención de una anamnesis y una exploración física concienzudas identifica la mayoría de esos elementos.

Las radiografías simples son pruebas iniciales útiles para infecciones del tracto respiratorio ⁽¹⁾.

Los hallazgos radiográficos de neumonía han sido tradicionalmente clasificados en:

1. Neumonía lobar.
2. Bronconeumonía.
3. Neumonía intersticial ⁽²⁾ .

En el estudio de Guo y cols, el hallazgo radiológico predominante fueron áreas de consolidación bilateral. Los hallazgos radiológicos difieren significativamente sólo entre adenovirus y virus de la influenza ⁽³⁾ .

Las radiografías frontales y laterales son necesarias para localizar los segmentos del pulmón afectados y visualizar en forma adecuada los infiltrados detrás del corazón o las hojas del diafragma. Se pueden encontrar signos radiográficos característicos de neumonía aunque existe mucha superposición que impide el diagnóstico definitivo por la radiografía sola. La neumonía vírica revela la forma característica de infiltrados lineales de bronconeumonía. La radiografía de tórax puede ser normal en la neumonía precoz con aparición de un infiltrado durante la fase de tratamiento de la enfermedad, cuando es mayor el líquido de edema. La linfadenopatía hilar es infrecuente en la neumonía bacteriana, pero puede constituir un signo de tuberculosis, histoplasmosis o neoplasia maligna subyacente (4).

2.- Justificación.

La neumonía viral es una enfermedad con una alta tasa de mortalidad infantil en países en desarrollo como México, es de vital importancia determinar la etiología viral y evitar el uso de antimicrobianos de manera rutinaria; este uso desmedido de antimicrobianos favorece la presencia de infecciones de bacterias resistentes. La utilización de exámenes de laboratorio y gabinete que permitan establecer el germen causante de la neumonía es primordial, evitando el uso de fármacos no indicados en cada caso en particular.

La utilización de exámenes de laboratorio como el RT/PCR Multiplex, permite la detección de una gran cantidad de virus de manera rápida, a pesar de que el costo de este examen es elevado.

Con la intención de confirmar que existen imágenes de patrones radiográficos que nos permitan inferir un diagnóstico etiológico se realizó la presente investigación clínica.

3.- Marco teórico.

Las infecciones del tracto respiratorio son más frecuentes que las de cualquier otro órgano, y representan la causa más importante de incapacidad. La gran mayoría de las infecciones del tracto respiratorio superior están causadas por virus (resfriado común, faringitis), pero las infecciones bacterianas, víricas, micoplásmicas y micóticas del pulmón (neumonía) también provocan una enorme cantidad de morbilidad y son responsables de la sexta parte de todos los fallecimientos en los Estados Unidos. La neumonía se puede definir en sentido amplio como cualquier infección del parénquima pulmonar (aunque se usa el término para muchas neumopatías intersticiales de origen no infeccioso, como la neumonía intersticial usual). La neumonía puede ser causada por una amplia variedad de microorganismos, algunos de los cuales producen manifestaciones distintivas.

La neumonía puede aparecer siempre que los mecanismos de defensa están alterados, o siempre que disminuye la resistencia general del hospedero. Los factores que alteran a la resistencia en general incluyen enfermedades crónicas, deficiencia inmunológica, tratamiento con fármacos inmunosupresores, leucopenia e infecciones con una virulencia inusual. Los mecanismos de limpieza pueden ser alterados por muchos factores como los siguientes:

- Pérdida o supresión del reflejo de la tos, a consecuencia de coma, anestesia. trastornos neuromusculares, fármacos o dolor torácico (puede conducir a la aspiración de contenido gástrico.)
- Lesión del aparato mucociliar, por trastorno de la función ciliar o destrucción del epitelio ciliado, debido al humo de cigarrillos, la inhalación de gases calientes o corrosivos, enfermedades víricas o anomalías genéticas (p. ej., síndrome de la enfermedad ciliar.)

- Interferencia con la acción fagocítica o bactericida de los macrófagos alveolares por el alcohol, el humo de tabaco, la anoxia o la intoxicación por oxígeno.
- Congestión y edema del pulmón.
- Acúmulo de secreciones en procesos como la fibrosis quística y la obstrucción bronquial.

Los defectos de la inmunidad innata (entre ellos los de los neutrófilos y los del complemento) y la inmunodeficiencia humoral conducen típicamente a una incidencia aumentada de infecciones por bacterias piogénicas. Por otra parte, los defectos de la inmunidad mediada por células aumentan la susceptibilidad de la infección por microbios intracelulares, como micobacterias y herpes virus, así como microorganismos de virulencia muy baja, como *Pneumocystis carinii*.

A veces, un tipo de neumonía predispone a otro, sobre todo en pacientes debilitados. Por ejemplo, la causa más común de muerte durante las epidemias de gripe vírica es la neumonía bacteriana. Aunque la puerta de entrada de la mayoría de las neumonías es el tracto respiratorio, cabe la posibilidad de diseminación hematógena desde un órgano a otros órganos, y la siembra secundaria en los pulmones puede ser difícil de diferenciar respecto a la neumonía primaria. Muchos pacientes con enfermedades crónicas adquieren neumonías terminales mientras están hospitalizados (neumonía nosocomial). Es posible que las bacterias comunes en el medio hospitalario hayan adquirido resistencia a los antimicrobianos; las oportunidades de contagio aumentan en el hospital; los procedimientos invasivos, como las intubaciones e inyecciones, se emplean con frecuencia, y las bacterias pueden contaminar el equipo empleado en las unidades de cuidado respiratorio.

Las neumonías se clasifican por el germen causal específico, que determina el tratamiento, o, si no se aísla ningún patógeno, por el contexto clínico en que ocurre la infección. La clasificación por el contexto clínico estrecha de modo

considerable la lista de patógenos sospechosos para la administración de tratamiento antimicrobiano empírico.

Las neumonías agudas adquiridas en la comunidad pueden ser bacterianas o víricas. La infección bacteriana sigue con frecuencia a una infección vírica del tracto respiratorio superior. La invasión bacteriana del parénquima pulmonar hace que los alvéolos se llenen de exudado inflamatorio, lo que causa consolidación (“solidificación”) del tejido pulmonar. Muchas variables, como el germen causal específico, reacción del hospedero y extensión de la afectación, determinan la forma precisa de neumonía. Las condiciones predisponentes incluyen extremos de edad, enfermedades crónicas, deficiencias inmunes congénitas o adquiridas, y disminución o ausencia de la función esplénica.

La neumonía bacteriana tiene dos patrones macroscópicos de distribución anatómica: bronconeumonía lobulillar y neumonía lobar. La consolidación parcheada del pulmón es la característica dominante de la bronconeumonía. La neumonía lobar es una infección bacteriana aguda que provoca consolidación fibrinosupurada de una gran parte o de todo el lóbulo. Estas clasificaciones anatómicas clásicas son con frecuencia difíciles de aplicar en los casos individuales debido a la superposición de patrones. La afectación parcheada se puede convertir en confluyente, para producir la consolidación de prácticamente todo el lóbulo; en contraste el tratamiento antimicrobiano eficaz de cualquier forma de neumonía puede limitar la afectación a una consolidación subtotal. Además, los mismos gérmenes pueden producir bronconeumonía en un paciente, y afectación lobar completa en un individuo más vulnerable. Los aspectos más importantes desde el punto de vista clínico son la identificación del germen causal y la determinación de la extensión de la enfermedad.

En la neumonía lobar se han descrito clásicamente cuatro fases de la respuesta inflamatorio: congestión, hepatización roja, hepatización gris y resolución. El tratamiento antimicrobiano efectivo frena o detiene con frecuencia la progresión.

En la primera fase de congestión, el pulmón es pesado, húmedo y rojo. Se caracteriza por ingurgitación vascular, presencia de líquido intralveolar con pocos neutrófilos y muchas veces presencia de numerosas bacterias. La fase siguiente de hepatización roja se caracteriza por exudación confluyente masiva de hematíes (congestión), neutrófilos y fibrina, que llena los espacios alveolares. En el examen macroscópico, el lóbulo aparece ahora claramente rojo, firme y sin aire, con una consistencia similar a la del hígado, de ahí el término de hepatización. Sigue la fase de hepatización gris, con desintegración progresiva de los hematíes y persistencia de un exudado fibrinosupurado, que proporciona el aspecto macroscópico de una superficie seca, de color pardo grisáceo. En la fase final de resolución, el exudado consolidado dentro de los espacios alveolares experimenta digestión enzimática progresiva para originar restos granulares semilíquidos, que son reabsorbidos, ingeridos por los macrófagos, expulsados con la tos u organizados por la proliferación de los fibroblastos. La reacción fibrinosa pleural a la inflamación subyacente (pleuritis), presente con frecuencia en las fases tempranas sí la consolidación se extiende a la superficie del pulmón, se puede resolver de modo similar. Con más frecuencia, la pleuritis experimenta organización, que deja un engrosamiento fibroso o adherencias permanentes.

Los focos de bronconeumonía son áreas consolidadas de inflamación supurada aguda. La consolidación puede ser parcheada y limitada a un lóbulo, pero más frecuentemente es multilobar y muchas veces bilateral y basal, dada la tendencia de las secreciones a descender hasta los lóbulos inferiores bajo el efecto de la gravedad. Las lesiones bien desarrolladas suelen medir de 3 a 4 cm de diámetro, con aspecto ligeramente elevado, seco, granular y de color entre rojo grisáceo y amarillo, y con márgenes mal delimitados. Desde el punto de vista histológico, la reacción puede provocar un exudado supurado rico en neutrófilos, que llena los bronquios, los bronquiolos y los espacios alveolares adyacentes.

Las complicaciones de la neumonía comprenden:

1. Destrucción y necrosis del tejido, que causa formación de abscesos (especialmente común en las infecciones debidas a neumococos tipo 3 o Klebsiella.)
2. Extensión de la infección a la cavidad pleural, que causa reacción fibrinopuruente intrapleural conocida como empiema.
3. Organización del exudado que puede convertir parte del pulmón en tejido macizo.
4. Diseminación bacteriémica a las válvulas del corazón, el pericardio, el encéfalo, los riñones, el bazo o las articulaciones, y causar abscesos metastásicos, endocarditis, meningitis o artritis supurada.

Los principales síntomas de neumonía aguda adquirida en la comunidad son el comienzo agudo de fiebre alta, con escalofríos intensos, tos y expectoración mucopurulenta; algún paciente ocasional tiene hemoptisis. Cuando existe pleuritis fibrinosupurada, se acompaña de dolor pleurítico y roce de fricción pleural. El aspecto radiológico característico de la neumonía lobar es la de un lóbulo radiopaco, usualmente bien circunscrito, mientras que en la bronconeumonía se observan opacidades focales.

El cuadro clínico es modificado de forma espectacular por la administración de antimicrobianos. Los pacientes tratados pueden quedar casi sin fiebre y con pocos signos clínicos 48 a 72 horas después de iniciar los antimicrobianos. La identificación del germen y la determinación de su sensibilidad a los antimicrobianos son las claves para una terapia apropiada. Ahora fallecen menos del 10% de los pacientes con neumonía suficientemente grave para justificar la hospitalización, y la mayoría de las muertes se pueden atribuir a una complicación.

El término “neumonía atípica primaria” fue aplicado a una enfermedad respiratoria febril aguda caracterizada por cambios inflamatorios focales en los pulmones, confinada en gran parte a los septos alveolares y el intersticio pulmonar. El

término “atípica” denota la cantidad moderada de esputos, la ausencia de signos físicos de consolidación, una leucocitosis sólo moderada, y la falta de exudado alveolar. La neumonitis está causada por una variedad de gérmenes, el más común de los cuales es ***Mycoplasma pneumoniae***. Las infecciones por *Mycoplasma* son particularmente comunes en los niños y los adultos jóvenes. Ocurren de modo esporádico o como epidemias locales en comunidades cerradas (colegios, campamentos militares y cárceles). Otros agentes etiológicos son los virus, entre ellos los influenza tipo A y B, el virus sincitial respiratorio, los adenovirus, los rinovirus, el virus de la rubéola y el de la varicela, así como ***Chlamydia pneumoniae*** y ***Coxiella burnetii*** (fiebre Q). En algunos casos no es posible determinar la causa. Cualquiera de estos gérmenes puede causar una infección del tracto respiratorio superior, reconocida como un resfriado común, o una infección más grave del tracto respiratorio inferior. Las circunstancias que favorecen tal extensión de la infección son con frecuencia misteriosas, pero incluyen desnutrición, alcoholismo y enfermedades debilitantes subyacentes.

El mecanismo patogénico común es la adherencia de los gérmenes al epitelio del tracto respiratorio superior, seguida por necrosis de las células y una respuesta inflamatoria. Cuando el proceso se extiende a los alvéolos, suele inflamación intersticial, pero también se puede producir paso de algo del líquido a los espacios alveolares, por lo que los signos en las radiografías de tórax puede imitar a los de la neumonía bacteriana. El daño y la denudación del epitelio respiratorio inhiben la limpieza mucociliar y predisponen a las infecciones bacterianas secundarias.

Todos los agentes causales producen en esencia patrones morfológicos similares. La afectación neumónica puede ser parcheada o afectar lóbulos completos, bilaterales o unilaterales. Las áreas afectadas son de color azul rojizo, congestionadas y subcrepitantes. La pleura es lisa y rara vez existen pleuritis o derrames pleurales.

El patrón histológico depende de la gravedad de la enfermedad. Predomina la naturaleza intersticial de la reacción inflamatoria, prácticamente localizada dentro de las paredes de los alvéolos. Los septos alveolares están ensanchados y edematosos, y suelen tener un infiltrado inflamatorio mononuclear basado en linfocitos, histiocitos y células plasmáticas ocasionales. En los casos agudos se pueden observar también neutrófilos. Los alvéolos pueden carecer de exudado, pero en muchos pacientes existen material proteináceo intralveolar, un exudado celular y membranas hialinas característicamente rosadas que tapizan las paredes alveolares, similares a las observadas en la enfermedad de las membranas hialinas de los lactantes. Estos cambios reflejan un daño alveolar parecido al de carácter difuso que se observa en el SRDA. La erradicación de la infección se sigue de reconstitución de la arquitectura normal del pulmón.

La infección bacteriana superpuesta modifica el cuadro histológico al causar bronquitis y bronquiolitis ulcerativas, y puede producir los cambios anatómicos descritos en la neumonía bacteriana. Algunos virus, como el del herpes simple, el de la varicela y los adenovirus, se pueden asociar con necrosis del epitelio bronquial y alveolar e inflamación aguda. En la enfermedad con inclusiones citomegálicas pueden existir células gigantes epiteliales con inclusiones intranucleares o intracitoplásmicas.

El curso clínico es extremadamente variable. Muchos casos se enmascaran como infecciones graves del tracto superior o como resfriados de pecho. Incluso los pacientes con neumonía atípica bien desarrollada tienen pocos síntomas de localización. Puede faltar la tos, y las principales manifestaciones pueden consistir sólo en fiebre, cefaleas, algias musculares y dolores en las piernas. El edema y la exudación están estratégicamente localizados para causar desequilibrio entre ventilación y flujo sanguíneo, y provocar así síntomas desproporcionados con la escasez de signos físicos.

La forma esporádica ordinaria de la enfermedad suele ser leve, con tasa de mortalidad baja, inferior al 1%. La neumonía intersticial, sin embargo, puede asumir proporciones epidémicas, con gravedad intensificada y mayor mortalidad, según se documentó en las devastadoras pandemias de 1915 y 1918, y en las muchas epidemias más pequeñas ocurridas desde entonces. En tales casos es común la infección bacteriana secundaria por estafilococos o estreptococos ⁽⁵⁾.

La superposición de síntomas clínicos causados por enfermedades infecciosas y no infecciosas dificulta el diagnóstico de algunos trastornos. A los clínicos les preocupa que una infección menor no tratada pueda progresar hasta un cuadro en potencia letal si no se administra tratamiento apropiado. Sin embargo, el tratamiento innecesario con fármacos antimicrobianos puede conducir a un problema grave: emergencia de bacterias resistentes a múltiples antimicrobianos. El diagnóstico exacto de las enfermedades infecciosas y el suministro del tratamiento específico sólo cuando está indicado reducen el uso innecesario de antimicrobianos. Así pues, una evaluación concienzuda del paciente que incluya anamnesis detallada, exploración física completa y pruebas diagnósticas apropiadas, es crítica para establecer un diagnóstico exacto.

La neumonía es una infección del tracto respiratorio inferior que afecta las vías aéreas y el parénquima, con consolidación de los espacios alveolares. El término infección del tracto respiratorio inferior se usa con frecuencia para abarcar bronquitis, bronquiolitis o neumonía, o cualquier combinación de las tres. Neumonitis es un término general para la inflamación pulmonar, que puede cursar o no con consolidación. La neumonía lobar describe la neumonía localizada a uno o más lóbulos del pulmón. La neumonía atípica describe patrones distintos de la neumonía lobar. El término bronconeumonía se refiere a la inflamación del pulmón centrada en los bronquiólos, que conduce a la producción de un exudado mucopurulento que obstruye algunas de esas vías aéreas pequeñas y causa consolidación focal de lóbulos adyacentes. El término neumonía intersticial se refiere a la inflamación del intersticio, compuesto por las paredes de los alvéolos,

los sacos alveolares, los conductos alveolares y los bronquiólos. La neumonitis intersticial es característica de las infecciones víricas agudas, pero también puede ser un proceso crónico.

Los patógenos infecciosos que causan comúnmente neumonía adquirida en la comunidad varían con la edad. Las causas más frecuentes son en el virus sincicial respiratorio (VSR) en los lactantes, los virus respiratorios (VSR, parainfluenza, influenza, adenovirus) en los niños menores de 5 años de edad. *Streptococcus pneumoniae* se encuentra en niños de cualquier edad, fuera del periodo neonatal. *M. pneumoniae* y *Chlamydia pneumoniae* son las causas principales de neumonía atípica.

Otros patógenos adicionales causan neumonía en ocasiones o rara vez. El síndrome respiratorio agudo grave (SRAG) se debe a coronavirus relacionados con el SRAG (SRAG-CoV). La gripe aviar es una enfermedad vírica altamente contagiosa de las aves de corral y otras aves causada por el virus de la influenza A (H5N1). Se han producido epidemias humanas en el sudeste asiático en 1997 y en 2003-2004, con tasas altas de mortalidad. El síndrome cardiopulmonar por hantavirus es causado por el virus **Sin Nombre**, transportado por *Peromyscus maniculatus* (ratón ciervo) y contagiado a los humanos por las excretas del roedor en forma de aerosol. La enfermedad de los legionarios, causada por *Legionella pneumophila*, es una causa rara de neumonía en los niños.

Las neumonías víricas se asocian más frecuentemente a tos, sibilancias o estridor; la fiebre es menos prominente que con la neumonía bacteriana. Otros signos de dificultad respiratoria comprenden aleteo nasal, retracciones intercostales y ronquido. Todas las neumonías significativas cursan con estertores localizados y disminución de sonidos respiratorios; el derrame pleural puede causar matidez a la percusión.

La neumonía grave por adenovirus puede resultar en bronquiolitis obliterante, un proceso inflamatorio subagudo en que las vías aéreas pequeñas son sustituidas por tejido cicatricial, con reducción del volumen y la distensibilidad de los pulmones. El pulmón hiperlucente unilateral o síndrome de *Swyer-James* es una secuela focal de la neumonía necrosante grave, en el que parte o todo el pulmón tiene Traslucencia radiográfica aumentada, y ha sido relacionada con el adenovirus tipo 21⁽⁶⁾.

Los virus de la influenza A y B, adenovirus, virus sincicial respiratorio (RSV) y los virus parainfluenza tipo 1, 2 y 3 (PIFV-1, PIFV-2, PIFV-3) son con mucho los virus más comunes que causan neumonía en niños. El examen radiográfico juega un papel crucial en la detección y el manejo de pacientes con neumonía. La radiografía de tórax es generalmente la primera modalidad imagenológica que se solicita en presencia de síntomas respiratorios agudos.

Cuando es utilizada en conjunto con la presentación clínica y las pruebas de laboratorio, los hallazgos radiográficos pueden proporcionar información útil para establecer el diagnóstico diferencial, manejo y predecir la respuesta en pacientes con neumonía viral ⁽³⁾.

La radiografía de rayos X de tórax puede tener significancia en ayudar a predecir el desarrollo clínico de la enfermedad pero una radiografía normal inicial no excluye una mala evolución. El involucramiento extenso de ambos pulmones, evidenciado por la presencia de opacidades en múltiples zonas y en la periferia de manera bilateral está asociada con un pronóstico adverso en pacientes con infección por virus de la influenza H1N1 ⁽⁷⁾.

En la mayoría de los casos, el diagnóstico de neumonía en niños está basado en criterios clínicos, y una buena exploración puede regularmente detectar los síntomas clínicos de neumonía y localizar la infección. Algunas complicaciones como son el derrame paraneumónico o el absceso pulmonar pueden ser

detectados por la percusión o el frémido vocal, pero existe un papel para la imagenología en confirmar el diagnóstico cuando el examen físico no es concluyente o difícil. La mejor situación para emplear la imagenología en el caso de la neumonía es cuando el diagnóstico de infección en niños pequeños y lactantes (donde los signos y síntomas pueden ser no específicos o subagudos), y cuando existe falla en el tratamiento, o complicaciones que puedan requerir intervención quirúrgica ⁽⁵⁾.

La radiografía de tórax no siempre es necesaria, e incluso útil, como una ayuda en determinar la etiología de la infección.

Varios estudios, de hecho, han demostrado que la radiografía de tórax es de 42 a 73% útil en predecir la etiología de un caso de neumonía.

Dada la frecuencia de hallazgos no específicos proporcionados con los rayos X, la presentación clínica y otros hallazgos de laboratorio deberán ser considerados en el diagnóstico de neumonía y en la determinación del agente etiológico ⁽⁵⁾.

Las neumonías virales y por micoplasmas pueden presentar manifestaciones radiológicas semejantes y muy variadas, que les hace desde el punto de vista radiológico indistinguibles, entre sí, ya que una de las alteraciones que pueden originar es la lesión a nivel de la membrana alveolocapilar, alterando su permeabilidad fisiológica y secundariamente conducir a un edema intersticial cuya imagen radiológica sea las líneas de Kerley (patrón lineal en radiología).

La presencia de lesiones lineales de forma irregular, de tamaño más grueso que las líneas de Kerley, que no siguen los trayectos septales y que generalmente presentan un aspecto más grosero, definen este patrón (patrón de densidades pequeñas irregulares [lineal no septal]). Entre las causas de las sombras irregulares pequeñas están una serie de enfermedades difusas infiltrantes en su mayoría con tendencia a la fibrosis intersticial, sin que se produzca, o bien lo haga

mínimamente, desestructuración de la pared alveolar. Dentro de las causas que provocan este patrón se encuentra la neumonía viral ⁽⁸⁾.

La imagen radiográfica de las neumonías suelen tener un comienzo hiliar por engrosamiento ganglionar e infiltración perifocal; al crecer llega a constituir la sombra de densidad media y no homogénea, dejando ver las costillas y la trama bronquial ⁽⁹⁾. El 60% se observa en los lóbulos inferiores, en especial el derecho; luego en los superiores y, finalmente, en el lóbulo pulmonar medio. Si la lesión abarca una zona pulmonar, adopta una forma triangular en las proyecciones anteroposterior y transversa. El lóbulo infiltrado conserva su tamaño normal o quizás algo mayor, a diferencia de lo que sucede en la atelectasia y en la fibrosis lobular; de ahí la ausencia de desviaciones y fenómenos de tracción ⁽⁴⁾.

En la neumonía viral es frecuente la necrosis y cavitación subsiguiente, a veces de manera precoz, incluso a los tres días de iniciarse el proceso. Las cavidades residuales son, generalmente, múltiples y nítidas, y se prestan a confusión con las tuberculosas, sobre todo si se asientan en el lóbulo superior. Una vez resuelta la infección, las cavidades pulmonares tienden a la estabilidad y en muy contados casos llegan a ocluirse.

Las neumonitis producidas por virus y algunas bacterias dan lugar a sombras radiológicas sin características especiales, a no ser su predilección por las zonas basales y medias, su contorno muy borroso y su evolución rápida comparada con la de los demás procesos con los que pueden confundirse (lobulitis e infiltrados tuberculosos, neumonía bacteriana, etc.) la densidad radiológica del infiltrado es variable, así como su situación, pues puede ser infraclavicular (con una posible confusión con un infiltrado tuberculoso), parahiliar basal ⁽⁴⁾.

A pesar de las diferentes opiniones, un importante número de estudios aceptan que la radiografía de tórax es el primer estudio que se solicita ante la presencia de sospecha de infección de vías respiratorias, puede ser de ayuda en la evolución,

pronóstico y posibles complicaciones. Utilizada en conjunción con el cuadro clínico y los exámenes de laboratorio proporciona información muy útil (10, 11, 12).

4.- Objetivo general:

Determinar si el patrón en la radiografía de tórax de niños menores de cinco años con neumonía sugiere el diagnóstico etiológico.

5.- Objetivos específicos:

Establecer, con la ayuda de un experto radiólogo pediatra, el patrón radiográfico de las placas de tórax de niños con neumonía.

Determinar mediante técnicas de biología molecular la etiología viral o bacteriana en lavados nasales de niños con neumonía.

Analizar la relación entre el patrón radiográfico y la etiología de la neumonía.

Describir las características demográficas, clínicas y factores de riesgo de los pacientes con neumonía.

6.- Hipótesis.

H_i (Hipótesis de investigación) . Los patrones radiológicos en una placa simple de tórax, de pacientes pediátricos con neumonía viral, permitirán establecer el diagnóstico etiológico.

H_o (Hipótesis de nulidad) . Los patrones radiológicos en una placa simple de tórax, de pacientes pediátricos con neumonía viral, NO permitirán establecer el diagnóstico etiológico.

7.- Diseño de la investigación.

Estudio clínico, observacional, descriptivo, transversal.

8.- Criterios de inclusión.

- Niños de 1 mes a 60 meses de edad.
- De ambos sexos.
- Hospitalizados por neumonía en el servicio de pediatría de Hospital General de México de marzo de 2014 a marzo de 2016.

9.- Criterios de exclusión.

- Niños mayores de 60 meses.
- Con antecedente de enfermedad respiratoria no infecciosa previa.

10.- Criterios de eliminación.

- Pacientes que no cuenten con radiografía de ingreso.
- Pacientes en los que no haya sido confirmado el diagnóstico de infección de vías respiratorias con lavado nasofaríngeo y RT-PCR multiplex.

11.- Material y métodos.

11.1 Procedimiento del estudio.

Se realizará un estudio observacional, transversal, retrospectivo, de las placas simples de tórax iniciales de pacientes de 1 a 60 meses de edad, ingresados a nuestra unidad hospitalaria, con el diagnóstico de neumonía viral, durante el periodo comprendido de marzo de 2014 a marzo de 2016.

Serán sometidas a revisión placas simples AP y PA de tórax iniciales, de 43 pacientes pediátricos admitidos al Servicio de Urgencias y posteriormente internados a Hospitalización del Servicio de Pediatría del Hospital General de México, con el diagnóstico de neumonía viral, las cuales fueron confirmadas por métodos de laboratorio (lavados nasofaríngeos, determinación de virus respiratorios mediante RT-PCR multiplex).

Las mencionadas placas serán interpretadas con la ayuda de un médico radiólogo pediatra experto, sin conocer el diagnóstico final; dicho experto sólo supervisará la interpretación final, se tratará de establecer si existen patrones de las imágenes patológicas que puedan ser específicas para un germen patógeno determinado.

Estas observaciones serán etiquetadas por uno de los autores (MCGR), en un principio asumiendo el germen patógeno causante y serán contrastadas posteriormente con el diagnóstico final.

11.2 Lavados nasofaríngeos

Los pacientes se ubican en posición semi sentada, sobre una camilla o sostenidos por la madre. Mediante una jeringa, un operador instila 1 a 1.5 ml de suero salino estéril en una nariz, mientras se inmoviliza la cabeza del niño ligeramente inclinada hacia atrás, sosteniéndola por la frente. Utilizando una punta de plástico

roma conectada a una jeringa, después de instilar la solución fisiológica inmediatamente después se aspira el fluido instilado. Este se coloca en un tubo que contiene medio viral y otro tanto en un medio con solución fisiológica. El mismo procedimiento se realiza en la nariz opuesta. Una vez finalizado el lavado se agrega un estabilizador viral que contiene Anfotericina B 2.5 mg/mL, penicilina G 10,000 UI/mL, sulfato de estreptomicina 50,000 Mg/mL y albúmina bovina al 0.5%. Se cierra el tubo con una tapa rosca, se invierte varias veces para mezclar la muestra con el estabilizador y se deposita en un recipiente con hielo para su transporte al refrigerador y su envío al laboratorio.

11.3 Determinación de virus respiratorios mediante RT-PCR multiplex

Las muestras de lavados nasales fueron procesadas en el Laboratorio de Infectología de la Unidad de Medicina Experimental, UNAM mediante la técnica de RT-PCR Anyplex Multiplex (RV16, RV7G01Y, DPO/TOCE Seegene) para 16 virus respiratorios: influenza A, influenza B, parainfluenza 1, 2, 3 y 4, adenovirus, virus sincicial respiratorio A y B, metapneumovirus, coronavirus NL63, 229E, OC43, rinovirus A,B, bocavirus, y enterovirus.

El material genético viral (RNA /DNA) de las muestras se obtuvo empleando el kit de extracción ribospinrVD (Geneall). Los virus respiratorios se detectaron empleando el método de DPO/TOCE Seegene. Brevemente, utilizando una RT-PCR multiplex se amplificaron las regiones virales humanas (control) y virales de interés, los productos de PCR se trataron con Exo/Sap para remover el exceso de nucleótidos y oligos. Posteriormente se llevó a cabo una segunda PCR empleando oligos marcados con diferentes fluorocromos específicos para cada uno de los virus, finalizada la reacción se reveló empleando el sistema de PCR en tiempo Real CFX96 (Bio-Rad) utilizando el software de análisis SeegeneViewer.

11.4 Análisis estadístico.

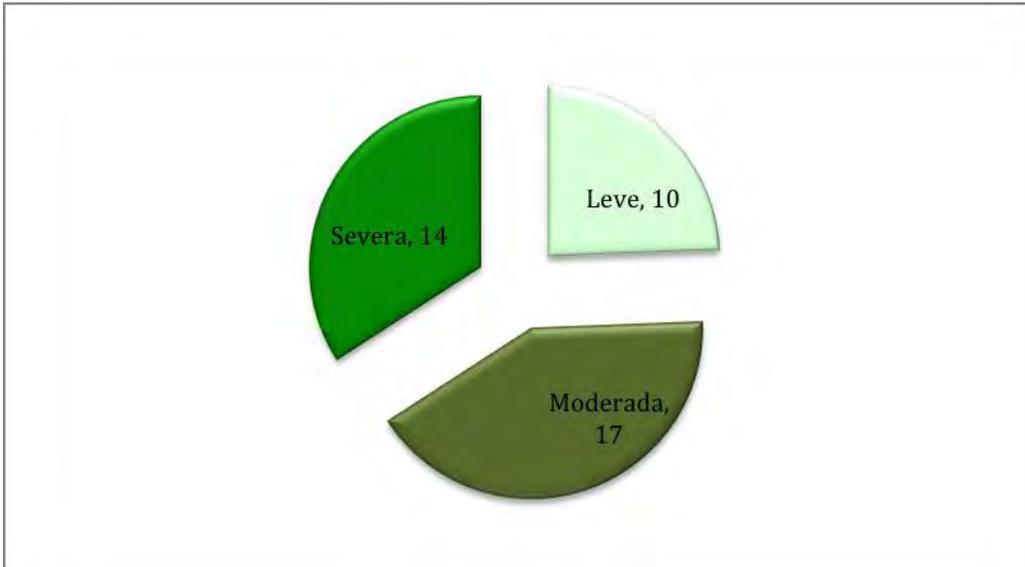
Se utilizó estadística univariada con porcentajes y medias para describir las características sociodemográficas. Con los resultados obtenidos en la observación de las placas radiográficas, se confeccionará una tabla tetracórica con los positivos y negativos de los diagnósticos, para posteriormente ser tratados mediante la prueba de X^2 , determinando una $p < 0.05$, como significativa para las observaciones.

12. Resultados.

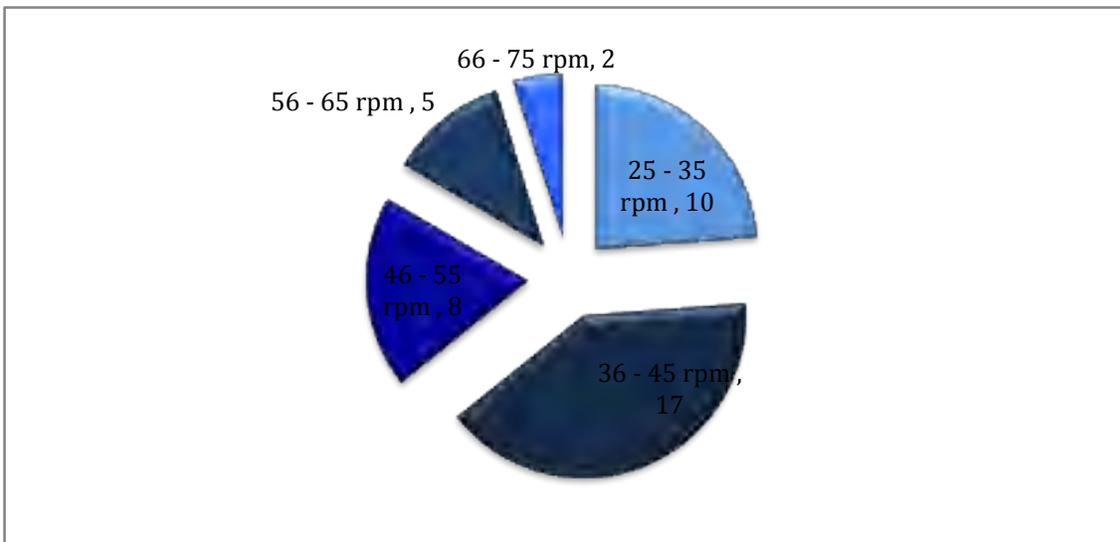
Se estudiaron 43 pacientes, internados por el diagnóstico de neumonía, de ambos sexos, de 1 mes a 60 meses, se excluyeron del análisis estadístico final de las observaciones radiográficas 2 pacientes que la radiografía fue calificada con mala técnica, 10 que no fueron encontradas en el archivo.

Los datos demográficos, de signos vitales, saturación parcial de oxígeno, días de hospitalización, se muestran a continuación en las siguientes tablas y gráficas.

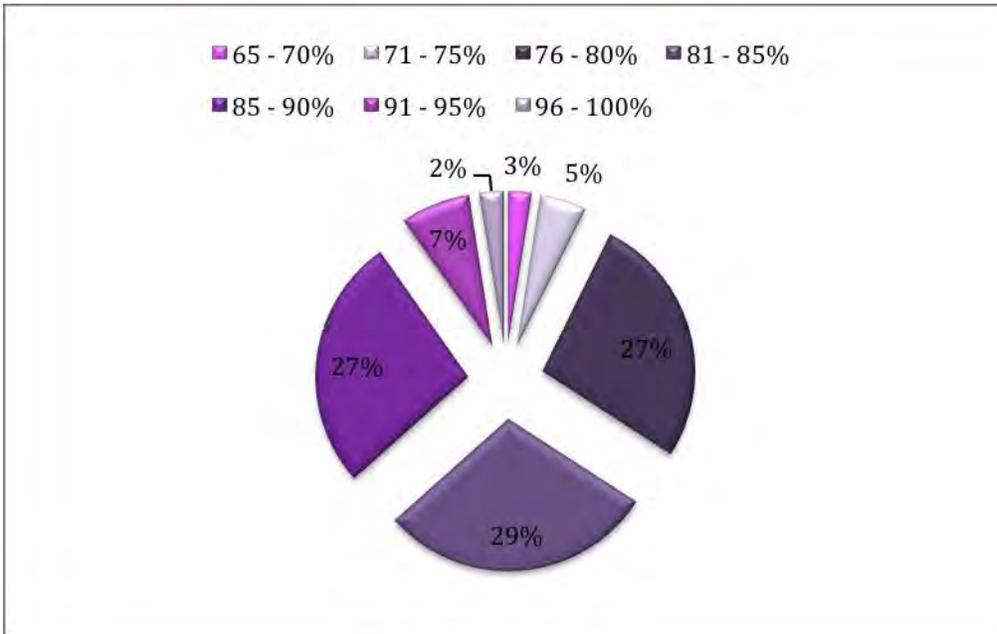
Sexo	Masculino 23 Femenino 20
Edad (meses)	1 – 60 meses. Promedio 20.5 meses.
Peso	3.85 kg – 18.5 kg Promedio: 10.22 kg.
Talla	50 cm – 116 cm. Promedio 74.15 cm.
Nivel Socioeconómico.	Bajo 90.6% Medio 9.3%
Desnutrición	Presente 67.44% Ausente 30.23%
Esquema de vacunación	Incompleto 60.46% Completo 39.53%
Tabaquismo pasivo	Positivo 80% Negativo 20%



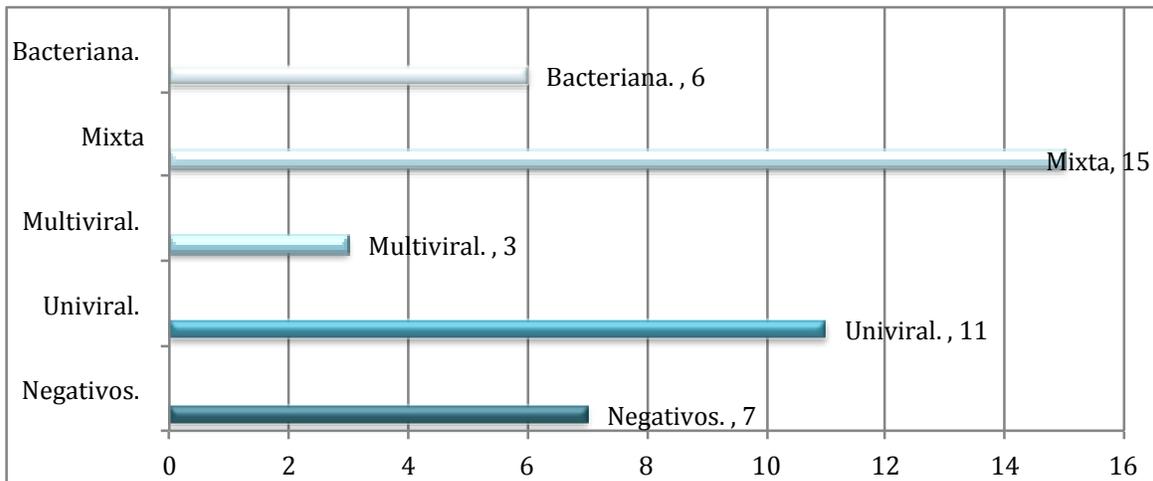
Gráfica 1: Grado de dificultad respiratoria.



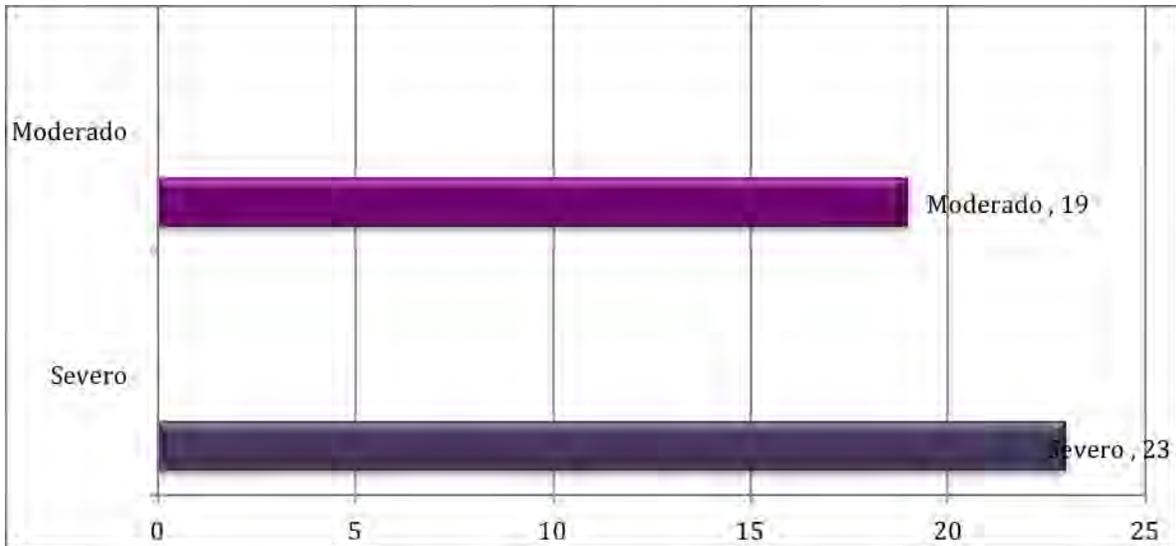
Gráfica 2: Frecuencia respiratoria al ingreso. Rango: 25-68 respiraciones x'. Promedio: 42.2 respiraciones x'. Moda: 06 pacientes con frecuencia respiratoria de 36 respiraciones x'. Moda: 04 pacientes con frecuencia respiratoria de 34 x'



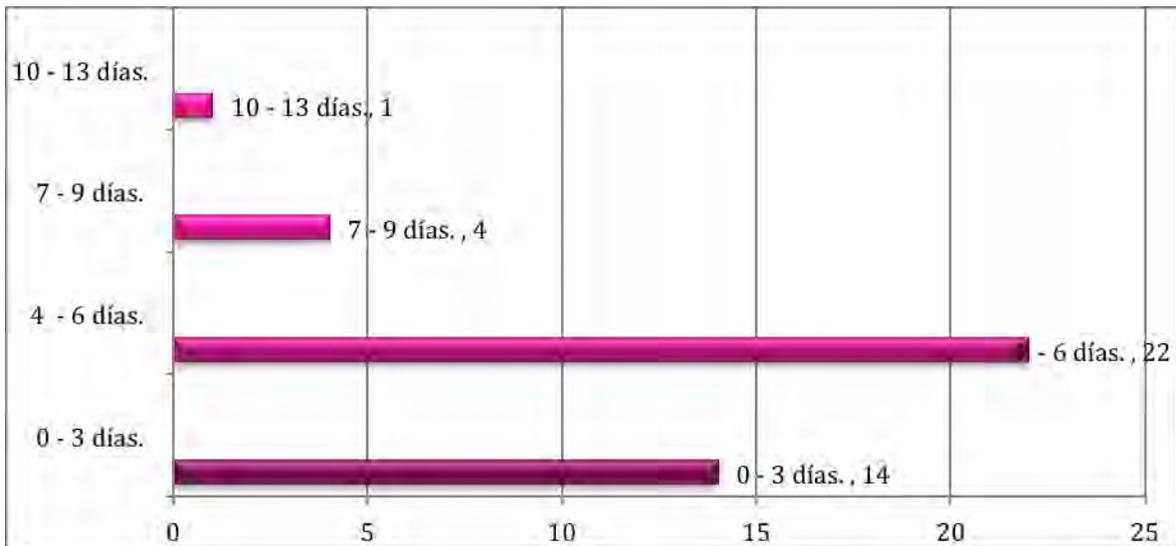
Gráfica 3: Saturación parcial de oxígeno (SpO₂ %).



Gráfica 4: Etiología.



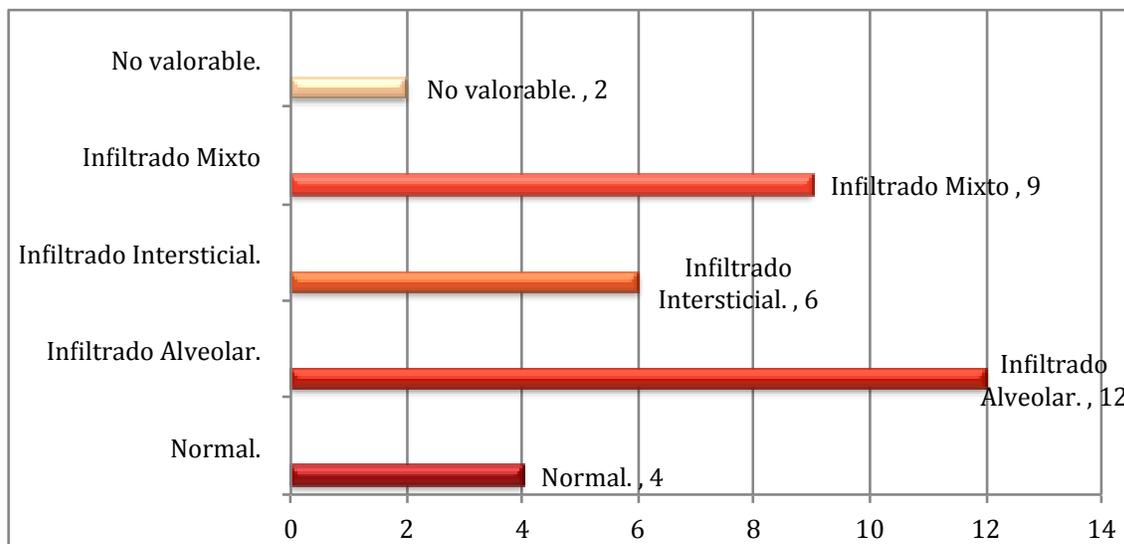
Gráfica 5: Gravedad de la neumonía:



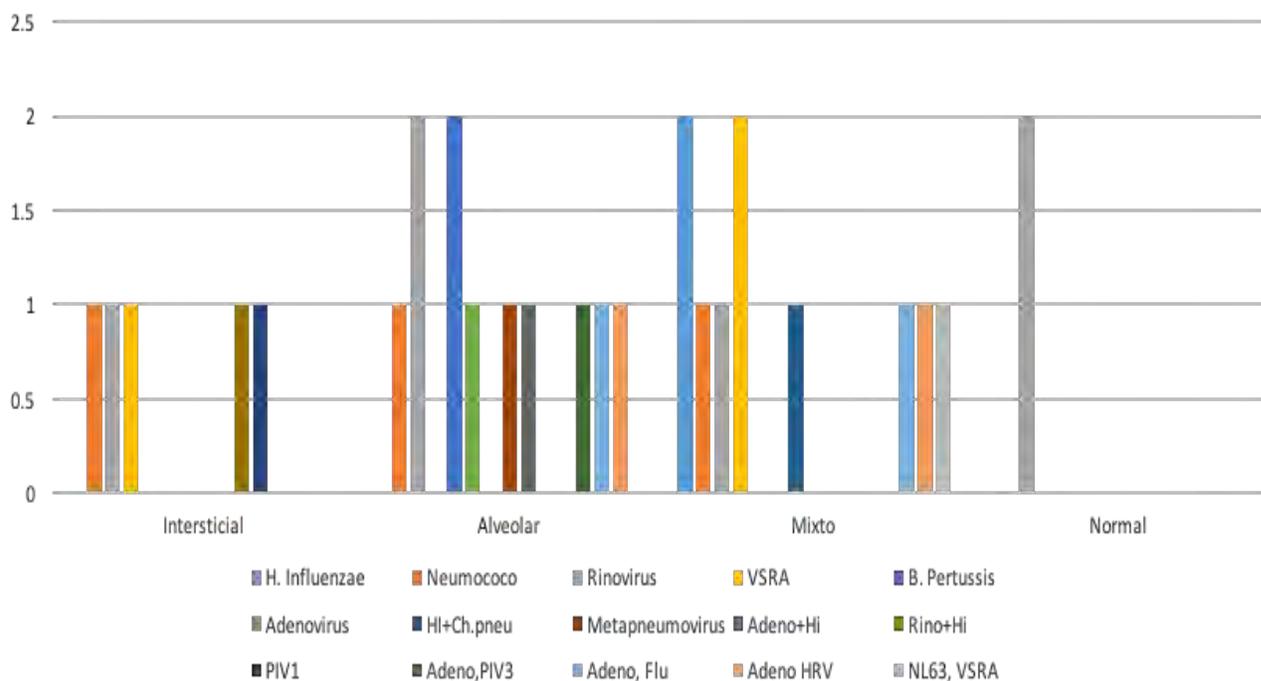
Gráfica 6: Días de hospitalización: Rango: 0-11 días. Promedio: 4.36 días.
Moda: 11 pacientes con 06 días de hospitalización.

Los 43 niños que fueron hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital General de México el 53% fue masculino, con una edad promedio de 20 meses, peso promedio 10 kg, talla promedio 74 cm, 90% tenía nivel socioeconómico bajo, 67% presentaba desnutrición, 60% con esquema de vacunación incompleto, tabaquismo positivo pasivo fue positivo en un 80%.

Las características clínicas de los pacientes fueron 34% con dificultad severa, 63% moderada, leve 2%. Frecuencia respiratoria al ingreso presentaron 23% de 25 – 35 rpm, 40% 36 – 45rpm, 19% 46 – 55%, 12% 56 – 65 rpm, presentando un promedio de 42.2 respiraciones por minuto. Saturación parcial de oxígeno se presentó en un rango de 68 – 98%, promedio de 81%, moda 88%. En cuanto a la etiología 36% presentó etiología mixta (bacteriana, viral), bacteriana 14%, univiral 26%, multiviral 7%. La gravedad de la neumonía fue severa en 55%, moderada 45%. Se encontraron hospitalizado de 1 – 13 días, siendo el promedio 4 días, 11 pacientes se encontraron hospitalizados 6 días. El patrón radiológico 6% no fueron valorables, 27% fue infiltrado mixto, 18% presento infiltrado intersticial, 36% infiltrado alveolar y 12% radiografía normal.



Gráfica 7: Patrón radiológico:



Gráfica 8. Patrón radiológico de acuerdo a la etiología en niños de 5 años con neumonía.

De las placas radiográficas, dos infiltrados mixtos correspondieron a *H. Influenzae*, 2 infiltrados alveolares a infección por *Bordetella pertussis*, una placa reportada como no valorable y otra más con infiltrado intersticial por infección mixta de *Streptococo Pneumoniae* y *H. Influenzae*; una imagen de infiltrado mixto y otra con infiltrado alveolar con *Streptococo Pneumoniae*; un patrón radiográfico de infiltrado mixto correspondió a infección por *H. Influenzae*, *Chlamydomphila pneumoniae*.

La infección por Adenovirus fue reportada con un patrón radiográfico con infiltrado alveolar en un caso, una infección mixta por adenovirus e *H. Influenzae* también con infiltrado alveolar en un caso. La infección de HRV como único agente se reporto con un patrón mixto en un caso y otro patrón intersticial en otro caso; la infección de HRV y *H. influenzae* se presentó en cuatro casos: el patrón

radiográfico se reporto como normal en dos, con patrón alveolar en uno y finalmente con patrón intersticial en otro.

La infección de RSVA fue reportada con patrones radiográficos de infiltrado intersticial en uno y mixto en dos.

PIV1 con patrón radiográfico intersticial en un caso.

MPV provocó un patrón radiográfico alveolar.

Los otros 11 casos presentaron infección multiviral con patrón radiográfico diverso.

En lo que respecta a la interpretación de los patrones radiográficos, motivo de este estudio y la cual fue realizada por la investigadora principal (MCGR) con la supervisión de un médico radiólogo pediatra experimentado; ambos investigadores desconocían los resultados de laboratorio de virología. La cantidad de aciertos en cuanto al germen causante fue 57% (18), 14% virales (5), 42% bacterianos (13), se erró en las restantes 42% (13).

El contraste de aciertos y errores fue sometido a la prueba de X², obteniendo 0.08 como resultado para una $p = 0.80$.

Por lo tanto, la Hipótesis de la Investigación (Hi) es rechazada y se acepta la Hipótesis de Nulidad (Ho), que determina que los patrones radiológicos de placas simples de tórax iniciales de pacientes pediátricos con neumonía infecciosa adquirida en la comunidad no permite establecer el diagnóstico etiológico (viral o bacteriano).

Sin embargo, en general lo que se pudo observar es que el patrón intersticial se observa cuando se detecta un solo virus, mientras que el patrón alveolar y mixto se observa en el caso de adenovirus, metapneumovirus, una bacteria o

infecciones por mas de un patógeno, ya sea infección mixta virus-virus, virus - bacteria o bacteria-bacteria.

En un estudio previo, tesis de los Dres Landa y Wong, realizado en el Hospital en niños que no tenían síntomas respiratorios programados para cirugía, se encontró que existen virus colonizadores e inclusive bacterias, lo cual nos hace pensar que los patrones observados en las radiografías de mixtos, alveolares, podrían ser infecciones de gérmenes endémicos con sobre infección bacteriana o de otros virus, los cuales denotan presencia endémica de la población infantil sobretodo en aquella como la nuestra de condiciones socioeconómicas bajas.

Los patrones radiológicos normales e intersticiales nos hacen sospechar solamente en infección univiral, la cual puede desarrollarse al encontrar el germen un adecuado medio para su desarrollo ante la presencia de cambios ambientales y/o grados de inmunidad alterada.

13. Discusión.

La neumonía infecciosa adquirida en la comunidad, la inflamación del parénquima pulmonar, es una causa importante de morbilidad y mortalidad infantiles a nivel mundial, rivalizando con la diarrea como causa de muerte en países en vías de desarrollo.

Con aproximadamente 158 millones de episodios de neumonía al año, de los que alrededor de 154 millones se producen en países en desarrollo, se estima que la neumonía causa aproximadamente 3 millones de muertes, o una cifra estimada del 29% de todas las muertes, en niños menores de 5 años de todo el mundo. La incidencia de neumonía es más de 10 veces mayor (0.29 episodios en comparación con 0.03 episodios), y el número de muertes infantiles por neumonía

es aproximadamente 2 000 veces mayor en países en desarrollo que en países desarrollados.

En Estados Unidos se observó una disminución del 97% de la mortalidad infantil por neumonía entre 1939 y 1996. Se ha planteado la hipótesis de que esta disminución se podría atribuir a la introducción de los antimicrobianos y las vacunas y a la mayor cobertura sanitaria de la población infantil.

Haemophilus influenzae tipo b (Hib) era una causa importante de neumonía bacteriana en niños pequeños, aunque es infrecuente desde el uso habitual de vacunas eficaces. La introducción de la vacuna conjugada neumocócica heptavalente y su efecto sobre la enfermedad neumocócica han reducido la incidencia total en lactantes y niños estadounidenses en aproximadamente un 30% en el primer año de vida, aproximadamente un 20% en el segundo año y aproximadamente un 10% en niños mayores de 2 años. En los países en desarrollo la introducción de la vacuna contra el sarampión ha reducido mucho la incidencia de muertes por neumonía relacionada con el sarampión.

Los patógenos víricos son una causa importante de infección de vías respiratorias inferiores en lactantes y niños menores de 5 años. Los virus son responsables del 45% de los episodios de neumonía identificados en los niños ingresados en Dallas. A diferencia de la bronquiolitis, en la cual la incidencia máxima se encuentra en el primer año de vida, la mayor frecuencia de neumonía vírica se produce entre los 2 y los 3 años y disminuye lentamente a partir de este momento. De los virus respiratorios, el virus gripal y el virus respiratorio sincitial (VRS) son los principales patógenos, especialmente en niños menores de 3 años. Otros virus que producen neumonía son virus paragripales, adenovirus, rinovirus y metaneumovirus humano. La edad del paciente puede ayudar a identificar los posibles patógenos.

Las infecciones víricas del aparato respiratorio inferior en Estados Unidos son mucho más frecuentes durante los meses de otoño e invierno en relación con las epidemias estacionales de infecciones por virus respiratorios que se producen cada año. El patrón típico de estas epidemias suele empezar en otoño, momento en el que se producen infecciones por virus paragripales (que suelen causar crup). Durante el invierno se producen infecciones por VRS, metavirus humano y virus gripal, que causan infecciones respiratorias superiores, bronquiolitis y neumonías. El VRS afecta a lactantes y niños pequeños. Mientras que el virus gripal causa enfermedad y un exceso de hospitalizaciones por infección respiratoria aguda en todos los grupos de edad. El conocimiento de la epidemia vírica que se está produciendo en cada momento puede llevar a un diagnóstico de sospecha inicial.

La neumonía vírica habitualmente se debe a diseminación de una infección a lo largo de las vías respiratorias y suele acompañar a lesión de lesión directa del epitelio respiratorio, lo que produce obstrucción de la vía respiratoria por tumefacción, presencia de secreciones anómalas y restos celulares. El menor calibre de la vía respiratoria en lactantes pequeños hace que sean especialmente susceptibles a desarrollar infecciones graves. La obstrucción de las vías respiratorias con frecuencia se acompaña de atelectasia, edema intersticial y desequilibrio ventilación-perfusión que producen hipoxemia significativa. Las infecciones víricas de vía respiratoria pueden predisponer al paciente a presentar una infección secundaria al alterar los mecanismos defensivos normales del anfitrión, alterar las secreciones y modificar la flora bacteriana ^(5,6).

Las diferentes epidemias que se han presentado en el mundo han condicionado una serie de estudios, muchas veces multicéntricos, en los que se trata de encontrar la relación entre el padecimiento y los hallazgos radiográficos con la intención de relacionar estos datos con la etiología; la mayoría concluye que el estudio radiológico no es suficiente, pero es indudable su utilidad en el seguimiento de la evolución, el diagnóstico de complicaciones y permite orientar el tratamiento ^(15,17,18,19).

Torres F. y cols., en Argentina, las interpretaciones radiográficas utilizando la escala de Khamapirad, mostraron sensibilidad específica para predecir etiología bacteriana de neumonías en niños internados ⁽¹⁵⁾ .

Este padecimiento sigue presentándose de una manera muy importante en nuestro país, representa una de las enfermedades que provocan un alto índice de morbilidad y mortalidad infantil, sobre todo en niños menores de 5 años; las condiciones sociales, económicas y culturales han permitido que su incidencia se perpetúe sobre todo en las clases bajas, la falta de una cobertura sanitaria que proteja a este grupo social es una de las condiciones que determinan esta prevalencia.

En los datos del presente trabajo se observan claramente todos estos fenómenos, tanto socioeconómicos como en las alteraciones patológicas que son determinados por el padecimiento, los cuales pueden ser corroborados con las alteraciones ventilatorias y la presencia de disminuciones importantes de la saturación parcial de oxígeno.

La infección de virus y bacterias se desarrollan fácilmente en nuestro medio en relación con estados de mala nutrición, cuadro de inmunizaciones ausente o incompleto y hacinamiento.

Normalmente se mantiene la esterilidad del aparato respiratorio inferior por unos mecanismos de defensa fisiológicos, como depuración mucociliar, propiedad de las secreciones normales (como la inmunoglobulina A [IgA] secretora) y limpieza de la vía respiratoria por la tos. Entre los mecanismos inmunitarios de defensa pulmonar que limitan la infección por patógenos destacan los macrófagos alveolares y bronquiolares, La IgA secretora y otras inmunoglobulinas ⁽⁵⁾.

La presencia de un infiltrado en la radiografía de tórax confirma el diagnóstico de neumonía; la radiografía también puede poner de manifiesto una complicación como derrame pleural o empiema. En general, la neumonía vírica se caracteriza por una hiperinsuflación con infiltrados intersticiales bilaterales y manguitos peribronquiales ⁽⁵⁾.

En este estudio, como concluimos líneas abajo, las imágenes no permitieron establecer un diagnóstico etiológico de certeza. El diagnóstico definitivo de infección vírica se basa en el aislamiento del virus o la detección de su genoma o sus antígenos en las secreciones respiratorias. El crecimiento del virus en cultivo vírico convencional suele tardar unos 5-10 días, aunque los cultivos en monocapa tras centrifugar la muestra (*Shell vial*) pueden reducir este tiempo de respuesta a 2-3 días.

Actualmente se dispone de pruebas fiables y precisas para la detección rápida del ADN o el ARN de VRS, los virus gripales, paragripales y adenovirus: como las que se utilizaron en nuestros pacientes con las muestras de secreciones nasales y faríngeas con hisopo, que permitieron al diagnóstico de certeza, También se pueden usar técnicas serológicas. Esta técnica diagnóstica es laboriosa y lenta y no suele ser útil en clínica porque la infección vírica suele resolverse antes de la confirmación serológica.

Si bien es cierto que una placa no puede predecir la etiología específica, puede sugerir algún tipo de etiología. En general, lo que se pudo observar en éste estudio es que el patrón intersticial se observa cuando se detecta un solo virus, mientras que el patrón alveolar y mixto se observa en el caso de adenovirus, metapneumovirus, una bacteria o infecciones por más de un patógeno, ya sea infección mixta virus-virus, virus -bacteria o bacteria-bacteria.

Llama la atención rinovirus que se presentó en patrones intersticiales, alveolares, mixtos y patrón radiográfico normal. Se ha sugerido que puede encontrarse en

personas sin síntomas respiratorios, por lo que pudiera ser un comensal de las vías respiratorias. La detección de rinovirus no está bien definida como etiología.

14.- Conclusión.

De las 31 interpretaciones de los patrones radiológicos de las placas simples de tórax de la muestra de este estudio, se lograron 18 aciertos, en relación a la etiología de la neumonía. El contraste entre los aciertos y los errores en estas observaciones fueron sometidas a la prueba estadística de X^2 con un resultado de $p = 0.80$, por lo que se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis de nulidad, concluyendo que: **el estudio radiográfico no permite el diagnóstico etiológico de certeza.**

Bien es cierto que una placa no puede predecir una etiología específica, pero si por el patrón radiográfico podríamos inferir si es un solo virus, o hay coinfección de virus, presenta alguna bacteria o hay coinfección virus – bacteria, con lo cual nosotros podríamos iniciar esquema antimicrobiano o sólo tratamiento sintomático. De ser patrón intersticial no aplicaría el uso de antimicrobiano, ya que en la gráfica podemos notar que los virus son los que presentan patrón intersticial.

Consideramos al igual que Abbo L. Y colaboradores ⁽¹⁴⁾, que debe existir un entendimiento de la correlación entre la presentación clínica, estudios de laboratorios y los hallazgos radiográficos, esto permitirá un mejor tratamiento durante épocas de pandemias.

Consideraciones Éticas.

Se solicitó el consentimiento informado de todos los padres o tutores de los niños que participaron en el estudio. El estudio fue sometido y aprobado por los comités de investigación y ética de las instituciones participantes.

Este estudio se condujo de acuerdo a las normas de ética sobre investigación en sujetos humanos de la declaración de Helsinki, la Ley General de Salud y el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de la Investigación para la Salud.

Recursos para el estudio.

Se contó con los recursos humanos para las tomas de muestras y recabar los datos clínico epidemiológicos de cada paciente.

El laboratorio participante cuenta con la infraestructura para realizar pruebas de biología molecular y de la respuesta inmune.

Este proyecto fue financiado por el proyecto CONACYT SALUD-2012-01-182274, investigador principal Dra. Rosa María Wong Chew.

Cronograma de actividades.

- | | |
|-----------|--|
| 2014-2016 | Recolección de muestras y datos de pacientes con neumonía |
| 2016 | Procesamiento de muestras de lavados nasales para detección de virus respiratorios |
| 2017 | Análisis de resultados y Escritura de tesis |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

01. Smith S. Infecciones. En: Marcadante K J, Kliegman R M, Jenson H L, Behrman R, Richard E. Nelson. *Pediatría esencial*. 6ª. Elsevier Sanders. Barcelona. 2011. pp. 355-8.
02. Franquet T. Imaging of pneumonia: trends and algorithms. *Eur Respir J* 2001; 18: 196-208.
03. Guo W, Wong J, Sheng M, Zhon M, Feng L. Radiological findings in 210 paediatric patients with viral pneumoniae: a retrospective case study. *Br J Radiol* 2012; 85: 1385-9.
04. Surós J. Parte especial. Aparato respiratorio. En: Surós J. *Semiología médica y técnica exploratoria*. 5ª. Salvat. Barcelona. 1975. pp. 176-8.
05. Husain A N, Kumar V. El pulmón. En: Kumar V, Abbas A K, Fausto N. *Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional*. 7ª. Madrid. 2005. pp. 751-6.
06. Smith S. Neumonía. En: Marcadante K J, et al. op. cit. pp. 398-404.
07. Aviran G, Bar-Shai A, Sosna J, Rowoski O, Rosen G, Weinstein J, Steiweil R, Zimmerman O. H1N1 Influenza: Initial chest radiographic findings in helping predict patient outcome. *Radiology*. 2010. 255 (1): 252-9.
08. Bennet N J, Steele R W. Imaging in pediatric pneumonia. *Medscape*. 2015 (Nov 1). 1: 1-10.
09. Pedrosa C S, Cepeda I M T. El tórax: lesiones intersticiales infiltrativas difusas. En: Pedrosa C S, Casanova R. *Diagnóstico por imagen. Compendio de radiología clínica*. McGraw Hill. Interamericana. México. 2001. pp. 63-75.
10. Hansel D M, Benkier A A McMaho H. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging. *Radiology* 2008; 246 (3): 697-722.
11. Kim E A, Lee K S, Primack S L, Yoon H K, Byun H S, Kim T S. Viral pneumonia in adults: radiologic and pathologic findings. *Radiographics* 2002; 22: 5137-49.
12. Sripathi S, Srivastava R. H1N1 influenza: Does chest radiograph have a role in predicting prognosis? *Int J Med Res Rev* 2016; 4 (12): 2156-63.
13. Al-Nakshabandi N A, Determining symptoms for chest radiographs in patients with Swine flu (H1N1). *Pol J Radiol* 2011; 76 (4): 45-8.
14. Abbo L, Quartin A, Morris M I, Saigal G, Ariza-Heredia E, Mariani P, Rodríguez O, Muñoz-Ponce L S, Ferrada M, Ramee E, Rosas M I, González A I, Fishman J. Pulmonary imaging of pandemic influenza H1N1 infection: relationship between clinical presentation and disease burden on chest radiography and CT. *Br J Radiol* 2010; 83: 645-51.
15. Torres F, Chiolo M J, González N, Durán P, Ossorio M F, Rial M J, Ferrero F. Capacidad para predecir etiología con la radiografía de niños hospitalizados con neumonía. *Arch Argent Pediatr* 2006; 104 (2): 106-8.
16. Ozdemir S A, Ozer E A, Pekocvik Y, Ilhan O, Sutcuoglu S. Is radiological appearance of lower respiratory tract infection due to respiratory syncytial virus a predictor of clinical outcome? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2014; 1-4.

17. McClain L, Hall M, Shah S S, Tieder J S, Myers A L, Aveger K, Statile A M, Jerardi K, Queen M a, Fieldstone E, Williams D J. Admission chest radiographs predict illness severity for children hospitalized with pneumonia. *J Hosp Med* 2014; 9 (9): 559-64.
18. Xu W, Liu Ch-F, Li J-J, Wang L-J, Wen G-F, Liu Z. Findings in children severely infected with a novel influenza. A virus of swine origin: pulmonary imaging. *World J Ped* 2012; 8 (3): 240-6.
19. Das K M, Lee F Y, Al Jawder S E, Enani M A, Singh R, Skakn L, Al-Nakshabundi N, AlDossan K, Larson S G. Acute middle cost respiratory Syndrome Coronavirus: Temporal lung changes observe don the chest radiographs of 55 patients. *Am J Radiology* 2015; 205: W1-W8.