



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E**  
**INVESTIGACIÓN.**

---

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**  
**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES**  
**DR. BERNARDO SEPULVEDA G.**  
**CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**DESEMPEÑO DE LA PLACA**  
**SIMPLE DE TÓRAX EN**  
**EL DIAGNOSTICO DE NEUMONIA.**

**TESIS QUE PRESENTA:**

**DRA. IRIS FABIOLA MORENO LARA**  
**PARA OBTENER EL TITULO EN LA**  
**ESPECIALIDAD DE**  
**RADIOLOGÍA E IMAGEN.**

**ASESORES:**

**DRA. CARMEN CABALLERO LUENGAS**  
**DRA. LILIA DEGOLLADO BARDALES**  
**DR. JESUS ARTURO ZAVALA ARENAS**



**IMSS**

**FEBRERO 2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

---

**DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ**  
**JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD**  
**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI**

---

**DR. FRANCISCO JOSÉ AVELAR GARNICA**  
**JEFE DE SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN**  
**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI**

---

**DRA. CARMEN CABALLERO LUENGAS**  
**MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN**  
**UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI**

---

**DRA. LILIA DEGOGALLADO BARDALES**  
**MEDICO ADSCRITO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**  
**Y FORMACIÓN DOCENTE. UMAE CMN SIGLO XXI**

---

**DR. JESUS ARTURO ZAVALA ARENAS**  
**MEDICO ADSCRITO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**  
**Y FORMACIÓN DOCENTE. UMAE CMN SIGLO XXI**

## DEDICATORIA

*Eres el ángel que Dios me envió del cielo, Eres la fuerza que me sostiene cuando estoy agotada. □ Eres el ser que me motiva a seguir adelante cada día, para ti mi pequeño EDGAR, Gracias por existir.*

*Al hombre que ha compartido cada uno de mis sueños; ALFREDO, lo logramos!!!*

## *AGRADECIMIENTOS*

### *A DIOS*

*Por ser amparo y fortaleza, cuando más lo necesito, y por hacer palpable su amor en cada momento.*

### *A MIS PADRES*

*Que sin esperar nada a cambio, han sido pilares en mi camino y así, forman parte de este logro.  
Gracias MARIO E ISABEL.*

### *A MI FAMILIA*

*CLAUDIA, ELIZABETH, EDUARDO Y SOFIA, Son una parte de mi corazón por lo que también es éste su éxito.*

### *DR. FRANCISCO AVELAR*

*El más sincero de mis agradecimientos por que sin usted, no hubiera podido lograrlo; me ha enseñado no sólo de Radiología, me ha dado lecciones sobre la vida!*

### *DR. MIGUEL ANGEL RIOS*

*Gracias por todas las enseñanzas que me ha dado. Por su apoyo incondicional y su gran amistad!*

### *A MIS MAESTROS*

*Dra. Carmen Caballero, Dr. Jorge Arellano, Dra. Lilia Degollado. Gracias por guiarme, enseñarme y ser más que maestros, AMIGOS!*

## NO ABANDONES

*No abandones las ansias,  
de hacer de tu vida algo extraordinario.  
No dejes de creer, en que las palabras  
y las poesías, sí, pueden cambiar el mundo.*

*Pase lo que pase, nuestra esencia está intacta, somos seres llenos de pasión.*

*La vida es desierto y es oasis.  
Nos derriba, nos lastima, nos enseña,  
nos convierte en protagonistas  
de nuestra propia historia.*

*Aunque el viento sople en contra,  
la poderosa obra continúa:  
tú puedes aportar una estrofa.*

*No dejes nunca de soñar,  
porque sólo en sueños  
puede ser libre el hombre.*

*Valora la belleza de las cosas simples.  
Disfruta del pánico que te provoca,  
tener la vida por delante. Atrévete.  
Vívela intensamente, sin mediocridad.  
Piensa que en ti, en el futuro,  
y encara la tarea,  
con orgullo y sin miedo.*

*No permitas que la vida,  
te pase sin haberla vivido.*



REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

**IMSS**

Delegación: 3 SUR Unidad de adscripción: UMAE HE CMN Siglo XXI.

Asesor: Nombre: Dra. Carmen Caballero Luengas

Matrícula 9753508

Paterno: MORENO Materno: LARA Nombre: IRIS FABIOLA

Matrícula: 99376434 Especialidad: RADIOLOGÍA E IMAGEN

Fecha Grad. \_\_28\_\_/\_02\_\_/\_2010\_\_

Título de la tesis:

DESEMPEÑO DE LA PLACA SIMPLE DE TORAX PARA EL DIAGNOSTICO DE NEUMONIA.

**Resumen: INTRODUCCION:** La neumonía es una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal. La histología depende del momento de evolución, del agente causal y de ciertas condiciones del huésped. En la placa de tórax se observa, el llamado patrón alveolar que se caracteriza por observarse imágenes radiopacas de aspecto algodonoso, de bordes mal definidos, que tienden a la coalescencia y se aprecia broncograma aéreo en su interior. La demostración radiológica de neumonía es necesaria para un diagnóstico fiable. **OBJETIVO:** Evaluar la frecuencia del diagnóstico de neumonía por medio de placa simple de tórax, la utilidad de la radiografía de tórax como prueba diagnóstica para neumonía y demostrar que la concordancia interobservador en el diagnóstico de neumonía es mayor del 70%, en el servicio de Imagenología del HE de la UMAE CMN Siglo XXI durante el período del 01 al 31 de Mayo del 2009. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio prospectivo, transversal y observacional, evaluando el desempeño de la placa simple de tórax, para el diagnóstico de neumonía, mediante la interpretación por 4 radiólogos, uno de ellos siendo experto en tórax, que su interpretación fue el voto de calidad para el diagnóstico radiológico de neumonía, y el estándar de oro fue el diagnóstico de egreso en el expediente. **RESULTADOS:** Se estableció el diagnóstico de neumonía en el 61% de las radiografías interpretadas, con una concordancia interobservador del 70%, la sensibilidad fue del 73 % y la especificidad del 91%, con un valor predictivo positivo del 44 % y negativo del 55 % en el diagnóstico de neumonía en el servicio de imagenología del HE UMAE CMN Siglo XXI.

Palabras Clave:

1) \_\_PLACA SIMPLE DE TORAX\_2) \_\_NEUMONIA\_\_3) \_CONCORDANCIA INTEROBSERVADOR\_

4) \_SENSIBILIDAD\_5) \_ESPECIFICIDAD\_\_Pags. \_56\_Illus. \_26\_\_

( Anotar el número real de páginas en el rubro correspondiente sin las dedicatorias ni portada )

( Para ser llenado por el jefe de Educación e Investigación Médica )

Tipo de Investigación: \_\_\_\_\_

Tipo de Diseño: \_\_\_\_\_

Tipo de Estudio: \_\_\_\_\_



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud

**Dictamen de Autorizado**

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3601

FECHA 15/06/2009

**Estimado Lilia Degollado Bardales**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:

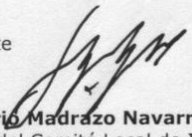
**DESEMPEÑO DE LA RADIOGRAFÍA SIMPLE DE TÓRAX EN EL DIAGNÓSTICO DE NEUMONÍA**

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes, por lo que el dictamen emitido fue de: **AUTORIZADO**.

Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

<b>No. de Registro</b>
<b>R-2009-3601-68</b>

Atentamente

  
**Dr(a). Mario Madrazo Navarro**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



## INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACIÓN.....	27
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	28
HIPÓTESIS.....	29
OBJETIVOS.....	30
MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
RESULTADOS.....	33
CONCLUSIONES.....	43
DISCUSIÓN.....	44
ANEXOS.....	51
BIBLIOGRAFÍA.....	53

## RESUMEN

**INTRODUCCION:** La neumonía es una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal. La histología depende del momento de evolución, del agente causal y de ciertas condiciones del huésped. En la placa de tórax se observa, el llamado patrón alveolar que se caracteriza por observarse imágenes radiopacas de aspecto algodonoso, de bordes mal definidos, que tienden a la coalescencia y se aprecia broncograma aéreo en su interior. La demostración radiológica de neumonía es necesaria para un diagnóstico fiable.

**OBJETIVO:** Evaluar la frecuencia del diagnóstico de neumonía por medio de placa simple de tórax, la utilidad de la radiografía de tórax como prueba diagnóstica para neumonía y demostrar que la concordancia interobservador en el diagnóstico de neumonía es mayor del 70%, en el servicio de Imagenología del HE de la UMAE CMN Siglo XXI durante el período del 01 al 31 de Mayo del 2009.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio prospectivo, transversal y observacional, evaluando el desempeño de la placa simple de tórax, para el diagnóstico de neumonía, mediante la interpretación por 4 radiólogos, uno de ellos siendo experto en tórax, que su interpretación fue el voto de calidad para el diagnóstico radiológico de neumonía, y el estándar de oro fue el diagnóstico de egreso en el expediente.

**RESULTADOS:** Se estableció el diagnóstico de neumonía en el 61% de las radiografías interpretadas, con una concordancia interobservador del 70%, la sensibilidad fue del 73 % y la especificidad del 91%, con un valor predictivo positivo del 44 % y negativo del 55 % en el diagnóstico de neumonía en el servicio de imagenología del HE UMAE CMN Siglo XXI.

## ANTECEDENTES

La neumonía en la actualidad se sigue considerando como una de las principales causas de demanda de atención médica. Se estima una incidencia actual, en la población adulta de 2-10 casos/1000 habitantes por año, y se presenta con mayor frecuencia en menores de 5 y mayores de 65 años. La mortalidad global de la neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es del 5-15% de los ingresos hospitalarios y mayor del 25% si el ingreso es en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Por otro lado, entre 5 a 15 pacientes de cada 1,000 hospitalizados desarrollan neumonía que no estaba presente en el momento del ingreso a lo que se le denomina neumonía intrahospitalaria (NIH). La probabilidad de presentar esta complicación es de 6 a 20 veces mayor si el ingreso es en la UCI y la mortalidad en estas neumonías adquiridas en el hospital supera de forma importante a la de las NAC. Del mismo modo, el número de agentes microbiológicos capaces de producir neumonía se va ampliando continuamente. Los gérmenes causales comunes, han desarrollado resistencia a los antibióticos por lo que han surgido nuevos antibióticos que desempeñan un importante papel en el manejo de esta infección. También se han desarrollado nuevos métodos diagnósticos microbiológicos que ayudan a establecer la etiología. La mortalidad, ha disminuido de forma importante en los últimos años con respecto a otro tipo de infecciones, sin embargo, se resiste a disminuir en las neumonías.

El diagnóstico diferencial de las neumonías es muy amplio pues muchas otras enfermedades respiratorias y sistémicas cursan con infiltrados en la placa simple de tórax, por lo que es preciso valorar siempre la posibilidad de un diagnóstico alternativo, en especial en neumonías con mala evolución, neumonías subagudas o crónicas,

neumonías recurrentes, en inmunodeprimidos o cuando la presentación clínico-radiológica así lo sugiera.

La neumonía es la infección del espacio aéreo distal. Con implicaciones sanitarias muy importantes por su frecuencia, su costo económico y social y por la morbilidad y mortalidad asociadas a la misma. (1,2,3,4)

## **DEFINICIÓN**

La neumonía puede definirse como una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal. La histología de la neumonía depende del momento de evolución, del agente causal y de ciertas condiciones del huésped. Fisiopatológicamente, es característico el inicio como un edema que ocupa el espacio aéreo distal y se extiende a los acinos adyacentes, con pocas células inflamatorias en esta fase, seguido por la aparición de hematíes en los espacios alveolares (hepatización roja) y luego por intenso infiltrado polimorfonuclear (hepatización gris); posteriormente se resuelve de forma completa.

Por lo que en la placa de tórax se observa, el llamado patrón alveolar que se caracteriza por zonas extensas de consolidación, incluso de todo el lóbulo. En agentes etiológicos más agresivos se puede observar un exudado inflamatorio agudo con intensa infiltración polimorfonuclear, con frecuencia con necrosis y microabscesos; y posteriormente suele haber una fase de organización previa a la resolución. Cuando la necrosis es extensa, se forman zonas de pus que, si se comunican con un bronquio, se drenan parcialmente formando cavidades o abscesos, dando la neumonía necrotizante o

el absceso pulmonar, según el tamaño y número de cavidades. En la neumonía intersticial, frecuente en ciertas neumonías virales, se manifiesta con edema e infiltrado inflamatorio intersticial o lesiones de daño alveolar difuso, radiológicamente pueden reconocerse diferencias entre los patrones neumónicos, lo que puede causar gran variabilidad en la interpretación de la radiografía de tórax. (5)

Aunque la definición de neumonía es anatomopatológica y microbiológica, es excepcional disponer de histología y con frecuencia no se puede determinar el germen causal a nivel pulmonar. Por ello el diagnóstico suele ser sindrómico, basado en el cuadro clínico y la demostración de un infiltrado pulmonar en la placa de tórax. Pueden apoyarlo la leucocitosis y otros reactantes de fase aguda. Se han realizado estudios para predecir la etiología, ya sea bacteriana o viral de las neumonías con la evaluación de la radiografía de tórax, como la propuesta por Khamapirad y Gleze en donde valora:

<b>Característica Radiológica</b>	<b>Puntos</b>
<b>Infiltrado</b>	
- Bien definido, lobar, segmentario, subsegmentario (redondeado):	2
- Pobrementemente definido, en parche:	1
- Intersticial, peribronquial:	-1
<b>Localización</b>	
- Un solo lóbulo:	1
- Múltiples lóbulos en uno o ambos pulmones pero bien definidos:	1
- Múltiples sitios, perihiliar, pobrementemente definido:	-1

<b>Líquido Pleural</b>	- Borramiento mínimo:	1
	- Derrame evidente:	2
	Absceso, neumatocele o bula	
	- Dudoso:	1
	- Evidente:	2
<b>Atelectasia</b>		
	- Subsegmentaria:	-1
	- Lobar (lóbulos superior o medio derechos):	-1
	- Lobar (otros lóbulos):	0

**RESULTADO:** > ó = a 4 Bacteriana  
 < ó = a 3 Viral

Las principales manifestaciones clínicas de la neumonía son tos, expectoración purulenta, disnea, dolor pleurítico y fiebre. Los síntomas son inespecíficos y se distinguen mal entre neumonía y otras enfermedades respiratorias. La semiología pulmonar, crepitantes y signos de consolidación, es también poco sensible y poco específica para el diagnóstico.

Aunque la demostración radiológica es necesaria para un diagnóstico fiable, se han realizado estudios en donde se valora la sensibilidad y especificidad de la placa de tórax para el diagnóstico de neumonía en donde se reporta sensibilidad de 89% y especificidad de 84%.

Otro hecho importante que es imprescindible reconocer es que la interpretación de las placas de tórax es relativamente subjetiva y que la variabilidad interobservador es un hecho ampliamente documentado.

Estudios realizados con el fin de evaluar el desempeño de la radiografía de tórax en el diagnóstico de neumonía han reportado una concordancia interobservador de 0.72, con un valor predictivo positivo del 77% y negativo de 96%. (6,7)

## **CLASIFICACIÓN.**

Las neumonías pueden clasificarse en función del agente causal: así, por ejemplo, neumonía neumocócica, neumonía estafilocócica o neumonía por *Klebsiella pneumoniae* o por *Legionella pneumophila*. Por el tipo de afectación anatomopatológica puede distinguirse neumonía lobar, bronconeumonía, neumonía necrotizante, absceso pulmonar y neumonía intersticial. Las dos últimas son relevantes en el manejo clínico del paciente: la neumonía necrotizante o el absceso suponen la participación probable de gérmenes anaerobios y otros gérmenes productores de necrosis; la neumonía intersticial aumenta la probabilidad de virus y otros gérmenes atípicos, aunque pueden producirla bacterias comunes. (8)

### Clasificación en función del tipo de huésped

Las neumonías se clasifican en neumonías en inmunocompetentes o neumonías en inmunodeprimidos. Esta diferenciación es esencial pues determina un espectro etiológico totalmente diferente. La inmunodeficiencia humoral hace más proclive al paciente a neumonías por *S. pneumoniae*, *S. aureus* o *H. influenzae*. La neutropenia

predispone a neumonía por *S. aureus*, bacilos gram negativos entéricos, *Pseudomonas* spp y por hongos (particularmente *Aspergillus* spp, *Mucor* o *Candida*).

La inmunodeficiencia celular específica, como en la infección VIH avanzada, tratamientos inmunosupresores o pacientes trasplantados, predispone a neumonía bacteriana con mucho mayor espectro bacteriano que en los inmunocompetentes incluyendo *P. aeruginosa* y *S. aureus*, tuberculosis, neumonía por gérmenes oportunistas como el *P. jiroveci*, micosis invasivas, *L. pneumophila*, neumonías virales, citomegalovirus, helmintos o protozoos.

#### Clasificación en función del ámbito de adquisición

Esta diferenciación es muy importante por las diferencias en la etiología microbiana. Clásicamente se ha diferenciado la NAC en neumonía típica y neumonía atípica, y se ha propuesto para orientar el tratamiento. La neumonía típica, ejemplificada por la neumonía neumocócica, se caracteriza por un cuadro brusco de fiebre alta, dolor pleurítico, tos y expectoración purulenta, leucocitosis con neutrofilia y datos en la exploración y radiológicos de consolidación pulmonar.

La neumonía atípica tiene un inicio más lento, fiebre de bajo grado, tos escasamente productiva e infiltrados no segmentarios parcheados o intersticiales, como la neumonía por *M. pneumoniae*. Aunque puede orientar el diagnóstico en gente joven y sin co-morbilidad.



Las NIH se clasifican en función del tiempo de aparición, en precoces, las que se desarrollan hasta el 4º día de ingreso, y tardías, las que se desarrollan a partir del 5º día e incluye la neumonía asociada a ventilación mecánica. Y se relaciona con *Pseudomona aeruginosa*. (9)

Clasificaciones pronosticas de Fine y CURB65.

La clasificación pronostica de Fine o PSI (pneumonia severity index), elaborada sobre una cohorte grande de pacientes y validada en otra cohorte, asigna una puntuación en función de 20 parámetros. Con esa puntuación se clasifica en uno de cinco estratos, diferenciados por su mortalidad. (Anexo 1)

Esta clasificación pronostica ayuda en la valoración de la necesidad de ingreso hospitalario.

Otra clasificación pronostica propuesta es la CURB65, que se basa en 4 variables y la edad. (Anexo 2) Estratifica a los pacientes según la puntuación, con probabilidades de muerte entre el 0,7%, si tiene cero puntos, al 40% si tienen 4 puntos o más. También puede ser útil para valorar la necesidad de ingreso hospitalario. (10,11)

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico de neumonía suele basarse en la clínica y en la radiología, aunque muchos otros padecimientos pueden producir un cuadro similar. En la siguiente tabla se muestra el diagnóstico diferencial de la NAC, de la NIH y de la neumonía en inmunodeprimidos. (12)

TABLA 6. Diagnóstico diferencial de las neumonías	
<p><i>Neumonía adquirida en la comunidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tromboembolismo pulmonar</li> <li>- Neumonía organizada criptogénica</li> <li>- Vasculitis pulmonares y granulomatosis</li> <li>- Síndrome de hemorragia alveolar</li> <li>- Neumonía eosinofílica aguda y crónica</li> <li>- Aspergilosis broncopulmonar alérgica</li> <li>- Otros síndromes de infiltración pulmonar con eosinofilia</li> <li>- Proteinosis alveolar</li> <li>- Sarcoidosis</li> <li>- Neumonitis por hipersensibilidad</li> <li>- Neoplasia (obstructiva, infiltrativa, carcinoma bronquioalveolar, linfoma, linfangitis)</li> <li>- Enfermedades intersticiales pulmonares</li> <li>- Afectación pulmonar en conectivopatías</li> <li>- Edema agudo pulmonar</li> <li>- Síndrome de distrés respiratorio agudo</li> <li>- Neumonitis por inhalación, fármacos, tóxicos o irradiación</li> <li>- Neumonitis aspirativa</li> <li>- Neumonía lipoidea</li> <li>- Bronquiectasias</li> <li>- Atelectasia</li> <li>- Infecciones específicas (micobacterias, hongos, otros gérmenes)</li> <li>- Patología malformativa (secuestro, malformación adenomatoidea quística)</li> <li>- Contusión pulmonar</li> <li>- Derrame pleural</li> <li>- Síndrome postpericardiotomía</li> </ul>	<p><i>Neumonía nosocomial</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tromboembolismo pulmonar</li> <li>- Edema agudo pulmonar</li> <li>- Síndrome de distrés respiratorio agudo</li> <li>- Neumonitis aspirativa</li> <li>- Atelectasia</li> <li>- Toxicidad pulmonar por fármacos</li> <li>- Hemorragia pulmonar</li> <li>- Fibrosis pulmonar</li> <li>- Derrame pleural</li> </ul> <p><i>Neumonía en inmunodeprimidos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Edema pulmonar</li> <li>- Progresión enfermedad subyacente</li> <li>- Toxicidad por radiación o fármacos</li> <li>- Daño alveolar difuso</li> <li>- Rechazo</li> <li>- Neumonía idiopática</li> <li>- Bronquiolitis obliterante con neumonía organizada</li> <li>- Proteinosis alveolar secundaria</li> <li>- Enfermedad linfoproliferativa</li> <li>- Daño alveolar agudo asociado a transfusión</li> <li>- Hemorragia alveolar</li> </ul>

## Vasculitis y síndromes de hemorragia alveolar

Las vasculitis sistémicas que afectan al pulmón pueden cursar con fiebre, síntomas respiratorios e infiltrado pulmonar, planteándose el diagnóstico diferencial con la neumonía. Son claves las manifestaciones extrapulmonares, en particular la neuropatía periférica, lesiones cutáneas y afectación renal o signos de glomerulonefritis en el sedimento. Las vasculitis más importantes en el diagnóstico diferencial con la NAC son la granulomatosis de Wegener y la vasculitis de Churg-Strauss. En la primera, la manifestación radiológica más frecuente son nódulos o masas, generalmente múltiples y con frecuencia cavitados, pero puede cursar con infiltrados alveolares o, más raro, intersticiales. Y en la vasculitis de Churg-Strauss afecta a pacientes con antecedentes de rinitis alérgica, poliposis o sinusitis y el asma es casi constante. En dos tercios de los pacientes hay infiltrados pulmonares parcheados, no segmentarios, que pueden ser cambiantes o transitorios.

En el diagnóstico diferencial son claves la eosinofilia en el lavado bronco alveolar (LBA), las manifestaciones sistémicas, sobre todo las cutáneas y las del sistema nervioso periférico y los ANCA, positivos en el 50% de los pacientes, generalmente p-ANCA. El síndrome de hemorragia alveolar se caracteriza por hemoptisis, anemia, hipoxemia e infiltrados difusos. Se produce en enfermedades como vasculitis sistémicas que cursan con capilaritis pulmonar, enfermedad por anticuerpos antimembrana basal. El diagnóstico diferencial con una neumonía es particularmente difícil en pacientes con trasplante de médula ósea. (13,14)

## Afectación pulmonar neoplásica

El carcinoma bronquioloalveolar se manifiesta como infiltrados alveolares y es la entidad que más puede confundirse con una neumonía. Ocasionalmente también puede haber confusión con la linfangitis carcinomatosa o con un carcinoma broncogénico central asociado a atelectasia o a condensación distal. Hay que tenerlo en cuenta en las neumonías de lenta resolución. La infiltración pulmonar por leucemia o linfoma, el linfoma pulmonar primario, la granulomatosis linfomatoide y los infiltrados linfoides benignos, como el pseudolinfoma o la neumonitis intersticial linfoide, pueden cursar con infiltrados alveolares y malinterpretarse como neumonía. (15)

## Patología pulmonar por aspiración, inhalación y neumonía lipoidea

La aspiración importante de material gástrico produce un cuadro de distrés. Si no hay sobreinfección, los infiltrados se resuelven rápidamente. La inhalación de gases o tóxicos, si alcanzan la pequeña vía aérea, también producen edema e infiltrado pulmonar, generalmente es evidente esta exposición pero puede pasar inadvertida si hay un tiempo de latencia entre la exposición y la clínica. La neumonía lipoidea se debe a la aspiración recurrente de material oleoso, como el que hay en ciertos laxantes orales y en gotas nasales. Cursa con infiltrado alveolar en zonas declives del pulmón; la TC puede demostrar densidad grasa en el infiltrado y pueden demostrarse macrófagos cargados de grasa en el LBA, útil para su diagnóstico en el contexto apropiado. (16)

## Enfermedades pulmonares intersticiales

Ocasionalmente, la patología intersticial crónica se presenta de forma en que su diferenciación con la neumonía es difícil, bien por no haber sido diagnosticada antes o por coincidir con una exacerbación. Es el caso de la fibrosis pulmonar idiopática, amiloidosis, afectación pulmonar en enfermedad inflamatoria intestinal o la afectación pulmonar en conectivopatías, bien como enfermedad intersticial o como neumonía organizada, hemorragia alveolar o neumonitis lúpica. La sarcoidosis puede cursar con infiltrados de apariencia alveolar por confluencia de lesiones granulomatosas. (17)

## Diagnóstico diferencial de la neumonía intrahospitalaria

En este contexto y, sobre todo, en la neumonía asociada a ventilación, la especificidad del cuadro clínico y radiológico es menor, pues con frecuencia se deben a otras causas. Así, son frecuentes atelectasias, insuficiencia cardíaca o edema por sobrecarga hídrica, embolismo pulmonar, infecciones extrapulmonares como las de senos paranasales, de orina o las asociadas a catéter, distrés respiratorio, derrame pleural, aspiración o toxicidad pulmonar por fármacos. Se recomienda intentar el diagnóstico microbiológico tanto para dirigir el tratamiento como para el diagnóstico nosológico. (18)

## Diagnóstico diferencial de la neumonía en inmunodeprimidos

En estos pacientes y, según la causa de la inmunodepresión, hasta un 25 a 50% de los infiltrados pulmonares no son de causa infecciosa. Algunas entidades son específicas de una patología, como el rechazo pulmonar del trasplante de pulmón, la enfermedad injerto contra huésped, la hemorragia alveolar o la neumonía idiopática del trasplante de médula ósea o la leucostasis y la infiltración pulmonar leucémica de las leucemias. Las causas infecciosas de los infiltrados abarcan un espectro muy amplio, que condiciona un tratamiento empírico diferente y una búsqueda etiológica más agresiva.

## Neumonías de lenta resolución, neumonías crónicas y neumonías recurrentes

Es imprescindible un seguimiento estrecho de la neumonía hasta la curación, aún más si el diagnóstico fue sindrómico, que permita nueva evaluación diagnóstica y terapéutica en caso de mala evolución. La fiebre suele mejorar en 2 a 4 días, la leucocitosis y otros reactantes de fase aguda revierten a partir del tercer o cuarto día pero la resolución radiológica es más lenta; a las dos semanas se ha normalizado en un 50-60% y a las ocho semanas en el 85-90%. Una alteración radiológica persistente debe hacer sospechar patología subyacente estructural, como neoplasias obstructivas o

bronquiectasias, también el retraso en el inicio del tratamiento o el tratamiento ineficaz, y, por supuesto, que no se trate de una neumonía.

Neumonía crónica es la que presenta un infiltrado persistente junto a sintomatología persistente o progresiva más de un mes. Cuando la causa es bacteriana, los gérmenes más frecuentes son *H. influenzae* (46%), *Streptococcus* alfa-hemolítico (22%), *P. aeruginosa* (10%), *S. aureus* (9%) y es menos frecuente el *S. pneumoniae* (4%). Es frecuente la patología pulmonar subyacente, sobre todo enfermedad pulmonar obstructiva crónica, neoplasias y otras alteraciones estructurales broncopulmonares. También cursan así infecciones por micobacterias, hongos. La recurrencia en una misma localización apoya la existencia de lesiones en los bronquios que drenan esa zona. Los infiltrados recurrentes, sobre todo si no hay causa predisponente de neumonía, pueden deberse a patología inflamatoria no infecciosa, como infiltrados pulmonares eosinófilos, neumonía organizada criptogénica o alveolitis alérgica extrínseca. (19,20,21)

## **MÉTODOS DIAGNÓSTICOS**

Desde un punto de vista clínico es difícil establecer con seguridad en el diagnóstico de neumonía y no hay una combinación de datos de la anamnesis o hallazgos semiológicos que permitan confirmar su presencia con suficiente fiabilidad. La radiografía de tórax es la referencia básica para el diagnóstico de una neumonía y, en la práctica, todo patrón alveolar acompañado de fiebre de menos de una semana de evolución debe considerarse y tratarse como tal mientras no se demuestre lo contrario. Para seleccionar adecuadamente un antimicrobiano se requiere la identificación del

patógeno responsable del cuadro o una presunción de los que más probablemente son los causantes de la infección según un contexto clínico y epidemiológico determinado. Actualmente se dispone de un considerable número de técnicas diagnósticas que pueden ser útiles para establecer la etiología de la neumonía. Su utilización dependerá de la gravedad del cuadro, de su evolución y de la respuesta al tratamiento, del grado de inmunocompetencia y de otras circunstancias para cada paciente. (22)

## Técnicas de imagen

### Radiografía simple de tórax

La radiografía de tórax posteroanterior y lateral debe ser uno de los exámenes de rutina en el diagnóstico y evaluación de los pacientes con neumonía. Permite confirmar el diagnóstico clínico y establecer la localización, extensión y gravedad, además permite diferenciar la neumonía de otras patologías, detectar posibles complicaciones, y puede ser útil en el seguimiento de los pacientes de alto riesgo.

Ocasionalmente nos servirá para evaluar patologías concomitantes que pueden estar facilitando la infección y/o modificando su evolución, como procesos obstructivos bronquiales neoplásicos, enfisema pulmonar, fibrosis, bronquiectasias, etc. En estos casos será necesario complementar el estudio con una tomografía computada de tórax pero siempre orientado por la sospecha clínica y los hallazgos de la radiografía de tórax. Se pueden observar cambios relacionados a la presencia de neumonía en la placa de tórax a las 48 horas desde el inicio de los síntomas pero hay que tener en cuenta que algunos factores pueden retrasar su aparición como la neutropenia que puede hacerse



evidente sólo cuando se recupera la cifra de neutrófilos, la deshidratación disminuye la sensibilidad de la radiografía en el diagnóstico de la neumonía.

La resolución de los infiltrados radiográficos suele ser más lenta que la mejoría clínica de los enfermos. La resolución completa de las alteraciones radiológicas ocurre en alrededor del 50% de los pacientes a las dos semanas de respuesta favorable al tratamiento. La resolución suele ser más lenta en los adultos mayores, en los portadores de enfermedad cardiopulmonar crónica, en la neumonía multilobar, en los pacientes hospitalizados y en neumonías causadas por gérmenes típicos, por el contrario, la mejoría radiológica de la infección por gérmenes atípicos (*M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, virus respiratorios) suele ser más rápida. En pacientes con evolución clínica favorable, no se recomienda realizar estudios complementarios sólo por que los infiltrados en la radiografía de tórax se demoran en mejorar, ni necesita repetirse la placa antes del egreso en los pacientes hospitalizados por neumonía que evolucionan satisfactoriamente. Se recomienda repetir la radiografía de tórax buscando una lesión pulmonar que se haya infectado o para el control de los pacientes con síntomas y signos respiratorios persistentes después de 6-8 semanas.

Tradicionalmente, las neumonías se han catalogado, desde el punto de vista radiológico, en lobulares, intersticiales o bronconeumonías. No obstante, esta clasificación morfológica es de escaso valor dado que estos patrones radiológicos no permiten establecer la etiología. Los hallazgos observados en las radiografías de tórax son útiles para orientar la ubicación de lesión, si es un proceso primario en el pulmón, el hilio, el mediastino, la pleura, la pared torácica o el diafragma. La identificación de los

diferentes patrones pulmonares, así como la localización del sitio afectado nos orienta a la patología presente, y a la etiología de la misma.

Se reconocen los siguientes patrones:

**1) Patrón alveolar:** Las lesiones alveolares consisten en un reemplazamiento del aire de los alvéolos por exudados o trasudados. Los signos radiológicos son:

- Aspecto algodonoso de los bordes
- Tendencia a la coalescencia
- Distribución lobar o segmentaria
- Distribución en alas de mariposa
- Broncograma y alveolograma aéreo
- Nódulos peribronquiales
- Aparición y desaparición rápida

Tienen márgenes mal definidos y borrosos respecto al tejido sano que las rodea, excepto cuando llegan a una cisura, la cual, produce un borde nítido a la lesión. La afectación alveolar prácticamente nunca se produce de forma puntual, sino que suelen afectarse múltiples acinos cercanos entre sí progresando hacia la coalescencia debido a la existencia de los poros de Kohn y canales de Lambert que conectan alveolo a alveolo y acino a acino, adquiriendo una distribución lobar o segmentaria cuando la causa sea localizada, o distribución en "alas de mariposa" cuando la causa sea generalizada.

La presencia de líquido en los alvéolos, va a permitir visualizar las ramificaciones bronquiales proximales llenas de aire produciendo el signo radiológico del broncograma aéreo. Además, no se afectan a la vez todos los alvéolos adyacentes, sino que habrá algunos libres de exudados, produciendo el alveolograma aéreo. Dependiendo de la etiología que produzca la lesión alveolar, se visualizará a los pocos minutos (ej. hemorragia intra alveolar postraumática) o a los pocos días (ej. Carcinoma broncoalveolar).

**2) Patrón intersticial:** Las lesiones intersticiales se definen como el conjunto de hallazgos radiográficos indicativos de enfermedades que afectan al intersticio pulmonar.

Puede afectar cualquiera de los 3 compartimientos del intersticio:

a) Axial

Peribroncovascular

Centrolobulillar

b) Periférico

Subpleural

Septal

c) Pared alveolar

Y se pueden clasificar en los siguientes tipos de patrones intersticiales:

a) Lineal.- Engrosamiento simétrico de los cuatro componentes, y se observa

como opacidades lineales añadidas en el parénquima pulmonar, las cuales se dirigen en todas direcciones, no se ramifican, ni divergen.

b) Nodular.- Engrosamiento asimétrico de los cuatro componentes, y se observa como imágenes redondeadas radiopacas mayores de 2 mm.

c) Retículo nodular.- Combinación del lineal y el nodular.

d) Destructivo.- Llamado “pulmón en panal” en el que hay una destrucción irreversible del intersticio.

#### LINEAS DE KERLEY:

- LINEAS A:

- Septos alargados en lóbulos superior y medio.
- Son líneas oblicuas, y se dirigen de cefálico a caudal y de externo a interno.

- LINEAS B:

- Se produce por engrosamiento septal de predominio en septos interlobulares más completos y desarrollados en la periferia pulmonar.
- Son líneas horizontales y se observan más profusas en los lóbulos inferiores.

- LINEAS C:

- Se distribuyen en todas las direcciones, y son una mezcla de las anteriores, son más profusas en los lóbulos inferiores.

Las causas del patrón intersticial pueden ser agudas como edema pulmonar intersticial de cualquier causa y las crónicas como fibrosis pulmonar idiopática, tuberculosis, enfermedad micótica, el síndrome de distrés respiratorio del adulto, neumoconiosis, sarcoidosis, vasculitis, etc.

**3) Patrón nodular:** Las lesiones nodulares se definen como la presencia de densidades pulmonares redondeadas resultantes de enfermedades del espacio aéreo terminal o del intersticio, los nódulos pueden ser grandes o pequeños, bien o mal definidos, deben medir más de 2 mm de diámetro para poder ser visibles en la radiografía.

Dentro de las causas más frecuentes de tipo agudo son neumonía viral, la tuberculosis miliar, el edema pulmonar, la enfermedad de membrana hialina y émbolos sépticos, y la causa de patrón nodular por patologías crónicas como metástasis, sarcoidosis, tuberculosis, enfermedad micótica, neumoconiosis, carcinoma de células alveolares, entre otras.

Pueden haber limitaciones en la interpretación de los patrones pulmonares por existir patrones pulmonares mixtos, cuando la enfermedad alveolar puede enmascarar a una enfermedad intersticial, cuando el patrón puede distorsionarse cuando se agrega una enfermedad aguda en un pulmón anormal, etc. (23,24,25)

## Tomografía axial computada de tórax

Desde que el Dr. Godfrey Hounsfield desarrollara la TC en 1972, esta técnica radiológica ha experimentado grandes avances; con equipos, cada vez más rápidos, que tienen la ventaja de adquirir imágenes a gran velocidad, durante una sola apnea, con el mejor aprovechamiento del contraste intravenoso. Las aplicaciones de esta prueba son numerosas dentro de la patología neumológica como: (26)

### Caracterización de lesiones intratorácicas y medición de densidades

La TC tiene la capacidad de realizar mediciones de la atenuación de los tejidos y permite, la caracterización de las lesiones. La administración de contrastes intravenosos durante la realización de la TC puede ayudar también a diagnosticar lesiones de tipo vascular como en el caso de las malformaciones o las fístulas arterio-venosas. Se ha propuesto asimismo que el patrón de captación de contraste por un nódulo pulmonar, tras la administración intravenosa del mismo, para establecer la probabilidad de benignidad o malignidad

### Detección de los nódulos pulmonares

La TC presenta una mayor sensibilidad que la radiografía de tórax para los nódulos pulmonares de pequeño tamaño, por lo que puede estar indicada en el caso de una radiografía sospechosa o dudosa, también en aquellos pacientes con algunos tumores que presenten tendencia a metastatizar en los pulmones, en especial cuando la actitud terapéutica pueda variar ante la existencia de posibles lesiones en el pulmón. Debido a esta mayor sensibilidad de la TC para pequeños nódulos, se ha empleado en los últimos años en los programas de detección precoz del cáncer de pulmón.

## Sospecha clínica de tromboembolia pulmonar

La TC helicoidal se ha convertido en el procedimiento de imagen inicial, que llega a reemplazar en muchos casos a los isótopos, en los pacientes con sospecha clínica de tromboembolismo pulmonar. Se ha demostrado una sensibilidad de 88 a 91%, y una especificidad de 81%-85% al comparar la TC helicoidal con la arteriografía pulmonar; los resultados variaban en relación con el tamaño de las arterias estudiadas, de tal forma que eran muy buenos en las ramas centrales, lobares y segmentarias, pero empeoraban de forma importante en los vasos subsegmentarios, en donde el acuerdo interobservador declinaba, hecho que también sucede con la arteriografía pulmonar. (27)

## Patología intersticial

La TC con técnica de alta resolución (TCAR) permite una valoración muy precisa de la anatomía pulmonar y de la patología parenquimatosa. Entre las indicaciones para los pacientes con enfermedad aguda se incluyen el estudio de las hemoptisis, para la búsqueda de bronquiectasias y la valoración de los pacientes con una inmunodepresión y con sospecha de patología infecciosa pulmonar sobreañadida.

Numerosos autores han apoyado la importancia de la TCAR para el diagnóstico de complicaciones tanto infecciosas como no infecciosas en los pacientes con trasplante de médula ósea u otro tipo de inmunodepresiones. En este tipo de enfermos la TCAR permite detectar lesiones en pacientes con la radiografía de tórax normal, delimitar con mayor precisión la extensión de la enfermedad para poder instaurar de forma precoz un tratamiento adecuado.

En los pacientes con diagnóstico clínico de neumonía y radiografía de tórax normal se pueden observar infiltrados alveolares en la tomografía computada (TC) torácica y manifestaciones histopatológicas características de neumonía. Estudios realizados han comparado la sensibilidad diagnóstica de la radiografía de tórax y la TC y demostraron que esta última identificaba un tercio adicional de casos de neumonía en comparación con la primera. Estas observaciones, de relevancia clínica incierta, cuestionan la validez de la radiografía de tórax como la prueba diagnóstica final para establecer la presencia o ausencia de neumonía en pacientes con síntomas respiratorios agudos, y sugieren que la presencia de infiltrados pulmonares en la radiografía simple sólo es un marcador de gravedad del proceso y reflejo de la intensidad de la respuesta inflamatoria. No obstante, desde un punto de vista práctico, el papel de la TC en el abordaje diagnóstico habitual de la neumonía es muy limitado. El uso de la misma sobre esta patología está indicado cuando se sospeche de patología pulmonar concomitante o sobre infección de procesos cicatrizales previos (28)

#### Determinaciones analíticas

Además de la radiografía simple de tórax, otras exploraciones complementarias son útiles para establecer la gravedad del cuadro y su impacto sobre enfermedades preexistentes, identificar complicaciones y monitorizar la evolución del proceso. Una leucocitosis mayor de 15,000 o una leucopenia menor de 4,000 indican una mayor gravedad. Del mismo modo, una alteración de la bioquímica hepática, de los electrolitos o de la función renal, o una hiperglucemia secundaria a diabetes mellitus, influye negativamente en la evolución del cuadro.



Técnicas invasivas y no invasivas:

a) Tinción de Gram del esputo

b) Cultivo de esputo

c) Hemocultivos

d) Detección de antígenos microbianos

e) Aspiración transtraqueal y transtorácica con aguja fina

f) Broncoaspirado

g) Lavado brocoalveolar

h) Biopsia pulmonar (29)

## CONSIDERACIONES TERAPÉUTICAS.

Todos los pacientes con alta sospecha de neumonía o con neumonía comprobada deben recibir terapia antimicrobiana de manera inmediata. El primer paso para la selección del tratamiento inicial es la estratificación de severidad y la toma de la decisión acerca del tratamiento ambulatorio u hospitalario, así como sospechar en el germen causal por la edad del paciente, el sitio de adquisición de la neumonía y los hallazgos radiográficos. Y una vez aislado el microorganismo establecer la terapéutica definitiva.

## TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO DE NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD.

Para el tratamiento de pacientes sin factores de riesgo ni co-morbilidad, se recomienda de primera elección el uso de macrólidos, ketólidos o tetraciclinas; también puede incluirse en personas sin co-morbilidad, jóvenes amoxicilina, trimetropin con sulfametoxazol. En presencia de alergia o falla terapéutica se debe considerar como alternativa el uso de flurquinolonas con actividad antineumocócica, penicilina con inhibidor, ampicilina-sulbactam y amoxicilina clavulanato, cefalosporinas de segunda generación.

En presencia de factores de riesgo que aumenten la probabilidad de infección por bacilos entéricos gram-negativos, especialmente con enfermedad concomitante se recomienda utilizar de primera elección los betalactámicos con inhibidores de betalactamasas y las cefalosporinas de segunda generación, especialmente cefuroxima, por su actividad superior contra neumococo

## TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO DE NEUMONÍA INTRAHOSPITALARIA.

La primera elección debe ser la terapia intravenosa con cefalosporina de segunda o tercera generación más claritromicina o azitromicina o, como alternativa de segunda línea, la monoterapia con flurquinolonas con actividad antineumocócica, también por vía parenteral. Si se sabe de presencia de *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* u otros bacilos gram negativos productores de betalactamasas de espectro extendido en la Institución o Unidad, el uso de cefalosporinas de tercera generación debe evitarse.

Una vez se determina la necesidad de UCI en el paciente, el principal factor modificador de tratamiento antibiótico a considerar es la probabilidad de infección por *P. Aeruginosa*, si este factor está presente, se considera de primera elección la combinación de medicamentos con actividad antipseudomonas como ceftazidima (cefalosporina de tercera generación), cefepime (de cuarta generación) o piperacilina-tazobactam con aminoglucósidos (de preferencia amikacina o tobramicina) más un macrólido por vía parenteral o una fluroquinolona antineumocócica. (30)

## **JUSTIFICACIÓN.**

La placa simple de tórax es un estudio ampliamente disponible, de bajo costo y de baja exposición a la radiación.

Dado que la neumonía es una patología de elevada incidencia ya sea como enfermedad primaria o concomitante, la radiografía de tórax, es una herramienta de apoyo indispensable para el diagnóstico de la misma. Por lo que es importante conocer cual es el desempeño de la placa simple de tórax, frente a esta patología de elevada incidencia.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cual es la frecuencia del diagnóstico de neumonía en las placas simples de tórax interpretadas en la UMAE HE CMN Siglo XXI en el período 01 al 31 de Mayo del 2009?

¿Cual es la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la radiografía simple de tórax para el diagnóstico de neumonías en la UMAE HE CMN Siglo XXI en el período 01 al 31 de Mayo del 2009?

¿Cuál es la concordancia interobservador en el diagnóstico de neumonía por placa simple de tórax en el servicio de imagen del HE CMN Siglo XXI durante el mes de mayo del 2009?

## HIPÓTESIS

- Se establece el diagnóstico de neumonía entre el 7 al 10 % de las radiografías interpretadas en el servicio de imagenología de la UMAE HE CMN Siglo XXI.
- La radiografía simple de tórax tiene una sensibilidad y especificidad mayor del 80% y un valor predictivo positivo por arriba del 70% y negativo superior al 90% en el diagnóstico de neumonía en el servicio de imagenología del HE UMAE CMN Siglo XXI.
- Se observa una concordancia interobservador mayor del 70% en el diagnóstico de neumonía por placa simple de tórax en el servicio de imagenología del HE UMAE CMN Siglo XXI.

## **OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar la frecuencia del diagnóstico de neumonía por medio de placa simple de tórax, valorar la utilidad de la radiografía de tórax como prueba diagnóstica para neumonía y demostrar que la concordancia interobservador en el diagnóstico de neumonía es mayor del 70%, en el servicio de Imagenología del Hospital de Especialidades de la UMAE CMN Siglo XXI durante el período del 01 al 31 de Mayo del 2009.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Evaluar la proporción de neumonías diagnosticadas por placa simple de tórax en el período del 01 al 31 de Mayo del 2009.
- Valorar la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo de la radiografía de tórax para el diagnóstico de neumonía.
- Conocer la concordancia interobservador en el diagnóstico de neumonía por placas simples de tórax

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron pacientes de la UMAE Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, que acudieron al área de criterio del servicio de imagenología, con solicitud de radiografía de tórax con diagnóstico de sospecha de infección de vías respiratorias bajas, que se encontraran hospitalizados y que fueran mayores de 16 años.

Se utilizaron cualquiera de los siguientes equipos de de rayos X sala 5 y sala 6 Sirescope 5 marca Siemens, equipos portátiles AMX-4 (números1 y 3).

Se realizó la radiografía de tórax en proyección antero posterior, en pacientes que se encontraban en decúbito supino, con factores de 75 a 80 kV y 2 a 4 mA de intensidad, a 1 m de distancia, con un mínimo tiempo de exposición y una buena colimación del rayo. En pacientes que pudieron estar de pie o sentarse se les realizó proyección postero anterior a 1.80 m de distancia si estaban concientes y colaboradores se mejoró la técnica, tomándola en apnea inspiratoria, con 75 a 80 kV y 2 a 4 mA de intensidad. El centrado se efectuó habitualmente entre 8 y 10 cm por debajo de la hendidura esternal.

Los criterios de éxito fueron: a) buena visibilidad del conjunto de los pulmones desde ápices a ángulos costo-frénicos, b) tráquea central, c) deben visualizarse tres arcos posteriores por arriba de cada clavícula, d) los contornos del corazón y del diafragma deben ser nítidos.

Las radiografías se procesaron en un equipo CR digital.

Se interpretaron de manera independiente, las radiografías en una estación de trabajo digital, por tres radiólogos diferentes, los cuales estuvieron cegados a la



información clínica, la hoja de recolección de datos se marcó para el radiólogo 1 con un corazón, para el radiólogo 2 con una estrella, para el radiólogo 3 con una luna y un radiólogo experto en tórax con 39 Años de experiencia dió el voto de calidad para la presencia y/o ausencia de neumonía por la placa simple de tórax, así como para el resto de hallazgos encontrados en las radiografías.

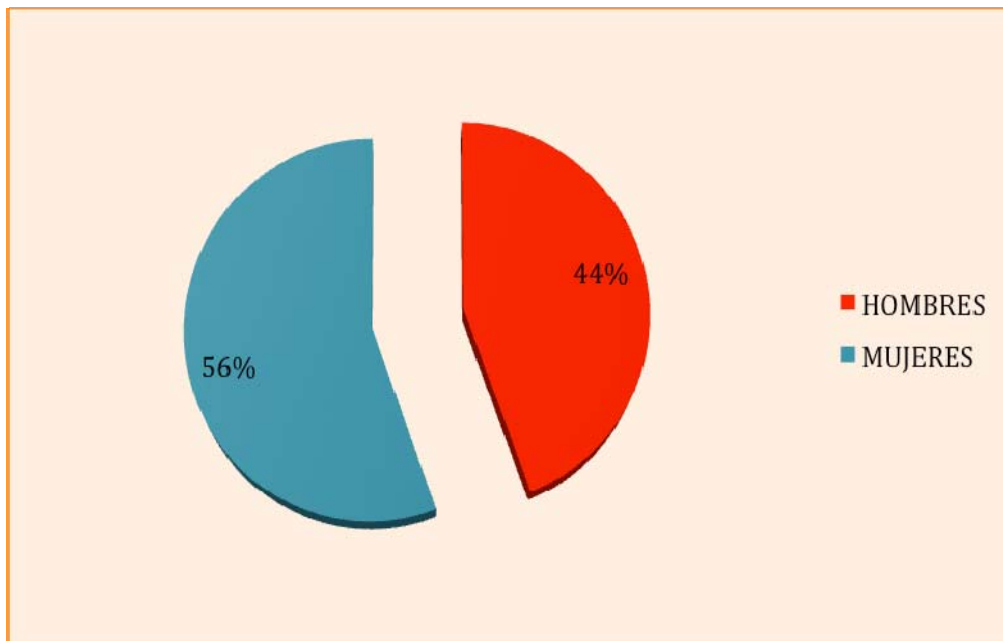
Así mismo se verificó en el expediente clínico el diagnóstico de egreso otorgado a los pacientes por el servicio tratante, que fue el estándar de oro para la presencia o ausencia de neumonía, ya que la este diagnóstico incluye la evaluación clínica, el análisis de los resultados de laboratorio y la correlación con los hallazgos radiográficos.

El análisis estadístico para valorar el grado de concordancia interobservador se realizará por medio del coeficiente Kappa, donde se toman valores de -1 y +1, y, mientras más cercano a +1 es mayor la concordancia observada. Y 0 refleja la concordancia debida al azar y se reportó en porcentaje, así como la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo y positivo. (31 y 32)

## RESULTADOS

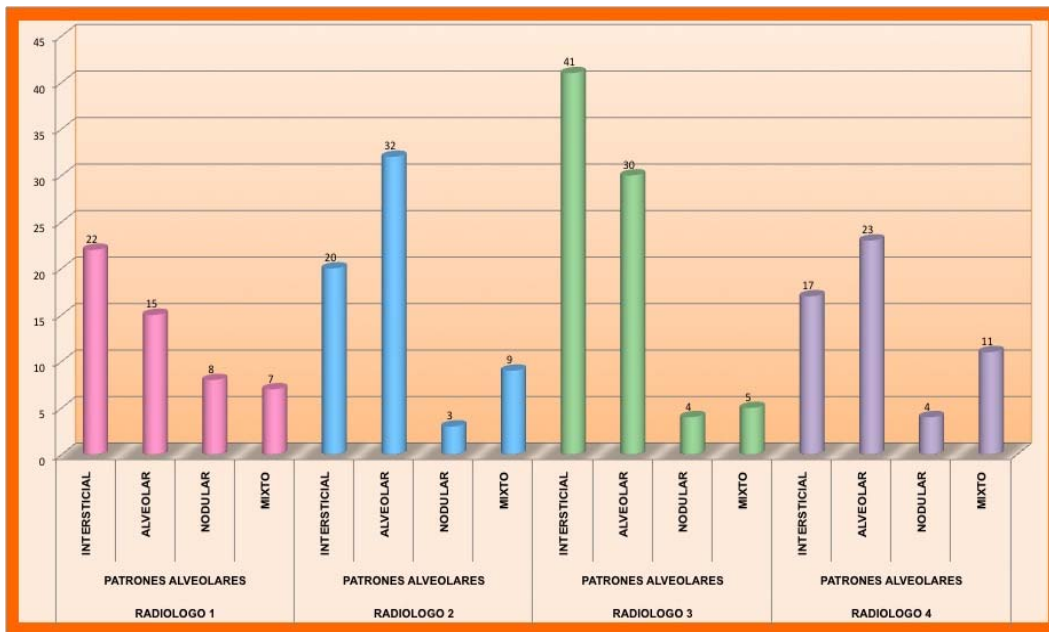
La muestra fueron 142 placas simples de tórax de pacientes que acudieron al área de criterio del servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades del CMN Siglo XXI, en el período de tiempo del 01 al 31 de Mayo del 2009, a quienes les solicitaron la placa por sospecha de infección de vías respiratorias bajas, de los cuales fueron 63 hombres y 79 mujeres, (demostrado en la gráfica 1) con un rango de edad de 22 a 89 años, con un promedio de edad de 42 +/- 11.3 años.

GRAFICA 1. DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR SEXO



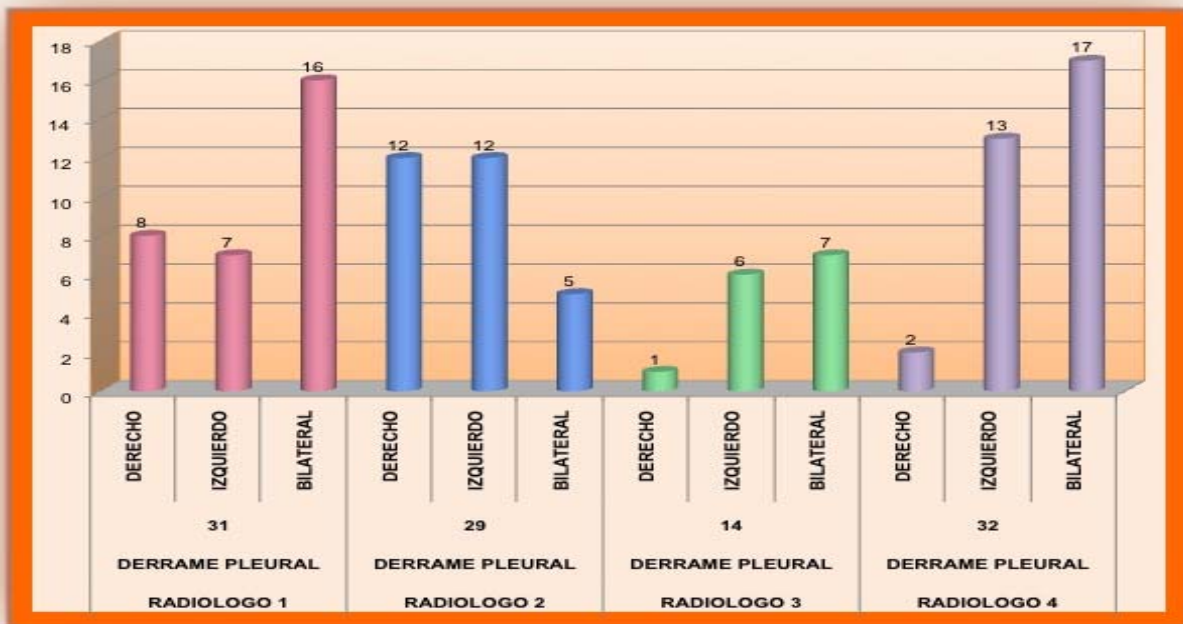
El diagnóstico de los patrones pulmonares por el radiólogo 1 fue de la siguiente manera; 27 radiografías con patrón intersticial, 15 con patrón alveolar, 8 con patrón nodular y 7 patrón mixto, el radiólogo 2 interpretó 20 patrones intersticiales, 32 alveolares, 3 nodulares y 9 mixtos, el radiólogo 3 reportó 41 patrones intersticiales, 30 alveolares, 4 nodulares y 5 mixtos, mientras que el radiólogo 4 diagnóstico 17 patrones intersticiales, 23 alveolares, 4 nodulares y 11 mixtos. Hallazgos que se representan en la gráfica número 2.

**GRAFICA # 2. PATRONES PULMONARES DIAGNOSTICADOS POR RADIÓLOGO.**



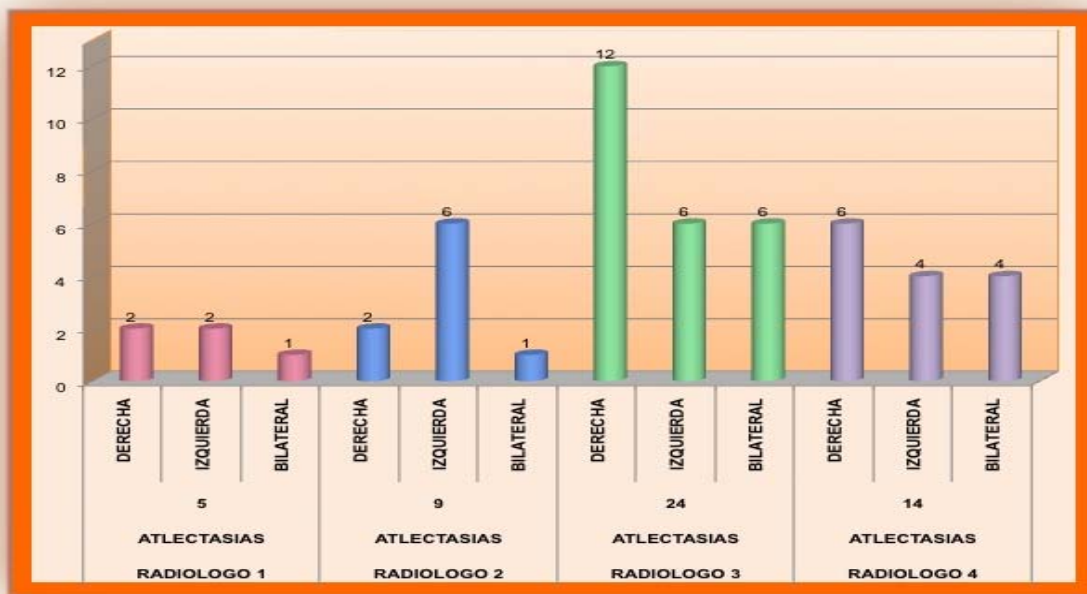
El radiólogo 1 diagnosticó 31 derrames pleurales de los cuales fueron 8 derechos, 7 izquierdos y 16 bilaterales, el radiólogo 2 reportó 29 derrames, 12 derechos, 12 izquierdos y 5 bilaterales, el radiólogo 3 encontró 14 derrames 1 derecho, 6 izquierdos y 7 bilaterales, y el radiólogo 4 diagnosticó 32 derrames 2 derechos, 13 izquierdos y 17 bilaterales. (Gráfica 3)

**GRAFICA # 3. DERRAMES PLEURALES DIAGNOSTICADOS POR RADÍÓLOGO.**



La relación en la interpretación de atelectasias por radiólogo fue: Radiólogo 1 diagnosticó 5 atelectasias 2 derechas, 2 izquierdas y 1 placa con atelectasias bilaterales. El radiólogo 2 diagnosticó 9 atelectasias 2 derechas, 6 izquierdas y 1 bilaterales, el radiólogo 3 reportó 24 placas con atelectasias de las cuales fueron 12 derechas, 6 izquierdas y 6 bilaterales y el radiólogo 4 diagnosticó 14 placas con atelectasias derechas 6, izquierdas 4 y bilaterales 4. (Gráfica 4)

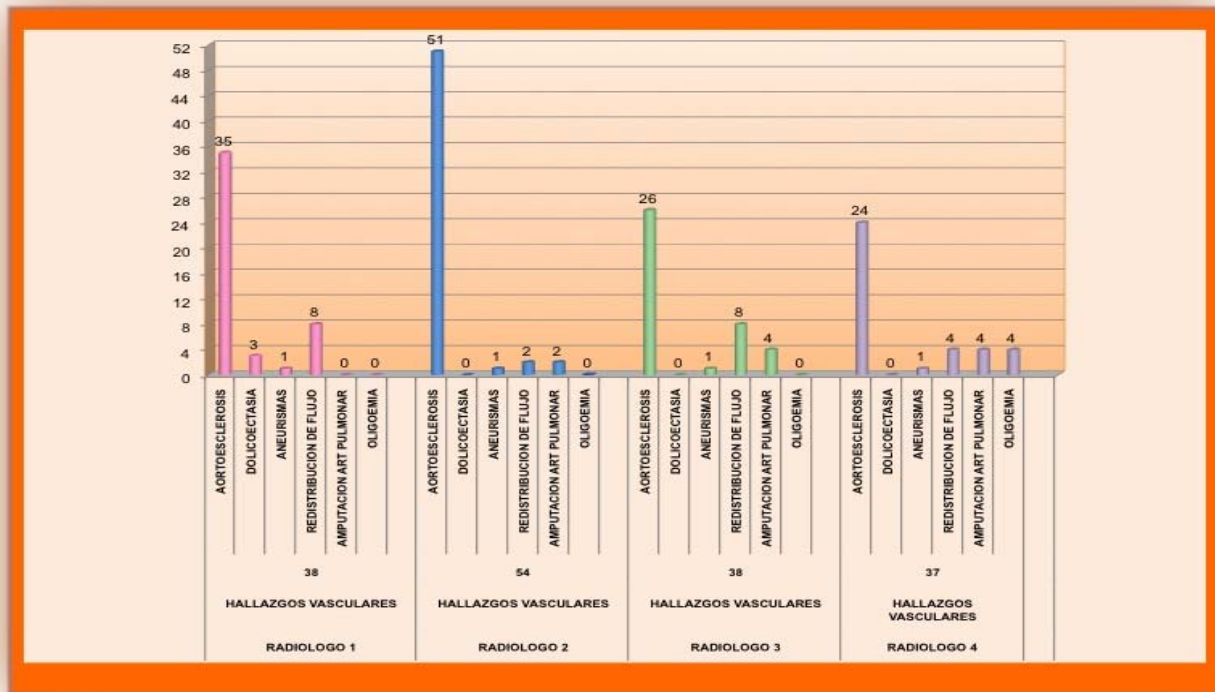
**GRAFICA # 4. ATELECTASIAS INTERPRETADAS POR LOS RADIOLOGOS.**



En los hallazgos vasculares el radiólogo 1 diagnosticó 35 placas con ateromatosis aórtica, 3 dolicoectasias aórticas y 1 aneurisma aórtico. El radiólogo 2 diagnosticó 51 ateromatosis aórtica, 1 aneurisma, 2 placas con redistribución de flujo y 2 con amputaciones vasculares. El radiólogo 3 diagnosticó 26 ateromatosis aórtica, 1 aneurisma, 8 placas con redistribución de flujo y 4 amputaciones vasculares. El radiólogo 4 diagnosticó

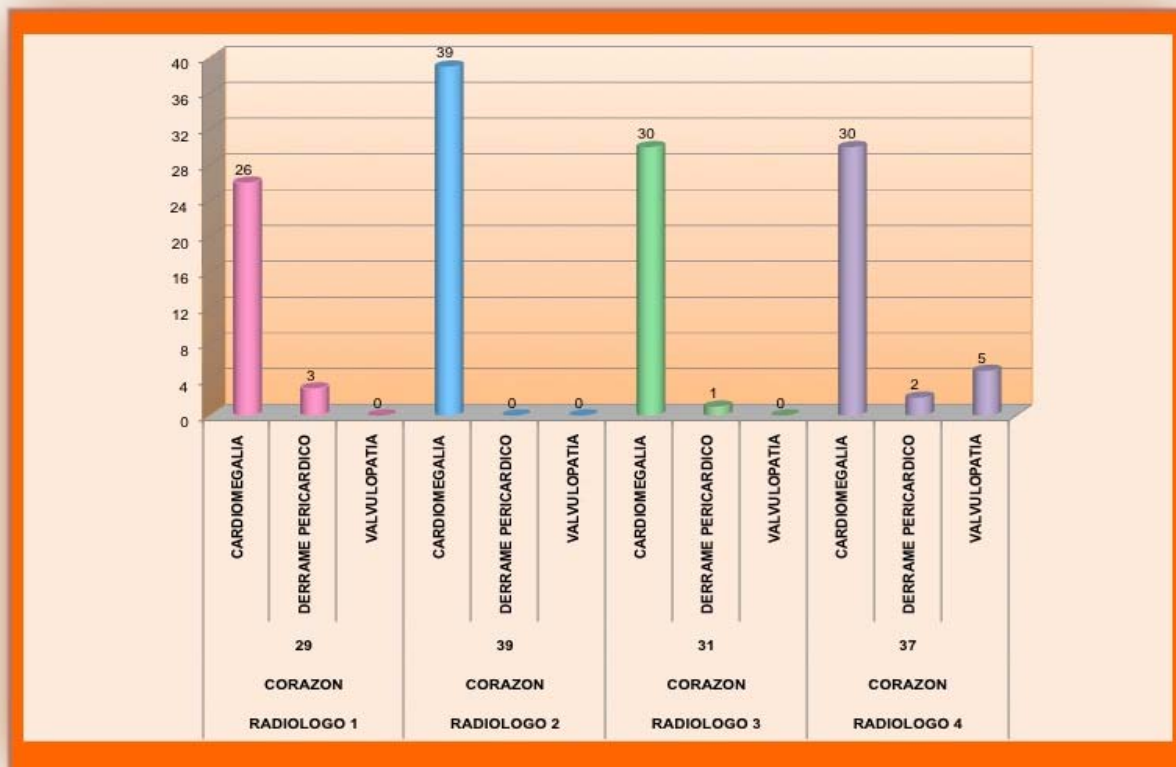
24 ateromatosis aórtica, 1 aneurisma, 4 placas con redistribución de flujo, 4 con amputación vascular y 4 con oligoemia. (Gráfica 5)

**GRAFICA # 5. HALLAZGOS VASCULARES INTERPRETADOS POR RADIOLOGO.**



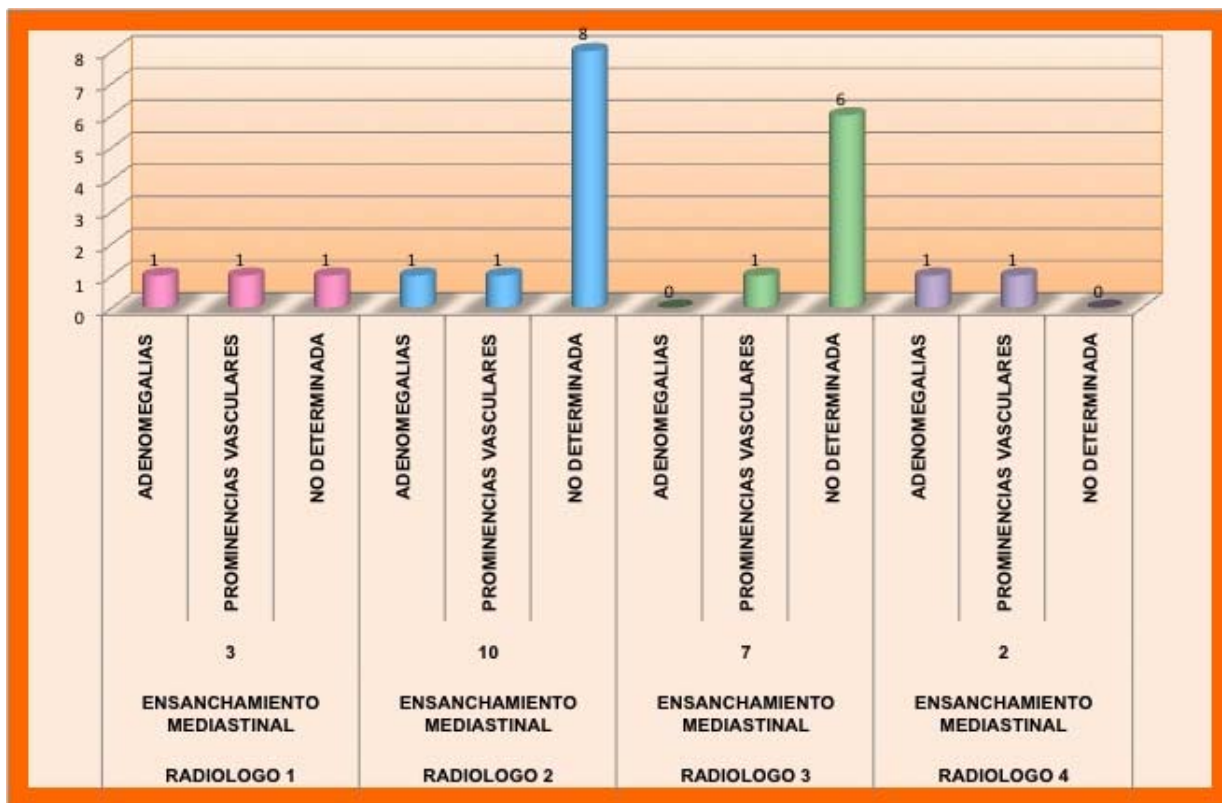
Los hallazgos en corazón fueron cardiomegalia que el radiólogo 1 reportó 26, el 2 reportó 39, el 3 30 y el 4 30. También se diagnosticó derrame pericárdico el radiólogo 1 reportó 3, el 2 reportó 1 y el 4 reportó 2, mientras que el radiólogo 2 no reportó ninguno. El radiólogo 4 además diagnosticó 5 valvulopatías. (Gráfica 6)

**GRAFICA # 6. PATOLOGIAS DE CORAZÓN INTERPRETADAS POR RADIOLOGO**



Las causas de ensanchamiento mediastinal reportadas por el Radiólogo 1 fueron en una placa adenomegalias, en 1 prominencias vasculares y en una placa no determinada. El radiólogo 2 diagnosticó 8 no determinadas, 1 por adenomegalias y 1 por prominencias vasculares, el radiólogo 3 reportó 1 debida a prominencias vasculares y 6 no determinadas y el radiólogo 4 diagnosticó 1 placa con ensanchamiento mediastinal por adenomegalias y 1 por prominencias vasculares. (Gráfica 7).

**GRAFICA # 7. CAUSAS DE ENSANCHAMIENTO MEDIASTINAL INTERPRETADAS POR RADIÓLOGO**

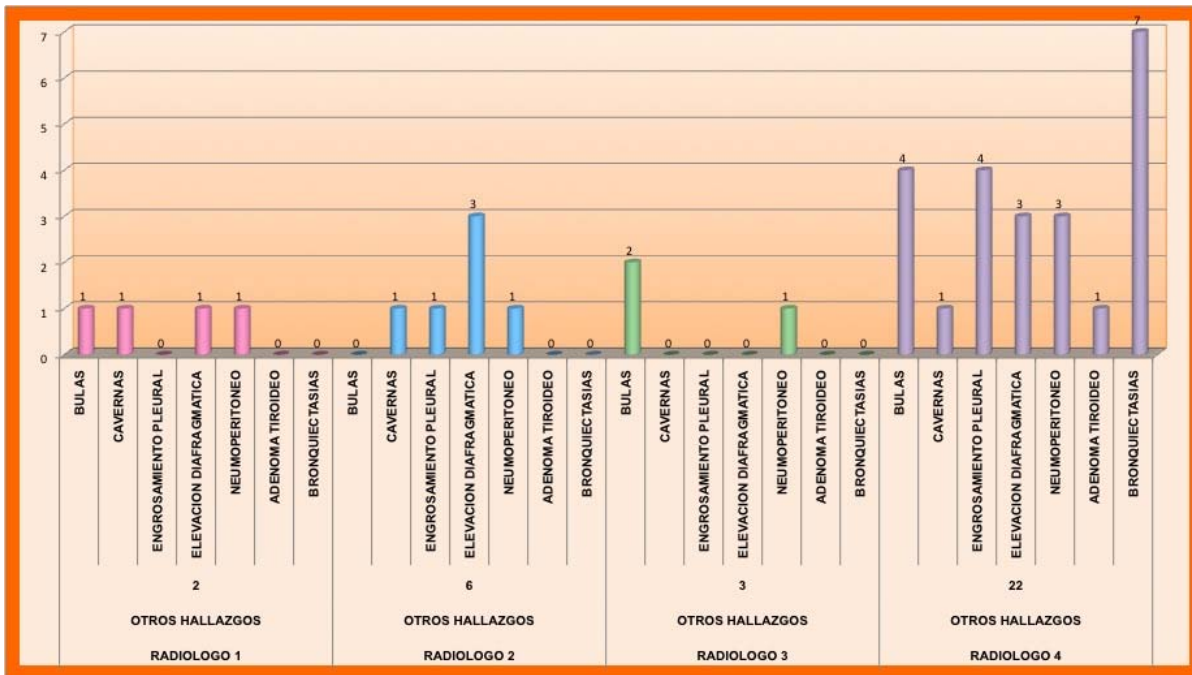


Se reportaron otros hallazgos encontrados en las radiografías en las que el radiólogo 1 reportó 1 bula, 1 caverna, 1 placa con elevación diafragmática y 1 con neumoperitoneo, el radiólogo 2 reportó 1 caverna, 1 elevación diafragmática, 1 neumoperitoneo y 1



engrosamiento pleural, el radiólogo 3 reportó 3 bulas y 1 neumoperitoneo y el radiólogo 4 reportó 4 bulas, 4 engrosamientos pleurales, 1 caverna, 3 elevaciones diafragmáticas 3 neumoperitoneo, 1 adenoma tiroideo calcificado y 7 bronquiectasias. (Gráfica 8)

**GRAFICA # 8. OTROS HALLAZGOS INTERPRETADAS POR RADIOLOGO**



El diagnóstico radiológico más frecuentemente encontrado fue radiografías

40

**CUADRO 1. DIAGNOSTICOS RADIOLOGICOS.**

normales,

seguido por

neumonías, como se expone en el cuadro 1.

DIAGNOSTICO RADIOLOGICO	RADIOLOGO 1	RADIOLOGO 2	RADIOLOGO 3	RADIOLOGO 4
NORMAL	44	48	51	60
NEUMONIA	14	36	29	12
EDEMA AGUDO PULMONAR	3	2	13	9
HIPERTENSION VENOCAPILAR	10	3	8	17
HIPERTENSION ARTERIAL PULM.	5	16	2	6
FIBROSIS PULMONAR	8	5	2	0
EPOC	3	2	0	8
NPS	6	2	4	2
NEUMOPERITONEO	1	1	1	3
TUMOR EVANECENTE	1	1	0	1
TUBERCULOSIS	1	1	0	1
ANEURISMA AORTICO	1	1	1	1
ELEVACION DIAFRAGMATICA	0	1	0	3
ENGROSAMIENTO PLEURAL	0	1	2	4
EMPIEMA	0	1	0	1
SECUELAS DE TEP	0	2	4	4
NEUMONIA INTERSTICIAL	0	0	2	2
PAQUIPLEURITIS	0	0	1	4
METS	0	0	1	1
VALVULOPARIA	0	0	0	3
CARCINOMATOSIS	0	0	0	2
SEROSITIS	0	0	0	1
TRAQUEOMALACIA	0	0	0	1
CISURITIS	0	0	0	1

Se estableció el diagnóstico de neumonía en el 61% de las radiografías interpretadas en el servicio de imagenología de la UMAE HE CMN Siglo XXI, con una concordancia interobservador del 70% en el diagnóstico de neumonía por placa simple<sup>41</sup> de tórax, demostrando que radiografía simple de tórax tiene una sensibilidad del 73 % y una

especificidad del 91% y un valor predictivo positivo del 44 % y negativo del 55 % en el diagnóstico de neumonía en el servicio de imagenología del HE UMAE CMN Siglo XXI.

## CONCLUSIONES

El porcentaje de radiografías simples de tórax con diagnóstico de neumonía en una muestra de 142 placas fue del 61% en el servicio de radiología del HE del CMN Siglo XXI.

La concordancia interobservador fue del 0.70, lo cual es interpretado como sustancial.

El valor predictivo positivo fue del 44% y el valor predictivo negativo fue del 55%.

## DISCUSIÓN

El porcentaje de radiografías simples de tórax con diagnóstico de neumonía fue discretamente menor que el reportado en la literatura, ya que se reportó el 61% y el porcentaje en la literatura es del 70%, es una diferencia poco significativa, además el estudio se realizó durante un brote de influenza H1N1, por lo que se le realizaron placas simples de tórax al menor síntoma de infección de vías respiratorias, por lo que se eleva el porcentaje de placas normales; y la estación en la que se realizó el estudio fue primavera, en donde epidemiológicamente no son tan frecuentes las neumonías

La concordancia interobservador fue del 0.70, lo cual es interpretado como sustancial, y es igual a lo reportado en la bibliografía, por lo que era el resultado esperado.

Los valores predictivos tanto positivos como negativos estuvieron muy por debajo de lo esperado, ya se reportó 44% y 55% respectivamente y lo reportado supera el 80%, esto se puede deber a que la imagen pura de un consolidado radiológico puede tener algunos diagnósticos diferenciales que son prácticamente indistinguibles, como edema agudo pulmonar, hemorragia pulmonar, etc. por lo que es de suma importancia la orientación clínica, ya que descarta éstos procesos y da el diagnóstico de certeza de neumonía. (Imagen 1). Y se demuestra y está apoyado en la literatura que una placa simple de tórax con ausencia de un consolidado descarta prácticamente la posibilidad de neumonía. (Imagen 2). Como se había mencionado el estudio se realizó durante un brote de influenza, de una

cepa viral desconocida, con comportamiento clínico, evolutivo y radiológico desconocido, por lo que pudimos observar placas radiográficas negativas con prueba rápida para influenza positiva, a quienes se les dio tratamiento antiviral inmediato y no se observó progresión de la enfermedad por placa. Así mismo en pacientes positivos para influenza, con mala respuesta al tratamiento se observó la progresión de la enfermedad por placa simple de tórax. (Imagen 3, A y B).



Fig. 1 Paciente femenino con diagnóstico de neumonía que muestra imágenes radiopacas de aspecto alveolar que tienden a coalescer, con broncograma aéreo en su interior.



Fig. 2 Paciente masculino con sintomatología respiratoria, con placa de tórax normal, por lo que se descarta la



Fig. 3.- A. Paciente femenino de 63 años con antecedente de fibrosis pulmonar, que ingresó por insuficiencia respiratoria y tuvo prueba de influenza positivo. B. Placa 48 horas después de su ingreso.

Observamos muy buena concordancia en el diagnóstico de derrame pleural, de aterosclerosis aórtica, cardiomegalia, hipertensión venocapilar, cavernas y aneurismas aórticos, esto se debe a que en estas patologías no es necesario tener conocimiento del cuadro clínico, ya que su diagnóstico es principalmente por imagen. (Imagen 4, 5 y 6)



Fig. 4 Paciente femenino con nefropatía crónica, cardiomegalia grado II y placas calcificadas en el

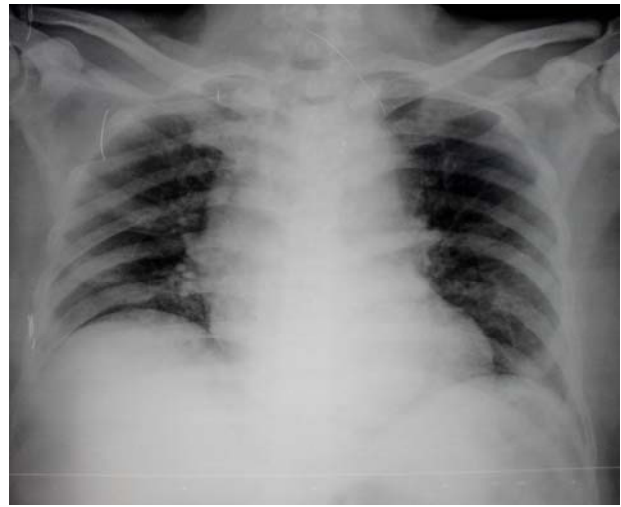


Fig. 5 Paciente masculino, se observa ensanchamiento mediastinal con dilatación de la aorta que sugiere aneurisma aórtico.



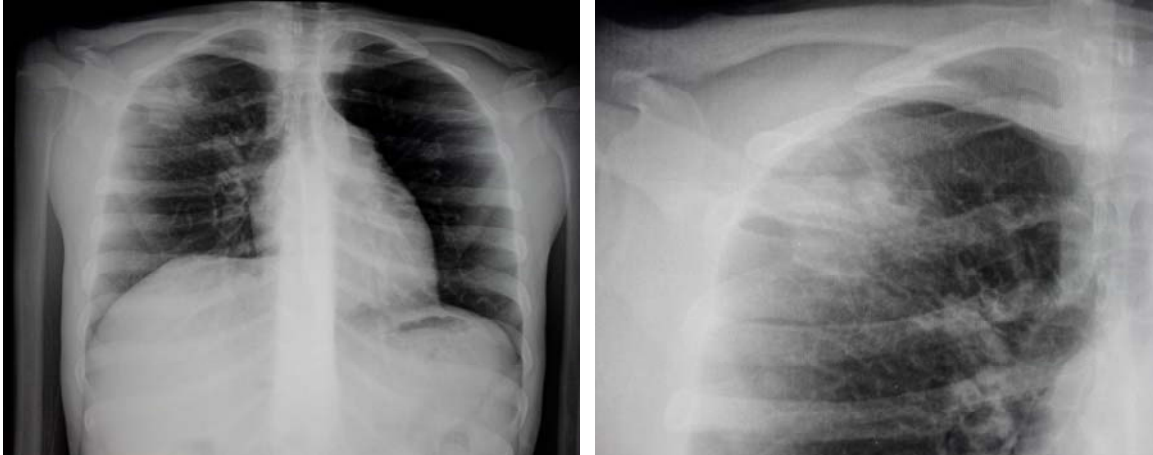
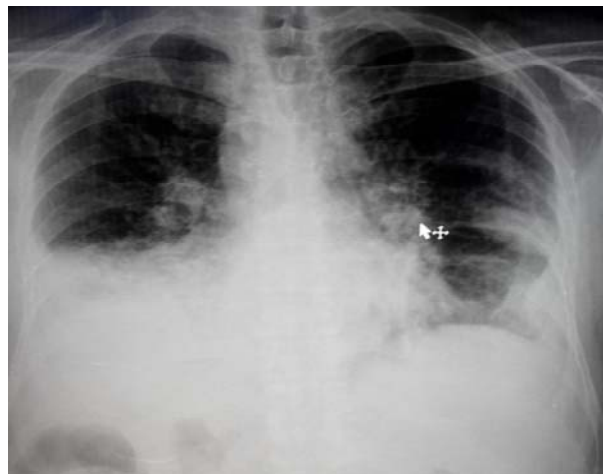


Fig. 6 Paciente masculino con imagen radiopacas en lóbulo superior derecho, con centro radiolúcido, en relación a caverna por tuberculosis (TB). El diagnóstico por BAAR fue positivo para TB

47  
concordancia



La



Fig. 7 A. Paciente masculino con bronquiectasias, derrame pleural bilateral. B Acercamiento de bronquiectasias en lóbulo

interobservador fue mala en el diagnóstico de bronquiectasias, valvulopatías, amputación de arterias pulmonares y oligoemia, éstos hallazgos, se no eran puntos a evaluar en la hoja de recolección de datos, a lo que se debe la baja concordancia, ya que los radiólogos no los buscaban intencionadamente. (Imagen 7, 8 y 9)



Fig. 8 Acercamiento en corazón donde se demuestra válvula mitral calcificada.

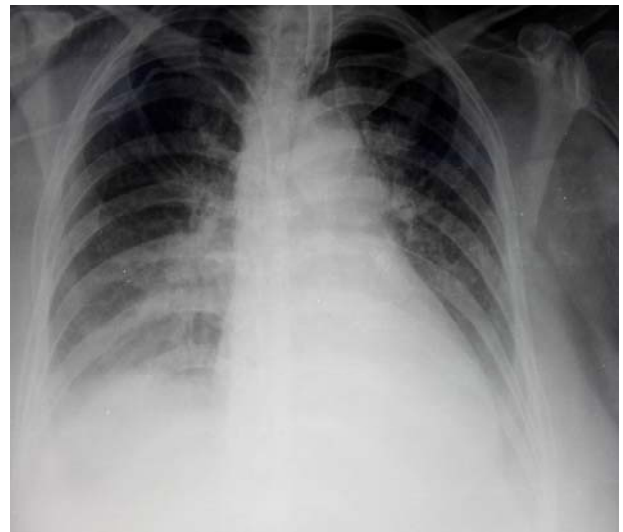


Fig. 9 Se observa amputación de arterias pulmonares, con ensanchamiento de la pulmonar izquierda y oligoemia, datos en relación a TEP.

El radiólogo experto en tórax, presentó una alta concordancia en el diagnóstico emitido por placa y el diagnóstico médico del paciente, algunos ejemplos se representan en las imágenes 10 y 11, esto se debe a la mayor experiencia en este terreno.

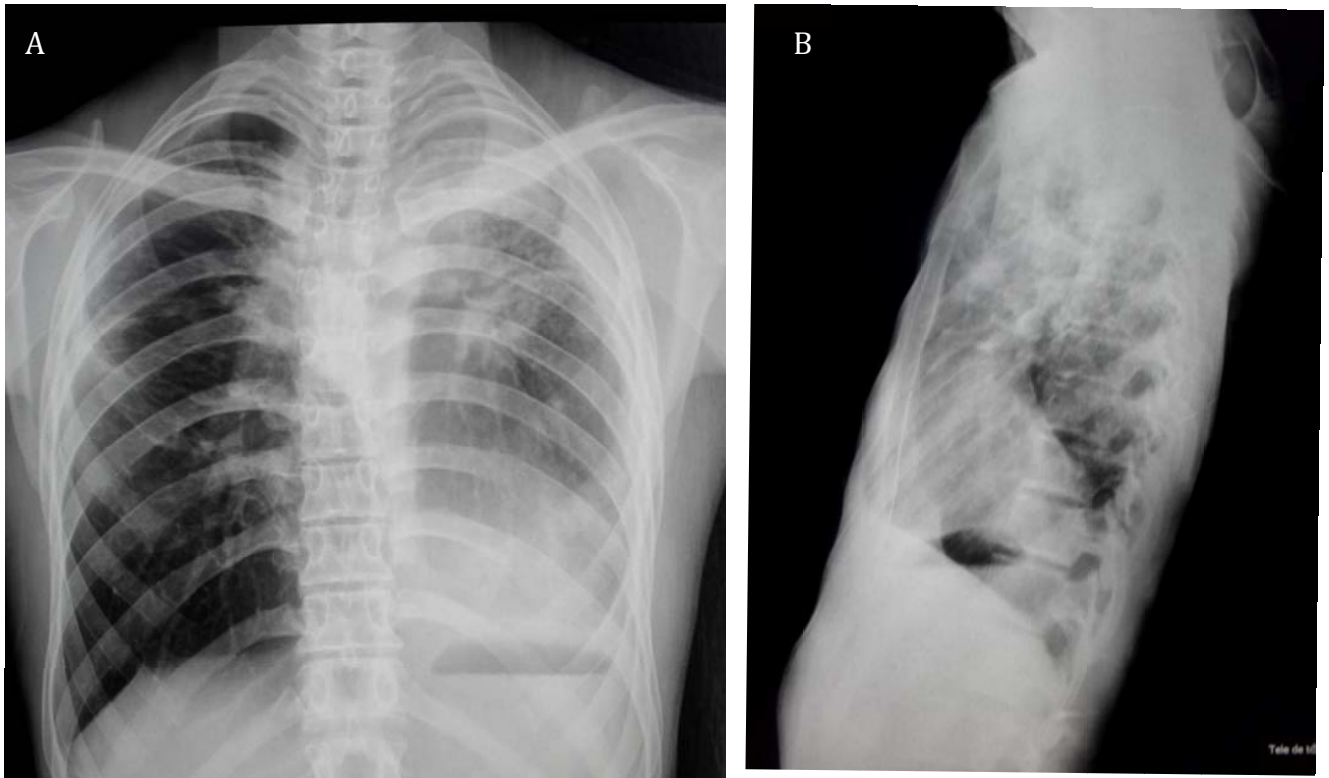


Fig. 10 A. Proyección PA. Y B Lateral Izquierda. Se observa encarcelamiento de los lóbulos superiores, medio y llingula, siendo compensado por los lóbulos inferiores, con engrosamiento pleural de predominio izquierdo e imagen que sugiere la presencia de aspergilosis. El diagnóstico por LBA fue aspergilosis.

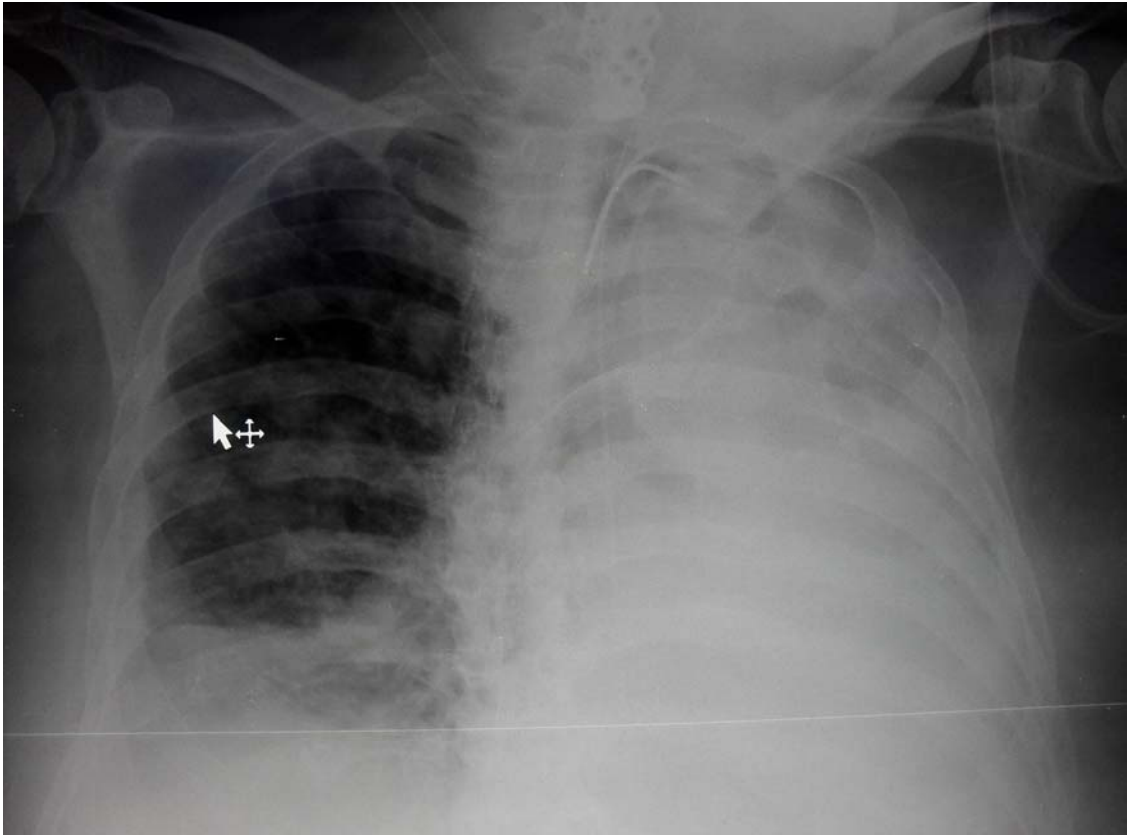


Fig. 11. Paciente masculino se observa opacidad completa del pulmón izquierdo con retracción del mediastino y amputación del bronquio principal izquierdo en relación a atelectasia. En el pulmón derecho se observan nódulos múltiples y difusos en relación a mets. El paciente cursa con proceso linfoproliferativo con afección pulmonar.

## ANEXOS

### CLASIFICACION PRONOSTICA DE FINE

<b>TABLA 4. Regla de clasificación pronóstica de Fine<sup>(32)</sup></b>					
<i>Edad</i>	<i>Nº años (en mujeres restar 10)</i>			<i>pH &lt; 7,35</i>	30
Residencia	10	Confusión	20	BUN > 30	20
Neoplasia	30	Frecuencia respiratoria > 30	20	Na < 130	20
Hepatopatía	20	Presión arterial sistólica < 90	20	Glucosa > 250	10
Insuficiencia cardíaca	10	Temperatura < 35 o > 40	15	Ho < 30%	10
ACVA	10	Frecuencia cardíaca > 125	10	PaO <sub>2</sub> < 60	10
Nefropatía	10			Derrame pleural	10
ACVA: accidente cerebrovascular agudo. Ho: hematócrito					
<i>Estrato de riesgo</i>	<i>Puntuación</i>	<i>Mortalidad</i>			
I	< 50	0,1			
II	51 – 70	0,6			
III	71 – 90	2,8			
IV	91 – 130	8,2			
V	> 130	29,2			

## CLASIFICACION PRONOSTICA DE CURB65

<b>TABLA 5. Escala CURB-65<sup>(34)</sup></b>	
<i>Un punto por cada elemento presente</i>	
Inicial	Descripción
C	Confusión. Desorientación témporo-espacial.
U	Urea sérica > 7 mmol/L
R	Frecuencia respiratoria. ( <i>Respiratory Rate</i> ) ≥ 30/min
B	Hipotensión arterial ( <i>low blood pressure</i> ). Presión arterial diastólica ≤ 60 mmHg o Presión arterial sistólica < 90 mmHg
65	Edad ≥ 65 años
<i>3 grupos de estratificación</i>	
Puntuación CURB-65	Descripción
0 ó 1	Mortalidad baja (1,5%). Posibilidad de tratamiento ambulatorio
2	Mortalidad intermedia (9,2%). Considerar tratamiento hospitalario
3 ó 4 ó 5	Elevada mortalidad (22%). Ingreso hospitalario y manejo como neumonía grave. Considerar ingreso en UCI si CURB-65 = 4 ó 5

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Harrison T.R., Braunwald Eugene, Aparicio José Luis. Principios de medicina interna. 15° Edición. Editorial Interamericana-McGraw-Hill, 2001 pp. 720-815
- 2.- García-Rodríguez José Ángel, Picazo Juan. Microbiología medica. 1° Edición. Editorial Elsevier España 2003, pp. 75-112.
- 3.- Stephen Richard, Spiro G. Tratado de Neumología. 1° Edición. Editorial Harcourt Internacional 2001. Sección 5 20.2-27.4
- 4.- Housset Bruno, De Prado Marcilla José María. Neumología. 1° Edición. Editorial. Elsevier España, 2001. pp. 162-291.
- 5.- Jorda MR, Torres MA, Ariza Cardenal FJ, Álvarez LF, Barcenilla GF, et al. Recomendaciones para el tratamiento de la neumonía nosocomial grave. Archivos de Bronconeumología 2004; 40: 518-33
- 6.- Spiteri MA, Cook DG, Clarke SW. Reliability of eliciting physical signs in examination of the chest. Lancet 1988; I: 873-5.
- 7.- Metaly JP, Kapoor WN, Fine MJ. Does this patient have community-acquired pneumonia? Diagnosing pneumonia by history and physical examination. JAMA 1997; 278: 1440-5.

- 8.- Hash RB, Stephens JL, Laurens MB, Vogel RL. The relationship between volume status, hydration, and radiographic findings in the diagnosis of community-acquired pneumonia. *Fam Pract* 2000; 49: 833-7.
- 9.- Torres A, El-Ebiary M. Bronchoscopic BAL in the diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2000; 117 (Suppl 2): 198S-202S.
- 10.- Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Tratamiento antibiótico empírico inicial de la neumonía adquirida en la comunidad en el paciente adulto inmunocompetente. *Rev Esp Quimioterapia* 2003; 16: 457-66
- 11.- Torres A. Impacto de las resistencias de *S. pneumoniae* a la penicilina y otros antibióticos en el manejo y tratamiento de la neumonía adquirida en la comunidad. *Arch Bronconeumol* 2001; 37 (Suppl 4): 94-9.
- 12.- Almirall J. Neumonía extrahospitalaria. Epidemiología. Morera Prat J, ed. Neumonía extrahospitalaria. Barcelona: Temis Pharma S. L; 2000. Cap. 2, pp. 13-24.
- 13.- Waterer GW, Kessler LA, Wunderink RG. Medium-Term survival after hospitalization with community-acquired pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169: 910-4.
- 14.- García Satué José Luis, Aspa Javier. Monografías Neumonías. Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica Vol. IX 2005.
- 15.- Cerda L Jaime, Villarroel Del P. Luis. Evaluación de la concordancia inter-observador en investigación pediátrica: Coeficiente de Kappa. *Revista Chilena de*



Pediatría. Bioestadística. 2008; 79 (1): 54-58

- 16.- Lagos Rosanna, Di Fabio José Luis, Moëne Karla, El uso de la radiografía de tórax para la vigilancia de neumonías bacterianas. American Journal Public Health. Panamá. 13(5), 200.
- 17.- Álvarez Rocha L, Alós JI, Blanquer J, Álvarez Lerma F, Garau J, Guerrero A, et al. Guías para el manejo de la neumonía comunitaria del adulto que precisa ingreso en el hospital. Medicina Intensiva 2005; 29: 21-62.
- 18.- Martínez Ernesto. Neumonía adquirida en la comunidad, la necesidad de una guía práctica basada en la mejor evidencia.. Revista de Infectología. Sociedad Médica Colombiana. Vol. 8. 2004.
- 19.- Primack, Hye Guidelines for the Management of Community Acquired Pneumonia in Adults. Thorax 2001; 1-64.
- 20.- Hiroyuki Abe, M Heber MacMahon, Roger Engelmann. Computer-aided Diagnosis in Chest Radiography:Results of Large Scale Observer Tests at the 1996–2001 RSNA Scientific Assemblies. RadioGraphics 2003;255–265
- 21.- Eun A Kim, Kyung Soo Lee, Steven L. Kyung Yoon. Viral Pneumonias in Adults: Radiologic and Pathologic Findings. RadioGraphics 2002.
- 22.- Rakesh Mirsa, Planner Andrew, Uthappa Mangerira. A-Z Chest Radiology. 1° Edición. Editorial Cambridge University 2007.pp. 138-203
- 23.- Ryan Stephanie, McNicholas Michelle, Eustace Stephen. Anatomía para el diagnóstico radiológico.

- 24.- Lee Joseph K. T. Body TC: Correlación RM.. 3º Edición. Editorial Marbán, 1999. pp. 393-518.
- 25.- Pedrosa César, Pedrosa Iván, Casanova Rafael. Diagnóstico por imagen: Tratado de Radiología Clínica: Tórax. 2º Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana, 2000. Capitulo 13-26
- 26.- Harlan S. Patterson, Dale N. Is Infiltrate a Useful Term in the Interpretation of Chest Radiographs? Physician Survey Results. Radiology 2005; 235:5–8
- 27.- Moreno B. Laura. Validez de la radiografía de tórax para diferenciar bacterias de virus en niños con neumonía. Revista de la Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Córdoba, España. Mayo de 2004.
- 28.- Fraser RS, Müller NL, Colman N, Paré P. General features of pulmonary infection.. Diagnosis of diseases of the chest. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. p. 697-733.
- 29.- Hiromitsu Sumikawa, Takeshi Johkoh, Kazuya Ichikado, Usual Interstitial Pneumonia and Chronic Idiopathic Interstitial Pneumonia: Analysis of CT Appearance in 92 Patients. Radiology: Volume 241: Number 1 October 2006
- 30.- Kyung Min Shin, Kyung Soo Lee, Man Pyo Cheng. Prognostic Determinants among Clinical, Thin-Section CT, and Histopathologic Findings for Fibrotic Idiopathic Interstitial Pneumonias: Tertiary Hospital Study. Radiology: Volume 249: Number 1— October 2008

- 31.- Fletcher Robert H., Fletcher Suzanne W, Wagner Edward H. Epidemiología Clínica. 2ª. Edición. Editorial Masson. España 1998. pp. 40-75.
- 32.- Moreno Altamirano Laura, Cano Valle Fernando, García Romero Horacio. Epidemiología Clínica. 2ª. Edición. Editorial Interamericana. Mc Graw Hill. México 1998. pp. 85-155