

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
POSTGRADO EN ESPECIALIDADES MEDICAS



INFORME FINAL DE LA TESIS DE GRADUACIÓN.

Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016

Dr. Alfredo José Maldonado Chicas.

PARA OPTAR AL TITULO.

Doctor en medicina pediátrica.

Asesor: Dr. Mario Moreno Retana.

San Salvador Noviembre del 2019.

Contenido

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
JUSTIFICACION.	3
OBJETIVO GENERAL.....	4
OBJETIVOS ESPECIFICOS.	4
MARCO TEORICO.	5
FISIOLOGIA PULMONAR.	6
FISIOPATOLOGIA Y FUNCION RESPIRATORIA.	9
NEUMONIA NOSOCOMIAL	9
ETIOLOGIA Y ETIOPATOGENIA.....	11
FISIOPATOLOGIA	12
DIAGNÓSTICO.....	12
TRATAMIENTO	17
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
DISEÑO METODOLÓGICO.	20
CONSIDERACIONES ETICAS	22
DISCUSIÓN.	33
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES.....	35
ANEXOS.....	36
GLOSARIO.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

RESUMEN.

Según la organización mundial de la salud la neumonía es la responsable del 15% de todas las defunciones de menores de 5 años, siendo la principal causa individual de mortalidad infantil, teniendo un impacto no solo en niños sino también a sus familias en general.

La neumonía de origen nosocomial, por definición es aquella que se presenta 72 horas tras su ingreso hospitalario, o aquella neumonía que se presenta en los 7 días tras el alta hospitalaria, el identificar y diagnosticar de forma temprana y de manera oportuna esta entidad se disminuiría el tiempo de hospitalización, el consumo de insumos médicos y se evitaría las complicaciones asociadas.

El presente estudio es sobre prevalencia de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016, Es tipo Descriptivo, transversal, retrospectivo en un periodo de tiempo establecido de 5 años, encontrándose una prevalencia de 7.55% la cual se obtuvo del total de casos entre el número de infecciones nosocomiales en el tiempo determinado del estudio .De la población estudiada el sexo masculino fue más frecuentes en razón de 1:2 en comparación con el sexo femenino.

Los principales Manifestaciones clínicas fueron taquipnea en primer lugar, que se evidencio en todos los pacientes, seguido de fiebre, aumento de secreciones y esputo purulento. Los medios con los cuales fue realizado el diagnóstico de neumonía nosocomial fueron la historia clínica y el examen físico en un 100% y radiografía de tórax en un 98%. los diagnósticos diferenciales con los cuales fueron catalogados en un periodo de evolución fueron atelectasia, bronquiectasias, edema agudo de pulmón. En cuanto al manejo terapéutico se detalla que se utilizó un esquema de antibioticoterapia de amplio espectro principalmente vancomicina/meropenem en un 72% de los casos.

INTRODUCCIÓN.

La neumonía es una enfermedad infecciosa que se caracteriza por una inflamación del parénquima pulmonar. Aproximadamente el 60% de los casos de neumonía, el patógeno no puede ser identificado y la edad es a veces el mejor predictor del agente etiológico.

Según la OMS la neumonía es la principal causa individual de mortalidad infantil en todo el mundo. Afectando niños y a sus familias.

La infección del tracto respiratorio que se adquiere durante la hospitalización y que aparece 48-72 horas posterior del ingreso al hospital o hasta 72 horas después del egreso en aquellos pacientes con factores de riesgo y hasta 5 días después en aquellos que no tienen factores predisponentes es definida como neumonía nosocomial.¹

El diagnóstico de neumonía nosocomial suele ser confuso por existir entidades clínicas variables, lo que resulta en un error diagnóstico y un plan inadecuado en el manejo, predisponiendo un abuso o uso de medicamentos innecesarios aumentando su estancia hospitalaria.

Las infecciones de adquisición nosocomial tienen un fuerte impacto social y económico; asimismo, constituyen un indicador de la calidad de atención en hospitales, si bien es conocido que existen diferentes protocolos para la prevención de estas entidades también es necesario conocer cuáles son las estrategias diagnósticas al momento de un paciente con una posibilidad de un proceso infeccioso de origen nosocomial, e indagar si estos se realizaron de forma orientada pensando en un futuro manejo terapéutico adecuado, evitando la utilización de los ya limitados recursos del centro asistencial al cual asiste el paciente.

JUSTIFICACION.

El presente trabajo se realizó debido a la importancia de enfermedades respiratorias en la edad pediátrica y a la alta prevalencia que estas pueden evolucionar más de una complicación.

Refiriéndose concretamente a neumonía nosocomial que en muchas ocasiones resulta de una consecuencia secundaria al proceso inicial por el cual el paciente ingreso y que en su mayor proporción se hace más evidente su diagnóstico en hospitales de tercer nivel; por existir en estos hospitales una infraestructura diferente en la atención a pacientes con mayor complejidad y gravedad que los hospitales periféricos en general.

Por lo que el presente trabajo se enfocó en realizar la investigación en los métodos utilizados para el diagnóstico de neumonía nosocomial y se indago en cuales fueron sus principales diagnósticos diferenciales al inicio del proceso de la patología al ingreso, los agentes infecciosos más frecuentemente involucrados y su manejo terapéutico.

El conocer el comportamiento de la neumonía nosocomial y su impacto sobre los pacientes hace que el personal de atención sea más consciente al utilizar los recursos de forma orientada estableciendo criterios diagnósticos y definiciones concretas, para describir y diagnosticar la infección nosocomial en su curso y distribución como tal y así prevenir la confusión en el diagnóstico de otras entidades que se le asemejen, causando retraso en la curación o recuperación del paciente y el empleo de mayores recursos del centro asistencial o que a su vez permitirá evaluar la calidad de la atención proporcionada al paciente en esta situación, enfocada en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom que es donde se proporciona atención médica a la mayor parte de la población pediátrica nacional.

OBJETIVO GENERAL.

- Describir la prevalencia y diagnóstico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Detallar cuál fue el método diagnóstico utilizado para neumonía nosocomial según, clínica, estudios de laboratorio y radiológicos.
2. Identificar los principales diagnósticos diferenciales con los que fueron catalogados los pacientes.
3. Determinar la prevalencia de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años.
4. Demostrar cual fue el manejo terapéutico utilizado en los pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial.
5. Mencionar cuales fueron los agentes etiológicos más frecuentes aislados por cultivo de secreciones y/o hemocultivos

MARCO TEORICO.

ANATOMIA PULMONAR.

Los pulmones son los órganos de la respiración, se encuentra libre en la cavidad torácica. Los pulmones son ligeros, blandos, esponjosos y elásticos

El bronquio principal que penetra en el hilio de cada pulmón se divide y subdivide en el parénquima pulmonar, formando un sistema de conductos aéreos denominado *árbol bronquial*. Los tubos conducen aire a los alveolos, donde se realiza el intercambio de gases con la sangre.

El pulmón derecho pesa más que el izquierdo. Es más corto porque la cúpula derecha del diafragma es más alta (el lóbulo derecho del hígado la empuja hacia arriba) y es más ancho porque el corazón y el pericardio están más a la izquierda.

Cada pulmón presenta un vértice, una base, tres caras (costal, interna y diafragmática) y tres bordes (anterior, inferior y posterior). La cara diafragmática constituye la base del pulmón. Las superficies Inter lobulares también están presentes, pero aparecen en la profundidad de las cisuras. El pulmón izquierdo está dividido en lóbulos superior e inferior por medio de una cisura oblicua.

El pulmón derecho está dividido en lóbulos superior e inferior por medio de una cisura oblicua horizontal.

Los bronquios y los vasos pulmonares se extienden desde la tráquea y el corazón, respectivamente, hacia cada pulmón y juntos forman el pedículo pulmonar en cada lado. El hilio es la parte de la cara interna donde estas estructuras penetran en el pulmón. (VER ANEXOS.)

Bronquios y pedículo pulmonar

El pedículo del pulmón, formado por las estructuras que entran y salen del hilio, une la cara interna de cada pulmón con el corazón y la tráquea. Las principales estructuras del pedículo son los bronquios y los vasos pulmonares. Otras estructuras son los nervios, los vasos bronquiales y los vasos y ganglios linfáticos, todos ellos envueltos en tejido conectivo. El pedículo está rodeado por la pleura, la cual se prolonga inferiormente como el ligamento bronquial.

La tráquea y los bronquios principales ocupan un plano posterior al del corazón y los grandes vasos. Esta relación se mantiene en el pedículo del pulmón, donde, de delante hacia atrás, se encuentran las venas, las arterias y el bronquio, con la arteria por encima de las venas.

Segmentos broncopulmonares. Se puede considerar que el pulmón está dividido en segmentos más y más pequeños, siendo cada segmento el área de distribución de un bronquio específico. Al final estos tubos conductores terminan en pequeños espacios aéreos llamados alveolos. La pared de un alveolo es la membrana

alveolar, o barrera hemato aérea, a través de la cual se difunden el oxígeno y del dióxido de carbono. El área del pulmón en el hilio carece de tejido respiratorio y se le denomina porción no respiratoria o no expansible del pulmón.

Los trastornos pulmonares se pueden localizar en un segmento broncopulmonar. El segmento afectado por un trastorno se puede localizar por radiografía o broncoscopia. Además, es posible la extirpación quirúrgica de un segmento afectado por un tumor o una infección. Las ramas de las arterias pulmonares acompañan a los bronquios y tienden a corresponder con los segmentos, sin embargo, varían más en que una rama puede irrigar a más de un segmento, o, más frecuentemente, el número de ramas que van a un lóbulo puede exceder del número de segmentos. Las venas pulmonares no acompañan a los bronquios. Son intersegmentarias en su drenaje y, por tanto, son guías para los planos intersegmentarios.

Desarrollo del aparato respiratorio

El epitelio del aparato respiratorio se origina como un divertículo del intestino anterior. Este divertículo crece caudalmente y se divide en dos. Cada división (bronquio principal) crece en la cavidad torácica, como si estuviera del saco pleural por delante y continúa su división. El divertículo se hunde en la mesénquima, el cual da origen al tejido conectivo, al músculo y al cartílago del pulmón. Los alveolos empiezan a formarse en el segundo trimestre y los fetos de aproximadamente siete meses de gestación pueden ser viables, o sea, pueden vivir fuera del útero.

Si la tráquea y el esófago no se separan apropiadamente durante el desarrollo, puede haber comunicaciones anormales entre ellos. La forma más común es una fistula *traqueo esofágico*, la parte superior del esófago termina en fondo de saco, mientras que la inferior se origina en la tráquea. La anomalía más grave, que afortunadamente no es común, es la ausencia de un pulmón.²

FISIOLOGIA PULMONAR.

La respiración proporciona oxígeno a los tejidos y retira el dióxido de carbono. Las cuatro

funciones principales de la respiración son: 1) *ventilación pulmonar*, que se refiere al flujo de entrada y salida de aire entre la atmósfera y los alveolos pulmonares; 2) *difusión de oxígeno y de dióxido de carbono entre los alvéolos y la sangre*; 3) *transporte de oxígeno y de dióxido de carbono en la sangre y los líquidos corporales* hacia las células de los tejidos corporales y desde las mismas, y 4) *regulación de la ventilación* y otras facetas de la respiración.

Los pulmones se pueden expandir y contraer de dos maneras:

1) mediante el movimiento hacia abajo y hacia arriba del diafragma para alargar o acortar la cavidad torácica.

2) mediante la elevación y el descenso de las costillas para aumentar y reducir el diámetro anteroposterior de la cavidad torácica.

La respiración tranquila normal se consigue casi totalmente por el primer mecanismo, es decir, por el movimiento del diafragma. Durante la inspiración la contracción del diafragma tira hacia abajo de las superficies inferiores de los pulmones. Después, durante la espiración el diafragma simplemente se relaja, y el *retroceso elástico* de los pulmones, de la pared torácica y de las estructuras abdominales comprime los pulmones y expulsa el aire. Sin embargo, durante la respiración forzada las fuerzas elásticas no son suficientemente potentes para producir la espiración rápida necesaria, de modo que se consigue una fuerza adicional principalmente mediante la contracción de los *músculos abdominales*, que empujan el contenido abdominal hacia arriba contra la parte inferior del diafragma, comprimiendo de esta manera los pulmones. El segundo método para expandir los pulmones es elevar la caja torácica, Esto expande los pulmones porque, en la posición de reposo natural, las costillas están inclinadas hacia abajo lo que permite que el esternón se desplace hacia abajo y hacia atrás hacia la columna vertebral. Sin embargo, cuando la caja costal se eleva, las costillas se desplazan hacia adelante casi en línea recta, de modo que el esternón también se mueve hacia delante, alejándose de la columna vertebral y haciendo que el diámetro anteroposterior del tórax sea aproximadamente un 20% mayor durante la inspiración máxima que durante la espiración. Por tanto, todos los músculos que elevan la caja torácica se clasifican como músculos inspiratorios y los músculos que hacen descender la caja torácica se clasifican como músculos espiratorios. Los músculos más importantes que elevan la caja torácica son los *intercostales externos*, aunque otros músculos que contribuyen son: 1) los músculos *esternocleidomastoideos*, que elevan el esternón; 2) los *serratos anteriores*, que elevan muchas de las costillas, y 3) los *escalenos*, que elevan las dos primeras costillas.

Los músculos que tiran hacia abajo de la caja costal durante la espiración son principalmente 1) los *rectos del abdomen*, que tienen el potente efecto de empujar hacia abajo las costillas inferiores al mismo tiempo que ellos y otros músculos abdominales también comprimen el contenido abdominal hacia arriba contra el diafragma, y 2) los *intercostales internos*.

Presión pleural y sus cambios durante la respiración

La *presión pleural* es la presión del líquido que está en el delgado espacio que hay entre la pleura pulmonar y la pleura de la pared torácica. Como se ha señalado antes, normalmente hay una aspiración ligera, lo que significa que hay una presión ligeramente *negativa*. La presión pleural normal al comienzo de la inspiración es de aproximadamente -5 cm H₂O, que es la magnitud de la aspiración necesaria para mantener los pulmones expandidos hasta su nivel de reposo.

Después, durante la inspiración normal, la expansión de la caja torácica tira hacia fuera de los pulmones con más fuerza y genera una presión más negativa, hasta un promedio de aproximadamente $-7,5$ cm H₂O. en la que la parte inferior representa la negatividad creciente de la presión pleural desde -5 hasta $-7,5$ durante la inspiración y la parte superior un aumento del volumen pulmonar de 0,5 l. Después, durante la espiración, se produce esencialmente una inversión de estos fenómenos.

Presión alveolar

La *presión alveolar* es la presión del aire que hay en el interior de los alveolos pulmonares. Cuando la glotis está abierta y no hay flujo de aire hacia el interior ni el exterior de los pulmones,

las presiones en todas las partes del árbol respiratorio, hasta los alveolos, son iguales a la presión atmosférica, que se considera que es la presión de referencia cero en las vías aéreas (es decir, presión de 0 cm H₂O). Para que se produzca un movimiento de entrada de aire hacia los alveolos durante la inspiración, la presión en los alveolos debe disminuir hasta un valor ligeramente inferior a la presión atmosférica (debajo de cero). La segunda curva (denominada «presión alveolar») de la figura 37-2 muestra que durante la inspiración normal la presión alveolar disminuye hasta aproximadamente -1 cm H₂O. Esta ligera presión negativa es suficiente para arrastrar 0,5 l de aire hacia los pulmones en los 2 s necesarios para una inspiración tranquila normal.

Durante la espiración se producen presiones contrarias:

la presión alveolar aumenta hasta aproximadamente $+1$ cm H₂O, lo que fuerza la salida del 0,5 l de aire inspirado desde los pulmones durante los 2 a 3 s de la espiración.

Zonas de West

El parénquima pulmonar se puede dividir en tres zonas funcionales según las relaciones entre las presiones vasculares y alveolares. El paso de una zona a otra no depende de límites anatómicos fijos sino de variaciones fisiológicas.

Zona I: $Pal > PAP > PCP$. En condiciones normales la PAP es superior a la Pal y eso permite el paso de sangre. Por tanto, no existe zona I que supondría la abolición completa de la perfusión capilar.

La zona I puede aparecer en patologías con aumento de la presión alveolar (enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, empleo de PEEP en ventilación mecánica) o con disminución de la presión arterial pulmonar (*shock*). La región anatómica más propensa a presentar zona I es el vértice pulmonar.

Zona II: $PAP > Pal > PCP$. La presión arterial pulmonar es mayor que la alveolar, pero ésta es superior a la presión capilar pulmonar. El flujo sanguíneo pulmonar está definido por el gradiente $PAP - Pal$. La zona II se encuentra en la parte intermedia del pulmón.

Zona III: $PAP > Ppm > Pal$. La presión alveolar y la presión capilar pulmonar son superiores a la presión alveolar. El flujo sanguíneo pulmonar está definido por el gradiente $PAP - PCP$. La zona III se encuentra fundamentalmente en las bases pulmonares.³

Transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre y los líquidos tisulares.

Una vez que el *oxígeno* ha difundido desde los alvéolos hacia la sangre pulmonar, es transportado hacia los capilares de los tejidos periféricos combinado casi totalmente con la hemoglobina. La presencia de hemoglobina en los eritrocitos permite que la sangre transporte de 30 a 100 veces más oxígeno de lo que podría transportar en forma de oxígeno disuelto en el agua de la sangre.

En las células de los tejidos corporales el oxígeno reacciona con varios nutrientes para formar grandes cantidades de *dióxido de carbono*. Este dióxido de carbono entra en los capilares tisulares y es transportado de nuevo hacia los pulmones. El dióxido de carbono, al igual que el oxígeno, también se combina en la sangre con sustancias químicas que aumentan de 15 a 20 veces el transporte del dióxido de carbono. El oxígeno difunde desde los alvéolos hacia la sangre capilar pulmonar porque la presión parcial de oxígeno (P_{O_2}) en los alvéolos es mayor que la P_{O_2} en la sangre capilar pulmonar. En los otros tejidos del cuerpo, una mayor P_{O_2} en la sangre capilar que en los tejidos hace que el oxígeno difunda hacia las células circundantes. Por el contrario, cuando el oxígeno se ha metabolizado en las células para formar dióxido de carbono, la presión de dióxido de carbono (P_{CO_2}) intracelular aumenta hasta un valor elevado, lo que hace que el dióxido de carbono difunda hacia los capilares tisulares. Después de que la sangre fluya hacia los pulmones, el dióxido de carbono difunde desde la sangre hacia los alvéolos, porque la P_{CO_2} en la sangre capilar pulmonar es mayor que en los alvéolos. Así, el transporte del oxígeno y del dióxido de carbono en la sangre depende tanto de la difusión como del flujo de sangre.

FISIOPATOLOGIA Y FUNCION RESPIRATORIA.

La principal función del aparato respiratorio es aportar oxígeno suficiente para satisfacer las demandas metabólicas y eliminar el dióxido de carbono. En la oxigenación tisular y la eliminación del dióxido de carbono participan varios procesos como la ventilación, la perfusión y la difusión.

Las alteraciones en cualquiera de estos mecanismos pueden producir insuficiencia respiratoria. Los cambios de la fisiología y la anatomía del mecanismo de control respiratorio, la dinámica de las vías respiratorias y las características del parénquima pulmonar dependientes de la edad y el crecimiento tienen una profunda influencia sobre las manifestaciones fisiopatológicas de la enfermedad. Las vías respiratorias de menor tamaño, una pared torácica más distensible y un escaso estímulo e hipoxia hacen que el lactante sea más vulnerable que un niño de mayor edad con una enfermedad de gravedad similar y sean diferentes los volúmenes y capacidades pulmonares en estado sano y enfermo⁴

NEUMONIA NOSOCOMIAL.

La neumonía, 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 desarrollados⁵

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 antibióticos 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 de neumonía 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.

Neumonía Nosocomial se define como la Inflamación del parénquima pulmonar ocasionada por un proceso infeccioso, adquirido después de 48 horas de su estancia hospitalaria, que no estaba en periodo de incubación a su ingreso y que puede manifestarse hasta 72 horas después de su egreso.

Dentro de esta definición se incluye la neumonía asociada a ventilación mecánica que es aquella que aparece en pacientes que llevan más de 48h sometidos a Ventilación mecánica. Aunque en algunas series hasta el 95% de las neumonías nosocomiales en la edad pediátrica están asociadas a ventilación mecánica ambos tipos presentan características propias que las diferencian.

Representa la segunda causa de infección adquirida en el hospital y la más frecuente en las unidades de cuidados intensivos de adultos. En niños, en un estudio realizado en 61 UCIs pediátricas de los Estados Unidos fue la segunda infección nosocomial más frecuente con un 21% de los casos. Otro estudio europeo, realizado en 20 unidades pediátricas estima la incidencia de infección nosocomial en un 23,6% y sitúa la neumonía como la más frecuente con un 53% del global de dichas infecciones. El grupo comprendido entre los 2-12 meses presenta la mayor tasa específica por edad.

El momento en que se desarrolla es crucial para definir el tipo de etiología bacteriana y la evolución. Por esta razón se han introducido los términos neumonía nosocomial temprana y neumonía nosocomial de aparición tardía.

Temprana: cuando aparece en los primeros días de ingreso o de la VM. Se considera temprana cuando se manifiesta en tiempos que varían entre menos de 4 y 7 días. Está causada por bacterias de la comunidad que colonizan habitualmente la orofaringe (neumococo, *Haemophilus influenzae* *Staphylococcus aureus* sensible a la metilicina).

Tardía: cuando se desarrolla después. Está causada por patógenos hospitalarios que colonizan la orofaringe durante el ingreso. La imposibilidad de contar con una prueba de referencia para el diagnóstico ha impulsado a estandarizar los criterios diagnósticos (EA) Se reconocen las siguientes categorías de certeza diagnóstica:

Neumonía cierta: nuevos infiltrados pulmonares progresivos y persistentes (> 24 h) y secreciones traqueales purulentas, más uno de los siguientes:

a) cavitación radiográfica por tomografía axial computarizada (TAC), preferentemente indicativa de absceso, confirmada por cultivo de material de punción.

b) evidencia histológica de neumonía (biopsia o autopsia) con formación de abscesos o áreas de consolidación con intensa infiltración leucocitaria, y cultivo positivo del parénquima que contenga ≥ 10 unidades formadoras de colonias (ufc)/g de tejido.

Neumonía probable: nuevos infiltrados pulmonares progresivos y persistentes (>24 h) y secreciones traqueales purulentas, más uno de los siguientes criterios:

a) cultivo cuantitativo de una muestra de secreciones pulmonares, obtenida con cepillo protegido (CP; > 10ufc/ml) o lavado bronco alveolar (LBA; > 10 ufc/ml);

b) aislamiento de microorganismos de hemocultivo, en ausencia de otro foco probable, en las 48 h anteriores o posteriores a la obtención de una muestra respiratoria simple (aspirado traqueal o esputo).

Los patógenos de los hemocultivos y secreciones deben ser microbiológicamente idénticos, con igual patrón de sensibilidad antibiótica

c) aislamiento de microorganismos en el líquido pleural, sin instrumentación previa y microbiológicamente idéntico, con igual patrón de sensibilidad antibiótica que el germen aislado de una muestra respiratoria simple, y

d) evidencia histológica de neumonía (biopsia o autopsia) con abscesos o áreas de consolidación con intensa infiltración leucocitaria, con cultivo negativo del parénquima pulmonar (< 10 ufc/g de tejido)

ETIOLOGIA Y ETIOPATOGENIA.

La colonización por flora normal (*Streptococcus*, *Staphylococcus* y *Haemophilus* spp.) o patógenos hospitalarios (bacilos gramnegativos o *S. aureus* resistente a la meticilina SAMR) precede al desarrollo de la neumonía. Los gérmenes presentes en la orofaringe y estructuras contiguas colonizan las secreciones bronquiales después de la intubación endotraqueal (IET). La aspiración de secreciones contaminadas es el principal mecanismo por el que los gérmenes alcanzan el parénquima pulmonar. Otros mecanismos son la inhalación de material aerosolizado, la siembra hematógena y la diseminación desde estructuras contiguas. La etiología de las NIH coincide temporalmente con el patrón de colonización descrito y los gérmenes producen desde colonización de la orofaringe o estructuras contiguas como senos paranasales y placa dental hasta NAV (EB)

La importancia del tracto gastrointestinal es más discutida (EC).

La inhalación de aerosoles puede desempeñar un papel en la NIH producida por virus respiratorios, *Legionella* spp. y *Mycobacterium tuberculosis*. Los patógenos varían según la población en estudio, la enfermedad de base, el tiempo de exposición al riesgo y el lugar de ingreso (EB). Las etiologías cambian según los países, ciudades, hospitales y hasta entre diferentes áreas dentro de un mismo hospital.

Los cultivos de sangre, líquido pleural y especímenes respiratorios obtenidos con CP y LBA han permitido identificar a los patógenos de la NIH. Sin embargo, el uso previo de antibióticos reduce la sensibilidad de estos métodos dependiendo del

tiempo de administración y su sensibilidad a los antimicrobianos Incluso el valor del cultivo de pulmón se ha puesto en duda. La relación entre la histología y los cultivos cuantitativos del tejido y de los especímenes respiratorios en pacientes con NIH es muy compleja. Pseudomonas eruginosas S. aureus son los patógenos más comunes de NIH en UCI de adultos. La frecuencia del resto de los patógenos puede observarse en las tablas I y II. El desarrollo de flora orofaríngea comensal en cultivos cuantitativos de especímenes distales no es fácil de interpretar. Estos agentes se denominan microorganismos no potencialmente patógenos Sin embargo pueden producir infecciones, tanto en individuos capaces de desarrollar inmunidad como en inmunodeprimidos causar hasta un 9% de los episodios de NAV y asociarse a deterioro de la función orgánica, lo que indica que debería emplearse tratamiento con antibióticos Habitualmente no se investigan ni los virus ni Legionella pneumophila.

FISIOPATOLOGIA

La neumonía nosocomial se produce como consecuencia de la invasión bacteriana del tracto respiratorio inferior a partir de las siguientes vías: aspiración de la flora orofaríngea, contaminación por bacterias procedentes del tracto gastrointestinal, inhalación de aerosoles infectados y con menor frecuencia por diseminación hematógena a partir de un foco remoto de infección. Los pacientes hospitalizados, principalmente los que se encuentran en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), presentan con mayor frecuencia una alteración de la flora orofaríngea habitual, con colonización por bacilos Gram negativos aerobios, lo cual los hace más susceptibles a padecer este tipo de infecciones.

Los principales factores predisponentes para el desarrollo de una neumonía nosocomial en enfermos hospitalizados son: intubación naso u orotraqueal necesaria para el soporte ventilatorio, alteraciones de la conciencia, trastornos de la deglución, disminución de los reflejos laríngeos, retraso del vaciamiento gástrico y descenso de la motilidad intestinal. El personal del hospital, así como el medio ambiente hospitalario juegan también un papel importante en la diseminación de los microorganismos causantes de neumonía nosocomial. Es crucial que el personal sanitario se limpie cuidadosamente las manos antes y después de contactar con los enfermos para evitar la transmisión cruzada entre pacientes. El medio hospitalario puede actuar como reservorio para algunos gérmenes como hongos (principalmente aspergillus) o Legionella

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de neumonía nosocomial es controvertido. Existen diferentes modalidades diagnósticas difícilmente evaluables por la ausencia de un claro “patrón oro” con el que compararlos.

Tabla II. Criterios para el diagnóstico de neumonía nosocomial (Center for Disease Control)

Crepitantes o matidez a la percusión y uno de los siguientes:

1. Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.

2. Microorganismo aislado en hemocultivo
3. **Radiografía de tórax con infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación, o derrame**

pleural y uno de los siguientes:

1. Inicio de esputo purulento Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia o cambios en las características del mismo.
2. Microorganismo aislado en hemocultivo
3. Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.
4. Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias.
5. Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno.
6. Evidencia histopatológica de neumonía.

Paciente <12 meses con dos de los siguientes: apnea, taquipnea, bradicardia, sibilancias, roncus

o tos y uno de los siguientes:

1. Incremento de la producción de secreciones respiratorias.
2. Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.
3. Microorganismo aislado en hemocultivo
4. Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.
5. Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias.
6. Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno.
7. Evidencia histopatológica de neumonía.

Paciente < 12 meses de edad con radiografía de tórax que muestra infiltrado nuevo o progresivo, cavitación, consolidación, o derrame pleural y uno de los siguientes:

1. Incremento de la producción de secreciones respiratorias.
2. Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo.
3. Microorganismo aislado en hemocultivo
4. Aislamiento de un patógeno en aspirado traqueal, cepillado bronquial o biopsia.
5. Aislamiento de un virus o detección de un antígeno viral en secreciones respiratorias.
6. Diagnóstico simple de anticuerpos IgM o seroconversión (aumento de 4 veces el título de IgG) ante un patógeno.
7. Evidencia histopatológica de neumonía.

Diagnóstico clínico En el medio extrahospitalario la presencia de síntomas respiratorios Como tos, expectoración Y dolor Torácico de características pleuríticas, junto con la presencia de fiebre, son signos y síntomas que orientan claramente hacia el diagnóstico de neumonía, que se confirma con la presencia de un infiltrado en la radiografía de tórax. En la neumonía nosocomial, y en especial en la NAV, la combinación de diversos datos clínicos como son la presencia de leucocitosis, fiebre, secreciones purulentas y la aparición de un nuevo infiltrado en la radiografía de tórax o extensión de los ya existentes, junto con un deterioro del intercambio de gases, serán los aspectos en los que se sustentarán los signos clínicos de sospecha de neumonía. Por ejemplo, la ausencia de secreciones purulentas hace improbable el diagnóstico de neumonía hospitalaria, pues pocos patógenos, salvo Legionella, Pneumocystis y algún otro, cursan con infección pulmonar no purulenta. Sin embargo, aunque todos estos datos son sumamente sensibles, no son lo suficientemente específicos para confirmar el diagnóstico de neumonía, puesto que existen múltiples condiciones, en especial en el paciente crítico y con ventilación mecánica, que presentan los mismos signos y síntomas desde hace años, diferentes estudios han demostrado la escasa especificidad de los criterios clínicos en el diagnóstico de la NAV. Estudios realizados en pacientes con sospecha de NAV que fallecían y en los que se practicó estudio necrópsico presentaban un error diagnóstico en hasta el 30% de los casos²⁴. A principios de la década de los noventa Pugin et al.²⁵ publicaron el índice CPIS (clinical pulmonary infection score) con la intención de predecir la probabilidad de presentar una NAV.

Diagnóstico microbiológico

Dada la inespecificidad del diagnóstico clínico en la NAV, además de los criterios clínicos de sospecha de infección respiratoria nosocomial es aconsejable obtener muestras de las secreciones pulmonares para confirmar el diagnóstico e identificar el patógeno responsable de la infección y así poder adecuar posteriormente el tratamiento antibiótico que se ha iniciado de forma empírica En el paciente sin ventilación mecánica, el cultivo de esputo es la técnica más utilizada. En este sentido, hay que aplicar los mismos criterios que se utilizan en el caso de la neumonía extrahospitalaria para considerar que el esputo es representativo de las vías respiratorias inferiores. Actualmente se sigue utilizando el cribado de ≥ 25 leucocitos por campo y ≤ 10 células epiteliales para considerar la muestra representativa del tracto respiratorio inferior, y adecuada para la tinción de Gram y el cultivo bacteriano^{29,30}. El principal problema en la obtención de muestras respiratorias representativas de las vías respiratorias inferiores se presenta en los pacientes con una vía aérea artificial. Estos pacientes presentan generalmente un grado de colonización elevado en sus vías respiratorias superiores (tráquea y bronquios principales) que va dificultar la interpretación de los resultados microbiológicos. En este tipo de pacientes la obtención de un aspirado traqueal para cultivo cualitativo (equivalente al esputo en el paciente no ventilado) se ha mostrado como una técnica muy fácil, con una alta sensibilidad, pero con un valor predictivo positivo muy escaso, por el problema de la imposibilidad de diferenciar la flora derivada de colonización de la flora verdaderamente responsable de la infección

pulmonar. Para obviar el problema de la contaminación de las muestras respiratorias con la flora de colonización de las vías respiratorias superiores en los pacientes en ventilación mecánica se han utilizado diversas técnicas diagnósticas.

Catéter telescopado.

Esta técnica se basa en la utilización de un cepillo que va protegido dentro de un doble catéter para disminuir la posibilidad de contaminación durante la obtención de la muestra. Habitualmente se realiza a través de un broncoscopio. El volumen de secreciones que se obtiene mediante el catéter telescopado (CT) es aproximadamente de 0,001 ml, que se diluye en un mililitro de suero fisiológico. Posteriormente se realiza un cultivo de esa solución y una concentración $\geq 10^3$ UFC/ml, equivalente a una concentración $\geq 10^6$ UFC/ml de secreción respiratoria original. Con el punto de corte en $\geq 10^3$ UFC/ml la sensibilidad media en el paciente ventilado es del $67 \pm 20\%$ y la especificidad media del $90 \pm 14\%$. Con tratamiento antibiótico en las 72 h previas se pueden encontrar concentraciones menores, y su interpretación es más difícil. Así, una cuantificación inferior puede estar reflejando una verdadera NAV parcialmente tratada. Otro aspecto positivo es que la tinción de Gram del sobrenadante de la muestra del CT diluida en el suero fisiológico puede ser de utilidad en el diagnóstico precoz de la neumonía y ayudar en la elección del tratamiento antibiótico empírico. La presencia de un número superior al 1% de células epiteliales en la muestra sugiere contaminación, con una interpretación del resultado complicada.

Lavado bronco alveolar

El lavado bronco alveolar (LBA) permite obtener material alveolar mediante la instilación y la aspiración secuencial de varias alícuotas de suero salino estéril a través del canal del fibrobroncoscopio pío enclavado en la vía aérea del segmento pulmonar que se quiere evaluar. Mediante el LBA se analiza una zona más extensa de parénquima pulmonar que con el CT. Se estima que con el material recuperado con el LBA se obtiene muestra de aproximadamente 106 alvéolos. El LBA convencional se realiza mediante 3 instilaciones y aspiraciones secuenciales de 50 ml de suero fisiológico, recuperándose habitualmente entre un 20-30% del total instilado. Para evitarla contaminación de la muestra a través del canal del fibrobroncoscopio se han ideado también catéteres con o sin protección con balón o tapón distal. En estos casos se reduce la cantidad de suero fisiológico instilado. Variaciones en la cantidad empleada de suero fisiológico pueden valorarse según el estado clínico del paciente, sobre todo del grado de insuficiencia respiratoria³¹. En cualquier caso, la primera alícuota se considera que proviene del árbol bronquial y se desecha o se reserva para el análisis de patógenos no colonizantes (M. tuberculosis, Legionella). Las siguientes alícuotas se consideran representativas de la flora existente a nivel alveolar. En el caso del LBA, el volumen de secreciones respiratorias recuperadas se estima en 1 ml diluido en el líquido que se aspira, lo que viene a suponer un factor de dilución de 1/10-1/100 de las secreciones respiratorias originales. El punto de corte generalmente aceptado en el cultivo cuantitativo del LBA representativo de la infección pulmonar es de $\geq 10^4$ UFC/ml. Con este umbral diagnóstico, la sensibilidad media del LBA en el diagnóstico de infección pulmonar es de $73 \pm 18\%$, y la especificidad media, de $82 \pm 19\%$. También

el tratamiento antibiótico iniciado dentro de las 72 h previas la toma de la muestra puede alterar el resultado y hacer la interpretación más difícil. El LBA también permite un diagnóstico precoz mediante la tinción de Gram. Además, el LBA permite la investigación de microorganismos intracelulares. Un número igual o superior al 5% de células alveolares (polimorfonucleares y macrófagos) con organismos intracelulares es altamente indicativo de neumonía, y el resultado no se altera por el tratamiento antibiótico previo.

Aspirado traqueal cuantitativo Las secreciones respiratorias obtenidas mediante la aspiración con una sonda a través del tubo endotraqueal es un método sencillo, pero esta muestra se encuentra generalmente contaminada por la flora de colonización de las vías respiratorias superiores. Para evitar esta confusión en la interpretación, se cuantifica el número de microorganismos presentes en el cultivo y se considera representativa cuando el cultivo cuantitativo presenta un crecimiento superior a 10⁶ UFC/ml. Las muestras de aspirado traqueal cuantitativo presentan una sensibilidad del 38-100% y una especificidad de entre el 14 y el 100%. Además de estas muestras respiratorias, la obtención de otras muestras se puede realizar simultáneamente, como hemocultivos, obtención de líquido pleural si hay sospecha de empiema o determinación de antígenos en orina para Legionella o neumococo. Durante unos años en la década de los noventa, y recientemente, aunque con menor intensidad, se han defendido las ventajas de utilizar métodos invasivos (con fibrobroncoscopio) o no invasivos^{32,33} en el diagnóstico de la NAV. En nuestra opinión, probablemente, en casos de neumonías precoces y sin antibioterapia previa, donde es más previsible que la etiología de la neumonía esté producida por patógenos habituales (SASM, S. pneumoniae o H. influenzae), la ventaja de un método invasivo sobre otro no invasivo es probablemente menor. En cambio, en neumonías de mala resolución, o en episodios con riesgo de patógenos resistentes a las pautas antibióticas habituales, el valor de una muestra más específica será mayor. Un estudio multicéntrico con más de 700 pacientes no ha acabado de aclarar este dilema, pues, sin apreciar diferencias entre ambos métodos diagnósticos, los pacientes infectados o colonizados por Pseudomonas o SARM fueron excluidos³⁴. A pesar de todas las teóricas ventajas, globalmente en Europa el uso de métodos invasivos apenas llega al 25% de los episodios¹⁸ de NAV. En todo caso, optar por una prueba invasiva no ha de suponer una demora en el tratamiento antibiótico inicial.⁷

Diagnóstico radiológico

La radiografía de tórax es fundamental en la evaluación inicial de los pacientes con sospecha de NIH, aunque los signos radiológicos de NIH y NAV son de sensibilidad y especificidad limitadas. En las UCI la radiografía de tórax se suele realizar con modestos aparatos portátiles, en condiciones no ideales; habitualmente sólo se puede obtener una proyección anteroposterior y en pacientes en VM es difícil lograr la placa en inspiración profunda. En pacientes con una radiografía de tórax previa alterada, principalmente con SDRA, las anormalidades difusas y/o asimétricas ocultan el desarrollo de infiltrados nuevos o progresivos. Se han comparado los criterios radiológicos específicos con hallazgos histológicos y de cultivos de materiales profundos.

En pacientes con NAV se ha encontrado que el infiltrado alveolar, el broncograma aéreo y el infiltrado nuevo o empeoramiento de un infiltrado previo son los signos más sensibles (del 50 al 100%). La especificidad es desconocida, ya que no puede determinarse el número de pacientes sin neumonía y con una radiografía de tórax normal; la presencia de otras causas potenciales de infiltrados radiográficos hace que la probabilidad de NAV no aumente frente a ningún signo radiológico específico. Las comparaciones con radiografías de tórax previas o información clínica básica no mejoran la interpretación. En los pacientes críticos las manifestaciones radiológicas pueden deberse a SDRA, atelectasia, embolia pulmonar, hemorragia alveolar, toxicidad por fármacos, aspiración, edema pulmonar cardiogénico, derrame pleural, bronquiolitis obliterante, neumonitis radiógena.

La TAC de tórax puede aumentar la certeza diagnóstica. En pacientes no intubados en postoperatorio de cirugía abdominal, un 26% de las opacidades alveolares identificadas en los campos pulmonares inferiores por TAC no eran manifiestas en las radiografías de tórax. La precisión de la TAC para el diagnóstico de NIH en pacientes con SDRA fue del 69%, frente a cultivos obtenidos por broncoscopia, pero ningún signo, solo o en combinación, ayudó a establecer el diagnóstico exacto. La radiografía de tórax debe realizarse sistemáticamente cuando se sospecha neumonía; la TAC posiblemente se deba reservar para presentaciones clínicas confusas o cuando la neumonía no se resuelve o progresa con un tratamiento antibiótico adecuado.

TRATAMIENTO

El tratamiento recomendado debe ser de entrada empírico, cubrirá los gérmenes más frecuentemente documentados y considerará factores como el tiempo transcurrido desde el inicio de la enfermedad, severidad de la enfermedad, factores de riesgo específicos de neumonía nosocomial, incluyendo la utilización de ventilación mecánica, enfermedad de base, utilización reciente de antibióticos y la flora hospitalaria local. Una terapia inicial inapropiada es un factor predictor independiente de mortalidad, asimismo el uso de un espectro demasiado amplio de antibióticos se asocia a la aparición de gérmenes multirresistentes. Una adecuada estrategia terapéutica debe encontrar el equilibrio entre ambos, realizando una adecuada cobertura inicial sin caer en el abuso innecesario de los antibióticos.

Como enfoque práctico inicial dividiremos los pacientes en dos grupos:

Pacientes de bajo riesgo: Son aquellos que no presentan una enfermedad grave, no tienen patología ni tratamiento de base que se asocie a inmunosupresión, no han estado hospitalizados ni han recibido antibioterapia recientemente y desarrollan la neumonía antes del 5º día de hospitalización o ventilación mecánica. Estos pacientes tienen bajo riesgo de presentar gérmenes resistentes y el tratamiento irá dirigido a cubrir los gérmenes que se asocian a neumonía adquirida en la comunidad. Así una adecuada selección inicial sería una cefalosporina de 3ª generación (cefotaxima) o un betalactámico con un inhibidor de β -lactamasa (amoxicilina clavulánica).

Pacientes de alto riesgo: Son aquellos que no presentan los criterios de bajo riesgo aumentando las posibilidades de presentar infecciones

por gérmenes multirresistentes y evolución tórpida. En este grupo los gérmenes más comunes descritos principalmente en neumonías asociadas a ventilación mecánica son el Estafilococo Aureus, los bacilos Gram negativos (Klebsiella y Enterobacter) y la Pseudomona Aeruginosa por lo que la cobertura antibiótica debe cubrir estas posibilidades. Una adecuada combinación inicial sería una cefalosporina con espectro anti pseudomona (ceftazidima) más un aminoglucósido. La asociación de vancomicina o linezolid al tratamiento debe valorarse en función de la prevalencia de estafilococo meticilin-resistente (MARSA) o neumococo resistente a cefalosporinas de cada unidad, o si el paciente presenta factores de riesgo específicos (pe. Antibioticoterapia previa reciente.). El resto de las opciones terapéuticas dependerán de los factores de riesgo específicos de cada paciente, p.e. los antifúngicos en pacientes inmunodeprimidos o neonatos que han sido sometidos a amplia cobertura antibiótica o macrólidos en casos de sospecha de infecciones por Clamidia o Micoplasma. El tratamiento se modificará según el resultado de los cultivos obtenidos y la duración del mismo se individualizará dependiendo de la severidad, respuesta clínica y agente infeccioso.

En general en la neumonía nosocomial causada por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* el tratamiento oscilará entre los 7 - 10 días, si los gérmenes son bacilos Gram negativos entéricos, *S. aureus* meticilin resistente o *Legionella* generalmente un mínimo de 14 días.⁸

ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

En muchos hospitales se aplican un gran número de estrategias preventivas, aunque varias de ellas se encuentran todavía en fase de discusión dada la falta de estudios concluyentes que demuestren su evidencia científica. Entre ellas destacamos:

1. Estrategias no farmacológicas:

Lavado de manos efectivo, utilización de bata y guantes protectores son medidas de eficacia claramente demostrada. La posición semi incorporada del paciente (cabeza 35-40°), evitar la hiperdistensión gástrica, la verificación rutinaria de tubo orotraqueal y sonda nasogástrica reducen la posibilidad de una aspiración. Otras estrategias durante la ventilación que minimizan el riesgo son: intubación oral, (la intubación nasal puede aumentar el riesgo de sinusitis y NAV), rutinas de mantenimiento de los circuitos del ventilador retirando la condensación acumulada en los tubos, succión endotraqueal en pacientes ventilados, medidas destinadas a la prevención de la formación de biofilms (áreas protegidas que permiten la proliferación bacteriana situadas normalmente en cuerpos extraños como tubos endotraqueales, sondas, etc.), utilización de sistemas de humidificación distintos a los de agua caliente, succión subglótica continua mediante la utilización de tubos endotraqueales con un canal de aspiración subglótico y el paso a ventilación no invasiva cuando el estado clínico del paciente lo permita, La utilización de camas que permitan movimientos continuos, seguimiento de guías y protocolos clínicos y realización de fisioterapia respiratoria también contribuyen a la disminución de las neumonías nosocomiales.

2. Estrategias farmacológicas:

Profilaxis de la úlcera de estrés: estudios clínicos recientes sugieren que existe una sobreutilización de dicha profilaxis y que su utilización debería limitarse a pacientes de alto riesgo como por ejemplo pacientes sometidos a ventilación mecánica o pacientes con coagulopatías.

Administración empírica de antibióticos en pacientes sin sospecha de infección nosocomial: la exposición previa a antibióticos aumenta el riesgo de neumonía asociada a ventilación debido a que facilita la colonización por patógenos resistentes a los antibióticos, por ello la eliminación o reducción de la utilización innecesaria de antibióticos debería ser uno de los objetivos principales en la prevención de la neumonía nosocomial.

Tratamiento antibiótico profiláctico. La utilización de antibióticos en aerosol y por vía parenteral para la prevención de la neumonía asociada a ventilación ha sido abandonada a causa de su ineficacia y el aumento de las resistencias bacterianas. La descontaminación digestiva rutinaria tampoco se recomienda. No obstante, los antibióticos parenterales utilizados para la prevención de la infección de las heridas quirúrgicas podría disminuir la aparición de neumonía asociada a ventilación temprana. La administración de antibióticos de forma profiláctica en pacientes neutropénicos con fiebre ha demostrado reducir la duración de los períodos febriles y los problemas asociados a la infección. Descontaminación orofaríngea con clorhexidina. La administración de gammaglobulina intravenosa no ha obtenido resultados favorables para la prevención de infecciones y debería limitarse su utilización a ensayos clínicos o grupos de pacientes de alto riesgo.

Tratamiento profiláctico en pacientes neutropénicos. La administración de factor de estimulación de colonias de granulocitos (G-CSF) reduce el número de infecciones adquiridas, incluyendo las neumonías.

– La vacunación antineumocócica ya se encuentra incluida en las recomendaciones del CDC and Health-care Infección Control Practicas Advisory Committee revisadas en el 2003 para pacientes con riesgo de enfermedad neumocócica invasiva

– La utilización de moduladores de las respuestas biológicas como el interferón no han demostrado, por el momento, su efectividad en la prevención o tratamiento de la neumonía nosocomial.⁸

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál fue la prevalencia y los diagnósticos diferenciales de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016?

DISEÑO METODOLÓGICO.

TIPO DE INVESTIGACION

El tipo de estudio realizado fue Descriptivo, transversal, retrospectivo: se realizó una detección de los métodos diagnósticos y sus diagnósticos diferenciales de neumonía nosocomial en la población definida en niños de 3 meses a 5 años en un determinado periodo de tiempo. A través de la revisión de expedientes clínicos y de otros métodos ayuda como los VIGEPES.

PERIODO DE INVESTIGACION.

De enero del 2012 a diciembre del 2016

UNIVERSO.

Los niños catalogados con diagnóstico o sospecha de neumonía de origen Nosocomial en el periodo correspondiente de enero del 2012 a diciembre del 2016 en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom, se encontró posterior a la aplicación de criterios de inclusión y exclusión un total de 214 por que cumplieron completo los criterios. Se anularon 11 expedientes por no cumplir criterios como métodos diagnósticos no reportados e incompletos y referidos de otro hospital con diagnóstico de neumonía nosocomial

POBLACION.

Los niños ingresados con diagnóstico o sospecha de neumonía de origen nosocomial en el periodo correspondiente de enero del 2012 a diciembre del 2016 en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

MUESTRA.

Fue Muestreo intencional o de conveniencia, a través de la selección de los niños ingresados que cumplan con los criterios escogidos.

CRITERIOS DE INCLUSION

- Niños que fueron diagnosticados como neumonía nosocomial en un servicio de hospitalización en el Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom de enero del 2012 a diciembre del 2016.
- Paciente cumpla con la edad de población definida de 3 meses a 5 años
- Que el paciente cuente con estudio de laboratorio, radiológico.

CRITERIOS DE EXCLUSION.

- Neonatos, lactantes en periodo gris y escolares que se encuentren en el rango de edad de menores de 3 meses y mayor de 5 años.
- Que el paciente no cuente con la información necesaria para el estudio
- Que el paciente sea referido de otro centro asistencial con diagnóstico de neumonía nosocomial.

FUENTE DE INFORMACION.

La recolección de datos se realizó posterior a revisión de expedientes

1. Se realizo una solicitud para la obtención de datos de los expedientes clínicos de los pacientes ingresados con criterios de inclusión y en el periodo de tiempo correspondiente al estudio al departamento de estadístico del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.
- 2 Se solicito al comité de ética su previa aprobación para poder realizar el estudio y obtener datos del departamento de estadística del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom
3. Se solicito al departamento de Archivos del Hospital Nacional de niños Benjamín Bloom, los expedientes clínicos de los pacientes con interés diagnóstico en relación con el estudio de investigación planteado.

TECNICAS DE OBTENCION DE INFORMACION

La información se recolecto a través de: la utilización del instrumento de recolección de datos por medio de un cuestionario, clasificando previamente los expedientes que cumplieran con los criterios de información requerida, los datos obtenidos se vaciaron en una matriz en Excel y se procesaron para obtener elementos estadísticos de importancia para el estudio

HERRAMIENTAS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

- expedientes clínicos de pacientes.
- Otros elementos de ayuda como VIGEPES.

CONSIDERACIONES ETICAS

Esta investigación se sometió a la aprobación por parte del Comité de Ética de Investigación clínica del Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom.

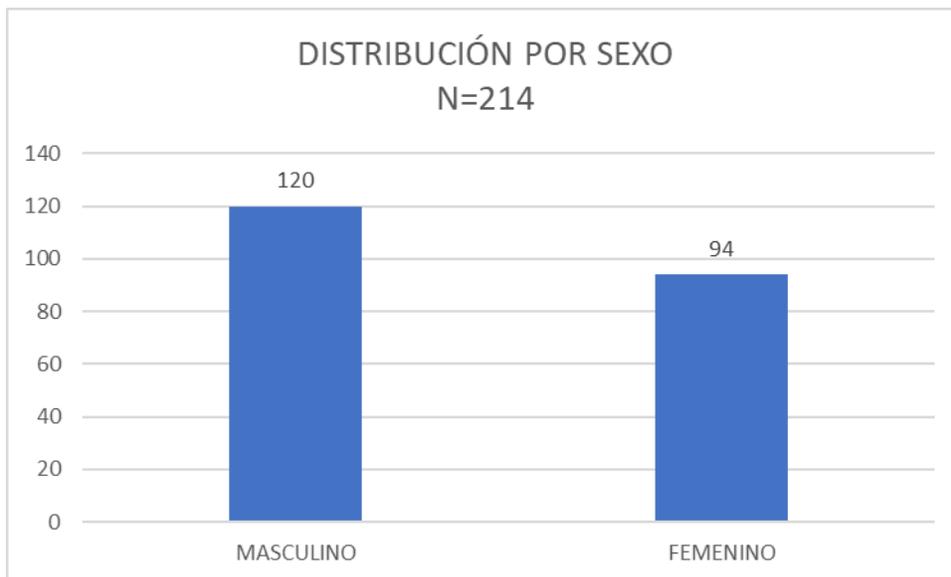
Se recolectó información de paciente la cual fue resguardada por el investigador sin revelar datos, manteniendo de forma confidencial y será utilizada solo con fines académicos. La información a recolectar como: edad, sexo, dirección, antecedentes de importancia tanto familiares como personales, fueron para establecer variables socio-demográficas en el uso durante la investigación.

Se pidió acceso a la información confidencial de los pacientes objeto de estudio, para lo cual se respetó todas las disposiciones institucionales del uso de la información exclusiva para la investigación, asegurando que la información fue encontrada no será alterada o expuesta con otros fines que no sean científicos.

Este estudio no implicó ningún perjuicio a la condición física del paciente ya que se realizó por la recolección de datos.

Se espera que este estudio sea de utilidad para el manejo posterior de pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial.

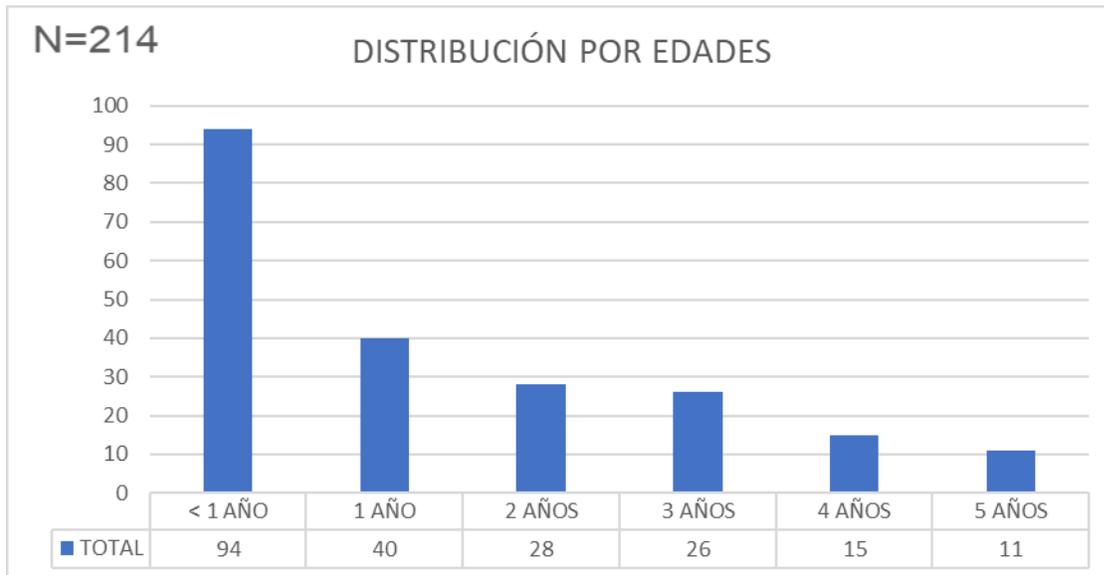
GRAFICO 1. DISTRIBUCION POR SEXO.



Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

De la población total estudiada, se obtuvo una muestra de 214 pacientes de los cuales la frecuencia del sexo femenino fue del 44% (94) y para el sexo masculino 56% (120). A razón de 1:2 masculinos y femenino.

GRAFICO 2. DISTRIBUCIÓN POR EDADES.



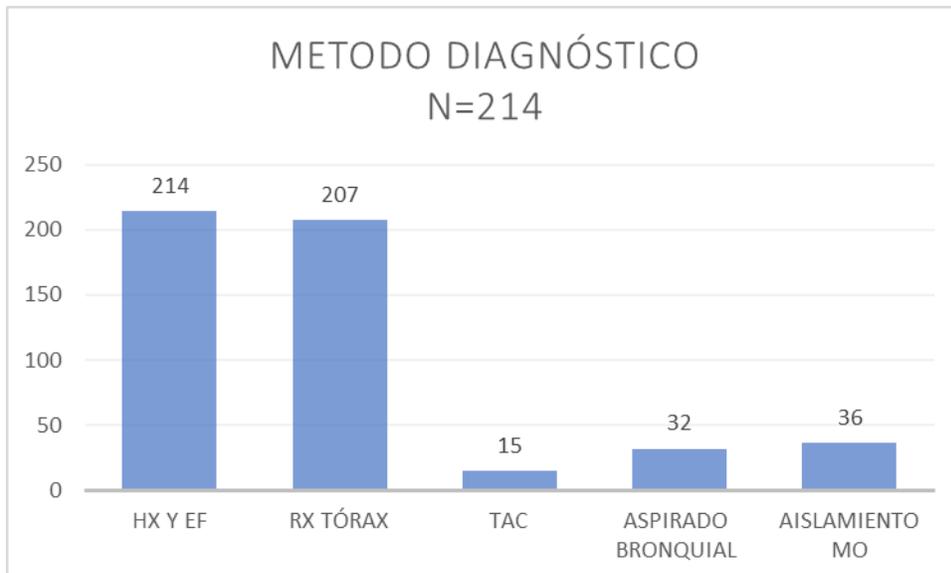
Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En el grafico se detalla las diferentes edades relacionados con el diagnóstico

de neumonía nosocomial se evidencia que fue más frecuente en menores de 1 año 44%, con una media de 6.1 meses, seguido de los pacientes de 1 año de edad 40.19% y en menor número los de 5 años 5%. Con una media de 2 .5 años y mediana de 2 años.

Objetivo Especifico 1: Detallar cuál fue el método diagnóstico utilizado para neumonía nosocomial según, clínica, estudios de laboratorio y radiológicos.

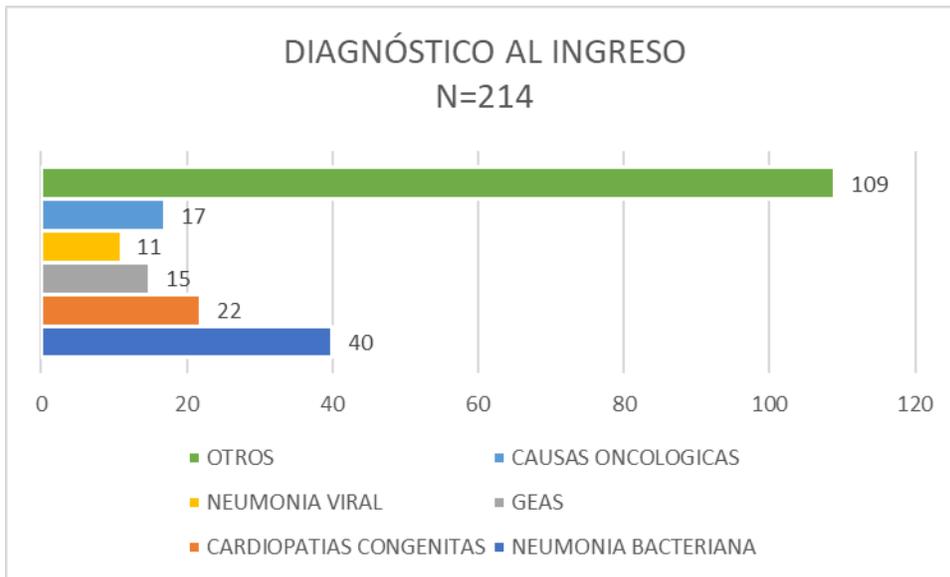
GRAFICO 3. METODOS UTILIZADOS PARA EL DIAGNOSTICO.



Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En este grafico se demuestra que el método más utilizado para el diagnóstico fue la historia clínica y examen físico 100%, seguido de radiografía de tórax 98% y en menor proporción tomografía Axial computarizada en un 3%.

GRAFICO 4. DIAGNOSTICOS AL INGRESO.



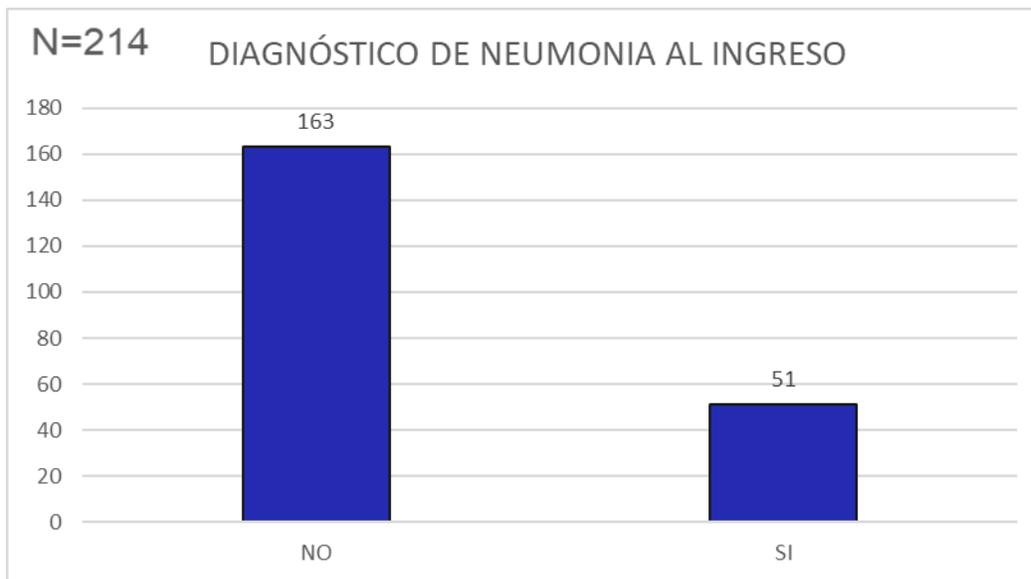
Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En el gráfico se observa los diferentes diagnósticos al ingreso de los pacientes, se detalla que el diagnóstico de neumonía bacteriana y viral fue manifiesto en un total de 51 pacientes un 45%.

En otros se detalla 51% de las patologías más frecuentes de ese grupo como.

- 1- PACIENTES POST QUIRURGICOS: Obstrucción intestinal, abdomen séptico, trauma craneo encefálico, labio paladar hendido
- 2- Hepatomegalia.
- 3- Síndrome convulsivo.
- 4- Parálisis cerebral infantil.

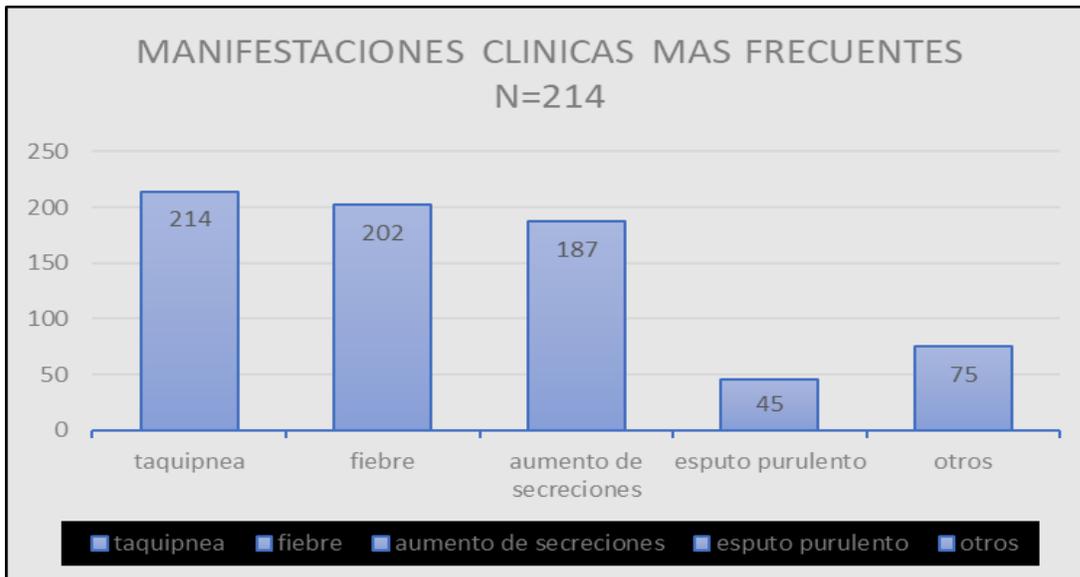
GRAFICO 4.1 DIAGNÓSTICO DE NEUMONIA AL INGRESO DE PACIENTE.



Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

Al ingreso únicamente el 22% del total fue catalogado con diagnóstico de neumonía, el 78% de los no diagnosticados se observa en el grafico 4.1

GRAFICO 5. MANIFESTACIONES CLINICAS ENCONTRADAS EN LOS PACIENTES.

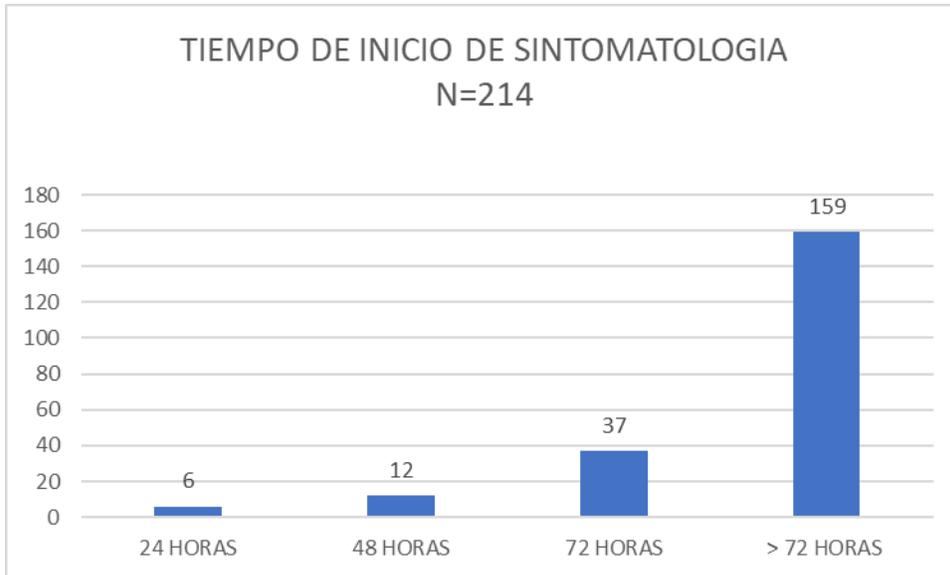


Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnóstico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En el gráfico se detalla los diferentes signos y síntomas relacionados más frecuentes, siendo predominante la taquipnea en 100% de la población general, Los datos representan el total de síntomas encontrados donde cada paciente puede presentar uno o más de los síntomas mostrados.

En otros que corresponde al 10% de la población detallan: estertores, cianosis, aleteo nasal.

GRAFICO 6. TIEMPO DE INICIO DE SINTOMATOLOGIA EN HORAS DE EVOLUCION



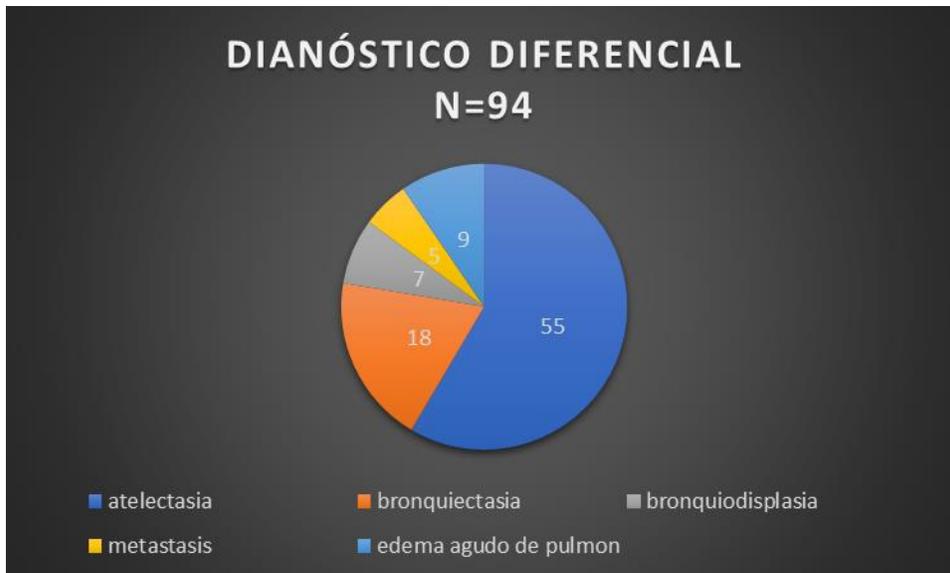
Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En este grafico se evidencia que la mayoría de pacientes en los cuales fue diagnosticado neumonía nosocomial se les realizo en un tiempo mayor a 72 horas del inicio de la sintomatología en un 74%.

Únicamente el 3. % en las primeras 24 horas. Con una media de tiempo de 70.8 horas

Objetivo Especifico 2: Identificar los principales diagnósticos diferenciales con los que fueron catalogados los pacientes

GRAFICO 7. DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES.

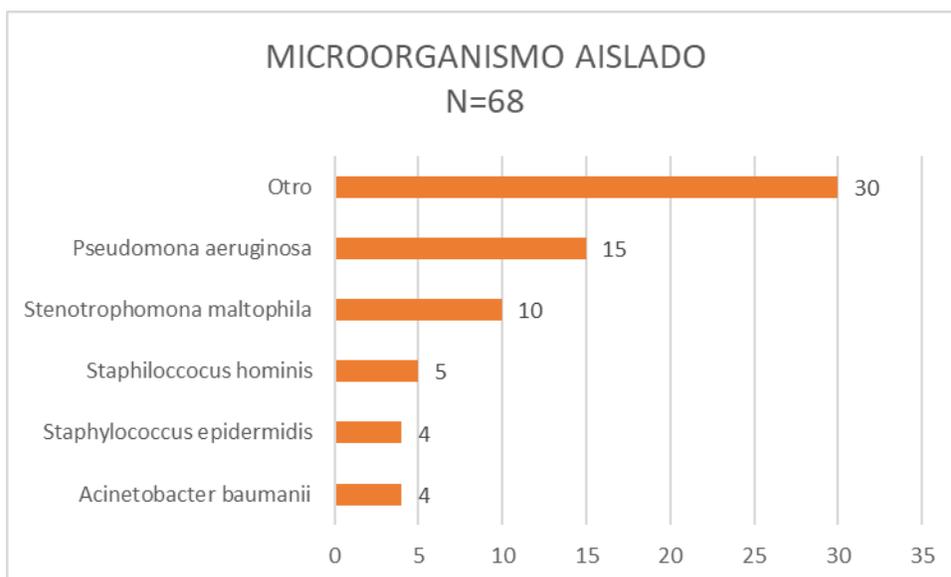


Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En el gráfico se detallan los diagnósticos diferenciales de los pacientes en su evolución, quienes posterior a horas/días y evaluaciones con resultados de exámenes, se diagnosticaron como neumonía nosocomial. 59% corresponde a atelectasia, 19% a bronquiectasia y en menor porcentaje bronquio displasia 5%.

Objetivo Especifico 3: Mencionar cuales fueron los agentes etiológicos más frecuentes aislados por cultivo de secreciones y/o hemocultivos.

GRAFICO 8. DIFERENTES MICROORGANISMOS AISLADOS POR DIVERSOS METODOS.

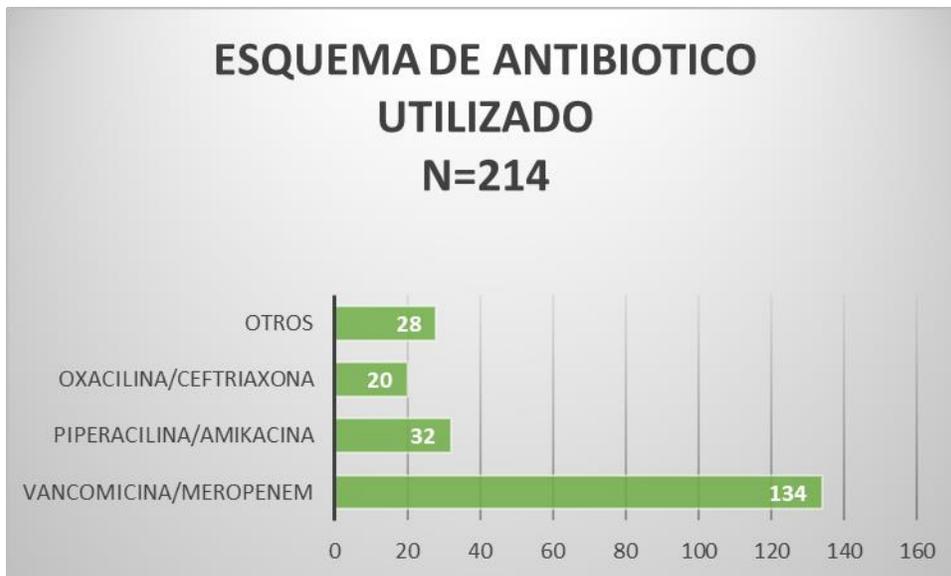


Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de Enero del 2012 a Diciembre del 2016"

En el grafico se Identifican los 5 los microorganismos más frecuentemente aislados, el que encabeza la lista es Pseudomona aeruginosa, en menor proporción Staphylococcus epidermidis y Acinetobacter baumanii. Se evidencia que de 214 solo 25 pacientes se le aislo microorganismo.

Objetivo Especifico 4: Demostrar cual fue el manejo terapéutico utilizado en los pacientes con diagnóstico de neumonía nosocomial.

GRAFICO 9. ESQUEMAS DE ANTIBIOTICOS UTILIZADOS EN EL MANEJO DE NEUMONIA NOSOCOMIAL.



Fuente: Instrumento de recolección de datos del tema. "Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016"

En el grafico se detallan los diferentes esquemas de antibiótico terapia utilizado para los diferentes diagnósticos de los pacientes al ingreso, predominantemente en un 72% vancomicina/meropenem.

DISCUSIÓN.

En el presente trabajo se tomó una población total de 214 pacientes, siendo un total porcentual de 56% de predominio del sexo masculino y un 44% del sexo femenino con una razón de 1:2; según los resultados del estudio realizado la prevalencia de neumonía nosocomial es de 7.55%. Dr. Mayor M.C. y colaboradores Realizaron un estudio limitado a hospitales de tercer nivel en la ciudad de México en donde reportan datos entre 8.8 y 10 % en el hospital infantil de México, de 9.7 % en el Instituto Nacional de Pediatría y de 9.1% en el hospital Nacional de pediatría y 9.1% en el hospital pediátrico del Instituto Mexicano del seguro social. En el artículo Neumonía intrahospitalaria por C.M. Luna, b, y colaboradores, mostró una prevalencia del 15%, Si bien es cierto que obtuvieron un valor mayor la encontrado en el presente estudio, hay que aclarar que se toma un mayor número de pacientes y un rango de edades más amplio, por lo que es de esperarse que su cifra de pacientes con neumonía nosocomial sea mayor.

Para realizar el diagnostico se utilizó la historia clínica, el examen físico y radiografía de tórax principalmente siendo estos la base para la detección en un 100% y con un 43% y 41% de los antes mencionados. Los métodos confirmatorios como el aspirado bronquial y el aislamiento de microorganismos, se obtuvieron en un 6% y 7 % respectivamente, en el articulo Neumonía nosocomial Joan Figuerola Mulet, Borja Osona Rodríguez de Torres y José Antonio Peña Zarza. utilizaron diferentes modalidades para el diagnóstico de neumonía nosocomial, concluyendo que este es un diagnostico controvertido por la ausencia de un “patrón de oro” con el cual comparar y que tradicionalmente este se realiza por la combinación de métodos ante la sospecha. No encontrándose diferencias significativas entre los resultados obtenidos utilizando uno u otro método.

Los diagnósticos de ingreso de algunos pacientes fueron cardiopatías congénitas, causas oncológicas, causas quirúrgicas como obstrucción intestinal, quemaduras, coincidiendo con los datos expresados en el articulo por los Dres. Dr. Mayor M.C. y colaboradores.

El resultado obtenido posterior a la revisión fue que en la evolución de estos pacientes se hizo diagnóstico de otras patologías, previo a corroborar el de neumonía nosocomial, en los artículos “Neumonía nosocomial” Joan Figuerola Mulet, Borja y colaboradores y “Neumonía intrahospitalaria” C.M. Luna, y colaboradores, los diagnósticos pueden deberse a atelectasia, embolia pulmonar, hemorragia alveolar, aspiración, edema pulmonar cardiogénico, derrame pleural, bronquiolitis obliterante, neumonitis. Coincidiendo con algunos diagnósticos diferenciales que se establecieron en el presente estudio.

En cuanto a la frecuencia de los diferentes agentes etiológicos causantes de neumonía nosocomial, el que se presentó en primer lugar fue Pseudomona aeruginosa, en menor proporción Staphylococcus epidermidis y Acinetobacter baumannii. de acuerdo con lo publicado por C.M. Luna, b y colaboradores

los más comunes en su estudio fueron *P. aeruginosa* y *S. aureus*, seguidos por *Acinetobacter* spp. y distintos géneros entre los Enterobacteriaceae. Siendo similares algunos de los microorganismos aislados entre los 2 estudios.

CONCLUSIONES

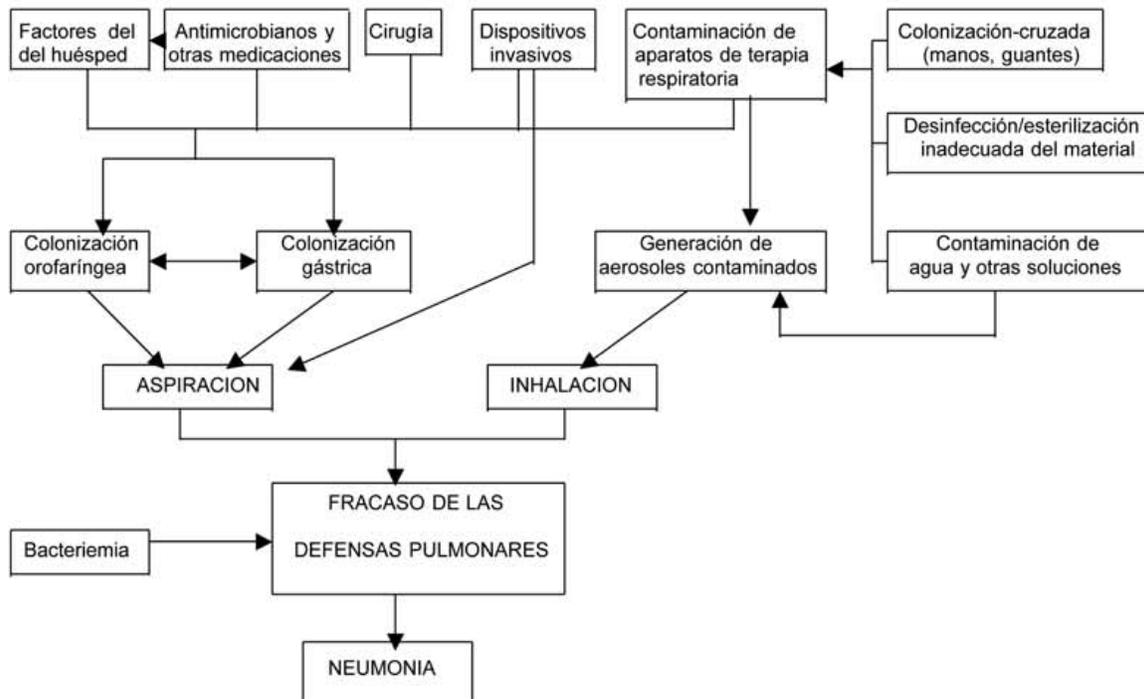
- La prevalencia de neumonía nosocomial niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de enero del 2012 a diciembre del 2016 es de 7.55%
- En la población estudiada, la neumonía nosocomial es más frecuentes en el sexo masculino A razón de 1:2 masculinos y femenino.
- El método más utilizado para el diagnóstico de neumonía nosocomial fue la historia clínica y examen físico en un 100% seguido de radiografía de tórax en un 98%.
- Los síntomas más frecuentemente encontrados en los pacientes en el presente estudio son: taquipnea, fiebre, aumento de las secreciones, esputo purulento.
- Los principales diagnósticos con los que fueron catalogados los pacientes a su ingreso fueron: neumonía bacteriana, cardiopatía congénita, patologías de origen oncológico.
- El manejo terapéutico empleado en los diferentes pacientes fue variable según la etiología y el diagnóstico catalogado a su ingreso, evidenciando que con mayor frecuencia el esquema utilizado fue vancomicina/ meropenem. Seguido de oxacilina/ceftriaxona.
- Los microorganismos aislados en el presente estudio fueron: *Pseudomona aeruginosa*, en menor proporción *Staphylococcus epidermidis* y *Acinetobacter baumannii*.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos hace las siguientes recomendaciones:

- Se le recomienda: al HNNBB la creación de programas que estandaricen las formas de prevenir y diagnosticar de forma más temprana las neumonías nosocomiales; haciendo uso de los diversos métodos diagnósticos disponibles.
- Facilitar los recursos necesarios y capacitaciones para que el personal de salud pueda realizar la técnica adecuada prevención y detención tempranamente de neumonías nosocomiales.
- Se recomienda al personal médico en general dar la importancia que es necesaria a los métodos de prevención de neumonía nosocomial.
- Se exhorta a la implementación de campañas educativas como parte rutinaria a los familiares y cuidadores de pacientes que consultan por primera vez.
- Proporcionar información a los padres de familia y cuidadores sobre los síntomas principales para una detención temprana ya que generalmente son estos los primeros en reconocer cambios en el estado de salud del paciente.
- Fomentar la investigación en las Escuelas de Medicina sobre esta temática.
- Se recomienda al hospital la existencia de métodos diagnósticos invasivos como, cepillado bronco alveolar, biopsia por punción, y pruebas moleculares avanzadas como RCP

ANEXOS.



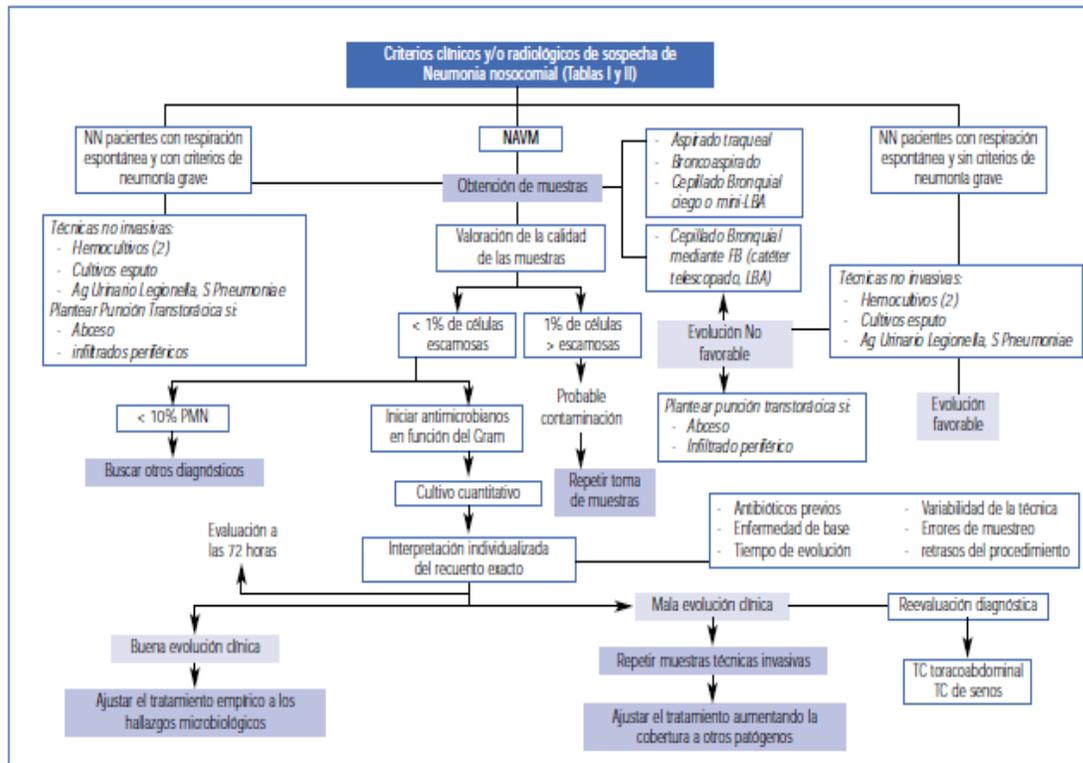


Figura 1. Algoritmo de actuación ante la sospecha de Neumonía nosocomial. NAVM: Neumonía asociada a ventilación mecánica.



Universidad de El Salvador
Hacia la libertad por la cultura



**HOSPITAL NACIONAL DE NIÑOS
BENJAMIN BLOOM**

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

Prevalencia y diagnostico diferencial de neumonía nosocomial en niños de 3 meses a 5 años ingresados en HNNBB de Enero del 2012 a Diciembre del 2016

INVESTIGADOR:

ALFREDO JOSE MALDONADO CHICAS

FICHA DE PACIENTE.

Este documento es confidencial y los datos serán utilizados para fines académicos y de investigación.

Numero de ficha:

Edad:

Sexo:

1- ¿Paciente con diagnóstico de neumonía nosocomial a su ingreso?

Si. _____ No. _____

2- Síntomas más frecuentes encontrados

Fiebre ___ aumento de secreciones ___ Esputo purulento ___

taquipnea ___ otro ___

3- Tiempo de inicio de sintomatología

24 oras ___ 48 horas ___ 72 horas ___ > 72 horas ___

4 ¿Cuáles fueron los métodos utilizados para el diagnóstico de la enfermedad?

Historia clínica. ___ Radiografía de tórax. ___ Tac. ___

Aspirado bronquial. ____ Aislamiento de microorganismo. ____

5 ¿Se confirmó el diagnóstico de neumonía nosocomial?

Si ____ No ____

6 ¿Cuáles fueron los diagnósticos diferenciales durante el ingreso del paciente?

7 ¿Cuáles fueron los microorganismos más frecuentemente aislados?

8 Esquema terapéutico utilizado

9 ¿cuánto fue el tiempo de duración del esquema de terapéutico utilizado

ACTIVIDAD / MES	2017												2018												2019											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1. Reuniones Generales con la coordinación del Proceso de investigación		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2. Selección de tema de Investigación y Médico asesor		■																																		
3. Determinar Objetivos de Investigación y Planteamiento del problema			■																																	
4. Elaboración de Marco teórico y presentación escrita de primer esquema de protocolo				■																																
5. Entrega de observaciones de primer esquema de protocolo por parte la coordinación del proceso de investigación					■																															
6. Elaboración de Diseño metodológico y presentación escrita de segundo esquema de protocolo de investigación						■																														
7, Entrega de Observaciones de diseño metodológico de protocolo de investigación							■																													

ACTIVIDAD/ MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
8. Elaboración de Instrumento de investigación y reunión con asesor estadístico																																				
9. Entrega de tercer esquema de protocolo con Referencias bibliográficas																																				
7, Entrega de Observaciones de protocolo de investigación																																				
8. Presentación escrita del Protocolo final de Investigación																																				
9, Revisión de protocolo de investigación por parte de comité de ética																																				
10. Recolección de Datos																																				
11. Tabulación, Análisis e Interpretación de datos																																				
8. Discusión y prueba de hipótesis																																				
12. Elaboración de conclusiones y Recomendaciones																																				
13. Redacción del Informe Final																																				
14. Entrega de Informe Final																																				
15. Defensa del Informe Final de Investigación																																				

ETODOS DIAGNOSTICOS	Método EPIDEMIOLOGICO	El empleo de historia clínica y el tiempo transcurrido a partir de la sintomatología	Ingreso. / Egreso hospitalario	Hasta 72 horas
	Método CLINICO	Las diferentes manifestaciones clínicas con las que se ingresó el paciente	Síntomas respiratorios	Fiebre, Incremento de la producción de secreciones respiratorias. Inicio de esputo purulento o cambios en las características del mismo. Taquipnea.
	Estudios DE LABORATORIO Y RADIOLOGICOS	El uso de insumos de laboratorio y gabinete para establecer el diagnostico	Hemograma. Radiografía de tórax. Muestra de secreciones pulmonares.	Resultados Positivos de los estudios de radiografía de tórax, cultivos y muestras de secreciones.
	Diagnostico diferencial	El diagnóstico de otras entidades respiratorias siendo un caso de neumonía nosocomial	DESCRIPCION DE diagnósticos	Los diferentes diagnósticos empleados. Tuberculosis. Sepsis Atelectasia .Etc.

PREVALENCIA Y MANEJO TERAPEUTICO	Prevalencia de la patología en niños	El número de pacientes afectados con neumonía nosocomial en la población de estudio	Número de casos por año desde el 2012 al 2016	Expresado en tanto por mil por año %
	Manejo terapéutico	Los diferentes esquemas de medicamentos utilizados en los pacientes al ingreso	Los antibióticos utilizados	Tiempo de duración del esquema utilizado. Monoterapia Doble antibiótico
	Agente Etiológico	Los Diferentes agentes etiológicos causales de Neumonía nosocomial	Agentes etiológico- aislados por aspirado de secreciones y/o cultivos.	Resultados positivos de cultivos Estafilococos aureus , S. pneumoniae y H. Influenzae, Virus respiratorios.

GLOSARIO

PA. Presión

Alveolar

Pa. Presión Arterial

Pv. Presión Venosa.

PO₂. la presión parcial de oxígeno

PCO₂. presión de dióxido de carbono

HiB. *Haemophilus influenzae* tipo b

UCI. Unidad de cuidados intensivos

VM. ventilación mecánica

TAC. tomografía axial computarizada

UFC. unidades formadoras de colonias

CP. cepillo protegido

LBA. lavado bronco alveolar.

SAMR. *S. aureus* Resistente a la metilina

MARSA. estafilococo metilina-resistente

IET. intubación endotraqueal

NIH. Neumonía intra hospitalaria

NN. neumonía nosocomial

NAV. Neumonía asociada a ventilador

HNNBB. Hospital Nacional de Niños Benjamín Bloom

BIBLIOGRAFIA

- 1 consejo nacional de salubridad; Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Asociada A Ventilación Mecánica, disponible en : http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS_624_13_NEUM_VENTIL_MECANICA/624GRR.pdf
- 2 Anatomiza Gardner Gray O'rahilly, quinta edición, McGraw-Hill ,Mexico, capítulo 29 pág. 334-347
- 3 [Guyton y Hall; Tratado de Fisiología Médica. Vol. 1. 11^a edición. Madrid, España: Elsevier; 2006](#)
- 4 Nelson tratado de Pediatría 19ª edición, ELSEVIER, volumen 2 capitulo 365, pág. 1476
- 5 Vizmanos Lamotte G, Martín de Vicente C. Neumonía adquirida en el hospital. Protoc diagn ter pediatr. 2017;1:147-156 [internet] disponible en: http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10_neumonia_adquirida_en_el_hospital.pdf
- 6 .M. Luna, A. Monteverde, A. Rodríguez, C. Apezteguia,G. Zabert, Sllutovich G. Menga, W. Vasen, A.R. Díez y J. Mera, por el Grupo Argentino-Latino Americano de estudio de la Neumonía Nosocomial (GALANN) [internet] disponible en: <http://www.sati.org.ar/files/neumo/Guia-de-Neumonia-Intrahospitalaria1-2005.pdf>
- 7 M. Luna, A. Monteverde, A. Rodríguez, C. Apezteguia,G. Zabert, Sllutovich G. Menga, W. Vasen, A.R. Díez y J. Mera, por el Grupo Argentino-Latino Americano de estudio de la Neumonía Nosocomial (GALANN) [internet] disponible en: <http://www.sati.org.ar/files/neumo/Guia-de-Neumonia-Intrahospitalaria1-2005.pdf>
- 8 M. Luna, A. Monteverde, A. Rodríguez, C. Apezteguia,G. Zabert, Sllutovich G. Menga, W. Vasen, A.R. Díez y J. Mera, por el Grupo Argentino-Latino Americano de estudio de la Neumonía Nosocomial (GALANN) [internet] disponible en: <http://www.sati.org.ar/files/neumo/Guia-de-Neumonia-Intrahospitalaria1-2005.pdf>
- 9 Tte. Cor. M.C, Joel Eduardo **Pazmiño-Duarte**,** Mayor M.C. Nancy Carmencita **Alonso-Pérez***** Incidencia de neumonía asociada a ventilación mecánica en una Unidad de Terapia Intensiva de Pediatría. Rev Sanid Milit Mex 2013; 67(4) Jul - Ago: 152-156
- 10 Emili Díaz, Ignacio Martín-Loeches y Jordi Vallés Neumonía nosocomial Servicio de Medicina Intensiva, Hospital de Sabadell, Corporació Sanitària Universitària Parc Taulí,Enfermedades Respiratorias, Sabadell, Barcelona, España[internet] Disponible en: www.elsevier.es/eimc

- 11 Sakurada Z. A. Prevención de neumonía asociada a ventilación mecánica. Rev Chilena Infectol. 2009;26(5):472-3.
- 12 Calvo A MDM, Luis; Chacón V, Eliana; Jemenao P, M. Irene; Peña D, Anamaría; Zambrano G, Alejandra. Actualización Consenso Neumonía asociado a ventilación mecánica. Segunda parte. Prevención. Rev Chilena Infectol. 2011;24(8):316-32.