

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

Hospital Infantil
Estado de Sonora

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**MICROORGANISMOS AISLADOS MÁS FRECUENTES EN CULTIVOS DE
ASPIRADO BRONQUIAL EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE
SONORA EL AÑO 2018**

TESIS

QUE PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

Presenta:

Dr. Jose Manuel Murrieta Cortez

Hermosillo, Sonora

Julio 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Hospital Infantil
Estado de Sonora

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**MICROORGANISMOS AISLADOS MÁS FRECUENTES EN CULTIVOS DE
ASPIRADO BRONQUIAL EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE
SONORA EL AÑO 2018**

TESIS

QUE PARA OBTENER DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

Presenta:

Dr. Jose Manuel Murrieta Cortez

Dr. José Jesús Contreras Soto

Director general

Dr. Manuel Alberto Cano Rangel

Jefe del departamento de Enseñanza e
Investigación

Dr. Jaime Gabriel Hurtado Valenzuela

Profesor titular de Pediatría

Dr. Roberto Dorame Castillo

Director de tesis

Hermosillo, Sonora

Julio 2021

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Resumen.....	4
II. Abstract.....	5
III. Introducción.....	7
IV. Antecedentes.....	10
V. Marco teórico.....	11
A. Definiciones.....	11
VI. Planteamiento del problema.....	19
VII. Justificación.....	20
VIII. Pregunta de investigación.....	21
IX. Hipótesis de trabajo.....	21
X. Objetivo general.....	21
XI. Objetivos específicos.....	21
XII. Material y métodos.....	22
A. Generalidades.....	22
B. Universo de estudio.....	22
C. Sitio de estudio.....	22
D. Población de estudio.....	23
E. Criterios de selección.....	23
XIII. Operacionabilidad de las variables de estudio.....	24
XIV. Plan de análisis estadístico (descriptiva o inferencial).....	24
XV. Consideraciones éticas y de seguridad.....	25
XVI. Resultados (extensión de acuerdo al estudio).....	25
XVII. Discusión y Conclusiones.....	28
XVIII. Cronograma de actividades.....	31
XIX. REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS.....	32
XX. Cuadro UNAM.....	35

I. Resumen

Introducción: La neumonía es un proceso inflamatorio agudo del parénquima pulmonar de origen infeccioso que se produce por la llegada de microorganismos al pulmón, es una de las principales causas de morbi-mortalidad en la infancia, la atención de estos pacientes consume importantes recursos sanitarios hospitalarios. El manejo eficaz de estos pacientes depende de la identificación del agente etiológico, por ello, es necesario realizar un esfuerzo en obtener el material adecuado para un diagnóstico microbiológico que incluya tinción de Gram y cultivos.

A lo largo de los años y a pesar de que se han desarrollado técnicas moleculares de laboratorio para el ensayo de ácidos nucleicos, como la reacción en cadena de la polimerasa y muchas otras técnicas para el diagnóstico microbiológico, los cultivos continúan considerándose el examen más útil para el diagnóstico etiológico.

Objetivo: Determinar cuáles son las resistencias y sensibilidades de los microorganismos aislados más frecuentemente en cultivos de aspirado bronquial en pacientes con neumonía de etiología intrahospitalaria.

Material y métodos: Se trata de un estudio retrospectivo, transversal descriptivo que se realizó en el Hospital Infantil del Estado de Sonora de Enero a Junio del año 2021, determinando los principales microorganismos encontrados en cultivos de aspirado bronquial de pacientes hospitalizados el año 2018.

Resultados: En el año 2018 se obtuvieron 197 cultivos de aspirado bronquial positivos, de los cuales en 82 se aisló *Pseudomonas aeruginosa*, en 6 se aisló *Candida albicans*, en 12 *Staphylococcus aureus*, en 18 *Klebsiella pneumoniae*, en 5

Acinetobacter baumannii y en 65 restantes se aislaron otros microorganismos, entre ellos Escherichia coli, Candida tropicalis, Pseudomonas maltophilia; en 9 cultivos se reportaron más de 2 microorganismos por lo que se consideraron contaminados y fueron excluidos del estudio.

Conclusiones: Se debe de hacer énfasis en el uso de cultivos cuantitativos que según la literatura tienen una sensibilidad del 91.3% y especificidad del 72%, que podrían apoyar de forma más adecuada a la selección de un tratamiento antibiótico más dirigido y así se evitaría el uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro y la subsecuente generación de resistencias.

II. Abstract

Introduction: Pneumonia is an acute inflammatory process of the lung parenchyma of infectious origin that is produced by the arrival of microorganisms to the lung, it is one of the main causes of morbidity and mortality in the childhood. The care of these patients consumes important hospital health resources. The effective management of these patients depends on the identification of the etiological agent, therefore, it is necessary to make an effort to obtain the appropriate material for a microbiological diagnosis that includes Gram stain and cultures.

Over the years and despite the development of molecular laboratory techniques for nucleic acid testing, such as the polymerase chain reaction and many other techniques for microbiological diagnosis, cultures continue to be considered the most useful test for the etiological diagnosis.

Objective: To determine which are the resistances and sensitivities of the most frequently isolated microorganisms in bronchial aspirate cultures in patients with in-hospital pneumonia.

Material and methods: This is a retrospective, cross-sectional, descriptive study that will be carried out at the Children's Hospital of the State of Sonora from January to June 2021, determining the main microorganisms found in bronchial aspirate cultures of hospitalized patients in 2018.

Results: In 2018, 197 positive bronchial aspirate cultures were obtained, of which in 82 *Pseudomonas aeruginosa* was isolated, in 6 *Candida albicans* was isolated, in 12 *Staphylococcus aureus*, in 18 *Klebsiella pneumoniae*, in 5 *Acinetobacter baumannii* and in the remaining 65 other microorganisms were isolated, including *Escherichia coli*, *Candida tropicalis*, *Pseudomonas maltophilia*; in 9 cultures, more than 2 microorganisms were reported, so they were considered contaminated and were excluded from the study.

Conclusions: Emphasis should be given on the use of quantitative cultures that according to the literature have a sensitivity of 91.3% and specificity of 72%, which could more adequately support the selection of a more targeted antibiotic treatment and thus avoid indiscriminate use of broad spectrum antibiotics and the subsequent generation of resistance.

III. Introducción

La neumonía es una de las principales causas de morbi-mortalidad en la infancia, la atención de estos pacientes consume importantes recursos sanitarios hospitalarios; la máxima incidencia se observa en niños de 1 a 5 años. Se puede definir a neumonía como la inflamación del tejido pulmonar debido a un agente infeccioso que desencadena una respuesta inflamatoria que provoca lesión pulmonar. Los microorganismos causantes de esta patología pueden ser bacterias, virus, hongos o parásitos, de estos, los que se asocian a mayor mortalidad son los agentes bacterianos. (1)

La podemos clasificar en dos tipos, neumonía adquirida en la comunidad y neumonía nosocomial; la neumonía adquirida en la comunidad es una infección aguda del parénquima pulmonar que afecta a un paciente inmunocompetente expuesto a un microorganismo fuera del hospital, además se considera que el paciente no haya estado hospitalizado los 7 a 14 días previos al comienzo de los síntomas o que comiencen en las primeras 48 horas desde su hospitalización; la neumonía nosocomial es la infección que afecta al parénquima pulmonar, se manifiesta transcurridas 72 horas o más del ingreso del paciente en el hospital y que al momento de su ingreso no estaba presente ni en periodo de incubación. (1) (2)

El manejo eficaz de estos pacientes depende de la identificación del agente etiológico, por ello, es necesario realizar un esfuerzo en obtener el material adecuado para un diagnóstico microbiológico que incluya tinción de Gram y cultivos. Existen estudios que señalan que los patrones radiológicos descritos en distintas formas

etiológicas no tienen una validez absoluta, por lo que para iniciar un adecuado manejo en el paciente lo principal es el aislamiento del agente causal. (2,3)

Las infecciones intrahospitalarias están asociadas con un incremento de la mortalidad entre el 10 y 30% dependiendo del tipo de paciente, la fuente de infección y el manejo inicial. (4)

La neumonía asociada a ventilación mecánica es la infección nosocomial más frecuente en los pacientes con intubación endotraqueal y tienen una incidencia variable que va desde el 10% al 70% y una mortalidad que oscila entre el 40% y 80%. (5) Dentro de los factores que se han asociado con incremento de riesgo de neumonía en estos pacientes encontramos: uso de protectores de mucosa gástrica, el cambio del circuito del ventilador a las 24 horas, edad mayor a 6 años, la duración de la intubación endotraqueal, el número de reintubaciones y la duración de la ventilación mecánica invasiva por más de tres días, el uso de antibióticos de amplio espectro y la posición supina por más de 24 horas durante la ventilación mecánica; además, las enfermedades concomitantes empeoran la situación ya que favorecen la colonización y deterioran los mecanismos de defensa del paciente, como ocurre en pacientes con desnutrición, acidosis, alteraciones metabólicas, hospitalización prolongada, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfermedades neurológicas, parálisis cerebral, diabetes, entre otras. (2,5)

A lo largo de los años y a pesar de que se han desarrollado técnicas moleculares de laboratorio para el ensayo de ácidos nucleicos, como la reacción en cadena de la polimerasa y muchas otras técnicas para el diagnóstico microbiológico, los cultivos

continúa considerándose el examen más útil para el diagnóstico etiológico. Aproximadamente en el 10 % de los cultivos de aspirado bronquial tomados se aíslan microorganismos, en el 7 % de ellos se consideran gérmenes patógenos y en el 3 % restante, contaminantes. El porcentaje y tipo de microorganismos aislados depende de las poblaciones de microorganismos que maneja cada hospital e incluso cada unidad del hospital.(1,4)

Uno de los métodos más importantes para la identificación de microorganismos es observar su crecimiento en un medio de cultivo, dependiendo del tipo de bacteria va a depender el medio de cultivo, pero en general para que crezcan adecuadamente en un medio artificial, este debe reunir una serie de condiciones como son: temperatura, grado de humedad y presión de oxígeno adecuadas, así como un grado correcto de acidez o alcalinidad; por otro lado, también debe contener los nutrientes y factores de crecimiento necesarios y debe estar exento de todo microorganismo contaminante.(6,7)

En el ámbito hospitalario, la mayoría de los microorganismos presentan un rápido crecimiento y cierto grado de resistencia a diferentes tipos de antibióticos, por lo que además de la rápida detección e identificación del microorganismo causal, es necesario conocer la susceptibilidad antimicrobiana para elegir el tratamiento adecuado y mejorar el pronóstico del paciente. (3,6)

IV. Antecedentes

A nivel internacional, la neumonía nosocomial se presenta en aproximadamente 21 casos por cada 1000 hospitalizaciones; además, la mortalidad se estima que varía del 25 al 50%; en nuestro país se considera un padecimiento frecuente, con una tasa de incidencia que va de 2 a 27 casos por cada 1000 hospitalizaciones, refiriéndose una mortalidad de 25% en promedio. (8,9)

En estudios internacionales realizados en pacientes en estado crítico que se encontraban bajo ventilación mecánica se determinó que el 11% de estos presento neumonía asociada a ventilación mecánica, de ellos el 48% fueron mujeres y el 51% hombres, con un promedio de días de ventilación mecánica de entre 7.8 ± 1.23 días; los principales diagnósticos por los cuales requirieron manejo invasivo de vía aérea y de ingreso a unidad de cuidados intensivos fueron sepsis abdominal, politraumatismo, síndrome de Guillain Barre, Neuroinfeccion, se determinó que los gérmenes aislados son muy variables, en el 25% de los casos la infección es polimicrobiana, el principal microorganismo aislado fue pseudomonas aeruginosa en el 36% de los casos, S. Aureus el 12%.(5,7)

Hoy en día, el uso de antibióticos en seres humanos ha ido cambiando lentamente debido a los niveles alarmantes que alcanzo la automedicación y la compra sin receta médica, por lo que México creó una ley para evitar la venta de antibióticos sin la misma. Esta normatividad no aplica para todos los países, algunos mantienen la venta de estos medicamentos sin ningún tipo de control, por lo tanto mientras esto

continúe, la emergencia de resistencia a los antimicrobianos no podrá ser controlada eficazmente. (8,10)

V. Marco teórico

A. Definiciones

- Neumonía: es una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y al parénquima.
- Neumonía adquirida en la comunidad: es una infección aguda del parénquima pulmonar que afecta a un paciente inmunocompetente expuesto a un microorganismo fuera del hospital, además se considera que el paciente no haya estado hospitalizado los 7 a 14 días previos al comienzo de los síntomas o que comiencen en las primeras 48 horas desde su hospitalización. (7,10)
- Neumonía nosocomial: aquella que se presenta en las 48-72 horas tras el ingreso hospitalario, siempre que se haya excluido un proceso infeccioso pulmonar presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso, o aquella neumonía que se presenta en los 7 días tras el alta hospitalaria. (7)
- Infección nosocomial: las infecciones nosocomiales son infecciones contraídas durante una estadía en el hospital que no se habían manifestado ni estaban en periodo de incubación en el momento del internamiento del paciente. Las infecciones que ocurren más de 48 horas posteriores del internado suelen considerarse como nosocomiales.
- Cultivo de aspirado bronquial: Procedimiento mediante el que se toman células del interior de las vías respiratorias que conducen a los pulmones. (11)

- Antibiograma: es la prueba microbiológica que se realiza para determinar la susceptibilidad (sensibilidad o resistencia) de una bacteria a un grupo de antibióticos. (12)
- Infección bacteriana: padecimiento sistémico o local determinado por la detección de microorganismos bacterianos en secreciones o superficies del orden afectado y cuya presencia no se considera normal. (3,7)
- Farmacorresistencia: es la producción y entrecruzamiento genético bacteriano, secundario a contacto previo farmacológico, cuya expresión determina la ineficiencia de alguna familia farmacológica para la erradicación de un microorganismo específico que se consideraba previamente como útil en su eliminación. (10,13)
- Farmacosensibilidad: es la respuesta favorable en la erradicación de un grupo microbiano mediante alguna familia farmacológica específica. (10,13)

La multiplicación de un patógeno en un paciente hospitalizado, desarrolle o no sintomatología se puede considerar como una infección nosocomial; la neumonía nosocomial se puede definir como un proceso infeccioso que ocurre, en el caso de infecciones bacterianas, después de 48 horas o más de la admisión hospitalaria, aunque este tiempo puede acortarse si se realizan en el paciente procedimientos invasivos. Se puede incluir en este concepto a los pacientes que desarrollan un proceso infeccioso ya sea que se mantengan con respiración espontánea, hasta los pacientes que requieren apoyo mecánico ventilatorio invasivo, denominándose a esta última como neumonía asociada a ventilación mecánica. (2,7,10)

Epidemiología.

En México, de los pacientes con infecciones intrahospitalarias, aproximadamente el 60% de las muertes se asocia con neumonía nosocomial, las tasas de mortalidad oscilan entre 7% a 76% dependiendo de la definición, el tipo de hospital o unidad de cuidados intensivos, la población estudiada, y el tipo de tasa calculada. (1,8,13)

Según estadísticas internacionales las neumonías nosocomiales representan una de las principales causas de infección nosocomial, representando la segunda causa de infecciones adquiridas en el hospital, se refiere que a esta causa corresponde un 10% a 20% de las infecciones nosocomiales; en el hospital Infantil de México represento en el año 2004 la primera causa de infección nosocomial, de estas el 26% de todas las infecciones nosocomiales fueron neumonías, de las cuales el 40% se relacionaron con ventilación mecánica invasiva. Además afecta aproximadamente al 20% de los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos pediátricos en algún momento de su estancia, con una tasa de mortalidad del 10%.(5,6,14)

Factores de riesgo.

Se han descrito tres mecanismos por los cuales se puede adquirir neumonía nosocomial los cuales son por aspiración, inhalación de aerosoles y por diseminación hematológica a partir de otro foco de sepsis. Además se determinó que la colonización de la orofaringe por bacilos gramnegativos nosocomiales y cocos gram positivos multirresistentes se incrementa en forma directamente proporcional al tiempo de hospitalización y alcanza una prevalencia del 60% al 75% en enfermos críticos. (6,15)

El uso indiscriminado de antimicrobianos ha generado un fenómeno creciente de resistencia bacteriana ya que ocasiona una presión evolutiva en los microorganismos. La definición clínica de resistencia a antibióticos se refiere a la habilidad que tienen los microorganismos de adaptarse y sobrevivir a concentraciones de antibióticos que inhiben a células sensibles de la misma cepa; por otra parte, los microorganismos que poseen genes que codifican enzimas que inactivan a los antimicrobianos son resistentes, pero para llegar a esto necesitan una exposición previa a los mismos. (5,14,16)

La resistencia bacteriana es un fenómeno creciente con implicaciones sociales y económicas dadas por el incremento en la movilidad y mortalidad, aumento de los costos en los tratamientos y en las estancias hospitalarias; hoy en día la situación se vuelve más compleja debido a que surge resistencia a los nuevos antimicrobianos. En pacientes hospitalizados que cursan con enfermedades graves, crónicas y en especial los pacientes que se encuentran en una unidad de cuidados intensivos, la resistencia bacteriana genera un riesgo mayor que compromete aún más su situación clínica. (7,17)

Cada vez se hace más evidente la relación entre la resistencia antimicrobiana y el uso indiscriminado de antibióticos, así como se han detectado bacterias que cuentan con mayor facilidad que otras para desarrollar resistencia; hoy en día se sabe que puede existir intercambio genético entre microbiota normal y microorganismos patógenos. (9,18)

Factores que han contribuido a la presencia de microorganismos resistentes:

1. La libertad de prescribir formal o libremente medicamentos para uso terapéutico.
2. Uso de dosis o duración inadecuada de la terapia antimicrobiana.
3. El desconocimiento de perfiles de sensibilidad de los diferentes microorganismos.
4. Fácil acceso a medicamentos y su uso irracional.

Factores de riesgo reconocidos para adquirir infección nosocomial, relacionados al huésped:

1. Colonización de la vía respiratoria alta y del tracto digestivo por microorganismos patógenos
2. Desnutrición
3. Obesidad
4. Prematuridad y bajo peso al nacer
5. Enfermedad pulmonar subyacente
6. Inmunosupresión
7. Estancia hospitalaria prolongada
8. Género masculino
9. Sepsis y falla orgánica
10. Malformación pulmonar, diafragmática y/o de corazón

Factores de riesgo para el desarrollo de neumonía nosocomial:

1. Presencia de sonda nasogástrica
2. Presencia de líquido de condensación en el circuito del ventilador

3. Intubación nasotraqueal
4. Sinusitis concomitante
5. Traslado del paciente fuera de la unidad de cuidados intensivos para procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Factores de riesgo farmacológicos relacionados a neumonía nosocomial:

1. Uso de antimicrobianos profilácticos
2. Uso de medicamentos que incrementan el pH gástrico como bloqueadores H2 y bloqueadores de bomba de protones, que favorecen la colonización del estomago
3. Uso de agentes que disminuyen o paralizan el trabajo de músculos respiratorios

Una buena vigilancia epidemiológica, el uso de métodos diagnósticos rápidos y su manejo adecuado son algunas de las herramientas más valiosas para prevenir la diseminación de la resistencia de microorganismos.

Diagnostico.

Para llegar al diagnóstico de neumonía nosocomial se utilizan hallazgos físicos, resultados de laboratorio, estudios radiológicos y biomarcadores.

El protocolo diagnostico debe incluir: infiltrados nuevos o progresivos, consolidaciones, cavitaciones o derrame pleural en la radiografía de tórax y al menos uno de los siguientes: cambios en las características del esputo, fiebre, incremento o

disminución de la cuenta leucocitaria, microorganismos cultivados en sangre, o identificación de un microorganismo en lavado bronco alveolar o biopsia. (12,16,19)

La determinación de la etiología se realiza mediante técnicas invasivas y no invasivas, recomendándose en primera instancia las técnicas no invasivas como el cultivo de expectoración, aspirado bronquial y hemocultivos debido a su amplia disponibilidad, su menor coste y su menor tasa de complicaciones relacionadas a su obtención. (1,3)

Dentro de los métodos diagnósticos encontramos al antibiograma, el cual es un perfil general de susceptibilidad antimicrobiana que resulta de la exposición de microorganismos específicos a antimicrobianos diversos. (1,5,7)

Tratamiento.

La selección del tratamiento empírico debe de efectuarse de acuerdo al riesgo que tienen los pacientes para desarrollar neumonía nosocomial por microorganismos multirresistentes, que incluye el antecedente de uso de antimicrobianos los últimos 90 días al evento, estancia hospitalaria por más de 72 horas, alta resistencia antimicrobiana en el hospital y patologías propias del paciente. (1,12)

Para realizar una selección apropiada del esquema antimicrobiano, se deben seguir los siguientes principios:

1. Conocimiento de los microorganismos y patrones de resistencia causantes de neumonía en la unidad hospitalaria.
2. Programa para la selección de un esquema razonado de antimicrobianos.

3. Programa razonado para la desescalación o suspensión de antimicrobianos.

En pacientes que se consideren de bajo riesgo para desarrollar infección por microorganismos multidrogosresistentes, iniciar tratamiento empírico con una cefalosporina de tercera generación en adultos y niños.

En pacientes que se sospeche infección por bacilos Gram negativos multidrogosresistentes, en particular *Pseudomonas* spp., debe utilizarse terapia combinada; esto se justifica ya que hay una alta frecuencia de desarrollo de resistencia bacteriana, otra razón sería para evitar la terapia inadecuada y una mejor selección del esquema empírico; por otro lado, cuando existan factores de riesgo para el desarrollo de neumonía asociada a ventilación mecánica por microorganismos multidrogosresistentes, se debe considerar además de los microorganismos antes mencionados, la posibilidad de *Pseudomonas Aeruginosa*, *Klebsiella* sp., *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Acinetobacter* sp., *Stenotrophomonas maltophilia*, o *Burkholderia cepacia*. (10,12)

Ante la sospecha de microorganismos multirresistentes, se requiere iniciar el esquema antibiótico de acuerdo a la flora y a los patrones de resistencia locales, agregando una cefalosporina anti-*Pseudomonas* como Ceftazidima o cefepime, o un carbapenemico o un B-lactamico con inhibidor de β -lactamasas como Piperacilina/Tazobactam, más una fluoroquinolona antipseudomonas como ciprofloxacina o levofloxacina o, un aminoglucosido como amikacina. (20,21)

VI. Planteamiento del problema

Las infecciones hospitalarias y más las que afectan a pacientes críticos, provocan una gran morbimortalidad y elevados costos para su tratamiento, por lo que es necesario utilizar métodos diagnósticos que nos permitan aislar al microorganismo causante de la enfermedad y así poder dirigir el tratamiento antibiótico con el fin de mejorar la supervivencia del paciente y disminuyendo así el uso inadecuado de antibióticos.

Dependiendo de la situación de cada paciente y de la sospecha del probable diagnóstico, dependerá el método de cultivo que se realizara para así poder proporcionar un tratamiento dirigido y efectivo; actualmente en nuestro hospital se cuenta con diferentes tipos de cultivos como: hemocultivo, urocultivo, cultivo de aspirado bronquial, entre otros; en la mayoría de los pacientes hospitalizados, se realiza por lo menos uno de estos cultivos, por lo que es necesario investigar si el reporte del resultado modifíco de algún modo el manejo en el paciente y si mejoro la supervivencia del mismo.

Las guías internacionales dedicadas al manejo de neumonía nosocomial recomiendan basar el tratamiento empírico en el antibiograma local según cada unidad hospitalaria con la finalidad de administrar a los pacientes un tratamiento empírico eficaz. Se recomienda que el tratamiento empírico se inicie dentro de las

primeras 24 horas posteriores al diagnóstico, y regularmente los resultados de cultivos son reportados 48 o hasta 120 horas después de haber iniciado su procesamiento; Por lo tanto es importante describir la susceptibilidad y resistencia con la que cuentan los diferentes microorganismos aislados en cultivos de aspirado bronquial de nuestro hospital, de esta forma se puede iniciar un tratamiento empírico más objetivo.

En nuestra institución de momento no se tiene información sobre la correlación del tratamiento empírico de neumonía nosocomial considerando los resultados del antibiograma obtenido de cultivos de aspirado bronquial.

VII. Justificación

En México existen pocos estudios para determinar la etiología de infecciones nosocomiales, en especial las adquiridas en pacientes bajo ventilación mecánica, y debido a que nuestro hospital es uno de los principales centros de atención en el noroeste del país y cuenta con una cantidad considerable de pacientes que se encuentran bajo ventilación mecánica es necesario determinar que agentes etiológicos predominan, así como la susceptibilidad y resistencia de estos a los antibióticos empleados que de inicio se administran de manera empírica.

El propósito de esta investigación es determinar la tasa de cultivos positivos de aspirado bronquial en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, así como describir los microorganismos encontrados con mayor frecuencia, sus resistencias, susceptibilidades y así una vez que se diagnostique neumonía nosocomial en un

paciente, poder iniciar un tratamiento más dirigido con una mayor seguridad de que este esquema tendrá más probabilidad de ser exitoso.

VIII. Pregunta de investigación

¿Cuáles son las susceptibilidades y resistencias de los principales agentes patógenos aislados en cultivos de aspirado bronquial obtenidos de pacientes en el Hospital Infantil del estado de Sonora el año 2018?

IX. Hipótesis de trabajo

Los microorganismos gram negativos son los agentes que presentan mayor resistencia a antibióticos de amplio espectro en cultivos de aspirado bronquial en pacientes hospitalizados de nuestra unidad.

X. Objetivo general

Determinar cuáles son las resistencias y sensibilidades de los microorganismos aislados más frecuentemente en cultivos de aspirado bronquial en pacientes con neumonía de etiología intrahospitalaria del Hospital Infantil del Estado de Sonora.

XI. Objetivos específicos

Identificar al agente etiológico de neumonía nosocomial que se encuentra más frecuente en cultivos de aspirado bronquial.

Conocer la sensibilidad y la resistencia de los microorganismos aislados en cultivos de aspirado bronquial.

XII. Material y métodos

A. Generalidades

Se trata de un estudio retrospectivo, transversal descriptivo que se realizara en el Hospital Infantil del Estado de Sonora de Enero a Junio del año 2021, determinando los principales microorganismos encontrados en cultivos de aspirado bronquial de pacientes hospitalizados el año 2018.

B. Universo de estudio

Se solicitara al laboratorio del Hospital Infantil del Estado de Sonora los resultados de los cultivos de aspirado bronquial realizados desde 01 de Enero al 31 de Diciembre del año 2018. Se utilizara hoja de cálculo de Excel para la organización de los datos, obtención de gráficas, porcentajes. Además se utilizara paquete estadístico SPSS.

C. Sitio de estudio

Hospital Infantil del Estado de Sonora

D. Población de estudio

Resultados de cultivo de aspirado bronquial realizados a pacientes con neumonía hospitalizados en el Hospital Infantil del Estado de Sonora desde 01 de Enero al 31 de Diciembre del año 2018.

E. Criterios de selección

Criterios De Inclusión

- Cultivos de aspirado bronquial positivos de pacientes hospitalizados en el Hospital Infantil del Estado de Sonora desde 01 de Enero al 31 de Diciembre del año 2018
- Que tengan diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica
- Que se haya aislado como máximo dos microorganismos por cada cultivo, tomando en cuenta los patógenos más frecuentes encontrados en cultivos que se sospechan contaminados.

Criterios De Exclusión

- Pacientes que cuenten con cultivos repetidos de menos de una semana

XIII. Operacionabilidad de las variables de estudio

Variable/ categoría	Tipo	Definición operacional	Escala de medición	Clasificación
Microorganismo aislado	Cualitativo	Microorganismo aislado en los cultivos de aspirado bronquial	Cualitativa nominal	Nombre del microorganismo
Susceptibilidad	Cualitativo	Sensibilidad al antibiótico	Cualitativa nominal	Si/No
Resistencia	Cualitativa	Resistencia al antibiótico	Cualitativa nominal	Si/No

Aislamiento de cultivos.

- Conceptual: determinación de gérmenes en cultivos de aspirado bronquial.
- Operacional: mediante la revisión de base de datos de departamento de bacteriología se determinara los gérmenes aislados en cultivos de aspirado bronquial.

XIV. Plan de análisis estadístico (descriptiva o inferencial)

- Se utilizó el paquete estadístico SPSS
- Estadística descriptiva para las variables cuantitativas se calculara media y frecuencia.
- Para datos cualitativos, porcentajes

XV. Consideraciones éticas y de seguridad

Por la naturaleza retrospectiva del estudio, así como la ausencia de intervenciones sobre pacientes, se considera que el estudio se cataloga como de no riesgo, igualmente se garantizó la confidencialidad de los datos clínicos de los pacientes.

Cobertura de aspectos éticos: Los procedimientos que se realizaran en este estudio incluyen revisión de libreta de bacteriología para la obtención de datos, por lo que no se considera que haya riesgos para la investigación.

Medidas de bioseguridad para los sujetos de estudio: las consideradas en las normas establecidas sobre el trabajo en laboratorio de microbiología.

XVI. Resultados (extensión de acuerdo al estudio)

En el año 2018 se obtuvieron 197 cultivos de aspirado bronquial positivos, de los cuales en 82 se aisló *Pseudomonas aeruginosa*, en 6 se aisló *Candida albicans*, en 12 *Staphylococcus aureus*, en 18 *Klebsiella pneumoniae*, en 5 *Acinetobacter baumannii* y en 65 restantes se aislaron otros microorganismos, entre ellos *Escherichia coli*, *Candida tropicalis*, *Pseudomonas maltophilia*; en 9 cultivos se reportaron más de 2 microorganismos por lo que se consideraron contaminados y fueron excluidos del estudio.

El tamaño final de la muestra fue de 188 pacientes resultados de cultivo de aspirado bronquial válidos.

Se determinó que del total de la muestra, *Pseudomonas aeruginosa* fue el germen mayormente aislado en los cultivos de aspirado bronquial, representando el 43% del total de los casos, *Klebsiella pneumoniae* se aisló el 9.5% de los casos, *Staphylococcus aureus* en el 6.3%, *Candida albicans* en el 3%, *Acinetobacter baumannii* en el 2.65%, el resto de la muestra fue representada por otros microorganismos poco frecuentes como los ya mencionados, representando el 34.5% del total de los resultados, además, el 4% del total de los aspirados se consideraron como contaminados.

	Frecuencia	Porcentaje
Válido <i>Pseudomonas</i>	82	41.6
<i>Acinetobacter</i>	5	2.5
<i>Candida A</i>	6	3.0
<i>SAureus</i>	12	6.1
<i>KlebsiellaP</i>	18	9.1
otros	65	33.0
contaminado	9	4.6
Total	197	100.0

Tabla I. Microorganismos aislados en cultivos de aspirado bronquial

Pseudomonas aeruginosa, el microorganismo más frecuentemente aislado en los en nuestro estudio, presenta una alta expresión de betalactamasas de espectro extendido, siendo BLEE positivas en el 93.9% de los cultivos; son sensibles a Aminoglucosidos en el 63.4% de los cultivos; presentan sensibilidad alta a Quinolonas en el 91.5% de los cultivos; son altamente resistentes a Sulfonamidas y tetraciclinas en el 95.1% y 97.6% de los cultivos, respectivamente; presentan sensibilidad a carbapenemicos en el 61% de los cultivos.

Tabla 2. Porcentaje de sensibilidad y resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* a los

	Quinolonas	Aminoglucosidos	Sulfonamidas	Tetraciclinas	Carbapenemicos
Sensibilidad	91.5	63.4	4.9	2.4	61
Resistencia	8.5	36.6	95.1	97.6	39

diferentes grupos de antibióticos.

Klebsiella pneumoniae se aisló el 9.5% de los casos, tiene una alta sensibilidad a aminoglucosidos en el 72.2% de los cultivos; presenta una resistencia completa a aminopenicilinas en el 100% de los cultivos; caso contrario con Carbapenemicos que presenta una sensibilidad en el 100% de los cultivos; en cuanto a las Quinolonas, cuenta con una sensibilidad a ellas en el 72.2% de los casos; por último, es altamente sensible a Sulfonamidas y Tetraciclinas en el 83.3% y 88.9% de los cultivos, respectivamente.

Tabla 3. Porcentaje de sensibilidad y resistencia de *Klebsiella pneumoniae* a los diferentes grupos de antibióticos

	Quinolonas	Aminoglucosidos	Sulfonamidas	Tetraciclinas	Carbapenemicos	Aminopenicilinas
Sensibilidad	72.2	72.2	83.3	88.9	100	100
Resistencia	27.8	27.8	16.7	11.1		

Staphylococcus aureus se aisló en el 6.3% de los cultivos, de ellos, el 50% se reportó que la cepa era Metilcilino resistente; al igual que para aminoglucosidos presentaba sensibilidad en el 50% de los casos; sensible a Oxacilina en el 58.3% de los casos; sensible a Quinolonas en el 75% de los casos; sensible a Sulfonamidas en el 75% de los casos; sensible a tetraciclinas en el 100% de los cultivos.

Tabla 4. Porcentaje de sensibilidad y resistencia de Staphylococcus aureus a los

	Quinolonas	Aminoglucosidos	Sulfonamidas	Tetraciclinas	Metilcilino	Oxacilino
Sensibilidad	75	50	75	100	50	58.3
Resistencia	25	50	25		50	41.7

diferentes grupos de antibióticos

Candida albicans se aisló en el 3% de los cultivos, de ellos el 100% se reportó con sensibilidad completa a Caspofungina, Fluconazol y Voriconazol; el 83.3% de los cultivos se reportó con sensibilidad a Anfotericina B.

Tabla 5. Porcentaje de sensibilidad y resistencia de Candida albicans a los diferentes grupos de antibióticos

	Anfotericina B	Caspofungina	Fluconazol	Voriconazol
Sensibilidad	83.3	100	100	100
Resistencia	16.7			

XVII. Discusión y Conclusiones

En nuestro hospital, realizar cultivos de aspirado bronquial es un procedimiento de rutina en pacientes bajo ventilación mecánica principalmente, sin embargo no se realiza de forma adecuada ya que no se apega a los estándares establecidos, de toma y procesamiento de muestras, como su realización por parte de personal médico, en la mayoría de los casos no se deshecha la primera muestra tomada de la cánula y se cambia de sonda de aspiración para no contaminar la segunda muestra que es la que debe llevarse para ser analizada al laboratorio de bacteriología.

Siendo *Pseudomonas aeruginosa* el principal microorganismo aislado en los cultivos de aspirado bronquial, para su tratamiento, se inicia manejo de amplio espectro según como se describe en la literatura y las guías de práctica clínica, lo cual coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio, por lo tanto la incidencia, sensibilidad y resistencias de este microorganismo en nuestro hospital es similar a la mayoría de las instituciones donde se han realizado estudios clínicos de cultivos.

A pesar de que para la toma de aspirado bronquial no se realiza siguiendo completamente las medidas establecidas, del total de la muestra analizada, solamente un pequeño porcentaje se determinó como muestra contaminada ya que se reportaron con desarrollo de 3 o más microorganismos.

Las características más relevantes encontradas al finalizar este estudio fueron: se determinó que los microorganismos aislados en cultivos de aspirado bronquial es similar al reportado en la literatura, aunque las susceptibilidades y resistencias varían de acuerdo a la institución; la etiología fúngica representa solo una pequeña parte de los aislamientos de cultivos por lo que iniciar manejo empírico antifúngico se dejaría en último término, por otro lado, hay una alta sensibilidad de los mismos a fármacos de primera línea; la incidencia de *Staphylococcus aureus* metilciclino resistente fue en el 50% de los aislamientos lo que varía con la literatura estudiada donde se refiere un porcentaje aun mayor e incluso se llega a describir una resistencia alta a Vancomicina.

Conclusiones.

Los cultivos de aspirado bronquial son una herramienta útil para el diagnóstico etiológico en pacientes con neumonía, pero habrá que hacer un mayor énfasis en nuestra institución para seguir al pie de la letra la técnica de recolección, transporte y procesamiento con el fin de hacer más fiables los resultados.

Los aspirados bronquiales son tomados por personal de enfermería, por lo tanto este grupo de trabajadores de la salud deben ser beneficiados con un curso de capacitación para su correcta toma de acuerdo a evidencias científicas ya disponibles.

Se debe de hacer énfasis en el uso de cultivos cuantitativos que según la literatura tienen una sensibilidad del 91.3% y especificidad del 72%, que podrían apoyar de forma más adecuada a la selección de un tratamiento antibiótico más dirigido y así se evitaría el uso indiscriminado de antibióticos de amplio espectro y la subsecuente generación de resistencias.

Valdría la pena realizar un estudio que incluyera la situación clínica en la que se encontraban los pacientes de quienes se obtuvieron los cultivos de aspirado bronquial para de esta forma determinar si existe alguna relación entre la resistencia o susceptibilidad dependiendo del diagnóstico con el que contaba el paciente, la duración de su estancia intrahospitalaria, los fármacos que se utilizaron para su manejo y si presentaban alguna otra comorbilidad previa a su ingreso ya que nos indicaría una probable inmunosupresión.

Los gérmenes que más comúnmente se aislaron en pacientes con neumonía fueron *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, lo cual es similar a lo encontrado en la literatura y los estudios revisados.

XVIII. Cronograma de actividades

Periodos Fases	Noviembre Diciembre 2020	Enero Febrero 2021	Marzo Abril 2021	Mayo Junio 2021
Revisión de literatura	X	X		
Elaboración y corrección del proyecto de estudio	X	X		
Recolección de resultados			X	
Análisis de resultados			X	X
Presentación de resultados				X

XIX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García EG, Palma AL, García BC, Ruelas VC, Méndez TS. Microbiología de lavado broncoalveolar en lactantes con neumonía bacteriana adquirida en la comunidad de mala evolución. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2015 Octubre; 72(5): 307-312.
2. Díaz E, Martínez I, Vallés J. Neumonía nosocomial. Enfermedades Infecciosas, Microbiología Clínica. 2013;31(10):692–8.
3. Pacheco A, Lezana JOSE, Lactante con neumonía. Boletín médico del hospital infantil de mexico. 2014; 68 (1): 58-68
4. Guna MR, Larrosa EN, Marín AM, Rodríguez JC. Diagnóstico microbiológico de la bacteriemia y la fungemia: hemocultivos y métodos moleculares. Enfermedades Infecc Microbiol Clínica. mayo de 2019;37(5):335–40.
5. Molinar RF, Vázquez H, Baltazar T. Incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica en pacientes críticos. Med Crit. 2001;15(1):18-21.
6. Delahanty K, Nava M. Guías para el tratamiento de neumonia nosocomial. Dep Infectología. Hospital Infantil de Mexico Federico Gomez. septiembre de 2011;38.
7. Calderon S, Bobadilla M. Estudio de la susceptibilidad de aislados clínicos en hemocultivos y cultivos de vía aérea en un hospital de tercer nivel en México. Departamento de Infectología. Instituto nacional de ciencias médicas y nutrición Salvador Zubiran. 2018.
8. Pardinás L, Alarcon A, Rodriguez F. Probabilidad de éxito de obtener un hemocultivo positivo. Hospital La Salle, ciudad de Mexico. 2017 Enero; 33(1): 28-40.

9. Morones I, Salgado M, Gonzaga L, Matamoros M. Enterobacterias con betalactamasas de espectro extendido en resultados de cultivos. Hospital central norte de petroleos mexicanos, ciudad de Mexico. 2016 Julio; 32(4): 381-387.
10. Salgado M, Morones I, Teran J, Arteaga S. Resistencia a quinolonas en enterobacterias con betalactamasa de espectro extendido. Hospital central norte de petroleos mexicanos, ciudad de Mexico. 2016 Mayo; 32(3): 277-283.
11. Sibila O, Suares G. Colonizacion bronquial por pseudomonas aeruginosa en pacientes con bronquiectasias. Universidad autonoma de Barcelona, Departamento de medicina. Barcelona 2017;182.
12. Gonzalez I, Fragoso M, Corona L. Resultados de la realizacion de hemocultivo al ingreso hospitalario en pacientes con neumonia adquirida en la comunidad. Hospital general universitario Dr. Gustavo Aldereguia Lima, Cienfuegos, Cuba. Febrero 2014, volumen 12, numero 1: 135-139.
13. Cenetec GDEPC. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la neumonía asociada a ventilación mecánica. Mexico. 2016.
14. Infante H, Romero A. Correlación entre el tratamiento empírico y los resultados de antibiograma de los casos de neumonía hospitalaria durante el periodo 2017-2019 en los servicios de medicina interna y unidad de cuidados intensivos del Hospital de especialidades de la ciudad de México Dr. Belisario Domínguez. Universidad Nacional Autónoma de México; 2019; 68 (1): 58-68
15. Iris G, Fragoso M. Resultados de la realización del hemocultivo al ingreso hospitalario en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad. 1. Hospital General Universitario; Dr. Gustavo Aldereguia Lima, Cienfuegos, Cuba. Enero de 2015; volumen 12 (1): 135–9.
16. Ruiz J, Mercedes A, Jaquetti J. Rentabilidad diagnostica de los medios de cultivo para anaerobios en bacteriemias en una unidad de cuidados intensivos. Hospital universitario de Fuenlabrada, departamento de Medicina interna. Madrid, España 2018;132(19):729–734
17. Kalpana GD, Addressing Antibiotic Resistance. Am J Med. 2016; 113(1A):29S-43S.
18. Schnabel R, Linssen C. Candida pneumonia in intensive care unit?. Open Forum infect Dis. 2014;1(1)
19. Montero M, Sala M. Risk factors for multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa acquisition. Impact of antibiotic use in a double case-control study. Eur J Clin Microbiology Infectious Disease. 2010; 29:335-9.

20. Frantzeskaki F, Orfanos S. treating nosocomial pneumonia: what is neu. ERJ Open Res. 2018;4(2)
21. Arthur L, Kizor R, Selim A. Antibiotics for ventilator-associated pneumonia. Cochrane Dada base Syst Rev. 2016;10:CD004267.
22. Huges G, Oliver L, Benoit G. Predisposing factors for Nosocomial Pneumonia in patients receiving Mechanical Ventilation. Am J Respir crit Care Med; 2016; 171: 388-416.
23. Taylor SL, Rogers GB, Quantitative cultures of endotracheal aspirates for the diagnosis of ventilador-associated pneumonia. Am Rev Respir Dis 2015; 148:1552-1557.

XX. Cuadro UNAM

Datos del alumno	
Autor:	Dr. Jose Manuel Murrieta Cortez
Teléfono:	6621206468
Universidad:	Universidad Autónoma de México
Facultad:	Medicina
Número de cuenta	519228861
Datos del Director y/o asesores de Tesis	Dr. Roberto Dorame Castillo
Datos de la tesis:	
Título	Microorganismos aislados más frecuentes en cultivos de Aspirado bronquial en el Hospital Infantil del estado de Sonora el año 2018
Palabras clave	Aspirado bronquial, Sensibilidad bacteriana, resistencia bacteriana, cultivo de aspirado bronquial
Número de páginas	34