

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**EFICACIA DE CEPILLADO OROTRAQUEAL VS ASPIRADO
BRONQUIAL EN NEUMONÍA CON MALA EVOLUCIÓN**

INÉS DEL ROSARIO LEMUS LEMUS

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Septiembre 2020



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.194.2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Inés del Rosario Lemus Lemus

Registro Académico No.: 200717753

No. de CUI : 1627063910101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **EFICACIA DEL CEPILLADO OROTRAQUEAL VS ASPIRADO BRONQUIAL EN NEUMONÍA CON MALA EVOLUCIÓN.**

Que fue asesorado por: Dr. Moises Israel López Pérez, MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **septiembre 2020.**

Guatemala, 16 de septiembre de 2020.

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/rdjgs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Guatemala, 03 de julio del 2020

Dr. Francisco José Montiel Viesca MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt

Estimado Doctor Montiel:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Inés del Rosario Lemus Lemus** carne **200717753** de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **Eficacia del cepillado orotraqueal vs. Aspirado bronquial en neumonía con mala evolución.**

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **Inés del Rosario Lemus Lemus**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dr. Moisés I. López Pérez
Neumología y Alergología Pediátrica
Colegiado No. 8118

Dr. Moisés Israel López Pérez MSc.
Asesor

Guatemala, 15 enero del 2020

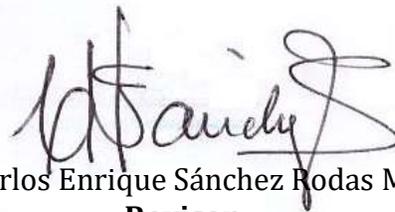
Doctor
Oscar Leonel Morales Estrada MSc.
Coordinador Especifico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt

Estimado Doctor Morales:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **Inés del Rosario Lemus Lemus carne 200717753** de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **Eficacia del cepillado orotraqueal vs. Aspirado bronquial en neumonía con mala evolución.**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **Inés del Rosario Lemus Lemus**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.
Revisor



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN UIT.EEP.047-2020

05 de marzo 2020

Doctor
Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital Roosevelt

Doctor Sánchez Rodas:

Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final del médico residente:

Inés del Rosario Lemus Lemus

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, registro académico 200717753. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

"Eficacia de cepillado orotraqueal Vs aspirado bronquial en neumonía con mala evolución"

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.
Unidad de Investigación de IUIS
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

LARC/karin

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala
Tels. 2251-5400 / 2251-5409
Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por darme sabiduría, paciencia, salud y fortaleza en cada día de mi formación, por permitirme aprender, perseverar y disfrutar en los buenos y malos momentos, y así lograr una meta más en mi vida.

A MIS PADRES, por ser pilares en mi vida y ayudar a construir mis sueños. Por seguirme demostrando que la mejor herencia que puedo tener de ellos, es mi educación. Por ser parte de mi residencia tolerando mis horarios, humor y ausencias en casa. Por hacer que el mejor momento del día, es llegar a casa y siempre estar pendiente de mí.

A MIS HERMANOS, por su apoyo incondicional, y siempre motivarme a seguir adelante.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS, en especial amigos de residencia, por compartir cada día experiencias nuevas, brindarme su amistad, aprender en conjunto, y sobre todo por hacer el camino más fácil, llegando a ser una segunda familia.

AL HOSPITAL ROOSEVELT, por ser parte fundamental de mi formación como especialista y brindarme los conocimientos para ser una buena profesional con valores. Así como jefes, residentes, pacientes y demás personal.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS, por permitirme ser parte de esta casa de estudios, y ayudarme a cumplir mis metas académicas. Y ser profesional productiva la sociedad.

INDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	2
III. OBJETIVOS	20
IV. MATERIALES Y METODOS	21
V. RESULTADOS	26
VI. DISCUSION Y ANALISIS	30
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	34
VIII. ANEXOS	36

INDICE DE TABLAS

	PÁGINA
TABLA 1. Distribución de pacientes en estudio	26
TABLA 2. Prueba diagnóstica	27
TABLA 3. Evolución clínica	27
TABLA 4. Tratamiento antibiótico	28
TABLA 5. Condiciones de vía aérea	28
TABLA 6. Hallazgos microbiológicos	29

RESUMEN

Introducción: la neumonía es la principal causa infecciosa de mortalidad infantil en todo el mundo en niños menores de cinco años, El plan de Acción Mundial para Prevención y el control de la neumonía (GAPP), requiere establecer métodos diagnósticos apropiados.

Objetivo: Determinar la eficacia del cepillado orotraqueal vs aspirado bronquial en pacientes pediátricos. **Metodología:** estudio analítico clínico observacional, de pacientes entre 1 mes y 11 años con diagnóstico de neumonía, con mala evolución en Hospital Roosevelt de enero 2016 a julio 2018. Muestra no probabilística, de distribución no aleatoria. Con total de 54 pacientes, de los cuales 27 se les realizó cepillado orotraqueal y 27 aspirado bronquial, tomando muestras de cultivos microbiológicos. Las muestras de aspirado bronquial fueron tomadas por broncoscopio, y los cepillados orotraqueales tomados manualmente con cepillos esterilizados en pacientes con tubo orotraqueal. Se determinó sensibilidad, especificidad, y valores predictivos. **Resultados:** En 74% de la población se aisló uno o más microorganismos, la mayoría en cepillado orotraqueal. Las *Pseudomonas* son el microorganismo encontrado con mayor frecuencia. El 74% presentaron cambios radiológicos, siendo el consolidado el patrón predominante; El 42% de los pacientes presentan más de un hallazgo macroscópico de los cuales predomina las secreciones, inflamación y edema. **Conclusiones:** El cepillado orotraqueal es más eficaz que el aspirado bronquial presentando una sensibilidad del 88% versus 59%, y una especificidad mayor, 40% vs un 20%. El microorganismo que más aisló fue *Pseudomonas* en ambas pruebas. El VPP del cepillado orotraqueal es 60% y del aspirado bronquial 40% el VPN es 78% y 21% respectivamente.

Palabras Clave: Neumonía, Evolución clínica, Cepillado orotraqueal, Aspirado bronquial

I. INTRODUCCION

La Neumonía es la principal causa infecciosa de muerte infantil en el mundo, responsable del 15 % de todas las defunciones de menores de 5 años. Se calcula que la neumonía mató a unos 935 000 niños menores de 5 años en el 2013, a nivel mundial. (1)

Es un tipo de infección respiratoria aguda que afecta a los pulmones. Éstos están formados por pequeños sacos, llamados alvéolos, que en las personas sanas se llenan de aire al respirar. Los alvéolos de los enfermos de neumonía están llenos de pus y líquido, lo que hace dolorosa la respiración y limita la absorción de oxígeno. Es causada generalmente por tres causas comunes, bacterias, virus y hongos. También puede contagiarse con neumonía por la inhalación accidental de un líquido o una sustancia química. Las personas con mayor riesgo, son las mayores de 65 años o menores de 5 años. Por lo que es una de las enfermedades más comunes en pediatría, amplia de tratar y sobre todo de diagnosticar. (1,2)

Existen varias formas de diagnosticar, las cuales se puede mencionar el método del aspirado bronquial y el cepillado orotraqueal. Ambos métodos incluyen diversas técnicas y procedimientos, pero se desea comparar la eficacia de cada uno de ellos. Por eficacia (del latín *efficaía*) se entiende como la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción. por lo que es importante conocer la sensibilidad y especificidad, así como su valorar predictivo positivo y negativo de cada uno de ellos. Los estudios guiados por broncoscopia, aspirado bronquial, biopsia han demostrado ser útiles en el diagnóstico certero de neumonía. El Hospital Roosevelt cuenta con una unidad de neumología, con equipo necesario, donde se realizan aspirados bronquiales, que pueden favorecer al tratamiento de los pacientes con neumonía de mala evolución, dichos procedimientos realizados por neumólogo. El cepillado orotraqueal es otro método diagnostico poco utilizado en este mismo hospital, que no requiere un subespecialista para ser realizado, pero también requiere equipo que no siempre está disponible (cepillos), ambas pruebas pueden realizar un diagnóstico etiológico temprano y orientar el tratamiento antibiótico específico en las neumonías de mala evolución.

II. ANTECEDENTES

La neumonía es la principal causa de mortalidad infantil en todo el mundo. Se calcula que la neumonía mató a unos 935 000 niños menores de 5 años en el 2013, lo que supone el 15% de todas las defunciones de niños menores de 5 años en todo el mundo. La neumonía afecta a niños y a sus familias de todo el mundo, pero su prevalencia es mayor en el África subsahariana y Asia meridional. Pueden estar protegidos mediante intervenciones sencillas y tratados con medicación y cuidados de costo bajo y tecnología sencilla.(1)

La neumonía es un tipo de infección respiratoria aguda que afecta a los pulmones. Estos están formados por pequeños sacos, llamados alveolo, que en las personas sanas se llenan de aire al respirar. Los alveolos de los enfermos de neumonía están llenos de pus y líquido, lo que hace dolera la respiración y limita la absorción de oxígeno. (1)

Puede propagarse por diversas vías. Los virus y bacterias presentes comúnmente en la nariz o garganta de los niños, pueden infectar los pulmones al inhalarse. También pueden propagarse por vía aérea, con gotículas producidas en tosidos o estornudos. Además, la neumonía puede propagarse por medio de la sangre, sobre todo en el parto y en el período inmediatamente posterior. Se necesita investigar más sobre los diversos agentes patógenos que causan la neumonía y sobre sus modos de transmisión, ya que esta información es fundamental para el tratamiento y la prevención de la enfermedad.(2)

Los síntomas de la neumonía vírica y los de las bacterianas son similares, si bien la tos de la neumonía vírica puede ser más numerosa que los de la bacteriana. En menores de 5 años con tos y/o dificultar para respirar, acompañadas o no de la fiebre, la neumonía se diagnostica por la presencia de taquipnea (respiración rápida) o tiraje subcostal (depresión o retracción de la parte inferior de tórax durante la inspiración, cuando en las personas sanas el tórax se produce una expansión). Las sibilancias son más frecuentes en las infecciones virales.(2)

Factores de riesgo

La mayoría de los niños años pueden combatir la infección mediante sus defensas naturales, pero los niños inmunodeprimidos presentan un mayor riesgo de contraer neumonía. El sistema inmunitario del niño puede debilitarse por malnutrición o desnutrición, sobre todo en lactantes no alimentados exclusivamente con leche materna. La presencia previa de

enfermedades como sarampión o infecciones de VIH asintomáticas también aumentan el riesgo de que un niño contraiga neumonía.(3)

Los siguientes factores ambientales también aumentan la susceptibilidad de los niños a padecer neumonía:

- La contaminación del aire interior ocasionada por el uso de biomasa (como leña o excrementos) como combustible para cocinar o calentar el hogar;
- Vivir en hogares hacinados
- El consumo de tabaco por los padres.

Costos económicos

Se calcula que el costo de tratar con antibióticos a todos los niños enfermos de neumonía en 66 de los “países de la cuenta regresiva para 2015 con respecto a la supervivencia materna, neonatal e infantil” es de US\$ 109 millones al año. Esta cifra incluye los antibióticos en sí mismos y las pruebas necesarias para establecer el diagnóstico de neumonía.(1)

Respuestas de la OMS

El plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de la Neumonía (GAPP) de la OMS y el UNICEF tiene por objetivo acelerar el control de la neumonía combinando diversas intervenciones de protección, prevención y tratamiento de la enfermedad en los niños, con medidas como las siguientes: (1)

- Protección de los niños de la neumonía, promoviendo la lactancia natural exclusiva, el hábito de lavarse las manos, y reduciendo la contaminación del aire en interiores.
- Prevención de la neumonía mediante la vacunación.
- Tratamiento de la neumonía, sobre todo procurando que todos los niños enfermos tengan acceso a una atención sanitaria correcta (dispensada por un agente de salud comunitario o bien en un centro de salud cuando la afección revista gravedad) y reciban los antibióticos y el oxígeno que necesitan para sanar.

Definición:

“La neumonía se define como una inflamación de origen infeccioso del parénquima pulmonar que compromete las unidades alveolares, los bronquiolos terminales, respiratorios y el espacio intersticial circundante”(4,5)

NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

Es aquella en que las manifestaciones clínicas se inician en el ambiente extra hospitalario. También se incluyen las iniciadas hasta 72 horas después del ingreso al hospital, considerando como intrahospitalarias aquellas desarrolladas después de este plazo. La principal vía de llegada y diseminación del agente es la canalicular, broncogénica descendente, siendo la vía hematológica poco frecuente.(3,6)

Etiología

Diversos agentes infecciosos virus, bacterias y hongos causan neumonía, siendo los más comunes los siguientes:

- *Streptococcus pneumoniae*: la causa más común de neumonía bacteriana en niños.
- *Haemophilus influenzae* de tipo b: la segunda causa más común de neumonía bacteriana.
- *El Virus Sincitial respiratorio*: es la causa más frecuente de neumonía vírica.
- *Pneumocystis jiroc*: es una causa importante de neumonía en niños menores de seis meses con VIH/SIDA.

La etiología en niños inmunocompetentes varía con la edad; en el menor de 2 años predominan las neumonías virales por Virus Sincitial Respiratorio (VRS), Parainfluenza 3 (los tipos 1 y 2 se asocian a laringitis), Influenza A y B y Adenovirus. El VRS alcanza mayor incidencia entre los 2 y 8 meses, tiene una tasa de hospitalización de 10/1000 y una letalidad de 1/100 niños hospitalizados. Cuadros de neumonías graves en lactantes se han asociado a Adenovirus (serotipos 3, 7, 11, 21) que producen neumonías necrotizantes y bronquiolitis obliterante.(3,7)

En el preescolar se observan tanto etiologías virales como bacterianas, siendo dentro de estas últimas el *Streptococcus pneumoniae* el agente más frecuente. El *Haemophilus influenzae* ha disminuido su incidencia con la incorporación desde mayo de 1996 de la vacuna antiHib. En el escolar, como en el adulto, predominan las etiologías bacterianas,

destacando *Streptococcus pneumoniae* y el *Mycoplasma pneumoniae* como los más frecuentes. (3,7)

Clínica

Las manifestaciones clínicas de neumonías varían según la edad, extensión de la enfermedad y agente etiológico. El cuadro clínico del lactante se caracteriza por síntomas generales como fiebre, rechazo alimentario, decaimiento, irritabilidad y palidez. Los signos respiratorios incluyen aleteo nasal, taquipnea, quejido, retracción de músculos intercostales, tos y cianosis, en los casos graves. En la auscultación puede existir disminución del murmullo pulmonar, crepitaciones finas, broncofonía y respiración soplante.

La fiebre no siempre está presente y en casos graves la infección puede manifestarse como hipotermia. El compromiso del estado genera puede ser tan sutil como la percepción de la madre que el niño “no está bien”. Es frecuente la presentación como apnea, sin otra manifestación inicial.(3,8)

En el preescolar y escolar los síntomas son similares a los de los adultos, incluyendo fiebre alta, escalofríos, cefalea, decaimiento y vómitos. Los signos destacados son tos con expectoración, dolor torácico localizado o referido al abdomen, en neumonías basales. La auscultación se caracteriza por disminución del murmullo pulmonar, crepitaciones finas, broncofonía y respiración soplante. Además, existe matidez y aumento de vibraciones vocales. Pueden presentarse además como un síndrome febril sin foco clínico evidente, con ausencia de signos respiratoria iniciales y diagnosticándose sólo por una radiografía de tórax. (2,3)

Diagnóstico

El examen más importante es la radiografía de tórax, se describirán otros exámenes que se pueden solicitar en determinadas situaciones clínicas más específicas.

RADIOLOGÍA

El estudio radiográfico de tórax debe ser en dos proyecciones, anteroposterior y lateral, ya que existen neumonías en lobulares basales posteriores visibles solo en la proyección lateral. Existen tres patrones radiográficos de presentación, neumonías alveolares, con

compromiso intersticial y mixtas. Si bien esto permite una orientación etiológica inicial, los resultados son inespecíficos en cuanto a determinar el agente causal. (2,3)

En niños menores de 2 años con infiltrados intersticiales difusos bilaterales, el hallazgo de coriza y conjuntivitis, asociados a signos obstructivos orienta a etiología viral. La radiología con infiltrados intersticiales localizados, especialmente hacia las bases, junto a presentación insidiosa en niños de 5 a 15 años, es sugestivo de etiología atípica. Evidencias de consolidación en la radiología, asociadas a inicio brusco de fiebre alta, dolor torácico o abdominal, orienta hacia etiología bacteriana. (2,3)

El diagnóstico diferencial radiográfico debe considerar atelectasias, malformaciones pulmonares, neoplasias, trombo embolismo pulmonar, neumonías por radiación o drogas, insuficiencia cardíaca congestiva y, menos frecuentemente hem siderosis pulmonar. (2,3)

Es importante considerar que las manifestaciones clínicas pueden preceder los hallazgos radiológicos hasta en 12 horas y por lo tanto una radiografía muy precoz puede resultar falsamente negativa. La mejoría radiográfica de los infiltrados pulmonares depende del agente etiológico y ocurre en general después de 3 a 4 semanas en el 80% de los pacientes. Los pacientes con neumonía adquiridas en la comunidad generalmente no requieren exámenes de laboratorio, ya que los elementos clínicos, epidemiológicos y radiológicos son suficientes para determinar una conducta terapéutica. Se recomienda mayor estudio en casos con sospecha de etiología atípica, evolución severa, recurrente o antecedentes de inmunosupresión. (2,3)

Tratamiento

Si no se dispone de apoyo de laboratorio que certifique etiología viral o bacteriana, en la neumonía adquirida en la comunidad se recomienda iniciar tratamiento empírico con antibióticos.

Manejo Ambulatorio

Medidas generales: reposo, hidratación adecuada, alimentación fraccionada, antipiréticos.

Manejo del SBO, cuando este se encuentra asociado. Uso de salbutamol inhalador 2 puffs (200ug) cada 4 a 6 horas, y kinesioterapia respiratoria según presencia de hipersecreción bronquial. (2,3)

Tratamiento antibiótico:

Lactante y preescolar: Amoxicilina 75-100 mg/kg/día, cada 8h vía oral por 7 a 10 días.
Escolar: Amoxicilina 75-100 mg/kg/día c/8 h vía oral por 7 a 10 días o penicilina sódica 200.000 UI/kg/día c/12h intramuscular inicial, completando con amoxicilina oral por 7 a 10 días en dosis ya indicadas. Si existe sospecha de *Mycoplasma pneumoniae* o *Chlamydothyla pneumoniae*, iniciar claritromicina 15mg/kg/día c/12h vía oral por 14 días. Toda neumonía que se maneja en forma ambulatoria debe ser controlada en un plazo de 24 a 48 horas. (7,8)

Manejo Intrahospitalario

Medidas generales: alimentación fraccionada o por sonda nasogástrica según necesidad, aporte de oxígeno (si $SO_2 < 93\%$), manejo del SBO si se asocia, kinesioterapia respiratoria de acuerdo a evaluación de hipersecreción, antipiréticos, manejo del derrame pleural con punción y/o drenaje, etc. (7,8)

Indicaciones de hospitalización:

- Menor de 3 meses.
- Riesgo social
- Dificultad en la administración de medicamentos en las siguientes 24 a 48 horas.
- Mala respuesta a tratamiento inicial en 48 a 72 horas, evidenciado por persistencia de la fiebre, aumento de la sintomatología y sinología respiratoria, progresión radiográfica y sospecha de complicaciones.
- Neumonía grave o aspecto toxico desde el ingreso.
- Síndrome bronquial obstructivo (SBO) moderado o severo que no responde a tratamiento inicial.
- Factores de riesgo asociados (cardiópatas, enfermedad pulmonar crónica, inmunodeficiencia, prematurez, fibrosis quística). (2,3)

Tratamiento antibiótico:

-Lactantes y preescolares: ampicilina 100-200 mg/kg/día c/6h o penicilina sódica 200.000 UI/kg/día c/6h IV, completando tratamiento con amoxicilina oral por 7 a 10 días. En caso de mala respuesta a tratamiento inicial en 48 a 72 horas iniciar cefotaxima 100-150 mg/kg/día c/6-8 horas IV por 10 días + cloxacilina 200 mg/kg/día IV c/6horas, si existe sospecha de etiología estafilocócica.

-Escolares: penicilina sódica 200.000 UI/kg/día c/6 horas IV y completar tratamiento con amoxicilina 75-100 mg/kg/día oral por 7-10 días. si existe sospecha de Mycoplasma pneumoniae o Chlamydia pneumoniae iniciar claritromicina 15mg/kg/día c/12 horas vía oral por 14 días. (7,8)

En caso de mala respuesta a tratamiento inicial con penicilina, cambiar a cefotaxima 100-150 mg/kg/día c/6-8 horas IV por 10 días y agregar un macrólido, si se desconoce la etiología. Si se confirma Mycoplasma pneumoniae o Chlamydia pneumoniae continuar con macrólidos por 14 días. Si existe sospecha de etiología estafilocócica, agregar oxacilina 15 mg/kg/día c/6 horas IV por 14 a 21 días. (7,8)

Frente al fracaso del tratamiento inicial considerar:

Neumonía complicada: derrame pleural, empiema o absceso.

Microrganismo resistente:

- Streptococcus pneumoniae de sensibilidad intermedia a penicilina. Se debe considerar aumentar la dosis de penicilina sódica a 200.000 UI/kg/día IV c/6h.
- Streptococcus pneumoniae con alta resistencia, se debe considerar cefalosporina de tercera generación (cefotaxima) o vancomicina.
- Haemophilus influenzae resistente: considerar uso de inhibido de betalactamasa o cefalosporina de tercera generación (cefotaxima).

Patología pulmonar no infecciosa: cuerpo extraño, malformaciones pulmonares, tumores, neumonitis intersticial inmunológica.(3,9)

Complicaciones de neumonía adquirida en la comunidad

En general, la neumonía en un huésped inmunocompetente que recibe tratamiento adecuado y en forma precoz tiene una evolución satisfactoria, sin complicaciones. Si no presenta mejoría clínica después de 48 a 72 horas de tratamiento, se debe sospechar una complicación y realizar inicialmente una radiografía de tórax.(8,10)

Las complicaciones pulmonares más frecuentes son:

- Pleurales: derrame paraneumonico simple y empiema.
- Pulmonares: neumonía necrotizante o excavada, absceso pulmonar, fistula broncopleuraleal.
- Pericárdicas: pericarditis purulenta

Existen factores de riesgo del huésped: inmunodeficiencias primarias o asociadas a desnutrición, prematurez, síndrome nefrótico, tratamiento esteroideal o inmunosupresor, neumonías post virales (influenza, varicela, sarampión) y factores asociados a condiciones que favorecen la aspiración pulmonar: daño neurológico, alteraciones de la deglución y sepsis oral. (8,10)

Fracaso terapéutico en neumonía adquirida en la comunidad

El fracaso terapéutico en neumonía adquirida en la comunidad es una condición clínica con respuesta inadecuada al tratamiento antibiótico, es decir, presenta progresión a la infección, resultando en el empeoramiento de los síntomas, así como la diseminación de la infección, aparecimiento de complicaciones o incluso muerte. La evaluación de los pacientes con neumonía es crucial en las primeras 72 horas tiempo en el cual se ha considerado el paciente debe alcanzar la estabilidad clínica, los parámetros usados para evaluar la estabilidad son temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, y la saturación de oxígeno, se ha considerado la severidad de la neumonía como el factor más determinante en el alcance de la estabilidad clínica. La pobre respuesta al tratamiento antibiótico se ha estudiado por décadas y se basa en el período de tiempo necesario para la resolución de los síntomas o imágenes radiográficas. Se considera fracaso terapéutico cuando un paciente manejado ambulatoriamente es ingresado al hospital o al realizar un cambio en el tratamiento antibiótico en el paciente intrahospitalario.(11)

NEUMONÍA COMPLICADA

Las complicaciones de las neumonías conforman un grupo muy importante dentro de los niños ingresados a nuestros hospitales con patología torácica y suelen presentarse como lesiones broncopulmonares y pleurales complejas.(8–10)

Incidencia

En los Estados Unidos la incidencia de neumonía es de 30-40 por 100.000. En niños menores de 2 años la incidencia de empiema se duplicó en la última década desde 3,5 por 100.000 en 1996-1998 a 7 por 100.000 en el periodo de 2005 al 2007 (5). Similarmente en pacientes de 2 a 4 años la frecuencia se triplicó de 3.7 por 100.000 a 10.3 por 100.000 durante el mismo periodo. La mortalidad en los niños es mucho menos que en los adultos y en estos últimos constituye un cuadro de difícil manejo y morbilidad. (8–10)

Factores predisponentes

Estos factores incluyen, quistes congénitos, secuestros, bronquiectasias, desórdenes neurológicos e inmunodeficiencia. También existen datos de que ciertos serotipos de neumococos llevan con más frecuencia a la neumonía necrosante y a la formación de abscesos. Igualmente, que el *Staphylococcus aureus* productor de toxina Pantone Valentine leucocidine pueden llevar a necrosis pulmonar severa con un alto riesgo de mortalidad. (8–10)

Etiología

Los estudios epidemiológicos indican que el *Streptococcus pneumoniae* es el germen más frecuente como causal d neumonía complicada, antes y después de la introducción de la vacuna heptavalente anti neumococo. Sin embargo, se ha notado un incremento de los casos por *Staphylococcus aureus*, algunos de ellos metilino resistente, por lo cual se considera la segunda causa de neumonía complicada, seguido por otras especies de *Streptococcus* (*S.pyogenes*, *S.illery*), anaerobios, *Haemophilus influenzae* tipo b, *Pseudomona aeruginosa*, *Mycoplasma pneumonia*, y *Mycobacterium tuberculosis* (países con alta incidencia). También los virus como el adenovirus y la influenza.(12)

Fisiopatología

La clasificación del derrame pleural en efusión paraneumonica simple o empiema es de ayuda para entender la fisiopatología de la enfermedad pero no hay una evidencia clara de estrategias de manejo específicas en los diferentes estadios. El empiema es un derrame pleural purulento y constituye una fase en la progresión de un exudado inflamatorio. Inicialmente hay solamente inflamación a nivel de las pleuras, luego se inicia la acumulación de líquido que inicialmente es transparente y en la medida que aumenta el contenido de células se torna purulento. Se considera que el empiema tiene 3 o 4 estadios en su evolución:(9)

- Estadio pre colección que ocurra cuando la neumonía se asocia a inflamación de la pleura.
- Estadio exudativo o efusión paraneumónica simple caracterizado por un líquido claro, con baja cantidad de células. Puede progresar o no a los siguientes estadios.
- Estadio fibrinopurulento o efusión paraneumonica complicada, hay depósito de fibrina y de material purulento en el espacio pleural, incremento en la cantidad de células. Aparecen septos de fibrina.
- Estadio de organización: engrosamiento de la pleura, la cual puede causar atrapamiento del pulmón y terminar en una enfermedad con patrón restrictivo crónico.

El empiema se caracteriza por la colección de pus desde pocos a muchos centímetros cúbicos. Puede experimentar resolución espontánea, pero este desenlace no es el más frecuente, siendo así la organización con adherencias y tabiques que a menudo obliteran todo el espacio pleural. Durante la evolución de la enfermedad, se eleva la deshidrogenasa láctica, descende el pH y la glucosa en el líquido pleural.(9)

Los criterios de light para efusión pleural complicada incluyen: pH menor de 7.2, deshidrogenasa láctica mayor a 1.000 U, glucosa en el líquido menor de 40mg/dl o menor del 25% de la glicemia, tinción de Gram o cultivo del líquido positivos y la presencia de loculaciones o septos en las imágenes diagnósticas. (9)

En neumonía necrosante se ha encontrado el *Streptococcus pneumoniae* como el principal agente etiológico y de él los serotipos 14 y 3 son los más implicados. Se cree que se produce una gangrena pulmonar secundaria a una trombosis vascular. (9)

Factores de riesgo para neumonía grave (OMS):

- Bajo peso al nacer y prematuridad.
- Ausencia o suspensión precoz de la lactancia materna.
- Madre adolescente.
- Madre analfabeta
- Concurrencia a guardería infantil.
- Hacinamiento
- Falta de inmunizaciones (sarampión-pertusis)
- Desnutrición
- Humo de cigarrillo y combustión de biomasa.
- Inmunocompromiso
- Déficit de vitamina A

El absceso de pulmón se caracteriza por ser un área de supuración en la cual se desarrolla necrosis central y cavitación del parénquima pulmonar, por lo que puede tener contenido líquido y aéreo (nivel hidroaéreo). Es únicos, mayor a 2cm. Y está rodeado por una pared gruesa de tejido inflamatorio, que se impregna con el medio de contraste en la tomografía de tórax. (3,13)

A diferencia del absceso, la neumonía necrotizante se caracteriza por presentar una pérdida de la arquitectura normal del parénquima y disminución de la impregnación del medio de contraste del parénquima pulmonar. Son múltiples focos, más pequeños, de paredes finas, sin niveles hidro aéreos. Además, el periodo de mejoría clínica y radiológica es más rápido. Los gérmenes que más frecuentemente producen neumonías complicadas, y en este caso, absceso de pulmón son: Bacterias: Neumococo (más frecuente), *Estafilococo aureus*, *H. influenzae* B, *Streptococo B* hemolítico grupo A, anaerobios y gérmenes Gram negativos. Aunque, menos frecuente, también debemos pensar siempre en TBC. Virus, hongos y parásitos. La localización más frecuente es el segmento posterior del lóbulo superior derecho y el segmento apical del lóbulo inferior derecho. (3,13)

Diagnóstico Microbiológico

Para el diagnóstico microbiológico podemos utilizar técnicas no invasivas o invasivas.

Dentro de las técnicas no invasivas la más importante es el hemocultivo que tiene un valor pronóstico independiente y alta especificidad, aunque la bacteriemia solo aparece en aproximadamente el 10-15% de las neumonías.(2,13)

Se recomienda siempre la práctica de dos hemocultivos seriados extraídos en lugares diferentes y cultivo del líquido pleural si se objetiva su presencia. El estudio de esputo es poco rentable, aunque puede ser útil en las neumonías no ingresadas en unidad de cuidados intensivos. Por otro lado, la detección de antígenos de *Legionella* en orina para el serotipo I es sensible, específico y no se influye por el tratamiento antibiótico. Igualmente puede ser útil la detección de antígenos de *S. Pneumoniae* en orina. En pacientes intubados los cultivos cualitativos del aspirado traqueal (AT) tienen una alta sensibilidad, ya que suelen identificar los organismos, técnicas invasivas, pero tienen un moderado valor predictivo positivo.(14)

Los cultivos cuantitativos tienen unos márgenes de sensibilidad y especificidad muy amplios, oscilando entre un 38 y un 100%, y un 14-100% respectivamente.

La especificidad aumenta con el procesamiento semicuantitativo de los cultivos, con un punto de corte de 106 UFC/ml. En cuanto a la punción transtorácica, si no hay tratamiento antibiótico previo tiene una sensibilidad del 40-80% y especificidad muy alta. Está indicada en aquellos casos que se presentan con patología periférica (abscesos, infiltrados, etc.).(9,14)

NEUMONÍA NOSOCOMIAL

Epidemiología

La neumonía nosocomial o intrahospitalaria (NIH) es la infección del parénquima pulmonar adquirida durante la estancia en el hospital, excluyendo las que se encontraban en el periodo de incubación a su ingreso. Representa la segunda causa de infección pediátrica adquirida en el hospital tanto en planta de hospitalización como en las UCI pediátricas (después de las bacteriemias), la mortalidad de estas infecciones en las UCIP es del 10-50%.(12,15)

La NIH es muy frecuente en enfermos sometidos a ventilación mecánica y en estos casos la terminología se sustituye por “neumonía asociada a ventilación”, ya que este tipo de neumonía presenta ciertas peculiaridades: alta incidencia y mortalidad, gérmenes resistentes a los fármacos habituales, precisan métodos diagnósticos más agresivos y tratamiento con politerapia antibiótica. (12,15)

Factores de riesgo

- Alcalinización gástrica (uso de antiácidos)
- Administración previa de antibióticos
- Administración de inmunosupresores.
- Uso de métodos diagnósticos o terapéuticos en vía aérea: intubación naso u orotraqueales, traqueotomía, terapia con inhalador, tubo de tórax.
- Intervención quirúrgica mayor prolongada
- Patología del huésped: Grave enfermedad de base, desnutrición, diabetes, insuficiencia renal, enfermedad pulmonar crónica,
- Sondaje nasogástrico.
- Posición supina.
- La hiper distensión gástrica y retraso del vaciamiento gástrico.
- Alteración de la conciencia y TCE.
- Trastornos de la deglución y disminución de los reflejos laríngeos.
- Estancia prolongada.

Etiología

El momento en que se desarrolla es crucial para definir el tipo de etiología bacteriana y la evolución. Por esta razón se han introducido dos términos:

- NIH de aparición temprana: se produce entre las 48-96 horas después del ingreso, aunque el límite no está bien definido en la actualidad. Los gérmenes son los que habitualmente colonizan la orofaringe (Neumococo, H. influenzae; Catharralis, SAMS). En lactantes también son frecuentes las neumonías nosocomiales producidas por virus (principalmente el VRS), que representan hasta un 10-15%.
- NIH de aparición tardía: cuando aparece después del cuarto día y es causado por patógenos intrahospitalarios que colonizan la orofaringe durante la internación, generalmente gram (-) (P. aeruginosa, E.coli, K.pneumoniae, Enterobacter,

Stenotrophomona maltophilia, *Acynetobacter*). En caso de cirugía toracoabdominal o aspiración pueden estar implicados gérmenes anaerobios. Los SAMR son más frecuentes en pacientes con TCE, diabetes y coma. Según diversos factores de riesgo también pueden aparecer hongos como *Candida* (pacientes con tratamientos antibióticos previos, alimentación parenteral, utilización de técnicas invasivas, ventilación mecánica y larga estancia en UCIP) o *Aspergillus* (inmunodepresión, neutropenia 38.3°C o hipotermia $12.000/\text{mm}^3$ o leucopenia. (12,15)

Diagnostico

CRITERIOS DE JOHANSSON

La sospecha de NIH en niños que lleven más de 48-72h ingresado se debe establecer ante la presencia de dichos criterios:

- Fiebre $>38.3^{\circ}\text{C}$ o hipotermia
- Leucocitosis $>12.000/\text{mm}^3$ o leucopenia
- Aparición de infiltrados nuevos en la radiografía de tórax.
- Evidencia de secreciones purulentas, crepitaciones y/o tos húmeda.

Pruebas complementarias:

- Rx de tórax.
- Hemograma y reactantes de fase aguda (PCR, procalcitonina)
- Gasometría.
- Dos hemocultivos.
- Cultivo de esputo o aspirado traqueal.
- Inmunofluorescencia para virus respiratorios.
- Ante sospecha de TBC, 3 lavados gástricos o esputos.
- Ante sospecha de atípicas solicitar serología.

El diagnóstico es más difícil en pacientes ventilados ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), ya en la radiología puede interferirse con hemorragias, edema pulmonar, atelectasias, y/o síndrome de distres respiratorio; así como la fiebre y analítica pueden deberse a su enfermedad de base, en estos casos el diagnóstico microbiológico debe confirmarse, mediante técnicas invasivas o no invasivas.(16,17)

Técnicas no invasivas

Aspirado traqueal: el más sencillo de realizar. Tiene buena sensibilidad, pero un valor predictivo positivo y especificidad bajos.

Técnicas invasivas

Lavados bronquiales: con buenas sensibilidad y especificidad. Broncoscopia y toma de muestra con catéter telescópado.

Técnicas ciegas: no precisan de personal entrenado y pueden realizarse a través del TET, pero no permiten seleccionar la zona de cultivo.

Aspirados Traqueales: es el método más sencillo de obtener secreciones respiratorias en el paciente ventilado, aunque la técnica no está sistematizada. No se necesita personal especializado y solo se precisa un colector de esputo para recoger la muestra. La única complicación de este método es la desaturación de O₂ que puede aparecer durante la aspiración de secreciones a través del tubo endotraqueal. (16,17)

Los cultivos cualitativos del aspirado traqueal (AT) tienen una alta sensibilidad, ya que suelen identificar los organismos que se recuperan mediante técnicas invasivas, pero su valor predictivo positivo es solo moderado. Los cultivos cuantitativos tienen unos márgenes de sensibilidad y especificidad muy amplios, oscilando entre un 38 y un 100% y un 14 y un 100%, respectivamente, de acuerdo con 6 estudios con un total de 284 episodios analizados. Los valores más bajos de sensibilidad se han obtenido en un estudio con un punto de corte en $>10^5$ ufc/ml y los valores más bajos de especificidad se han obtenido cuando se compara con resultados de necropsias.(18)

Recientemente, se ha analizado de forma comparativa el impacto en la evolución de pacientes con NAV de la utilización de aspirados traqueales para obtener muestras respiratorias. Los resultados no son concordantes y han variado dependiendo de la utilización o no de procedimientos cuantitativos en el análisis microbiológico de las muestras respiratorias.(15,18)

Cepillado Bronquial mediante catéter telescópado: se trata de un procedimiento sencillo pero delicado, y es imprescindible su correcta ejecución para poder interpretar adecuadamente los resultados. La sensibilidad de la técnica para el diagnóstico de la NAV oscila, según los

resultados de 18 estudios que incluyen a 929 pacientes, entre un 33 y un 100%, con una media del 67+- 20%. La especificidad varía entre un 50 y un 100%, con una media del 90+- 14%. En general, se admite que la probabilidad de que un resultado positivo traduzca la existencia de una neumonía es muy alta, con una razón de probabilidad media de 6.7.

El procedimiento es seguro y rápido, y en su mayor parte de las complicaciones están relacionadas con el uso de fibrobroncoscopio (FB). No obstante, se pueden producir hemorragias bronquiales, especialmente en paciente con alteraciones de la coagulación.(17,19,20)

Lavado bronco alveolar (LBA). El LBA permite recoger material alveolar mediante la instilación y aspiración secuencia de varias alícuotas de suero salino estéril a través del FB encavado en la vía aérea del segmento pulmonar radiológicamente afectado. El procedimiento no es estandarizado, y la cantidad de líquido que se debe instilar no está establecida, pero se piensa que no deber ser inferior a 60 ml si quiere recoger secreciones pulmonares periféricas. (17,19,20)

Existen otros métodos para realizar el LBA mediante la utilización de catéteres protegidos para evitar la contaminación que puede suponer aspirar el líquido a través del canal hueco del FB. La utilización de estos dispositivos adicionales encarece significativamente el procedimiento. El volumen aspirado tras la instalación de la primera alícuota suele ser escaso, y habitualmente contiene células escamosas y ciliadas en número significativo, por lo que debe rechazarse por estudio microbiológico. (17,19,20)

La sensibilidad del LBA varía según los estudios entre el 42 y 93%, con una media del 73 +- 18%. En cuanto a la especificidad, oscila entre el 45 y el 100%, con una media del 82 +-19%, calculada sobre 957 pacientes procedentes de 23 estudios. La razón de probabilidad media de un resultado positivo es de 4. En general, el LBA es bien tolerado. Los efectos adversos más frecuentemente observado están en relación con intercambio de gases. Las alteraciones en la oxigenación arterial no suelen aparecer de forma inmediata, y pueden transcurrir varias horas hasta la recuperación total. (17,19,20)

Existen tres métodos ciegos diferentes:

Aspirado bronquial ciego (ABC). Para recoger muestras bronquiales se han empleado 4 tipos de catéteres diferentes. Cualquiera que sea el modelo que se utilice, el procedimiento consiste en enclavar el catéter en un bronquio distal y aspirar al menos 1-2ml de secreciones bronquiales sin instalar suero y otra solución estéril. La sensibilidad del ABC varía según algunos estudios entre el 74 y 97%, con una media del 84.6 +-8.8%. en cuanto a la especificidad, oscila entre el 74 y 100%, con una media calculada sobre 251 episodios procedentes de 5 estudios del 90.8 +- 12.7%. la razón de probabilidad media de un resultado positivo es de 9. (17,19,20)

Mini lavado broncoalveolar (mini-LBA). Para realizar este procedimiento se han empleado diferentes catéteres como catéteres telescopados protegidos, catéteres Swan-Ganz, otros catéteres no protegidos o, más recientemente, catéteres que pueden dirigirse a uno u otro pulmón según donde esté ubicado el infiltrado radiológico (catéter de Ballard). La cantidad de líquido instilado tampoco está estandarizado y vario entre 20 y 150ml. (21) La sensibilidad de la técnica en el diagnóstico de la NAV oscila, según los resultados de 7 estudios que incluyen a 280 pacientes, entre el 63 y 100%, con una media del 79.7 +- 12.4%. la especificidad va del 66 al 96%, con una media del 82 +- 12.7%. la razón de probabilidad media de un resultado positivo es de 4.4. (17,19,20)

Catéter telescopado no broncoscópico. La mayor parte de los estudios emplean un catéter telescopado estándar, aunque también se ha empleado un dispositivo especial que tiene un balón en su extremo distal para evitar la contaminación proximal. En su conjunto, la sensibilidad del catéter telescopado ciego oscila entre un 58 y un 86% con una media del 72.8 +-10%. Su especificidad varia de un 71.4 a un 100%, con una media calculada sobre 147 episodios procedentes de 5 estudios, del 86.6 +-10.5%.la razón de probabilidad media de un resultado positivos es de 5.4.(22,23)

En general, estas técnicas ciegas han ofrecido resultados similares a las técnicas broncoscópicas, con grados de concordancia, cuando se comparan con cepillado bronquial con catéter telescopado realizado con FB, que oscilan entre un 73 y un 100%. Los grados más altos de concordancia se obtienen en las afecciones bilaterales difusas y cuando la afección radiológica está ubicada preferentemente en los lóbulos inferiores. (17,19,20)

Aunque no están claramente descritas, las complicaciones de las técnicas ciegas son semejantes a las de los procedimientos guiados, salvo las directamente implicadas con el uso del endoscopio. Se han descrito casos aislado de sangrado leve y neumotórax. (17,19,20)

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia del cepillado orotraqueal vs aspirado bronquial en pacientes pediátricos, para identificación de microorganismos de enero 2016 a julio 2018

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la sensibilidad y especificidad del cepillado orotraqueal vs. Aspirado bronquial en neumonía.
- Determinar el microorganismo aislado más frecuente en cepillado orotraqueal y aspirado bronquial.
- Describir las características macroscópicas de las muestras obtenidas.
- Identificar pacientes con mala evolución clínica según recuento de glóbulos blancos y escala de Wood Downes.
- Caracterizar los estudios de imagen realizados a los pacientes en estudio.
- Establecer la cantidad de pacientes con inicio de cobertura antibiótica previo a realizar procedimiento diagnóstico.
- Determinar el valor predictivo positivo y negativo del cepillado orotraqueal y aspirado bronquial.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio analítico clínico observacional

4.2 POBLACIÓN:

Pacientes entre 1 mes y 11 años de edad, con diagnosticados con neumonía en el departamento de pediatría del Hospital Roosevelt en el año 2016 hasta julio 2018.

4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA: MUESTRA

Muestra no probabilística

Distribución no aleatoria

4.4 CRITERIOS DE INCLUSION:

- Niños de un mes a 11 años de edad, diagnosticados con neumonía.
- Niños con diagnóstico de neumonía con mala evolución clínica, e ingresados en Hospital Roosevelt en el año 2016 hasta julio 2018
- Niños a quienes se les completo la boleta de recolección de datos.

4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Niños con neumonía que presenten buena evolución clínica
- Pacientes inmunosupresos.
- Pacientes con egreso contraindicado
- Pacientes a quienes no se les realizo cultivo microbiológico

4.6 VARIABLES:

- Neumonía de mala evolución.
- Aspirado Bronquial
- Cepillado Orotraqueal
- Evolución clínica
- Tratamiento Antibiótico
- Condiciones de vía aérea

HIPOTESIS

El cepillado orotraqueal es más eficaz que el aspirado bronquial.

HIPOTESIS NULA

El aspirado bronquial es más eficaz que el cepillado orotraqueal.

HIPOTESIS ALTERNATIVA

La eficacia del cepillado orotraqueal, se ve modificada por el uso previo de antibióticos

4.7 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN
Neumonía de mala Evolución	Inflamación de tejido pulmonar causada por un Microorganismo (virus, bacterias, Hongos) que progresa a derrames, atelectasias, necrosis.	Presencia de signos y síntomas	Cualitativa	Nominal	Si No
Cepillado Orotrqueal	Procedimiento mediante el cual se aspiran secreciones de la vía aérea superior con fines diagnósticos	Toma de células y secreciones con cepillos bronquiales con técnica manual, con pacientes sedados bajo VM, por medio de tubo orotraqueal.	Cualitativa	Nominal	Positivo Negativo

Aspirado Bronquial	Procedimiento mediante el cual se aspiran secreciones de las vías respiratorias inferiores, con fines diagnósticos	Toma de células por medio de Broncoscopio rígido Pentax y sondas de Aspiración, en sala de operaciones, bajo anestesia general.	Cualitativa	Nominal	Positivo Negativo
Evolución Clínica	Cambio de estado, despligue o desenvolvimiento y su resultado en un nuevo aspecto o forma en la que se va desarrollando el paciente	Tipo de respuesta que tiene el paciente, evaluado por Examen físico, y Expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	Imágenes Radiológicas Leucocitosis Escala de Wood Downes Examen físico
Tratamiento Antibióticos	Sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, en especial bacterias.	Administración de antibióticos en pacientes con diagnóstico de neumonía, con tratamiento convencional y los que se les realiza cambio de cobertura.	Cualitativa	Nominal	Convencional multiresistente -Cambios de cobertura atb primer manejo segundo manejo tercer manejo
Condiciones De Vía Aérea	Forma en que se encuentra la totalidad del camino por donde fluye el aire desde los labios o nariz hasta los sacos.	Descripción de las vías aéreas de conducción incluyendo oro-nasofaringe, laringe, tráquea, los 2 bronquios principales, los 5 bronquios lobares, vistos por neumólogo y residente de pediatría.	Cualitativa	Ordinal	Inflamación Edema Secreciones exudados transudados

4.8 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

(Ver Anexos)

4.9 PROCEDIMIENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Se tomaron como muestra a todos los pacientes entre 1 mes y 11 años de edad con diagnóstico de neumonía que ingresaron al departamento de pediatría del Hospital Roosevelt en el año 2016 a julio 2018, que presentaron mala evolución clínica, y que tuvieron o no tratamiento antibiótico previo.

PROCESO DE MEDICIÓN DE VARIABLES A ESTUDIO:

Los datos se pesquisaron en todo el departamento de pediatría del Hospital Roosevelt. Los datos seleccionados para muestra se les dio seguimiento longitudinal, 1 vez a la semana, de acuerdo a la evolución del paciente, valorando su hematología, radiografía de tórax, examen físico y escala de Wood Downes. De la siguiente manera:

- Se tomó la muestra de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión, mencionados previamente. Siendo encontrados evaluando expedientes y preguntando verbalmente en todos los servicios.
- Se tomó muestra al azar, en los grupos que se realizaron cepillado orotraqueal y los de aspirado bronquial. Usando sus técnicas respectivas. Reportando los hallazgos cualitativos de la vía aérea del paciente.
- Se mandaron a cultivar las muestras obtenidas en las broncoscopias y cepillados en trampas de aspirado, al área de microbiología del Hospital Roosevelt, para la detección de microorganismos.

PRODUCTOS Y ELEMENTOS UTILIZADOS

-Broncoscopio rígido, Marca PENTAX, modelo EB1170K. del área de neumología del Hospital Roosevelt.

-Cepillos esterilizados, proporcionados por departamento de gastroenterología de adultos del Hospital Roosevelt y Dr. Ricardo Menéndez jefe de emergencia.

- Cajas de Petri, para cultivar y aplicar tinción de gram a las muestras obtenidas de la broncoscopia, proporcionados por el departamento de Microbiología del Hospital Roosevelt.

-Neumólogo, Dr. Moisés López

4.10 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION:

Para garantizar los aspectos éticos de la investigación se realizó un consentimiento firmado, a los padres del paciente, donde autoriza la realización de la broncoscopia, explicando previamente el objetivo y complicaciones que esta conlleva.

4.11 PROCEDIMIENTOS DE ANALISIS DE INFORMACIÓN:

Se tomó chi cuadrado para analizar los datos positivos y negativos que se realizaran con cepillado y aspirado bronquial. También se utilizó calculadora epidemiológica.

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft}$$

Prueba diagnóstica	Positivo	FP	VP
	Negativo	VN	FN
		Negativo	Positivo
		Diagnóstico de referencia	

V. RESULTADOS

Tabla No.1
Distribución de pacientes en estudio

Distribucion por prueba diagnostica							
Cepillado Orotraqueal				Aspirado Bronquial			
27				27			
Evolución Clínica							
Rx				Rx + TAC			
44				10			
Descripcion Radiologica							
Consolidado	Necrosis		Derrame		Infiltrado alveolar		Neumotorax
28	4		9		12		1
Hematología							
WBC >10,000				WBC <10,000			
28				26			
Escala de Wood Downes							
0 pts	1 pt.		2 pt.		3pt.		4 o >4 pts
0	2		12		33		7
Tratamiento Antibiotico (ATB)							
SI				NO*			
51				3			
Cambios de cobertura ATB							
SI				NO			
38				16			
No. De manejos de de ATB							
Primero		Segundo		Tercero		Ninguno	
13		31		7		3	
Condiciones de Vía Aerea							
Hallazgos Macroscopicos							
Inflamacion	Edema	Secreciones	Hemorragia	Necrosis	Mixto	Otros	
7	5	25	0	4	11	2	
Microorganismo aislado							
Cepillado orotraqueal							
Pseudomona	Acinetobacter	Klebsiella	E. coli	Candida	S. Aereus	H. influenzae	Otros
10	8	4	3	2	2	2	3
Aspirado bronquial							
Pseudomona	Acinetobacter	Klebsiella	E. coli	Candida	S. Aereus	H. influenzae	Otros
8	0	1	0	5	1	1	5

Fuente: Boleta de recolección de datos

*Diagnosticados con neumonías virales

Tabla no.2
Prueba diagnóstica realizada

Procedimiento Realizado	
Aspirado Bronquial	27
Aspirado Orotraqueal	27
Total	54

Tabla No. 3
EVOLUCION CLINICA

Tabla No.3.1

Estudios realizados		%
RX	44	81.5
RX + TAC	10	18.5
TOTAL	54	100

Tabla No. 3.2

Descripción radiológica		%
Consolidado	28	52
Necrosis	4	7
Derrame	9	17
Infiltrado alveolar	12	22
Neumotórax	1	2
Ninguno	0	0
TOTAL	54	100%

Tabla No. 3.3

Hematología		%
WBC > 10,000	28	52
WBC < 10,000	26	48
TOTAL	54	100

Tabla No. 3.4

Escala de Wood Downes		
Puntos	Pacientes	%
0	0	0
1	2	4
2	12	22
3	33	61
4 o > 4	7	13
TOTAL	54	100

**Tabla No. 4
TRATAMIENTO ANTIBIOTICO****Tabla No. 4.1**

Tratamiento antibiótico		%
SI	51	94
NO*	3	6
TOTAL	54	100

*Paciente ingresado con diagnóstico de neumonía viral
Fuente: boleta de recolección de datos

**Tablas No. 5
CONDICIONES DE VÍA AÉREA****Tabla 5.1**

HALLAZGOS MACROSCOPICOS		%
Inflamación	7	13.3
Edema	5	9.3
Secreciones	25	46
Hemorragia	0	0
Necrosis	4	7
Mixto	11	20.4
Otros	2	4
TOTAL	54	100

**Tabla No. 6
HALLAZGOS MICROBIOLÓGICOS**

Tabla No. 6.1

Cultivos Positivos			
	SI	NO	TOTAL
Cepillado Orotraqueal	24	3	27
Aspirado Bronquial	16	11	27

Tabla No. 6.2

Microorganismo	Cepillado Orotraqueal	%	Aspirado bronquial	%
Pseudomona	10	29.4	8	38
Acinetobacter	8	23.5	0	0
Klebsiella	4	12	1	5
E. coli	3	9	0	0
Candida	2	6	5	24
S. Aureus	2	6	1	5
H. Influenzae	2	6	1	5
Otros	3	9	5	24
Total*	34	100	21	100

*Fueron contabilizados todos los cultivos, incluyendo los que se tenían dos microorganismos aislados.

CEPILLADO OROTRAQUEAL

Sensibilidad 0.88

Especificidad 0.40

Valor predictivo positivo: 60%

Valor predictivo negativo 78%

ASPIRADO BRONQUIAL

Sensibilidad 0.59

Especificidad 0.11

Valor predictivo positivo 40%

Valor predictivo negativo 21%

Chi²:6.17

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Los pacientes que presentaron neumonía de mala evolución clínica, el 50% se le realizó aspirados bronquiales y el otro 50% cepillado Orotraqueal. De estos el 97.6% han presentado cambios radiológicos, en los que predomina el consolidado. Aunque hay un sesgo de datos ya que no a todos los pacientes incluidos en el estudio presentan TAC, por lo que otras características como necrosis no fue posible observar, hasta que se llega a la broncoscopia.

El 51.8% de los pacientes presentaron leucocitosis, un 33% con un puntaje en la escala de Wood Downes de 3 puntos. El 94.1% de la población estudiada ya ha recibido algún tratamiento antibiótico, de los cuales el 70% ya ha recibido cambio de cobertura antibiótica, el 31.6% de estos un segundo manejo. Únicamente fueron tomados en cuenta 3 pacientes que presentaron neumonía viral al momento de ser captados.

El 42% de los pacientes presentan más de un hallazgo macroscópico, de los cuales predomina las secreciones, inflamación y el edema. Y un 74% con un hallazgo microbiológico, en los que predomina Pseudomona aeruginosa seguido de S. Aureus, Candida, Klebsiella Pneumonia.

En comparación entre el cepillado orotraqueal y el aspirado (lavado bronquial por broncoscopia) el cepillado presenta una mayor sensibilidad y especificidad, al aspirado, siendo estos de un 88% y un 40% vs un 59% y un 11%. El cepillado presenta un valor predictivo negativo alto ya que es mayor del 75% demostrando que si el cepillado orotraqueal es negativo disminuye los falsos negativos. Tomando en cuenta que la diferencia es la técnica y el uso de cepillo, se podría considerar como primera y única opción al llevar a broncoscopia, y ayuda a tener un diagnóstico de microorganismo más preciso.

Acorde a la literatura la sensibilidad para el lavado bronquial en relación a la neumonía nosocomial se reporta de un 70 % incluso en pacientes con tratamiento antibiótico previo indicado por las manifestaciones clínicas no supera el 75 %, (20) en relación a lo observado en el estudio la sensibilidad es menor no superando el 60% hay que tomar

en cuenta las características del broncoscopio y lo dirigido de la toma de la muestra al realizar el lavado recordando que muchas de las complicaciones durante el procedimiento suceden durante la instilación y el aspirado de la solución, asimismo el diámetro de la vía aérea, lo cual en muchos casos limita la obtención de muestra de óptima calidad; sin embargo la positividad, guía a un cambio en la cobertura antibiótica.(24)

Castillo destaca la importancia para el estudio de pacientes con procesos infecciosos de valores altos de sensibilidad y especificidad aplicando de manera conjunto lavado y cepillado bronquial llegando a ser mayores del 75 % superando cada una por separado, y destacando los casos negativos en ausencia de enfermedad de los estudiado por medio de cepillado, esto último muy similar a lo obtenido en esta investigación(11,20,25)

En cuanto a la técnica de cepillado se reporta una utilidad dependiente de la celularidad se reporta la importancia en la discinesia ciliar primaria (20) sin embargo en este estudio el cepillado se tomó por medio de tubo orotraqueal y la muestra fue analizada en el laboratorio de microbiología para el aislamiento de muestras y cultivo microbiológico demostrando una mayor sensibilidad y valores predictivo negativo más altos. Sin embargo no se reporta la presencia y evaluación del epitelio de la vía respiratoria. La técnica ideal es orientada a la realización de cepillado por vía broncoscopica sin embargo en nuestro estudio se vio limitada por el espacio quirúrgico para la realización de los procedimientos y la inestabilidad de muchos pacientes que se encontraban bajo ventilación mecánica.

Para Collins y cols. La ausencia de agentes patógenos ya sea tomada por aspirado o cepillado excluye a patología infecciosa por los valores predictivos negativos, de las pruebas por separado y combinadas, contrario a lo encontrado en este estudio donde se encontró un valor predictivo negativo alto mayor del 75% para el cepillado, sin embargo, el lavado bronquio alveolar no supero el 40%.

El valor de χ^2 es de 6.17 el cual no es válido para aceptar la hipótesis nula demostrando que no hay una mayor eficacia del aspirado bronquial, frente al cepillado orotraqueal para la evaluación de neumonías con mala evolución.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El cepillado orotraqueal es más eficaz que el aspirado bronquial presentando una sensibilidad del 88% versus 59%, y una especificidad mayor, 40% vs un 20%, respectivamente.
- 6.1.2. En los pacientes con neumonía de mala evolución a quienes se realizó cepillado orotraqueal, el microorganismo que se aisló principalmente fue *Pseudomonas* (29%) y en aspirado bronquial también fue *Pseudomonas* (38%).
- 6.1.3. Los hallazgos macroscópicos son principalmente secreciones con 46%, seguida de un componente mixto (20%) en el que predomina la inflamación y las secreciones.
- 6.1.4. El 51% de los pacientes presentaron leucocitosis y 13% tenían un punteo en la escala de Wood Downes de 4 o mas puntos, considerando estos con mala evolución clínica.
- 6.1.5. De los pacientes en estudio, 19% se les realizó radiografía y tomografía de tórax, siendo los hallazgos más frecuentes consolidado (52%) e infiltrado alveolar (22%).
- 6.1.6. En el 94% de los pacientes se había iniciado cobertura antibiótica previo a la realización del procedimiento diagnóstico.
- 6.1.7. El valor predictivo positivo del cepillado orotraqueal es 60% y del aspirado bronquial 40% el valor predictivo negativo es 78% y 21%, respectivamente.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1. Comprar mas cepillos bronquiales, para mejorar y agilizar el diagnóstico de un paciente, brindando así una mejor atención y una terapéutica dirigida.
- 6.2.2. Se recomienda un diagnóstico temprano en las neumonías de mala evolución para referir a especialista y poder realizar mayor cantidad de cepillados y aspirados.
- 6.2.3. Realizar nuevos estudios a nivel local que permitan consolidar el uso del cepillado orotraqueal de manera técnica en pacientes pediátricos con neumonía de mala evolución.
- 6.2.4. Realizar estudios con pacientes que presentan otros diagnósticos como neumopatía crónica, o fibrosis quística que puedan demostrar la eficacia de los cepillados orotraqueales vs aspirados bronquiales.
- 6.2.5. Capacitar a personal médico y terapistas respiratorios para el uso de la técnica adecuada de como elaborar un cepillado orotraqueal.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Neumonía. OMS Centro de Prensa [Internet]. 2019 [cited 2020 Feb 23]; Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
2. Molero García JM, Carandell Jäger ME. Infecciones del tracto respiratorio inferior. In: Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria, editor. Manual de enfermedades infecciosas en Atención Primaria [Internet]. 2017 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.semfyec.es/wp-content/uploads/2017/05/Capítulo-3.-Infecciones-del-aparato-respiratorio-inferior.pdf>
3. Andrés Martín A, Moreno-Pérez D, Alfayate Miguélez S, Couceiro Gianzo JA, García García ML, Korta Murua J, et al. Etiología y diagnóstico de la neumonía adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. An Pediatr [Internet]. 2012 Mar [cited 2020 Feb 11];76(3). Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-etilogia-diagnostico-neumonia-adquirida-comunidad-articulo-S1695403311004875?referer=buscador>
4. Kumar V, Fausto N, Abbas AK, Aster JC. Robbins & Cotran Patología Estructural y Funcional. 7 ed. Journal of Clinical Pathology. Barcelona (España): W.B. Saunders Co.; 2010.
5. Thurlbeck WM, Churg A. Thurlbeck's pathology of the lung. Thieme; 2005. 1157 p.
6. Clark JE, Hammal D, Hampton F, Spencer D, Parker L. Epidemiology of community-acquired pneumonia in children seen in hospital. Epidemiol Infect [Internet]. 2007 Feb [cited 2020 Feb 11];135(2):262–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2870565/>
7. Kliegman, Bherman, Jenson S. Nelson Tratado de Pediatría. 18 Edición. Tratado de Pediatría. Elsevier; 2008. 758 p.
8. Cabrera Rayo A, Plasencia Rodríguez O, Quezada Burgos C, Medellín García R, Guadalupe Laguna Hernández M, Villagómez Ortiz A, et al. Neumonía no resuelta. Estrategia diagnóstica RESUMEN [Internet]. Vol. 24, Medicina Interna de México. 2008 [cited 2020 Feb 11]. Available from: www.revistasmedicasmexicanas.com.mx
9. Obando I, Muñoz-Almagro C, Arroyo LA, Tarrago D, Sanchez-Tatay D, Moreno-Perez D, et al. Pediatric parapneumonic empyema. Emerg Infect Dis [Internet]. 2008 Sep [cited 2020 Feb 11];14(9):1390–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2603109/>
10. Gómez García DR. Factores de Riesgo asociados al desarrollo de las complicaciones pleuro pulmonares de las neumonías infecciosas comunitarias [Internet]. [Mexico D.F.]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2011 [cited 2020 Feb 23]. Available from: <http://repositorio.pediatria.gob.mx:8180/handle/20.500.12103/642>
11. Menendez R, Torres A. Treatment failure in community-acquired pneumonia. Chest. 2007 Oct 1;132(4):1348–55.
12. Arciniegas Quiroga W, Agudelo Vega B. Neumonía nosocomial: diagnóstico y tratamiento (Segunda parte). Rev Médica Risaralda [Internet]. 2004 Oct 17 [cited 2020 Feb 11];10(2):1. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5030497.pdf>
13. Ausina V, Moreno S, Alvar J. Tratado SEIMC de enfermedades infecciosas y microbiología clínica [Internet]. 1st ed. Editorial Médica Panamericana; 2006

- [cited 2020 Feb 11]. Available from:
<https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/3691/Tratado-SEIMC-de-Enfermedades-Infeciosas-y-Microbiologia-Clinica.html>
14. Leonardo Anzalone Cantoni; Cristina Arenas Gimenez; Raquel Balleste Alaniz; Cristina Bazzet Ugalde; Julio B. Manual de toma de muestras para estudio bacteriológico, parasitológico y micológico: selección - recolección - conservación - transporte [Internet]. 6ta Edición. Montevideo: Organización Panamericana de la Salud; 2004 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <http://ops-uruguay.bvsalud.org/pdf/laboratorio.pdf>
 15. Álvarez Gutiérrez FJ. Neumonía nosocomial. Neumosur [Internet]. 2010 [cited 2020 Feb 11]; Available from: https://www.neumosur.net/files/EB03-40_nosocomial.pdf
 16. Gutiérrez Camacho E, Pérez-Peña M, Ruiz Guerrero cols A. La broncoscopia en el diagnóstico de la patología broncopulmonar en un hospital de segundo nivel de atención [Internet]. Vol. 65. 2006 [cited 2020 Feb 11]. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=11777>
 17. Camacho Alonso J, Milano Manso G. Aspiración endotraqueal, cepillado y lavado broncoalveolar. An Pediatría [Internet]. 2003 [cited 2020 Feb 23];59:462–90. Available from: <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-S1695403303787621>
 18. De Azua J. Aplicación de la citología clínica en el aparato respiratorio. Arch Bronconeumol [Internet]. 1982 May [cited 2020 Feb 12];18(3):144–51. Available from: <https://www.archbronconeumol.org/es-aplicacion-citologia-clinica-el-aparato-articulo-S0300289615323644>
 19. Aviles Mariscal S. Utilidad del aspirado y cepillado bronquial practicados por broncoscopia en pacientes con patología infecciosa, proceso obstructivo de la vía aérea y sospecha de broncoaspiración [Internet]. [Mexico D.F.]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2004 [cited 2020 Feb 23]. Available from: <http://repositorio.pediatria.gob.mx:8180/handle/20.500.12103/1113>
 20. Castillo Reyes AF. Utilidad Diagnóstica del Aspirado y Cepillado Bronquial practicados por broncoscopia en pacientes pediátricos con procesos infecciosos de la vía aérea y sospecha de broncoaspiración [Internet]. [Mexico D.F.]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2005 [cited 2020 Feb 23]. Available from: <http://repositorio.pediatria.gob.mx:8180/handle/20.500.12103/363>
 21. Wu CL, Yang DI, Wang NY, Kuo HT, Chen PZ. Quantitative culture of endotracheal aspirates in the diagnosis of ventilator-associated pneumonia in patients with treatment failure. Chest. 2002 Aug 1;122(2):662–8.
 22. M^a Navas Bueno B. Broncoscopia rígida: Indicaciones y ventajas sobre la broncoscopia flexible. Rev Neumosur [Internet]. 2006 [cited 2020 Feb 11];18(2):43–6. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2935852>
 23. Choudhury M, Singh S, Agarwal S. Efficacy of bronchial brush cytology and bronchial washings in diagnosis of non neoplastic and neoplastic bronchopulmonary lesions. Turk Patoloji Dergisi/Turkish J Pathol [Internet]. 2012 [cited 2020 Feb 11];28(2):142–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22627632>
 24. Gomes JCP, Pedreira WL, Araújo EMPA, Soriano FG, Negri EM, Antonângelo L, et al. Impact of BAL in the management of pneumonia with treatment failure: Positivity of BAL culture under antibiotic therapy. Chest. 2000;118(6):1739–46.
 25. Menéndez R, Perpiñá M, Torres A. Evaluation of nonresolving and progressive pneumonia. Semin Respir Infect. 2003 Jun;18(2):103–11.

VIII. ANEXOS

Anexo No.1

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

1. Datos generales

Nombre: _____ Registro _____

Edad: _____ Fecha: _____

Diagnostico: _____

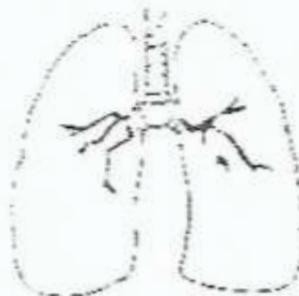
2. Procedimiento realizado:

Cepillado Bronquial _____ Aspirado Bronquial _____

3. Evolución clínica- Antecedentes Pulmonares:

3.1 No. de RX _____

Descripción radiológica:



3.2 TAC: SI _____ NO: _____

Descripción de Tomografía:

3.2 Hematología:

WBC _____ NEUT% _____ LINF% _____

3.3 Puntaje de escala de Wood Downes: _____

3.4 Hallazgos positivos al examen físico:

4. Tratamiento antibiótico:

SI _____ NO _____

Si la respuesta es Si, tratamiento recibido: Convencional _____ Multiresistente _____

Cambios de cobertura antibiótica: SI _____ NO _____ ¿Cuántos? _____

ATB recibido: Primer manejo _____

Segundo manejo _____

Tercer manejo _____

5. Condiciones de Vía aérea

5.1 Hallazgos macroscópicos

Inflamación _____

Edema _____

Secreciones _____

Hemorragia _____

Necrosis _____

Otros _____

5.2 Hallazgos Microbiológicos

Microorganismo aislado: Si _____ no _____ ¿Cuál? _____

No. De Cultivo: _____

Otros _____

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “EFICACIA DE CEPILLADO OROTRAQUEAL VS ASPIRADO BRONQUIAL” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.