



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA

**TRAQUEOBRONQUITIS NECROTIZANTE
ASOCIADA A VENTILACION MECANICA EN
PACIENTES PEDIATRICOS. REVISION DE LA
LITERATURA**

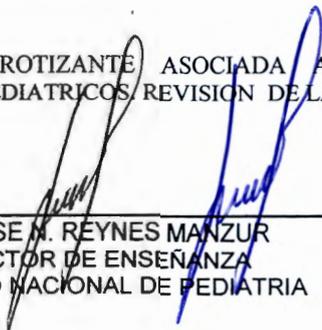
TRABAJO DE TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL ENFERMO
PEDIATRICO EN ESTADO CRITICO.

TESISTA:
DRA. MARIA EUGENIA MELGOZA ARCOS

TUTORES:
DRA. PATRICIA ZARATE CASTAÑON
TUTOR CLÍNICO

LUISA DIAZ GARCIA
TUTOR METODOLOGICO

TRAQUEOBRONQUITIS NECROTIZANTE ASOCIADA A VENTILACION
MECANICA EN PACIENTES PEDIATRICOS. REVISION DE LA LITERATURA.



DR. JOSE M. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA



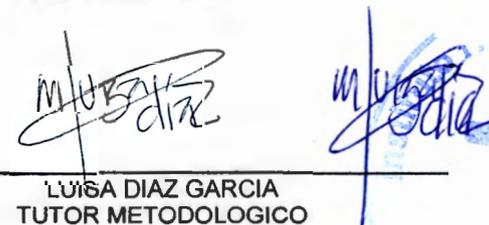
DRA. MIRELLA VAZQUEZ RIVERA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DRA. MARTHA PATRICIA MARQUEZ AGUIRRE
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE MEDICINA DEL ENFERMO
PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO



DRA. PATRICIA ZARATE CASTAÑON
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TERAPIA INTENSIVA PEDIATRICA
TUTOR CLINICO DE TESIS



LUISA DIAZ GARCIA
TUTOR METODOLOGICO

DEDICATORIA

A Dios guía y luz en mi camino que me ha permitido escalar un peldaño mas en la vida dándome fe para seguir construyendo mi futuro.

A mis padres y hermanos por su amor y apoyo incondicional porque por ellos he aprendido a crecer y esforzarme por ser una mejor mujer.

Agradezco en forma muy especial a la Dra. Patricia Zarate C. y a Luisa Díaz García, tutoras de esta tesis, por su disposición completa y ayuda incondicional en la realización de mi tesis sin ello no hubiese sido posible la finalización de la misma.

INDICE	Páginas
I. CAPITULO 1	
Resumen.....	3
II. CAPITULO 2	
Marco Teórico	4-6
III. CAPITULO 3	
Justificación.....	7
IV. CAPITULO 4	
Planteamiento del problema	8
Objetivos.....	
V. CAPITULO 5	
Material y Métodos.....	8
Diseños de estudios	
Tipos de participantes	
Estrategia de búsqueda	
Métodos de revisión	
Criterios de selección.....	8-10
Criterios de inclusión	
Criterios de exclusión	
VI. CAPITULO 6	
Resultados.....	11-12
Conclusiones de los autores.....	13-14
VII. CAPITULO 7	
Discusión y Conclusiones Finales.....	15
VIII. CAPITULO 8	
Anexos.....	16- 36
IX. CAPITULO 9	
Bibliografía.....	39-40

CAPITULO I

RESUMEN ESTRUCTURADO

Traqueobronquitis necrosante (NTB) ha sido recientemente descrita como una patología iatrogénica, que ocurren en pacientes bajo ventilación mecánica. Es una lesión inflamatoria aguda de las vías respiratorias inferiores, que puede dar lugar a la obstrucción total la cual es potencialmente tratable. Su incidencia reportada a nivel internacional varía de 20% a 44%.

La traqueobronquitis necrotizante asociada a la ventilación mecánica representa un incremento en los días de estancia, días de ventilación mecánica en la unidad de cuidados intensivos, que conlleva a una aumento de la mortalidad de pacientes; por lo que un diagnóstico temprano y tratamiento permitirá disminuir su incidencia y las secuelas que representa.

El desarrollo de estudios clínicos, que permitan establecer los criterios diagnósticos, y el tratamiento oportuno deben ser implementados en el futuro, con el fin de establecer recomendaciones sólidas basadas en la evidencia para su manejo.

El objetivo de este estudio es identificar los factores de riesgo mas frecuentemente asociados a la traqueobronquitis necrotizante relacionado a ventilación mecánica así como las características clínicas y tratamiento utilizado en pacientes pediátricos, reportados en la literatura.

Se realizará una revisión de la literatura con base en la metodología de Cochrane. Se incluirán todos los artículos de traqueobronquitis asociada a ventilación mecánica en pacientes pediátricos.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

Aspectos generales de la Enfermedad

Epidemiología

La incidencia postmortem de traqueobronquitis necrotizante reportada a nivel internacional varía de 20% a 44%. Se desconoce la incidencia de NTB por broncoscopia a nivel nacional.^{1,2,3} Esta lesión se ha asociado con obstrucción de vías respiratorias y la muerte a pesar de la broncoscopia en un 45% de los casos.

Definición.

La traqueobronquitis necrotizante (NTB) ha sido recientemente descrita como una complicación relacionada a la ventilación mecánica en pacientes pediátricos con falla respiratoria. NTB se ha definido como un proceso necrótico inflamatorio que afecta los bronquios principales y la tráquea distal en recién nacidos que requieren ventilación mecánica. Se caracteriza por la sustitución de la mucosa traqueal normal por células inflamatorias, la mayoría neutrofilos; además de contenido de restos necróticos en la luz de las vías respiratorias^{1,4,5,12}.

Clínicamente el diagnóstico de la NTB, se realiza sólo en ocasiones cuando se presenta dificultad para la ventilación, incremento en el CO₂, aumento de las secreciones mucosas y obstrucción al flujo de aire en la vía aérea.^{1,4,5}

Existen dos formas anatómicas de la enfermedad: la forma localizada que por lo general se encuentra a pocos centímetros debajo del tubo traqueal, asociada a pacientes con ventilación de alta frecuencia¹⁶ y el tipo difuso generalmente con poca respuesta inmediata al tratamiento con broncoscopia y representa la lesión mas reportada en autopsias.

Endoscópicamente la NTB se caracteriza por:

- 1) Una apariencia normal en la mucosa de laringe y tráquea proximal a la punta del tubo orotraqueal.
- 2) Eritema o ulceración en el sitio de la punta del tubo orotraqueal.
- 3) Descamación del epitelio secundaria a necrosis y posterior desprendimiento del revestimiento epitelial respiratorio.

Este proceso patológico final provoca que no se puedan eliminar las secreciones debido a un mal funcionamiento ciliar. Por lo tanto, los restos epiteliales y tapones mucosos se combinan para formar incrustaciones gruesas que obstruyen la luz traqueobronquial¹².

La presencia de tubo endotraqueal ha sido señalada como el responsable principal del trauma laringotraqueal; los posibles mecanismos de daño son el efecto de la presión directa, la abrasión, el efecto irritante. La tráquea distal muestra un trauma intermitente por las sondas de succión, un número de pacientes muestran necrosis severa de la mucosa distal en bronquios lobulares donde el contacto del catéter de succión podría estar implicado.^{4, 5}

Dentro de los factores de riesgo reportados, desencadenantes de la enfermedad son la falta de sistemas de humidificación, días de ventilación mecánica, temperatura óptima del gas inspirado, presión inspiratoria alta, concentraciones de oxígeno elevadas, hipotensión, infección y la disminución en la perfusión traqueal así como el trauma directo del gas golpeando la tráquea distal en pacientes tratados con ventilación de alta frecuencia tipo jet.^{13, 16, 17}

Antecedentes.

La traqueobronquitis necrotizante fue descrita en los adultos durante la ventilación de alta frecuencia por Carlson y cols. en 1981.³ En 1983 Metlay examinó una serie de 35 autopsias en un periodo de 3 años y describió una lesión que él llamó traqueobronquitis necrosante; postuló que era una lesión iatrogénica, relacionada a la intubación y ventilación mecánica; al mismo tiempo Pokora y colaboradores describieron la presencia fatal de esta lesión en un recién nacido con ventilación de alta frecuencia.^{3, 12}

Los diagnósticos diferenciales incluyen a la traqueobronquitis bacteriana y la neumonía asociada a ventilador (NAV). La NAV se define como una neumonía nosocomial que se desarrolla después de 48 h de someter al paciente a una intubación para ventilación mecánica (VMA) y que no estaba presente en el momento de ingreso, o que es diagnosticada en las 72 h siguientes a la intubación o del destete del paciente del ventilador y que cumpla al menos 3 de los siguientes criterios

1. Inestabilidad térmica sin causa reconocible
 2. Leucopenia (< 4.000) o leucocitosis (> 15.000) y baciliformes ³ 10%
 3. Aparición esputo purulento, o cambio de características o aumento en secreciones
 4. Apnea, taquipnea, aleteo nasal con retracciones
 5. Aparición silbilancias o roncus, tos
 6. Bradicardia o taquicardia (< de 100 ó > de 170 x')
 7. cambio en el intercambio gaseoso: desaturación, mayor requerimiento oxígeno
- más criterio radiológico:

Al menos 2 radiografías seriadas que muestren un nuevo o progresivo infiltrado pulmonar,

Consolidación o cavitación o neumatocele*.

- En niños no afectados por patología cardíaca o pulmonar previa se requiere sólo una radiografía de tórax.

En la traqueobronquitis bacteriana es una infección nosocomial en los pacientes ventilados mecánicamente se caracteriza por la inflamación de las vías respiratorias inferiores y el aumento de la producción de esputo. Estos factores pueden generar dificultades de destete, lo que resulta en mayor duración de la ventilación mecánica.^{3,5}

Tratamiento

En la fase aguda, dos tipos de tratamiento se han descrito: en primer lugar, el alivio de la obstrucción por aspiración traqueobronquial con la extracción de la membrana necrótica por broncoscopia rígida y en segundo lugar la utilización de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).^{12,16} La broncoscopia no solo alivia la obstrucción también permite visualizar otras lesiones como la estenosis bronquial

En conclusión la NTB parece ser otra entidad patológica que se puede añadir a la gama de morbilidad observadas en los recién nacidos gravemente enfermos que experimentan la insuficiencia respiratoria la cual requiere apoyo ventilatorio.

CAPITULO 3

4. JUSTIFICACION

La traqueobronquitis necrotizante asociada a la ventilación mecánica es una lesión inflamatoria aguda de las vías respiratorias inferiores, que puede dar lugar a la obstrucción total de la vía aérea la cual es potencialmente tratable.

Esta entidad representa un aumento en el tiempo de estancia en la unidad de cuidado intensivo, días de ventilación mecánica, e incremento de la mortalidad de pacientes; por lo que un diagnóstico temprano y tratamiento permitirá disminuir su incidencia y las secuelas que representa.

La incidencia de traqueobronquitis nosocomial reportada a nivel internacional varía de 2.7% a 10.6% siendo la tercera causa de infección nosocomial luego de la neumonía (47%) y la infección urinaria (26%)^{1, 2, 3}.

El desarrollo de estudios clínicos, que permitan establecer los criterios diagnósticos, y el tratamiento oportuno deben ser implementados en el futuro, con el fin de establecer recomendaciones sólidas basadas en la evidencia para su manejo.

Desarrollar un modelo de diagnóstico y atención oportuno de dicha enfermedad permitirá la disminución de los problemas en la infancia y adolescencia a través de la investigación científica básica, clínica y epidemiológica así como la formación y el desarrollo de recursos humanos de excelencia para la salud, constituyendo el modelo de atención de clase.

El priorizar el ataque oportuno a los factores causales de la traqueobronquitis necrotizante, permitirá disminuir los altos costos de atención hospitalaria; así como el mantener a la vanguardia en la formación de personal de salud en los métodos y procedimientos de atención de alta calidad.

CAPITULO 4

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los criterios diagnósticos de la traqueobronquitis necrotizante reportados en la literatura médica en el paciente pediátrico de 0 meses de edad a 18 años de edad, con antecedente de ventilación mecánica?

OBJETIVOS

Identificar los factores de riesgo mas frecuentemente asociados a la traqueobronquitis necrotizante relacionado a ventilación mecánica así como las características clínicas y tratamiento utilizado en pacientes pediátricos, reportados en la literatura.

CAPITULO 5

MATERIAL Y METODOS

Se realizará una revisión de la literatura con base en la metodología de Cochrane. Se incluirán todos los artículos de traqueobronquitis asociada a ventilación mecánica en pacientes pediátricos.

Estrategia de Búsqueda de la Información

Se realizara una búsqueda de la literatura en las bases de datos mas relevantes como PubMed, EMBASE, LILACS, ARTEMISA, Scielo y Biblioteca Cochrane.

Las palabras clave son:

Necrotizing, tracheobronquitis, secondary, mechanical ventilation, nosocomial, ventilador necrotizing tracheobronchitis.

Como límites de la búsqueda:

Edad de 0 meses a 18 años.

Sin limite de idioma, fecha o diseño de estudio.

Fecha de la búsqueda: Marzo 2010

Criterios de inclusión de artículos:

Diseño de estudio: Se incluirán todos los artículos con cualquier diseño de estudio, que incluyan los factores de riesgo reportados en la traqueobronquitis necrotizante asociada a ventilación mecánica, así como los artículos referentes a las manifestaciones clínicas de la traqueobronquitis necrotizante y su tratamiento.

Criterios de inclusión de la población objetivo:

Pacientes de 0 a 18 años

Bajo ventilación mecánica por más de 48 hrs.

Diagnóstico de traqueobronquitis necrotizante asociada a ventilación mecánica

Criterios de exclusión:

Se excluirán los artículos en los cuales los pacientes participantes cursen con otro tipo de traqueobronquitis no secundaria a ventilación mecánica, así como los estudios en los que no se puedan diferenciar los resultados de la población pediátrica de la adulta, estudios donde no se haya realizado el diagnóstico de traqueobronquitis necrotizante mediante broncoscopia.

Evaluación de la calidad Metodológica

Se llevara a cabo la evaluación de la calidad metodológica de los artículos en texto completo seleccionados, utilizando la escala de Centre for Evidence – Based Medicine (CEBM) de Oxford (Ver anexos 1 y 2).

Los estudios se evaluarán por 2 de los revisores en el caso de que haya discrepancia en la asignación de la calificación de calidad metodológica y grado de recomendación se discutirá con el tercer revisor. El análisis de la información será en base a la extracción de las variables de estudio ocupando un instrumento para su recolección diseñado ex profeso (ver anexo 3).

En el caso de tener información estadística suficiente para realizar un metanálisis este será ensamblado estratificando por diseños de estudio y por el tipo de factor de riesgo asociado considerando una metodología de efectos aleatorios; en el caso de que la información no sea suficiente solo se reportara el análisis cualitativo.

Parámetro	Item	Descripción
Autores	1	Se consignaran los 3 primeros autores del documento
Año de publicación	2	Se registrara el año de publicación y si fuera necesario el año de realización del estudio.
País	3	Identifica en que país fue realizado el estudio
Características y tamaño de la población	4	Se tomaran todas las características clínicas, edad, factores de riesgo y numero de pacientes. Define claramente los criterios de selección, Fuentes métodos de reclutamientos en el caso de los estudios de casos y controles define por separados los criterios para cada grupo. Proporciona información del periodo y los métodos de seguimiento. Proporciona los criterios empleados para establecer el diagnostico preciso de los casos y define claramente el tipo de controles y su razón

		de utilizarlos. Para estudios pareados, define los criterios y el tipo de pareo.
Factores de riesgo	5	Describe los factores desencadenantes de la enfermedad como falta de sistemas de humidificación, días de ventilación mecánica, temperatura óptima del gas inspirado, presión inspiratoria alta y concentraciones de oxígeno elevadas, hipotensión
Método diagnóstico	6	Describe el uso de broncoscopia para determinar el tipo de lesión
Tratamiento	7	Consigna el método terapéutico empleado refiriendo uso de broncoscopia como tratamiento de la obstrucción y extracción de tejido necrótico, uso de ECMO (Oxigenación por Membrana Extracorpórea).
Pronostico	8	Presenta los factores relacionados al pronóstico y desenlace de la evolución en el paciente.
Diseño de estudio Nivel de la evidencia Grado de recomendación	9	Presenta elementos clave que permita identificar el diseño del estudio (cohorte retrospectivo/prospectivo; casos y c controles prospectivo/retrospectivo)
Limitaciones del estudio	10	Los autores discuten las limitaciones del estudio
Resultados	11	Describe cuales fueron los resultados apoyados en el contenido de la revisión.
Conclusiones del estudio	12	Las conclusiones se apoyan en el contenido de la revisión. Hay interpretaciones adecuadas acerca de la evidencia que no sea concluyente. Se identifican las consideraciones que resultan importantes para las personas que deben adoptar decisiones, incluidos los valores y factores contextuales que pueden influir en sus decisiones
Direcciones futuras de Investigación	13	Describe líneas para posibles investigaciones futuras sobre todo lo relacionado a partir de los resultados y conclusiones del estudio

13. CONFLICTOS DE INTERES (Consideraciones éticas)

Los autores de este proyecto declaramos que no recibimos ninguna remuneración económica ni de otra índole por la realización de este trabajo de investigación.

CAPITULO 6

RESULTADOS

Se realizó la búsqueda en las diferentes bases de datos, encontrándose 31 estudios con las palabras clave y limitadores, de los cuales se evaluaron los títulos y resumen de cada estudio. Se incluyeron en la revisión 15 de los cuales se revisaron en texto completo y a continuación se presentan los resultados de acuerdo al diseño de estudio. Los detalles de los estudios incluidos se encuentran el Anexo 5 y 6.

Los 16 estudios restantes aunque fueron encontrados en las bases de datos consultadas como relevantes para el tema de traqueobronquitis necrotizante, fueron excluidos de la revisión ya que no se centraban en el abordaje diagnóstico o terapéutico, solo mencionaban como un hallazgo dentro del cuadro de otra patología, sin orientarnos sobre el tema.

SERIE DE CASOS: Se encontraron 14 estudios, con los siguientes resultados: (ver anexo 5) en un periodo de Publicación: Varía de 1985 al 2004.

Características de los pacientes: En los estudios, los pacientes incluidos fueron todos recién nacidos, con edades gestacionales entre las 28 a 42 SDG, la mayoría con peso adecuado para la edad gestacional, solo los estudios de Nakata Y, y Françoise M, Pietsch JB, Carley R, incluían Apgar al momento de nacer el cual fue bajo en la mayor parte de los pacientes. Los estudios incluyen los pesos de los pacientes, los cuales varían entre los 410grs a los 4000grs; la mayor parte con peso adecuado.

Como métodos diagnósticos se realizó la broncoscopia rígida y autopsia.

Factores de riesgo:

Solo los autores Glauger y cols. reportan como factores de riesgo presentes en sus pacientes: la presión alta en las vías aéreas, el shock hemodinámico y el uso de drogas vasoactivas los cuales comprometen la perfusión traqueobronquial y contribuyen a la isquemia de la mucosa. Nakata Y, reporta como factores de riesgo en sus pacientes la hipotensión e hipoxemia la cual disminuye la perfusión traqueo-bronquial; Nicklaus PJ refiere el uso de FiO₂ 100% por más de 3 hrs coincidiendo con el autor Delafosse C. y otro estudio de Hwang WS quien refiere también el uso de FiO₂ 100% durante un periodo de 3 a 5hrs presentaron lesiones tipo II.

El resto de los estudios no refiere factores de riesgo presentes en sus pacientes solo reportados en la literatura los cuales incluyen: mala humidificación del aire inspirado, la edad por el tamaño de las vías respiratorias, severidad de la enfermedad de base, duración de la ventilación mecánica, presión de la vía aérea, altas concentraciones de oxígeno, traumatismo por aspiración traqueal, factor hemodinámico por hipoperfusión traqueal, flujos altos del aire inspirado.

Tratamiento: En la fase aguda se discuten 2 tipos de tratamiento: alivio de obstrucción por aspiración traqueobronquial y broncoscopia rígida para extracción tejido necrótico.

Todos los pacientes con diagnóstico de NTB que sobrevivieron o con diagnóstico premortem se realizó broncoscopia rígida con extracción de tejido necrótico como la base del manejo, los autores Raszynski A, Nicklaus PJ, Michael EJ, Delafosse C. mencionan el uso de ECMO como tratamiento coadyuvante para limitar el daño pulmonar del manejo de la traqueobronquitis necrotizante. Raszynski refiere además el uso de ventilación híbrida en su paciente para manejo de la lesión pulmonar y TBN con adecuada respuesta..

Pronóstico: Solo el estudio de Rubin SZ, refiere como factor pronóstico el diagnóstico temprano previo a inicio de obstrucción en la vía aérea y la extracción de la mayor parte de tejido necrótico con liberación de la obstrucción.

Nivel de Evidencia: De acuerdo a los criterios del CEBM se encuentran en 4.

Grado de recomendación: C.

CASOS Y CONTROLES: Se encontraron 3 estudios de Casos y Controles con los siguientes resultados:(ver anexo 6). Años de publicación: Entre 1985 a 1988.

Características de los pacientes: En los estudios los pacientes incluidos fueron todos RN con edades gestacionales entre 25 a 38 SDG , comparados con un grupo control los cuales en los 3 estudios fueron pacientes fallecidos RN con diagnóstico postmortem de NTB., solo los estudios de Kirpalani y Boros incluyen los pesos de los pacientes que varían de 740grs a 3720grs.

El estudio de Kirpalani reporta el diagnóstico de NTB en pacientes vivos, Hanson y Boros reportan el diagnóstico NTB postmortem.

Como método diagnóstico se realizó

Factores de riesgo: Los autores Kirpalani y cols. Refieren en sus pacientes la presencia de: ventilación mecánica con altas presiones de la vía aérea, isquemia secundaria a la disminución de la perfusión tisular probablemente secundaria a asfixia perinatal o la hipertensión pulmonar persistente. Los autores Hanson JB y cols. refieren en sus pacientes la presencia de: hipotensión $p < 0.002$, Apgar bajo 0 a 3 a los 5 minutos con una $p < 0.011$, localización anatómica de tráquea en porción media $p < 0.001$. Boros solo reporta en la literatura como factores una inapropiada humidificación, alteraciones en el transporte mucociliar, elevadas temperaturas en la vía aérea, trauma mecánico (no referidos en sus pacientes).

Tratamiento: Solo en el estudio de Kirpalani el tratamiento se basó en el uso de broncoscopia rígida con extracción de tejido necrótico además del uso de uroquinasa y heparina como coadyuvante en la debridación. En los estudios de Hanson y Boros no se refiere manejo para NTB ya que el diagnóstico fue postmortem.

Pronóstico: En ninguno de los 3 estudios realizados se refieren factores pronósticos.

Nivel de Evidencia: De acuerdo a los criterios de CEBM fue 3b

Grado de recomendación: C.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES DE LOS AUTORES EN SERIES DE CASOS

La traqueobronquitis necrotizante ha sido reportada como una complicación relacionada a la ventilación mecánica en pacientes pediátricos con falla respiratoria; caracterizada por un remplazo de la mucosa bronquial normal por células inflamatorias, la mayor parte neutrofilos además de de contenido de restos necróticos en la luz de las vías respiratorias.

Los autores refieren la traqueobronquitis necrotizante como una lesión iatrogénica del árbol bronquial, el cual provoca obstrucción, dilatación de glándulas mucosas, granulomas y fibrosis; si la NTB es recurrente puede indicar un insulto mas grave, por lo cual se requiere un seguimiento a largo plazo en estos pacientes.

No se estableció la etiología de la traqueobronquitis necrotizante, los autores apoyan las hipótesis de la falta de humidificación, elevadas temperaturas en la vía aérea, presión inspiratoria e intratraqueal alta, eventos traumáticos durante la aspiración, uso de FiO2 100% por mas de 3 hrs., hipoxemia e hipotensión estos últimos pueden contribuir a la disminución de la presión de perfusión del tejido y la hipotensión a reducir el flujo sanguíneo a nivel traqueal. La etiología vascular explicada por una interrupción del flujo sanguíneo en la microcirculación de la mucosa debido a compresión (ventilación a chorro o Jet) o interrupción vascular por cirugía de cardiopatía congénita o vasoconstricción grave.

Los periodos mas largos de ventilación mecánica producen lesiones más graves, los cuales son independientes de la edad y peso al momento de nacer así como el tipo de ventilación y no se encontró ninguna asociación entre los agentes infecciosos y la presencia de NTB en sus pacientes

El diagnostico en la mayor parte de los casos se basa en la sospecha clínica donde los principales datos son: aparición brusca de hipercarbia, disminución en los movimientos torácicos y acidosis cuando otras etiologías han sido descartadas, requiriendo para su diagnostico la broncoscopia.

El tratamiento se centra en aliviar la obstrucción bronquial y así salvar la vida del paciente y en una segunda fase la prevención de más lesiones de las vías respiratorias por medio de un seguimiento por broncoscopia. Los autores reportan la combinación de la Oxigenación por Membrana Extracorpórea y la broncoscopia la cual permitió un desbridamiento eficaz sin necesidad de ventilación intermitente, evitando presiones inspiratorias elevadas lo cual proporciona un periodo de descanso al pulmón minimizando aún más el barotrauma y la lesión traqueal.

CONCLUSIONES DE LOS AUTORES EN LOS ESTUDIOS DE CASOS Y CONTROLES

Los autores concluyen que la traqueobronquitis necrotizante es una lesión presente en pacientes neonatos que reciben ventilación mecánica vía endotraqueal se debe sospechar cuando existe un incremento inexplicable en la PCO₂ acompañado de dificultad para el movimiento del tórax ya sea con presión positiva intermitente o con ventilación de alta frecuencia, sin deterioro evidente de la enfermedad del parénquima pulmonar en la radiografía y tras la exclusión de la obstrucción del tubo orotraqueal o neumotórax.

Recomiendan la broncoscopia de emergencia cuando la bolsa mascarilla o la ventilación de alta frecuencia no logran reducir la PaCO₂.

La traqueobronquitis necrotizante se desarrolla independientemente del peso y edad gestacional. Es muy posible que la isquemia e hipotensión asociada a la asfixia y un apoyo excesivo de la presión ventilatoria y la presión media de la vía aérea, intervengan en el desarrollo de dicha enfermedad.

En sus estudio existieron claras diferencias histológicas en los pacientes que recibieron ventilación de alta frecuencia contra los que recibieron ventilación convencional pero los pacientes que recibieron VAF presentaban una enfermedad pulmonar mas severa que en los que tenían VM convencional. Los autores refieren que la VAF en sus diferentes formas ocasiona que las ondas de presión de gas choquen contra las paredes de las vías respiratorias ocasionando un traumatismo en el tejido, estrés y fricción que podría explicar gran parte de los hallazgos patológicos encontrados.

Concluyen que se requieren más estudios y experiencia clínica para utilizar criterios definitivos en el uso de broncoscopia así como el papel de la heparina y la uroquinasa como tratamiento coadyuvante en la debridación del tejido necrótico.

DISCUSION Y CONCLUSIONES FINALES

La importancia de este estudio, radica en el conocimiento de las herramientas y recursos disponibles en la actualidad para influir en los factores tanto del macro y microambiente asociados a esta patología.

La NTB es una nueva lesión iatrogénica posiblemente relacionada con el tratamiento cada vez mas agresivo de los niños muy enfermos, se requieren mas estudios para conocer su etiopatogenia; los autores refieren que esta lesión debe ser reconocida en pacientes bajo ventilación mecánica que muestren deterioro respiratorio dramático con aparición brusca de hipercarbia, disminución en los movimientos torácicos y acidosis cuando otras etiologías han sido descartadas. El diagnostico precoz mediante la broncoscopia en una fase no obstructiva mejora el pronostico de sobrevida en los pacientes, evitando un episodio agudo de asfixia.

El tratamiento de la traqueobronquitis necrotizante se centra en alcanzar el doble objetivo de aliviar la obstrucción bronquial, salvar la vida del paciente y la prevención de más lesiones de las vías respiratorias. El seguimiento sistemático de todos los pacientes permite identificar lesiones posteriores o secuelas a largo plazo.

La prevención de la NTB se debe basar en reducir los factores de agresión sobre la mucosa traqueal. Los autores sugieren que una disminución en su incidencia se puede lograr con una adecuada humidificación en el aire inspirado, evitar altas temperaturas, eventos traumáticos, altas concentraciones de oxígeno, elevada presión intratraqueal e hipoxemia con disminución en la perfusión traqueal.

CAPITULO 8

Anexo 1.- Tabla de Niveles de Evidencia (CEBM)

Nivel de evidencia	Tipo de estudio
1a	Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados, con homogeneidad.
1b	Ensayo clínico aleatorizado con intervalo de confianza estrecho.
1c	Práctica clínica ("todos o ninguno") (*)
2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad.
2b	Estudio de cohortes o ensayo clínico aleatorizado de baja calidad (**)
2c	"Outcomes research" (***), estudios ecológicos.
3a	Revisión sistemática de estudios caso-control, con homogeneidad.
3b	Estudio caso-control.
4	Serie de casos o estudios de cohortes y caso-control de baja calidad (****)
5	Opinión de expertos sin valoración crítica explícita, o basados en la fisiología, "bench research" o "first principles" (*****)

(****) Estudio de cohorte: sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas y/o sin seguimiento completo y suficientemente prolongado. Estudio caso-control: sin clara definición de los grupos comparados y/o sin medición objetiva de las exposiciones y eventos (preferentemente ciega) y/o sin identificar o controlar adecuadamente variables de confusión conocidas.

(*****) El término *first principles* hace referencia a la adopción de determinada práctica clínica basada en principios fisiopatológicos.

Anexo 2.- Tabla de Grados de recomendación (CEBM)

Grado de recomendación	Nivel de evidencia
A	Estudios de nivel 1.
B	Estudios de nivel 2-3, o extrapolación de estudios de nivel 1.
C	Estudios de nivel 4, o extrapolación de estudios de nivel 2-3.
D	Estudios de nivel 5, o estudios no concluyentes de cualquier nivel.

Anexo 3.- Hoja de recolección de la información

Resumen de la Literatura de los estudios referentes a Traqueobronquitis necrotizante asociada a ventilación mecánica en pacientes pediátricos	
Autores Año de Publicación País de Origen	
Características y Tamaño de la población	
Factores de riesgo	
Método diagnóstico	
Tratamiento	
Pronóstico	
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	
Limitaciones del estudio	
Resultados	
Conclusiones del estudio	
Direcciones futuras de investigación	

ANEXO 4. Tabla 1. Resultados en la base de datos

PALABRAS CLAVE Y LIMITADORES	ALGORITMO DE BÚSQUEDA	RESULTADOS
PUBMED		
Necrotizing tracheobronchitis, Secondary to mechanical ventilation Limites: Idioma: Sin limite Edad: 0-18 años	(necrotizing[All Fields] AND tracheobronchitis[All Fields] AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	31
EMBASE		
Limites: Idioma: Sin limite Edad: 0 a 18 años	(necrotizing[All Fields] AND tracheobronchitis[All Fields] AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	0

COCHRANE		
Limites: Idioma: Sin limite Edad: 0 a 18 años	(necrotizing[All Fields] AND tracheobronchitis[All Fields] AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	2
ARTEMISA		
Limites: Idioma: Sin limite Edad: 0 a 18 años	(necrotizing[All Fields] AND tracheobronchitis[All Fields] AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	0
LILACS		
Limites: Idioma: Sin limite Edad: 0 a 18 años	(necrotizing[All Fields] AND tracheobronchitis[All Fields] AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	25
SCIELO		
Limites: Idioma: Sin limite Edad: 0 a 18 años	(necrotizing[All Fields] AND tracheobronchitis[All Fields] AND ("respiration, artificial"[MeSH Terms] OR ("respiration"[All Fields] AND "artificial"[All Fields]) OR "artificial respiration"[All Fields] OR ("mechanical"[All Fields] AND "ventilation"[All Fields]) OR "mechanical ventilation"[All Fields])) AND ("humans"[MeSH Terms] AND ("infant"[MeSH Terms] OR "child"[MeSH Terms] OR "adolescent"[MeSH Terms]))	2

BIBLIOGRAFIA NO INCLUIDA

A continuación se citan los estudios que, aunque fueron encontrados en las bases de datos consultadas como relevantes para el tema de traqueobronquitis necrotizante, fueron excluidos de la revisión ya que no se centraban en el abordaje diagnóstico o terapéutico, solo mencionaban como un hallazgo dentro del cuadro de otra patología, sin orientarnos sobre el tema, presentaban TBN no relacionada a ventilación mecánica, estudios prospectivos en busca de lesiones TBN sin encontrarla en sus pacientes.

1. - Koomen E, Poortmans G, Anderson BJ Jet ventilation for laryngotracheal surgery in an ex-premature infant *Pediatr Anesth* 2005; 15 (9): 786-9.
2. - Fitzpatrick JC, Cioffi WG, Cheu HW Predicting Ventilation failure in Children with inhalation injury. *J Pediatr Surg*1994; 29 (8):1122-6.
- 3.- Quesada CS, Buil PP, Teres FO Ventilación de alta frecuencia en el recién nacido. Estudio de 27 casos. *An Esp Pediatr* 1992; 37 (5): 361-65.
- 4.-Norman MG, Taylor GP, Clarke LA Sudden, unexpected, natural death in Childhood *Pediatr Pathol* 1990; 10(5): 769-84.
- 5.- Carlo WA, Chatburn RL, Martin R, Randomized trial of high-frequency jet ventilation versus conventional ventilation in respiratory distress syndrome. *J Pediatr* 1987;110 (2):275-82.
- 6.- Boros SJ, Mammel MC, Coleman JM, Neonatal high-frequency jet ventilation: four years' experience *Pediatrics* 1985;75(4):657-63.
7. - Joshi VH, Bhuta T. Rescue high frequency jet ventilation versus conventional ventilation for severe pulmonary dysfunction in preterm infants. *Cochrane Database* 2006;25(1):CD000437.
8. - Polak MJ, Donnelly WH, Bucciarelli RL. Comparison of airway pathologic lesions after high-frequency jet or conventional ventilation. *Am J Dis Child.* 1989; 143(2): 228-32.
9. - Kerscmar CM, Martin RJ, Chatburn RL Bronchoscopic findings in infants treated with high-frequency jet ventilation versus conventional ventilation. *Pediatrics.*1988; 82(6):884-7.
- 10.- Hwang WS, Boras V, Trevenen CL. The histopathology of the upper airway in the neonate following mechanical ventilation. *J Pathol.* 1988; 156(3):189-95.
11. - Carlo WA, Chatburn RL, Martin RJ. Randomized trial of high-frequency jet ventilation versus conventional ventilation in respiratory distress syndrome. *J Pediatr.* 1987; 110(2):275-82.

12. - Wiswell TE. Ischemic injury and necrotizing tracheobronchitis. Am J Dis Child. 1989; 143(11):1259-60.

ESTUDIO DE REPORTE DE CASO

Anexo 5. - Hoja de síntesis de la información

<i>Rescue from pediatric ECMO with prolonged hybrid intratracheal pulmonary ventilation. A technique for reducing dead space ventilation and preventing ventilator induced lung injury</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Raszynski A, Hultquist KA, Sussman J. 1993 E.U
Características y Tamaño de la población	Paciente femenina de 16 años de edad, peso 50kgs y diagnóstico de anemia de células falciformes quien ingresa con insuficiencia respiratoria hipoxémica.
Factores de riesgo	No se refieren
Método diagnóstico	Broncoscopia rígida.
Tratamiento	Recibe ventilación mecánica con ajustes máximos de: FR 60 resp/min, PIP 75 cmH ₂ O PEEP 25 cmH ₂ O y presión media de vía aérea de 36 cmH ₂ O; desarrolla fugas masivas de aire, incluyendo neumotórax recurrente bilateral, neumomediastino y neumopericardio requiriendo sondas pleurales y catéter en pericardio. Se inicia Dopamina dobutamina debido a la inestabilidad hemodinámica. A las 24hrs de su ingreso el paciente se mantiene inestable y requiere reanimación cardiopulmonar breve. Inicia terapia con ECMO así como una serie de broncoscopias con diagnóstico de TBN, a los 11 días de su ingreso inicia ventilación híbrida con monitorización de la presión en Carina, CO ₂ , humidificación.
Pronóstico	No se refieren
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	Reporte de caso 4 C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Se continuo con la ventilación híbrida por 12 días, sin presentar complicaciones relacionadas a esta, las broncoscopias posteriores demostraron completa resolución de la NTB, despertándose la paciente 27 días después de iniciada la ventilación híbrida y se egresa a los 80 días después de su ingreso.
Conclusiones del estudio	Los autores reportan una técnica efectiva de ventilación híbrida para reducir la lesión pulmonar asociada a ventilación. Confirman que la ventilación híbrida ayudo a la resolución del Sx. de fuga de aire, enfisema subcutáneo y al curación de la traqueobronquitis necrotizante.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

ESTUDIOS DE SERIES DE CASOS

Anexo 5.- Hoja de síntesis de la información.

<i>Neonatal Necrotizing Tracheobronchitis: Three Case Reports</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Gaugler C, Astruc D, Donato L. 2004 Francia
Características y Tamaño de la población	Reportan 3 pacientes. Caso 1 femenina 34 SDG Peso 2300grs. diagnostico de Sx. de distress respiratorio. Caso 2 paciente masculino prematuro 28 SDG peso 880grs. Con Sx. distress respiratorio y membrana hialina. Caso 3 paciente masculino de 38 SDG diagnostico de Tetralogía de Fallot peso al nacer 2500grs. Operado de corrección a los 2 meses de vida.
Factores de riesgo	Los autores refieren como factores de riesgo: la presión alta en las vías aéreas, el shock hemodinámico y el uso de drogas vasoactivas los cuales comprometen la perfusión traqueobronquial y contribuyen a la isquemia de la mucosa.
Método diagnóstico	Broncoscopia rígida en los 3 casos
Tratamiento	Caso 1 requirió apoyo ventilatorio con VAFO, uso de oxido nítrico por 15hrs. Soporte hemodinámico con dobutamina y dopamina, al 5to. día presenta obstrucción de la vía aérea requiriendo broncoscopia con diagnostico NTB, se realiza extracción de tejido necrótico. Caso 2 tratado con ventilación de alta frecuencia uso de drogas vasoactivas (dopamina y dobutamina) surfactante y oxido nítrico por hipertensión pulmonar; al 9no. día presenta episodio de asfixia requiriendo broncoscopia con diagnostico de NTB realizando liberación de obstrucción. Caso 3 posterior a la cirugía presenta deterioro hemodinámico requiriendo dobutamina y soporte ventilatorio presenta deterioro respiratorio a las 18hrs de la cirugía, la broncoscopia revela NTB requiriendo extracción de tejido necrótico.
Pronostico	No se refieren
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	Reporte de casos 4 C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Los 3 presentan traqueobronquitis necrotizante diagnosticada por broncoscopia requiriendo extracción de tejido necrótico para liberar la obstrucción; caso 1 se diagnostica estenosis supracarina manejada con esteroides y dilatación con balón con resultado favorable. Caso 2 posterior a la broncoscopia con mejoría pero requiere posteriormente 2 broncoscopias urgentes por obstrucción de vía aérea la segunda revela una estenosis incompleta manejada con laser mejorando satisfactoriamente. Caso 3 requirió 2 broncoscopias para extracción de tejido necrótico con buena evolución
Conclusiones: del estudio	En la fase aguda se discuten 2 tipos de tratamiento: alivio de obstrucción por aspiración traqueobronquial y broncoscopia rígida para extracción tejido necrótico y ECMO no empleado en este estudio. Hay muchos factores que parecen estar implicados: el modo de ventilación (2 pacientes recibieron VAF Jet ventilación) el daño esta relacionado muy probablemente con la presión alta en las

	vías aéreas, y los trastornos hemodinámicos ya que los 3 pacientes tuvieron inestabilidad hemodinámica y uso de drogas vasoactivas. La localización de estas lesiones apoya la etiología de la alteración vascular. La etiología vascular explicada por una interrupción del flujo sanguíneo en la microcirculación de la mucosa debido a compresión (ventilación a chorro o Jet) o interrupción vascular por cirugía de cardiopatía congénita o vasoconstricción grave.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

<i>Necrotizing Tracheobronchitis in Patent Ductus Arteriosus-Dependent Cyanotic Congenital Heart Disease</i>	
Autores	Nakata Y, Morikawa Y, Miura M.
Año de Publicación	2001
Pais de Origen	Japón
Características y Tamaño de la población	Se reportan 2 pacientes. Caso 1 paciente femenina 41 SDG peso 2610grs. Apgar 9-10 diagnostico de Atresia pulmonar con comunicación interventricular. CIA y PCA. Caso 2 masculino 37 SDG peso 2036grs. Apgar 6-8 diagnostico de Anomalia de Ebstein.
Factores de riesgo	Los autores refieren que la hipotensión e hipoxemia disminuyen la perfusión traqueo-bronquial como factores para la isquemia y desarrollo NTB.
Método diagnostico	Autopsia en los dos pacientes.
Tratamiento	Caso 1 manejado con ventilación mecánica convencional FiO2 21% para evitar cierre de conducto, humidificación del aire inspirado, uso de drogas vasoactivas (dobutamina); no se realizo tratamiento para traqueobronquitis necrotizante ya que el hallazgo fue postmortem. Caso 2 manejado con dobutamina ventilación mecánica convencional FiO2 entre 30 a 80%; sin manejo de NTB porque el diagnostico es postmortem.
Pronostico	No se refiere
Diseño de estudio	Reporte de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Ambos pacientes presentaban una cardiopatía congénita cianógena dependiente de conducto que requirió la infusión de prostaglandinas para mantener permeable el conducto, uso de drogas vasoactivas por inestabilidad hemodinámica con hipotensión y eventos de hipoxemia. A pesar del uso de PIP mínimas, FiO2 bajo, adecuada humidificación y calor del gas inspirado, presentaron NTB con deterioro respiratorio progresivo y muerte. Durante la autopsia la tráquea torácica inferior y el bronquio derecho donde el suministro de sangre proviene principalmente de la arteria bronquial derecha, mostraron las necrosis más graves. El bronquio principal izquierdo, irrigado por la arteria bronquial izquierda mostró menos necrosis
Conclusiones del estudio	Los autores refieren que la hipotensión e hipoxemia puede contribuir a la disminución de la presión de perfusión del tejido y que la hipotensión reduce el flujo sanguíneo a nivel traqueal lo cual contribuye al desarrollo

	de traqueobronquitis necrótica.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 3.- Hoja de síntesis de la información. Serie de casos

<i>Diffuse Necrotizing Tracheobronchitis: An Acute and Chronic Disease</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Rubin SZ, Trevenen CL, Ottawa IM. 1988 Canadá
Características y Tamaño de la población	Se reportan 3 casos de pacientes con NTB no se refiere edad o sexo de los pacientes con atención en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Caso 1 y 2 con enfermedad de membrana hialina. Caso 3 con múltiples malformaciones: agenesia pulmonar izquierda, atresia esofágica con fistula traqueo esofágica distal y síndrome de distress respiratorio.
Factores de riesgo	No se refieren.
Método diagnóstico	Broncoscopia con broncoscopio rígido de fibra óptica con envío de muestras a histología y cultivo bacteriológico.
Tratamiento	Los 3 pacientes recibieron ventilación mecánica convencional con adecuada humidificación, caso 3 recibió tratamiento para S. aureus por aislamiento en cultivo bronquial con penicilina así como anfotericina B por artritis séptica por candida. Se realizó broncoscopia rígida con extracción de tejido necrótico en los 3 pacientes.
Pronóstico	El pronóstico se basa en diagnóstico temprano previa a inicio de obstrucción en la vía aérea y la extracción de la mayor parte de tejido necrótico con liberación de la obstrucción.
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	Reporte de casos 4 C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Caso 1 y 2 con enfermedad de membrana hialina como diagnóstico inicial recibieron ventilación mecánica convencional prolongada presentando NTB en varias ocasiones durante los 2 primeros meses ambos fallecieron a los 12 meses de edad presentando estenosis múltiples e hiperinflación pulmonar progresiva. El tercer paciente presentaba múltiples malformaciones congénitas: agenesia pulmonar izquierda, atresia esofágica con fistula traqueo-esofágica, requirió ventilación mecánica prolongada con mala evolución presenta 2 eventos infecciosos 1 por S. aureus aislada de cultivo bronquial manejada con penicilina y artritis por candida Albicans recibiendo anfotericina B además de NTB difusa falleciendo 24hrs después de broncoscopia.
Conclusiones del estudio	Los autores refieren la traqueobronquitis necrotizante como una lesión iatrogénica del árbol bronquial, provocando obstrucción, dilatación de glándulas mucosas, granulomas y fibrosis, si la NTB es recurrente puede indicar un insulto mas grave, se requiere un seguimiento a largo plazo en estos pacientes. Los autores sugieren que una disminución en su incidencia se puede lograr con una adecuada humidificación en el aire inspirado, evitar altas temperaturas, evitar eventos traumáticos además refieren que los agentes infecciosos no incrementan la incidencia

Direcciones futuras de investigación	No se refieren
--------------------------------------	----------------

Anexo 3.- Hoja de síntesis de la información. Serie de casos

<i>Airway Complications of Jet Ventilation in Neonates</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Nicklaus PJ 1995 E.U
Características y Tamaño de la población	4 pacientes recién nacidos. Caso 1 paciente masculino obtenido por parto 33 SDG con peso 1525grs. Intubado al nacer por pobre esfuerzo respiratorio. Caso 2 paciente femenina obtenida por cesárea por sufrimiento fetal 34 SDG peso al nacer 2650grs. Requiere ventilación mecánica por distress respiratorio. Caso 3 masculino obtenido por cesárea por RPM mas sufrimiento fetal de 36 SDG con peso 1940grs. intubado por distress respiratorio. Caso 4 paciente de termino 4000grs con síndrome de aspiración de meconio que desarrollo distress respiratorio.
Factores de riesgo	Uso de FiO2 100% por más de 3 hrs. Mala humidificación del aire inspirado.
Método diagnóstico	Broncoscopia rígida
Tratamiento	Caso 1 requiere tratamiento con VM convencional y posteriormente alta frecuencia, broncoscopia de emergencia para extracción de tejido necrótico además de esteroide (dexametasona) y cefalosporina. Caso 2 manejado con ventilación de alta frecuencia, ECMO y broncoscopia para extracción de tejido necrótico y dilatación con balón de área estenótica. Caso 3 además de VM y alta frecuencia a los 2 años tratamiento con laser de obstrucción traqueal. Caso 4 manejado con VM convencional y alta frecuencia, broncoscopia y dilatación con balón de área estenótica. Se realizo en los 4 casos humidificación alta, colocación de stent en las lesiones abiertas y colocación del tubo traqueal lejos del área afectada
Pronóstico	No se refiere
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	Reporte de casos 4 C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Caso 1 recibe ventilación mecánica convencional por 6 días y al continuar con deterioro respiratorio inicia ventilación de alta frecuencia por 5 días, se realiza broncoscopia de emergencia al día 35 revelando NTB difusa, realizando extracción de tejido necrótico, manejo con dexametasona y cefalosporina. Caso 2 requirió VM convencional y 2hrs después inicia VAFO durante 3 días y se extuba a los 9 días de vida, continua con radiografías con evidencia de atelectasias cambiantes y a los 29 días de vida requiere nueva intubación por distress respiratorio presentando dificultad para la ventilación con PaCO2 306mmHg por lo que inicia ECMO, en una segunda broncoscopia se detecta NTB tratada con extracción de tejido necrótico y dilatación con balón en área de lesión. Caso 3 manejado bajo VM convencional y posteriormente con alta frecuencia por 2 semanas egresado 5 semanas

	después pero requiriendo hospitalizaciones en 25 ocasiones durante los siguientes 2 1/2 años por problemas respiratorios recurrentes se realiza broncoscopia detectando tejido que obstruía la vía aérea en un 50% manejado con laser. Caso 4 presento estenosis subglótica requiriendo traqueotomía y posteriormente reconstrucción laringo-traqueal.
Conclusiones del estudio	Los autores concluyen que la NTB conduce a obstrucción de la vía aérea distal manifestada con atelectasias cambiantes, ventilación difícil y rápido incremento de PaCO2 en estas circunstancias la broncoscopia rígida se utiliza de emergencia lo cual en el caso de los pacientes permitió la sobrevida y egreso de los 2 casos con NTB. La estenosis traqueal es una complicación tardía del uso HFJV. La estenosis subglótica se presenta con estridor y la imposibilidad de extubar a pesar de parámetros bajos del ventilador.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren.

Anexo 5.- Síntesis de la información. Serie de casos

<i>Trachéobronchite nécrosante chez le nouveau-né ventilé</i>	
Autores	Francoise M, Sandre D, Gouyon JB.
Año de Publicación	1994
Pais de Origen	Francia
Características y Tamaño de la población	Caso 1 paciente masculino de 31 SDG con un peso 1500grs. Apgar 5 al minuto de vida, requiere intubación por Sx. de distress respiratorio. Caso 2 paciente femenina de 32 SDG con peso al nacer 1800grs. Sx. de distress respiratorio por enfermedad de membrana hialina.
Factores de riesgo	Los autores refieren como factores de riesgo: alta presión intratraqueal, ventilación de alta frecuencia sea cual sea el modo, efecto nocivo sobre la mucosas traqueal de un gas mal humidificado, altas concentraciones de oxígeno, lesiones ocasionadas por aspiración, factor hemodinámico por hipoperfusión traqueal explicada por la localización preferencial de las lesiones en la parte media de la tráquea donde la vascularización es relativamente menor.
Método diagnóstico	Broncoscopia rígida.
Tratamiento	Caso 1 tratado con ventilación convencional, requiere indometacina al 4to. día de vida para cierre del conducto arterioso, al 9no. día requiere broncoscopia de urgencia detectando NTB con extracción de tejido necrótico agregándose dexametasona y por aislamiento de Staphylococcus coagulasa negativo inicia vancomicina mas amikacina. Caso 2 requiere VM y 2 dosis de surfactante artificial, al tercer día requiere broncoscopia detectando NTB se realiza extracción de tejido necrótico posteriormente dexametasona a dosis 0.5mg/kg/día, vancomicina, ceftazidime y amikacina por 10 días a pesar de no tener aislamiento bacteriológico.
Pronostico	No se refieren
Diseño de estudio	Reporte de caso
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Ambos pacientes sobrevivieron. Caso 1 se logro la

	extubación 12 semanas después de la última endoscopia reportada como normal aunque con displasia broncopulmonar, el caso 2 se extubó 14 días después de la última endoscopia normal. Sin reportar cuantos días estuvieron expuestos a ventilación mecánica los pacientes.
Conclusiones del estudio	Los autores refieren que esta lesión iatrogénica debe ser reconocida en pacientes bajo ventilación mecánica que muestren deterioro respiratorio dramático. Dadas las hipótesis fisiopatológicas, la prevención de la NTB se debe basar en reducir los factores de agresión sobre la mucosa traqueal. Los autores concluyen que el diagnóstico precoz en una fase no obstructiva mejora el pronóstico de sobrevida en los pacientes. Recomiendan el uso de endoscopios ultra finos para ayudar a diagnosticar TBN que va iniciando y así evitar un episodio agudo de asfixia.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 5.-

<i>Treatment of Neonatal Necrotizing Tracheobronchitis with Extracorporeal Membrane Oxygenation and Bronchoscopy</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Michael EJ, Zwillenberg D, Furnari A. 1988 E.U
Características y Tamaño de la población	Dos pacientes con NTB neonatal. Caso 1 de 36 SDG peso al nacer 2060grs. diagnóstico de base atresia esofágica con fistula traqueo-esofágica distal desarrolla apneas por obstrucción de secreciones requiriendo intubación. Caso 2 masculino de 37 SDG con un peso al nacer 2890grs desarrolla sx. de distress respiratorio secundario a neumonía neonatal por Streptococo beta hemolítico grupo B se realiza intubación.
Factores de riesgo	Los autores no señalan algún factor de riesgo de sus pacientes, solo refieren los reportados en la literatura, mala humidificación y temperatura de las vías respiratorias, frecuencia alta del ventilador y traumatismos mecánicos.
Método diagnóstico	Broncoscopia rígida
Tratamiento	Los 2 pacientes fueron ventilados inicialmente con la BP 200 Bourne ventilador con humidificación de cascada. Aspiración endotraqueal de rutina con la instilación de solución salina cada dos a cuatro horas. Uso de broncoscopia rígida para alivio de obstrucción y la prevención de lesiones y la utilización de ECMO en pacientes que cumplan los criterios de Jefferson (Incluye criterios ventilatorios, gasométricos, clínicos como peso, edad, ausencia de otras patologías). Caso 2 requiere además antibioticoterapia con ampicilina y gentamicina para manejo de neumonía neonatal.
Pronóstico	No se refiere
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	Serie de Casos 4 C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	El primer paciente recibió tx. con ventilación mecánica convencional por apneas obstructivas. con adecuada

	<p>evolución, se realiza cirugía correctiva de atresia a los 2 meses de vida presentando deterioro respiratorio con acidosis persistente iniciando ECMO por 73 hrs. suspendiéndose por complicaciones hemorrágicas, permaneció intubado 48hrs mas se realiza broncoscopia con diagnostico NTB y extracción exitosa de tejido necrótico se retiro del ventilador sin complicaciones.</p> <p>El segundo paciente requirió VM convencional sin mejoría y posteriormente tratamiento con ECMO por 14 días se realizan 3 broncoscopias la primera como tratamiento y liberación de tejido necrótico y las otras como seguimiento. Se logra su extubación a los 10 días de haber retirado ECMO.</p>
Conclusiones del estudio	<p>Los autores refieren su tratamiento de NTB se centra en alcanzar el doble objetivo de aliviar la obstrucción bronquial, salvar la vida del paciente y la prevención de más lesiones de las vls respiratorias. La combinación de la ECMO y broncoscopia permitió un desbridamiento eficaz en sus pacientes sin necesidad de ventilación intermitente, evitando la necesidad de VM de presión alta y por lo tanto proporciona un periodo de descanso del pulmón minimizando aún más el barotrauma.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren.

Anexo 5.-

<i>Necrotizing Tracheobronchitis: A New Indication for Emergency Bronchoscopy in the Neonate</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Pietsch JB, Nagaraj HS, Groff DB. 1985 E.U
Características y Tamaño de la población	En un periodo de 1 año 19 pacientes fueron diagnosticados de NTB. 4 de ellos durante la autopsia y 15 por broncoscopia. Los 2 casos más relevantes se publican. Caso 1 masculino 36 SDG Apgar 6-7 que desarrolla Sx. de distress respiratorio por enfermedad de membrana hialina requiriendo intubación. Caso 2 masculino de 38 SDG, peso de 2878grs. y Apgar 8-8 se diagnostica persistencia de la circulación fetal requiriendo manejo ventilatorio.
Factores de riesgo	Inadecuada humidificación, flujos altos, altas concentraciones de oxígeno (no se referidas en sus pacientes solo en la literatura).
Método diagnostico	Broncoscopia en 15 pacientes y 4 diagnósticos postmortem.
Tratamiento	Caso 1 ventilación mecánica convencional, ampicilina y gentamicina (sin aislamiento bacteriano), sondas pleurales por neumotórax múltiples. Caso 2 recibe VM convencional, dopamina y prisolina por circulación fetal persistente además de ampicilina y gentamicina (en ausencia de aislamiento bacteriano); 3 broncoscopias rígidas para extracción de tejido necrótico. En los otros 15 pacientes se realizo broncoscopia rígida.
Pronostico	No se refiere.
Diseño de estudio	Serie de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren.

Resultados	<p>Caso 1 paciente con enfermedad de membrana hialina, requirió VM convencional, con mala evolución presenta múltiples eventos de neumotórax al 5to. día desarrolla acidosis respiratoria severa no se realiza broncoscopias diagnóstica falleciendo a los 11 días de vida.</p> <p>Caso 2 paciente con persistencia de circulación fetal requiere manejo con aminas, bajo VM convencional al 9no. día desarrolla acidosis respiratoria severa con evento de neumotórax se realiza broncoscopia detectando NTB por lo que se extrae tejido necrótico, con mejoría importante logrando extubación a los 32 días de vida.</p> <p>En un periodo de 1 año 19 neonatos fueron diagnosticados de NTB 4 de ellos por autopsia, de los 15 pacientes con diagnóstico por broncoscopia 10 sobrevivieron (66.7%), edad gestacional promedio 36 semanas, peso promedio 2590grs, el 60% presentaban hipercarbia con PaCO₂ >60mmHg, 40% tenía sondas pleurales y un 47% presentada datos radiológicos de sobredistensión pulmonar. 80% de los pacientes tenía 1 o más de estas características mencionadas. Un hallazgo constante fue el incremento marcado en los requerimientos ventilatorios. Tres pacientes desarrollaron complicaciones durante la broncoscopia por perforaciones del bronquio principal.</p>
Conclusiones del estudio	<p>En su estudio el 66.7% de los pacientes con diagnóstico de NTB sobrevivieron. El diagnóstico se realizó ante la sospecha clínica de obstrucción de la vía aérea (hipercarbia, hiperexpansión torácica en rayos x y disminución en los movimientos torácicos). La broncoscopia rígida fue necesaria para diagnóstico y tratamiento pero presentó una morbilidad secundaria superior a la media (20%) aun así los autores la recomiendan para tratar exitosamente a los neonatos críticamente enfermos con NTB.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren.

Anexo 3.- Hoja de recolección de la información

<i>Diagnóstico y manejo de la traqueobronquitis necrotizante</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	García-Casillas MA, Matute JA, Cerdá J. 2004 España
Características y Tamaño de la población	Ocho pacientes con el diagnóstico de traqueobronquitis necrotizante con una media de 37.4 SDG, peso promedio 3.07kgs +/- 1.04kg. Cinco pacientes tenían una cardiopatía congénita (3 con ventrículos izq. hipoplásicos, 1 paciente con atresia pulmonar con CIV, uno con cardiopatía compleja), tres pacientes con insuficiencia respiratoria grave.
Factores de riesgo	Ventilación de alta frecuencia, inadecuada humidificación en el aire inspirado, ventilación con FiO ₂ elevada, factores traumáticos, compromiso isquémico, procesos infecciosos (no referidos en sus pacientes)
Método diagnóstico	Broncoscopia rígida.
Tratamiento	Los 5 pacientes requirieron ventilación mecánica convencional y solo 3 alta frecuencia, uso de drogas vasoactivas por estado de shock en los 8 casos. Por su mala evolución 3 pacientes requirieron ECMO (2 estaban bajo VM convencional y 1 VAF), se realizó broncoscopia rígida con extracción de tejido necrótico

Pronostico	No se refiere
Diseño de estudio	Serie de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	El cuadro clínico consistió en elevación de CO ₂ , que requirió aumento brusco de la asistencia ventilatoria, aumento significativo en las secreciones bronquiales. Todos los diagnósticos se hicieron por broncoscopia; en promedio se requirió 1.7 broncoscopias por paciente. Todos los pacientes se recuperaron de las lesiones, solo 1 presentó estenosis bronquial residual que requirió dilataciones bronquiales. La mortalidad fue de 37.5% no relacionadas con TBN si no relacionadas con la cardiopatía congénita
Conclusiones del estudio	Los autores concluyen que la TBN parece ser de origen multifactorial. Ellos no encontraron ninguna diferencia en sus pacientes sometidos a VM convencional vs VAF. El diagnóstico de TBN se debe sospechar cuando existe hipoventilación con incremento PaCO ₂ , disminución de los movimientos torácicos en pacientes que se han descartado otras causas, siendo la broncoscopia rígida el método de diagnóstico que tiene un amplio margen de seguridad.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

<i>Necrotizing Tracheobronchitis following mechanical ventilation in the newborn</i>	
Autores	Arad I, Uwyed K, Peleg O.
Año de Publicación	1989
País de Origen	Israel
Características y Tamaño de la población	Caso 1: RN de término femenino peso de 3.5kg con un Apgar inicial de 1. Requiere intubación orotraqueal con diagnóstico de Sx. de aspiración de meconio e hipertensión pulmonar del RN persistente. Caso 2: RN femenino de 29 SDG con peso de 1240grs. Con Apgar inicial de 6 desarrolla Sx. de distress respiratorio requiriendo intubación y asistencia ventilatoria (referidos en la literatura no en sus pacientes).
Factores de riesgo	Presencia de tubo endotraqueal, catéteres de succión, inadecuada humidificación o temperatura del aire inspirado, ventilación de alta frecuencia
Método diagnóstico	Caso 1 por autopsia, caso 2 broncoscopia
Tratamiento	Caso 1: requiere VM convencional con FiO ₂ 100%, FR 120' min.
Pronostico	No se refiere
Diseño de estudio	Serie de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Caso 1: Recibe VM convencional con FiO ₂ 100% y FR 120' m, a las 72hrs de vida presenta deterioro progresivo, PaCO ₂ 99mmHg, Rx de tórax con evidencia de atelectasia en el lóbulo inferior izquierdo, enfisema intersticial sin evidencia de neumotórax, falleciendo por cuadro de obstrucción a la vía aérea. La autopsia revela una extensa aspiración de fluido meconial, la mucosa en tráquea con severa congestión, áreas de necrosis con neutrófilos. Caso 2: Recibe VM convencional con FiO ₂ 100%, FR 140' min a las 2 semanas de vida se extuba permaneciendo

	con CPAP nasal pero con deterioro respiratorio 11hrs después con incremento PaCO ₂ 65mmHg; la broncoscopia revela incrustaciones de material necrótico por lo que se realiza debridación e inicia dexametasona por 10 días con mejoría importante, se extuba a los 46 días de vida.
Conclusiones del estudio	Los autores refieren que una forma de disminuir la presencia de TBN es minimizando el barotrauma, mantener una adecuada humidificación y calentamiento del aire inspirado; ante la presencia de un cuadro obstructivo realizar una succión vigorosa y fisioterapia para remover el tejido y en casos donde la lesión este bien organizada la broncoscopia puede ser beneficiosa.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 5.-

<i>The Histopathology of the upper Airway in the neonate following mechanical ventilation</i>	
Autores	Hwang WS, Boras V, Trevenen CL
Año de Publicación	1988
País de Origen	Canadá
Características y Tamaño de la población	26 autopsias neonatales realizadas en 1986 en el Hospital Foothills. Peso de 410grs a 3.5kg. (no especifica sexo o edad gestacional).
Factores de riesgo	Traumatismo por aspiración traqueal, inadecuada humidificación del gas inspirado, FiO ₂ al 100%
Método diagnostico	Autopsia
Tratamiento	Los 26 pacientes fueron ventilados exclusivamente por presión, con sistema de humidificación Fischer-Paykell y temperatura a 37°C, aspiración traqueal cada 3hrs a una presión de -80 a -100cmH ₂ O. En la autopsia la tráquea toda la laringe y los bronquios principales se retiraron y se fijaron tomándose muestras en 13 secciones de las vías respiratorias.
Pronostico	No se refieren
Diseño de estudio	Series de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren.
Resultados	Se observaron cambios patológicos en todos los niños intubados divididos en 2 tipos: Tipo 1: Todos los pacientes presentaron este tipo de lesiones, lesiones irregulares en su distribución y severidad, cambios detectados desde 1hr. Después de la intubación, el bronquio principal izquierdo fue el más afectado, la pared media mas afectada que la pared lateral. Tipo 2: Se presentaron en 11 de los 25 casos, lesiones mas uniformes en su severidad y difusas, extendiéndose desde el cuarto a quinto anillo traqueal hasta la segunda a tercera generación de bronquios , se observaron en pacientes que recibieron 100% de FiO ₂ durante 3 a 5hrs. caracterizado por necrosis epitelial difusa edema y congestión de la mucosa.
Conclusiones del estudio	El presente estudio mostró que los cambios tempranos o leves tras la intubación endotraqueal consisten en destrucción de la capa interior suelta de la lámina propia y un aumento de células inflamatorias intraepiteliales.

	<p>También se constató que las lesiones traumáticas se presentan con frecuencia fuera del alcance del tubo endotraqueal.</p> <p>Todos los casos que presentaron lesiones tipo II fueron ventilados continuamente con 100% de oxígeno durante un mínimo de 3 h. además de una necrosis epitelial difusa presentaban alteraciones vasculares: congestión, edema, depósito de fibrina en la pared vascular y trombosis. Los autores concluyen que es evidente que la ventilación con oxígeno puro se considera un importante factor etiológico en la traqueobronquitis necrosante.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 5.-

Necrotizing tracheobronchitis: A complication of high frequency jet ventilation

Autores	Delafosse C, Chevrolet J, Suter P
Año de Publicación	1988
País de Origen	Suiza
Características y Tamaño de la población	<p>En un periodo de 3 años se analizaron 7 pacientes con diagnóstico de traqueobronquitis necrotizante asociada a ventilación de alta frecuencia.</p> <p>Solo 1 paciente de edad pediátrica (1 ½ años) sexo femenino y diagnóstico de base: meningitis por Neisseria, shock circulatorio y Sx. de distress respiratorio. Los pacientes restantes son adultos 3 mujeres y 3 hombres en total, con diagnóstico de Sx. de distress respiratorio.</p>
Factores de riesgo	Baja humedad del gas inspirado, FiO2 100% por mas de 3hrs.
Método diagnóstico	Autopsia
Tratamiento	<p>Caso 7 requiere inicialmente VM convencional, posteriormente VAF y ECMO sin mejoría fallece a los 10 días de su ingreso.</p> <p>El resto de los pacientes adultos requieren VM convencional y alta frecuencia.</p> <p>En todos los casos el pulmón y órganos del cuello fueron removidos abriéndose la laringe y tráquea para estudio histológico.</p>
Pronóstico	No se refieren
Diseño de estudio	Serie de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	<p>Caso del paciente pediátrico la mucosa de la tráquea mostraba áreas de la erosión intercaladas por gruesas capas de epitelio con metaplasia escamosa alternando con capas de tejido necrótico. En algunos lugares, el cartilago se deterioró ampliamente. La intensidad del infiltrado inflamatorio y hemorragia fueron variables y no había edema marcado. La pared posterior del tercio inferior de la tráquea fue la más gravemente afectada.</p> <p>En nuestra serie los pacientes con menos exposición a la VAF presentaron edema de las células epiteliales, pudiendo ser una lesión pre-necrótica</p>
Conclusiones del estudio	Los autores refieren que existe la posibilidad de que los daños en los 7 pacientes se deban al efecto aditivo de los 2

	modos de ventilación y que la gravedad de las lesiones depende de la suma de las pulsaciones de la ventilación de alta frecuencia administradas al árbol traqueobronqueal por lo tanto las lesiones se pueden limitar controlando las pulsaciones del VAF.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 5.-

<i>Necrotizing Tracheobronchitis: A Newly Recognized Cause of Acute Obstruction in Mechanically Ventilated Neonates</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Carley R, Ophoven J, Mammel M. 1987 Brasil
Características y Tamaño de la población	14 pacientes estudiados en un periodo de 5 años (7 hombres y 7 mujeres), con edades entre las 26 a 42 semanas de gestación, peso entre los 950 a 3080grs. todos los pacientes tenían insuficiencia respiratoria severa.
Factores de riesgo	La edad por el tamaño de las vías respiratorias, humidificación del aire inspirado, severidad de la enfermedad de base, duración de la ventilación mecánica, presión de la vía aérea y tipo de ventilador (No referidos en sus pacientes).
Método diagnóstico	13 pacientes por broncoscopia y en 1 solo por autopsia, 4 de estos fallecieron corroborándose también por autopsia diagnóstico.
Tratamiento	Caso índice inicia VM convencional y 30hrs. posteriormente VAF con mala evolución no se realiza broncoscopia previa defunción. Los 14 pacientes fueron manejados bajo VM convencional y posteriormente alta frecuencia, además de broncoscopia rígida con extracción de tejido necrótico y liberación de la obstrucción en 8 pacientes.
Pronóstico	No se refiere
Diseño de estudio	Serie de casos
Nivel de Evidencia	4
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	El caso índice ilustra las características de NTB. Caso 1 masculino de 36 SDG peso 3020grs. Apgar 6-8 con Sx. de distress respiratorio. Caso índice tratada con VM convencional al persistir con acidosis respiratoria y neumotorax inicia VAF con buena evolución, pero al 4to. día desarrolla acidosis respiratoria y disminución en los movimientos torácicos incrementando parámetros ventilatorios sin mejoría, presenta bradicardia e hipotensión terminal antes de poder realizar broncoscopia. La autopsia revela necrosis de la mucosa traqueal. De los 14 pacientes estudiados en 13 se realiza diagnóstico NTB por broncoscopia y 1 en autopsia. Ocho pacientes requieren broncoscopia de emergencia con evidencia clínica de obstrucción severa en 5 de ellos, resolviéndose la hipercarbia posterior a esta. 2 de estos pacientes tuvieron una sobrevivencia a largo plazo pero con severa displasia broncopulmonar. De los 6 no sobrevivientes se realiza autopsia en 4 corroborando diagnóstico.

	Los 5 restantes pacientes sobrevivieron también con displasia broncopulmonar.
Conclusiones del estudio	Concluyen que la NTB se debe sospechar en pacientes con aparición brusca de hipercarbia, disminución en los movimientos torácicos y acidosis cuando otras etiologías han sido descartadas, el diagnóstico se hace por broncoscopia de urgencia y el tratamiento consiste en la liberación de la obstrucción en la vía aérea.
Direcciones futuras de investigación	No se refieren.

Anexo 5.-

<i>Necrotizing tracheobronchitis in intubated newborns: a complication of assisted ventilation</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Metlay LA, Macpherson TA, Doshi N 1987 E.U
Características y Tamaño de la población	Se encontraron en total 38 niños con diagnóstico de NTB, 20 niños de las 45 autopsias prospectivas que se hicieron y 18 por una revisión de autopsias retrospectiva, tenían un peso al nacer entre los 700 a 4000grs. Y edades gestacionales entre las 25 a 43 SDG (media 32 SDG). Los principales diagnósticos de base fueron enfermedad de membrana hialina, displasia broncopulmonar, kernicterus, hemorragia subependimaria de la matriz germinal.
Factores de riesgo	Inadecuada humidificación y calor del aire inspirado, toxinas (no referidos en sus pacientes).
Método diagnóstico	Autopsia
Tratamiento	Todos los pacientes recibieron VM convencional, en un periodo de 40 min mínimo a 13 días, no se refiere otro tipo de tratamiento.
Pronóstico	No se refiere
Diseño de estudio Nivel de Evidencia Grado de recomendación	Serie de casos 4 C
Limitaciones del estudio	No se refiere
Resultados	<p>Los pacientes con diagnóstico de NTB tuvieron una supervivencia de 40 min. A 13 días.</p> <p>En todos los casos que se haya constatado NTB se clasificaron de acuerdo al tipo de lesiones en 4 grados.</p> <p>Se encontró una asociación entre la duración de la supervivencia y el grado de daño endotelial, los grados 1 y 2 por lo general aparecieron en los primeros 2 días, grado 3 aparece después de 48hrs y grado 4 apareció después de 72hrs de VM.</p> <p>Grado 1: presentaban cambios endotraqueales con pérdida de la superficie del epitelio columnar y la alteración del estroma subepitelial, edema, mucosa con aspecto pavimentado. Hay aplanamiento del epitelio glandular mucoso y leucocitos PMN.</p> <p>Grado 2 lesiones con extensa basofilia subepitelial y obstrucción de las glándulas mucosas. En algunos casos hialinización del estroma.</p> <p>Grado 3: lesiones con basofilia y pseudomembranas. Hay una delgada banda de estroma hialinizado distensión de las glándulas mucosas y bajo la pseudomembrana trombos intravasculares.</p>

	<p>Grado 4: separación parcial o completa de la la pseudomembrana. NTB fácilmente reconocible en la tráquea. La lesión se extiende a la carina y en los dos bronquios cauce principal donde las zonas de metaplasia escamosa que cubre la esclerótica del estroma son a menudo observó al microscopio.</p> <p>No se especifica el numero de pacientes que presento cada grado, ni la supervivencia de acuerdo al grado de lesión</p>
Conclusiones del estudio	<p>Los periodos mas largos de ventilación producen lesiones más graves, son independientes de la edad y peso al momento de nacer, y no se encontró ninguna asociación entre los agentes infecciosos y la presencia de NTB en sus pacientes.</p> <p>No se estableció la etiología de la NTB, los autores apoyan la hipótesis de la falta de humidificación en el aire inspirado, calor y toxinas.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

ESTUDIOS CASOS Y CONTROLES

Anexo 6.- Síntesis de la información de Casos y Controles

<i>Diagnosis and therapy of necrotizing tracheobronchitis in ventilated neonates</i>	
Autores Año de Publicación País de Origen	Kirpalani H, Higa T, Perlman M 1985 Canada
Características y Tamaño de la población	<p>Grupo 1: En total 8 pacientes (4 hombres y 4 mujeres) con edades gestacionales entre las 25 y 35 SDG y peso entre 750 y 2420 grs. Ingresados en la UCIN entre enero de 1983 y septiembre 1984 diagnosticados de forma prospectiva con NTB sobre la base de la broncoscopia y clínica y /o criterios de la autopsia.</p> <p>Grupo 2: Doce pacientes con problemas respiratorios que habían muerto en la UCIN entre 1981 y 1982, edades entre 1 mes y 12 meses, peso entre 700 y 3100 grs. Material de autopsia de cada paciente fue examinado por los hallazgos histológicos de tráquea y bronquios principales. En la autopsia de los pacientes del grupo 1 y 2 se hicieron secciones en la mitad de la tráquea, por encima de la Carina, Carina y bronquio medio, hilio pulmonar y a la periferia para definir la extensión completa de la necrosis distal.</p>
Factores de riesgo	Ventilación mecánica con altas presiones de la vía aérea, isquemia secundaria a la disminución de la perfusión tisular probablemente secundaria a asfixia perinatal o la hipertensión pulmonar persistente.
Método diagnóstico	Broncoscopia en 5 pacientes y necropsia en 17 pacientes (5 del grupo 1 y 12 grupo 2).
Tratamiento	<p>Grupo 1: Requhirieron VM convencional con 40 a 60 resp/min, PIP 20 a 25 y PEEP 3 a 8cmH2O, se pasaba a VAF cuando la ventilación convencional fallaba, la presión media de la vía aérea era superior a 20 cmH2O o cuando el niño continuaba hipóxico con una FR 100/min. Se utilizo un humidificador (328 humidifier Fisher-Paykel o cascada de humidificación Bennet-Puritan) con una temperatura 35.5°C A 36.5°C, se realizó aspiración c/4hrs con 0.2ml de sol. Salina; además de broncoscopia con debridación de tejido necrótico, uso de uroquinasa y heparina como coadyuvantes en la debridación (no se realizo en paciente 6 debido a su bajo peso de 750grs).</p> <p>Grupo 2 se refiere como antecedente haber recibido VM convencional en 10 de ellos y solo 2 en ventilación de alta frecuencia debido a su limitada experiencia en está. No se refiere otro tratamiento.</p>
Pronostico	No se refiere
Diseño de estudio	Casos y controles
Nivel de Evidencia	3b
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	Grupo 1. El síndrome de fuga aérea se presento en 7 de los 8 pacientes relacionado con elevación de la presión media de la vía aérea. Se realizo broncoscopia en 6 niños como diagnóstico y tratamiento. 4 de ellos fallecieron pece

	<p>al tratamiento por complicaciones respiratorias, 1 paciente no se realizo broncoscopia por su bajo peso al nacer (750grs) y el otro paciente no fue necesario debido a la aspiración vigorosa con extracción de tejido necrótico.</p> <p>Grupo 2. Doce pacientes los cuales se realiza diagnostico de traqueobronquitis necrosante por autopsia donde solo 1 pesaba menos de 1000grs, no existen registros de CO2 elevado persistente solo 8 de los 12 pacientes presentaron hipercarbia que requirió incremento en parámetros ventilatorios, solo 2 pacientes recibieron VAF debido a la limitada experiencia en ella.</p>
Conclusiones del estudio	<p>Los autores concluyen que la NTB se debe sospechar cuando existe un incremento inexplicable en la PCO2 acompañado de dificultad para el movimiento del tórax ya sea con presión positiva intermitente o con ventilación de alta frecuencia, sin deterioro evidente de la enfermedad del parénquima pulmonar en la radiografía y tras la exclusión de la obstrucción del tubo orotraqueal o neumotórax. Recomiendan la broncoscopia de emergencia cuando la bolsa mascarilla o la VAF no logra reducir el PCO2.</p> <p>Los autores refieren que se requieren más estudios y experiencia para utilizar criterios definitivos en el uso de broncoscopia y el papel de la heparina y la terapia con uroquinasa.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 6.-

<i>Necrotizing tracheobronchitis An Ischemic Lesion</i>	
Autores	Hanson JB, Waldstein G, Hernandez J.
Año de Publicación	1988
País de Origen	E.U
Características y Tamaño de la población	Se revisaron los expedientes médicos y la autopsia de todos los RN que habian requerido ventilación mecánica convencional del 01 de enero 1979, al 31 de diciembre 1981. Durante este periodo 1403 RN requirieron ventilación mecánica. Hubo 281 defunciones pero se realizo solo 206 autopsias de los cuales 122 pacientes tuvieron diagnostico NTB.
Factores de riesgo	Los autores refieren en sus pacientes la presencia de: hipotensión $p < 0.002$, Apgar bajo 0 a 3 a los 5 minutos con una $p < 0.011$, localización anatómica de tráquea en porción media $p < 0.01$
Método diagnostico	Autopsia
Tratamiento	Todos recibieron VM convencional, sistema de humidificación y control de temperatura a 36.5°C y recibieron 100% FiO2. PIP fue similar 26/6 vs 25/6. Así como la duración de la intubación (no se refiere otro tratamiento).
Pronostico	No se refiere
Diseño de estudio	Casos y Controles
Nivel de Evidencia	3b
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren
Resultados	La presencia de traqueobronquitis necrotizante se presento en un 59% de las autopsias en neonatos finados por complicaciones respiratorias. Ambos grupos tanto los que tenían NTB como los que no

	<p>la presentaron fueron similares. Todos recibieron VM convencional, sistema de humidificación y control de temperatura a 36.5°C y recibieron 100% FiO2. PIP fue similar 26/6 vs 25/6. Así como la duración de la intubación.</p> <p>El único factor estadísticamente significativo fue la hipotensión 20% (24/122) comparado con pacientes sin NTB 4.8% p <0.002. El 77.6% de los pacientes con TNB tenían Apgar bajo 0 a 3 a los 5 min. P <0.011.</p> <p>La localización anatómica mas afectada fue la porción media de la tráquea torácica 56%.</p>
Conclusiones del estudio	<p>Los autores concluyen que en su serie la mayor parte de los pacientes tuvo un curso clínico silente.</p> <p>La NTB se desarrollo independientemente del peso y edad gestacional. La duración de la ventilación mecánica no tuvo relación con la severidad de la lesión.</p> <p>Es muy posible que sea debido a la isquemia e hipotensión asociada a la asfixia y de un apoyo excesivo de la presión ventilatoria y la presión media de la vía aérea, en el desarrollo de dicha enfermedad.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

Anexo 6.-

<i>Necrotizing tracheobronchitis: A complication of High-frequency ventilation</i>	
Autores	Boros SJ, Mammel MC, Lewallen pK.
Año de Publicación	1985
País de Origen	Brasil
Características y Tamaño de la población	<p>En un periodo de 4 años se analizaron: 16 pacientes en total.</p> <p>Grupo 1: 8 pacientes fallecidos por complicaciones respiratorias bajo VAF por mas de 10hrs (descartando pacientes bajo VAF por menos de 10hrs ya que se considera una exposición mínima de acuerdo a estudios recientes en animales) con pesos desde 740grs. a los 3560grs. y de las 25 SDG a 40 SDG media de 33.5, sin señalar sexo.</p> <p>Grupo 2: Ocho pacientes fallecidos por complicaciones respiratorias bajo ventilación convencional por más de 10hrs sin haber recibido nunca VAF con peso desde 760grs. a los 3720grs. Y edades gestacionales de 25 a 38 SDG sin especificar sexo.</p>
Factores de riesgo	Los autores refieren : inapropiada humidificación, alteraciones en el transporte mucociliar, elevadas temperaturas en la vía aérea, trauma mecánico (no referidos en sus pacientes)
Método diagnostico	Autopsia
Tratamiento	<p>Grupo 1: VAF con ventilador jet VS600 y Bunnell Life Pulse jet ventilador, humidificación y calentamiento a 37°C.</p> <p>Grupo 2: Ventilación convencional modo presión, con humidificación y calentamiento a 37°C.</p> <p>(No se refiere otros tratamientos adicionales).</p>
Pronostico	No se refieren
Diseño de estudio	Casos y Controles
Nivel de Evidencia	3b
Grado de recomendación	C
Limitaciones del estudio	No se refieren

Resultados	<p>Hubo 9 variaciones histológicas: Erosión, Necrosis, Infiltración por leucocitos y polimorfonucleares, pérdida de la superficie ciliar, presencia de moco en lumen, pérdida de la mucosa intraepitelial, Hemorragia, Edema, Hiperplasia del epitelio.</p> <p>Los puntajes fueron asignados a cada variable. Las puntuaciones del total de las lesiones fueron sumadas. Tres diferentes tipos de lesiones fueron desarrollados mediante la agrupación de variables: patrón I (erosión, necrosis e infiltración PMN) describe la inflamación aguda; patrón II (pérdida de moco y de los cilios en la superficie intraepitelial) describe desarreglo en la composición de la célula y la función celular; patrón III (cantidad de mucosa luminal) describe moco extracelular y obstrucción de la vía aérea. Los resultados se compararon utilizando la suma de rangos de Wilcoxon.</p> <p>No existieron diferencias significantivas en la edad, peso, edad gestacional o duración de la ventilación convencional en los dos grupos. Los pacientes bajo VAF mostraron mas daño histológico en tráquea $p < 0.01$, Carina $p < 0.01$, bronquio principal derecho $p < 0.02$ y bronquio izq. $P < 0.01$</p> <p>En todos los sitios de autopsia en pacientes con VAF habia más inflamación mayor disfunción celular y mayor contenido luminal de moco.</p>
Conclusiones del estudio	<p>En su estudio existieron claras diferencias histológicas en los pacientes que recibieron VAF contra los que recibieron ventilación convencional pero la enfermedad pulmonar era mas severa que en los que tenían VM convencional,</p> <p>Los autores refieren que la VAF en sus diferentes formas ocasiona que las ondas de presión de gas choquen contra las paredes de las vías respiratorias ocasionando un traumatismo en el tejido, estrés y fricción que podría explicar gran parte de los hallazgos patológicos encontrados.</p>
Direcciones futuras de investigación	No se refieren

15. BIBLIOGRAFIA

1. Hanson J, Waldstein G, Hernandez J, Fan L, Necrotizing Tracheobronchitis. An Ischemic Lesion. *AJDC* 1988; 142 1094 -1098.
2. Morar P, Makura Z, Baines P, Selby A, Topical Antibiotics on Tracheostoma Prevents Exogenous Colonization and Infection of Lower Airways in Children. *Chest* 2010; Vol117(2);513- 518
3. Engelmann I, Gottlieb J, Meier A, Sohor D, Ruhparwar A, Henke Gendo C, y cols. Clinical relevance of and risk factors for HSV related tracheobronchitis or pneumonia: results of an outbreak. *Crit. Care* 2007; 11(6): 1- 11
4. Pietsch JB, Nagaraj HS, Groff D, Yacoub U, Roberts J. Necrotizing Tracheobronchitis: A New Indication for Emergency Bronchoscopy in the Neonate. *J Pediatr Surg* 1985; 20 (4): 391 -393
5. Fitzpatrick J, Cioffi W, Cheu HW, Pruitt B, Predicting Ventilation Failure in Children with Inhalation Injury. *J Pediatr Surg* 1994; 29(8):1122 -1126
6. Kirpalani H, Higa T, Perlman M, Friedberg J, Cutz E. Diagnosis and therapy of necrotizing tracheobronchitis in ventilated neonates. *Crit. Care Med* 1985; 13(10): 792- 797.
7. Rescue high frequency jet ventilation versus conventional ventilation for severe pulmonary dysfunction in preterm infants (Review).
8. Lindahl B, Rintala R, Marinen L, Eljajala M, Sairanen H, Bronchoscopy during the first month of life. *J. Pediatr Surg* 1992; 27(5): 548- 550
9. Boros S.J, Mammel M, Lewallen P, Coleman JM, Gordon M. Necrotizing tracheobronchitis: A complication of high frequency ventilation. *J. Pediatr* 1986; 109(1): 95 -100
10. Carlo WA, Chatburn R, Martin RJ. Randomized trial of high frequency jet ventilation versus conventional ventilation in respiratory distress syndrome. *J. Pediatr* 1987; 110(2);275 -282
11. Francoise M, Sandre D, Gouyon JB. Tracheobronchite necrosante chez le nouveau ne ventile. *Arch. Pediatr* 1994: 1106- 1110
12. Michael BE, Zwillenberg D, Furnari A, Sheppard L, Desai Hmant, Wolfson P, and cols. Treatment of Neonatal Necrotizing Tracheobronchitis With Extracorporeal Membrane Oxygenation and Bronchoscopy. *J. Pediatr Surg* 1988; 23(9): 798- 801

13. Carley R, Mammel M, Ophoven J, Boros S. Necrotizing Tracheorochitis: A Newly Recognized Cause of Acute Obstruction in Mechanically Ventilated Neonates. *Laryngoscope* 1987; 1017- 1019
14. Palmer L, Smaldone G, Simon S, O'Riordan T, Morra L. Tracheal Aspirates in Long term Mechanically Ventilated Patients. A Human Model of Gram Negative Infection and Airway Inflammation. *CHEST* 1995; 108 (5): 1326-1332
15. Kerckmar C, Martin R, Chatburn R, Carlo W. Bronchoscopic findings in Infants Treated with High Frequency Jet Ventilation Versus Conventional Ventiltion. *Pediatrics* 1988; 82(6): 884 -887
16. Rubin S, Trevenen C, Ottawa M. Diffuse Necrotizing Tracheobronchitis: An Acute and Chronic Disease. *J. of Pediatr Surgery* 1988; 23 (5): 476- 477.
17. Nakata y, Morikawa Y, Miura M Necrotizing Tracheobronchitis in Patent Ductus Arteriosus-Dependent Cyanotic Congenital Heart Disease. *Pediatr Pulmonol* 2001;32 :480-83.