



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE MEDICINA
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
 HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

TESIS

**CARACTERÍSTICAS DEL SOPORTE
 VENTILATORIO INVASIVO EN PACIENTES
 CON NEUMONÍA VIRAL DEL HOSPITAL
 INFANTIL DE MÉXICO**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

**MEDICINA DEL ENFERMO
 PEDIÁTRICO EN ESTADO CRÍTICO**

PRESENTA:

DRA. ZACILY ESPINOSA LERMA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. MARIBELLE HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

MÉXICO, D.F. FEBRERO 2016



Zacily Espinosa Lerma



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

FEBRERO 2016 MÉXICO, D. F.



HOJA DE FIRMAS

DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO
ACADÉMICO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Maribelle Hernández Hernández".

M. en C. MARIBELLE HERNANDEZ HERNANDEZ
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE TERAPIA
INTENSIVA PEDIÁTRICA

DIRECTOR DE TESIS

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	5
3. ANTECEDENTES.....	6
4. MARCO TEÓRICO.....	7
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
6. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	14
7. JUSTIFICACIÓN.....	11
8. OBJETIVOS.....	15
9. MATERIAL Y MÉTODOS.....	16
10. RESULTADOS	23
11. DISCUSIÓN.....	25
12. CONCLUSIONES	27
13. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	28
14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	28
15. BIBLIOGRAFÍA.....	29
16. ANEXOS	
16.F Anexo 2 Gráficos.....	3F
16.G Anexo 3 Tablas.....	H

RESUMEN

La infección de vías respiratorias bajas en niños constituye una de las primeras causas de admisión hospitalaria a nivel mundial. Los virus, constituyen la principal causa de infección del tracto respiratorio bajo en niños menores de un año, y ocasionan más de dos tercios de las infecciones en niños de 1 a 15 años. Aproximadamente un tercio de este grupo de pacientes cumple criterios de ingreso a una unidad de terapia intensiva y, en su mayoría, requieren soporte ventilatorio invasivo; pese a que dicho recurso es fundamental en el tratamiento y recuperación en estos pacientes, existen muy pocos estudios sobre las características y el tipo de soporte ventilatorio requeridos en este grupo, siendo importante su estudio para lograr una recuperación más rápida, limitar la lesión del parénquima pulmonar, y, en lo posible, reducir los días de estancia y el costo de los mismos en la unidad de terapia intensiva. En el Hospital Infantil de México la mayoría de los casos requieren soporte ventilatorio invasivo, sin que existan lineamientos o consensos que orienten sobre las características de la ventilación en este grupo de pacientes.

MÉTODOS Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo cuyo objetivo es identificar las características del soporte ventilatorio invasivo en pacientes pediátricos que cursan con neumonía viral corroborada por PCR con el fin de identificar los principales patrones ventilatorios y ofrecer estrategias de tratamiento.

RESULTADOS Se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil de México Federico Gómez, de marzo de 2014 a marzo de 2015. El grupo etareo con mayor afectación fue el correspondiente a 1 a 35 meses, con un total de 39 casos (90.7%). Todos los pacientes fueron menores de 6 años. Se obtuvo un aislamiento viral único en 32 pacientes (74.4%) y los múltiples ocurrieron en 11 pacientes (25.5%). La etiología más frecuente fue el virus sincitial respiratorio en 12 pacientes (37.5%), seguido del rinovirus en 10 paciente (31.2%) y metapneumovirus en 4 casos (12.5%). Del total de los casos, tras la evaluación clínica, radiológica y por taller ventilatorio, la mayoría de los patrones se catalogaron como mixtos 20 (46%), seguido de patrón restrictivo 17 (39%) y por último el patrón obstructivo 6 (14%). En relación al soporte ventilatorio la moda ventilatoria que se utilizó desde el ingreso fue asisto control por presión; El tiempo total de ventilación mecánica fue de 164 hrs/paciente con rango de 47 a 710 hrs. El fracaso a la extubación se presentó en 8 en un 18%. La estancia promedio en la terapia intensiva fue de 6 días y el tiempo total de uso de oxígeno fue de 353 hrs. La sobrevida fue del 100%.

DISCUSIÓN Respecto a las características del soporte ventilatorio; la moda ventilatoria utilizada en el 100% de los casos fue asisto control por presión; con presiones inspiratorias pico medias iniciales de 21.12 cmH₂O (SD 3.97), utilizándose presión positiva al final de la espiración promedio en 6.93 (SD 1.96), y fiO₂ inicial promedio en 76.2%. Los volúmenes corrientes utilizados fueron durante las primeras 24 hrs de 17.12 (SD 15.36) y, a las 72 hrs de 9.3ml/kg. Aunque el soporte ventilatorio inicial pudo disminuirse casi a la mitad en cuanto a presión pico y fracción inspirada de oxígeno, los volúmenes corrientes reportados son muy elevados. Los otros índices ventilatorios como el índice de Kirby, que se mantiene entre 180 – 173, el gradiente alveolo arterial 251 – 158 e índice de oxigenación 7.99 a 6.55; reflejan un daño alveolocapilar grave en este grupo de pacientes, así como un requerimiento prolongado de oxígeno suplementario.

INTRODUCCIÓN

Las neumonías, constituyen la segunda causa más frecuente de mortalidad en pacientes pediátricos, en México, son la segunda causa de muerte en menores de 4 años; esto se explica por las características anatómicas y funcionales del sistema respiratorio en los niños, por lo que las infecciones pueden causarles rápidamente insuficiencia respiratoria y la necesidad del inicio de soporte ventilatorio invasivo y no invasivo. Debido a lo anterior, las infecciones de las vías respiratorias bajas graves constituyen una de las principales causas de ingreso a las unidades de cuidados intensivos pediátricos.

Dentro de la etiología las neumonías graves, los virus son la causa más frecuente, y, en la Unidad del Hospital Infantil de México, la mayor parte de los pacientes requieren un soporte ventilatorio invasivo; en la literatura existen pocos estudios sobre estrategias ventilatorias y características de soporte ventilatorio en este grupo de pacientes; originalmente, su manejo se orienta de acuerdo al patrón ventilatorio predominante en cada caso; las neumonías virales se asocian convencionalmente a patrones obstructivos, sin embargo, dado que no existen estudios al respecto esto no puede considerarse hasta el momento como cierto.

MARCO TEÓRICO

La infección de vías respiratorias bajas, es una causa frecuente de ingreso hospitalario en niños; en Estados Unidos, constituye el 20% de las hospitalizaciones, y, el 15% de este grupo cumple criterios de admisión a una unidad de cuidados intensivos. ¹

En el contexto latinoamericano, la neumonía adquirida en la comunidad constituye una causa importante de morbimortalidad, principalmente en pacientes menores de un año, con una incidencia anual calculada de 140 a 160 millones de casos nuevos por año, de los cuales 8% ameritan hospitalización, registrándose una letalidad del 4% en niños hospitalizados; la cual se considera subestimada. De acuerdo a la OMS, la neumonía constituye la segunda causa de muerte en niños de todo el mundo, con un estimado de 1.25 millones de muertes por año. ²

En México, según las estadísticas de la Secretaria de Salud, las infecciones de las vías respiratorias bajas constituyen la segunda causa de muerte en la población de 1 a 4 años. ³

Así, de acuerdo a las últimas revisiones, se identifican como principal etiología viral en pacientes pediátricos al virus sincitial respiratorio, parainfluenza y rinovirus, otros, como adenovirus, metapneumovirus, bocavirus, coronavirus, influenza A y B, se han identificado recientemente, y han cobrado importancia por ser causales de eventos especialmente graves. ¹

La población pediátrica tiene características anatómicas y funcionales en la vía aérea superior e inferior que la predisponen a padecer infecciones respiratorias graves, que conllevan a la insuficiencia respiratoria rápidamente; es por eso que, en los lugares en los que existe un servicio de salud deficiente, las neumonías constituyen una causa principal de muerte sobre todo en niños menores de 5 años. ¹

Las diferencias anatómicas más importantes en los niños empiezan por el menor número de unidades alveolares y, por consiguiente, menor área de superficie de intercambio gaseoso; el número de unidades alveolares al nacimiento es de 20 millones, a la edad de ocho años es de 300 000 millones, así mismo, el área de intercambio gaseoso incrementa de 2.8 m² a 32m² y es de 75m² para la edad adulta. Los canales de la vía aérea inferior que permiten una ventilación colateral y alterna entre unidades obstruidas y unidades alveolares funcionales se desarrollan después del primer año (canales inter alveolares o poros de Krohn a los 1-2 años ; canales broquio-alveolares o poros de Lambert a los 6 años). ¹

La mecánica pulmonar en la ventilación espontánea es particular en niños, quienes tienen una recuperación elástica alveolar disminuida, con disminución de la distensibilidad del parénquima pulmonar, con mayor predisposición al colapso. Así mismo, la caja torácica de un niño es más elástica, con los arcos costales más horizontalizados, lo que permite apreciar los diferentes datos de dificultad respiratoria dependiendo de la gravedad en la que se encuentre. Debido a la constitución cartilaginosa de la vía aérea, el incremento en la presión negativa al aumentar el esfuerzo respiratorio provoca mayor colapso de la misma, una obstrucción dinámica que agrava la obstrucción. ¹

La vía aérea de la población pediátrica es más estrecha, por lo que, la inflamación provocada por las infecciones del tracto respiratorio bajo puede disminuir hasta en un 50% su luz y elevar de forma muy importante la resistencia al flujo aéreo. 1

Los mecanismos fisiopatológicos de las infecciones virales son variados, los más estudiados son los de los virus de influenza y sincitial respiratorio. Después de la inhalación, las partículas virales se depositan en el epitelio respiratorio del huésped y se unen a los cilios por mecanismos específicos de adhesión. Las defensas locales del huésped constituyen la función mucociliar y la secreción de anticuerpos IgA específicos. Si estos mecanismos de defensa no son suficientes ocurre la replicación viral, los virus interfieren en la síntesis de proteínas esenciales cuya ausencia conlleva a la muerte celular. 1

Los pacientes con neumonía por influenza muestran en biopsias una afección extensa del árbol bronquial, con traqueobronquitis necrotizante, infiltración de espacios alveolares con líquido, fibrina y exudados celulares. En pacientes con cargas virales altas se ha identificado daño alveolar difuso y neumonitis hemorrágica. 4

Las infecciones por virus sincitial respiratorio involucran el daño directo al epitelio respiratorio por la apoptosis extensa, así como el daño provocado por la extensa infiltración de neutrófilos, que, inicialmente, contribuye al control de los patógenos, y que, posteriormente, contribuye al daño extenso del tejido pulmonar, participando en la progresión del huésped hacia el síndrome de dificultad respiratoria aguda. Una característica de la infección del tracto respiratorio bajo por virus sincitial es la obstrucción de los bronquios terminales y atrapamiento aéreo por tapones de moco, fibrina, leucocitos y restos de células epiteliales. La obstrucción se agrava por el edema peribronquial. 4,5

Respecto al diagnóstico, los métodos tradicionales para la identificación de virus respiratorios incluyen el cultivo y la inmunofluorescencia, sin embargo, actualmente la reacción en cadena de polimerasa se considera el más útil debido a que puede realizarse en tiempo real y a que puede aislarse una amplia variedad de virus respiratorios. 6

Patrones ventilatorios y taller ventilatorio

Los patrones ventilatorios, se definen como un conjunto de características clínicas y mediciones de la mecánica ventilatoria que pueden obtenerse en los pacientes con soporte mecánico invasivo (taller ventilatorio), útiles para identificar alteraciones en la función pulmonar (distensibilidad-resistencia) y guiar el tratamiento y la estrategia ventilatoria de forma individualizada. 7

Conceptos básicos de función pulmonar:

Complianza: Medición de la elasticidad del sistema respiratorio, que relaciona el volumen corriente con la presión necesaria para introducir ese volumen al pulmón. 7

Complianza (mL/cmH₂O)= volumen (mL)/presión (cmH₂O).

Complianza estática: Mide la elasticidad del tejido pulmonar y la caja torácica en situación de reposo, cuando el flujo es 0. Para su medición, es necesario realizar una pausa inspiratoria. 7

Complianza dinámica: Valora la elasticidad del tejido pulmonar, la pared torácica y, también, la resistencia de la vía aérea. 7

Resistencia: La resistencia del sistema respiratorio, es la suma de la resistencia de la vía aérea y del parénquima pulmonar. 7

La resistencia de las vías aéreas es producida fundamentalmente por los bronquios de mediano calibre, la resistencia del parénquima pulmonar se mantiene constante y contribuye relativamente poco a la resistencia pulmonar total. 8

Enfermedades con patrón restrictivo.
Disminución de la Complianza.
<p>Pulmonares</p> <p>Aumento de la tensión superficial por alteración del surfactante</p> <ul style="list-style-type: none"> Síndrome de dificultad respiratoria aguda <p>Ocupación de los alveolos por líquido o inflamación</p> <ul style="list-style-type: none"> Edema pulmonar Neumonía <p>Alteración de la estructura del pulmón</p> <ul style="list-style-type: none"> Edema intersticial Neumonitis Fibrosis <p>Disminución del volumen disponible para la ventilación</p> <ul style="list-style-type: none"> Atelectasia Derrame pleural Neumotórax
<p>Torácicas</p> <p>Restricción de volumen pulmonar por distensión abdominal</p> <p>Malformaciones congénitas de la pared torácica</p> <p>Enfermedades neuromusculares</p> <p>Quemaduras circunferenciales en tórax</p>

La resistencia de la vía aérea depende del volumen pulmonar (es menor cuanto mayor sea el volumen pulmonar), y del tipo de flujo (laminar o turbulento).

Es directamente proporcional a la viscosidad del aire, la longitud de la vía aérea y a la velocidad del flujo del aire, e inversamente proporcional al radio de la vía aérea.

La resistencia se calcula midiendo el cambio de presión entre la entrada y salida del circuito por el flujo del aire. Resistencia = Diferencia de presión / flujo (cmH₂O/L/s). 7

Enfermedades con patrón obstructivo.
Aumento en la resistencia.
Asma
Bronquiolitis
Bronquitis
Broncoespasmo
Cuerpo extraño
Aumento de secreciones
Obstrucción de cánula orotraqueal
Cánula orotraqueal de calibre reducido
Cuerpo extraño
Estenosis traqueobronquial

De acuerdo a lo anterior, existen dos patrones ventilatorios puros; patrón restrictivo (disminución de la complianza pulmonar) y patrón obstructivo (incremento en la resistencia de la vía aérea), en las infecciones de etiología viral y en otras patologías pulmonares, los patrones pueden encontrarse combinados y se conocen como patrones mixtos.

Los patrones ventilatorios pueden identificarse de forma clínica con la exploración física del paciente y el análisis de su radiografía de tórax.

Características clínicas útiles para identificar el patrón ventilatorio		
	Restrictivo	Obstrutivo
Datos de dificultad respiratoria	Uso de músculos accesorios en la inspiración.	Uso de músculos abdominales en la espiración (disociación toraco abdominal).
Forma del tórax	Normal	Con diámetro anteroposterior aumentado en padecimientos crónicos.
Auscultación	Estertores crepitantes unilaterales o bilaterales.	Sibilancias uni o bilaterales o ausencia de ruidos respiratorios en casos graves.
Pulsioximetría	Saturación normal o disminuida	Saturación normal o disminuida con presencia de pulso paradójico.
Radiografía de tórax		
Espacios intercostales	Menores de 7- 8.	Mayores de 8 con horizontalización.
Infiltrado	Intersticial / alveolar.	Intersticial, broncograma aéreo.
Posición de diafragmas	Sin alteraciones.	Horizontalizados.
Silueta cardiaca	Sin alteraciones.	Pequeña, longitudinal.

El taller ventilatorio es una herramienta muy útil y debe realizarse en la valoración inicial del paciente con ventilación mecánica invasiva y de forma subsecuente las veces que sean necesarias para el ajuste de los parámetros ventilatorios. 7

Pasos a seguir para realizar el taller ventilatorio	
1. Modo controlado o asisto controlado	El taller se realiza anulando el esfuerzo del paciente.
2. Buscar de forma intencionada y corregir fugas y liquido condensado del circuito.	Las fugas aéreas y el líquido, ya sea en el circuito o en la vía aérea del paciente producen mediciones poco confiables.
3. Aspirar secreciones	
4. Asegurar una adecuada sedación y relajación.	El esfuerzo del paciente debe anularse para lograr un taller ventilatorio confiable.
5. Realizar una pausa inspiratoria	Maniobra predeterminada, o realizada manualmente en la que se suspende el flujo aéreo por un periodo de 5 segundos durante la inspiración.
6. Realizar una pausa espiratoria	Maniobra predeterminada, o realizada manualmente en la que se suspende el flujo aéreo por un periodo de 5 segundos durante la espiración.

Durante la pausa inspiratoria es posible medir la presión inspiratoria pico, la presión plateau o meseta, la distensibilidad o complianza estática y los volúmenes inspiratorio y espiratorio de un ciclo respiratorio. Para ello, es necesario conocer los componentes de la curva presión- tiempo. 8

Presión pico: La presión máxima que se alcanza en la vía aérea durante cada ciclo ventilatorio. La presión pico está influenciada por la resistencia y por la complianza de la vía aérea. 8

Presión plateau: Al final de la inspiración, la presión en la vía aérea cae a una meseta mientras que el aire se distribuye a través de las vías finales del árbol traqueobronquial. La presión durante este periodo en el que no existe flujo en la vía aérea se define como presión plateau o presión meseta, que, a su vez, está determinada por la complianza estática, de modo que, cualquier situación que la afecte alterará también la presión meseta. 8

Complianza pulmonar: La presión meseta se eleva cuando la complianza estática está reducida; los incrementos en la resistencia de la vía aérea no la elevan. Así, si se registra una presión pico y una presión meseta elevadas, el tejido pulmonar es no compliante (rígido); Por el contrario, si la presión pico está elevada, y la presión meseta no lo está, es probable que exista una obstrucción en la vía aérea. 8

ANTECEDENTES

Respecto a la infección de vías respiratorias bajas de etiología viral en pacientes que ameriten cuidados intensivos, existen pocos estudios realizados, la mayoría descriptivos.

Selir M Estraliotto et Al en 2004, publicaron un estudio descriptivo sobre la prevalencia de virus respiratorios en pacientes admitidos a la unidad de terapia intensiva, en Brasil, de una muestra de 261 pacientes, se identificaron virus por inmunofluorescencia en un 38.7% de los casos, siendo el más frecuente el virus sincitial respiratorio, posteriormente adenovirus, parainfluenza e influenza A. No hubo una asociación entre la etiología viral y la gravedad de la enfermedad. ⁹

T. Wiemken et al, en Estados Unidos, llevaron a cabo un estudio prospectivo observacional para conocer la incidencia de virus en la neumonía adquirida en la comunidad en pacientes que ingresan a terapia intensiva; el diagnóstico se efectuó mediante PCR, con una población de 75 pacientes, se identificó como primera causa a los rinovirus, y en menor número influenza y metapneumovirus. ¹⁰

Gracias a que en la actualidad existen métodos diagnósticos más sensibles y específicos, se han identificado virus causantes de infección del tracto respiratorio bajo graves, como metapneumovirus, bocavirus, enterovirus. Michael C. Spaeder et all. Realizaron un estudio multicéntrico en el que incluyeron una población de 519 pacientes con aislamiento de rinovirus y enterovirus admitidos a una unidad de cuidados intensivos, reportando que la edad media de los pacientes fue de 2.7 años y la estancia en terapia de 2 a 4 días. Un 32% requirió soporte ventilatorio invasivo, un 34% eran asmáticos y un 25% tenían alguna otra comorbilidad. La mortalidad es menor a la reportada en infecciones por virus de influenza o sincitial respiratorio. ¹¹

En el Hospital Infantil de México, en 2013 se realizó un estudio prospectivo observacional para conocer la incidencia de la etiología viral en pacientes con infección del tracto respiratorio bajo, utilizando como método diagnóstico PCR, con una muestra de 65 pacientes, resultado positivas 45 muestras; aislándose virus sincitial respiratorio A y B, Bocavirus, Influenza B, Rinovirus y Parainfluenza. El virus más frecuente fue el Sincitial respiratorio en un 56%, mostrándose coinfección en un 24% de los casos. ¹²

Respecto a terapéutica, complicaciones y pronóstico en pacientes con infecciones del tracto respiratorio bajo requiriendo ingreso a terapia intensiva, la mayoría de estudios incluyen a virus sincitial respiratorio e influenza y sus subtipos.

En 2011, en Brasil, se realizó un estudio con pacientes con infección del tracto respiratorio bajo ingresados a terapia intensiva, y se compararon 2 grupos: pacientes con aislamiento de virus sincitial respiratorio mediante PCR y pacientes sin aislamiento viral. La muestra fue de 21 pacientes de edades entre 1 y 12 meses, la mayoría previamente sanos; se estudiaron variables epidemiológicas como sexo y edad en las que no hubo diferencia significativa. Respecto al soporte ventilatorio, tampoco se encontraron diferencias respecto a necesidad de ventilación mecánica, así como valores de PaO₂/FiO₂ e índice de ventilación (Presión inspiratoria pico * frecuencia respiratoria / 1000).

Se analizaron también variables asociadas a complicaciones cardiológicas (insuficiencia cardiaca, miocarditis, arritmias), renales (falla renal), neurológicas (encefalitis, crisis convulsivas o coma), hidroelectrolíticas, hematológicas y respiratorias (atelectasias, neumotórax), y, finalmente, se compararon los días de estancia en terapia y mortalidad y no hubo diferencias entre los grupos. ¹³

Heath A. Eggleston et al, publicaron en 2013 un estudio comparativo de 135 pacientes con aislamiento (mediante inmunofluorescencia y PCR) de metapneumovirus humano y virus sincitial respiratorio que ingresaron a terapia intensiva. Encontrándose una diferencia significativa entre la edad al momento del aislamiento, (3.4 años en pacientes con metapneumovirus y 1.4 años en pacientes con virus sincitial respiratorio). Del total de pacientes 35% requirieron soporte ventilatorio invasivo, sin encontrarse diferencias significativas entre días de ventilación, fracaso en la extubación, soporte ventilatorio no invasivo y necesidad de oxígeno suplementario posterior. ¹⁴

Estudios respecto a patrones ventilatorios y estrategias ventilatorias útiles en pacientes con neumonía viral que ameritan ventilación mecánica invasiva existen muy pocos en la literatura.

Marije P. Hennis y colaboradores, en 2012 diseñaron en Holanda un modelo murino para estudiar la relación entre la respuesta inflamatoria a nivel pulmonar y la infección por virus sincitial respiratorio en ventilación mecánica. Además de estudiar la relación entre acidosis respiratoria e inflamación del parénquima pulmonar durante la ventilación mecánica e infección por virus sincitial respiratorio; existen estudios que demuestran que la acidosis hipercápnica puede proteger o disminuir el daño pulmonar asociado a la ventilación mecánica debido a que disminuye la respuesta inflamatoria a nivel local, atenuando la producción de interleucina 8 por los macrófagos, la liberación de radicales libres y el daño oxidativo tisular, reduciendo la producción de citocinas proinflamatorias y la liberación de factor de necrosis tumoral alfa. ¹⁵

Partiendo de la hipótesis de que la ventilación mecánica incrementa la respuesta inflamatoria en infección por virus sincitial respiratorio, y de que la acidosis hipercápnica disminuye el daño pulmonar asociado a ventilación, se diseñó un modelo murino en el que se inoculó el virus vía intranasal a ratones y se les dividió en grupos con ventilación espontánea y en ventilación mecánica normocápnica o hipercápnica; Obteniéndose como resultados, que la ventilación mecánica durante una infección por virus sincitial respiratorio si incrementa la respuesta inflamatoria a nivel pulmonar, y que la acidosis hipercápnica no ejerce ningún efecto protector respecto al daño inducido por la ventilación mecánica en el grupo estudiado. ¹⁵

En un estudio posterior realizado por el mismo grupo de colaboradores en modelos murinos y bajo la misma metodología, se concluyó que los grupos con infección viral y con ventilación mecánica a volúmenes tidales elevados (12ml/kg) tenían, en el lavado broncoalveolar realizado tras 5 días de ventilación, un incremento en el conteo de neutrófilos y citocinas significativo en relación a los grupos con infección viral y ventilación espontánea o ventilados con volúmenes tidales bajos (6ml/kg). En este modelo experimental se demostró que la ventilación mecánica agrega una respuesta inflamatoria local, distinta y adicional a la ya desencadenada por la infección viral. ¹⁶ Otros estudios experimentales realizados en ratones, con el objetivo de estudiar la relación entre la ventilación mecánica y la respuesta inflamatoria a nivel pulmonar en neumonía viral. Bern et al demostraron que las infecciones por virus respiratorios incrementaban la respuesta inflamatoria local en ventilación mecánica y el daño pulmonar asociado, utilizando volúmenes tidales de 10ml/kg. ¹⁶

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infección de vías respiratorias bajas en niños constituye una de las primeras causas de admisión hospitalaria a nivel mundial. Los virus, constituyen la principal causa de infección del tracto respiratorio bajo en niños menores de un año, y ocasionan más de dos tercios de las infecciones en niños de 1 a 15 años. Aproximadamente un tercio de este grupo de pacientes cumple criterios de ingreso a una unidad de terapia intensiva y, en su mayoría, requieren soporte ventilatorio invasivo; pese a que dicho recurso es fundamental en el tratamiento y recuperación en estos pacientes, existen muy pocos estudios sobre las características y el tipo de soporte ventilatorio requeridos en este grupo, siendo importante su estudio para lograr una recuperación más rápida, limitar la lesión del parénquima pulmonar, y, en lo posible, reducir los días de estancia y el costo de los mismos en la unidad de terapia intensiva.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las características del soporte ventilatorio invasivo en los pacientes con infección de vías respiratorias bajas de etiología viral en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

JUSTIFICACIÓN

Las infecciones virales continúan siendo la primer causa de atención en menores de 5 años, así mismo, la insuficiencia respiratoria es la principal indicación para brindar soporte con ventilación mecánica en la población pediátrica.

La infección de vías respiratorias bajas es una de las principales causas de ingreso de la población pediátrica a las unidades de cuidados intensivos en todo el mundo, En el Hospital Infantil de México la mayoría de los casos requieren soporte ventilatorio invasivo, sin que existan lineamientos o consensos que orienten sobre las características de la ventilación en este grupo de pacientes.

Aunque se conoce que ocurre a nivel fisiopatológico en el tracto respiratorio cuando existe lesión viral, no hay uniformidad para aplicar el tratamiento de soporte con ventilación mecánica por lo que es importante establecer lineamientos para identificar el patrón respiratorio así como describir las estrategias utilizadas en un centro de tercer nivel de atención.

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir las características del soporte ventilatorio invasivo de los pacientes con infección de vías respiratorias bajas de etiología viral que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del HIMFG.

Objetivos específicos

Identificar la epidemiología de los virus respiratorios en pacientes con infección de vías respiratorias bajas que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del HIMFG.

Identificar si existe relación entre etiología viral y el número de días de ventilación invasiva requeridos.

Identificar si existe relación entre etiología viral y el soporte ventilatorio invasivo requerido.

Identificar si existe relación entre etiología viral y el tipo de patrón ventilatorio.

MATERIALY MÉTODOS

Tipo de estudio

Retrospectivo, observacional, descriptivo.

Población

Todos los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos de HIMFG con diagnóstico de infección de vías respiratorias bajas y aislamiento viral mediante PCR multiarreglos de marzo 2014-marzo 2015.

Muestra

Se realizó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

Se obtuvo una muestra por conveniencia con todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión durante el período de estudio (1 año).

Criterios de selección

Criterios de inclusión: Expedientes de todos los pacientes admitidos a la unidad de cuidados intensivos pediátricos del HIMFG, con diagnóstico de infección de vías respiratorias bajas y aislamiento viral por PCR que requieran ventilación invasiva convencional en el periodo establecido.

Criterios de exclusión: Pacientes con infección de vías respiratorias bajas con aislamiento de etiología viral por PCR de origen nosocomial.

Expedientes con información incompleta para el análisis.

Se realizó una búsqueda en la base de datos de terapia intensiva y en el archivo clínico para identificar expedientes de pacientes con ingreso en el período comprendido entre marzo 2014 hasta marzo 2015 que presentaron diagnóstico de neumonía y necesidad de soporte con oxígeno y que requirieron para su tratamiento ventilación mecánica invasiva en las primeras 48 horas del ingreso. A todos los pacientes se les llenó el formato de recolección de datos (**Anexo 1**) y se verificó la toma de PCR para virus respiratorios en secreciones nasofaríngeas como parte rutinaria del abordaje diagnóstico.

Se documentó la realización de taller ventilatorio al estar sedados y relajados previa aspiración de secreciones, con maniobra de pausa inspiratoria durante 5 segundos para poder medir las variables de mecánica pulmonar: Distensibilidad pulmonar, presión máxima, presión meseta, volumen corriente, presión transpulmonar, autopeep.

Se registraron los controles gasométricos así como se evaluaron las radiografías de tórax.

Se catalogó con el médico adscrito si el patrón respiratorio en base a la clínica, gasometría radiografía y al taller respiratorio correspondía a un patrón obstructivo o restrictivo.

Se consignó el tratamiento recibido y se verificó la evolución y seguimiento hasta el egreso del paciente de la terapia intensiva.

Se excluyeron todos los expedientes en los cuales no se encontrara completa esta información.

PLAN DE ANALISIS

La información obtenida se capturó en una base de datos utilizando el programa SPSS versión 18. Se obtuvo estadística básica y descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión. Los resultados se presentan mediante tablas y gráficas para su análisis.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio es considerado sin riesgo, ya que la información fue obtenida de los expedientes clínicos y ésta, será utilizada únicamente con propósitos de investigación, respetando la confidencialidad de cada uno de los pacientes.

VARIABLES DEL ESTUDIO

TIPO	CLASIFICACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Edad	Continua-discreta	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento de un individuo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1m-2ª 11m 2. 3ª a 5ª 11m 3. 6ª a 12ª 4. > 12ª
Sexo	Catégorica-dicotómic-nominal	Conjunto de características anatómicas y fisiológicas que definen a hombre y mujer.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masculino 2. Femenino
Estado nutricional	Catégorica-policotómic-ordinal	Resultado de la interacción dinámica entre la alimentación y el metabolismo del individuo. Obtenido mediante la historia alimentaria, evaluación antropométrica y fisicoquímica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal: 91-110% 2. Desnutrición leve: 76-90% 3. Desnutrición moderada: 61-75% 4. Desnutrición grave: <60%
Condición médica basal	Catégorica-policotómic-nominal	Enfermedad crónica de diagnóstico conocido.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Previamente sano(a). 2. Cardiopatía 3. Neumopatía 4. Neoplasia 5. Otros
Infección de vías respiratorias bajas grave	Catégorica-policotómic-nominal	Enfermedad pulmonar que condiciona dificultad respiratoria, fiebre y estertores y/o sibilancias que amerita ingreso a una unidad de cuidados intensivos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dificultad respiratoria grave (cianosis, tiraje intercostal universal). 2. Taquicardia – bradicardia. 3. Hipertensión – hipotensión.

			<p>4. Alteración en el estado de alerta (obnubilación, crisis convulsivas, coma).</p> <p>5. Saturación de O₂ <90%.</p> <p>6. PaO₂ < 55mmHg.</p> <p>7. PaCO₂ > 60mmHg.</p>
Aislamiento viral	Catagórica-policotómica-nominal	Identificación de virus mediante reporte positivo de PCR multiplex.	<p>1. Virus sicial respiratorio</p> <p>2. Rinovirus</p> <p>3. Adenovirus</p> <p>4. Influenza</p> <p>5. Parainfluenza</p> <p>6. Enterovirus</p> <p>7. Otros</p>
Sobre infección bacteriana	Catagórica- dicotómica-nominal	Antecedente de infección de vías respiratorias bajas viral y mala evolución	Nuevos hallazgos en radiografía de tórax (consolidación), Incremento en PCR.
Modo de ventilación mecánica invasiva	Catagórica-policotómica-nominal.	<p>Tipo de soporte ventilatorio que se brinda al paciente por medio de un dispositivo mecánico externo o ventilador, las modas dependen del control (paciente o ventilador) sobre las variables de fase (inicio, límite y ciclado).</p> <p>Modo controlado: El inicio, límite y ciclado dependen del ventilador. (El límite o control puede programarse por volumen o por presión).</p> <p>Modo sincrónico mandatorio</p>	<p>1. Asisto control por presión.</p> <p>2. Asisto control por volumen.</p> <p>3. Ventilación mecánica sincrónica mandatoria intermitente.</p>

		intermitente: el paciente puede iniciar y ciclar la ventilación en coordinación con un número determinado de respiraciones programadas en el ventilador y con una presión soporte adicional.	
Patrón ventilatorio	Catagórica-policotómica-nominal.	Conjunto de características respecto a la exploración clínica (estertores crepitantes o sibilancias) e índices ventilatorios útiles para determinar la afección principal en la vía aérea inferior.	1. Restrictivo 2.Obstructivo 3.Mixto
Índice de oxigenación	Catagórica-policotómica-ordinal.	Correlación entre el soporte ventilatorio brindado a un paciente y la presión arterial de oxígeno del mismo. (Presión media de la via aérea * Fracción inspirada de oxígeno)\ presión arterial de oxígeno.	1. <5 2. 5-12 3. >13
Presión inspiratoria máxima o pico	Catagórica- policotomica – ordinal.	Valor de presión máximo al momento de la inspiración medido por el ventilador durante una maniobra de pausa inspiratoria.	
Distensibilidad estática	Catagórica- dicotómica – ordinal.	Mide la elasticidad del tejido pulmonar y la caja torácica en situación de reposo, cuando el flujo es 0. Para su medición, es necesario realizar una pausa inspiratoria.	1. < 0.5/cmH2Okg 2. > 0.5/cmH2O kg
Presión alveolar, meseta o plateau	Catagórica- dicotómica – ordinal.	Presión de las vías finales del árbol traqueobronquial	1. < 27cmH2O

		obtenida durante una pausa inspiratoria; periodo en el que no existe flujo en la vía aérea.	2. >28cmH2O
Índice de Kirby	Catégorica- dicotómica – ordinal.	Relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno que indica, de forma indirecta, alteraciones en ventilación perfusión a nivel de la membrana alveolo capilar. Kirby= presión arterial de oxígeno / Fracción inspirada de O2	1. <100 2. 101-299 3. >300
Presión trans aérea	Catégorica- dicotómica – ordinal.	La diferencia entre la presión máxima y la presión alveolar; se origina por el flujo de aire a través del circuito ventilatorio.	1. < 5 cmH2o 2. >6 cmH2O

RESULTADOS

Se revisaron expedientes de pacientes con diagnóstico de neumonía al ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Infantil de México Federico Gómez, durante el período de marzo de 2014 a marzo de 2015.

Se encontraron ingresados 152 pacientes con Neumonía grave, se excluyeron del estudio a todos aquellos pacientes con ingreso por neumonía nosocomial (7) y con neumonía adquirida en la comunidad que no hayan requerido soporte ventilatorio invasivo (17), así como los casos en los que no hubo aislamiento en el panel viral o a los que no se les realizó dicho estudio (85), obteniendo una muestra final para el estudio de 43 pacientes.

En relación a la distribución por sexos, se encontró predominio del sexo masculino con 29 (67.4%) pacientes, contra 14 (30.2) del sexo femenino. **Gráfica 1.**

El grupo etareo con mayor afectación fue el correspondiente a 1 a 35 meses, con un total de 39 casos (90.7%), el grupo de 36 a 71 meses es el segundo en frecuencia, con 4 casos reportados (9.3%). Todos los pacientes fueron menores de 6 años. **Gráfica 2.**

En relación al estado nutricional, predominaron los pacientes con desnutrición leve con 20 casos (46.5%), seguido los de pacientes eutróficos, en total 18 (41.9%), los pacientes con desnutrición moderada fueron 3 (7%) y el grupo de desnutrición grave fue de 2 casos (4.7%). **Gráfica 3.**

Respecto a la condición médica previa al ingreso, la mayoría de los pacientes eran sanos, en total 20 (46.5%), en 6 pacientes (14%) se tenía el antecedente de cardiopatía, en el grupo de otras patologías, los padecimientos alérgicos se encontraron en 3 pacientes (7%), los pacientes con neumopatía previa 3 (7%), el resto de los 11pacientes (25.%) tenían otras condiciones tales como los trastornos neuromusculares y las genopatías también fueron frecuentes. **Gráfica 4.**

En relación al aislamiento viral, en la mayoría de los casos se obtuvo un aislamiento único en 32 pacientes (74.4%) y los aislamientos múltiples ocurrieron en 11 pacientes (25.5%). **Gráfica 5.**

La etiología que se encontró con mayor frecuencia en el aislamiento único fue el virus sincitial respiratorio en 12 pacientes (37.5%), seguido del rinovirus en 10 paciente (31.2%), metapneumovirus en 4 casos (12.5%) en tercer lugar, bocavirus 3 casos (9.3%), 2 casos de influenza H3N2 6.2% y parainfluenza con 1 aislamiento 3.1% casos. La distribución se muestra en la **Gráfica 6.**

Las asociaciones más frecuentemente encontradas en los aislamientos múltiples fueron las de virus sincitial respiratorio con otros tipos de virus. **Tabla 2.**

Dentro de las medidas terapéuticas utilizadas más comúnmente, la cobertura antibiótica se instauró en el 100% de los pacientes desde el ingreso y el esquema no se retiró aún cuando se reportó la positividad del panel viral. Otras medidas utilizadas fueron el uso de esteroides sistémicos del tipo metilprednisolona, que se prescribió en los pacientes con broncoespasmo y patrón obstructivo clínico a dosis de 2 mg/kg/día en 27 pacientes (62.8%) y por 5.6 días en promedio, un rango de 1 a 12 días y una DS de 2.1.

La terapéutica con medicamentos nebulizados del tipo esteroides y beta agonistas de acción corta se utilizó en 35 (81.4%) pacientes.

Los esquemas antibióticos utilizados en la institución dependiendo de la condición individual del caso fueron generalmente amoxicilina_sulbactam o cefotaxima-dicloxacilina. Los casos que ameritaron un segundo esquema antibiótico generalmente se cubrieron con cefalosporinas de cuarta generación (cefepime), y hasta en 9 (20.9%) de los casos se progresó a un tercer esquema ameritando cobertura con vancomicina y carbapenemico (meropenem). **Gráfica 7**

Del total de los casos, tras la evaluación clínica, radiológica y por taller ventilatorio, la mayoría de los patrones se catalogaron como mixtos 20 (46%), seguido de patrón restrictivo 17 (39%) y por último el patrón obstructivo 6 (14%). **Gráfica 8**

La evaluación radiológica de las neumonías virales se identificó con patrón intersticial en 76%, patrón broncoalveolar en 16% y patrón mixto en 7%. **Gráfica 9**

En relación al soporte ventilatorio se asistió con un método diferente a la intubación a 39 pacientes (90.7%). Los dispositivos iniciales más utilizados fueron mascarilla simple 19 (48.7)%, puntas nasales 11 (28.2)%, mascarilla con reservorio 5 (11.6%) y casco cefálico 5 (11.6%), etc. Un total de 4 pacientes (9.3%) fueron intubados desde el ingreso.

La moda ventilatoria que se utilizó desde el ingreso fue asisto control por presión; los parámetros de ventilación mecánica registrados durante las primeras 72 hrs posteriores a la intubación se muestran en la **tabla 3**.

El monitoreo de la función respiratoria durante la ventilación mecánica incluyó el taller ventilatorio y la medición de índices respiratorios cada 24 horas, los resultados se muestran en la **tablas 4 y 5**.

La evolución de parámetros gasométricos en correlación con el monitoreo previamente descrito se utilizó para vigilar la condición de los pacientes. Dichos valores se enlistan en la **tabla 6**.

El tiempo total de ventilación mecánica fue de 164 hrs/paciente con rango de 47 a 710 hrs. El fracaso a la extubación se presentó en 8 pacientes, lo que constituye un 18%. El tiempo total de uso de oxígeno fue de 353 hrs (considerándose horas de intubación, uso de presión positiva de no invasiva y aporte suplementario de O2 por medio de cualquier dispositivo. **tabla 8**

Un 20% de los pacientes, egresaron a su domicilio con aporte suplementario de O2.

DISCUSIÓN

Las infecciones de vías respiratorias bajas son la segunda causa más frecuente de muerte en nuestro país en niños menores de 5 años, de este grupo, la etiología viral ocupa el primer lugar. En el estudio realizado se comprueba que la población pediátrica menor de dos años es la mayormente afectada, requiriendo soporte ventilatorio invasivo e ingreso a una unidad de cuidados intensivos; siendo la totalidad de la población menor de 6 años.

Acorde a lo reportado a nivel mundial en la literatura, el aislamiento más frecuente fue el de virus sincitial respiratorio, siguiendo el rinovirus, como también se conoce en estudios previos; sin embargo, los otros virus reportados frecuentes como adenovirus, parainfluenza e influenza y sus subtipos fueron escasamente aislados en nuestra población, predominando en su lugar infecciones por metapneumovirus y bocavirus, etiologías que se han identificado recientemente, asociándose a neumonía grave aunque con menor mortalidad y necesidad de soporte ventilatorio invasivo de acuerdo a estudios comparativos de virus sincitial respiratorio y metapneumovirus.

Los aislamientos múltiples, encontrados en nuestro estudio en un 25% de los casos, muestran una distribución porcentual muy similar a la reportada en estudios previos en nuestro centro. Es importante considerar que, en estudios previos referidos no se ha demostrado una asociación significativa entre el número de aislamientos y la gravedad de la neumonía.

La mitad de los pacientes eran previamente sanos, la condición médica previa del otro cincuenta por ciento se distribuye entre cardiópatas, pacientes con enfermedad pulmonar crónica y alergia, principalmente, mismas patologías que se encuentran reportadas en estudios epidemiológicos previos; en especial se ha descrito la relación entre pacientes cardiópatas, con padecimientos pulmonares crónicos y prematuridad con infecciones por virus sincitial respiratorio; la población asmática se relaciona en algunos estudios con metapneumovirus. Así mismo, respecto al estado nutricional, predominan los pacientes con desnutrición leve al ingreso; no se hicieron correlaciones entre el estado nutricional y la gravedad de la enfermedad.

Respecto a la terapéutica generalmente empleada en este hospital, llama la atención el uso en el 100% de los casos de cobertura antibiótica diversa por esquemas de 7 a 10 días independientemente de que se obtenga un aislamiento viral específico; algunas guías internacionales para el tratamiento de la neumonía grave, mencionan que la cobertura antibiótica es recomendable en este tipo de pacientes dado que en muchos casos no puede diferenciarse entre etiología viral y bacteriana de forma certera; existen estudios aleatorizados en los que no se demostró un beneficio de su uso en pacientes con neumonía que no ameritó ingreso a una unidad de cuidados intensivos; sin embargo, es sabido que la condición y el contexto de un paciente con neumonía grave con soporte ventilatorio invasivo es completamente diferente, no se han realizado estudios prospectivos en esta población en específico por lo que el retiro o no del esquema antibiótico inicial en un paciente grave con neumonía viral sigue siendo una controversia.

Entre otras medidas terapéuticas comúnmente utilizadas se encuentran el uso de esteroides sistémicos, hasta el momento sin poderse comprobar su eficacia, su empleo continúa siendo controversial y, en la población que se estudió su prescripción se describe en más del 50% de los casos.

Respecto al patrón ventilatorio, llama la atención que predominó el patrón mixto en la población estudiada, obteniéndose en la mayoría de los casos un taller ventilatorio con características restrictivas, y, clínicamente un patrón obstructivo. Contrario a lo que se describe en la literatura respecto a las neumonía virales, los patrones obstructivos puros fueron la excepción, constituyendo sólo el 14% del total.

Respecto a las características de soporte ventilatorio; se documentó que un 9 % de los pacientes requirió un soporte ventilatorio inmediato, mientras que el resto se trató inicialmente con dispositivos para la suplementación de oxígeno variables, requiriendo, finalmente un soporte ventilatorio invasivo. La moda ventilatoria utilizada en el 100% de los casos fue asisto control por presión; con presiones inspiratorias pico medias iniciales de 21.12 cmH₂O (SD 3.97), utilizándose presión positiva al final de la espiración con media en 6.93 (SD 1.96) con rangos que variaron de 6 a 12cmH₂O y fiO₂ inicial promedio en 76.2%, pudiendo disminuirse el soporte ventilatorio para las 72 horas en la mayoría de los pacientes, obteniéndose una media de presión inspiratoria pico de 17 cmH₂O (SD 4.63), y presión positiva al final de la espiración de 6.36 (SD 2.02), con disminución del aporte de oxígeno para las 72hrs a 47%. Los volúmenes corrientes utilizados fueron durante la 24 hrs de 17.12 (SD 15.36) y, a las 72 hrs de 9.3ml/kg. Aunque el soporte ventilatorio inicial pudo disminuirse casi a la mitad en cuanto a presión pico y fracción inspirada de oxígeno, los volúmenes corrientes reportados son muy elevados; los estudios sobre ventilación mecánica realizados en neumonía viral, que corresponden a modelos murinos, han demostrado que mantener volúmenes corrientes por debajo de 6ml/kg no sólo limitan el daño pulmonar asociado a la ventilación, si no que también disminuyen la inflamación que se produce a nivel local secundaria a la infección viral.

Así mismo, los otros índice ventilatorios iniciales en los pacientes como el índice de Kirby, que se mantiene entre 180 – 173, el gradiente alveolo arterial 251 – 158 e índice de oxigenación 7.99 a 6.55; reflejan un daño alveolocapilar grave en este grupo de pacientes, y una necesidad de soporte ventilatorio elevado en la gran mayoría, así como un requerimiento prolongado de oxígeno suplementario.

En esta población, no se presentó mortalidad durante la estancia en terapia, y se verificó la sobrevida hasta el egreso hospitalario, sin embargo, es de considerar el tiempo de estancia en la terapia intensiva, así como las horas de uso de ventilación mecánica y el tiempo de exposición a oxígeno que inclusive originó que un alto porcentaje (20%) de los pacientes, tuvieran que ser egresados con oxígeno domiciliario, lo que traduce el impacto de esta patología en la calidad de vida.

CONCLUSIONES

Existen aún muchas interrogantes respecto la estrategia ventilatoria más conveniente en el grupo de pacientes con neumonía viral grave; los resultados de los casos estudiados orientan hacia la necesidad de un soporte ventilatorio elevado al menos durante las primeras 72, con una lesión importante a nivel de la membrana alveolo capilar inferida por índices respiratorios como el Kirby y el gradiente alveolo arterial, no se han realizado estudios en la población pediátrica buscando aplicar una estrategia diferente o, incluso, las medidas propuestas por los estudios experimentales mencionados previamente, enfocados a disminuir el daño pulmonar asociado a la ventilación y la respuesta inflamatoria propia de la infección viral; existen también asociaciones importantes por esclarecer, que se consideran útiles para el manejo de este grupo como si existe diferencia entre los tipos virales y el patrón ventilatorio identificado, así como si existe diferencia entre los tipos virales y el promedio de horas de ventilación mecánica y dependencia de oxígeno. Factores asociados como el índice de sobrecarga hídrica pueden ser significativos en el soporte ventilatorio y el tipo de patrón ventilatorio identificado. Por lo cual es necesario continuar estudios en esta población de pacientes.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las dos principales limitaciones del estudio fueron el número reducido de la muestra, así como la ausencia de talleres ventilatorios completos en algunos de los pacientes incluidos; idealmente, el monitoreo ventilatorio de este tipo de pacientes debe incluir la medición de CO₂ exhalado para realizar los cálculos de espacio muerto, así como el registro de los volúmenes tidales inspirados y espirados, mismos que no se hacen de rutina en la unidad por falta de insumos.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

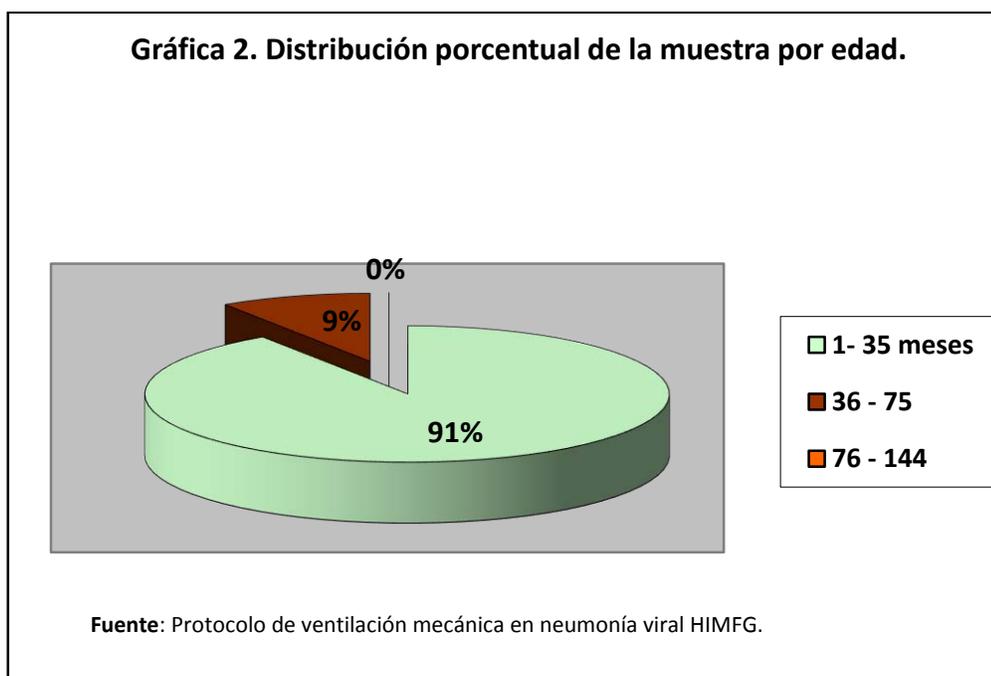
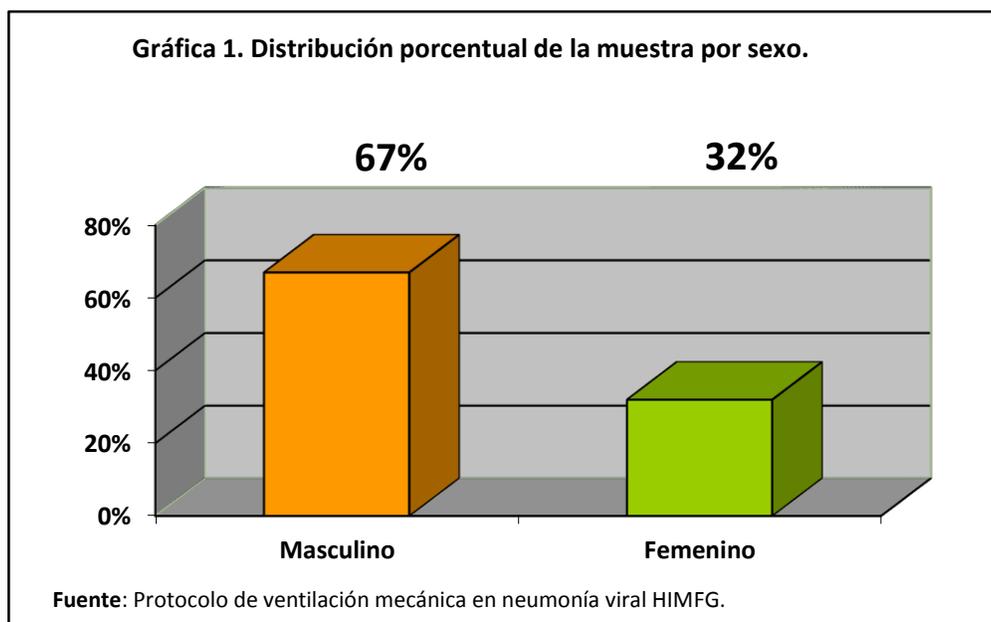
	Sep-Dic 2013	Dic 2014-Abril 2015	Mayo 2015-Junio 2015	Jun 2015
Selección de tema de tesis.				
Revisión bibliográfica.				
Realización del protocolo.				
Recolección de los datos				
Análisis y procesamiento de los resultados.				
Elaboración de reporte final (discusión y conclusiones).				
Entrega de tesis completa.				

BIBLIOGRAFÍA

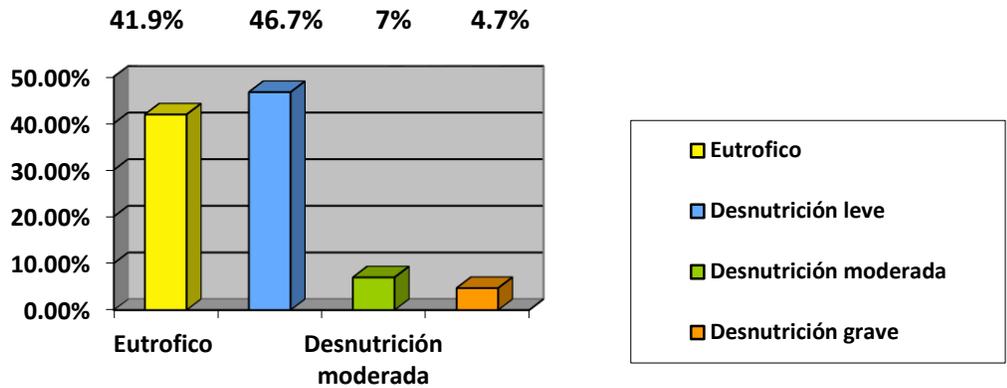
1. S.T.H. Bontemps, J.B. van Woensel, A.P. Bos. Acute viral lower respiratory tract infections in paediatric intensive care patients. *Netherlands Journal of Critical Care* 2013; Vol 17, no 2: 13-18.
2. Comité de Infecciones Respiratorias de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica. Consenso de la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) sobre Neumonía Adquirida en la Comunidad. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*. Noviembre 2010, volumen 24, número 94: 03-23.
3. Sonia B. Fernández Cantón, Ricardo Viguri Uribe. Mortalidad por neumonías en niños menores de cinco años. *Medigraphic*, noviembre 2010, volumen 67: 67-70.
4. Jordi Rello, Aurora Pop-Vicas. Clinical review: Primary influenza viral pneumonia. *Critical Care*, volume 13 No 6: 235-241.
5. Diana F Florescu, Andre C Kalil. The complex link between influenza and severe sepsis. *Virulence*, 2014; volumen 5:1: 137-142.
6. Angela Aramburo et al. Role of real-time reverse transcription polymerase chain reaction for detection of respiratory viruses in critically ill children with respiratory disease: Is it time for a change in algorithm. *Pediatr Crit Care Med* 2011 Volumen. 12, No. 4: 160-165.
7. J. López-Herce Cid. Monitorización de la función respiratoria en el niño con ventilación mecánica. *An Pediatr (Barc)* 2003; volumen 59(3):252-85.
8. Monitoring Lung Mechanics in the Mechanically Ventilated Patient. Understanding mechanical ventilation a practical handbook. Ashfaq Hasan. Segunda edición. India 2010. Springer. 2010. Chapter 8: 189-240.
9. Selir M Straliootto, Marilda M Siqueira, Vera Machado, Tânia MR Maia. Respiratory Viruses in the Pediatric Intensive Care Unit: Prevalence and Clinical Aspects. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Diciembre 2004, Rio de Janeiro, Vol. 99: 883-887.
10. Whiekem T et all. Incidence of respiratory viruses in patients with community-acquired pneumonia admitted to the intensive care unit: results from the Severe Influenza Pneumonia Surveillance (SIPS) project. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. Mayo 2013; volumen 32; 705-715.
11. Michael C. Spaeder, Jason W. Custer, Alison H. Miles. A Multicenter Outcomes Analysis of Children With Severe Rhino/Enteroviral Respiratory Infection. *Pediatric Critical Care Medicine*, Febrero 2015, Volumen 16, Number 2: 118-125.
12. María Elena Martínez Bustamante. 2014. Etiología viral y factores pronósticos de las infecciones respiratorias bajas en menores de 3 años. Tesis para obtener el título de especialista en infectología. Universidad Autónoma de México.
13. Ieda Aparecida Correa Buena, Adriana Gut Lopes Riccetto et al. Respiratory syncytial virus, infants and intensive therapy. *The Brazilian Journal of infectious diseases*. 2012; volume 16: 86-89.

14. Heath A. Eggleston, MD,* Cameron F. Gunville. A Comparison of Characteristics and Outcomes in Severe Human Metapneumovirus and Respiratory Syncytial Virus Infections in Children Treated in an Intensive Care Unit. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, December 2013, volumen 32, Number 12: 1330-1334.
15. Marije P. Hennis, Louis J. Bont, Nicolaas J. Jansen et al. Tidal Volume Drives Inflammation During Mechanical Ventilation for Viral Respiratory Infection. *Pediatric Critical Care Medicine*. January 2014, volume 15, Number 1:27-31.
16. Marije P. Hennis, Riny Janssen, Jeroen L.A. Pennings et al, Host response to mechanical ventilation for viral respiratory tract infection. *Eur Respir J* 2012; volume 40: 1508–1515.

Gráficos

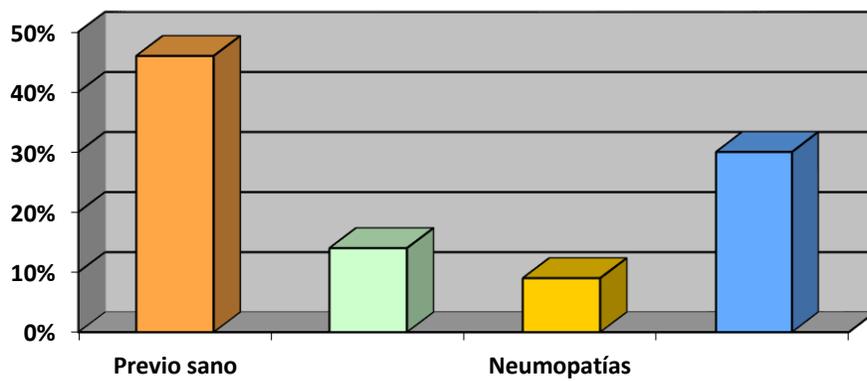


Gráfica 3. Estado nutricional en paciente con neumonía viral grave



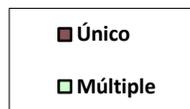
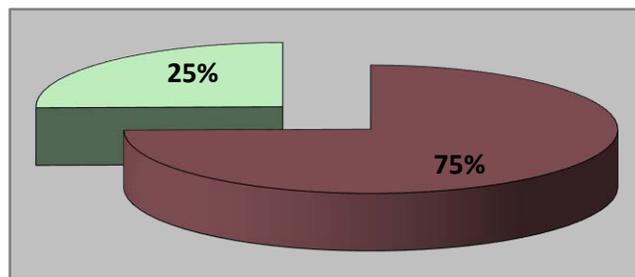
Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Gráfico 4. Condición médica previa en pacientes con neumonía grave y aislamiento viral.



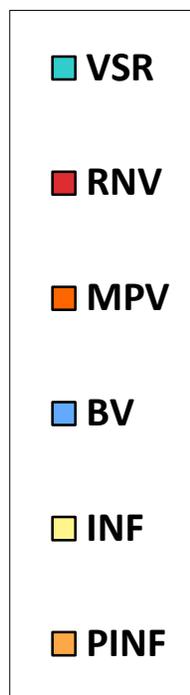
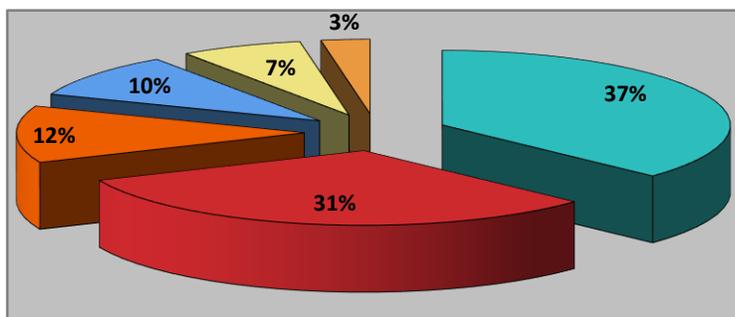
Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Gráfico 5. Distribución de aislamientos virales de acuerdo al número de aislamientos por paciente.



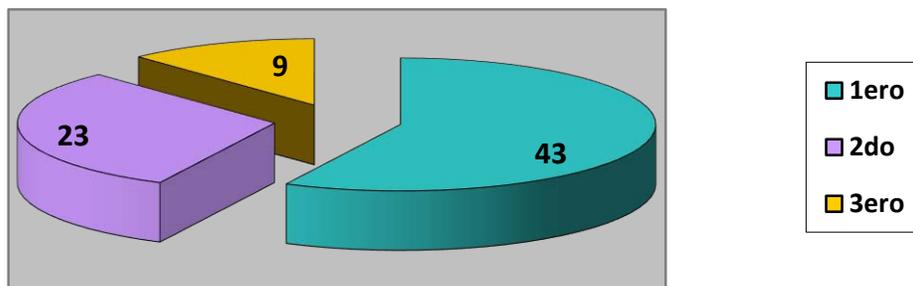
Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Gráfica 6. Distribución porcentual de aislamientos virales únicos.



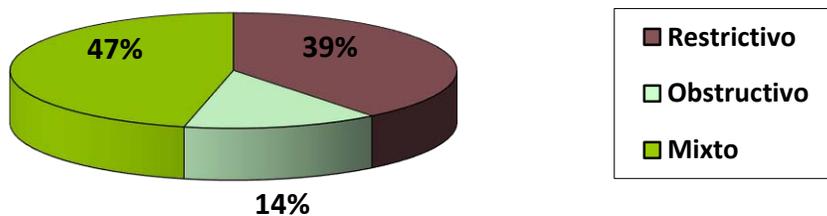
Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG. VSR: virus sincitial respiratorio, RNV: rinovirus, MPV: metapneumovirus, BV: bocavirus, INF: influenza, PINF: parainfluenza.

Gráfico 7. Número de esquemas antibióticos por paciente.



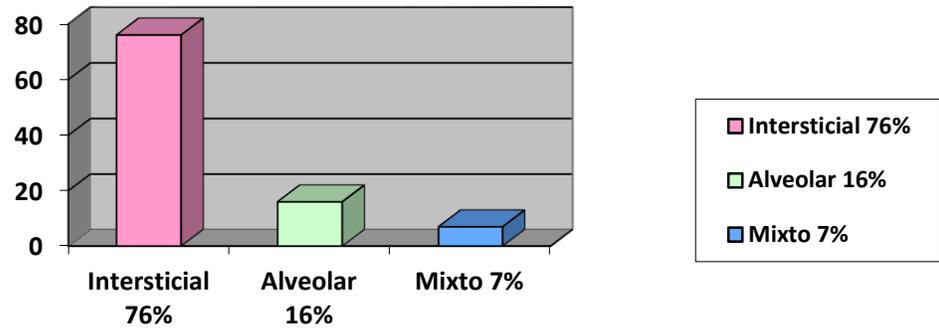
Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Gráfico 8. Patrones ventilatorios en pacientes con neumonía viral.



Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Gráfica 9. Patrones radiológicos en pacientes con neumonía viral.



Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Tablas.

Tabla 1. Distribución porcentual de aislamientos virales únicos.

Aislamiento viral	Pacientes %
Virus sincitial respiratorio(VSR)	27
Rinovirus(RNV)	23
Metapneumovirus(MPV)	9.3
Bocavirus(BV)	7
Influenza(INF)	5
Parainfluenza(PINF)	2

Tabla 2. Distribución porcentual de aislamientos virales múltiples más frecuentes.

Aislamiento viral	Pacientes %
Virus sincitial respiratorio-adenovirus	18
Virus sincitial respiratorio-bocavirus	18
Virus sincitial respiratorio-enterovirus	18
Virus sincitial respiratorio-parainfluenza	18
Rinovirus-adenovirus	9
Rinovirus-enterovirus	9
Rinovirus-parainfluenza	9

Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG.

Tabla 3. Características del soporte mecánico ventilatorio en pacientes con neumonía viral.

		24 hrs	48 hrs	72 hrs
PIP	Media (SD)	21.12 (±3.97)	18.71 (±3.27)	17 (±4.63)
	Rango	14 – 30	12-26	10-28
PEEP	Media (SD)	6.93 (±1.96)	6.93 (±2.02)	6.36 (±2.02)
	Rango	4 - 12	3 - 12	3 - 10
FIO2	Media (SD)	76.7 (±21.6)	51.2 (±14.68)	47.2 (±11.51)
	Rango	40 - 100	35 - 100	35 - 100

Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG. PIP: presión inspiratoria pico. PEEP: presión positiva al final de la espiración. FIO₂: fracción inspirada de O₂

Tabla 4. Taller e índices ventilatorios en pacientes con neumonía viral.

		24 hrs	48 hrs	72 hrs
Pmax	Media (SD)	27.45 (±3.75)	27.73 (±3.63)	24.83 (±1.60)
	Rango	21 - 35	19 -33	23- 27
Pmes	Media (SD)	22.94 (±4.73)	24.27 (±5.21)	
	Rango	15 - 34	13 - 32	
Dist	Media (SD)	0.99 (±0.81)	0.82 (±0.67)	0.63 (±0.30)
	Rango	0 – 4	0 – 3	0 – 1
Apeep	Media (SD)	1.7 (±1.99)	1.27 (±1.38)	3.83 (±3.6)
	Rango	0 - 7	0 - 5	0 - 8

Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG. Pmax: presión máxima. Pmes: presión meseta. Dist: distensibilidad. Vc: volumen corriente. Apeep: auto peep.

Tabla 6. Taller e índices ventilatorios en pacientes con neumonía viral.				
		24 hrs	48 hrs	72 hrs
Kirby	Media (SD)	180.33 (± 73.02)	203.95 (± 74.45)	173.53 (± 45.49)
	Rango	57 - 356	108 - 435	100 - 285
IO	Media (SD)	7.99 (± 5.21)	7.72 (± 10.08)	6.55 (± 3.49)
	Rango	1 - 25	2 - 68	18 - 2
Gte Aa	Media (SD)	261.53 (± 123.23)	154.98 (± 97.21)	158.17 (± 104.69)
	Rango	30-452	8 - 428	27 - 448
EM	Media (SD)	23.33 (± 11.63)	11.67 (± 11.01)	14 (± 10.01)
	Rango	12-43	2 - 22	14 - 14

Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG. IO: índice de oxigenación. Gte Aa: gradiente alveolo arterial. EM: espacio muerto.

Tabla 7. Valores gasométricos en pacientes con neumonía viral grave y ventilación invasiva.				
		24 hrs	48 hrs	72 hrs
pH	Media (SD)	7.37 (± 0.78)	7.40 (± 0.53)	7.42 (± 0.52)
	Rango	7.14 - 7.56	7 - 7	7 - 8
PO2	Media (SD)	110.24 (± 50.44)	93.06 (± 31.77)	79.22 (± 21.52)
	Rango	48 - 299	51 - 174	57 - 176
PcO2	Media (SD)	35.83 (± 8.63)	35.65 (± 6.40)	36.61 (± 6.83)
	Rango	22 - 60	25 - 55	25 - 62
Lact	Media (SD)	0.80 (± 0.35)	0.81 (± 0.53)	0.94 (± 0.58)
	Rango	1.3 - 1.8	0.1 - 3.3	0 - 3

Fuente: Protocolo de ventilación mecánica en neumonía viral HIMFG. PO2: presión parcial de O2. pCO2: presión parcial de Co2. Lact: lactato.