

**Universidad De San Carlos De Guatemala
Facultad De Ciencias Médicas**

**“VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL TRATAMIENTO DE NIÑOS
MAYORES DE 7 A 12 AÑOS DE EDAD CON INSUFICIENCIA
RESPIRATORIA SECUNDARIA A PROCESOS INFECCIOSOS”**

**Estudio prospectivo observacional realizado en las Unidades de
Cuidado Intensivo de Pediatría de los hospitales: General San Juan
de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de
Seguridad Social -IGSS- y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-**

abril – junio 2009

TESIS

**Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala**

POR

**Alicia Elizabeth López Gressi
Natalia Lucía Barrientos Trejo
Miriam Lisette Osorio Mansilla**

MÉDICO Y CIRUJANO

Guatemala, junio 2009.

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

Las estudiantes:

Alicia Elizabeth López Gressi	200310962
Natalia Lucia Barrientos Trejo	200311210
Miriam Lissette Osorio Mansilla	200311315

han cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al Título de Médica y Cirujana, en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL TRATAMIENTO DE NIÑOS MAYORES DE 7 DIAS A 12 AÑOS DE EDAD CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA SECUNDARIA A PROCESOS INFECCIOSOS"

Estudio prospectivo observacional realizado en las Unidades de Cuidado Intensivo de Pediatría de los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

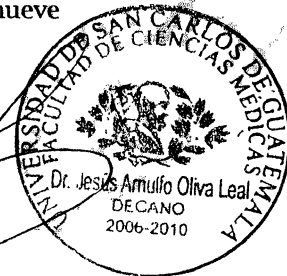
abril-junio 2009

Trabajo asesorado por el Dr. Luis Moya Barquín, Co-asesor Dr. Leonardo Alfredo González Ramírez y revisado por el Dr. Mynor Humberto Vivas Vielman, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, 15 de junio del dos mil nueve


DR. JESÚS ARNULFO OLIVA LEAL
DECANO



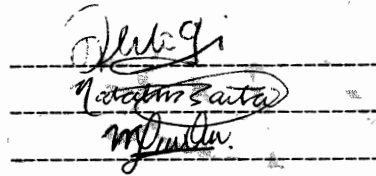
Guatemala, 15 de junio 2009

Doctor
César Oswaldo García García
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informo que las estudiantes abajo firmantes,

Alicia Elizabeth López Gressi
Natalia Lucia Barrientos Trejo
Miriam Lissette Osorio Mansilla



Presentaron el informe final del Trabajo de Graduación titulado:

“VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL TRATAMIENTO DE NIÑOS MAYORES DE 7 DIAS A 12 AÑOS DE EDAD CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA SECUNDARIA A PROCESOS INFECCIOSOS”

Estudio prospectivo observacional realizado en las Unidades de Cuidado Intensivo de Pediatría de los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

abril-junio 2009

Del cual como asesor, co-asesor y revisor nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.


Dr. Cesar O. Noya Barquin
Pediatra
Colegiado P.O. 10,307

Firma y sello
Asesor


Dr. Leonardo Alfredo González Ramírez
Pediatra
Colegiado P.O. 10,664
Firma y sello
Co-asesor


Dr. Mynor Vivas
Pediatra
Jefe de Servicio
Cnl. 9499

Firma y sello
No. de Reg. de Personal 19990263

Los infrascritos Director del Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud y el Coordinador de la Unidad de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Las estudiantes:

Alicia Elizabeth López Gressi	200310962✓
Natalia Lucía Barrientos Trejo	200311210✓
Miriam Lissette Osorio Mansilla	200311315✓

han presentado el trabajo de graduación titulado:

"VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL TRATAMIENTO DE NIÑOS MAYORES DE 7 DIAS A 12 AÑOS DE EDAD CON INSUFICIENCIA RESPIRATORIA SECUNDARIA A PROCESOS INFECCIOSOS"

Estudio prospectivo observacional realizado en las Unidades de Cuidado Intensivo de Pediatría de los hospitales: General San Juan de Dios, General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS- y Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

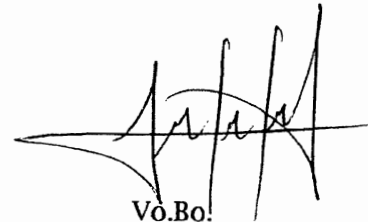
abril-junio 2009

El cual ha sido revisado y corregido, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Unidad, se les autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el quince de junio del dos mil nueve.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. César Oswaldo García García
Coordinador Unidad de Trabajos de Graduación



Vo.Bo.
Dr. Luis Manuel López Dávila
Director *ai* del CICS



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LAS
CIENCIAS DE LA SALUD -CICS-
DIRECCIÓN



RESUMEN

Objetivo: Describir los pacientes con ventilación mecánica en casos de insuficiencia respiratoria secundaria a procesos infecciosos en niños mayores de 7 días a 12 años de edad, admitidos en Unidades de Terapia Intensiva de Pediatría (UTIP) de los hospitales San Juan de Dios, General de Enfermedad Común –IGSS- y General Juan José Arévalo Bermejo –IGSS-, durante 6 semanas de los meses de abril - junio de 2009.

Metodología: Estudio observacional prospectivo, cuya unidad de análisis fue el registro clínico. **Resultados:** Se encontró que de los 59 pacientes la edad media es de 11 meses; predominó el sexo masculino (73%). El 61% presentó neumonía como diagnóstico de ingreso más frecuente, y 71% de los pacientes ingresó a UTIP por choque séptico. En relación a la ventilación mecánica el 95% de los pacientes fueron ventilados por presión, de estos 71% utilizó el modo Asistido/Controlado (A/C). Los parámetros ventilatorios utilizados fueron bajos, encontrando los siguientes promedios: Presión Positiva al final de la Espiración 6, Fracción inspiratoria de oxígeno 0.6, Frecuencia Respiratoria 38, Volumen Corriente 7ml/kg, Tiempo Inspiratorio 0.48 y Presión Pico Inspiratoria 22. El criterio clínico de Intubación predominante fue el distrés respiratorio severo (52%), y el criterio clínico de extubación principal fue estabilidad hemodinámica (58%). Se presentaron complicaciones del uso de la ventilación mecánica en 23% de los pacientes, siendo extubación fallida (24%) y extubación accidental (19%) las más frecuentes. Los promedios de días de estancia y de días de ventilación mecánica fueron 9 y 8 días respectivamente. El 78% de los pacientes resolvió su problema y el 22% falleció. **Conclusión:** Las características de los pacientes fueron: edad promedio de 11 meses, sexo masculino, ingresados en el hospital por neumonía y a UTIP por choque séptico, utilizando como tratamiento médico cefotaxime, metilprednisolona y midazolam, ventilados por presión con el modo A/C y parámetros ventilatorios bajos, presentando distrés respiratorio severo como criterio clínico de intubación endotraqueal y estabilidad hemodinámica para su extubación, con un 23% de posibilidades de presentar una complicación secundaria al uso de la ventilación mecánica como la extubación fallida; días promedio de estancia en UTIP 9 y días promedio de ventilación mecánica 8, con resolución de su problema. Se recomienda a las autoridades considerar estas características para la asignación de recursos humanos y físicos en UTIP.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	5
3. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Contextualización	7
3.2 Insuficiencia respiratoria	9
3.2.1 Definición	9
3.2.2 Etiología	10
3.3 Ventilación Mecánica	10
3.3.1 Definición	10
3.3.2 Indicaciones	12
3.3.3 Elección del tipo de respirador	13
3.3.4 Modalidades respiratorias	15
3.3.5 Programación	16
3.3.6 Separación del ventilador o destete	21
3.3.7 Complicaciones de la ventilación mecánica	25
4. METODOLOGÍA	31
4.1 Tipo y diseño de la investigación	31
4.2 Unidad de análisis	31
4.3 Población y muestra	31
4.4 Criterios de inclusión	31
4.5 Criterios de exclusión	31
4.6 Definición y Operacionalización de variables	32
4.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados	36
4.8 Aspectos éticos de la investigación	37
4.9 Procesamiento y análisis de datos	38
5. RESULTADOS	39
6. DISCUSIÓN	49

7. CONCLUSIONES	55
8. RECOMENDACIONES	57
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
10. ANEXOS	63

1. INTRODUCCIÓN

La población menor de 15 años en Guatemala representa el 40% del total de la misma, por lo tanto la morbilidad y mortalidad de este grupo deben ser prioridades de atención en salud para el país. El perfil de morbilidad se ha mantenido básicamente durante el período 1990-2005, con patrón de enfermedades infecciosas y nutricionales principalmente en el grupo de menores de cinco años, correspondiendo las dos primeras causas a neumonías y diarreas. La mortalidad infantil en Guatemala es de 26.59 por 1,000 nacidos vivos, siendo neumonía y diarrea en el 9.10 y 2.23 por 1,000 niños menores de un año respectivamente; además son las neumonías las que representan el 30.6% (1,126/3,677) de muertes dentro del ámbito hospitalario. (1)

Son también estas las principales causas de morbilidad que provocan que el paciente pediátrico entre en insuficiencia respiratoria aguda, requiriendo así un soporte inmediato con ventilación mecánica; aún cuando no existen datos reportados al respecto en el país.

La insuficiencia respiratoria es uno de los motivos más frecuentes de ingreso en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico y la causa más importante de paro cardiorrespiratorio en la infancia (2) y su tratamiento es invariablemente la ventilación mecánica (3); sin embargo en la actualidad no existen estudios que describan la situación actual en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico en relación al uso de este recurso.

En un estudio realizado en Madrid, España en el año 2004 (4), de corte prospectivo en donde participaron 31 Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) la prevalencia de ventilación mecánica fue de 86 pacientes (45.5%) en donde se incluyen neonatos, con una edad media de 36 meses y mediana de 8 meses; el 60% eran varones. La indicación más frecuente de ventilación mecánica fue la insuficiencia respiratoria aguda (46.5%), insuficiencia respiratoria crónica (10.4%), coma (11.6%), y el posoperatorio (10.5%). La modalidad de ventilación más empleada fue la ventilación mecánica intermitente mandatoria sincronizada (SIMV) (43%) y la ventilación controlada o asistida/controlada (36%). En el 30% de los pacientes la duración de la ventilación mecánica era mayor de 1 mes. Desde el inicio de la ventilación mecánica hasta la fecha del estudio el 8.1% de los pacientes presentó neumotórax, el 10.5% extubación accidental y el 17.4% neumonía asociada a la ventilación mecánica.

Las indicaciones para iniciar ventilación mecánica en adultos, derivado de un estudio en 1,638 pacientes en ocho países en el año 2000(5), son insuficiencia respiratoria aguda (66%), coma (15%), exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (13%) y desordenes neuromusculares (5%). Se determinó que de la totalidad de pacientes adultos investigados el 47% recibió ventilación mecánica en modo asistido/controlado; 46% en modo SIMV, presión de soporte o ambos.

En otro estudio del año 2002 (6) realizado en 20 países y 361 unidades de Cuidado Intensivo de Adultos; de los 15,757 pacientes, 5,183 (33%) recibió ventilación mecánica en un promedio de 5.9 días. La media de tiempo de estadía en la Unidad de Cuidado Intensivo fue de 11.2 días. La mortalidad fue de 30.7% (1590 pacientes) de ellos 52% en pacientes que recibieron ventilación mecánica por síndrome de dificultad respiratoria del adulto y 12% por exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Según Epstein S.K. et al (7), en un estudio del año 1997 realizado en 289 pacientes adultos intubados el 85% fue extubado satisfactoriamente y solo el 15% requirió reintubación (tiempo de reintubación 1.5 días).

El impacto económico que genera un paciente pediátrico atendido en una Unidad de Cuidado Intensivo ingresado principalmente por procesos infecciosos (8), representa una parte importante del presupuesto asignado para cada uno de los hospitales de alta complejidad del país, ya que se estima que en uno de estos hospitales el costo día cama en UTIP es de US \$95 lo cual representa aproximadamente el 60% del salario mínimo de un guatemalteco. (9)

Guatemala es un país en donde el sistema de salud está organizado por 3 niveles de atención dirigido por el Ministerio de Salud y Asistencia Social (MSPAS) (10). Dentro del tercer nivel de atención, en este estudio se incluyeron tres hospitales de referencia nacional, los cuales cuentan con UTIP en las que se utiliza ampliamente el recurso de la ventilación mecánica y además son hospitales en donde la información de este estudio brindaría un aporte importante para la institución. Estos hospitales fueron: Hospital General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedad Común IGSS y Hospital General Juan José Arévalo Bermejo IGSS; los cuales brindan atención a poblaciones distintas entre sí, tanto económica, social y culturalmente; ya que son ingresados pacientes pediátricos de todo el país.

Mediante un estudio observacional descriptivo prospectivo, se incluyeron a todos los pacientes pediátricos mayores de 7 días a 12 años de edad (144 meses) admitidos a la UTIP de las instituciones ya mencionadas, que requirieron ventilación mecánica

secundario a algún proceso infeccioso. El estudio se llevó a cabo durante 6 semanas en los meses de abril, mayo y junio del año 2009, con el objeto de observar la evolución de los pacientes ya definidos previamente, y utilizando como unidad de análisis los expedientes clínicos de los mismos.

Este estudio se realizó para resolver las siguientes preguntas de investigación:

- 1) ¿Cómo se describen los pacientes con ventilación mecánica en los casos de insuficiencia respiratoria secundaria a procesos infecciosos en niños mayores de 7 días a 12 años de edad admitidos a los servicios de cuidados intensivos de Pediatría de los hospitales San Juan de Dios, General de Enfermedad Común IGSS y General Juan José Arévalo Bermejo IGSS durante los meses de abril - junio del año 2009?
- 2) ¿Cuál es la edad de los pacientes con ventilación mecánica secundaria a insuficiencia respiratoria?
- 3) ¿Cuál es el sexo de los pacientes con ventilación mecánica secundaria a insuficiencia respiratoria?
- 4) ¿Cuál es el diagnóstico de ingreso que desencadenó la insuficiencia respiratoria en el paciente pediátrico?
- 5) ¿Cuál es el diagnóstico de ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátrica?
- 6) ¿Se utiliza la secuencia rápida de intubación en los pacientes incluidos en el estudio?
- 7) ¿Cuál es el tratamiento médico utilizado en el paciente durante su estadía en el servicio?
- 8) ¿Cuáles son los modos ventilatorios utilizados durante el transcurso de la ventilación mecánica?
- 9) ¿Cuáles son los parámetros ventilatorios utilizados durante el transcurso de la ventilación mecánica?
- 10) ¿Cuáles son los criterios clínicos utilizados con para la intubación endotraqueal de los pacientes?
- 11) ¿Cuáles son los criterios clínicos utilizados para la extubación endotraqueal de los pacientes?
- 12) ¿Cuáles son las complicaciones de la ventilación mecánica?
- 13) ¿Cuántos son los días de estancia hospitalaria dentro del servicio de intensivo?
- 14) ¿Cuántos son los días de uso de ventilación mecánica?
- 15) ¿Cuál es el desenlace del paciente?

Se encontró que un total de 59 pacientes cumplieron criterios de inclusión y de estos pacientes las edades más frecuentes se encontraron en el rango de 3 meses a 1 año, que representan el 49% de todos los casos, predominó el sexo masculino (73%). El 61% presentó neumonía como el diagnóstico de ingreso más frecuente que desencadenó la insuficiencia respiratoria, y 71% de los pacientes ingresó a UTIP por choque séptico. En el tratamiento médico de estos pacientes el antibiótico utilizado con mayor frecuencia fue cefotaxime (24%), se utilizó esteroides en el 76% de los pacientes siendo estos metilprednisolona y dexametasona, los sedantes se emplearon en el 95% siendo midazolam el más frecuente. En relación a la ventilación mecánica el 95% de los pacientes fueron ventilados por presión, de estos 71% utilizó el modo Asistido/Controlado (A/C) que se presentó con mayor frecuencia en el HGSDD y en el HGEC, el 24% utilizó el modo de Ventilación Mandatoria Intermitente Sincronizada (SIMV) que fue el que predominó en el HGJJAB; solamente el 5% de los pacientes fue ventilado por volumen. Los parámetros ventilatorios utilizados fueron en general bajos, encontrando los siguientes promedios: Presión Positiva al final de la Espiración (PEEP) 6, Fracción Inspiratoria de Oxígeno ($F_i O_2$) 0.6, Frecuencia Respiratoria (F/R) 38, Volumen Corriente (VC) 7ml/kg, Tiempo Inspiratorio (T Insp) 0.48 y Presión Pico Inspiratoria (PIP) 22. El criterio clínico de Intubación predominante fue el distrés respiratorio severo (52%) seguido por la insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento (24%), y los criterios clínicos de extubación fueron estabilidad hemodinámica, y resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica con 58% y 9% respectivamente. Se presentaron complicaciones del uso de la ventilación mecánica en 23% de los pacientes, siendo extubación fallida (24%) y extubación accidental (19%) las más frecuentes. Los promedios de días de estancia y de días de ventilación mecánica fueron 9 y 8 días respectivamente. De los pacientes incluidos en el estudio el 78% resolvieron su problema y el 22% falleció, encontrando la mayor mortalidad en el HGJJAB.

Realizar un estudio que caracterice estos pacientes es de gran importancia para proporcionar una línea basal de información sobre el cuidado en el área de intensivo; así como de los recursos y requerimientos necesarios en estos servicios para cubrir las demandas de este recurso: el soporte ventilatorio.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERAL:

- Describir a los niños con ventilación mecánica en los casos de insuficiencia respiratoria secundaria a procesos infecciosos en niños mayores de 7 días a 12 años de edad, admitidos en los servicios de Cuidado Intensivo de Pediatría de los hospitales San Juan de Dios, General de Enfermedad Común IGSS y General Juan José Arévalo Bermejo –IGSS-, durante 6 semanas de los meses de abril - junio de 2009.

2.2 ESPECÍFICOS:

- 2.2.1** Determinar la edad de los pacientes con ventilación mecánica secundaria a insuficiencia respiratoria por procesos infecciosos.
- 2.2.2** Determinar el sexo de los pacientes con ventilación mecánica secundaria a insuficiencia respiratoria por procesos infecciosos.
- 2.2.3** Identificar el diagnóstico de ingreso que desencadenó la insuficiencia respiratoria en el paciente pediátrico.
- 2.2.4** Identificar el diagnóstico de ingreso a la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica.
- 2.2.5** Determinar el uso de secuencia rápida de intubación en los pacientes incluidos en el estudio.
- 2.2.6** Describir el tratamiento médico utilizado en el paciente durante su estadía en el servicio.
- 2.2.7** Identificar los modos ventilatorios utilizados durante el transcurso de la ventilación mecánica.
- 2.2.8** Identificar los parámetros ventilatorios utilizados durante el transcurso de la ventilación mecánica.
- 2.2.9** Identificar los criterios clínicos de intubación endotraqueal utilizados en los pacientes.
- 2.2.10** Identificar los criterios clínicos de extubación endotraqueal utilizados en los pacientes.
- 2.2.11** Identificar las complicaciones de la ventilación mecánica.
- 2.2.12** Cuantificar los días de estancia hospitalaria dentro del servicio de intensivo.
- 2.1.13** Cuantificar los días de uso de ventilación mecánica.
- 2.2.14** Determinar el desenlace del paciente.

3.1 CONTEXTUALIZACIÓN

3.1.1 Unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital General San Juan de Dios

La Unidad de Terapia Intensiva del Hospital General San Juan de Dios cuenta con recurso humano de 3 jefes intensivistas pediátricos, un residente de intensivo, 4 residentes de pediatría, 4 internos de medicina general, 2 terapistas respiratorios, 1 enfermera jefe, 5 enfermeras subjefe, 21 auxiliares de enfermería, 1 persona de lavado de equipo, 3 personas de limpieza, 1 secretaria y un auxiliar de hospital.

Esta unidad tiene capacidad para atender a 12 pacientes mayores de 7 días a 12 años, ya que cuenta con 12 cubículos, con 33 ventiladores, de los cuales 9 son tipo Newport HT50, 8 son Newport 100MB, 8 son Sechrist Millenium, 3 son Sechrist, 5 son Acoma, 2 son Virgium y 2 de alta frecuencia. Además cuenta con 12 monitores de signos vitales, un monitor general, 12 camas, 3 camillas, 3 módulos, 1 maquina de gases arteriales, 2 desfibriladores, 1 máquina de Rayos X portátil, 12 equipos de succión de fluidos, 15 flujómetros, 2 capnógrafos, 1 electrocardiógrafo, 10 bombas de alimentación, 47 bombas de infusión y 38 perfusores. (DR. LA Moya, Hospital General San Juan de Dios, comunicación personal 31 de marzo de 2009)

3.1.2 Unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-

La Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Enfermedad Común IGSS cuenta con recurso humano de 1 jefe intensivista pediátrico, 3 residentes de pediatría, 1 jefe terapeuta respiratorio, 1 enfermera jefe, 6 enfermeras graduadas, 6 enfermeras auxiliares, 2 auxiliares de hospital y 3 encargados de servicios de apoyo.

Esta unidad tiene capacidad para atender a 10 pacientes mayores de 7 días a 5 años, cada módulo de atención cuenta con monitor de signos vitales, 8 de los cuales cuentan con capacidad de monitoreo continuo de

presión invasiva y temperatura central, estos conectados a una central de monitoreo, cuenta además con 20 ventiladores de los cuales 6 son de marca Secrist, 1 ventilador oscilatorio de alta frecuencia, 4 ventiladores Avea, 7 V.I.P. y 2 Takaoca. Además cuenta con 2 equipos de cardioversión/desfibriladores, tres capnógrafos, una máquina de Rayos X portátil, una maquina de gases arteriales, sistema de oxígeno, succión y aire comprimido en cada módulo. (DR. LA González, Hospital General de Enfermedad Común IGSS, comunicación personal 07 de abril de 2009)

3.1.3 Unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital General Juan José Arévalo Bermejo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

La unidad de terapia intensiva del Hospital Juan José Arévalo Bermejo IGSS cuenta con recurso humano de 1 jefe de servicio de Pediatría, 1 especialista de Pediatría con turnos cada 4 días, 3 residentes de Pediatría, 7 enfermeras graduadas, 12 auxiliares de enfermería, 1 ayudante de enfermería y 1 persona de limpieza.

Esta unidad tiene capacidad para atender a 10 pacientes mayores de 2 días a 5 años (10 plazas), con 10 camas, incubadoras o módulos térmicos que se movilizan según la necesidad, cada plaza cuenta con monitor multi paramétrico (10 en total), respirador artificial (ciclado por presión o volumen) contando en total con 12 ventiladores, 5 son Sechrist y uno Bear Cub que son los que trabajan por presión, 4 son Bird V.I.P. que trabajan con presión y volumen, y por último 2 de alta frecuencia. Además posee 1 camilla, 1 desfibrilador, 1 máquina de rayos X portátil, 10 equipos de succión de fluidos, 10 flujómetros, 14 bombas de infusión y 16 perfusores; no posee máquina de gases arteriales, capnógrafos, electrocardiógrafos ni bombas de alimentación. Para finalizar, el servicio cuenta con 1 central de monitoreo, una oficina-bodega para equipo del servicio y 4 lavamanos. (DR. EA Junger, Hospital José Arévalo Bermejo IGSS, comunicación personal 02 de abril de 2009).

3.2 INSUFICIENCIA RESPIRATORIA

3.2.1 Definición

Se define en términos generales como la situación en la que el aparato respiratorio no puede satisfacer las necesidades de intercambio de gases del paciente. De forma específica la insuficiencia respiratoria se produce por la existencia de alteraciones en la presión de oxígeno (PO₂) y presión de dióxido de carbono (PCO₂) arteriales. (2)

La Insuficiencia Respiratoria Aguda (IRA) es uno de los motivos más frecuentes de ingreso a las Unidades de Tratamiento Intensivo Pediátrico (UTIP) y la causa más importante de parada cardiorrespiratoria en la infancia. Esta especial susceptibilidad al fracaso respiratorio se debe a una serie de peculiaridades anatómicas y funcionales, más acentuadas cuanto más pequeño es el niño, y que pueden resumirse en: (8)

- Una disminución de la capacidad residual funcional (CRF), con tendencia al colapso alveolar, consecuencia de:
 - Una menor cantidad de fibras elásticas y por tanto una complianza pulmonar disminuida, junto a un menor número de unidades acinares, con ausencia de mecanismos compensadores como los poros de Khon o los canales de Lambert.
 - Un aumento de la complianza torácica, dada la mayor proporción de tejido cartilaginoso de la caja torácica
- Un menor calibre de la vía aérea que hace que cualquier proceso inflamatorio aumente considerablemente la resistencia al flujo aéreo; el menor soporte cartilaginoso de la vía aérea también predispone tanto al atrapamiento aéreo como al colapso de los bronquios distales.
- Una menor potencia, coordinación y resistencia de la musculatura respiratoria y una mecánica ventilatoria más ineficaz por la disposición más horizontal de las costillas; por tanto, el diafragma sería el principal músculo respiratorio.
- Una inmadurez del centro respiratorio.

- Un alto consumo de oxígeno, con un transporte de O₂ dificultado por la existencia de hemoglobina fetal (con una P50 disminuida) y de la anemia fisiológica de la lactancia. (2)

3.2.2 Etiología

Al igual que en el adulto, las causas de IRA pueden dividirse en tres grandes categorías: Hipoventilación con pulmones normales, lesiones parenquimatosas pulmonares y obstrucción de la vía aérea. La frecuencia de las causas específicas variará en función de la edad: En el neonato son más frecuentes la enfermedad de las membranas hialinas y el síndrome de aspiración de meconio junto a las patologías congénitas como causa de IRA (malformaciones tóraco-pulmonares y cardiopatías), a las que se añaden la persistencia de la circulación fetal, exclusiva de esta edad; en el lactante y hasta los dos años de vida, las neumonías (casi siempre virales), las cardiopatías congénitas y los cuadros obstructivos, tanto altos como bajos, son las causas más probables de IRA; en el niño de más edad predominan las neumonías y las crisis asmáticas. (2)

3.3 VENTILACIÓN MECÁNICA

3.3.1 Definición

La ventilación mecánica (VM) puede definirse como la técnica por la cual se realiza el movimiento de gas hacia y desde los pulmones por medio de un equipo externo conectado directamente al paciente. El equipo puede ser una bolsa de resucitación o un ventilador mecánico, y puede conectarse al paciente por medio de una mascarilla facial, un tubo endotraqueal (lo más frecuente), una traqueostomía o el tórax (aparatos de presión negativa extratorácica). (11)

Las indicaciones para iniciar ventilación mecánica en adultos, derivado de un estudio en 1638 pacientes en ocho países realizado por Esteban A et al en el año 2000, son insuficiencia respiratoria aguda (66%), coma (15%), exacerbación de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (13%) y desórdenes neuromusculares (5%). Las patologías del primer grupo incluyen síndrome de insuficiencia respiratoria del adulto, fallo cardíaco, neumonía, sepsis, complicaciones de cirugías y trauma; sin embargo este estudio fue realizado únicamente en unidades de cuidado intensivo de adultos. (5)

En otro estudio realizado en 20 países y 361 unidades de cuidado intensivo de adultos realizado en el año 2002; de los 15,757 pacientes un total de 5,183 (33%) recibieron ventilación mecánica en un promedio de 5.9 días. La media de tiempo de estadía en la unidad de cuidados intensivos fue de 11.2 días. La mortalidad fue de 30.7% (1590 pacientes) de ellos 52% en pacientes que recibieron ventilación mecánica por síndrome de dificultad respiratoria del adulto y 12% por exacerbación de EPOC. (6)

Pero un estudio que si fue realizado en 31 unidades de cuidados intensivos pediátricos de España en el año 2004, reportó una prevalencia de 86 pacientes con ventilación mecánica con una edad media de 36 meses y mediana de 8 meses; el 60 % eran varones; siendo la insuficiencia respiratoria el motivo de ingreso más frecuente (47,6%), seguido de la parada cardíaca y/o respiratoria (18,6%). Las enfermedades pulmonares más frecuentes fueron la neumonía y la enfermedad de la membrana hialina-inmadurez pulmonar (12,8 % cada una), seguida de la bronquiolitis (9,3%). El 11 % de los pacientes presentaban criterios de enfermedad pulmonar aguda hipoxémica y el 7 % de síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA). El 16,2 % de los niños presentaba coma, el 5,8 % shock y otro 5,8 %, insuficiencia renal aguda. Ningún paciente tenía insuficiencia hepática aguda. En el 30 % de los pacientes la duración de la ventilación mecánica era mayor de un mes. Sin embargo este estudio incluyó neonatos y pacientes con ventilación mecánica por todas las causas (4).

La ventilación mecánica ha tenido una evolución dramática en un período relativamente corto de tiempo. Después de la epidemia de polio en Copenhagen en el año 1952, los "pulmones de hierro" han sido reemplazados por presión positiva intermitente; estos ventiladores originalmente se encontraban predeterminados con ciertos volúmenes y presiones. (12)

Por desgracia, aunque el número de opciones ventilatorias disponibles por el facultativo ha ido aumentando de forma exponencial, todavía no se han desarrollado ensayos clínicos controlados que definan claramente la utilidad de muchas de ellas. En la actualidad, la VM es una herramienta clave en el tratamiento del paciente pediátrico crítico, ya

sea esta situación debida a enfermedad pulmonar o extrapulmonar, tanto en el medio extrahospitalario (sistemas de urgencias y transporte sanitario) como en el hospitalario (urgencias, quirófano, unidad de terapia intensiva pediátrica [UTIP], etc.)(13, 14).

3.3.2 Indicaciones

3.3.2.1 Mantener el intercambio de gases

Esta es la función básica del sistema respiratorio.

- *Ventilación alveolar.* La apnea y la hipoventilación alveolar aguda (de modo general la presión parcial arterial de anhídrido carbónico [PaCO₂] > 55-60 mmHg, en ausencia de enfermedad respiratoria crónica) son indicación para iniciar el soporte respiratorio. El objetivo de la VM podrá ser normalizar la ventilación alveolar (PaCO₂ normal) o, en su defecto, conseguir cifras adecuadas, o al menos suficientes, aunque superiores a la normalidad, como ocurre en la hipercapnia permisiva o en las descompensaciones agudas de los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica. En ocasiones, el objetivo puede ser conseguir una ventilación alveolar superior a la normal (hiperventilación de los pacientes con hipertensión intracraneal). (15)

- *Oxigenación arterial.* La cianosis o la hipoxemia (PaO₂ < 70 mmHg) con fracción inspiratoria de oxígeno (FiO₂) > 0,6, son indicación para iniciar soporte ventilatorio. El objetivo es evitar la hipoxia tisular. La VM contribuye a alcanzar este objetivo manteniendo una oxigenación arterial normal (PaO₂ _ 80-100 mmHg) o, al menos, suficiente (generalmente PaO₂ > 60 mmHg y saturación de oxígeno en sangre arterial [SatO₂] _ 90 %), usando una FiO₂ aceptable (< 0,6). (15,16)

3.3.2.2 Reducir o sustituir el trabajo respiratorio

- Cuando el incremento del trabajo respiratorio, por aumento en las resistencias de la vía respiratoria o por disminución de la complianza pulmonar o torácica, provoca que el esfuerzo

respiratorio espontáneo sea ineficaz o no pueda ser mantenido por agotamiento de la musculatura respiratoria.

- Cuando, en ausencia de incremento de trabajo respiratorio, la bomba respiratoria es incapaz de realizar su función, ya sea por fracaso muscular (enfermedades neuromusculares, desnutrición, etc.) o esquelético (escoliosis graves, traumatismos, cirugía torácica). (15,16)

3.3.2.3 Disminuir el consumo de oxígeno sistémico (VO₂) y/o miocárdico

El trabajo de la musculatura respiratoria en situaciones patológicas puede llegar a representar el 50% del VO₂. En estas circunstancias, la VM permite disponer de una importante reserva de oxígeno que puede ser utilizada por otros tejidos comprometidos (situaciones de shock). Por otro lado, en situaciones de compromiso cardiorrespiratorio importante (shock cardiogénico, síndrome de dificultad respiratoria aguda), esta disminución del consumo evita la sobrecarga funcional de estos órganos, facilitando su recuperación. La sedación-relajación potencia todavía más estas acciones. (15,16)

3.3.2.4 Conseguir la expansión pulmonar

Para prevenir o revertir atelectasias, y mejorar la oxigenación y la complianza pulmonar (al realizar la inspiración en zonas más favorables de la curva presión-volumen). (15,16)

3.3.2.5 Permitir la sedación, anestesia y relajación muscular

En cirugía, procedimientos de UTIP, etc. (15,16)

3.3.2.6 Estabilizar la pared torácica

En politraumatismos, cirugía torácica, etc. (15,16)

3.3.3 Elección del tipo de Respirador:

En el estudio realizado en las unidades de cuidados intensivos pediátricos de España en el año 2004, de los 86 pacientes con ventilación mecánica en el 46,5% se utilizaron modalidades programadas por presión y en el

32,5% por volumen. Se utilizó ventilación de alta frecuencia en el 2,3% de los pacientes y ventilación no invasiva en el 3,2 % (4,19).

3.3.3.1 Ventiladores ciclados por presión.

La entrada de gas y la inspiración terminan cuando se alcanza una determinada presión en la vía respiratoria. El volumen recibido por el paciente y el tiempo de la inspiración (T_i), están en función de la resistencia de la vía aérea, la complianza pulmonar y la integridad del circuito del ventilador, lo cual debe tenerse en cuenta al realizar la programación inicial. Cambios importantes en el T_i determinado inicialmente, indican problemas en el paciente o en el sistema (obstrucción, fugas, etc.). Estos respiradores, por su sencillez y manejabilidad, son utilizados en el transporte de pacientes. (15,18)

3.3.3.2 Ventiladores ciclados por volumen.

La inspiración termina cuando se ha administrado un volumen predeterminado. No todo el volumen seleccionado en el ventilador llega al paciente, ya que parte queda atrapado en el circuito del respirador o puede perderse por fuga laríngea (tubos sin balón). La presión alcanzada por el respirador dependerá de la situación del paciente, por lo que cambios significativos en la misma pueden indicar obstrucción, intubación selectiva, broncoespasmo, desacople con el respirador, disminución de la complianza, desconexión, etc.). (15,18)

3.3.3.3 Ventiladores ciclados por tiempo.

La duración de la inspiración (T_i) y la espiración (T_e) son programadas por el operador, y son independientes del volumen o la presión alcanzados. También se programa el flujo de gas. Aunque el volumen administrado no se controla directamente, puesto que es proporcional al producto del flujo y el T_i programados, permanecerá constante mientras no se modifiquen estos parámetros. Los cambios en la presión alcanzada con la programación inicial serán debidos a las

mismas causas que en los ventiladores ciclados por volumen.
(15,18)

3.3.3.4 Ventiladores ciclados por flujo

La inspiración termina cuando el flujo inspiratorio disminuye por debajo de un nivel predeterminado, con independencia del volumen, tiempo o presión generada. Este es el mecanismo de ciclado utilizado en la ventilación con presión de soporte, opción disponible en la actualidad en la mayoría de ventiladores.
(15,18)

3.3.3.5 Ventiladores mixtos.

En la actualidad, casi todos los ventiladores de uso clínico combinan características de los anteriores, de modo que el ciclado se realiza por tiempo, pero la entrada de gas se ha limitado previamente al alcanzarse una determinada presión (ventiladores controlados por presión) o al administrar el volumen programado (ventiladores controlados por volumen).
(15,18)

3.3.4 Modalidades Respiratorias

La mejor modalidad será aquella con la que logremos ventilar y oxigenar al paciente mientras éste se siente confortable y realiza un mínimo esfuerzo que no le produce fatiga muscular, o un aumento excesivo de las demandas de oxígeno para su situación clínica. (3,19)

En el estudio previamente mencionado de Esteban A et al del año 2000, se determinó que de la totalidad de pacientes adultos investigados el 47% recibieron ventilación mecánica en modo asistido/ controlado; 46% en modo SIMV, presión de soporte o ambos (5). Y en el estudio que también ya se describió, realizado en las unidades de cuidados intensivos pediátricos de España en el año 2004 en el momento del estudio el 43% de los niños estaban ventilados en ventilación mecánica intermitente mandatoria sincronizada (SIMV) y el 36% en asistida/controlada (4).

3.3.4.1 Ventilación controlada

El respirador suministra la ventilación programada sin que el paciente intervenga. Se utiliza en pacientes en coma o con sedación profunda ya que no permite las respiraciones espontáneas del paciente. (3,19)

3.3.4.2 Ventilación asistida / controlada

El respirador asegura un número programado de respiraciones, pero además, en respuesta a cada esfuerzo respiratorio del paciente, el respirador vuelve a ciclar. (3) Virtualmente todos los pacientes que reciben ventilación mecánica reciben ventilación asistida/controlada, es el modo ventilatorio más utilizado. (20)

3.3.4.3 Ventilación asistida

Todas las respiraciones se disparan con el esfuerzo respiratorio del paciente. (3)

3.3.4.4 Ventilación mandatoria intermitente sincronizada (SIMV)

El respirador proporciona un número de respiraciones programadas, pero permite que el paciente respire espontáneamente sin que el respirador cicle. Es sincronizada porque si cuando le toca ciclar el paciente está espirando, el respirador espera para evitar el volu-trauma. (3, 20)

3.3.4.5 Presión positiva continua (CPAP)

En respiración espontánea del paciente está ayudada por una presión positiva preseleccionada que se suma a la presión negativa del paciente. (3)

3.3.5 Programación

3.3.5.1 Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP)

La PEEP es una presión positiva al final de la espiración que impide que ésta retorne a la presión atmosférica. Se aplica en modalidades controladas o asistidas.

- El nivel de PEEP inicial se programa entre 0 y 2 cmH₂O.

- Si existe hipoxemia de origen respiratorio, la PEEP debe ir aumentando de 2 a 3 cmH₂O hasta conseguir la máxima mejoría en la PaO₂ sin provocar efectos hemodinámicos secundarios (PEEP óptima). (13,21)

3.3.5.2 Presión pico Inspiratoria (PIP)

Presión pico inspiratoria. Es el valor en cm H₂O obtenido al final de la inspiración, relacionada con la resistencia del sistema al flujo aéreo en las vías anatómicas y artificiales y con la elasticidad del pulmón y la caja torácica. (13,21)

3.3.5.3 Volumen corriente o volumen tidal

Es la cantidad de gas que el respirador envía al paciente en cada respiración.

- Se programa en las modalidades de volumen y volumen ciclado por presión. En algunos respiradores el volumen corriente o tidal (VC) se programa directamente y en otros, indirectamente a partir del volumen minuto y la frecuencia respiratoria (FR).
- Inicialmente, lo habitual es programar un VC de 8-12 ml/kg. El VC debe calcularse de acuerdo con el peso del paciente, añadiendo el volumen utilizado en la distensión de las tubuladuras del circuito respiratorio (volumen de compresión) y el necesario para compensar las pérdidas que se produzcan. Cuanto mayor es el calibre de las tubuladuras, mayor es el volumen de compresión; por el contrario, cuanto menor es el calibre, mayores son las resistencias que se oponen al flujo del gas, provocando, en las modalidades de volumen, un aumento de la presión pico y en las de presión una disminución del VC. (13,21)
- La manera de comprobar inicialmente que el VC es el adecuado es observar si la expansión del tórax y la auscultación de ambos campos pulmonares es adecuada, y si los valores de capnografía y la saturación de oxígeno en sangre arterial son normales. Después, es necesario realizar una gasometría arterial que valore de forma definitiva el estado de ventilación, para efectuar, si es preciso, los ajustes necesarios. (13,21)

- Si el niño padece una enfermedad respiratoria que curse con aumento del espacio muerto u otro proceso que eleve las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂), puede ser necesario calcular un VC mayor, hasta 12-15 ml/kg, para conseguir una adecuada ventilación. (13,21)
- Si el paciente padece una enfermedad pulmonar aguda grave, se recomienda utilizar volúmenes corrientes más bajos (6-8 ml/kg), tratando de evitar el volubarotrauma, aunque sea a costa de un cierto grado de hipoventilación. (13,21)
- En el estudio de Esteban A, et al; se observó que dentro de los pacientes adultos el volumen tidal medio utilizado fue de 9 ml/kg (5); lo cual es un promedio entre volúmenes tidales altos y bajos probablemente por las patologías que generan la ventilación mecánica en adultos.
- Desde 1990 Hickling et al (16) reportaron que una disminución en el volumen tidal causaba una disminución del 60% en la mortalidad dentro de pacientes con ventilación mecánica secundario a síndrome de dificultad respiratoria. Amato et al asignaron al azar a pacientes a un volumen tidal convencional (12 ml/kg) y a otros a un volumen tidal bajo (menos de 6 ml/kg). La mortalidad disminuyó en un 46% en el grupo de volumen tidal bajo. (22)

3.3.5.4 Frecuencia respiratoria

Es el número de respiraciones por minuto (resp./min) que se deben programar.

- Se programa tanto en las modalidades de volumen como de presión.
- La FR se correlaciona con la edad del paciente. Inicialmente se recomienda una FR de 40-60 resp./min en recién nacidos, 30-40 resp./min en lactantes, 20-30 resp./min en niños y 20-12 resp./min en niños mayores y adolescentes. (13,21)
- El número de respiraciones por minuto está relacionado de forma inversa con el tiempo dedicado a cada ciclo respiratorio y, si la relación inspiración/espiración se mantiene constante, con

el tiempo inspiratorio; de tal manera que cuando aumenta la FR disminuye el tiempo inspiratorio. (13,21)

- En los pacientes con distensibilidad pulmonar reducida (enfermedades restrictivas) pueden requerirse FR más elevadas, mientras que si existe aumento de las resistencias de la vía aérea (enfermedades obstructivas) es preferible utilizar frecuencias más bajas para permitir un tiempo de vaciado mayor. (13,21)

3.3.5.5 Tiempo inspiratorio (Ti)

Es el período de tiempo durante el cual el gas entra por las vías aéreas hasta llegar a los pulmones y se distribuye por ellos:

- El Ti se programa, directa o indirectamente, tanto en las modalidades de volumen como de presión. (20,23)
- En la ventilación por volumen, el tiempo total dedicado a la inspiración está dividido en dos fases: en la primera se produce la entrada del gas (Ti), mientras que en una segunda no entra gas, pero el que ha entrado previamente se distribuye por el pulmón. Este tiempo dedicado a la distribución del aire se denomina tiempo de pausa inspiratoria (Tp). Es decir, el Ti total = $Ti + Tp$. La pausa inspiratoria favorece que la ventilación del pulmón sea más homogénea al permitir una redistribución del gas por todos los alvéolos, a pesar de que puedan tener distintas constantes de tiempo (resistencias y complianzas). (20,23)
- En la ventilación por presión, no se programa tiempo de pausa, sino que se sostiene la insuflación del gas durante toda la inspiración para mantener constante el nivel de presión programado; se crea así una meseta inspiratoria que también favorece la distribución del gas, pero ahora lo hace de forma activa. El Ti total = Ti . (20,23)
- Los tiempos inspiratorios largos tienen la ventaja de que, al permitir velocidades de flujo más bajas, se reducen las resistencias dinámicas de la vía aérea y mejora la distribución del gas dentro del pulmón, lo que permite la ventilación de los alvéolos con constante de tiempo más elevada. Sin embargo, un

Ti prolongado aumenta la presión media en la vía aérea, lo que disminuye el retorno venoso y el gasto cardíaco. (20,23)

- Los tiempos inspiratorios cortos, al incrementar la velocidad del flujo del gas, aumentan las resistencias de la vía aérea y se altera la distribución del gas que se dirige, preferentemente, hacia los alvéolos más distensibles. Además, en las modalidades de volumen, un tiempo inspiratorio corto aumenta el pico de presión y el riesgo de barotrauma. (20,23)

3.3.5.6 Relación inspiración/expiración

Es la expresión de las fracciones de tiempo que se dedican a la inspiración y expiración en cada ciclo respiratorio. Habitualmente se ajustan los tiempos inspiratorio y expiratorio para que este último sea el doble del primero; es decir, para que la relación I/E sea de 1/2. La programación de la relación I/E es diferente según el modelo de respirador utilizado:

- En algunos, se programa en segundos el tiempo inspiratorio y el tiempo de pausa (en modalidades de volumen), dejando el resto del tiempo del ciclo respiratorio para la expiración; por lo tanto, la relación I/E dependerá de la FR. (20,23)
- En otros, lo que se programa es el porcentaje de tiempo que se dedica a la inspiración y a la expiración; por ejemplo, para una relación I/E de 1/2, el Ti total será el 35% y el tiempo expiratorio del 65 %. En las modalidades de volumen, el Ti total se subdivide en Ti (25%) y tiempo de pausa (10%), mientras que en las de presión no hay tiempo de pausa (Ti 33%). (20,23)
- La relación I/E puede variarse dentro de unos márgenes muy amplios, de manera que pueden aumentarse los tiempos inspiratorios en detrimento de los expiratorios hasta igualarlos (I/E de 1/1) o invertirlos (I/E invertida: 1,5/1, 2/1, etc.) o, por el contrario, aumentar los tiempos expiratorios (I/E de 1/2,5, 1/3 etc.). (20,23)
- En las modalidades de volumen, el acortamiento del Ti aumenta la velocidad del flujo y la presión pico. El alargamiento del Ti aumenta la presión intratorácica media y, si el tiempo expiratorio se acorta excesivamente, puede impedirse el vaciado

alveolar y facilitar la aparición de una presión positiva telespiratoria (PEEP) inadvertida (auto-PEEP). (20,23)

3.3.5.7 Fracción inspirada de oxígeno

Es el porcentaje de oxígeno que contiene el aire aportado por el respirador; puede variar desde aire puro (FiO₂ de 0,21) hasta oxígeno puro (FiO₂ de 1).

- Inicialmente se suele programar una FiO₂, de 1 o si el paciente ya estaba recibiendo oxigenoterapia, del 10 al 20% superior a la que estaba recibiendo.
- Después, debe ir disminuyendo de manera progresiva hasta dejarla en el valor más bajo posible que consiga una oxigenación adecuada. El objetivo, dada la toxicidad del oxígeno, es ventilar al paciente con FiO₂ inferiores a 0,6, siempre que sea posible.(16,23)

3.3.5.8 Fin del ciclo inspiratorio (regulación de la sensibilidad espiratoria)

Es el porcentaje de descenso del flujo inspiratorio máximo en el que el respirador termina la inspiración e inicia la espiración.

- Sirve para adaptar la ayuda del respirador al esfuerzo real del paciente y evitar que, por fugas, se mantenga la inspiración durante un tiempo excesivo mientras el paciente ya está realizando la espiración.
- Sólo está disponible en algunos respiradores (en muchos respiradores este parámetro es fijo y no puede modificarse).
- Se programa en los modos de ventilación asistida o soportada, pero no en controlada. Se puede programar entre un 1 y un 40 % del flujo máximo, aunque en general se utilizan valores de 6 a 25%. (20,23)

3.3.6 Separación del Ventilador o Destete

Debido a que la ventilación mecánica puede tener consecuencias que amenazan la vida, esta debe ser discontinuada lo antes posible. El

proceso de separación del ventilador también llamado destete, es uno de los más exigentes en la unidad de cuidados intensivos, y es uno de los responsables del aumento de carga de trabajo en este servicio. (5)

La separación satisfactoria del paciente de la ventilación a presión positiva, depende de un análisis cuidadoso del estado general de la persona; la presencia de reserva ventilatoria adecuada y de alcanzar una mecánica pulmonar favorable. Los factores determinantes de la posibilidad de reanudar y conservar la ventilación espontánea son lo contrario de las indicaciones para emprender la ventilación mecánica; en estos casos, los factores fisiopatológicos que rigen la dependencia del ventilador se dividen en insuficiencia hipoxémica e hipoventilación. (13, 24)

La hipoxemia durante el lapso de prueba de separación del ventilador puede ser consecuencia de tres procesos separados:

- Hipoventilación
- Disminución del intercambio de gases pulmonares (en forma típica, pérdida volumétrica en pulmones)
- Disminución del contenido del oxígeno en la sangre venosa mixta. (13)

Los índices orientados a asegurar el intercambio gaseoso apropiado y la presencia de la reserva respiratoria adecuada se resumen a continuación:

- Separación del ventilador
 - o Disminución de la frecuencia de SIMV
 - Lactantes: Separación con 2 a 4 rpm
 - Niños de mayor edad: Separación con la modalidad CPAP
 - o Disminución de la presión de distensión continua (CPAP o PEEP)
 - Lactantes: Separación con 2 o 3 cmH₂O
 - Niños de mayor edad: Separación con 5 cmH₂O o menos
- Interrumpir el apoyo
 - o Manifestaciones de reserva ventilatoria adecuada
 - Lactantes: PaCO₂ normal, capacidad vital durante el llanto > 15 ml/kg y presión inspiratoria negativa máxima contra vía respiratoria ocluida > 45 cmH₂O.

- Niños de mayor edad: PaCO₂ normal, capacidad vital > 10 a 15 ml/kg y presión inspiratoria negativa máxima contra vía respiratoria ocluida > 20 cmH₂O.
- Ventilación por minuto < 10 L/min
- Capacidad de duplicar la ventilación por minuto en reposo
- Distensibilidad torácica >25 ml/cmH₂O
- Presión de oclusión de vía respiratoria < 6 cmH₂O
- Volumen ventilatorio > 300 ml
- Frecuencia respiratoria < 25 rpm
- Manifestaciones de capacidad de oxigenación adecuada
 - PaO₂ ≥ 60 mmHg con FiO₂ ≤ 0.35
 - Métodos auxiliares
 - AaDO₂ < 350 mmHg con FiO₂ = 1.0
 - Razón PaO₂/FiO₂ > 200
 - Razón de espacio muerto / volumen ventilatorio < 0.6 (13, 25)

Se considera que los requisitos clínicos para la extubación del paciente son:

- Resolución del proceso que motivo la ventilación mecánica
- Estabilidad hemodinámica
- Nivel de conciencia adecuado que garantice el esfuerzo respiratorio necesario y la correcta protección de la vía aérea (reflejo de tos, reflejo nauseoso)
- Fuerza muscular suficiente
- Ausencia de hemorragia activa y/o anemia significativa
- Ausencia de signos clínicos de sepsis y síndrome febril no controlado (9)

Cuando la ventilación mecánica es suspendida, hasta 25% de los pacientes sufren de distrés respiratorio suficiente para necesitar la reinstauración del soporte ventilatorio. (15) En un estudio realizado de 289 pacientes adultos entubados, 247 (85%) fueron extubados satisfactoriamente y solo 42 (15%) requirieron reintubación (tiempo de reintubación 1.5 días). En los pacientes en quienes se requirió reintubación por falla en extubación se sumaron 12 días más de ventilación mecánica. Y se comprobó que la falla en la extubación es un

factor predictor independiente para mortalidad (aumenta la probabilidad 7 veces) y de aumentar la estadía en el servicio de intensivo 14 días más (31 veces). (7)

El entendimiento de la causa del fallo en el destete en algunos pacientes ha avanzado durante los últimos años. Dentro de los pacientes que no pueden ser destetados, la desconexión del ventilador provoca casi inmediatamente un aumento en la frecuencia respiratoria y una disminución en el volumen tidal, es decir respiraciones superficiales. Si se continúa el intento por respirar espontáneamente durante los siguientes 30 a 60 minutos, el esfuerzo respiratorio se incrementa considerablemente, alcanzando cuatro veces el valor normal. La resistencia respiratoria aumenta progresivamente durante este tiempo llegando a casi siete veces el valor normal, y el atrapamiento aéreo, medido como auto-PEEP se duplica también. Sin embargo, antes de iniciar el destete la mecánica respiratoria de estos pacientes es similar a aquellos en quienes el destete es satisfactorio. (26)

Durante el intento de respiración espontánea, casi la mitad de los pacientes en quienes el destete falla tienen un aumento en la tensión de dióxido de carbono de 10 mmHg o más. La hipercapnia no es usualmente consecuencia de la disminución en la ventilación minuto. En cambio, la hipercapnia resulta de las respiraciones superficiales, lo cual causa un aumento en el espacio muerto. (27)

Existen cuatro métodos para destete. El más antiguo de todos es iniciar intentos de respiración espontánea varias veces al día, con el uso de sistema en T; inicialmente de 5 a 10 minutos de duración, los intentos son extendidos y repetidos varias veces al día hasta que el paciente puede mantener el esfuerzo por varias horas. (20, 24)

Los dos acercamientos más comunes son mediante SIMV y presión de soporte, ambas disminuyen la asistencia ventilatoria gradualmente mediante disminución del número de respiraciones asistidas por el ventilador o el nivel de presión. Cuando un nivel mínimo de asistencia ventilatoria es tolerado el paciente es extubado. (20,28)

El cuarto método es realizar una prueba con sistema en T durante un solo día, que dure por al menos dos horas. Si esta prueba es satisfactoria el

paciente es extubado, si no lo es, al paciente se le dan 24 horas de descanso con soporte ventilatorio total antes de iniciar otro intento. (29)

En un estudio realizado en adultos por Ely EW et al en el año 1996, se investigó un destete en dos etapas mediante medidas sistemáticas de predictores como f/V_t seguido de un intento diario de respiración espontánea al día; esto fue comparado con el manejo convencional (los mencionados previamente). Aún cuando los pacientes asignados al manejo en dos etapas estaban más enfermos que los del grupo de destete convencional, los primeros fueron destetados dos veces más rápido. Las complicaciones y los costos en el servicio de cuidados intensivos fueron más bajos en el primer grupo. (25,30)

Sin embargo en el estudio de Esteban A et al del año 2000, se determinó que los métodos de destete varían según el criterio médico y protocolos propios, que incluso son distintos entre unidades de cuidado intensivo de un mismo país y aún más en diversos países. (5)

3.3.7 Complicaciones de la Ventilación Mecánica

La utilización de la VM en el paciente crítico supone un riesgo de complicaciones, con el agravante de la mayor dificultad de la VM en el niño, tanto por las características propias de la edad pediátrica, como de los respiradores utilizados (31).

Las características del niño que dificultan la VM son la inmadurez pulmonar en el neonato/prematuro, la mayor frecuencia respiratoria, la respiración irregular, menor volumen corriente utilizado, menor esfuerzo respiratorio por parte del niño, la dificultad de la monitorización y la falta de colaboración del paciente pediátrico. Por otro lado, los respiradores utilizados tienen una menor precisión en volúmenes bajos (con lo que aumenta el riesgo de hipo/hiperventilación), su sensibilidad es menor ante pequeños esfuerzos y la adaptación en cada respiración es más difícil. Es preciso un adecuado conocimiento tanto de las características especiales del niño, como de las limitaciones de los respiradores, para conseguir los máximos beneficios de la VM, minimizando los riesgos de complicaciones. (31)

En el estudio ya detallado realizado en las unidades de cuidados intensivos pediátricos de España en el año 2004, durante la ventilación mecánica el 8,1% presentaron fuga aérea, el 10,5% extubación accidental y el 17,4% neumonía asociada a la ventilación mecánica como complicaciones principales (4).

3.3.7.1 Derivadas de la presión positiva en la vía aérea

- Problemas hemodinámicos: La VM aumenta la presión intratorácica (sobre todo cuando se asocia PEEP elevada), por lo que dificulta el retorno venoso, aumenta la sobrecarga al ventrículo derecho y disminuye el gasto cardíaco sistémico, reduciendo la perfusión de otros órganos (principalmente el cerebro aumentando la PIC). Por ello, es necesario realizar una monitorización hemodinámica al menos de la frecuencia cardíaca (FC), la PA y la PVC, especialmente cuando el paciente precise VM con presión media en la vía aérea elevada, compensando el efecto negativo de la VM con expansión de volumen y/o fármacos inotrópicos. (3,31,32)
- Lesión inducida por la ventilación mecánica: La VM no es un proceso fisiológico, por lo que puede producirse lesión pulmonar por barotrauma (presión) o volutrauma (volumen). La utilización de presiones pico y meseta elevadas son los factores de riesgo más importantes para la aparición de barotrauma, con lesión de vía aérea, sobre todo por presiones pico excesivas, y de lesión alveolar por elevadas presiones meseta. La presión pico inicia la lesión en la vía aérea, mientras que el volumen excesivo distiende el alvéolo, manteniéndose y progresando la lesión. En los últimos años se ha demostrado también el papel del estiramiento por colapso y apertura de los alvéolos en cada ciclo respiratorio que produce daño de las fibras elásticas de la pared alveolar y pérdida de surfactante. También se ha sugerido que la VM al actuar sobre la vía aérea y las células alveolares, estimula la liberación de mediadores inflamatorios que actuarían aumentando la lesión pulmonar (biotrauma). Además de los efectos mecánicos y biológicos el oxígeno a concentraciones superiores a 0,6 produce lesión en la vía aérea y el alvéolo pulmonar, y otros factores como la sobreinfección pulmonar

contribuyen al desarrollo y el mantenimiento de la lesión pulmonar.

Las manifestaciones clínicas se deben al producir: Alteraciones del parénquima pulmonar (edema pulmonar, enfisema intersticial, atrapamiento aéreo, hemorragia pulmonar), y escape aéreo (neumotórax, neumomediastino, neumopericardio, neumoperitoneo). Los factores de riesgo más importantes son: Enfermedad pulmonar grave, lucha con el respirador por sedación insuficiente, utilización de presiones o volúmenes elevados, ventilación manual, aspiración enérgica de secreciones.

La mejor prevención de las complicaciones de la VM es buscar una correcta ventilación del paciente, mediante la utilización de volúmenes y presiones mínimas necesarias, la utilización de modalidades de VM de soporte, y realización de aspiración frecuente de secreciones de forma suave. Algunos estudios experimentales han demostrado que en los casos de ventilación con volúmenes y/o picos de presión elevados la aplicación de PEEP disminuye el daño inducido por ventilación al prevenir el colapso y el estiramiento pulmonar. (3,31)

- Aspiración pulmonar: Está favorecida por las características del paciente conectado a VM (posición horizontal, disminución del nivel de conciencia por coma o medicación, y relajación) y agravado por la utilización de tubo endotraqueal sin balón en la edad pediátrica y la no colocación de sonda nasogástrica en el paciente intubado, o bien administración de alimentación gástrica. Para prevenir la aspiración pulmonar es recomendable mantener al paciente en posición semi-incorporada 30-45°, administración de alimentación transpilórica, disminuir al máximo la utilización de relajantes musculares optimizando la sedoanalgesia, colocación de sonda nasogástrica abierta a bolsa, utilización de balón en los pacientes en los que no esté contraindicado y aspiración frecuente suave supraglótica (evitando el reflejo nauseoso). (3,31)

3.3.7.2 Derivadas del Tubo Orotraqueal (TOT) y/o de la intubación

- Estenosis subglótica. (3,31)
- Obstrucción del TOT: La obstrucción por acodadura, mordedura, acumulación de secreciones o sangre producen un aumento de la presión en la vía aérea (en ventilación por volumen) e hipoventilación con hipoxemia e hipercapnia (en ventilación por presión). Para prevenirlo, es preciso mantener una humidificación continua de la vía aérea, realizar aspiraciones suaves periódicamente y evitar la relajación profunda. En caso de obstrucción del tubo endotraqueal por secreciones o sangre, pueden realizarse lavados con SSF, N-acetilcisteína, MESNA o rHDNasa, pudiendo llegar a precisar lavado por broncoscopia o cambio del tubo endotraqueal. (3,31)
- Extubación accidental: Se produce por sedación insuficiente, falta de vigilancia o mala fijación del tubo endotraqueal. Puede provocar insuficiencia o parada respiratoria, además de lesión de la vía aérea (sobre todo en el caso de extubación con el balón de neumotaponamiento hinchado). (3,31)
- Mala posición del TOT: La más importante es la intubación en bronquio derecho, por la anatomía propia del árbol bronquial. Puede provocar hipoxemia e hipercapnia, atelectasia del lóbulo superior derecho y del hemitórax izquierdo, así como neumotórax o hiperinsuflación de hemitórax derecho. Debe sospecharse en un paciente que presenta aumento de las necesidades ventilatorias, hipoxemia e hipercapnia, con aumento de presiones en el caso de ventilación por volumen y disminución del VC en ventilación por presión; en la exploración existe una hipoventilación de hemitórax izquierdo. (3,31,32)
- Fuga de aire alrededor del tubo: Generalmente se debe a la utilización de un tubo endotraqueal pequeño o en posición muy alta, a presiones altas de la vía aérea en pacientes ventilados sin balón o a rotura del balón o de su válvula. La existencia de una pequeña fuga espiratoria es normal en los niños ventilados con tubos sin balón; sin embargo, si la fuga es importante y dificulta la ventilación es necesario cambiar el tubo endotraqueal por uno mayor o con balón. (3,31,32)

- **Problemas bronquiales:** La presencia del tubo endotraqueal en la vía aérea produce un aumento de la producción de secreciones que no pueden ser eliminadas de forma espontánea por el paciente, por lo que requiere aspiraciones periódicas. Las aspiraciones son las responsables fundamentales del desarrollo de broncoespasmo y sangrado de la vía respiratoria. Para prevenir el broncoespasmo es necesario que las aspiraciones no sean ni muy intensas ni prolongadas, e introducir la sonda de aspiración sólo hasta el final del tubo endotraqueal. No hay evidencias que la administración previa de broncodilatadores prevenga la aparición del broncoespasmo secundario a la aspiración. Si aparece sangrado por daño en la vía aérea el lavado con suero salino y adrenalina diluida al 1/10.000 puede ayudar a controlarlo. (3,31,32)
- **Estridor postextubación:** Los factores de riesgo fundamentales son la dificultad para la intubación, la reintubación o cambios repetidos de tubo endotraqueal, la utilización de presión alta en el balón de neumotaponamiento y la infección laringotraqueal asociada. Se manifiesta con sintomatología de estridor inspiratorio y dificultad respiratoria tras la retirada de tubo endotraqueal. El efecto preventivo de la metilprednisolona intravenosa a 2 mg/kg en el momento previo a la extubación es muy discutido, y no existen pruebas claras sobre su utilidad. Para su tratamiento debe administrarse adrenalina inhalada 0,5 ml/kg (máximo 10 ml). En caso de no mejoría pueden asociarse la budesonida inhalada 0,5-1 mg, metilprednisolona 2 mg/kg/IV, y/o heliox. En ocasiones puede ser necesaria la utilización de CPAP nasal, VM no invasiva o la reintubación. (31,32)
- **Problemas infecciosos:** La VM facilita un importante riesgo de infecciones. La incidencia de infecciones respiratorias en pacientes sometidos a VM oscila entre el 6 y el 26 %. El mayor riesgo sucede entre los 5 y 15 días de VM, con una incidencia creciente a medida que ésta se prolonga. Las infecciones respiratorias más frecuentes en el niño sometido a VM son la neumonía asociada a VM, la traqueobronquitis, la sinusitis y la otitis. Los factores de riesgo más importantes son la presencia del tubo endotraqueal, que altera los mecanismos de defensa y

actúa como vehículo para la transmisión y colonización de microorganismos a las vías respiratorias inferiores, el contacto con personal sanitario o equipo contaminado, la posición en decúbito supino (sin elevación del tercio superior del cuerpo), el coma, enfermedad subyacente (neoplasia, inmunodeficientes, trasplantes), malnutrición, infección viral previa, administración de antibióticos de amplio espectro y bloqueantes neuromusculares, la presencia de tubo nasotraqueal y sondas nasogástricas (en el caso de sinusitis y otitis). Los microorganismos que mayor número de infecciones respiratorias producen en el niño con VM son los gramnegativos (*Pseudomonas*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia coli*, *Haemophilus*, *Serratia*, *Proteus*), y grampositivos (estafilococos, enterococos). (3,31,32)

3.3.7.3 Derivadas del respirador

- Fallo mecánico (3).
- Fallo de alarmas (3).
- Nebulización o humidificación inadecuadas (3).
- Problemas de interacción paciente-respirador: La mala adaptación del respirador al paciente puede deberse a una sedación inadecuada o a selección incorrecta de la modalidad respiratoria, o de la sensibilidad del mando de disparo. Esto puede provocar la lucha del paciente contra el respirador que conduce a la fatiga respiratoria, riesgo de barotrauma, hipoventilación, estrés psicológico. Es necesario alcanzar la sedoanalgesia adecuada, que consiga que el paciente esté tranquilo, sin dolor y bien adaptado al respirador, respetando las respiraciones espontáneas, y evitando siempre que sea posible la parálisis muscular. También hay que tener en cuenta los efectos negativos de los sedantes (disminución del esfuerzo respiratorio, rigidez de la pared torácica con el fentanilo) y los relajantes musculares, sobre todo cuando se asocian a corticoides en los pacientes con sepsis (atrofia muscular, polineuromiopatía del paciente crítico). (3,31,32)

4. METODOLOGÍA

4.1 Tipo y diseño de la investigación:

Estudio observacional descriptivo prospectivo

4.2 Unidad de análisis:

Registros clínicos en donde están anotados los datos que describen la ventilación mecánica utilizada en pacientes con insuficiencia respiratoria secundaria a causas infecciosas ingresados en los servicios de Terapia Intensiva de Pediatría de los hospitales incluidos en este estudio.

4.3 Población y Muestra:

4.3.1 POBLACIÓN: Niños de cualquier sexo mayores de 7 días a 12 años (144 meses) admitidos a las Unidades de Cuidado Intensivo de Pediatría (UTIP), de los hospitales General San Juan de Dios, General de Enfermedad Común IGSS y General Juan José Arévalo Bermejo IGSS, por insuficiencia respiratoria secundaria a causas infecciosas que sean asistidos con ventilación mecánica durante los meses de abril - junio de 2009.

4.3.2 MUESTRA: No se utilizó muestreo en este estudio, se utilizó la población total atendida durante el tiempo asignado para el estudio

4.4 Criterios de inclusión:

Todo niño de cualquier sexo ingresado a UTIP de los hospitales incluidos en el estudio por insuficiencia respiratoria secundaria a cualquier causa infecciosa que se encontró con ventilación mecánica.

4.5 Criterios de exclusión:

- Niños que presentaron insuficiencia respiratoria por otras causas que no eran infecciosas
- Niños que aún se encontraban en ventilación mecánica al culminar las 6 semanas comprendidas para el estudio.

4.6 Definición y Operacionalización de Variables:

Variable	Definición	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Instrumento
Edad	Tiempo o periodo que ha vivido una persona desde su nacimiento.	Dato registrado como edad en la historia clínica (mayores de 7 días a 144 meses).	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos
Sexo	Condición biológica que diferencia al hombre y a la mujer como tales.	Dato de sexo registrado en la historia clínica (M - F)-	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Diagnóstico de ingreso que desencadenó la insuficiencia respiratoria	Definir un proceso patológico diferenciándolo de otros al momento de ingresar al hospital.	Definido según lo registrado en la historia clínica de ingreso del paciente: Neumonía, Síndrome diarreico agudo, Sepsis, Epiglotitis, Infección del Sistema Nervioso Central y otros.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Diagnóstico de ingreso a Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica (UTIP)	Diagnóstico con el cual el paciente es admitido a la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica.	Tomado según lo reportado en la historia clínica del paciente: Choque séptico, Choque hipovolémico, Coma y otros.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

Uso de secuencia rápida de intubación	Uso de un método sistemático para realizar una adecuada intubación orotraqueal (IOT) de manera de conseguir una vía aérea segura en situaciones de emergencia.	Según lo referido en la historia clínica el uso o no de la secuencia de intubación rápida, y medicamentos utilizados durante la misma (Si / No).	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Tratamiento médico utilizado en el paciente durante su estadía en el servicio	Conjunto de medios de cualquier clase, pero especialmente medicamentos cuya finalidad es la curación o el alivio de las enfermedades o síntomas, cuando se ha llegado a un diagnóstico.	Medicamentos utilizados en el tratamiento del diagnóstico de base según lo observado en el registro clínico del paciente durante su estancia en el servicio de UTIP: Antibióticos, Esteroides, Sedantes, Otros.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Modos ventilatorios utilizados durante la estadía del paciente	Diferentes modalidades en las cuales se puede programar el ventilador mecánico.	Modo ventilatorio observado en el ventilador mecánico: Controlado, Asistido/Controlado, Asistida, mandatoria intermitente sincronizada (SIMV), Presión positiva continua (CPAP), Presión de soporte, otros.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

Parámetros ventilatorios utilizados	Diferentes aspectos que se deben programar en el ventilador mecánico según la patología del paciente que aseguran su mejor oxigenación.	Valor observado en el ventilador mecánico de: Presión positiva al final de la espiración (PEEP), Fracción inspiratoria de Oxígeno (FIO2), Frecuencia respiratoria (F/R), Tiempo inspiratorio, Presión pico inspiratoria (PIP), Volumen Corriente (VC).	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos
Criterios clínicos de intubación endotraqueal utilizados	Juicio utilizado para decidir la introducción de un tubo en la tráquea para facilitar la entrada de aire a los pulmones.	Criterios detallados en la historia clínica para iniciar la intubación endotraqueal: hipoxemia, acidosis respiratoria, distrés respiratorio, apnea, insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento, otras.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Criterios clínicos de extubación endotraqueal	Juicio utilizado para la retirada de la VM que culmina con el restablecimiento del eje faringo-laríngeo-traqueal mediante la extubación.	Criterios detallados en el registro clínico del paciente para la extubación: Resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica, Estabilidad hemodinámica, Nivel de conciencia adecuado, Fuerza muscular suficiente, Ausencia de hemorragia activa y/o anemia significativa, Ausencia de signos clínicos de sepsis y síndrome febril no controlado.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

Complicaciones de la ventilación mecánica	Problema médico que se presenta secundario al uso de la ventilación mecánica.	Problema médico secundario a la ventilación mecánica reportado en el registro médico del paciente: Neumotórax, Aspiración Pulmonar, Obstrucción del TOT, Extubación accidental, Mala posición del TOT, Fuga de aire del TOT, Neumonía asociada a VM, Otras.	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos
Días de estancia hospitalaria dentro del servicio de Intensivo	Número de días que los pacientes permanecen en el servicio de UTIP.	Número de días contados desde la fecha de ingreso al egreso del servicio de UTIP.	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos
Días de uso de ventilación mecánica	Número de días que los pacientes permanecen dentro o fuera del servicio de UTIP con ventilación mecánica.	Número de días contados desde la colocación del TOT hasta su extubación.	Cuantitativa	Razón	Boleta de recolección de datos
Desenlace del paciente	Situación en la que concluye el caso del paciente en el servicio de UTIP	Dato registrado en la historia clínica sobre desenlace: Resuelto, Fallecimiento	Cualitativa	Nominal	Boleta de recolección de datos

4.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados

4.7.1 Técnica:

Se utilizó la técnica de observación sistemática y traslado de información de un documento a otro, la cual consistió en asistir a la UTIP de los hospitales que se incluyeron en el estudio para realizar una observación directa de los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, sin intervenir activamente en el diagnóstico y tratamiento, revisando continuamente el registro médico que fue tomado como unidad de análisis, de donde se observaron los datos y evolución del paciente en relación a la ventilación mecánica, se trasladó la información a la boleta de recolección de datos asignada para cada paciente incluido en el estudio, hasta observar el desenlace del mismo en el servicio de UTIP.

4.7.2 Procedimientos

- i.** Se presentó el proyecto a las autoridades hospitalarias para solicitar autorización para realizar el estudio.
- ii.** Se elaboraron cartas dirigidas a los jefes de cada intensivo pediátrico como requisito para la autorización del trabajo de campo en las diferentes instituciones.
- iii.** Al contar con autorización por parte de las autoridades de cada hospital se inició el trabajo de campo
- iv.** Se realizó visita diaria a los servicios de UTIP de los hospitales incluidos en el estudio, se detectaron pacientes ingresados por insuficiencia respiratoria secundaria a causas infecciosas que se encontraban en ventilación mecánica y se llenó por cada paciente detectado el instrumento de recolección de datos obteniendo la información de los registros clínicos y por observación directa.
- v.** Se incluyeron diariamente los pacientes nuevos encontrados y las evoluciones o cambios en cada uno de los pacientes que se llevaban en control en el estudio.
- vi.** El estudio se realizó durante 6 semanas, en las cuales se llevó el registro diario en las unidades de cuidado intensivo de Pediatría ya mencionadas.

4.7.3 Instrumento

El instrumento constó de dos apartados, el primero de datos generales y el segundo de caracterización clínica del paciente con ventilación mecánica. Estando estructurado de la siguiente manera (anexo No. 1):

- Datos generales
 - o Edad, sexo, Hospital, Numero de cama, Fecha de ingreso al hospital
- Caracterización clínica del paciente con ventilación mecánica:
 - o Diagnóstico de ingreso al hospital
 - o Diagnóstico de ingreso a UTIP
 - o Uso de secuencia rápida de intubación: medicamentos utilizados.
 - o Tratamiento médico utilizado
 - o Modos ventilatorios utilizados durante el transcurso de la ventilación mecánica
 - o Parámetros ventilatorios utilizados en el transcurso de la ventilación mecánica
 - o Criterios de intubación endotraqueal
 - o Criterios de extubación endotraqueal
 - o Complicaciones de la ventilación mecánica
 - o Días de estancia en UTIP (fecha de ingreso a UTIP, fecha de egreso)
 - o Días de uso de ventilación mecánica (fecha de colocación de TOT, fecha de extubación)
 - o Desenlace del paciente

4.8 Aspectos éticos de la investigación:

Este estudio se basó únicamente en la revisión de los registros médicos; no se examinó al paciente ni se realizaron cambios en el tratamiento del mismo ni procedimientos de ningún tipo. Por ser únicamente un estudio observacional se encuentra dentro de la categoría I de riesgo (33).

Durante la realización del trabajo de campo no se realizaron intervenciones ni modificaciones en el diagnóstico o tratamiento que ya tenga establecido el paciente. Se llenó un instrumento por paciente, sin embargo dentro de este no se incluyeron datos del paciente y todo el instrumento fue llenado con estricta confidencialidad.

Los resultados del estudio fueron entregados a las autoridades de cada institución y de cada unidad de cuidados intensivos con el objetivo de utilizar la información proporcionada

en el estudio directamente en el beneficio de los pacientes que sean atendidos en dichos servicios.

4.9 Procesamiento y análisis de datos:

4.9.1 Procesamiento de datos:

Los datos obtenidos de las boletas de recolección se ingresaron en una hoja electrónica de Microsoft Excel para elaborar una base de datos que luego fue trasladada al programa EpiInfo.

4.9.2 Análisis de datos:

VARIABLES	ANÁLISIS
Edad y sexo	Se trabajó en relación a proporciones, con la edad se elaboraron rangos para observar cuál es el que tiene mayor proporción y por lo tanto el más afectado. En relación al sexo también se identificó el más afectado.
Diagnóstico de ingreso al Hospital y a UTIP	Se identificó el diagnóstico más frecuente al ingreso a UTIP observando cual es que tiene una proporción mayor.
Uso de secuencia rápida de intubación y medicamentos	No se pudo determinar la proporción de pacientes que utilizaron la secuencia rápida de intubación.
Tratamiento médico	Se describieron las proporciones en que se utilizan los medicamentos para determinar los más usados en el tratamiento de los pacientes.
Modo y parámetros ventilatorios	Se utilizó la moda y promedio para identificar cuáles son los modos y parámetros ventilatorios más utilizados.
Criterios de intubación y extubación endotraqueal	Según los criterios de intubación y extubación endotraqueal enumerados se observó cuáles son los más comunes según la frecuencia en que cada uno se presentó.
Complicaciones de la ventilación mecánica	Se identificó la proporción de las complicaciones más frecuentes de la ventilación mecánica y la frecuencia de las mismas.
Días de estancia en el servicio de UTIP	Se cuantificaron los días de estancia en UTIP y se obtuvo un promedio de los mismos para hacer un cálculo del tiempo de estancia de estos pacientes en dicho servicio.
Días de uso de ventilación mecánica	Se cuantificaron los días de uso de ventilación mecánica y se obtuvo el promedio de los mismos para observar la duración de la misma.
Desenlace del paciente	Se identificó el desenlace de los pacientes describiendo las proporciones de los mismos que resolvieron su problema de base y la de los que fallecieron.

5. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos para los 59 pacientes incluidos en el estudio, durante las 6 semanas del trabajo de campo comprendidas entre los meses de abril, mayo y junio del año 2009; realizado en las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales General San Juan de Dios, Hospital General de Enfermedad Común IGSS, Hospital Juan José Arévalo Bermejo IGSS.

Tabla 1

Consolidado de resultados de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

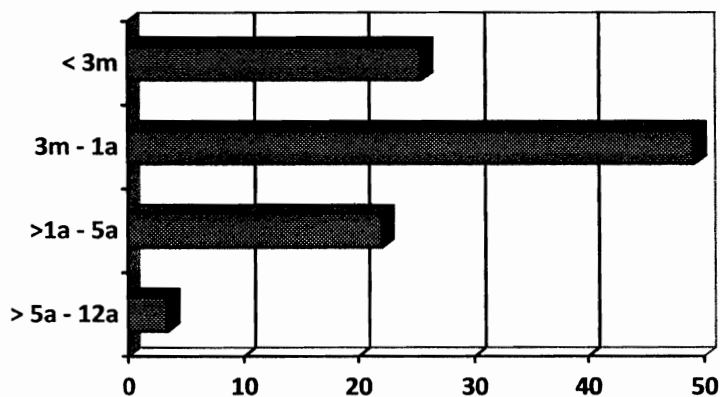
Descripción	Total	Indicador
Total de pacientes	59	
Diagnóstico principal de ingreso al hospital	Neumonía	61%
Diagnóstico principal de ingreso a UTIP	Choque séptico	71%
Porcentaje de uso de tratamiento médico	Antibiótico	100%
	Esteroides	76%
	Sedantes	95%
	Paralizantes	27%
Porcentaje de principales modos ventilatorios	Presión A/C	71%
	Presión SIMV	24%
Promedio de parámetros ventilatorios	PEEP	6
	FiO2	0.6
	F/R	38
	VC	7
	T Insp.	0.48
	PIP	22
Principal criterio de intubación endotraqueal	Distrés respiratorio severo	53%
Principal criterio de extubación endotraqueal	Estabilidad hemodinámica	58%
Porcentaje de complicaciones de la ventilación mecánica	Si	24%
Principal complicación de la ventilación mecánica	Extubación fallida	23.8%
Promedio de días de estancia en UTIP		9
Promedio de días de uso de ventilación mecánica		8
Mortalidad		22%

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, A/C: Asistido / Controlado, SIMV: Ventilación mandatoria intermitente sincronizada, PEEP: Presión Positiva al Final de la Espiración, Fi O2: Fracción inspirada de oxígeno, VC: Volumen Corriente, T INSP: Tiempo Inspiratorio, PIP: Presión Pico Inspiratoria

Gráfica 1

Distribución según grupo de edad de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

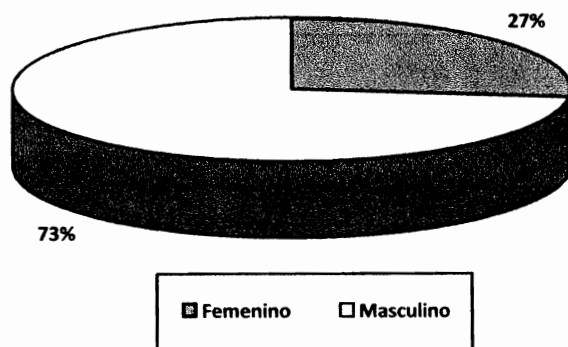


N = 59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio

Gráfica 2

Distribución según sexo de los pacientes con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009



N = 59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 2

Diagnóstico de ingreso al hospital de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Diagnóstico de Ingreso al Hospital	f	%
Bronquiolitis	3	5
Infección del sistema nervioso central	6	10
Laringotraqueitis Bacteriana	2	3
Neumonía	36	61
Sepsis	9	15
Síndrome diarreico agudo	3	5
TOTAL	59	100

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 3

Diagnóstico de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Diagnóstico de Ingreso a UTIP	f	%
Choque hipovolémico	1	1.69
Choque séptico	42	71
Coma	5	8.4
Empiema	1	1.69
Epiglotitis	1	1.69
Manejo del fallo ventilatorio	5	8.4
Neumonía complicada	1	1.69
Sepsis	3	5
TOTAL	59	100

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

Tabla 4

Antibióticos utilizados como tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Antibióticos	f	%
Aciclovir	2	1.30
Amikacina	11	7.20
Amoxicilina	2	1.30
Amoxicilina - Ácido clavulánico	10	6.50
Ampicilina	11	7.20
Ampicilina - Sulbactam	2	1.30
Anfotericina	3	2.00
Azitromicina	1	0.70
Cefepime	4	2.60
Cefotaxime	37	24.20
Ceftriaxona	2	1.30
Cefuroxime	1	0.70
Clindamicina	1	0.70
Dicloxacilina	2	1.30
Eritromicina	8	5.20
Fluconazol	1	0.70
Fosfomicina	9	5.90
Gentamicina	18	11.8
Imipenem	2	1.30
Isoniacida	2	1.30
Meropenem	6	3.90
Ofloxacina	3	2.00
Penicilina Cristalina	1	0.70
Piperacilina - Tazobactam	7	4.60
Pirazinamida	2	1.30
Rifampicina	2	1.30
Vancomicina	3	2.00
Total	153	100.00

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Los esteroides utilizados fueron Metilprednisolona (58%), Dexametazona (40%) e Hidrocortisona (2%), este último por una patología específica. Lo cual representa en totalidad que 76% (45/59) empleó esteroides durante su estadía en Unidad de terapia intensiva pediátrica. Los sedantes fueron utilizados en 95% (56/59) de los casos; utilizándose Midazolam (58.3%), Fentanyl (39.6%), Tiopental (1%) y Diazepam (1%). Así también los paralizantes se utilizaron en 27% (16/59) de los pacientes, incluyéndose dentro de ellos Vecuronio (56.3%) y Atracurio (43.8%).

Tabla 5

Otros medicamentos utilizados en el tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Otros Medicamentos	f	%
Acetaminofén	10	4.9
Acido Valproico	8	3.9
Adrenalina	1	0.5
Aminofilina	16	7.9
Amiodarona	1	0.5
Captopril	5	2.5
Cilazapril	2	1.0
Diclofenaco	1	0.5
Digoxina	2	1.0
Dobutamina	26	12.8
Dopamina	19	9.4
Epinefrina	3	1.5
Espirinolactona	3	1.5
Fenitoina	5	2.5
Fenobarbital	4	2.0
Furosemida	14	6.9
Heparina	1	0.5
Hidroclorotiazida	1	0.5
Lactulosa	2	1.0
Levotiroxina	1	0.5
Metoclopramida	14	6.9
Norepinefrina	4	2.0
Pantoprazol	12	5.9
Ranitidina	41	20.2
Sildenafil	2	1.0
Tobramicina	1	0.5
Vitamina K	3	1.5
Warfarina	1	0.5
Total	203	100.0

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 6

Modos ventilatorios en el tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Modo Ventilatorio	f	%
Presión A/C	42	71
Presión SIMV	14	24
Volumen A/C	2	3
Volumen SIMV	1	2
TOTAL	59	100

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

A/C: Asistido / Controlado
SIMV: Ventilación mandatoria intermitente sincronizada

Tabla 7

Promedio de parámetros ventilatorios utilizados como tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Parámetros ventilatorios	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	Total
PEEP	7	5	5	6
Fi O2	0.55	0.7	0.5	0.6
F/R	39	40	33	38
VC	0	6.5	8	7
T INSP	0.47	0.48	0.5	0.48
PIP	23	23	19	22

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

PEEP: Presión Positiva al Final de la Espiración

Fi O2: Fracción inspirada de oxígeno

VC: Volumen Corriente

T INSP: Tiempo Inspiratorio

PIP: Presión Pico Inspiratoria

Tabla 8

Criterios de intubación endotraqueal utilizados en los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Criterios de intubación Endotraqueal	f	%
Acidosis respiratoria aguda	3	5
Apnea	1	2
Deterioro neurológico	3	5
Distrés respiratorio severo	31	53
Hipoxemia no corregida con oxigenoterapia	6	10
Insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento	13	22
Estado epiléptico	2	3
TOTAL	59	100

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 9

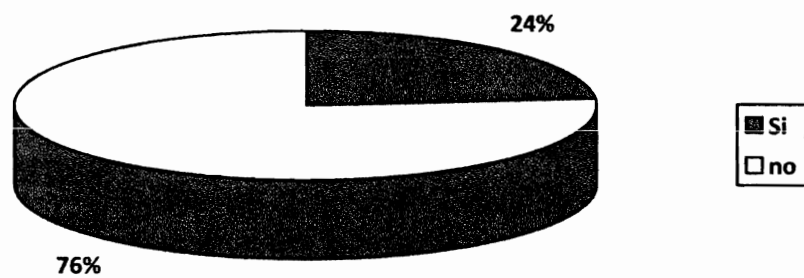
Criterios de extubación endotraqueal utilizados en los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Criterios Clínicos de extubación	Total	%
Ausencia de signos clínicos de sepsis y síndrome febril no controlado	2	3
Estabilidad hemodinámica	34	58
Fallecimiento	12	22
Fuerza muscular suficiente	2	3
Nivel de conciencia adecuado	4	7
Resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica	5	9
TOTAL	59	100

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Gráfica 3

Frecuencia de complicaciones de la ventilación mecánica en los niños mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009



Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 10

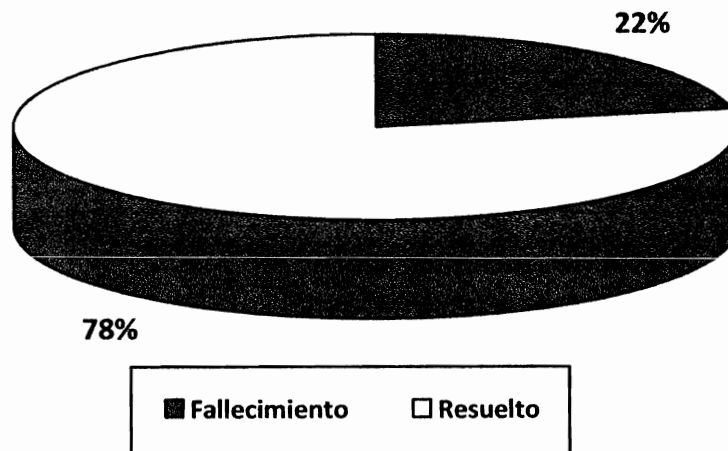
Complicaciones de la ventilación mecánica en los niños mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Complicaciones	f	%
Atelectasia	3	14.3
Extubación accidental	4	19
Extubación fallida	5	23.8
Hemorragia pulmonar	2	9.5
Mala posición del tubo oro-traqueal	1	4.8
Neumonía asociada a la ventilación mecánica	3	14.3
Neumotórax	3	14.3
TOTAL	21	100

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Gráfica 4

Desenlace de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009



Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio

6. DISCUSIÓN

De los 59 pacientes incluidos en el estudio 49% (29/59) se encuentra entre las edades de 3 meses a 1 año, seguido en frecuencia por el de menores de 3 meses, en el cual se encuentra incluido 25% (15/59) de los pacientes; los grupos de 1 a 5 años y de mayores de 5 a 12 años tiene una frecuencia menor con 22% (13/59) y 3% (2/59) pacientes respectivamente.(Gráfica 1) El promedio de edad fue de 11 meses y la mediana de 7 meses; datos que difieren de lo encontrado en un estudio realizado en España en el año 2004 (4) en el cual la media fue de 36 meses y la mediana de 8 meses; lo cual se puede relacionar con las diferencias poblacionales de ambos países.

En relación al sexo, puede observarse en la gráfica 2 que 73% (43/59) de los pacientes fue de sexo masculino, existiendo un predominio del mismo. Esta tendencia fue la misma en los tres hospitales incluidos en el estudio (Anexo 3), y a pesar de que no se tienen datos que expliquen esta situación, sí puede relacionarse a los resultados del estudio que fue realizado en España en el año 2004 (4), donde se reportó que 60% eran varones.

El diagnóstico de ingreso al hospital más frecuente fue la neumonía representando 61% (36/59) de los casos, suceso que se dio en los tres hospitales del estudio, (Tabla 2, Anexo 4) y que apoya el dato de que la morbilidad infantil en Guatemala se ha mantenido durante el período de 1990-2005 con un patrón de enfermedades infecciosas, siendo la neumonía una de las primeras dos causas (1). Según el estudio realizado en España en el año 2004 (4), también se reporta que las enfermedades pulmonares más frecuentes fueron la neumonía y la enfermedad de la membrana hialina-inmadurez pulmonar (12,8% cada una), como motivo desencadenante de la insuficiencia respiratoria en estos pacientes.

El comportamiento de estos diagnósticos continúa con una inclinación hacia las enfermedades infecciosas, siendo sepsis el segundo diagnóstico más frecuente que se presentó en 8% (5/59) y que predominó únicamente en los hospitales del Seguro Social y no en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD). La tercera causa de ingreso al hospital son las infecciones del sistema nervioso central que se comportó con la misma tendencia en los tres hospitales, seguida de la bronquiolitis que se presentó como parte de las infecciones respiratorias agudas comunes en nuestro país, predominando solamente en el Hospital General de Enfermedad Común (HGEC). Se conoce que las enfermedades diarreicas agudas se encuentran también dentro de las primeras dos causas de morbilidad infantil en Guatemala (1), pero esta ocupó el quinto diagnóstico más

frecuente de ingreso a estos hospitales siendo 5% (3/59) de los casos, con una frecuencia igual en los 3 hospitales. Como últimos diagnósticos de ingreso al hospital se presentaron laringotraqueitis bacteriana y choque séptico, con 3% (2/59) y 2% (1/59) respectivamente.

El diagnóstico de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP), como se observa en la tabla 3, se relaciona con el diagnóstico de ingreso al hospital y regularmente es la continuación del cuadro patológico que el paciente presentó secundario a la insuficiencia respiratoria, siempre asociada a un proceso infeccioso. El diagnóstico más frecuente de ingreso a UTIP fue el choque séptico con 71% (42/59), y fue el que prevaleció en los 3 hospitales (Anexo 5). El segundo y tercer diagnóstico de ingreso a UTIP fueron el manejo del fallo ventilatorio y coma que se presentaron cada uno en 8.5% (5/59), y el manejo del fallo ventilatorio únicamente se observó en el HGSJDD. Sepsis conformó la cuarta causa de ingreso a UTIP pero solamente en los hospitales del Seguro Social con 5% (3/59). Por último, hubo otros diagnósticos como choque hipovolémico, empiema, epiglotitis y neumonía complicada que se presentaron con una frecuencia de 1.7% (1/59) por cada diagnóstico, y que siempre va relacionada al manejo del cuadro infeccioso original que causó la insuficiencia respiratoria. Esta información no es comparable con otros estudios pues en ellos no se registra la causa directa de ingreso a UTIP, sin embargo de acuerdo a la epidemiología del país, los diagnósticos de ingreso al servicio de UTIP concuerdan con los procesos infecciosos por los cuales los pacientes ingresaron al hospital.

Durante la revisión de expedientes clínicos y monitorización diaria de estos pacientes, no se pudo determinar el uso de la secuencia rápida de intubación ya que estos datos no fueron descritos en dichos expedientes, por lo que esto constituyó una limitación del estudio y estas variables se omitieron por falta de datos.

Al evaluar el tratamiento médico brindado a los pacientes este fue dividido en cinco secciones; antibióticos, esteroides, sedantes, paralizantes y otros medicamentos. Dentro de la terapéutica antibiótica más comúnmente utilizada en los pacientes, se encontraron Cefotaxime (24%), Gentamicina (11%), Ampicilina (7%) entre otros, en la totalidad de los pacientes se utilizó más de un antibiótico durante su estadía en UTIP. La antibioticoterapia utilizada en cada uno de los hospitales dependió de los protocolos y disponibilidad utilizados para cada patología. (Tabla 4) Los esteroides utilizados fueron Metilprednisolona (58%), Dexametazona (40%) e Hidrocortisona (2%), este último por una patología específica. En el HGSJDD, 67% (16/24) utilizaron esteroides, y en los hospitales HGEC e IGSS Juan José Arévalo Bermejo (HGJJAB) se utilizaron en 72% (13/18) y 94% (16/17) respectivamente. Lo cual representa en totalidad que 76% (45/59)

empleó esteroides durante su estadía en UTIP. (Anexo 6) Los sedantes fueron utilizados en 95% (56/59) de los casos; utilizándose Midazolam (58.3%), Fentanyl (39.6%), Tiopental (1%) y Diazepam (1%). (Anexo 6) Así también los paralizantes se utilizaron en 27% (16/59) de los pacientes, incluyéndose dentro de ellos Vecuronio (56.3%) y Atracurio (43.8%), como se puede observar en el Anexo 6, Tabla 6C. Otros medicamentos utilizados, excluidos en las categorías ya mencionadas, incluyen Ranitidina (20%) y aminas vasoactivas dentro de estas principalmente la Dobutamina (13%) y Dopamina (9%). El resto de medicamentos incluyeron: Aminofilina, Furosemida y Metoclopramida entre otros. (Tabla 5) Se hace notar que dentro de los estudios revisados sobre ventilación mecánica, no se incluyen los tratamientos médicos y que por no ser estos el objetivo principal del estudio no existen datos que puedan compararse con el estudio presentado.

Para evaluar los modos ventilatorios, se tomó el utilizado durante mayor cantidad de tiempo por cada paciente. El 95% de los pacientes fue ventilado por presión, dentro de estos, 71% utilizó principalmente presión A/C, seguido en 24% por presión SIMV y el modo manejado por volumen A/C y SIMV fueron utilizados en 5% (Tabla 6). En los hospitales HGSJDD y HGEC el modo más utilizado fue el de presión A/C en 88% y 78% respectivamente; a diferencia del HGJJAB en donde el modo más utilizado fue el de presión SIMV usado en 53% de los pacientes. (Anexo 7) Estos datos no concuerdan con los obtenidos en el estudio realizado en España en el año 2004(4), en donde 46,5% fue ventilado con modalidades programadas por presión y el 32,5% por volumen (19). Sin embargo sí concuerda en que los modos más utilizados fueron el A/C y SIMV como observado en los estudios de Esteban et al del año 2000 y el estudio español del año 2004 (4, 5). Lo anterior puede atribuirse a que las patologías por las cuales se ventilaron a los pacientes incluidos en los estudios mencionados anteriormente fueron de tipo crónico, en las cuales el paciente se ve favorecido con la ventilación controlada por volumen, a diferencia de los requerimientos ventilatorios de los pacientes en Guatemala, en donde las principales causas de ventilación mecánica son de tipo agudo.

Se puede observar en el Tabla 8 que los promedios de parámetros ventilatorios fueron bastante uniformes entre los tres hospitales incluidos en el estudio. El promedio de todos fue de 6, en relación al Presión positiva al final de la espiración (PEEP), Fracción inspiratoria de oxígeno (FiO2) de 0.6, Frecuencia Respiratoria (FR) 38, Volumen Corriente (VC) de 7 ml/kg, Tiempo inspiratorio (T Insp) 0.48 y Presión Pico Inspiratoria (PIP) de 22. Ocurriendo este mismo fenómeno en relación a la medida de tendencia central (moda), la cual es PEEP de 5, el FiO2 de 0.5, el Frecuencia Respiratoria 35, Volumen Corriente de 8 ml/kg, Tiempo inspiratorio 0.5 y PIP de 20.

(Anexo 8) En general se utilizan volúmenes corrientes considerados bajos,(13, 21) probablemente debido a las causas de la ventilación mecánica; y FiO2 promedios bajos.

Los resultados obtenidos se comparan con el estudio realizado en España en el año 2004 (4) en el cual se encontró que el promedio de PEEP fue de 4, FiO2 de 0.35, Frecuencia Respiratoria 30, Volumen corriente 10 y PIP 22; y todo esto se asocia con una disminución en la mortalidad (22).

El 52% de los pacientes fue intubado endotraquealmente por distrés respiratorio severo, y el 22% por insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento, otras causas de la colocación del TOT fueron: hipoxemia no corregida con oxigenoterapia, apnea, deterioro neurológico y estado epiléptico (Tabla 8). Este orden se mantuvo también en cada hospital incluido en el estudio; lo cual puede deberse la gravedad de los casos que consultan a los servicios de salud, por lo que requieren ventilación mecánica de emergencia. (Anexo 9)

En relación a la extubación de los pacientes, 58% fue extubado por estabilidad hemodinámica, 9% por resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica; otras causas fueron nivel de conciencia adecuado, fuerza muscular suficiente y ausencia de signos clínicos de sepsis y síndrome febril no controlado; así como los pacientes que fallecieron sin ser extubados. (Tabla 9, Anexo 10)

Dentro de los pacientes incluidos en el estudio 23% (14/59) presentó alguna complicación secundaria al uso de ventilación mecánica, lo que representa una alta prevalencia de las mismas (Gráfica 3). Esto representa 33%, 18% y 17% del total de pacientes de los hospitales HGSJDD, HGJJAB y HGEC. (Anexo 11) Las complicaciones principales fueron: extubación fallida (24%), extubación accidental (19%), atelectasia (14%), neumonía asociada a la ventilación mecánica (14%), neumotórax (14%), hemorragia pulmonar (9%) y mala posición del tubo orotraqueal (5%). (Tabla 10) Los resultados mencionados previamente son similares al estudio ya mencionado realizado en España en el año 2004 (4), en el cual durante la ventilación mecánica 8,1% de los pacientes presentó fuga aérea, 10,5% extubación accidental y 17,4% neumonía asociada a la ventilación mecánica como complicaciones principales(4). Cabe mencionar que la mayor cantidad de complicaciones se debió a la colocación del tubo orotraqueal o la intubación, un pequeño porcentaje se debió a la presión positiva en la vía aérea a pesar de que se están utilizando parámetros ventilatorios bajos, y ninguna complicación se debió a fallos en el ventilador.

Por el tipo de complicaciones observadas, se puede inferir que una de sus causas fue la falta de monitorización por parte del recurso humano, debido a la recarga de trabajo del personal médico y paramédico, ya que la cantidad de médicos que permanecen constantemente en la UTIP de los hospitales del estudio no son suficientes para atender las necesidades y requerimientos de este servicio.

De los 59 pacientes incluidos en el estudio, 8% luego de ser extubados requirió ser reintubado nuevamente; lo cual se compara con resultados obtenidos en otros estudios como en el estudio realizado en 289 pacientes adultos entubados, en donde 247 (85%) fueron extubados satisfactoriamente y solo 42 (15%) requirió reintubación (7); lo cual demuestra un manejo adecuado de los pacientes y una elección correcta de los criterios de extubación

El promedio de días de estancia hospitalaria fue de 9 y el de días de ventilación mecánica fue de 8; con un máximo de días de estancia hospitalaria de 31 y un mínimo de 1 día con iguales rangos en días de uso de ventilación mecánica (Tabla 1). El promedio de días de uso de ventilación mecánica fue igual en los tres hospitales incluidos en el estudio; y el promedio de días de estancia en UTIP fue de 8 en el HGSJDD, de 9 en el HGJJAB y 10 en el HGEC (Anexo 12). Los resultados son similares a los obtenidos en adultos en el año 2002 (6); en donde los pacientes recibieron ventilación mecánica en un promedio de 5.9 días y la media de tiempo de estadía en la unidad de cuidados intensivos fue de 11.2 días. Lo cual indica que la rotación de pacientes es aceptable en relación a otras Unidades de cuidado intensivo y el desenlace de los pacientes se lleva en un periodo de tiempo de aproximadamente una semana, lo cual a su vez permite una maximización de los recursos físicos del servicio.

De los pacientes estudiados 22% falleció (13/59) como observado en la Gráfica 4. En el HGSJDD 25% (6/24), 29.4% (5/17) en el HGJJAB y 11% (2/18) en el HGEC (Anexo 13). En el estudio realizado en adultos en el año 2002 (6), la mortalidad fue de 30% similar a lo encontrado en el estudio actual; sin embargo los estudios realizados en niños no incluyen estas características al describir la ventilación mecánica, por lo que no existe un parámetro comparativo en pacientes pediátricos. Las diferencias entre cada hospital son marcadas con porcentajes que son muy similares al estudio previamente mencionado y la del HGEC que se encuentra bastante inferior a ese porcentaje. Las causas que originan los cambios en la mortalidad entre hospitales superan los objetivos de este estudio y deben ser analizados en estudios posteriores.

7. CONCLUSIONES

- 7.1** El grupo de edad más frecuente, en los pacientes con ventilación mecánica secundaria a insuficiencia respiratoria por procesos infecciosos, está comprendido entre 3 meses a menores de 1 año (49%), con una media de 11 meses y una mediana de 7 meses.
- 7.2** El sexo masculino predominó con 73% de los casos en los pacientes pediátricos con ventilación mecánica secundaria a insuficiencia respiratoria por procesos infecciosos.
- 7.3** La neumonía se identificó como el diagnóstico de ingreso más frecuente que desencadenó la insuficiencia respiratoria, representando el 61% de los casos.
- 7.4** De los diagnósticos de ingreso a UTIP, el 71% de los pacientes fue ingresado por choque séptico.
- 7.5** El uso de la secuencia rápida de intubación no se determinó, debido a falta de datos en los expedientes clínicos.
- 7.6** En el tratamiento médico los antibióticos más frecuentemente utilizados fueron cefotaxime (24%) y Gentamicina (12%). El 76% de los pacientes utilizó esteroides, siendo metilprednisolona y dexametasona los más usados. Los sedantes fueron administrados al 95% de pacientes, utilizando con mayor frecuencia midazolam (58%). El 27% necesitó paralizantes empleando Vecuronio (56%) y Atracurio (44%). También se utilizaron amins vasoactivas en algunos pacientes.
- 7.7** El 95% de los pacientes fueron ventilados por presión, de estos el 71% utilizó el modo Asistido /Controlado que se presentó con mayor frecuencia en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD) y Hospital General de Enfermedad Común (HGEC), y el 24% utilizó el modo Mandatorio Intermitente Sincronizado (SIMV) que fue el predominó en el Hospital Juan José Arévalo Bermejo (HJJAB).
- 7.8** Se identificó que en general se utilizaron parámetros ventilatorios bajos y los promedios encontrados para estos fueron: Presión positiva al final de la espiración 6, Fracción Inspiratoria de Oxígeno 0.6, Frecuencia respiratoria 38, Volumen corriente 7ml/Kg, Tiempo inspiratorio 0.48 y Presión pico inspiratoria 22.
- 7.9** El distrés respiratorio severo fue el criterio clínico de intubación endotraqueal predominante (52%), seguida por la insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento (24%), siendo estos los criterios clínicos de intubación más frecuentes.
- 7.10** Los criterios clínicos de extubación más frecuentes fueron estabilidad hemodinámica y resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica, con 58% y 9% respectivamente.

- 7.11** El 23% de los pacientes presentó alguna complicación secundaria al uso de la ventilación mecánica, siendo estas extubación fallida (24%), extubación accidental (19%), atelectasia (14%) y neumotórax (14%).
- 7.12** El promedio de días de estancia hospitalaria fue de 9 días.
- 7.13** El promedio de días de ventilación mecánica correspondió a 8 días.
- 7.14** El 78% de los pacientes pediátricos que se encontraba en ventilación mecánica secundaria a procesos infecciosos resolvieron su problema, pero 22% de los pacientes falleció. En el HGSJDD falleció el 25%, en el HGJJAB el 29%, y en el HGEC el 11%.

8. RECOMENDACIONES

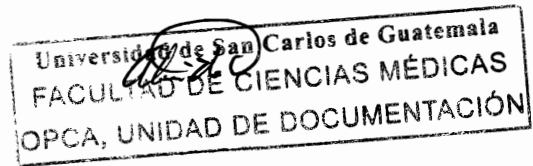
- 8.1** A las autoridades de los hospitales incluidos en el estudio:
- a. Evaluar la utilización de la ventilación mecánica con sus recursos y requerimientos necesarios, para cubrir las demandas del mismo de manera adecuada.
 - b. En relación al recurso humano disponible en cada una de las Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica, (UTIP) implementar personal especializado en terapia respiratoria de forma continua.
- 8.2** A los jefes médicos de UTIP de los hospitales incluidos en el estudio:
- a. Supervisar el uso de secuencia rápida de intubación y registrarlo adecuadamente en los expedientes clínicos.
- 8.3** Al personal médico de UTIP:
- a. Teniendo en cuenta que la extubación fallida y la extubación accidental son las complicaciones más frecuentes en los pacientes con ventilación mecánica, se recomienda al tener una monitorización adecuada de los pacientes de UTIP, para disminuir este tipo de complicaciones que son prevenibles.
 - b. Tener en cuenta las medidas de bioseguridad para el cuidado y seguimiento del paciente con ventilación mecánica en UTIP.
- 8.4** A la Facultad de Ciencia Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala:
- a. Se recomienda utilizar este estudio como una línea basal de información sobre el cuidado en el área de intensivo pediátrico para estudios y acciones que se quieran realizar posteriormente en estos pacientes, así como para realización de estudios posteriores.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Departamento de Epidemiología. Indicadores básicos de salud. 2005.
2. Nichols DG. Respiratory failure. Rogers MC. Textbook of pediatric intensive care. 2 ed. Baltimore: Wilkins, 1996.
3. Ruiz Dominguez JA, Montero R, Hernandez N, Guerrero J. Manual de diagnóstico y terapéutica en Pediatría. 4 ed. España: ESPAXS, 2003.
4. Ramírez JB, López J, Modesto V. Prevalencia de la ventilación mecánica en las unidades de cuidados intensivos pediátricos en España. *An Pediatr (Barc)* 2004; 61 (6): 533-41.
5. Esteban A, Anzueto A, Alia I. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1450 – 8.
6. Esteban A, Anzueto A, Frutos F. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation. *JAMA* 2002; 287(3): 345 – 55.
7. Epstein SK, Ciubotaru RL, Wong JB. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation *Chest* 1997; 112: 186 – 192.
8. Frankel L. Dificultad e insuficiencia respiratorias. En: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Editores. *Nelson tratado de pediatría*. 17 ed. España: Elsevier, 2004. 301 – 3.
9. Mejía CR, Casasola C, Méndez N. Impacto económico de la infección nosocomial en el Hospital Roosevelt. *Rev Med Interna (Guatemala)* 2000; 2(1).
10. Organización Panamericana de la Salud. Perfil de los sistemas de salud en Guatemala. 3 ed. Washington, DC: OPS; 2007
11. Ruza F. Tratado de cuidados intensivos pediátricos. 3 ed. Madrid: Norma-Capitel, 2002.
12. Lermite J, Garfield MJ. Weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171(11): 1252 – 9.
13. Rogers MC. Cuidados intensivos en Pediatría. 3 ed. México: McGraw Hill Interamericana, 2000.
14. Delpiano L. Neumonía asociada a ventilación mecánica en niños. *Rev Neum Pediatr (Chile)* 2002; 718: 3321-25
15. Muñoz JI. Conceptos de ventilación mecánica. *An Pediatr (Barc)* 2003; 59 (1): 59-81.
16. Casado J. Ventilación mecánica en: recién nacidos, lactantes y niños. 2ed. España: Ergón, 2004.

17. American Heart Association Emergency Cardiac Care Committee and Subcommittees: Guidelines 2000: Conference on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiac Care VI: Pediatric advanced life support. *Circulation* 2000.
18. Dohn SM, Sinha SK. Newer modes of mechanical ventilation for the neonate. *Curr Opin Pediatr* 2001; 13:99-103
19. Balcells J, Lòpez J, Modesto V. Prevalencia de la ventilación mecánica en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos en España. *An Pediatr (Barc)* 2003; 61(6): 533-41
20. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2001; 344: 1986-96.
21. Balcells J. Ventilación mecánica en pediatría. *An Pediatr (Barc)* 2003; 59(2): 155-9
22. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM. Effect of a protective ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 1998; 338: 347-54.
23. Echever-Sustaeta J, Perez V, Verdugo M, Reyna C, López J. Ventilación mecánica en pediatría. *An Pediatr (Barc)* 2002; 38(4): 160-5
24. Esteban A, Frutos F, Tobin MJ. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. *N Engl J Med* 1995; 332: 345-50.
25. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996; 335: 1864-9.
26. Jubran A, Tobin MJ. Passive mechanics of lung and chest wall in patients who failed or succeeded in trials of weaning. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155:916-21.
27. Jubran A, Tobin MJ. Pathophysiologic basis of acute respiratory distress in patients who fail a trial of weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 155: 906-15.
28. Rodríguez A, Kartinson F, Martinon JM. Ventilación mecánica en bronquiolitis. *An Pediatr (Barc)* 2003; 59(4): 366-9
29. Laghi F, D`Alonso N, Tobin MJ. Pattern of recovery from diaphragmatic fatigue over 24 hours. *J Appl Physiol* 1995; 79: 539-46.
30. Medina JA, Mendez S, Rey C. Ventilación mecánica en síndrome de dificultad respiratoria aguda. *An Pediatr (Barc)* 2003; 59(4) 366-72
31. Ferragut CR. Complicaciones de la ventilación mecánica. *An Pediatr (Barc)* 2003; 59 (2): 155-80.
32. Arriagada S, Cordero J, Baeza J. Complicaciones de la ventilación mecánica en niños. *Rev Chil Pediatr* 1994; 65(5): 255-259

33. García C, De León E, Quiñonez A. Guía para la elaboración de protocolos de investigación Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. Centro de Investigaciones de las Ciencias de la Salud. 2009.



10. ANEXOS

Anexo 1

Boleta de Recolección de Datos

Ventilación mecánica de los pacientes mayores de 7 días a 12 años con insuficiencia respiratoria secundaria a procesos infecciosos

I. DATOS GENERALES

Hospital _____ No. De Boleta _____

Edad _____ Sexo _____ No. De cama _____

_____ Masculino

_____ Femenino

Fecha de Ingreso al Hospital __/__/__

II. CARACTERIZACIÓN CLÍNICA

Diagnóstico de ingreso al Hospital:

_____ Neumonía

_____ Síndrome diarreico agudo

_____ Sepsis

_____ Epiglotitis

_____ Infección del sistema nervioso central

_____ Otros: _____

Diagnóstico de ingreso a UTIP:

_____ Choque séptico

_____ Choque hipovolémico

_____ Coma

_____ Otros: _____

Uso de secuencia rápida de intubación Si ___ No ___ , si la respuesta es afirmativa continúe con la siguiente pregunta.

Medicamentos usados en secuencia rápida:

Sedantes: Midazolam ___ Fentanil ___ Pentotal ___

Otros _____

Relajantes musculares: Succinilcolina ___ Vecuronio ___ Atracurio ___

Otros _____

Tratamiento médico utilizado:

Antibióticos	Esteroides	Sedantes	Otros

Modos y parámetros ventilatorios utilizados:

	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9
	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
Modo*									
PEEP									
FiO2									
F/R									
VC									
T Insp									
PIP									

*Modo: Controlado, asistido/controlado, asistida, SIMV, CPAP, presión soporte, otro.

Criterios de intubación endotraqueal detallados en historia clínica:

- Hipoxemia no corregida con oxigenoterapia __
- Acidosis respiratoria aguda __
- Distrés respiratorio severo __
- Apnea __
- Insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento __
- Otra __ Especifique _____

Criterios clínicos de extubación endotraqueal:

- _____ Resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica
- _____ Estabilidad hemodinámica
- _____ Nivel de conciencia adecuado
- _____ Fuerza muscular suficiente
- _____ Ausencia de hemorragia activa y/o anemia significativa
- _____ Ausencia de signos clínicos de sepsis y síndrome febril no controlado

Complicaciones de la Ventilación Mecánica Si ___ No ___

Si la respuesta fue afirmativa especificar:

- _____ Neumotórax
- _____ Aspiración pulmonar
- _____ Obstrucción del TOT
- _____ Extubación accidental
- _____ Mala posición del TOT
- _____ Fuga del aire del TOT
- _____ Neumonía asociada a la VM
- _____ Otras: _____

Días de estancia en UTIP _____

Fecha de ingreso a UTIP __/__/__ Fecha de egreso de UTIP __/__/__

Días de uso de ventilación mecánica _____

Fecha de colocación del TOT __/__/__ Fecha de extubación __/__/__

Desenlace del paciente:

- _____ Resuelto
- _____ Fallecimiento

Responsable _____

Anexo 2

Distribución según grupo de edad de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Edad	HGSJDD	HGEC	HGJJAB	Total
<3m	3	9	3	15
3m -1a	14	7	8	29
>1a-5a	5	2	6	13
>5a-12a	2	0	0	2
TOTAL	24	18	17	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 3

Distribución según sexo de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Sexo	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	Total
F	8	5	3	16
M	16	12	15	43
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 4

Diagnóstico de ingreso al hospital de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Diagnóstico de Ingreso al Hospital	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	Total
Bronquiolitis	0	0	3	3
Infección del sistema nervioso central	2	2	2	6
Laringotraqueitis Bacteriana	0	0	2	2
Neumonía	21	9	6	36
Sepsis	0	5	4	9
Síndrome diarreico agudo	1	1	1	3
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 5

Diagnóstico de ingreso a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Diagnóstico de Ingreso a UTIP	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	Total
Choque hipovolémico	0	1	0	1
Choque séptico	16	11	15	42
Coma	2	3	0	5
Empiema	1	0	0	1
Epiglotitis	0	0	1	1
Manejo del fallo ventilatorio	5	0	0	5
Neumonía complicada	0	0	1	1
Sepsis	0	2	1	3
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

UTIP: Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 6

Tabla 6A

Tratamiento esteroideo utilizado en los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Esteroides	f	%
Dexametasona	22	40.00
Hidrocortisona	1	1.80
Metilprednisolona	32	58.20
Total	55	100.00

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 6B

Sedantes utilizados como tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Sedantes	F	%
Diazepam	1	1.0
Fentanyl	38	39.6
Midazolam	56	58.3
Tiopental	1	1.0
Total	96	100.00

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Tabla 6C

Paralizantes utilizados en el tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Paralizantes	f	%
Atracurio	7	43.8
Vencuronio	9	56.3
Total	16	100.00

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

Anexo 7

Modos ventilatorios en el tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Modo Ventilatorio	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	Total
Presión A/C	21	7	14	42
Presión SIMV	3	9	2	14
Volumen A/C	0	1	1	2
Volumen SIMV	0	0	1	1
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

A/C: Asistido / Controlado

SIMV: Ventilación mandatoria intermitente sincronizada

Anexo 8

Medida de tendencia central (moda) de parámetros ventilatorios utilizados como tratamiento de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Parámetros	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	TOTAL
PEEP (cmH2O)	7	5	5	5
Fi O2	0.5	0.6	0.5	0.5
F/R(resp/min)	35	38	30	35
VC (ml/kg)	0	0	8	8
T INSP(seg)	0.4	0.5	0.5	0.5
PIP(cmH2O)	15	20	14	20

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

PEEP: Presión Positiva al Final de la Espiración

Fi O2: Fracción inspirada de oxígeno

VC: Volumen Corriente

T INSP: Tiempo Inspiratorio

PIP: Presión Pico Inspiratoria

Anexo 9

Criterios de intubación endotraqueal utilizados en los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Criterios de intubación Endotraqueal	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	Total
Acidosis respiratoria aguda	2	0	1	3
Apnea	1	0	0	1
Deterioro neurológico	0	1	2	3
Distrés respiratorio severo	14	9	8	31
Hipoxemia no corregida con oxigenoterapia	2	2	2	6
Insuficiencia respiratoria aguda con riesgo de agotamiento	5	3	5	13
Estado epiléptico	0	2	0	2
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 10

Criterios de extubación endotraqueal utilizados en los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Criterios Clínicos de extubación	HGSJDD	HGJAAB	HGEC	Total
Ausencia de signos clínicos de sepsis y síndrome febril no controlado	1	1	0	2
Estabilidad hemodinámica	14	8	12	34
Fallecimiento	6	4	2	12
Fuerza muscular suficiente	1	1	0	2
Nivel de conciencia adecuado	1	2	1	4
Resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica	1	1	3	5
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 11

Frecuencia de complicaciones de la ventilación mecánica en los niños mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Complicación	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	TOTAL
No	16	14	15	45
Si	8	3	3	14
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 12

Promedio de los días de estancia en Unidad Terapia Intensiva Pediátrica y de uso de ventilación mecánica de los niños mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Promedios	HGSDD	HGJJAB	HGEC	TOTAL
Promedio de Días de Estancia Hospitalaria	8	9	10	9
Promedio de días de uso de ventilación mecánica	8	8	8	8

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio.

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios

Anexo 13

Desenlace de los niños con ventilación mecánica mayores de 7 días a 12 años de edad con insuficiencia respiratoria asociada a procesos infecciosos en los meses de abril-junio de 2009
Guatemala, junio 2009

Desenlace	HGSJDD	HGJJAB	HGEC	TOTAL
Fallecimiento	6	5	2	13
Resuelto	18	12	16	46
TOTAL	24	17	18	59

Fuente: Datos recabados en Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica de los hospitales a estudio

HGEC: General de Enfermedad Común del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

HGJJAB: Hospital General Juan José Arévalo Bermejo

HGSJDD: Hospital General San Juan de Dios