

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or religious figure, holding a book and a staff. The figure is surrounded by various symbols, including a cross, a lion, and a castle. The text "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS CONSPICUA" is inscribed around the perimeter of the seal.

**PRUEBA DE RESPIRACIÓN ESPONTÁNEA DURANTE
EL PROCESO DE EXTUBACIÓN**

JENIFFER MARIZZA LÓPEZ MORALES

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Posgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias en Pediatría

Guatemala, febrero de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Jeniffer Marizza López Morales

Carné Universitario No.: 100020193

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias en Pediatría, el trabajo de tesis **"Prueba de respiración espontánea durante el proceso de extubación"**.

Que fue asesorado: Dr. Eyfi Dagoberto Roca Girón

Y revisado por: Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2014.

Guatemala, 21 de enero de 2014



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



Oficio CEPP/EEP/HR -98/2013
Guatemala, 30 de agosto de 2013

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente es para informarle que he sido ASESOR del trabajo de tesis titulado:

- **Prueba de Respiración espontánea durante el proceso de extubación**

Realizado por Dra. Jeniffer Marizza López Morales, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,


Dr. Eyfi Dagoberto Roca Girón
Intensivista Pediatra
Departamento de Pediatría
Hospital Roosevelt
Asesor



EDRG/vh
c.c. archivo



Oficio CEPP/EEP/HR -99/2013
Guatemala, 29 de agosto de 2013

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente es para informarle que he sido REVISOR del trabajo de tesis titulado:

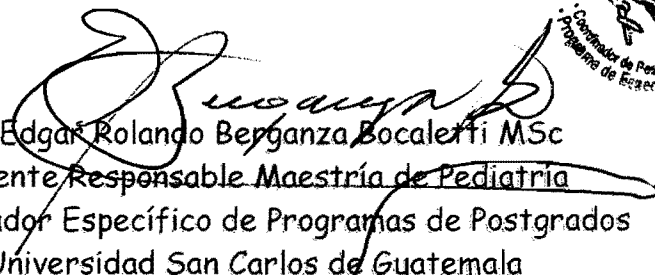
- Prueba de Respiración espontánea durante el proceso de extubación

Realizado por Dra. Jeniffer Marizza López Morales, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,




Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc
Docente Responsable Maestría de Pediatría
Coordinador Específico de Programas de Postgrados
Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Hospital Roosevelt
Revisor

ERBB/vh
c.c. archivo

INDICE

	RESUMEN	i
I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	2
III.	OBJETIVOS	14
IV.	MATERIAL Y METODOS	15
V.	RESULTADOS	21
VI.	DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS	29
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
VIII.	ANEXOS	37

INDICE DE TABLAS

	Páginas
TABLA V.1	21
TABLA V.2	22
TABLA V.3	23
TABLA V.4	24
TABLA V.5	25
TABLA V.6	26
TABLA V.7	28

INDICE DE GRAFICAS

	Página
GRAFICA V.1	27

RESUMEN

El test gold standard que evalúa la capacidad del paciente para tolerar la extubación es la prueba de respiración espontánea, la cual debe ser realizada de forma precoz y oportuna (2, 3). Dado que en el Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación, dicha prueba no ha sido evaluada nos propusimos determinar su utilidad en la desconexión de la ventilación mecánica en los pacientes gravemente enfermos. Se realizó un ensayo clínico controlado en 64 pacientes pediátricos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos, sometidos a ventilación mecánica entre enero a octubre del año 2011. Se establecieron 2 grupos según la tolerancia a la prueba de respiración espontánea, con un primer grupo que incluyó a 32 pacientes en modalidad Presión Positiva Continua en vía aérea (CPAP) en quienes dicha prueba fue exitosa en un 91% en el primer intento de extubación; un segundo grupo con 32 pacientes en modalidad Sistema de Tubo en T en quienes se logró tener éxito en un 78%. Observándose diferencia en ambos grupos: Sistema de Tubo en T: 25/32 y CPAP: 29/32. Por último, el 84% de los pacientes que fueron separados definitivamente del soporte ventilatorio lo lograron tras vencer con éxito la primera prueba de ventilación espontánea, lo que indica la necesidad de su realización. De los 64 pacientes estudiados el 16% presentó una prueba de respiración espontánea no exitosa; siendo la causa principal de fracaso en los intentos de separación de la ventilación mecánica el estridor laríngeo (60%).

Concluimos que la prueba de respiración espontánea es una herramienta útil para liberar definitivamente a los enfermos de la ventilación mecánica mostrando ser mayormente exitosa en los pacientes en modalidad CPAP. Un test de respiración espontánea disminuye la duración de la ventilación mecánica, gracias a la posibilidad de identificar a los pacientes que pueden respirar espontáneamente y así disminuir complicaciones asociadas a la ventilación mecánica, y reducir los costos de los cuidados intensivos.

I. INTRODUCCIÓN

Las unidades de cuidados intensivos pediátricas atienden a pacientes afectados por graves problemas médicos que pueden comprometer la mecánica y soporte ventilatorio (1,2). La ventilación mecánica (VM) es el recurso tecnológico que permite ayudar al paciente en el compromiso severo de dicha función vital, convirtiéndose en el vehículo del tratamiento médico imprescindible (1).

El proceso de retirada del soporte ventilatorio debe ser una acción encaminada a minimizar las complicaciones asociadas a la ventilación mecánica. Un estudio reciente comprobó que la duración media de la misma oscila entre 7 y 10 días, de los cuales el 40% se emplea intentando retirar al paciente del respirador, de forma tal que las medidas que resulten ser eficaces para acortar el proceso de retirada contribuirán a reducir la duración de la VM. (2,3) Se estima que un 75% de los pacientes ventilados puede ser desconectado simplemente cuando la razón fisiológica que lo llevó a la VM es revertida. En otro 25%, el proceso de desconexión induce cambios importantes en la función respiratoria y puede estar asociado a complicaciones y fracaso. Aunque la mayoría de ellos puede ser exitosamente extubado de 48 a 72 horas después, una proporción de ellos se presenta como un real problema de desconexión y requiere de un proceso lento y planificado de días o semanas.

La literatura ha demostrado, más recientemente, que los protocolos de identificación sistemática de pacientes en condiciones de interrupción de la VM pueden reducir en grado significativo su duración y complicaciones (4, 5). Por lo que se realizó un estudio con el objetivo de conocer la efectividad de la prueba de respiración espontánea en la extubación y que modalidad de ensayo de liberación, sistema de Tubo en T o CPAP, es superior en el proceso de desconexión para los pacientes que requieran VM durante más de 48 horas.

II. ANTECEDENTES

La retirada de la ventilación mecánica (VM) es una medida importante en la terapia intensiva. Retirar al paciente de la VM puede ser más difícil que mantenerlo. El proceso de retirada del soporte ventilatorio ocupa alrededor de 40% del tiempo total de la VM (6, 10). Algunos autores describen el destete como el “área de la penumbra de la terapia intensiva”, y que, incluso en manos especializadas, puede ser considerado una mezcla de arte y ciencia.

El término se refiere al proceso de transición de la ventilación artificial a la espontánea, en los pacientes que permanecen en ventilación mecánica invasiva durante un tiempo superior a las 24 horas (10). La prueba de respiración espontánea (método de interrupción de la VM) es la técnica más sencilla, y se considera de las más eficaces para el destete. Se ha demostrado que una duración de 30 min a 2 horas es útil para seleccionar a los pacientes que están preparados para la extubación (4, 15, 21). Es una prueba segura (solo un efecto adverso en más de mil pacientes).

Cómo realizar la prueba de respiración espontánea

Se realiza permitiendo que el paciente ventile espontáneamente a través del tubo endotraqueal, conectado a un componente en forma de “T”, con una fuente enriquecida de oxígeno (O₂), o recibiendo presión positiva continua en las vías aéreas (CPAP) de 5 cm H₂O, o con ventilación con soporte de presión (PSV) de hasta 7 cm H₂O (21, 23). La desconexión de la VM se debe realizar ofreciendo O₂ suplementario, a fin de mantener tasas de saturación de O₂ en la sangre arterial (SaO₂) superiores a 90%. La suplencia de O₂ se debe hacer con una FIO₂ hasta de 0,4, y no debe ser aumentada durante el proceso de desconexión (12, 26). La prueba de respiración espontánea evalúa los parámetros para que el paciente pueda ser extubado, se realiza en un tiempo no menor de 30 minutos y no mayor de 2 horas (debido a que más tiempo puede precipitar inestabilidad hemodinámica, afectar el intercambio gaseoso y retrasar el retiro de la ventilación mecánica), con utilización de los siguientes criterios (24):

- Evento agudo resuelto (o en vía de resolución)
- Temperatura >de 36 C o <38 C
- Glasgow >de 13 puntos (Escala de Glasgow, y Glasgow modificado)
- Mejoría mecánica respiratoria

- Estabilidad hemodinámica (que requieran dosis bajas de vasopresores o sin vasopresores)
- PaO₂ >60 mmHg y FiO₂ ≤ 40%
- Saturación >90%
- PEEP < 5 cm H₂O
- PaCO₂ < 50 y Ph > 7.30
- Índice de oxigenación < 1.4

Identificando los pacientes candidatos a la prueba de respiración espontánea

La evaluación para iniciar la prueba de respiración espontánea se debe basar primariamente en la evidencia de mejoría clínica, oxigenación adecuada y estabilidad hemodinámica (3,8,18,25).

Para considerar el comienzo del proceso de destete es necesario que la enfermedad que causó o contribuyó a la descompensación respiratoria se encuentre en etapa de resolución, o ya se haya resuelto. El paciente debe presentarse con estabilidad hemodinámica, expresada por una buena perfusión tisular, independencia de vasopresores (se toleran dosis bajas y estables) y ausencia de insuficiencia coronaria descompensada o arritmias con repercusión hemodinámica. Además, deberá tener un adecuado intercambio gaseoso (PaO₂ ≥ 60 mm Hg con FIO₂ ≤ 40% y PEEP ≤ 5 cm H₂O) y ser capaz de iniciar los esfuerzos inspiratorios (6,18). El paciente ha de estar consciente, tranquilo y debe presentar un buen nivel de coloración. Evitaremos, por tanto en esta fase una sedación excesiva y emplearemos sólo aquella que procure confort al enfermo. No debe tener fiebre, lo que aumentaría el consumo de oxígeno y, como consecuencia el trabajo respiratorio. Se deberán tener en cuenta otros factores antes de proceder a la extubación, como el nivel de conciencia, el grado de colaboración del paciente y su capacidad de eliminar secreciones respiratorias, entre otros. Además existen unos criterios fisiológicos y de mecánica pulmonar que debería cumplir (11,13).

Requisitos Gasométricos

Cuando los pacientes cumplen los criterios numerados a continuación se valora la posibilidad de interrumpir el uso de la ventilación mecánica (6, 20).

- PaO₂ >60 mmHg
- FiO₂ ≤ 40%
- Saturación >90%
- PEEP < 5 cm H₂O
- PaCO₂ < 50 y
- Ph > 7.30
- Índice de oxigenación < 1.4

Criterios Ventilatorios

Estos criterios se utilizan para completar la evaluación en el proceso de extubación del paciente pediátrico siendo los siguientes: volumen tidal ≥ 5ml/kg, complianza dinámica ≥ 0.9 ml/kg/cm H₂O, Volumen Tidal/Tiempo inspiratorio ≥ 14ml/kg/segundo, Frecuencia respiratoria/Volumen exhalado ≤ 20%, PIP ≤ 25 CMS DE H₂O, Presión media de vía aérea ≤ 5 (14, 15).

Tipos de Prueba de Respiración Espontánea (17, 23)

Existen 4 tipos que a continuación se describen:

- a. Prueba de respiración espontánea con tubo en T
- b. Prueba de soporte ventilatorio mínimo CPAP con o sin presión de soporte
- c. Prueba de soporte ventilatorio mínimo CPAP con compensación automática del tupo endotraqueal.
- d. SIMV

a .Prueba de tubo en T:

Esta es una prueba sencilla que consiste básicamente en desconectar al paciente del respirador y dejarlo respirar espontáneamente a través del tubo endotraqueal. Con la finalidad de garantizar una FiO₂ suficiente y una humidificación adecuada del gas inspirado, el tubo endotraqueal se conecta mediante una pieza en forma de T a una tubuladura por que circula un flujo de aire y oxígeno humidificado. Al iniciar se debe decidir la FiO₂ inspirada y el flujo que debe circular por el circuito que debe estar entre 5 y 10 litros (6,18).

Ventajas del tubo en T

1. Permite valorar al paciente en una situación en la que no recibe ningún tipo de ayuda del respirador (5,15).
2. Permite la valoración clínica de la función diafragmática, la cual no es posible realizar si el paciente recibe algún tipo de soporte inspiratorio.

Desventajas del tubo en T

1. El paciente es sometido a un sobre esfuerzo al ser obligado a respirar sin ayuda a través del tubo endotraqueal, el cual, indudablemente, incrementa la resistencia de la vía aérea, por lo tanto, el trabajo respiratorio.
2. Precisa de material específico con la carga económica y de trabajo que ella supone para el equipo asistencial (11).

b. Prueba de CPAP con presión soporte:

Consiste en disminuir el soporte ventilatorio hasta el punto de administrar solo una PEEP final positiva de 5-7 cm H₂O o menos y una presión soporte de entre 5 y 10 cm H₂O. (28) Se ha convertido en uno de los métodos más extendidos y universales para el destete y su principal utilidad es en aquellos pacientes con bajo nivel de cooperación, pocas posibilidades de vigilancia directa y en casos de VM prolongada en las que han fallado otros métodos. Permite al enfermo controlar la profundidad y frecuencia de sus respiraciones generando presiones negativas que tienden a contrarrestar la resistencia de los circuitos del ventilador y el tubo ET. Al compararse la presión de soporte de 20, 10 y 5 cm H₂O se determina menor aumento del trabajo respiratorio en relación con otros métodos como CPAP y tubo en T, siendo ésta una de sus ventajas principales. Para determinar la presión de soporte óptima para iniciar el destete se han hecho mediciones electromiográficas que determinan que el nivel óptimo corresponde al 70% de PI máx y esto parece ser un indicador útil para el destete. En éste estudio se determinó que la presión óptima estuvo alrededor de los 14 cm H₂O.

Este método tiene algunos inconvenientes que se reflejan en el estudio realizado por Fabry y colaboradores en el que demostraron que de 11 paciente ventilados, 9 presentaban una asincronía paciente-ventilador con demora de hasta cinco segundos y que menos de la mitad de las respiraciones eran realmente ayudadas por el ventilador (25).

Ventajas del CPAP con presión soporte

1. No requiere de la preparación de material auxiliar, ya que se hace con el respirador y circuitos que ya emplea el paciente.
2. El soporte inspiratorio pretende compensar el trabajo respiratorio impuesto por el tubo endotraqueal, permitiendo así la valoración del paciente en una situación más fisiológica (22, 28, 30).

Desventajas del CPAP con presión soporte

1. Enmascara una posible disfunción frénica, de modo que los pacientes de alto riesgo de disfunción frénica (ejemplo cirugía cardíaca) deberían ser valorados preferiblemente con tubo en T o solamente con CPAP.
2. No es posible predecir el trabajo respiratorio que impone el tubo endotraqueal en el paciente individual (34).

c. Prueba de CPAP con compensación automática del tubo endotraqueal:

Es una nueva modalidad ventilatoria diseñada para reducir el trabajo impuesto de la respiración debido a vías aéreas artificiales, esta moda provee un soporte ventilatorio dinámico para cada respiración espontánea, por la entrega de la cantidad exacta de presión necesaria para reducir la carga de resistencia del tubo endotraqueal por la medición de flujo en cada tiempo lo que se ha llamado presión de soporte variable. Es por esto que el ATC ha sido designado como una extubación electrónica (29, 32).

Ventajas del CPAP con compensación automática del tubo endotraqueal:

1. El CPAP con ATC ha mostrado disminuir el trabajo respiratorio necesario para reducir la resistencia del tubo endotraqueal más efectivamente que el PSV o sólo el CPAP
2. El CPAP más ATC ha sido percibido por los pacientes adultos como moda ventilatoria más cómoda
3. El CPAP con ATC mejora el patrón respiratorio natural y sincroniza de una mejor manera al paciente y el ventilador
4. El CPAP con ATC reduce el auto-PEEP
5. El CPAP con ATC mejor el éxito extubatorio en 3-5%

Éxito y fracaso de la prueba de respiración espontánea

Es exitosa la prueba de respiración espontánea cuando se cumplen la mayoría de los parámetros y no se encuentra repercusión en el estado hemodinámico, respiratorio y neurológico, realizándose posteriormente la extubación, lo cual puede predecir el éxito hasta en un 85 - 93% (de sensibilidad) y hasta 80% de especificidad. (13,15)

Cuando el paciente no tolera la prueba de respiración espontánea se habla de fracaso de la interrupción de la VM. En caso de que la interrupción de la VM fracase, el paciente deberá recibir soporte ventilatorio, que fomente el reposo de la musculatura. El equipo de atención médica deberá hacer una revisión de las posibles causas de ese fracaso, así como la planificación de la estrategia que se debe seguir para la interrupción de la VM o destete gradual (37,38).

Cuando es seguro remover la vía aérea artificial

El momento de remover la vía aérea artificial es cuando las valoraciones clínica y ventilatorias, así como la prueba de respiración espontánea se haya pasado con éxito, sin embargo, hay que tener en consideración un aspecto de suma importancia como es el hecho de que en pediatría el edema subglótico puede desencadenar fallo en la extubación (19, 20).

Una vez que ha tenido lugar la prueba de respiración espontánea, Los pacientes en destete deben ser monitorizados de forma continua en cuanto a las variables clínicas, las alteraciones en el intercambio gaseoso y las variables hemodinámicas (13,14, 24).

Interrupción de la ventilación mecánica

El término interrupción de la VM se refiere a los pacientes que toleraron una prueba de respiración espontánea y que pueden o no ser candidatos a la extubación (34). Los pacientes que tienen éxito en la prueba de respiración espontánea deben ser evaluados en cuanto a la indicación de la retirada de la vía aérea artificial (28,35).

Una vez iniciado el destete por el procedimiento seleccionado debemos observar al paciente cuidadosamente y estar atentos a las posibles manifestaciones que pusieran de relieve la aparición de complicaciones. La instauración de una respiración paradójica, el empleo de la musculatura accesoria y la sudoración profusa indicarán el aumento del trabajo respiratorio.

Debemos valorar en todo momento la SaO_2 , la frecuencia respiratoria y cardiaca. El control de gases, a ser posible arterial, debería realizarse a los 30-60 minutos tras la extubación. Se recomienda un ensayo diario corto de desconexión (una hora) e ir aumentando progresivamente estos periodos hasta que el paciente sea capaz de respirar espontáneamente durante 2-3 horas sin problemas para proceder a la desconexión definitiva. En caso de que hagamos esto, debemos dejar siempre descansar al paciente durante la noche, suministrándole el apoyo ventilatorio que necesite y que le permita dormir y descansar (24).

Si con frecuencia se dice que la desconexión de la ventilación mecánica es más un arte que una ciencia, ese dicho es especialmente aplicable a los pacientes con insuficiencia respiratoria crónica, por lo que en estos casos no se puede ser dogmáticos. Cuando las características del enfermo hacen difícil la desconexión, debemos considerar el destete prolongado como un proceso de rehabilitación, donde los músculos respiratorios han de acomodarse progresivamente al trabajo que venían realizando antes del episodio agudo. Y como tal proceso de rehabilitación, debemos considerar al paciente en su conjunto atendiendo no sólo a los aspectos respiratorios, sino a los de otros sistemas, por lo que es imprescindible el trabajo en equipo (22).

Esteban y colaboradores realizó un primer estudio de prueba de respiración espontánea en adultos de 2 horas, de 484 pacientes, el primer grupo de 246 pacientes fue asignado a tubo en T, de los cuales 192 (78%) completaron exitosamente la prueba y fueron extubados, 35 (18.7%) de ellos requirieron reintubación dentro de 48 horas, y 54 tuvieron signos de pobre tolerancia a la prueba y fueron reconectados al ventilador. El segundo grupo de 238 pacientes fue asignado a CPAP con presión de soporte, de los cuales 205 (86%) fueron exitosamente extubados, 38 (18.5%) de ellos requirieron reintubación dentro de las 48 horas y 33 pacientes fueron reconectados al ventilador por pobre tolerancia (28, 29).

Se encontró que el porcentaje de pacientes extubados exitosamente después de la prueba de respiración espontánea fue 10% más alta con CPAP y presión de soporte de 7 cms, de H_2O , más que con el tubo en T (28).

Un segundo estudio de Esteban y colaboradores realizado en adultos comparó una prueba de respiración espontánea de 30 -120 minutos en pacientes con tubo en T previo a la extubación, y no reportó diferencias de reintubación dentro de los dos grupos, pero demostró que los pacientes con un tiempo corto en tubo en T presentaron reducciones

estadísticamente significativas en el tiempo de estancia hospitalaria en la Unidad de Cuidados Intensivos (2 – 5 días en los pacientes que tuvieron un tiempo corto en tubo en T) (26).

Jones y colaboradores realizó un estudio en adultos donde comparó CPAP con presión soporte de 5 cms de H₂O contra tubo en T y no encontró diferencias entre uno y otro en la probabilidad de tener éxito en la prueba y fallar en la extubación (25).

Farias y colaboradores encontró también que el 75% de los pacientes pediátricos fueron extubados después de completar la prueba de respiración espontánea por 2 horas, 9% fallaron a la prueba de respiración espontánea y no fueron extubados, 16% quienes pasaron la prueba de respiración espontánea fueron extubados y fallaron dentro de las primeras 48 horas, el demostró que el fallo fue estadísticamente significativo en los pacientes pediátricos más jóvenes comparados con los que tuvieron una extubación exitosa (26.2% +/- 43.9, media de 8 meses comparado con 53.7 +/- 61.9, media de 24 meses) debido a diversos factores anatómicos y fisiológicos que pueden contribuir a algo riesgo de fallo, como son el estrechamiento subglótico, irritación de la mucosa e inflamación, lo que provoca estridor (razón más citada de fracaso en este estudio), desventajas mecánicas como alta complianza pulmonar y baja elasticidad de la pared torácica del infante lo que da lugar a un alto riesgo de colapso pulmonar. Por lo que el infante tiene que realizar más trabajo respiratorio para mover el mismo volumen tidal que el paciente adulto, y se produce deformación de la caja torácica (24,26).

Edmunds y colaboradores llevo a cabo un estudio en el Hospital de UCLA tomando en cuenta 548 pacientes pediátricos donde determino el porcentaje de fallo extubatorio en los pacientes que recibieron ventilación mecánica < 24 horas y > 48 horas y encontró que los primeros solo tuvieron una tasa de fracaso de 4.9%, mientras que los de > de 48 horas la tasa de fracaso fue de 7.9% lo que sugiere, que además de la edad muy joven el tiempo de ventilación mecánica juega un papel importante en el destete (25).

Se han realizado múltiples estudios en adultos de las variables ventilatorias, uno de ellos se llevo a cabo por Soo y colaboradores y demostró que los terapistas de adultos no tuvieron consenso en que medidas constituyen los parámetros para el destete, ningún parámetro fue nombrado por todos los encuestados pero aunque 4 fueron nombrados y utilizados en más del 90% son frecuentemente considerados el grupo principal de parámetros del destete

siendo presión inspiratoria máxima (PIP), volumen tidal (V_t), Volumen exhalado (V_e), y frecuencia respiratoria. Otros parámetros incluyeron frecuencia/volumen exhalado (mayor medida predictiva en la extubación este fue usado en $< 20\%$), espacio muerto, presión inspiratoria a 0.1 segundo, trabajo respiratorio, complianza dinámica. (23) Probablemente el método más sencillo y confiable sea de interruptor el ventilador en una prueba de respiración espontánea con observaciones simples de f/V_t , disnea y uso de músculos accesorios (24).

Identificación de aquellos pacientes que fallan la prueba de respiración espontánea

Esteban y Tobin identifica los parámetros para fracaso de prueba de respiración espontánea, en pediatría son los siguientes:

- Taquipnea ($FR >$ percentil 90 para la edad)
- Hipoxemia (saturación $O_2 < 90\%$ con $FI_{O_2} > 0.4$)
- Taquicardia ($FC >$ percentil 90 para la edad ó incremento sostenido en la frecuencia $> 20\%$)
- Bradicardia (disminución de $FC > 20\%$)
- Hipertensión (BP sistólica $>$ percentil 90 para la edad)
- Hipotensión (BP sistólica $<$ percentil 90 para la edad) (23)

Así también la evaluación clínica objetiva incluye: tiempo de prueba de respiración espontánea, uso excesivo de músculos respiratorios, respiración paradójica, agitación/diaforesis y apnea (24).

Cuando el paciente falla la prueba de respiración espontánea se debe de colocar de nuevo un soporte ventilatorio adecuado en modas A/C o SIMV con presión de soporte como muestran los estudios realizados (8, 22).

Los pacientes que fallan en la prueba inicial deberán retornar a la VM y permanecer 24 h en un modo ventilatorio que les brinde comodidad, expresada por la evaluación clínica. En este período se reevaluarán y tratarán las posibles causas de intolerancia (33).

El principal trastorno fisiológico existente en la insuficiencia respiratoria parece ser el desequilibrio entre la carga impuesta al sistema respiratorio y la capacidad de responder a

esa demanda. Existen varias evidencias que aconsejan esperar 24 h antes de intentar de nuevo el destete, para que haya una recuperación funcional del sistema respiratorio y de otras causas que puedan haber llevado a la fatiga de los músculos respiratorios, como el uso de sedantes y alteraciones electrolíticas, entre otras. En los pacientes que presentan fatiga muscular, la recuperación no se presenta en un menor período. La aplicación de la prueba de respiración espontánea con tubo en T dos veces al día no resultó de beneficio en relación con su aplicación una vez al día (29).

Admitiendo que el paciente permanezca elegible y que las causas de intolerancia hayan sido revisadas, la nueva prueba de respiración espontánea deberá ser realizada pasadas 24 h.

Hay evidencias de que la realización diaria de la prueba de respiración espontánea abrevia el tiempo de VM, en relación con los protocolos en los cuales la prueba no se lleva a cabo diariamente (16).

Causas de fracaso de la Prueba de Respiración Espontánea

Las principales causas de fracaso de la desconexión pueden resumirse en:

1. Alteraciones del intercambio pulmonar de gases,
2. Inestabilidad cardiovascular, y
3. Falla de la bomba respiratoria. Se puede incluir una cuarta causa, más frecuente en sujetos sometidos por tiempo prolongado a VM, que está determinada por la dependencia psicológica al ventilador (7, 20).

La PVE puede desenmascarar una insuficiencia cardiaca izquierda por tres mecanismos: El cambio brusco del régimen de presiones pleurales positivas a uno de presiones negativas, el aumento de la liberación de catecolaminas determinado por la respiración espontánea, y el aumento del trabajo respiratorio elástico y/o resistivo (35,39).

Las presiones pleurales negativas aumentan la precarga y la presión de fin de diástole ventricular izquierda, mecanismos que pueden desencadenar una isquemia miocárdica en la medida que aumentan el consumo de oxígeno miocárdico. La isquemia miocárdica puede precipitar una disfunción ventricular izquierda marcada, aumento del agua extravascular pulmonar o edema pulmonar franco. La presencia de isquemia miocárdica no es necesaria

para la aparición de falla cardíaca izquierda en pacientes con función ventricular previamente alterada (11).

La falla de la bomba respiratoria es siempre el resultado de un desbalance entre capacidad y demandas. La capacidad del sistema respiratorio para responder a las demandas ventilatorias puede verse afectada por:

1. Compromiso del centro respiratorio, como ocurre con el empleo de sedantes, hipnóticos, agentes anestésicos, o con el daño estructural que se observa en algunos accidentes vasculares cerebrales, traumatismos, cirugía o infecciones;(27, 29)
2. Lesiones del sistema nervioso periférico, dentro de las cuales destacan por su frecuencia las lesiones traumáticas cervicales, la polineuropatía del paciente crítico, y las lesiones del nervio frénico en cirugía cardíaca, particularmente por el uso local de soluciones cardioplégicas frías, o por la disección de la arteria mamaria interna;
3. Compromiso muscular respiratorio, especialmente del diafragma, como ocurre con frecuencia después de la cirugía abdominal alta, por desuso después de VM controlada prolongada, o como resultado de la hiperinsuflación pulmonar en pacientes con enfermedades pulmonares obstructivas, que coloca al diafragma en desventaja mecánica para generar fuerza (24,26).

Por otro lado, las demandas ventilatorias se encuentran frecuentemente aumentadas en estos pacientes. La presencia de fiebre, especialmente si está asociada a acidosis metabólica como ocurre en los estados sépticos, impone un aumento sustancial a las demandas. Se sabe también que una sobrecarga de hidratos de carbono en los aportes nutricionales aumenta la demanda ventilatoria debido al aumento de la producción de CO₂, pero es improbable que sobrecargas de tal magnitud sean posibles con el manejo nutricional actual. Un aumento de la ventilación de espacio muerto (VD/VT) es también origen de mayores demandas, al igual que episodios de ansiedad o dolor que puedan acompañar al proceso de desconexión (32). Pero, sin duda, la causa más importante de un aumento de la demanda está determinada por alteraciones de la mecánica del sistema respiratorio. Estas pueden determinar aumentos de la carga inspiratoria estática (PEEPi) y de la carga elástica o resistiva. Un aumento de la carga elástica es el resultado de una disminución de la distensibilidad pulmonar (ocupación alveolar por edema, material inflamatorio [neumonías] o fibroblastos y colágeno [fibrosis pulmonar]; hiperinsuflación pulmonar marcada) o tóraco-abdominal (distensión abdominal, obesidad, trauma, deformidades torácicas) (35). La carga

resistiva, a su vez, puede estar aumentada por broncoespasmo, secreciones, o alteraciones del tubo endotraqueal (diámetro pequeño, acodamiento, oclusión por secreciones).

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL:

III.a.1 Identificar la efectividad de la prueba de respiración espontánea en el retiro de la ventilación mecánica en modalidad Sistema de Tubo en T y Presión Positiva Continua de la vía aérea en los pacientes pediátricos de la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación.

3.2 ESPECIFICOS:

3.2.1 Establecer el tiempo entre el inicio de la prueba de respiración espontánea y la extubación.

3.2.2 Identificar las causas de fracaso al realizar la extubación.

IV. MATERIAL Y METODOS

4.1 El tipo de estudio en la presente investigación es un Ensayo Clínico Aleatorizado Controlado.

4.2 Se tomó como unidad de análisis las siguientes: unidad primaria de muestreo a todos los pacientes de 1 a 12 años ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva en ventilación mecánica modalidad presión positiva continua de la vía aérea CPAP y Sistema en T, del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación durante enero a octubre del año 2011.

4.3 La Población o Universo fueron los pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación de 1 a 12 años de edad, siendo el marco muestral aquellos que requirieron ventilación mecánica modalidad CPAP y Sistema en T, por causa médica o quirúrgica durante el período de enero a octubre del año 2011.

Para determinar la cantidad de pacientes a estudiar se uso la siguiente fórmula:

$$n_c = \frac{(z_{\alpha} \sqrt{2 \cdot \bar{P} \cdot \bar{Q}} + z_{\beta} \sqrt{P_c Q_c + P_t Q_t})^2}{(P_c - P_t)^2}$$

$$\bar{P} = \frac{P_c + P_t}{2}$$

En donde P es el promedio de la proporción de éxito entre el grupo control y en el grupo tratamiento. (Pt= 0.74)

$Q_c = 1 - P_c$ (en donde c es grupo control) y lo mismo es válido para Q_t (t en este caso, es grupo tratamiento) $\alpha = 0.05$ $\beta = 0.20$.

Obteniendo un total de 32 pacientes para cada grupo: 32 pacientes en presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) y 32 pacientes en Sistema en T.

El método y técnica de muestreo que se realizó fue probabilístico por aleatorización restrictiva o equilibrada global, utilizando los números de registro pares.

Se realizó la selección de los sujetos a estudio en base a los siguientes criterios:

4.4 Criterios de inclusión:

- * Pacientes entre las edades de 1 a 12 años, ambos sexos.
- * Ventilación mecánica en presión continua de la vía aérea (CPAP) y Sistema en T, por causa médica o quirúrgica.
- * Ventilación mecánica entre 3 y 7 días.

4.5 Criterios de exclusión:

- * Ventilación de alta frecuencia.
- * Pacientes con Traqueostomía.

4.6 Variables

1. Edad
2. Sexo
3. Diagnóstico de Ingreso a UTIP
4. Prueba de respiración espontánea
5. Tiempo transcurrido entre la prueba de respiración espontánea y la extubación
6. Causas de fallo extubatorio

CUADRO DE OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
Edad	Tiempo calculado a partir de la fecha del nacimiento y la fecha actual.	Cálculo a partir de la fecha de nacimiento	Cuantitativa Discreta	Razón	Años
Sexo	Condición por la que se diferencian los hombres de las mujeres. Palabra que designa sexualidad.	Dato referido en la historia clínica	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
Diagnóstico al ingreso a UTIP	Procedimiento por el que se identifica una enfermedad, síndrome o entidad nosológica	Entidad clínica descrita en la historia clínica que determina el ingreso del paciente descrito en historia clínica.	Cualitativa Politómica	Nominal	Diagnóstico
Prueba de Respiración Espontánea	Proceso de retiro de la ventilación mecánica.	Modo del soporte ventilatorio en que se encuentre el paciente al realizar el retiro de la ventilación mecánica. (CPAP ó Sistema en T	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Si No
Tiempo de Prueba de Respiración Espontánea a Extubación	Se realiza una vez al día y puede durar de 0 a 120 minutos.	Tiempo transcurrido desde el retiro de la ventilación mecánica hasta la extubación exitosa.	Cuantitativa Discreta	Razón	Minutos
Causas de Fallo Extubatorio	Entidad patológica que hace fallida la extubación y lleva a la reintubación.	Causas de fracaso en el destete, como: estridor laríngeo, exceso de secreciones, apnea convulsiones. Descrito en la historia clínica.	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Si No

IV.g Técnicas, procedimientos e instrumentos de investigación

Selección de la muestra de 32 pacientes para presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) y 32 pacientes en Sistema en T, de 1 a 12 años ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación, que requirieron ventilación mecánica en modalidad presión positiva de la vía aérea (CPAP) y Sistema en T, durante enero a octubre del año 2,011 por causa médica o quirúrgica y que cumplan con los criterios de inclusión, dividido en 2 grupos por aleatorización restrictiva o equilibrada global, utilizando los números de registro pares: 32 pacientes en presión positiva continua de la vía aérea (CPAP) y 32 pacientes en Sistema en T. Se estudiaron 7 pacientes al mes durante enero a octubre del 2,011. El investigador evaluó el cumplimiento de los criterios clínicos, ventilatorios y gasométricos para iniciar la prueba de respiración espontánea:

- * Resolución del proceso que motivó la ventilación mecánica: la mejoría clínica junto con la disminución progresiva de los parámetros ventilatorios.
- * Temperatura: medida por termómetro central o periférico menor de 36 y no mayor de 38 grados centígrados.
- * Nivel de conciencia: Glasgow mayor de 13 puntos en la escala clásica y modificada.
- * Reflejo de tos y nauseoso presente: Evaluado durante la aspiración de secreción por circuito abierto o cerrado
- * Estabilidad hemodinámica: tensiones arteriales de acuerdo a la edad del paciente: Presión arterial mayor del 5 percentil o mayor de 2 desviaciones estándar por debajo delo normal para la edad.
- * Presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno: Mayora de 60 mmHg en la gasometría arterial y FiO2 menor de 40%.
- * Saturación de Hemoglobina: mayor de 90% por oximetría de pulso.
- * PEEP: Presión espiratoria al final de la espiración medida menor de 5 cm de agua realizada en el ventilador.
- * PCO2 y Ph: Menor de 50 mmHg en gasometría arterial, y Ph mayor de 7.30
- * Índice de oxigenación: Medida que relaciona la PaO2 con la presión media de la vía aérea así como con la FI02 administrada su principal función es valorar la oxigenación en relación con la asistencia respiratoria, su valor normal es menor de 5.

Se realizó la Prueba de Respiración Espontánea, extubando al paciente al cumplir los criterios durante un tiempo no menor de 30 minutos y mayor de 2 horas, observando en el

paciente el uso de músculos respiratorios, respiración paradójica, agitación, diaforesis y apnea (30 segundos) durante la evaluación clínica.

Se consideró como Exitosa la Prueba de respiración espontánea cuando el paciente no presentó deterioro en los criterios gasométricos antes descritos y clínicamente no presentó: taquipnea ($FR >$ percentil 90 para la edad), hipoxemia (saturación $O_2 < 90\%$ con $FiO_2 < 0.4$), taquicardia ($FC >$ percentil 90 para la edad ó incremento sostenido en la frecuencia $> 20\%$), bradicardia (disminución de $FC > 20\%$), hipertensión (BP sistólica $>$ percentil 90 para la edad), hipotensión (BP sistólica $<$ percentil 90 para la edad). En el paciente presentó uno de estos signos 30 minutos a 2 horas después de extubación, se consideró la prueba no exitosa, y se debe colocar de nuevo un soporte ventilatorio adecuado en modo Asisto/Control (A/C) o ventilación sincronizada mandatoria intermitente (SIMV), y se reevaluó extubación según evolución de paciente.

La información se recopiló por medio de la boleta recolectora de datos. (Anexos)

1. Los datos obtenidos son presentados en cuadros de frecuencias y gráficas. Los resultados se muestran en una tabla de contingencia de 2×2 y la significancia estadística se evaluó con la prueba de X^2 de Pearson.

Seguidamente se discutieron y analizaron los resultados obtenidos estableciendo las conclusiones correspondientes y se formularon las recomendaciones pertinentes.

IV.h Descripción del instrumento recolector de datos

La boleta recolectora de datos incluye características generales de los pacientes como edad y sexo, diagnóstico de Ingreso a UTIP, valores clínicos, gasométricos y ventilatorios de la Prueba de respiración espontánea, el tiempo transcurrido entre la prueba de respiración espontánea y la reintubación y las causas más frecuentes de fallo extubatorio. (Ver anexos No.2)

IV.i Aspectos éticos:

Se realizó un ensayo clínico controlado, que está dirigido a evaluar el éxito del retiro de la ventilación mecánica utilizando la prueba de respiración espontánea en los pacientes

pediátricos de la unidad de terapia intensiva del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación. Las conclusiones obtenidas en el presente estudio determinaran las mejoras en la terapéutica de dichos pacientes.

4.10 Recursos materiales y humanos:

- Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación
- Historiales clínicos de cada paciente.
- Material didáctico.
- Insumos básicos
- Población y sujetos de estudio.
- Personal de la Unidad de Terapia Intensiva de Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación.

4.11 Costos aproximados de la investigación:

Investigación (internet)	Q. 200.00
Impresiones	Q. 200.00
Fotocopias	Q. 50.00
Hojas de papel Bond	Q. 100.00
Encuadernado y Empastado	Q.200.00
Otros	Q.250.00
TOTAL	Q. 1000.00

El costo total aproximado de la investigación asciende a Q. 1,000.00.

V. RESULTADOS

TABLA No. 1

**EDAD DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A PRUEBA DE RESPIRACION ESPONTANEA
EN CPAP Vs. TUBO en T**

EDAD	CPAP	TUBO en T	Total	%
1 a 3 años	22	18	40	63%
4 a 6 años	4	7	11	17%
7 a 9 años	3	4	7	11%
10 a 12 años	3	3	6	9%
TOTAL	32	32	64	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 2

**SEXO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A PRUEBA DE RESPIRACION ESPONTANEA
EN CPAP Vs. TUBO en T**

Sexo	CPAP	TUBO en T	Total	%
FEMENINO	16	15	31	48%
MASCULINO	16	17	33	52%
TOTAL	32	32	64	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 3

**DIAGNOSTICO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A PRUEBA DE RESPIRACION
ESPONTANEA EN CPAP Vs. TUBO en T**

DIAGNOSTICO	CPAP	TUBO en T	TOTAL	%
NEUMONIA BACTERIANA	15	12	27	42%
CHOQUE SEPTICO	6	6	12	19%
CRISIS ASMATICA	3	4	7	11%
NEUMONIA NOSOCOMIAL	3	4	7	11%
SINDROME CONVULSIVO	2	3	5	8%
MENINGOENCEFALITIS	2	3	5	8%
ASFIXIA POR INMERSION	1	0	1	1%
TOTAL	32	32	64	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 4

**ÉXITO DE EXTUBACION DE PACIENTES QUE RECIBIERON PRUEBA DE
RESPIRACION ESPONTANEA EN CPAP Vs. TUBO en T**

RESULTADO	CPAP	TUBO en T	TOTAL	%
EXITOSA	29	25	54	84%
NO EXITOSA	3	7	10	16%
TOTAL	32	32	64	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 5

**TIEMPO EN DIAS ENTRE EL INICIO DE LA VENTILACION MECANICA Y LA
EXTUBACION EN PACIENTES SOMETIDOS A LA PRUEBA DE RESPIRACION
ESPONTANEA CPAP Vs. TUBO en T**

TIEMPO	CPAP	TUBO T	TOTAL	%
3 - 4 días	10	7	17	27%
5 - 6 días	10	9	19	30%
7 días	12	16	28	43%
TOTAL	32	32	64	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos

TABLA No. 6

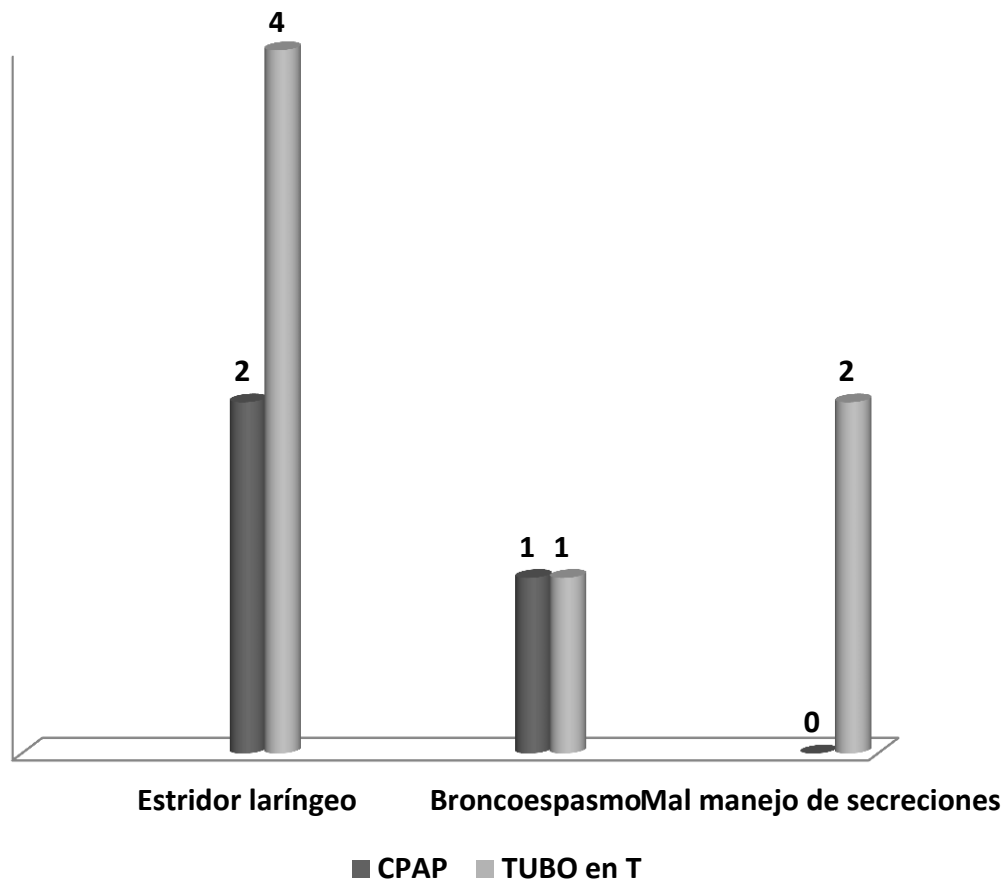
**TIEMPO EN MINUTOS ENTRE EL INICIO DE LA PRUEBA DE RESPIRACION
ESPONTANEA DE PACIENTES QUE RECIBIERON CPAP Vs. TUBO en T Y LA
EXTUBACION**

TIEMPO	CPAP	TUBO T	TOTAL	%
30 – 60 minutos	2	3	5	8%
61 – 90 minutos	18	20	38	59%
91 – 120 minutos	12	9	21	33%
TOTAL	32	32	64	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos

GRAFICA No. 1

CAUSAS DE REINTUBACION ENDOTRAQUEAL EN PACIENTES SOMETIDOS A PRUEBA DE RESPIRACION ESPONTANEA EN CPAP Vs. TUBO en T



FUENTE: Boleta de recolección de datos.

TABLA No. 7

TIEMPO EN MINUTOS DE REINTUBACION EN CPAP Vs. TUBO en T

TIEMPO	CPAP	TUBO en T	TOTAL	%
30 – 60 minutos	2	2	4	40%
61 – 90 minutos	1	5	6	60%
91 – 120 minutos	0	0	0	0
TOTAL	3	7	10	100%

FUENTE: Boleta de recolección de datos

VI. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

En un ensayo clínico controlado en pacientes pediátricos del Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación donde se evaluó la diferencia en la eficacia de la extubación electiva tras realizar la prueba de respiración espontánea aleatoriamente en 32 pacientes en modalidad ventilatoria Presión Continua de la vía aérea (CPAP) y 32 pacientes en Tubo en T en el área de terapia intensiva, seleccionados por aleatorización restrictiva.

El cuadro No.1 y la gráfica No.1 demuestra la edad más frecuente de los pacientes sometidos al estudio de ambos grupos, en su mayoría, de 1 a 3 años (63%), hubo un ligero predominio del sexo masculino (53%), la cual no consideramos diferencia significativa.

El éxito en la liberación de la ventilación mecánica fue alcanzado en 54 pacientes (el 84%), con una tendencia más alta en el grupo de CPAP: 91% (29 de 32 pacientes) que en el grupo de Tubo en T: 78% (25 de 32 pacientes). Esto concuerda con el estudio realizado por Esteban y Cols, quienes encontraron que el 86% de los pacientes se extubaron exitosamente y el 18.5% requirió reintubación dentro de 48 horas, observándose una menor incidencia de fracaso a la extubación en el grupo en modo CPAP + PS. De los 10 pacientes (16%) que fracasaron la prueba de extubación fue en su mayoría del grupo de Tubo en T (22%) y fueron reintubados dentro de las primeras 2 horas, siendo estos resultados similares a los encontrados por Esteban y colaboradores y Robriquet L. (8,3). Consideramos que el fracaso en los pacientes en modalidad Tubo en T se debe a un sobre esfuerzo al que es sometido el paciente ya que es desconectado completamente del respirador sin posibilidades de usar soporte de presión, sin PEEP y con un FiO₂ que a menudo es diferente a la que el respirador aportaba.

El tiempo promedio en días entre el inicio de la ventilación mecánica y la prueba de respiración espontánea fue para ambos grupos en su mayoría de 7 días (CPAP 38% y Tubo en T 50%). Este dato sugiere, aunque no corrobora, que la gravedad para ambos grupos era similar. Basados en numerosos estudios sobre ventilación mecánica se ha podido demostrar que a medida que se prolonga la permanencia en la ventilación mecánica se reducía la posibilidad de éxito, siendo estadísticamente significativo que cuando la prueba se realizaba en un plazo menor de 7 días la posibilidad de éxito se eleva a 74.4% y que la prolongación de la misma está asociada a numerosas complicaciones que a su vez aumentan el tiempo de permanencia en la misma y disminuyen la fortaleza de los músculos respiratorios favoreciendo la aparición de fatiga diafragmática. (9, 12)

En ambos grupos, la duración de la prueba fue de 90 a 120 minutos (1 – 2 horas), como es sugerido por la literatura, tanto en estudios en adultos como pediátricos, debido a que un corto período (menor de 30 minutos) no permite evaluar completamente los parámetros, y un tiempo prolongado (mayor de 2 horas) podría precipitar inestabilidad hemodinámica y fatiga respiratoria. (3, 5,12)

También investigamos las principales causas de fracaso en la separación de la ventilación mecánica, las originadas en la vía aérea constituyeron el 80% (6 pacientes con obstrucción de la vía aérea superior evidenciándose estridor laríngeo y 2 por exceso de secreciones). En contraposición al trabajo de Esteban (2), donde la principal causa del fracaso fue la insuficiencia respiratoria hipercápnica, con aumento de la PCO_2 mayor de 10 mmHg. Esta diferencia se puede explicar debido a que Esteban estudió fundamentalmente a pacientes con EPOC en la cual predominaban los problemas ventilatorios y nosotros a pacientes con pulmones previamente sanos.(4,15)

El éxito de la extubación mediante la prueba de respiración espontánea, en el presente estudio, sugiere ser mayor en modo CPAP Vs. Tubo en T, en realidad lo corto de la muestra y la diferencia limitada entre ambos grupos (3 Vr. 7), impiden que sea una conclusión sostenible, y poco probable que exista una ventaja o desventaja clara de la prueba con CPAP sobre el uso de Tubo en T O viceversa, ya que ambas técnicas parecen ser igualmente efectivas.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El 84% de los pacientes que fueron extubados, lo lograron tras vencer con éxito la primera prueba de ventilación espontánea en CPAP y/o Tubo en T, lo que sugiere su utilidad en el proceso y retiro de la ventilación mecánica.
- 6.1.2 En ambos grupos, la duración de la prueba de respiración espontánea hasta la extubación, fue de 90 a 120 minutos, como sugerido por la literatura, debido a que un corto período no permite la evaluación completamente los parámetros, y un tiempo prolongado aumenta el riesgo de inestabilidad hemodinámica y fatiga respiratoria.
- 6.1.3 Las principales causas de fallo extubatorio, en el estudio realizado, fueron las originadas en la vía aérea superior (80%). Esto sugiere que ambas pruebas fueron efectivas en descartar problemas del parénquima pulmonar como causa de fracaso en extubación.
- 6.1.4 En base al estudio realizado, no es concluyente y poco probable que exista una ventaja o desventaja clara de la prueba con CPAP sobre el uso de Tubo en T O viceversa, ya que ambas técnicas parecen ser igualmente efectivas, con un riesgo relativo de 0.4.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 La prueba de respiración espontánea es una herramienta útil para liberar definitivamente a los enfermos de la ventilación mecánica. Dado que en el Hospital Infantil de Infectología y Rehabilitación, dicha prueba no ha sido realizada, sugerimos pueda ser tomada en cuenta en el destete de los pacientes graves, y así disminuir la frecuencia de complicaciones y reducir los costos de los cuidados intensivos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A. Net, S.BENITO. Ventilación Mecánica 3era. Edición. Editorial: Springer-Verlag Ibérica. Pag. 1-9, 22-29, 38-50.
2. Guillermo Chiappero y Fernando Villarejo. Ventilación Mecánica. Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. Editorial Médica Panamericana. Madrid 2005.
3. Ruza y cols. Manual de cuidados intensivos pediátricos. Ediciones Norma-Capitel 2003, 244-249, 284-287,288-290.
4. Jesús López-Herce y otros. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos. Segunda edición. Publimed. Madrid 2005 123-135.
5. Esteban A, Anzueto A, Alía I: How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med 2000 (161): 1450-58.
6. Hagberg CA, Airway management. 2nd edition 2007, pag 1148.
7. MacIntyre Neil R.: New modes of mechanical ventilation. En: Nahum A, Marini JJ, eds. Clinics in Chest Medicine. Recent advances in Mechanical Ventilation. USA: WB Saunders Company; 1996. p. 411-428
8. Tobin MJ. Advances in mechanical ventilation N Engl J Med 2001; (344): 1586-1596.
9. Esteban A, Frutos F,Tobin MJ. A comparison of four methods of weaning patients from mechanical ventilation. N Engl J Med 1995; (332): 45-49.
10. Cohen JD, Shapiro M, Grozovski E, Lev S, Fisher H, Singer P. Extubation outcome following a spontaneous breathing trial with automatic tube compensation versus continuous positive airway pressure. Crit Care Med. 2006; (34): 682-686.
11. Collective TASK FORCE facilities by the American college of chest physicians. Evidence based guide line from weaning and discontinuing ventilatory support 2001; (120): 375-395.
12. Ely EW, Backer AM, Tunagan DP. Effects on the duration of mechanical ventilation of identifiably patients capable of breathing spontaneously. N Engl J Med 1996; (335): 1864-1872.
13. DeHaven CB, Kirton OC, Morgan JP, Hart AM, Shatz DV, Civetta JM. Breathing measurement reduces false-negative classification of tachypneic preextubation trial failures. Crit Care Med. 1996; (24): 976-980.
14. Puga TM, Bravo PR, Padrón SA. Aplicación de un Protocolo para la retirada rápida de la ventilación mecánica. Rev Cub Med Milit 2001; (30): 29-33.

- 15.** Manthous CA, Schmidt GA, Hall B: Liberation from mechanical ventilation: a decade of progress *Chest* 1998; 114 (3): 886-901.
- 16.** Epstein SK. Etiology of extubation failure and the predictive value of the rapid shallow breathing index. *Am J Respir Crit Care Med.* 1995;(152): 545-549.
- 17.** Incidencia de complicaciones respiratorias asociadas con intubación y extubación traquea, *British journal of Anaesthesia* 1998; (80): 767-775
- 18.** Ingelmo P. Vía aérea pediátrica y sus complicaciones. *Rev. Arg. Anest.* 1993, (51): 141-152.
- 19.** Ogawa A, Iwase T, Yamamoto T, Nishiyama S, Narui K, Momomura S. Improvement of Cheyne-Stokes respiration, central sleep apnea and congestive heart failure by noninvasive bilevel positive pressure and medical treatment. *Circ J* 2004; (68): 878–882.
- 20.** Kemper KJ, Benson MS, Bishop MJ: Predictors of postextubation stridor in pediatric trauma patients. *Crit care Med* 1991; (19): 352-355.
- 21.** Miller K et al. Postoperative Tracheal Extubation, *Anesth Analg* 1995;(80):149-172.
- 22.** Ip P, Chiu CS, Cheung YF: Risk factors prolonging ventilation in young children after cardiac surgery: Impact of noninfectious pulmonary complications. *Ped Crit Care Med* 2002; (3): 269-274.
- 23.** Anene O, Meert KL, Uy H, et al: Dexamethasone for the prevention of post-extubation airway obstruction: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Crit Care Med* 1996; (24): 1666-1669.
- 24.** Fabry B, Haberthur C, Zappe D, Guttmann J, Kuhlen R, Stocker R. Breathing pattern and additional work of breathing in spontaneously breathing patients with different ventilatory demands during inspiratory pressure support and automatic tube compensation. *Intensive Care Med.* 1997; (23): 545-452.
- 25.** Frutos F, Alía I, Vallverdu I, Revuelta P, Saura P, Besso GM, et al. Pronóstico de una cohorte de enfermos en ventilación mecánica en 72 unidades de cuidados intensivos en España. *Med Intensiva.* 2003;(27): 162-168.
- 26.** Knaus W, Draper E, Warner D, Zimmerman J. APACHE II: a severity of diseases classification system. *Critical Care Med* 1985; 13(10): 818-829.
- 27.** Esteban A, Alía I, Gordo F, et al. Extubación outcome after spontaneous breathing trials with T tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156(Pt.1):459-465.

28. Esteban A, Alia I, Gordo F, et al. Extubación outcome after spontaneous breathing trials with T tube or pressure support ventilation. The Spanish Lung failure Collaborative Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; (156): 459-465.
29. Krishman JA, Moore D, Robertson C. A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; (169): 673- 678
30. Farias JA, Retta A, Alía I, Olazarri F, Esteban A, Golubicki A, et al. A comparison of two methods to perform a breathing trial before extubation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Med*. 2001;(27):1649-1654.
31. Jiang JS, Kao SJ, Wang SN. Effect of early application of biphasic positive airway pressure on the outcome of extubation in ventilator weaning. *Respirology* 1999;(4): 161–165.
32. Henzler D, Dembinski R, Bensberg R, Hochhausen N, Rossaint R, Kuhlen R. Ventilation with biphasic positive airway pressure in experimental lung injury. Influence of transpulmonary pressure on gas exchange and haemodynamics. *Intensive Care Med* 2004; (30): 935–943.
33. Mehta S, Jay GD, Woolard RH, Hipona RA, Connolly EM, Cimini DM, Drinkwine JH, Hill NS. Randomized, prospective trial of bilevel versus continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med* 1997; (25): 620–628.
34. Haberthur C, Fabry B, Stocker R, Ritz R, Guttmann J. Additional inspiratory work of breathing imposed by tracheostomy tubes and non-ideal ventilator properties in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 1999; (25): 514-522.
35. Migliori C, Cavazza A, Motta M, Bottino R, Chirico G. Early use of “bilevel positive airway pressure” (BiPAP) ventilation in two infants with congenital central hypoventilation syndrome. *Acta Paediatr* 2003; (92): 823–826.
36. Rothaar RC et al. Extubation failure: magnitude of the problem, impact on outcomes and prevention. *Current Opinion in Critical Care* 2003. (9): 59-66
37. Tobias JD. Noninvasive ventilation using bilevel positive airway pressure to treat impending respiratory failure in the postanesthesia care unit. *J Clin Anesth* 2000;(12): 409–412.
38. Chien J, Lin M, Huang YT, Chien Y, Yu C, Yang P. Changes in B-type natriuretic peptide improve weaning outcome predicted by spontaneous breathing trial. *Crit Care Med*. 2008; (36): 1421–1426.

- 39.** Cross AM, Cameron P, Kierce M, Ragg M, Kelly AM. Noninvasive ventilation in acute respiratory failure: a randomised comparison of continuous positive airway pressure and bi-level positive airway pressure. *Emerg Med J* 2003; (20): 531–534.

VIII. ANEXOS

BOLETA RECOLECTORA DE DATOS

Nombre: _____ Edad: _____ Sexo: _____ Registro: _____

Peso: _____ Talla: _____ Fecha de Nacimiento: _____ Fecha de Ingreso: _____ Fecha de Intubación: _____

Diagnóstico: _____

Motivo: _____

CPAP	SISTEMA EN T	DURACION

PARÁMETROS DE VENTILACION	AL MOMENTO DEL INGRESO	AL INICIO DE PRUEBA DE RESPIRACION ESPONTÁNEA	PRE-EXTUBACION
VT/Ti			
PEEP			
PaO2			
PIM			
FiO2			

CRITERIOS CLINICOS	SI	NO	CRITERIOS GASOMETRICOS	SI	NO
EVENTO AGUDO RESUELTO			PaO2>60 mmHg FiO2<=40%		
TEMPERATURA >36/<38			SATURACION >90%		
GLASGOW > 13 PUNTOS			Ph > 7.3		
REFLEJOS PROTECTORES VIA AEREA			PEEP <5 cm		
MEJORIA EN MECANICA RESPIRATORIA			PaCO2<50		
ESTABILIDAD HEMODINAMICA			INDICE OXIGENACION <1.4		

PRUEBA DE ESFUERZO RESPIRATORIO

CPAP _____

TUBO _____ EN _____ T _____

HORA _____ INICIO _____

HORA _____ TERMINO _____

DURACION _____ HORAS _____

MONITOREO DURANTE PRE	INICIO	30 MIN	1 HORA	2 HORAS
FRECUENCIA CARDIACA				
PRESION ARTERIAL (S/D/M)				
FRECUENCIA RESPIRATORIA				
SATURACION DE O2				
P02				
PCO2				
LACTATO				

TOLERA PRUEBA DE RESPIRACION ESPONTANEA SI _____ NO _____

PARAMETROS PARA FRACASO DE PRUEBA DE RESPIRACION ESPONTÁNEA	SI	NO
Taquipnea (FR > percentil 90 para la edad)		
Hipoxemia (saturación O2 < 90% con FiO2 < 0.4)		
Taquicardia (FC > percentil 90 para la edad ó incremento sostenido en la frecuencia > 20%)		
Bradicardia (disminución de FC > 20%)		
Hipertensión (BP sistólica > percentil 90 para la edad)		
Hipotensión (BP sistólica < percentil 90 para la edad)		

CAUSAS DE FALLO PRE	SI	NO	RIESGOS DE EXTUBACION	SI	NO
HIPOXEMIA			TRAUMA MAXILOFACIAL		
CONVULSIONES			TRAUMA LARINGEO/TRAQUEAL		
ESTRIDOR			EDEMA SUBGLOTICO		
APNEA			BRONCOESPASMO		
DERRAME PLEURAL			ESPASMO LARINGEO		

EXTUBACION: SI _____ NO _____ MOTIVO _____

TOLERA EXTUBACION: SI _____ NO _____ CAUSA _____

REINTUBACION: _____ HORAS POSTERIORES EXTUBACION

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Prueba de respiración espontánea durante el proceso de extubación" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.