



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA

**DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS DE LA ESPIRACIÓN LENTA  
PROLONGADA EN LACTANTES, CONECTADOS A VENTILADOR  
MECÁNICO INVASIVO, CON PATOLOGÍA RESPIRATORIA BAJA.**

FRANCISCA ANDREA MONSERRAT GOTTSCHALK COLLADO  
SEBASTIÁN PABLO ZÚÑIGA GRAELL

Tesis para ser presentada en la Escuela de Kinesiología de la Universidad Finis  
Terrae para optar al título de Kinesiólogo

Profesor Guía: Klgo. David Wood Valverde.

Santiago, Chile

2014

Klgo. José Landeros

---

Klgo. David Wood

---

Klgo. Lisette Liberona

---

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mi familia: mamá, pipo, moni  
y tía Anita por su paciencia y apoyo incondicional.*

*A cada integrante de mi familia por  
el apoyo entregado en todo momento.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	
Abstract	
Abreviaturas	
Introducción	1
<b>1.</b> Marco teórico	
<b>a.</b> Lactantes	3
a1 Características fisiológicas de la vía aérea del lactante	4
<b>b.</b> Producción de secreciones y tipos de flujos en la vía aérea	6
<b>c.</b> Patologías Respiratorias	7
c1 Neumonía	10
<b>d.</b> Técnicas Kinésicas Respiratorias	11
<b>e.</b> Ventilación Mecánica	18
<b>f.</b> Presentación del Problema	21
<b>g.</b> Justificación	21
<b>h.</b> Preguntas de investigación y/o hipótesis	22
<b>i.</b> Objetivo General y específicos	22
<b>2.</b> Materiales y método	
<b>a.</b> Tipo de estudio	24
<b>b.</b> Universo, población y muestra	24
<b>c.</b> Criterios de inclusión	25
<b>d.</b> Criterios de exclusión	25
<b>e.</b> Variables confundentes	26
<b>f.</b> Metodología a emplear	26
<b>g.</b> Definición variables estudio	30
<b>h.</b> Instrumentos	31
<b>i.</b> Plan de tabulación y plan estadístico	32
<b>3.</b> Resultados	33
<b>4.</b> Discusión	45

Conclusión	52
Bibliografía	53
Índice de ilustraciones y tablas	60
Anexo 1	61
Anexo 2	63
Anexo 3	64
Anexo 4	65
Anexo 5	66
Anexo 6	67
Anexo 7	68
Anexo 8	69

## **RESUMEN**

**Objetivos:** Determinar los efectos de la maniobra kinésica de ELPr sobre la hemodinámia y/o la ventilación en pacientes lactantes, con patología respiratoria baja, conectados a VMI en modalidad SIMV-VCRP en la UPCP del Hospital Dr Sótero del Río

**Materiales y método:** Estudio prospectivo no observacional en lactantes ingresados a la UPCP y conectados a VMI modo SIMV – VCRP Se recogieron las SpO<sub>2</sub>, PIM, etCO<sub>2</sub>, FC y PA, las cuales fueron medidas en 7 tiempos: T0 (estado inicial), T1 (posterior a la primera aplicación de ELPr), T2 (posterior a la segunda aplicación de ELPr), T3 (posterior a la tercera aplicación de ELPr), T4 (posterior a la SET), T5 (posterior a 15 minutos de finalizado el procedimiento) y T6 (30 minutos de finalizado)

**Resultados:** Se observaron a 18 pacientes lactantes conectados a VMI Durante el primer día de estudio se intervinieron 18 pacientes, y se encontraron diferencias significativas al comparar los tiempos T0 - T5 y T0 - T6 ( $p = 0049$ ) para la variable PIM, con una disminución de ésta; además se observó un aumento en la SpO<sub>2</sub> al comparar el tiempo T0 - T4 ( $p = 001$ ) La FC se comportó con un aumento al comparar los tiempos T0 - T4 ( $p=0003$ ) La presión arterial sistólica (PAS) se aprecia una disminución al comparar T0 - T6 ( $p = 003$ )

**Conclusiones:** La ELPr produce cambios significativos en las variables FC, PA, SpO<sub>2</sub> y PIM, siempre dentro de rangos seguros para el paciente

***Palabras claves: Ventilación mecánica, técnicas kinésicas, neumonía, espiración lenta prolongada, lactante***

## **ABSTRACT**

**Objectives:** To determinate the effects of the PSE technique on the hemodynamics and / or ventilation of infant patients, with a lower respiratory disease connected to an IMV in SIMV-VCRP mode in the UPCP from Hospital Dr Sótero del Rio

**Materials and Methods:** Is a prospective, not observational study in infants admitted in UPCP and connected to IMV in SIMV – PRVC mode SpO<sub>2</sub>, PIM, etCO<sub>2</sub>, HR and BP, which were measured seven times were recorded: T0 (initial state), T1 (following the first time PSE was performed), T2 (following the second time PSE was performed), T3 (after the third time PSE was performed), T4 (post-endotracheal suction), T5 (15 minutes after the procedure is completed) and T6 (30 minutes after completed the procedure) **Results:** 18 patients on IVM infants were

observed During the first day of studio 18 patients underwent, and significant differences were found when comparing the times T0 – T5 and T0 - T6 ( $p = 0049$ ) for the PIM variable, finding a decrease of this; in addition, was observed a increase in saturation by comparing the time T0 - T4 ( $p = 001$ ) The HR behaved with a increase when comparing the times T0 - T4 ( $p = 0003$ ), in the systolic blood pressure was a significant decrease seen when comparing times baseline with T6 ( $p = 003$ ) **Conclusions:** PSE produces significant changes in variables HR, BP,

SpO<sub>2</sub> and PIM, always on insurance rates for the patients **Key words:** **mechanical ventilation, physiotherapy techniques, pneumonia**

## **ABREVIATURAS**

<b>ATL</b>	Atelectasia
<b>CRF</b>	Capacidad Residual Funcional
<b>ELPr.</b>	Espiración Lenta Prolongada
<b>ETCO<sub>2</sub></b>	Capnografía
<b>FC</b>	Frecuencia Cardíaca
<b>FR</b>	Frecuencia Respiratoria
<b>IRA</b>	Infección Respiratoria Aguda
<b>KTR</b>	Kinesiología Respiratoria
<b>NAV</b>	Neumonía Adquirida por Ventilación Mecánica
<b>PA</b>	Presión Arterial
<b>PAD</b>	Presión Arterial Diastólica
<b>PAS</b>	Presión Arterial Sistólica
<b>PEEP</b>	Presión Positiva al final de la Espiración
<b>PIM</b>	Presión Inspiratoria Máxima
<b>PS</b>	Presión de Soporte
<b>SET</b>	Succión Endotraqueal
<b>SpO<sub>2</sub></b>	Saturación de Oxígeno
<b>TET</b>	Tubo Endotraqueal
<b>TOT</b>	Tubo Orotraqueal
<b>TTKK</b>	Técnicas Kinésicas
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos
<b>UPCP</b>	Unidad de Paciente Crítico Pediátrico
<b>VA</b>	Vía Aérea
<b>VC</b>	Volumen Corriente
<b>VM</b>	Ventilación Mecánica
<b>VMI</b>	Ventilación Mecánica Invasiva
<b>VR</b>	Volumen Residual

## **INTRODUCCIÓN**

Algunas veces el enfrentamiento ante diferentes enfermedades no es similar y difiere según el centro médico donde se realiza el manejo y tratamiento del paciente. A partir de esta problemática, han surgido diversos instructivos y campañas de información para la población en general, pero también se han creado guías y normas para alinear y educar al equipo multidisciplinario de salud sobre probables técnicas y medidas a tomar para facilitar su labor y ayudar en la evolución favorable de la patología, y por lo tanto, una mejora oportuna del paciente hospitalizado.

En el área pediátrica, uno de los problemas más frecuentes se observan en el ámbito respiratorio<sup>1</sup>, debido a que estos pacientes presentan una condición diferente a la del adulto en cuanto a su anatomía e histología de la vía aérea.<sup>2</sup>

Esto genera un aumento en la incidencia de patologías respiratorias, tanto obstructivas, restrictivas y/o mixtas, que aumentan con frecuencia durante la época de invierno.

Desde el momento en que el paciente pediátrico comienza con signos y síntomas respiratorios, se sabe que estos pueden ir aumentando en gravedad y complejidad, haciendo incluso más difícil su manejo y posterior recuperación, lo que lleva también a extremar la labor del kinesiólogo en la atención oportuna y especializada en estos pacientes.

Se conoce de la existencia de diversos tratamientos como el uso de fármacos, que ayudan a disminuir la obstrucción bronquial en pediatría<sup>3</sup>, pero

existen casos en que por la gravedad de la patología o por la condición del paciente, éstos no son suficientes y es necesario llevar el tratamiento a un cuidado mayor y más agresivo que requiere un apoyo ventilatorio y manejo médico avanzado; un ejemplo de esto, es la necesidad de instaurar una vía aérea (VA) artificial como un tubo endotraqueal (TET) al paciente y utilizar un VMI, que mediante diferentes tipos de programación beneficiarán al paciente, favoreciendo el intercambio gaseoso, disminuyendo el gasto energético requerido durante la respiración y ayudando a mantenerlo estable dentro de su condición crítica por el período que sea necesario. A pesar de esto, se pueden presentar riesgos al intubar a un paciente en estas condiciones, tales como: daño en la mucosa, posterior desplazamiento del tubo, neumonía asociada a ventilación mecánica (NAV), etc.<sup>3</sup>

La realización de KTR en pacientes con asistencia ventilatoria invasiva tiene como uno de sus objetivos permeabilizar la vía aérea, evitar el colapso pulmonar, y mejorar la ventilación en zonas hipoventiladas, mejorando la condición del paciente crítico a través de distintas maniobras kinésicas que se encuentran descritas en la literatura. A pesar de esto no existe evidencia sobre los efectos que ocurren al aplicar la técnica kinésica respiratoria específica llamada espiración lenta prolongada en pacientes lactantes conectados a VMI. Es por esto que en el presente estudio se pretende analizar los efectos a corto plazo de esta maniobra, analizando parámetros hemodinámicos y ventilatorios en dichos pacientes.<sup>3</sup>

## 1. MARCO TEÓRICO

### a. Lactante

A pesar de que en Chile la tasa bruta de natalidad ha disminuido de 21,7% a un 16,1% en un período de 10 años, y que paralelamente nuestro país se encuentra envejeciendo, llevando a un aumento de la expectativa de vida, la población pediátrica representa un importante 34% de la población total del país, mientras que los niños entre cero y dos años un 4,4%, según los datos obtenidos en el censo del año 2002. <sup>4</sup>

La región metropolitana representa el 40% del total de la población del país. Las personas entre 0 y 17 años simbolizan un 29,9% de la población total de la región metropolitana.<sup>4</sup> La población menor de 18 años se encuentra dividida según diferentes rangos etarios (Tabla n°1):

Tabla n° 1: *Clasificación según rangos de edad.*

<b>Clasificación</b>	<b>Rango de edad</b>
Recién nacido	0 a 28 días
Lactante menor	29 días a 12 meses
Lactante mayor	12 meses a 24 meses
Preescolar	2 años a 5 años
Escolar	6 a 11 años
Adolescente	12 a 18 años

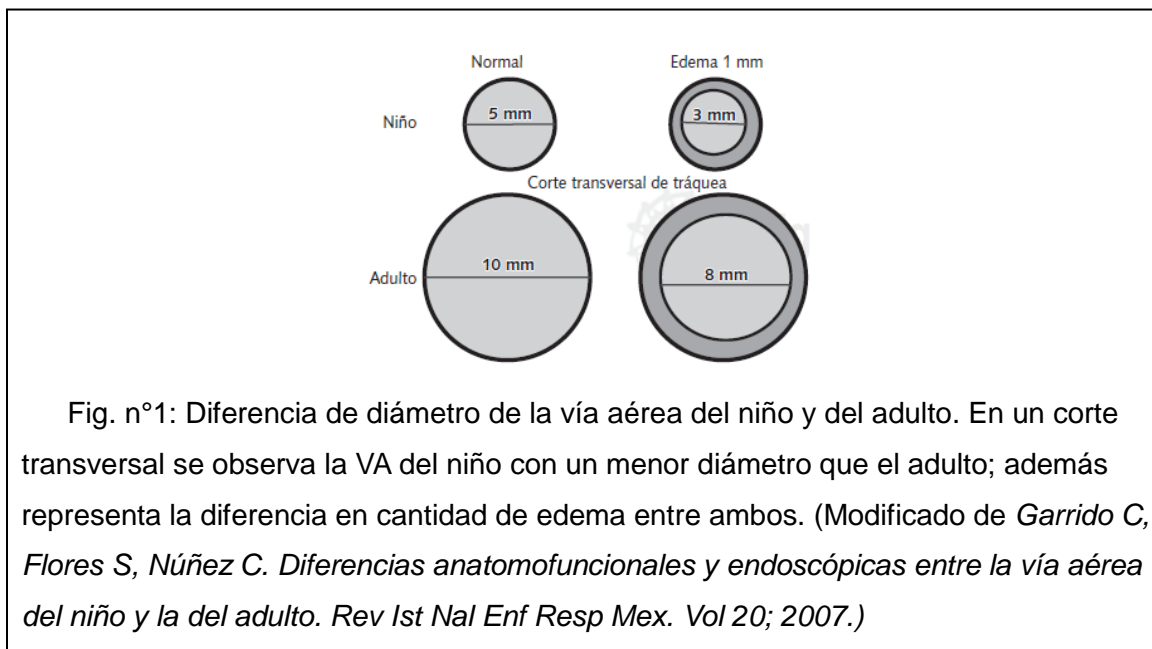
De acuerdo a los datos recién expuestos, se pretende analizar a la

población que se encuentra entre el primer mes de vida hasta los dos años (lactantes), debido a su mayor susceptibilidad frente al contagio de enfermedades respiratorias, gracias a las características de la VA.

### **a.1 Características fisiológicas de la vía aérea del lactante**

La VA del niño es diferente a la del adulto tanto en condiciones anatómicas como fisiológicas, lo que hace que las intervenciones y manejo en este grupo etario sea diferente. En el niño la estructura de la vía aérea va cambiando desde la cuarta semana de gestación hasta el final de la adolescencia, siendo éstas diferencias apreciables hasta los 8 años de edad.<sup>5</sup>

Uno de los cambios principales se encuentra en el lumen del árbol bronquial del niño, el cual es de menor diámetro que en el adulto; junto con esto la mucosa es más vascularizada y frente a una patología respiratoria tiende más a la formación de edema (Fig. 1). Por lo tanto, la presencia mínima de secreciones, espasmo bronquial o formación de edema, producto de alguna patología, van a provocar gran disminución del lumen bronquial, aumento de la resistencia al paso del aire, con una consecuente obstrucción.<sup>5</sup>



Otra diferencia estructural se puede observar en la región sub glótica, que en el menor de 8 años tiene una forma cónica, siendo más estrecha en su porción distal, mientras que el adulto tiene una forma cilíndrica, de igual diámetro en todo su recorrido. Esta forma cónica permite que la introducción de un TET (intubación) a este nivel genere un cuff fisiológico y cierre efectivo de la vía aérea.<sup>5</sup>

Además de esto, los niños presentan hipoxemia con mayor facilidad que el adulto al presentar alguna alteración del intercambio gaseoso.

El diafragma es el músculo principal para la realización de la ventilación y la oxigenación del lactante, este tiene una menor cantidad de fibras musculares tipo I, por lo tanto, ante un incremento del trabajo respiratorio, el paciente pediátrico tiene una mayor probabilidad de caer en fatiga muscular respiratoria que el adulto.<sup>5</sup>

Por último, otro factor importante en la vía aérea del niño es la ausencia y escaso desarrollo durante los primeros años de vida de la ventilación colateral (poros de Kohn, canales de Lambert y canales de Martin), por lo que tienen menor

capacidad de ventilación durante la presencia de enfermedad pulmonar baja, lo que predispondrá a la formación de atelectasias (ATL).<sup>5</sup>

Todas estas condiciones mencionadas anteriormente hacen que los niños tiendan a la obstrucción y aumento del trabajo respiratorio con mayor facilidad y por lo tanto en el transcurso de alguna patología respiratoria su compromiso sea mayor que en el adulto; dado esto, la falla respiratoria es la causa más común de ingreso en las unidades de cuidados intensivos (UCI) neonatales y pediátricos.<sup>6</sup>

Es por estas características, que el presente estudio abordará a este grupo etario y su manejo en una situación puntual y de gravedad poco estudiada, ya que representan un gran porcentaje de la población total del país, con características estructurales y funcionales particulares, que pueden llevar a complicaciones mayores de no mediar un manejo oportuno y efectivo.

### **b. Producción de secreciones y tipos de flujos en la vía aérea**

Uno de los responsables de la mantención del clearance de la vía aérea son los cilios, quiénes constantemente se encuentran en funcionamiento, transportando el mucus hacia una vía aérea central, para ser deglutido. Al momento del contagio de una patología respiratoria, este mecanismo se ve alterado, y por lo tanto las secreciones permanecen dentro del aparato respiratorio, lo que hace necesaria la aplicación de terapia kinésica con la finalidad de movilizar las secreciones<sup>8</sup>.

Dentro de toda la vía aérea se encuentran las células caliciformes que son las encargadas de la producción de mucus, principalmente en la vía aérea de conducción o también llamada central, las que van disminuyendo al acercarse a

una vía aérea distal. Por lo tanto, a partir de esto se puede deducir que las secreciones en una vía aérea central serán más espesas y / o de mayor concentración que las que se encuentran en una vía aérea distal. Es por esto, que el mucus de la vía aérea central genera mayores problemas a la hora de intentar eliminarlo, por lo que muchas veces es necesaria la aplicación de una succión endotraqueal para su eliminación efectiva<sup>7</sup>.

En la vía aérea podemos encontrar básicamente dos tipos de flujos: laminar y turbulento; el primero se caracteriza por ser de baja velocidad y encontrarse en vías aéreas periféricas, mientras que el turbulento se encuentra en grandes vías respiratorias (centrales), siendo de alta velocidad por lo que genera una mayor interacción gas – líquido<sup>7</sup>. A medida que el aire se moviliza dentro de la vía aérea y atraviesa las bifurcaciones presentes en ella, se genera el flujo bifásico, es decir, cuando el flujo laminar pasa a ser turbulento<sup>8</sup>.

Al tratar de movilizar secreciones de vía aérea distal se encuentra el siguiente problema: los flujos espiratorios son de menor velocidad, es decir, flujos laminares, por lo que la limpieza de secreciones en este segmento de la vía aérea es difícil de remover. Es por esto, que al momento de realizar la técnica kinésica de espiración lenta prolongada, se generará una aceleración de flujos espiratorios de esta zona, favoreciendo así el transporte de secreciones desde vía aérea distal a proximal.

### **c.Patologías respiratorias**

La infección respiratoria aguda baja (IRA baja) puede ser causada ya sea por un agente viral, bacteriano o micótico, causando patologías como laringitis, bronquitis, bronquiolitis, neumonía, etc.

Una IRA se manifestará en general con signos y síntomas como: tos,

fiebre, aumento del trabajo respiratorio, polipnea, hipoxemia, alteraciones en la gasometría arterial, alteración de ruidos respiratorios, uso de musculatura accesoria y en algunos casos más complejos, compromiso de conciencia.

Estas condiciones generarán que el aparato respiratorio no cumpla su función principal de intercambio gaseoso, con consecuente disminución del oxígeno ( $O_2$ ) y aumento de anhídrido carbónico ( $CO_2$ ). Por lo tanto, una IRA será una condición de alteración funcional independiente de la patología causal, que consecuentemente va a generar hipoxemia arterial producto de mecanismos como: insuficiencia ventilatoria, disminución en la relación ventilación/perfusión ( $V/Q$ ), shunt intrapulmonar, disminución de la difusión alveolo-capilar, etc.

Los mecanismos más frecuentes dentro de la población pediátrica son: los de hipoxemia y los de la alteración en la relación  $V/Q$ , generados por patologías respiratorias como la neumonía.<sup>9</sup>

En el caso de la IRA en pacientes críticos, la KTR será útil para prevenir y manejar las complicaciones dadas por la retención de secreciones, hipoventilación y obstrucción bronquial. A su vez se ha visto que la mortalidad por IRA ha disminuido en el último tiempo, siendo un factor importante la integración y desempeño del equipo multidisciplinario de las UCIP.<sup>9</sup>

Actualmente las IRA son la primera causa de hospitalización en pediatría, y dentro de ellos, el 90% muere producto de neumonía, cifra que ha ido en disminución de un 60 a un 40% debido a la implementación del programa nacional de IRA.<sup>9</sup>

A pesar de esto, siguen siendo las infecciones respiratorias la principal causa de mortalidad en niños. El 20% de los cuadros en atención primaria de

salud corresponden a patologías bronquiales obstructivas. En época de invierno las IRA aumentan de un 32% a un 58,8%, siendo el SBO la patología que mas ascenso presenta de un 8,1% a 18,6%, mientras que la neumonía progresa de un 0,7% a un 2,4%.<sup>9</sup>

De los niños menores de 4 años, el 58% ha tenido un cuadro bronquial obstructivo, y el 77% ha tenido una IRA baja, de los cuales el 50% lo ha tenido dentro de sus primeros dos años de vida.<sup>9</sup>

Estos datos dan cuenta del gran porcentaje de niños menores de dos años (lactantes) que pueden cursar con una infección respiratoria aguda baja y la considerable mortalidad que éstas pudieran representar a pesar de que el manejo y tratamiento ha mejorado en conocimientos y tecnologías en la última década.

En la literatura se encuentran descritos diversos tipos de patologías respiratorias, que mencionadas según su presentación clínica y funcional; las podremos clasificar en 3 grupos: obstructivas, restrictivas y mixtas. Dentro de las patologías obstructivas encontramos el asma bronquial, bronquiolitis, SBO, etc, siendo el denominador común en todas ellas la obstrucción de la VA baja, caracterizada por un aumento de la resistencia a la salida del aire y por lo tanto atrapamiento aéreo, con disminución de la elasticidad pulmonar. Mientras que las patologías clasificadas como restrictivas, son caracterizadas por una disminución de la distensibilidad pulmonar y éstas a su vez, se encuentran divididas en trastornos intrapulmonares (propios del parénquima pulmonar) como por ejemplo la fibrosis pulmonar, SDRA, neumonías, ATL, etc. y los trastornos extrapulmonares: enfermedades pleurales (derrame pleural, neumotórax), de caja torácica (cifosis severa), con compromiso de la superficie corporal como en quemaduras extensas, enfermedades neuromusculares, dolor, obesidad, entre otras. En las patologías consideradas como mixtas, el componente obstructivo y restrictivo está presente, lo que puede llevar a un incremento de la gravedad y empeoramiento de la función ventilatoria, para lo que debemos optimizar al

máximo el manejo de estos pacientes.<sup>10</sup>

Otra clasificación dentro de las patologías respiratorias se encuentra en base a su ubicación, es decir, si la afección se encuentra en vía aérea superior o inferior. Se considera patología respiratoria alta o superior, a cualquier patología que afecte la zona extra torácica, ya sea nariz, faringe, laringe y porción superior de tráquea (ej: laringitis). Mientras que una baja o inferior, será la que afecte la zona intratorácica, incluyendo la porción inferior de la tráquea, bronquios fuentes, bronquios lobares, segmentarios, bronquiolos respiratorios y terminales; un ejemplo de éstos últimos serán patologías como SBO, ATL, neumonías, etc.

### **c.1 Neumonía**

Dentro de las patologías respiratorias bajas, una de las más frecuentes es la neumonía, en la cual existe un proceso inflamatorio del parénquima pulmonar. Su diagnóstico se realiza según la clínica y radiografía del paciente, observándose signos y síntomas como polipnea, fiebre y tos, además de un aumento del infiltrado intersticial en la radiografía de tórax.<sup>11</sup>

Existen maneras de clasificar a la neumonía, una de sus clasificaciones es en relación al lugar donde se produce el contagio; esta clasificación tiene como finalidad determinar cuáles son los gérmenes causantes de la infección para otorgar un tratamiento adecuado; aquí se distinguen dos tipos: <sup>11</sup>

- Neumonía adquirida en la comunidad (NAC): como su nombre lo dice se presenta en aquellos que conviven en la comunidad y que no han sido hospitalizados en los últimos 7 días o en aquellos en que los síntomas aparecen 48 horas antes de la hospitalización. <sup>11</sup>
- Neumonía Nosocomial: esta se identifica por infectarse dentro de los centros hospitalarios.<sup>11</sup>

Otra forma de clasificación es según su etiología, la cual puede ser bacteriana, viral y también de tipo aspirativa. Un estudio realizado por Juvén et al. el año 2000 clasificó la etiología de la NAC según la edad pediátrica y el microorganismo involucrado, aquí se señala que el 80% de los niños menores a 2 años son infectados por virus, el 47% por bacterias como gram (-), *Estafilococo*, *C. trocha matiz* y el 34% son mixtas, es decir bacterianas y virales a la vez. <sup>11 – 12</sup>

En Chile, los valores mencionados anteriormente coinciden de acuerdo a un estudio realizado por Álvarez, el cual señala que la mayoría de los pacientes infectados son por virus, seguido de bacterias; también cabe mencionar que la bacteria *Streptococcus Pneumoniae* es la más común en cualquier edad, y que el virus respiratorio sincicial (VRS) es el más común bajo los dos años de edad afectando de gran manera a los lactantes. <sup>13</sup>

Algunos de los factores de riesgos para la neumonía son el bajo nivel socioeconómico, nacimiento pretérmino (entre 28 y 37 semanas), ausencia de lactancia materna, asistencia a guarderías, entre otros. <sup>14</sup>

Parte del tratamiento fundamental al momento de enfrentarse a una IRA baja es la terapia farmacológica para evitar la sobreinfección y apaliar los síntomas de ésta, junto con la terapia kinésica respiratoria (KTR) en aquellos casos de hipersecreción o hipoventilación, existiendo dentro de ella diferentes técnicas detalladas a continuación.

#### **d. Técnicas kinésicas respiratorias**

La KTR pediátrica se considera relevante y de amplia utilización dentro de las UCI, debido a que es efectiva en el manejo y recuperación de las enfermedades respiratorias, a través de la permeabilización de la vía aérea, del mejoramiento de la ventilación y la mecánica respiratoria, ayudando a recuperar la

condición del paciente crítico. La resolución de problemas y los objetivos de tratamiento kinésicos serán individuales para cada paciente de acuerdo a su condición, y es aquí donde el kinesiólogo debe tomar la decisión de qué técnica es adecuada para solucionar el problema planteado.

La KTR considera diversas técnicas utilizadas con diferentes objetivos, tales como: mejorar el clearance (limpieza) mucociliar, prevenir y resolver ATL, disminuir la hiperinsuflación, entre otros. Para cumplir estos objetivos, existen técnicas kinésicas (TTKK) clásicas, utilizadas rutinariamente por los kinesiólogos, y otras de incorporación más recientes. La mayoría han sido estudiadas y validadas respecto a los efectos beneficiosos y perjudiciales que podrían provocar al momento de realizarlas.

Dentro de las técnicas clásicas se encuentra la compresión, descompresión, bloqueos, vibropresión, drenaje postural, y técnicas de espiración forzada. Existe evidencia científica sobre la aplicación y eficacia de éstas técnicas, las cuales son descritas a continuación:

**Compresiones:** para realizar una compresión es necesario evaluar la movilidad torácica previo a la realización de cualquier técnica que genere compresión de ésta. En ella se realiza, como su nombre lo dice, una compresión de tórax durante la fase espiratoria y que cede al finalizar esta fase, con el objetivo de aumentar el flujo espiratorio.<sup>15</sup>

**Descompresiones:** Utilizadas para redistribuir volúmenes de aire en zonas que se encuentran poco ventiladas, mejorando la ventilación alveolar; posterior a una compresión se puede realizar una descompresión, que consiste en cesar rápidamente la compresión en el momento en que finaliza la fase espiratoria y comienza la inspiración.<sup>15</sup>

Vibraciones: sacudidas de baja intensidad realizadas con la palma de las manos y la yema de los dedos sobre el tórax, esto se genera por tetanización de los músculos agonistas y antagonistas del antebrazo. Generalmente es combinada con compresiones torácicas. Según autores, para que esta técnica sea eficaz, se debe realizar con una frecuencia entre 8 y 100 Hz. La finalidad es promover la movilización y disminución de la viscosidad de las secreciones, por lo tanto un mejor transporte de secreciones hacia la VA central al realizar la tos o SET.<sup>16</sup>

Percusión (Clapping): está descrito como un golpeteo sobre la pared torácica con la mano ahuecada lo que produce un traspaso de energía hacia el tejido pulmonar. La función de esta técnica es mejorar el transporte mucociliar alterando la viscosidad y la velocidad de transporte. Estos golpes no deben producir dolor. Esta técnica se encuentra contraindicada en pacientes pediátricos ya que genera hiperactividad bronquial y por lo tanto puede producir colapso de la VA.<sup>16</sup>

Succión Endotraqueal (SET): este es un procedimiento comúnmente utilizado en pacientes con VA artificial, principalmente para la permeabilización del tubo y evitar la obstrucción. Indicado para pacientes incapaces de mantener una permeabilidad de la vía aérea y en aquellos en que se requiera obtener una muestra de secreción traqueal.<sup>17</sup>

Técnica de espiración forzada (TEF): en el niño mayor, consiste en realizar una espiración forzada con la ayuda de la musculatura espiratoria principalmente musculatura abdominal, a diferencia del lactante al cual se le debe aplicar una presión toracoabdominal para así aumentar la presión intratorácica y promover la salida del aire.<sup>18</sup>

Drenaje Postural (DP): considerada técnica kinésica en la cual gracias a la fuerza de gravedad y la verticalidad de conductos bronquiales se logra movilizar secreciones de una VA periférica a una VA central para luego expectorar o remover las secreciones ya sea con tos o SET.<sup>19</sup>

Al realizar éstas técnicas en pacientes críticos conectados a VM se ha logrado reducir la resistencia de la VA al paso del aire facilitando la ventilación.<sup>20</sup>

Además, que en caso de complicaciones como la ATL, favorecen su reexpansión, aumentando también el flujo espiratorio máximo (PEF), reducen los síntomas clínicos de la NN y disminuye el tiempo de estadía en la UCI pediátrica.<sup>21</sup>

A pesar de que se ha estudiado que la aplicación de estas técnicas clásicas de KTR ofrecen buenos resultados a la hora de movilizar secreciones, se ha descrito que pueden generar algunos efectos adversos como: reflujo gastroesofágico, taquipnea, taquicardia, hipoxemia, fracturas costales y daño en SNC.<sup>22</sup>

Se ha estudiado además que el efecto de estas técnicas clásicas (incluyendo vibraciones, percusiones y DP) en niños entre 3 meses y 9 años, conectados a VMI, luego de una cirugía cardíaca, produce un aumento en la aparición de ATL. Los autores atribuyen esta aparición perjudicial debido a que al realizar la terapia se movilizan secreciones desde una VA distal a una VA central.<sup>23</sup>

En otro estudio, se observó la aplicación de KTR en un grupo de paciente mayores de 18 años que cursaron con injuria pulmonar aguda (ALI) y conectados a VMI, observándose aumento del PCO<sub>2</sub> y una disminución de la compliance pulmonar a los 10 minutos de realizada la técnica, recuperando los valores normales a los 60 minutos post intervención.<sup>24</sup>

En Chile el año 2004, se investigó los efectos sobre la PIM al realizar compresiones y descompresiones en pacientes que se encuentran en VMI, concluyendo que existe una diferencias significativa en la disminución de la PIM inmediatamente posterior a la aplicación de éstas por un periodo de 3 minutos.<sup>15</sup>

Toda esta evidencia da cuenta de que la KTR es útil para el manejo respiratorio, pero a su vez que debe ser aplicada en el paciente adecuado, evitando las contraindicaciones que ésta pudiese traer consigo.

A partir de esto, han aparecido nuevas maniobras kinésicas respiratorias, denominadas técnicas espiratorias lentas, dentro de las que encontramos la espiración lenta prolongada (ELPr.), espiración lenta total con glotis abierta en el infralateral (ELTGOL), drenaje autógeno (DA) y bombeo traqueal espiratorio (BTE), las cuales tienen como finalidad modificar el flujo espiratorio, siendo mejor toleradas y generando menores efectos adversos.<sup>25 – 26</sup>

Según Sánchez Bayle et al. las TTKK que tienen como finalidad modificar el flujo espiratorio parecen ser mejor toleradas y a su vez generan menores efectos adversos.<sup>25</sup>

Dentro de éstas nuevas técnicas, la más utilizada y descrita en las publicaciones pediátricas, es la ELPr., la cual es una maniobra pasiva, realizada principalmente en pacientes pediátricos (hasta los 8 años), en la que el kinesiólogo posiciona la región hipotenar de una mano en el tórax, justo bajo la escotadura esternal, mientras que la otra mano posiciona la zona hipotenar en el abdomen justo bajo el ombligo del paciente. La mano que se encuentra ubicada en el tórax se mueve en sentido céfalo-caudal, mientras que la que está en el abdomen lo hace en sentido contrario llevando de CRF a VR. Esta compresión se mantiene durante los siguientes tres ciclos respiratorios (inspiración - espiración), seguido

de una descompresión lenta y controlada de tórax y abdomen por parte del terapeuta, con el objetivo de provocar un volumen espiratorio mayor para ayudar a barrer el CO<sub>2</sub> acumulado y movilizar secreciones.<sup>18 - 26</sup>

Esta maniobra es capaz de generar un aumento de la presión intratorácica y por lo tanto ayuda a evitar el colapso bronquial, permitiendo un paso del aire adecuado; por lo tanto se considera una técnica segura en pacientes con respiración espontánea.<sup>18</sup>

En otro trabajo se observó que la aplicación de la ELPr. producía una disminución significativa del volumen tidal durante la maniobra, y un incremento del volumen exhalado progresivamente en cada maniobra, lo que nos ayudaría en la desinsuflación pulmonar. Los suspiros aumentaron de un 5% a un 40% durante la maniobra (reflejo de Hering - Breuer). El PEF no tuvo cambios significativos. Otro punto de interés fue la medición de la frecuencia cardiaca y saturación durante el procedimiento, los cuales se mantuvieron en valores normales.<sup>26</sup>

En un estudio RCT realizado en el año 2011, se pretendió probar la eficacia de las nuevas técnicas de KTR; para esto se realizaron nebulizaciones con albuterol (B<sub>2</sub>) con solución salina hipertónica (al 3%) seguido de una ELPr. más tos provocada en el grupo estudio, mientras que en el grupo control sólo se aplicaron nebulizaciones. Esto se realizó en pacientes hospitalizados con bronquiolitis por VRS, y en ellos se consideraron las variables Wang score, SpO<sub>2</sub> y frecuencia respiratoria (FR), todas medidas en tres tiempos (T0, T30 y T150). Uno de los resultados más relevantes del estudio fue que durante el tiempo 30 (30 minutos luego de la aplicación de la técnica) se encontró una diferencia significativa beneficiosa en cuanto al Wang score, frecuencia respiratoria, retracciones y frecuencia cardiaca en el grupo a tratar. A partir de esto, se concluye que se reducen los síntomas de obstrucción bronquial a corto plazo en aquellos lactantes en que se aplica la ELPr.<sup>27</sup>

En una revisión sistemática de septiembre de este año, no se encontró evidencia de beneficios de la KTR en pacientes intubados, ventilados y adultos, lo cual no demostró grandes cambios de un trabajo similar realizado el año 2000 por el mismo autor. Pero si encontraron evidencia de que la movilización temprana es segura y disminuye la estadía en UCI en este grupo de pacientes.<sup>28</sup>

Un estudio realizado en Brasil por Pupin MK y compañía, decidieron comparar el efecto de dos TTKK sobre los parámetros cardiorespiratorios tales como: FC, FR y SpO<sub>2</sub>, donde no se encontraron diferencias significativas al comparar la TEF con grupo control y las vibraciones/DP con el grupo control.<sup>29</sup>

El paciente pediátrico está propenso al contagio frente a un agente, ya sea viral y/o bacteriano, pudiendo agravar su situación fácilmente debido a las características anatómo-fisiológicas propias de su edad, y por lo tanto aumentar los días de hospitalización e incluso llegar a requerir soporte ventilatorio. Es por esto, que la terapia respiratoria en el paciente pediátrico juega un rol importante dentro de su tratamiento, disminuyendo la estadía hospitalaria y favoreciendo la recuperación respiratoria. A pesar de esto, no existe evidencia científica sobre la aplicación de terapia respiratoria en pacientes con esta condición.<sup>29</sup>

La evidencia científica existente hasta el momento, se inclina a la aplicación de TTKK tanto en adultos como en niños, siendo más estudiadas las técnicas clásicas, probablemente por su mayor antigüedad.

Considerando que no existe evidencia de la ELPr. en pacientes bajo esta condición (lactantes, conectados a VMI cursando una patología respiratoria baja), es que el presente estudio pretende investigar y objetivar el efecto y seguridad de ésta técnica.

### **e. Ventilación mecánica**

La ventilación mecánica se define como la entrada o salida de gas hacia o desde el pulmón, producida por un artefacto externo que se encuentra conectado directamente al paciente, el cual genera una presión negativa extratorácica o una presión positiva intermitente. La VM en pediatría se ha desarrollado a partir de los principios y experiencias en adultos. Los pacientes pediátricos presentan un pulmón en crecimiento constante lo que determina constantes de tiempo y volúmenes corrientes diferentes.

Existen variadas patologías relacionadas con la VA, con la caja torácica, con el parénquima pulmonar, enfermedades neuromusculares, neurológicas, etc. las cuales en muchos casos son tratadas con terapia convencional y por lo tanto no siempre van a llegar a la intubación y conexión a VMI.

El uso de terapia ventilatoria no está indicado para patologías específicas, sino que en condiciones en que el paciente se encuentre con un aumento en el trabajo cardiopulmonar, con el objetivo de: disminuir el trabajo muscular respiratorio, mantener el intercambio de gases, disminuir el consumo de oxígeno sistémico y/o miocárdico, reexpansión pulmonar de ATL, mejorar la oxigenación tisular, entre otras.<sup>31</sup>

Otros autores mencionan, que el paciente pediátrico será conectado a VMI cuando se encuentre bajo insuficiencia respiratoria, con aumento del trabajo respiratorio provocando incapacidad para movilizar secreciones, retención de CO<sub>2</sub> e hipoxemia severa.<sup>30</sup>

En cuanto a la clasificación de la VM podemos diferenciarla en dos grandes grupos: la ventilación mecánica invasiva (VMI) y la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), dentro de los cuales se diferenciarán también diferentes subtipos.

La principal diferencia entre ambos tipos de ventilación es la VA que utilizará, para la VMI se debe intubar al paciente con TET o instalar una traqueostomía (TQT), la cual genera una VA artificial a diferencia de la VMNI donde al paciente se ventila a través de una interfase, que pueden ser de varios tipos: mascarilla facial total, canula nasal u oronasal, manteniendo una VA fisiológica y preservando los mecanismos propios de la tos.<sup>31</sup>

Además, la conexión a VMI se va a realizar cuando el paciente no sea capaz de mantener un patrón respiratorio sincrónico por sí solo, llevando a una insuficiencia respiratoria, por lo que requiere de una presión externa que genere la ventilación.

Existen dos modos para suplir la función ventilatoria con dispositivos mecánicos: uno consta en generar una presión negativa extratorácica y el otro con presión positiva intermitente.<sup>32</sup>

Presión negativa extratorácica: estos son equipos aparatosos los cuales dificultan y presentan una ventilación alveolar variable, su funcionamiento consta en generar una presión negativa extratorácica produciendo una presión subatmosférica intratorácica, con la finalidad de ingresar volúmenes a la VA.<sup>32</sup> Este tipo de presión es considerada VMNI, no es utilizada actualmente, y es conocida comúnmente como “pulmón de acero”.

Presión positiva intermitente: esta es la técnica de ventilación más utilizada la cual entrega presiones positivas capaces de otorgar un volumen alveolar adecuado asemejándose a la inspiración, al cesar esta presión se produce el efecto de espiración pasiva, por lo tanto una salida del gas de la VA.<sup>32</sup> Este tipo de presión generada es ocupada actualmente en diferentes modos.

El uso de terapia ventilatoria en recién nacidos va a depender de las condiciones individuales de cada paciente. En lactantes y preescolares existe una preferencia respecto al uso de VMI (en caso de dificultad y/o insuficiencia respiratoria), siendo el modo más escogido, la ventilación mandatoria intermitente sincronizado (SIMV) por presión, con flujo desacelerante y con control del tiempo inspiratorio y espiración pasiva.<sup>32</sup>

Este tipo de VM se denomina convencional, existiendo también otras, como la ventilación de alta frecuencia oscilatoria, reservada para paciente de extrema gravedad.

Dentro de la VM convencional existen diferentes modalidades; la muestra del presente estudio será sometida al modo SIMV - VCRP (volumen control presión regulada), que es un subtipo dual del modo SIMV, donde se busca un volumen objetivo y la presión varía según los cambios en la compliance pulmonar.

El uso de VM es una herramienta a considerar para el tratamiento del paciente crítico pediátrico. Para esto, se debe tener en cuenta en qué pacientes está indicada la conexión al ventilador, y quienes se encuentran en condiciones aptas para mantener una ventilación por sí solos, y por lo tanto está indicada la desconexión, resolviendo así el problema basal del paciente.<sup>35</sup>

A pesar de que la conexión del VMI es utilizada, existen complicaciones asociadas a su uso, como lo son las infecciones, intubación monobronquial, úlceras traqueales, volutrauma, barotrauma, etc. Para evitar la aparición de algunos de éstos inconvenientes, es necesario tomar medidas como controlar radiográficamente la ubicación del TET, regular las presiones y volúmenes pulmonares programados, manipular la VA artificial con técnica estéril y realizar la intubación-extubación en la UCI por profesional especializado en el área.<sup>35- 36</sup>

En las UCI pediátricas, al momento del ingreso del paciente se calcula un valor de mortalidad denominado PIM2 (Índice de mortalidad pediátrico), score en el cual se revela el porcentaje de severidad del paciente producto de alguna patología grave, estimando el riesgo de mortalidad.<sup>37</sup>

#### **f. Presentación del problema**

A partir de la literatura revisada, surge el siguiente problema: a pesar de que la técnica kinésica es utilizada actualmente, no existe evidencia científica sobre los efectos que ésta genera en lactantes conectados a VMI, y que, a su vez cursan con una patología respiratoria baja en las UCI pediátricas. Se desconoce si incidirían en la disminución de los días de hospitalización, días de estadía en UCI, disminución de días de conexión a VMI, comportamiento de hemodinamia y ventilación, mortalidad, etc.; junto con esto, existen variados estudios sobre la aplicación de TTKK en adultos, asumiendo que el efecto será igual de beneficioso en niños, sin tener evidencia clínica de que la maniobra es útil también en este grupo etéreo.

#### **g. Justificación**

Esta técnica presenta fundamentos fisiológicos y clínicos, los cuales ayudarían a la desinsuflación pulmonar y movilización de secreciones de la periferia hacia la zona central del árbol bronquial, evitando así el colapso pulmonar y/o cierre de la VA; esto último se manifiesta sobretodo en pulmones en desarrollo durante los primeros años de vida. Por lo tanto, el aporte de este estudio será generar evidencia clínica objetiva sobre el efecto de la ELPr. en lactantes conectados a VMI con patología respiratoria baja.

## **h. Preguntas de investigación y/o hipótesis**

¿Existe algún efecto hemodinámico y/o ventilatorio al realizar una espiración lenta prolongada en lactantes conectados a VMI que presentan una patología respiratoria baja de base?.

H0: No existen efectos hemodinámicos y/o ventilatorios al realizar una espiración lenta prolongada en lactantes conectados a ventilador mecánico invasivo con patología respiratoria baja.

H1: Existen efectos hemodinámicos y/o ventilatorios al realizar una espiración lenta prolongada en lactantes conectados a ventilador mecánico invasivo con patología respiratoria baja.

## **i. Objetivos**

### **i1. Objetivo general**

- Describir los efectos de la maniobra kinésica de espiración lenta prolongada sobre la hemodinámia y/o la ventilación en pacientes lactantes cursando patología respiratoria baja conectados a ventilador mecánico invasivo en modalidad SIMV–VCRP (ventilación mecánica intermitente sincronizada – volumen control regulado por presión).

### **i2. Objetivos específicos**

- Describir los efectos de la maniobra kinésica de espiración lenta prolongada sobre parámetros ventilatorios (tales como saturación,

capnografía y PIM) en pacientes lactantes cursando patología respiratoria baja conectados a ventilador mecánico invasivo en modalidad SIMV–VCRP.

- Describir los efectos de la maniobra kinésica de espiración lenta prolongada sobre parámetros hemodinámicos (tales como frecuencia cardiaca y presión arterial) en pacientes lactantes cursando patología respiratoria baja conectados a ventilador mecánico invasivo en modalidad SIMV–VCRP.
- Comparar los efectos entre el estado inicial del paciente (T0) y al finalizar la espiración lenta prolongada (T3).
- Comparar los efectos entre el estado inicial del paciente (T0) y el estado posterior a la aplicación de la técnica kinésica sumado a una succión endotraqueal (T4).
- Comparar los efectos entre el estado inicial del paciente (T0) y 15 minutos luego de finalizado el procedimiento (T5).
- Comparar los efectos entre el estado inicial del paciente (T0) y al finalizar el procedimiento (T6).

### **3. MATERIALES Y MÉTODO**

#### **a. Tipo de estudio**

- Enfoque: Cuantitativo.
  
- Alcance: Descriptivo.
  
- Diseño:
  - Finalidad: Mixto (analítico y descriptivo).
  
  - Control de asignación: No experimental.
  
  - Inicio: Prospectivo.
  
  - Secuencia: Transversal.

#### **b. Universo, población y muestra**

Universo corresponde a los lactantes intubados de la comuna de Puente Alto. Dentro de ella, la población son pacientes lactantes con VA artificial (intubados) y con VMI (maquet SERVO-I) en modo SIMV-VCRP que presenten una patología respiratoria baja. Mientras que la muestra son todos los pacientes pediátricos bajo estas condiciones que se incluirán en el estudio según los criterios de inclusión de la unidad pediátrica del Hospital Dr. Sótero del Río. El tipo de muestra es no probabilística en sujetos tipo.

La muestra se logra a partir del programa Decision Analyst STAT tm 2.0, en base a un universo de 30 pacientes registrados durante el año 2012 en los mismos meses en que fue realizado el presente estudio (julio a septiembre). Con un intervalo de confianza del 95% y un 10% de error, la muestra debería ser como mínimo de 16 pacientes.

**c. Criterios de inclusión**

- Lactante.
- Diagnóstico médico de patología respiratoria baja.
- Con indicación médica de KTR.
- Conectado a VMI modo SIMV-VCRP con un mínimo de 3 horas.
- Estabilidad hemodinámica.

**d. Criterios de exclusión**

- Traqueotomía.
- Hemodinámicamente inestable.
- Traumatismo encéfalo craneano severo.
- Sin indicación médica de KTR.

- Fuga mayor al 20% por el TET.
- Cirugía reciente torácica y/o abdominal.
- Saturación bajo 90% antes del procedimiento.

**e. Variables confundentes**

- Muerte.
- Traslado de hospital.
- Error en diagnóstico médico.

**f. Metodología a emplear**

Este estudio fue aprobado por el comité de ética del complejo asistencial Doctor Sótero del Río, Santiago, Chile, para ser realizado en la UPC pediátrica (Anexo 1).

Para su realización se utilizará el consentimiento informado que deben firmar los padres o cuidadores al momento de ingresar a la unidad donde se detallan los procedimientos que se le realizarán al paciente, dentro de los cuales se encuentra la KTR (Anexo 2).

La técnica es realizada habitualmente en la unidad y es aplicada por el kinesiólogo de turno integrante del staff (cuarto turno) de la UPC pediátrica del Hospital Doctor Sótero del Río, con más de 10 años de experiencia en el área

intensiva pediátrica. Los registros y recopilación de datos serán realizados por los alumnos de kinesiología durante cada sesión.

Una vez seleccionados a los pacientes según los criterios de inclusión y exclusión, se procederá a rellenar la hoja de registro de acuerdo al protocolo de espiración lenta prolongada y VMI con los datos del paciente tales como: nombre, RUT, edad, peso, sexo, PIM2, diagnóstico(s) de ingreso, antecedentes mórbidos, causa de conexión al VMI, tiempo de conexión al VMI, número del TET, fuga del mismo, y porcentaje de ésta; además de esto se auscultará al paciente, registrando las características del murmullo pulmonar, y ruidos agregados como espiración prolongada, sibilancias, roncus y crepitaciones (Anexo 3).

Previo a comenzar con la aplicación del protocolo, es necesario determinar dos criterios importantes: causa por la que se realizará la intervención kinésica y el nivel de sedación del paciente; las causas para realizar la intervención kinésica en pacientes lactantes serán: el aumento en los requerimientos de oxígeno o desaturación, aumento en la capnografía, aumento de la PIM o baja del volumen corriente, gráfica ventilatoria alterada, secreciones visibles o audibles en la VA y/o signos de dificultad respiratoria.

Para cuantificar el nivel de sedación en que se encuentra el paciente se utilizará la Escala de Ramsay Modificada (pediátrica), donde los valores aceptados para el estudio deben ser 7 u 8, donde el 7 considera al paciente dormido, sólo presentando retirada al dolor, mientras que en una puntuación 8 el paciente no responde a estímulos externos incluido el dolor. En caso de que el paciente presente un nivel menor al requerido, se le solicitará sedación adicional al médico residente para alcanzar el nivel necesario; de ser así se debe registrar el medicamento y la dosis utilizada en la hoja de registro (Anexo 4).<sup>38</sup>

Luego se debe registrar la fecha y hora de conexión al VMI, ya que se

considerarán a todos aquellos pacientes que lleven como mínimo tres horas conectados al VMI, con la finalidad de registrar datos de pacientes en un estado más estable y no interferir con los procedimientos post intubación. Una vez establecido lo anterior se comenzará con el registro de parámetros previamente establecidos en el VMI por parte del médico al momento de la intubación y conexión, tales como: FiO<sub>2</sub>, PEEP, FR mandatoria, presión de soporte y volumen corriente.

Se continuarán registrando los parámetros hemodinámicos y ventilatorios (ETCO<sub>2</sub>, PIM, SpO<sub>2</sub>, FC, PA), junto con signos de dificultad respiratoria que pudieran aparecer.

Estos registros corresponderán a los parámetros basales del paciente (T0) y luego de cinco minutos se comenzará con la aplicación de la técnica kinésica espiración lenta prolongada (Anexo 5).

La técnica kinésica de espiración lenta prolongada (ELPr.) se basará en un protocolo existente previamente descrito según G. Postiaux que se realiza de la siguiente manera:<sup>26</sup>

Terapeuta posiciona la región hipotenar de una mano en el tórax justo bajo la escotadura esternal, mientras que la otra mano posiciona la zona hipotenar en el abdomen justo bajo el ombligo del paciente. La mano que se encuentra ubicada en el tórax se mueve en sentido céfalo-caudal mientras que la que está en el abdomen lo hace en sentido contrario, llevando de CRF a VR. Esta compresión se mantendrá durante los siguientes tres ciclos respiratorios (inspiración – espiración), seguido de una descompresión lenta y controlada de tórax y abdomen por parte del kinesiólogo. Esto se realizará tres veces donde se registrarán los parámetros elegidos inmediatamente después de cada maniobra (T1, T2 y T3), esperando un minuto entre una aplicación y otra. Pasados tres minutos de

finalizada la tercera aplicación de la técnica se realizará una S.E.T (con hiperinsuflación manual previa con una  $\text{FiO}_2$  de 15 Lt.), con la finalidad de extraer las secreciones que fueron movilizadas hacia la vía aérea central con la ELPr., y una vez finalizado el procedimiento se medirán los parámetros nuevamente (T4). Se volverán a registrar los parámetros quince (T5) y treinta (T6) minutos después de finalizada la succión (Anexo 5).

Al terminar el proceso del registro de parámetros se anotarán observaciones sucedidas durante el procedimiento.

Todo el procedimiento detallado anteriormente se realizará una vez al día durante tres días consecutivos.

La técnica debe ser suspendida si durante su aplicación el paciente presenta cambios desfavorables para su condición crítica tales como: saturación menor al 90%, bradicardia o taquicardia, bradipnea, taquipnea o polipnea, hipotensión o hipertensión arterial acorde a la edad (Anexo 6).

Cabe destacar que los pacientes que ingresen al estudio no se verán beneficiados desde el punto de vista del tratamiento como tampoco se verán perjudicados aquellos que no pertenezcan a él, es decir el tratamiento será realizado acorde a las necesidades de cada paciente. Los datos registrados serán confidenciales y caerán en el anonimato.

## **g. Definición de las variables del estudio**

### **• Frecuencia Cardíaca**

- Variable dependiente, cuantitativa, continúa.
- Se considera frecuencia cardíaca al número de ciclos cardíacos registrados en un minuto.<sup>39</sup>
- El valor será recogido del monitor multiparámetros cardiorespiratorio.

### **• Presión Arterial**

- Variable dependiente, cuantitativa, continua.
- Presión que ejerce el flujo sanguíneo sobre la pared arterial.<sup>40</sup>
- El valor será recogido del panel del monitor multiparámetros cardiorespiratorio.

### **• Saturación de oxígeno**

- Variable dependiente, cuantitativa, continua.
- Es el contenido de oxígeno de una muestra de sangre expresado en % de su capacidad.<sup>41</sup>
- El valor será recogido del panel monitor multiparámetros cardiorespiratorio.

### **• Presión Inspiratoria Máxima (P.I.M)**

- Variable dependiente, cuantitativa, continua.
- Es la máxima presión alcanzada al finalizar la fase inspiratoria, es el resultado de la resistencia friccional impuesta por la vía aérea.<sup>42</sup>
- El valor será recogido del panel del ventilador mecánico.

### **• Capnografía:**

- Variable dependiente, cuantitativa, continua.

- Se define capnografía como el registro y análisis continuo de la concentración de CO<sub>2</sub>.<sup>43</sup>
- El valor será recogido del panel del ventilador mecánico.

## **h. Instrumentos**

### **• Fichas clínicas**

Documento médico legal que recoge los datos necesarios para una buena atención del paciente. Otorga antecedentes personales y familiares así como enfermedades de base, tipo de parto, antecedentes mórbidos, hospitalizaciones previas.

Las fichas clínicas serán revisadas por el equipo investigador por lo que se solicitarán los permisos correspondientes en la UPC. Se tomarán en cuenta los criterios de inclusión y exclusión con el objetivo de tener la muestra correcta.

### **• Monitor SpaceLab Multiparámetros**

Equipo electrónico capaz de reproducir los parámetros ventilatorios y hemodinámicos del paciente en estudio a través de la conexión de sensores cutáneos. Estos datos serán registrados por el investigador.

### **• Equipo de Ventilación Mecánica Maquet Servo-I**

Equipo electrónico con microprocesador capaz de otorgar presiones y/o volúmenes pulmonares de acuerdo a los requisitos del paciente los cuales son modificados tanto por el médico o por el kinesiólogo; también es capaz de entregar datos como PIM, etCO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>, a través de su monitor incorporado. Los parámetros serán registrados por el investigador.

- **Capnógrafo Mainstream Spacelab o Capnostar**

Sensor capaz de cuantificar el nivel de CO<sub>2</sub>, reflejándolo en el monitor Spacelab Multiparámetros o en el equipo de ventilación mecánica Maquet Servo-I.

- i. Plan de tabulación y plan estadístico**

Este proyecto al ser de tipo descriptivo se traspasarán a una planilla Excel los datos recolectados generando una base de datos, los cuales, posteriormente serán analizados con el programa Sigmastat 3.5 donde se aplicará el estadígrafo ANOVA con un alfa de 0,05.

Primero se construirá una tabla con las características de la muestra, esta información se obtendrá de las fichas médicas y de enfermería. Luego se registrarán los datos de los parámetros hemodinámicos y ventilatorios, pre, durante y post aplicación de la técnica ELPr. (Anexo 3) donde se analizará el comportamiento de los parámetros hemodinámicos y ventilatorios en el tiempo inicial (T0) con el momento en que se finaliza la técnica kinésica (T3); además de esto se comparará el estado inicial (T0), con el estado posterior a la aplicación de la técnica kinésica sumado a una succión endotraqueal (T4), y posteriormente se comparará el efecto entre el tiempo inicial (T0) y pasados 15 minutos finalizado el procedimiento (T5), y a los 30 minutos de finalizado (T6).

### 3. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados recopilados al realizar el presente estudio, en el cual se evaluaron 18 pacientes lactantes de la UPC pediátrica del Hospital Sótero del Río, conectados a VMI en modo SIMV – VCRP; de ellos, el 22.2% correspondían a sexo femenino, mientras que el 77.7% al sexo masculino. La media para la edad fue de  $4.38 \pm 2.98$  meses, con valor mínimo de 1 mes y un máximo de 12 meses. El promedio correspondiente a la PIM 2 fue de  $6.16 \pm 4.78\%$ , con un valor mínimo de 0.9% y un máximo de 16%. Además de esto, todos los pacientes fueron evaluados bajo un nivel de sedación entre 7 y 8 (Anexo 4). Estos datos se resumen en la siguiente tabla (Tabla n°2):

Tabla n°2: característica de los pacientes pertenecientes a la muestra

N°	14 hombres, 4 mujeres
Edad (meses)	$4.38 \pm 2.98$ meses
Peso (Kg.)	$6.16 \pm 2.25$ Kg.
PIM 2 (%)	$6.16 \pm 4.78\%$

Los pacientes pertenecientes al estudio se encontraban conectados a VMI, intubados con un TET de un tamaño entre 3 a 4 milímetros elegido por el médico tratante.

Junto con esto, los pacientes estudiados presentaban patologías respiratorias bajas, tales como: neumonía, bronquiolitis y SBO, las cuales son resumidas en la tabla presente a continuación (Tabla n°3):

Tabla n°3: Cantidad y tipos de IRA bajas presentes en el estudio

<b>Patología</b>	<b>N° de pacientes</b>
Neumonías	11
Bronquiolitis	4
SBO	3

Las principales causas por las que los pacientes eran conectados a VMI fueron las siguientes: dificultad e insuficiencia respiratoria, y shock. (Tabla n°4)

Tabla 4: Cantidad y causas de conexión a VMI

<b>Causa de conexión</b>	<b>N° de pacientes</b>
Dificultad e Insuficiencia respiratoria	9
Shock	9

Además de considerar los datos del paciente, también se realizó la auscultación pulmonar a todos aquellos pacientes pertenecientes al estudio, encontrando los siguientes resultados: todos los pacientes durante el día 1, 2 y 3 presentaban un murmullo pulmonar presente. Durante el día uno, del total de pacientes, el 55% tenía murmullo pulmonar presente disminuido, el mismo porcentaje se observaba para los crépitos. El 28% presentaba roncus, mientras que el 11% presentaban espiración prolongada y el mismo porcentaje para las sibilancias. Para el día 2, el 40% presentaba murmullo pulmonar disminuido, mientras que el 70% presentaba crépitos, el 30% roncus y el 10% espiración prolongada y/o sibilancias. En el último día, el 28.5% se auscultaba con murmullo pulmonar disminuido, el mismo porcentaje para los pacientes que presentaban sibilancias, y un 57% tanto para roncus como para crépitos. Todos estos datos son evaluador dependiente, por lo que es probable que sean resultados subjetivos. Estos datos son resumidos en la siguiente tabla (tabla n°5):

Tabla n°5: Porcentajes de ruidos respiratorios presentes a la auscultación en cada día de evaluación.

<b>Auscultación</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>
MP presente	100%	100%	100%
MP disminuido	55%	40%	28.5%
Espiración prolongada	11%	10%	0%
Sibilancia	11%	10%	28.5%
Roncus	28%	30%	57%
Crépitos	55%	70%	57%

*\*Porcentajes son calculados de acuerdo al número de pacientes evaluados en cada día. Día 1 = 18, día 2 = 10, día 3 = 7.*

La decisión de la realización de la ELPr. en el día 1 se debió principalmente a que presentaban secreciones visibles o audibles en VA en un 61%, otro de los motivos fue el aumento de la capnografía, aumento de la PIM o baja de VC el cual se presentó en un 27% de los pacientes, así como también el aumento de los requerimientos de oxígeno o desaturación en un 16% y una gráfica ventilatoria alterada en un 5,5%. Durante el segundo día, la presencia de secreciones en VA se presentó en un 60% de los pacientes, otra de las causas para realizar la técnica fue el aumento de la capnografía, la cual se presentó en un 50%, mientras que un 40% presentó un aumento de la PIM o baja del VC, junto con esto, un 20% presentaba episodios de desaturación. Seguido de esto, durante el día 3, un 57% corresponde a episodios de desaturación y presencia de secreciones en la VA, además de esto, un 43% presentó aumento de la capnografía, y un 29% aumento en la PIM o baja del VC. Estos datos se resumen a continuación (tabla n°6):

Tabla n°6: Porcentaje de causas por las que se realiza la técnica

<b>Se realiza la técnica por:</b>	<b>Día 1</b>	<b>Día 2</b>	<b>Día 3</b>
Aumento en requerimientos de oxígeno o desaturación	16%	20%	57%
Aumento de la capnografía	27%	50%	43%
Aumento de la PIM o baja del VC	27%	40%	29%
Gráfica ventilatoria alterada	5.5%	0%	0%
Secreciones visibles y/o audibles en la VA	61%	60%	57%
Aumento del esfuerzo respiratorio	0%	0%	0%

*\*Porcentajes son calculados de acuerdo al número de pacientes evaluados en cada día.  
Día 1 = 18, día 2 = 10, día 3 = 7.*

Los parámetros del ventilador durante los tres días fueron modificados de acuerdo a los requerimientos del paciente con una FiO<sub>2</sub> promedio 41.44%, con un valor mínimo de 30% y un máximo de 60%, un PEEP promedio 6.83 cmH<sub>2</sub>O, con valores entre 6 y 8 cmH<sub>2</sub>O, una frecuencia respiratoria mandatoria promedio de 19.25 rpm., una presión de soporte (PS) promedio de 10.01 cmH<sub>2</sub>O, con valores mínimos de 8 y máximos de 12 cmH<sub>2</sub>O, y finalmente, un volumen corriente (VC) con un promedio de 8.3 ml/Kg. Estos datos son resumidos en la siguiente tabla (Tabla n°7):

Tabla n°7: parámetros promedio del VMI usado en pacientes del estudio.

<b>Parámetros VMI</b>	<b>Promedios</b>
FiO <sub>2</sub> (%)	41.44%
PEEP	6.83 cmH <sub>2</sub> O
FR mandatoria (rpm.)	19.25 rpm.
PS (cmH <sub>2</sub> O)	10.01 cmH <sub>2</sub> O
VC (ml./kg.)	8.3 ml/Kg.

Luego de aplicar la maniobra en tres días consecutivos y registrar los valores del estudio (hemodinámicos y ventilatorios), éstos fueron analizados y

comparados con el programa GraphPad Prism usando la prueba de ANOVA, todo esto con un nivel de significancia menor al 0.05. Los valores resultantes de las variables fueron comparados en los siguientes tiempos:

- T0 y T3
- T0 y T4
- T0 y T5
- T0 y T6

Además de esto se utilizó la prueba de normalidad Shapiro – Wilk; aquí se obtuvo que todos los datos se distribuyeron de forma paramétrica a excepción de (Tabla n° 8):

Tabla n°8: Variables distribuídas en forma no paramétrica		
Datos día 1	Datos día 2	Datos día 3
Capnografía en T5	PA sistólica en T2	PA sistólica en T1, T2 Y T3.
Saturación en T4	PA diastólica en T5	PA diastólica en T0, T2, T5 y T6
PA sistólica en T3		

Las maniobras de ELPr. y SET fueron realizadas a todos aquellos pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión previamente descritos, en un tiempo de aplicación de 43 minutos en promedio, con la finalidad de observar los efectos hemodinámicos y ventilatorios. Los resultados son los siguientes:

- Primer día de intervención

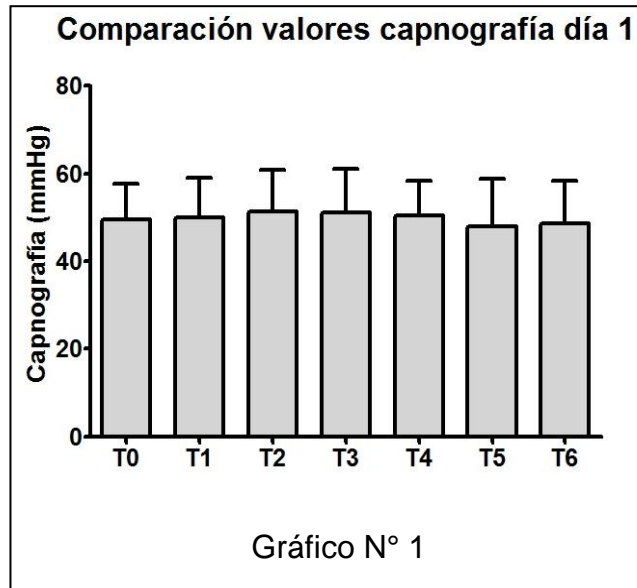
Durante el primer día de intervención fueron incluidos 18 pacientes, obteniendo los resultados expuestos en la tabla n° 9.

Tabla n°9: Resultados Día 1

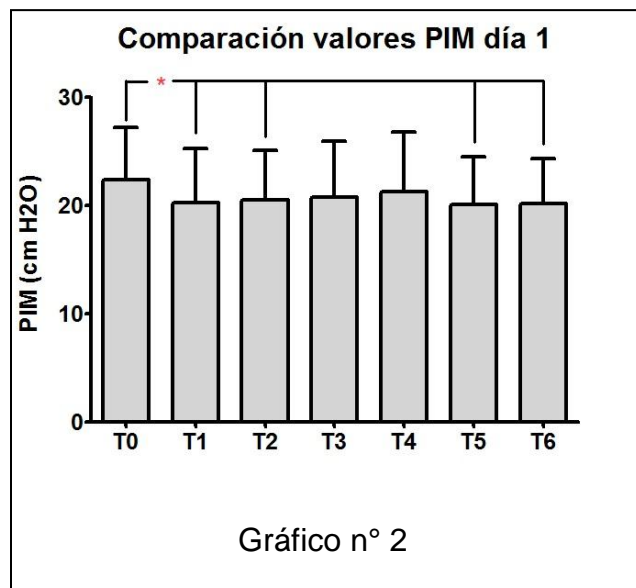
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Valor P
<b>EtCO2 (mmHg)</b>	49,61 (±8,14)	49,94 (±9,065)	51,28 (±9,597)	51,11 (±9,97)	50,33 (±7,934)	47,89 (±10,8)	48,67 (±9,634)	0.09
<b>PIM (cmH2O)</b>	22,39 (±4,804)	20,22 (±5,047)	20,5 (±4,579)	20,72 (±5,211)	21,28 (±5,464)	20,11 (±4,404)	20,17 (±4,148)	<b>0.049*</b>
<b>SpO2 (%)</b>	94,56 (±2,955)	93,78 (±3,335)	94,56 (±3,11)	94,39 (±3,346)	97,11 (±2,518)	94,94 (±2,508)	95,06 (±3,523)	<b>0.01*</b>
<b>FC (l/min)</b>	121,1 (±18,34)	118,8 (±19,63)	119,7 (±20,42)	120,6 (±18,66)	129,8 (±19,85)	124,3 (±21,97)	122,7 (±20,72)	<b>0.003*</b>
<b>PAS (mmHg)</b>	93,5 (±9,709)	93,39 (±15,26)	93,89 (±16,79)	94,78 (±18,74)	91,11 (±15,22)	91,5 (±13,56)	87,89 (±12,69)	<b>0.03*</b>
<b>PAD (mmHg)</b>	49,33 (±7,799)	47,44 (±8,933)	47,89 (±8,498)	47,67 (±10,43)	47,78 (±9,644)	47,33 (±7,647)	45,44 (±6,81)	0.5

*Se observa con \* aquellos valores con cambios significativamente estadísticos*

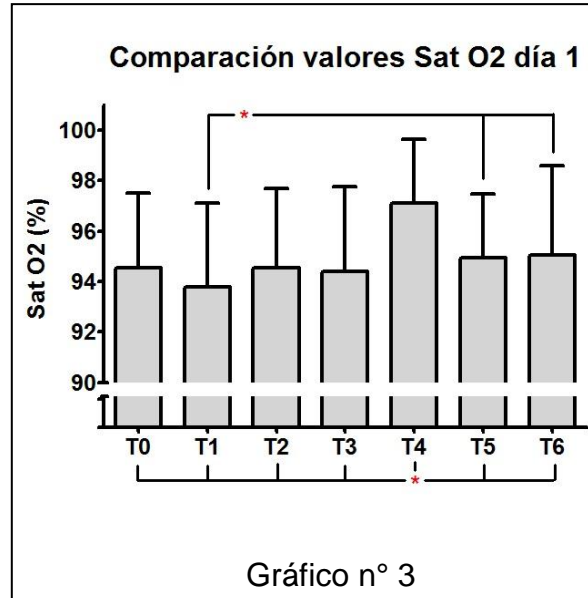
Se obtuvo que en la etCO<sub>2</sub> no presentó cambios significativos al comparar los tiempos T0-T3; T0-T4; T0-T5; T0-T6 (Gráfico n° 1).



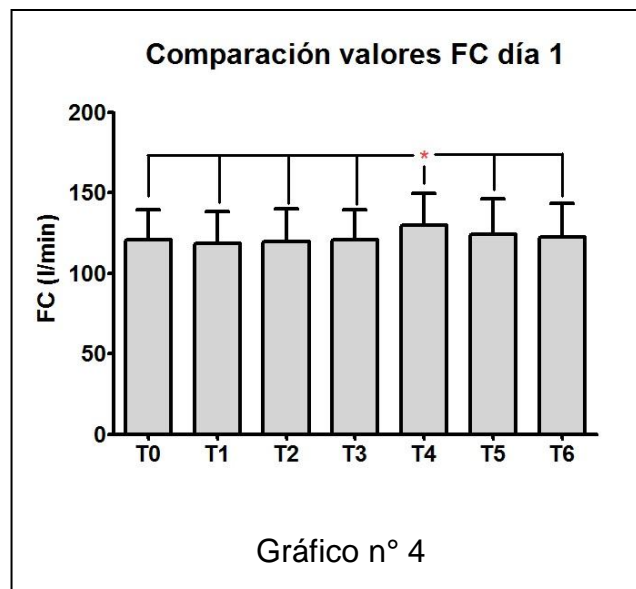
En la PIM no se encontraron cambios significativos al comparar los tiempos T0-T3 y T0-T4; pero a la vez si se encontró una disminución significativa al comparar los tiempos T0-T5 y T0-T6 con un valor promedio de  $p=0,049$ . (Gráfico n° 2). A pesar que no se encuentra dentro de los objetivos específicos del presente estudio, también se encontró diferencias significativas al comparar los valores basales con T1 y T2.



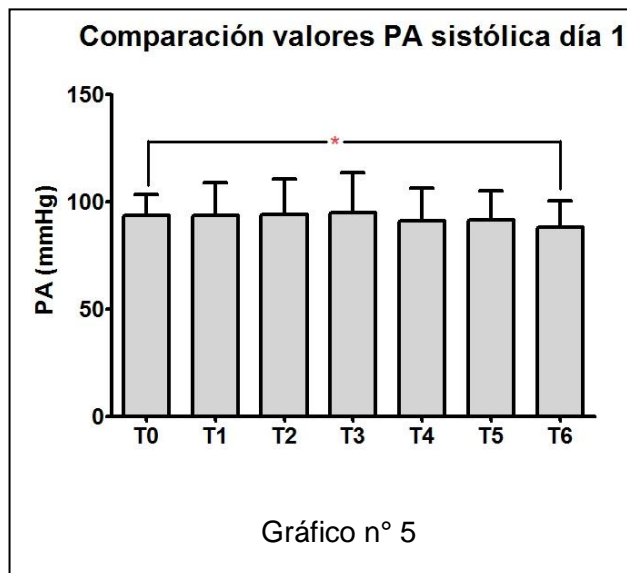
En la SpO<sub>2</sub> no hubo diferencias significativas al comprar los tiempos T0-T3, T0-T5 y T0-T6. Sin embargo al comparar los tiempos T0-T4 se encontró un aumento significativo con un valor promedio de  $p=0,01$  (Gráfico n° 3).



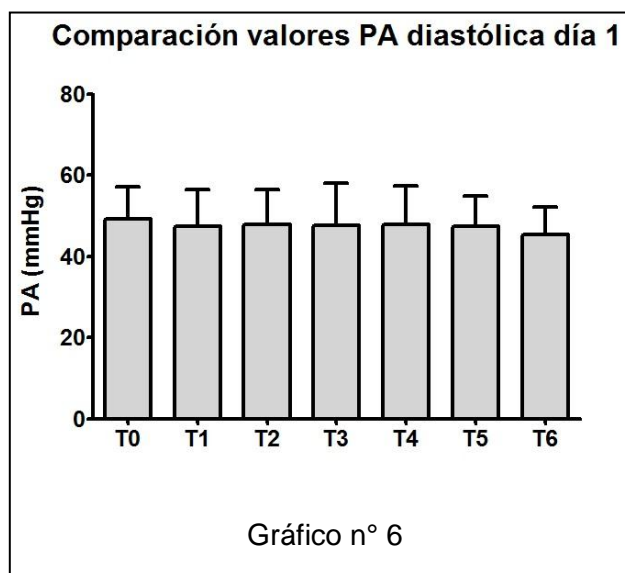
En la FC no hubo diferencias significativas al comprar los tiempos T0-T3; T0-T5 y T0-T6. Sin embargo al comparar los tiempos T0-T4 se encontró un aumento significativo con un valor promedio de  $p=0,003$  (Gráfico n°4).



En la PAS no hubo diferencias significativas al comparar los tiempos T0-T3, T0-T4 y T0-T5. Sin embargo se encontró una disminución significativa al comparar los tiempos T0-T6 con un valor promedio de  $p=0,03$  (Gráfico n° 5).



En la PAD no hubo cambios significativos al comparar los tiempos T0-T3, T0-T4, T0-T5, T0-T6. (Gráfico n° 6).



- Segundo día de intervención

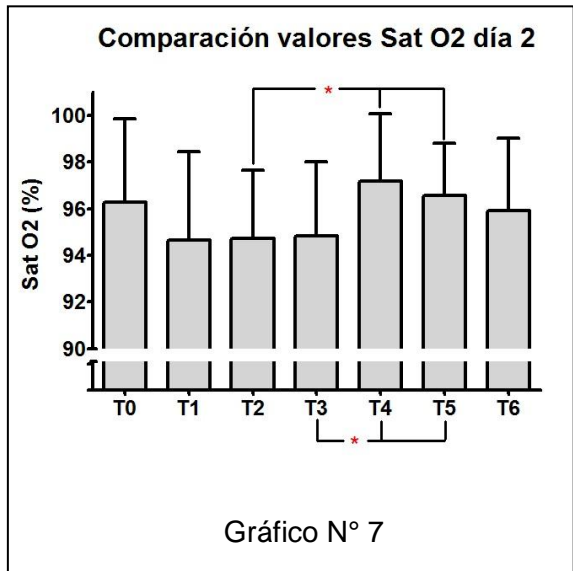
Durante el segundo día de intervención fueron incluidos 10 pacientes, obteniendo los resultados expuestos en la tabla n°10:

Tabla n° 10: Resultados Día 2

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Valor P
<b>EtCO2 (mmHg)</b>	53 (±11)	52 (±13)	53 (±12)	53 (±13)	53 (±8,7)	51 (±11)	51 (±9,4)	0,27
<b>PIM (cmH2O)</b>	22 (±4,8)	23 (±4,3)	24 (±5,1)	22 (±4)	22 (±5,5)	20 (±5,2)	21 (±5,5)	0,17
<b>SpO2 (%)</b>	96 (±3,6)	95 (±3,8)	95 (±2,9)	95 (±3,2)	97 (±2,9)	97 (±2,3)	96 (±3,1)	<b>0,02*</b>
<b>FC (l/min)</b>	130 (±21)	131 (±22)	130 (±22)	130 (±21)	134 (±19)	130 (±16)	128 (±20)	0,46
<b>PAS (mmHg)</b>	91 (±14)	89 (±16)	90 (±16)	96 (±16)	94 (±21)	94 (±14)	90 (±15)	0,33
<b>PAD (mmHg)</b>	48 (±13)	50 (±14)	50 (±12)	51 (±13)	49 (±13)	50 (±11)	46 (±11)	0,2

*Se observa con \* aquellos valores con cambios significativamente estadístico*

No se encontraron cambios significativos para las variables tanto hemodinámicas como ventilatorias de acuerdo a los objetivos específicos del estudio (T0-T3; T0-T4; T0-T5; T0-T6). A pesar de esto, sí se observaron cambios estadísticamente significativos al comparar T2-T4; T2-T5; T3-T4 y T3-T5, donde se observa un aumento de la saturación en ellos (Gráfico N° 7).



- Tercer día de intervención

Durante el tercer día de intervención fueron incluidos 7 pacientes, obteniendo los resultados expuestos en la tabla n° 11.

Tabla n°11: Resultados día 3

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Valor P
<b>EtCO2 (mmHg)</b>	51 (±6,8)	52 (±6,7)	52 (±6,2)	53 (±6,5)	50 (±6,2)	52 (±6,8)	51 (±6,8)	0.79
<b>PIM (cmH2O)</b>	20 (±5,5)	21 (±3,9)	21 (±4,6)	21 (±3,7)	22 (±4,8)	18 (±5,8)	20 (±6,5)	0.07
<b>SpO2 (%)</b>	95 (±2,3)	95 (±2,9)	95 (±3)	95 (±3,5)	97 (±3,8)	96 (±4,4)	95 (±3,7)	0.55
<b>FC (l/min)</b>	118 (±23)	118 (±27)	117 (±26)	115 (±25)	124 (±18)	124 (±17)	118 (±18)	0.49
<b>PAS (mmHg)</b>	91 (±16)	92 (±23)	94 (±23)	88 (±7,3)	86 (±9,4)	84 (±5,6)	87 (±5,1)	0.79
<b>PAD (mmHg)</b>	49 (±15)	48 (±14)	50 (±15)	45 (±2,6)	46 (±4,2)	41 (±7)	43 (±5,5)	0.45

Al analizar los resultados obtenidos durante el día 3, no se observó ningún cambio estadísticamente significativo para ninguna de las variables estudiadas.

#### 4. DISCUSIÓN

La kinesiología respiratoria ha sido estudiada y analizada ya en varias ocasiones, tanto en adultos como en niño, y además bajo diferentes condiciones patológicas y de asistencia ventilatoria.

Existen variados estudios en cuidados intensivos, los cuales respaldan principalmente aquellas TTKK clásicas (vibraciones, percusiones, drenajes posturales, etc) que han perdurado más en el tiempo y que por lo tanto son las más conocidas por todo kinesiólogo.

En contraposición a esto, no existe tal cantidad de estudios en cuidados intensivos al realizar TTKK más actualizadas, por lo que en nuestro trabajo se analizaron los cambios hemodinámicos y ventilatorios producidos al ejercer la técnica kinésica ELPr. en pacientes que se encontraban conectados a VMI; las variables consideradas fueron las siguientes:

- **Capnografía (etCO<sub>2</sub>):**

Esta variable no presento cambios estadísticamente significativos en ninguno de los tiempos ni días en que se midió solo se observó una leve disminución de T0 –T6 en el día 1 y 2. Resultado distinto se encontró en un estudio realizado Barker et al. quién el año 2002 en Londres, controló y comparó la PaCO<sub>2</sub>, la saturación de O<sub>2</sub>, FC, PAM y la compliance pulmonar en tres grupos; todos ellos inicialmente se encontraban en posición supina con 30° de elevación de la cabeza, este era preoxigenado durante 3 minutos para luego, en el primer grupo realizar una SET. Al segundo, se posicionaba en decúbito lateral para

ambos lados seguido de una SET. Mientras que en el tercer grupo, se realizaba lo mismo que en el grupo 2 pero con la diferencia que los pacientes eran preoxigenados 6 veces previo a la SET. Luego de esto se observó un aumento significativo de la PaCo<sub>2</sub> en los primeros 10 minutos post SET volviendo a valores basales a los 60 min post tratamiento.<sup>24</sup>

A pesar de que en ambos estudios se observó la variable capnografía, los resultados son completamente distintos, ya que la muestra del presente estudio corresponde a pacientes lactantes, mientras que en el segundo estudio eran pacientes adultos con un pulmón maduro, pero a la vez con mayor daño pulmonar. Junto con esto, los datos difieren probablemente, porque se realizaron diferentes técnicas kinésicas en ambos estudios.

Sin embargo otro estudio más actual realizado en Londres el año 2004 por Main E. intervino a 100 niños a los cuales se les aplicaron técnicas convencionales junto con SET; a cada uno de ellos se les midió la PaCO<sub>2</sub> donde no se encontraron cambios significativos posterior al tratamiento de kinesiología, resultado que concuerda con el presente estudio, lo que reafirma el resultado obtenido a pesar de que la metodología no fue la misma.<sup>20</sup>

Si bien la capnografía y la PaCO<sub>2</sub> son variables distintas, en un estudio realizado por Yosefy et al. se observó una correlación directa entre ellas lo cual nos permite compararlas.<sup>44</sup>

- **Presión Inspiratoria Máxima (PIM):**

Para esta variable en nuestro estudio se presentó una disminución estadísticamente significativa al comparar el tiempo basal T0 con T1 y T2 al realizar la ELPr., descenso que perdura durante T3 y T4 (sin significancia

estadística) respecto al basal. Pasados 15 y 30 minutos de finalizada la succión se aprecia un nuevo descenso estadísticamente significativo de ésta variable.

En un estudio realizado en la Universidad de Chile el año 2004, se investigó sobre la aplicación de la técnica kinésica de compresión y descompresión en pacientes adultos conectados a VMI en modo volumen control, donde se encontró que las compresiones y descompresiones torácicas superiores disminuyen de manera estadísticamente significativa la PIM durante el tiempo que se aplica la maniobra. La aplicación de compresiones y descompresiones torácicas inferiores disminuyen de manera estadísticamente significativa la PIM durante la aplicación de la técnica y tres minutos posterior a ésta.<sup>15</sup>

En los dos estudios, a pesar de ser técnicas kinésicas diferentes, que la muestra sean pacientes de distinto rango etario, y que haya una metodología diferente, en ambos estudios la PIM se comporta de manera similar, resultando en una disminución estadísticamente significativa, lo que ocurre probablemente ya que al realizar el tratamiento kinésico son movilizadas y eliminadas las secreciones, lo que disminuye la resistencia al paso del aire por la VA; junto con esto existe una disminución significativa de la PIM probablemente por desinsuflación pulmonar, disminuyendo la presión generada por el VM, lo cual es correlacionable con una mejora de la compliance pulmonar.

- **Saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>):**

En este estudio se observa un aumento estadísticamente significativo en la saturación de O<sub>2</sub> en T4, al compararlo con un estado basal o inicial.

A pesar de estos resultados, Main E et. al. observó en su estudio que también encontró una disminución en la saturación de O<sub>2</sub> posterior a la KTR, sin embargo no representaban cambios clínicos significativos.<sup>20</sup>

Por otro lado, un estudio realizado el año 2011 en Brasil por Bezerra T et al. en el cual se quiso observar el comportamiento de los parámetros fisiológicos en recién nacidos posterior a una aspiración del TET y de VA superiores. Eran incluidos en el estudio todos aquellos pacientes que se les suministraba oxígeno adicional y que requerían de un procedimiento de succión. Los parámetros fisiológicos fueron FR, FC, pulso y saturación de oxígeno, los cuales fueron verificados en tres momentos distintos: inmediatamente antes, inmediatamente después y 5 minutos posteriores al procedimiento de aspiración. Se crearon 3 grupos, los cuales 31 RN pertenecieron al grupo que usaba Oxi – Hood, 23 en CPAP nasal y 50 en VMI,<sup>43</sup> de ellos sólo serán considerados los resultados del grupo sometido a VMI donde se encontró que la saturación no presentó alteraciones estadísticamente significativas.<sup>43</sup> En contraposición a nuestro estudio, se observa un aumento significativo de la SpO<sub>2</sub> en T4, probablemente por la hiperinsuflación manual y oxigenación realizada durante la succión.

- **Frecuencia Cardiaca (FC):**

En el presente estudio la FC se comporta con un aumento estadísticamente significativo al comparar el estado inicial con T4 (posterior a la SET).

Estos resultados concuerdan con un estudio realizado el año 2012 por Jongerden et al. donde analizaron los cambios de la FC al realizar dos tipos de SET, una en sistema abierto y otro en sistema cerrado. Los autores observaron una elevación de la FC independiente de la técnica a utilizar, la cual volvía a valores basales, 5 minutos posterior al procedimiento. Estos resultados se asemejan al presente estudio debido a que en ambos aumenta.<sup>46</sup>

Sin embargo en otro estudio del año 2008 realizado por Cidoncha E. et al., los resultados del presente estudio difieren. Aquí se intentó valorar el cambio en la sedación producida por la succión endotraqueal en pacientes críticos, y

comparar las modificaciones en las escalas clínicas, el índice biespectral y las variables fisiológicas. Se observaron niños que ingresaban a la UCI sometidos a VMI, resultando que no se encontraron cambios significativos en la FC.

La diferencia en ambos estudios se debe probablemente a que los niños en el último estudio eran sometidos a una dosis de analgesia en perfusión continua, suficiente para inhibir la respuesta adrenérgica al dolor.<sup>38</sup>

- **Presión Arterial (PA):**

En esta variable hemodinámica se encontró una disminución significativa al comparar los valores basales con T6.

Sin embargo, un estudio realizado en el año 2009 por Puppin et al., se quiso comparar los efectos en parámetros cardiorespiratorios (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación) al comparar tres grupos de estudio; al primero se le realizaron técnicas de aumento del flujo espiratorio, al segundo se le realizaron vibración y drenaje postural, y por último, el tercer grupo, correspondía a un grupo control. Los parámetros fueron registrados previo al procedimiento, 10, 30 y 60 minutos luego de finalizado éste. A partir de este estudio se obtuvo que al comparar técnicas de flujo espiratorio con las vibraciones no se observaban cambios significativos para ninguna de las variables consideradas.<sup>29</sup>

Por otra parte el año 2012 Favretto D. y compañía decidieron realizar una revisión sistemática con el objetivo de identificar y analizar evidencias encontradas en estudios sobre la aspiración de secreciones en pacientes adultos, en estado crítico, intubados y bajo VMI. Dentro de las variables analizadas fue la PA, resultando que luego de la succión, la PA se elevaba con respecto a los valores basales. Se observa además, que dentro de los 17 estudios seleccionados, en 5 de ellos se evidencia un aumento de la PA, luego de la succión, en relación a los valores basales.<sup>47</sup>

Al comparar los resultados de ambos estudios descritos previamente con el presente estudio, se aprecia una disminución estadísticamente significativa en la PAS al comparar el T0 con T6. Mientras que en los anteriores no se observaban cambios, o bien se elevaba.<sup>29-47</sup> Esto se debe probablemente porque a la mayoría de los pacientes se les aplicó sedación adicional.

Además se observó que durante la auscultación inicial un gran porcentaje de los pacientes presentaba un comportamiento mayormente obstructivo, el cual fue disminuyendo con el pasar de los días, probablemente por acción de la terapia broncodilatadora utilizada. Recordar de todas formas, que la auscultación pulmonar es evaluador dependiente y por lo tanto esta información es subjetiva. Si bien no existe un *score* para evaluar un grado de obstrucción en pacientes en VMI, se podría correlacionar con la causa del porqué se realiza la técnica.

A pesar de que hubo diferencias significativas en algunas de las variables, estos cambios se mantienen dentro de un rango normal conocido en la literatura, lo que demuestra seguridad al realizar la técnica kinésica. Junto con esto, se considera una técnica sencilla de realizar y además aporta mayor variedad en cuanto a técnicas de KTR.

En contraposición a esto, las limitaciones presentes en el estudio, fueron por ejemplo, que en algunos pacientes que la línea arterial presentaba un mal funcionamiento, por lo que no se podían registrar los parámetros necesarios (PAS y PAD). Además de esto algunos pacientes se encontraban en proceso de weaning, lo que representa una mejora de su condición basal, o bien presentaban una inestabilidad hemodinámica, por lo que en los días siguientes no se pudieron medir. Otra limitación presente fue el traslado de pacientes desde el servicio de urgencia a otro hospital debido a la gran demanda del servicio. La gran utilización

de VMI marca Maquet SERVO – i también limito el curso del estudio, debido a que se requería exclusivamente esta marca de ventilador, como una forma de homogeneizar la muestra, y en la UPC no siempre estaban disponibles debido a su gran utilización y efectividad.

A modo de recomendación, sería de gran utilidad para futuros estudios homogeneizar la muestra en relación al comportamiento de la patología, es decir, si es obstructiva o restrictiva, con la finalidad de identificar en cuál de ellas tiene mayor repercusión. Además, se recomendaría que la técnica kinésica sea realizada sólo por un kinesiólogo para disminuir el sesgo y a su vez obtener resultados similares.

Se propone, realizar un estudio que tenga como objetivo comparar el efecto de la técnica ELPr. con otras técnicas kinésicas respiratorias convencionales con la finalidad de describir los efectos de cada una de ellas, en pacientes bajo condiciones similares al presente estudio.

Se menciona además, considerar evaluar si la técnica kinésica genera cambios en el tiempo de hospitalización y/o del tiempo de conexión a VMI, con la finalidad de demostrar una posible disminución en los gastos hospitalarios. De la misma manera sería útil realizar el presente estudio en forma multicéntrica con datos obtenidos en los distintos centros hospitalarios, para poder así verificar, correlacionar y aumentar el número de pacientes pertenecientes al estudio.

## **CONCLUSIÓN**

Los resultados obtenidos en este estudio, nos permiten concluir que la técnica kinésica espiración lenta prologada por sí sola, genera cambios significativamente estadísticos en la variable ventilatoria PIM del ventilador mecánico.

Además, se generan cambios estadísticamente significativos al realizar la técnica kinésica sumado a una succión endotraqueal en las variables hemodinámicas, como frecuencia cardiaca y presión arterial, y cambios en la variables ventilatorias como saturación y PIM del ventilador mecánico.

Todos los cambios mencionados anteriormente se encuentran siempre dentro de rangos seguros, produciendo cambios en la clínica del paciente a corto plazo, confirmando la seguridad en la técnica.

Por lo tanto se acepta la hipótesis del estudio:

H1: Existen efectos hemodinámicos y/o ventilatorios al realizar una espiración lenta prolongada en lactantes conectados a ventilador mecánico invasivo con patología respiratoria baja.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Postiaux G. Apellido N. Circunstancias ambientales que justifican un recurso precoz a la fisioterapia respiratoria. En: Postiaux G. Fisioterapia respiratoria en el niño. España: Mc Graw - Hill; 2001; 19 - 29.
2. Sánchez ID. Escuela Medicina PUC [Internet]. Desarrollo del aparato respiratorio y diferencias anatomo – funcionales entre el lactante y el adulto. [Citado 10 de octubre 2012]. Disponible en:  
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/dessapresp.htm>  
!
3. Buforn Galiana A, Reina Artacho C, De la Torre Prados. Ventilación Mecánica. Málaga, España: Hospital Universitario Virgen de la Victoria; 2009.
4. Álvarez Chuart J. Infancia y adolescencia en Chile, censos 1992 /2002. Santiago de Chile: SENAME - INE; 2005.
5. Garrido C, Flores S, Núñez C. Diferencias anatomofuncionales y endoscópicas entre la vía aérea del niño y la del adulto. Rev Ist Nal Enf Resp Mex. 2007; 20 (2):142 – 148.
6. Osses H. Vía aérea difícil en pediatría. Rev Chil Anest. 2010; 39: 125 - 132.
7. Cruz Mena E. Bases morfológicas de la función respiratoria. En: Cruz Mena E, Moreno B. Aparato respiratorio, fisiología y clínica. 4a.ed. Chile: Mediterráneo; 2005. 15 – 22.
8. Selsby D, Jones JG. Some physiological and clinical aspects of chest physiotherapy. BJA. 1990; 64: 621 – 631.

9. Ministerio de salud. Guía clínica infección respiratoria aguda baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años. 2a.ed. Santiago: Minsal; 2013
10. Cristancho W. Bases fisiológicas de la exploración funcional. En: Cristancho W. Fundamentos de la fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica. Colombia: Manual Moderno; 2003. 85 - 93.
11. McIntosh K . Community-Acquired Pneumonia in Children. N Engl J Med. February 7, 2002; 346(6): 429- 437.
12. Protocolo del tratamiento de las neumonías en la infancia. Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Anales Españoles Pediatría. 1999; 50: 189-195.
13. Álvarez AM. Neumonía adquirida en la comunidad en niños: Aplicabilidad de las guías clínicas. Revista Chilena Infectología. 2003; 20(1): 1 -2.
14. Franquelo Morales P, Torrencillas Cañas J, Rodríguez Escudero M. Protocolo del manejo de neumonías en pediatría. España: Hospital virgen de la cruz; 2008.
15. Sánchez M, Salvatierra D. Efectos de las maniobras de compresión y descompresión torácica sobre la presión inspiratoria máxima en pacientes ventilados mecánicamente en modalidad volumen control. [Tesis licenciatura en kinesiología]. Santiago: Universidad de Chile; 2004.
16. Hüter-Becker A, Schewe H, Heipertz W. Fisioterapia descripción de las técnicas y tratamiento. Barcelona: Paidotribo; 2003.

17. Clark K. Aspiración endotraqueal de pacientes con ventilación mecánica y vías respiratorias artificiales. *Respiratory Care*. June. 2010; 55(6):758-764.
18. Postiaux G. Principales técnicas de fisioterapia de limpieza broncopulmonar en pediatría (manuales, no instrumentales). En: Postiaux G. *Fisioterapia respiratoria en el niño*. Madrid: Mc Graw Hill; 2000. 139 - 229.
19. Postiaux G. Las técnicas complementarias de limpieza broncopulmonar. En: Postiaux G. *Fisioterapia respiratoria en el niño*. Madrid: Mc Graw Hill; 2000. 243 - 265.
20. Main E, Castle R, Newham D, Stocks J. Respiratory physiotherapy vs. suction: the effects on respiratory function in ventilated infants and children. *Intensive Care Med*; 2004; 30:1144-1151.
21. Jelic S, Factor P, Cunningham J. Clinical review: airway hygiene in the intensive care unit. *Critical Care*. 2008; 12(2):1- 9.
22. Buttom BM, Heine RG, Catto-Smith AG, Phelan PD, Olinsky A. Chest physiotherapy, gastro-esophageal reflux, and arousal in infants with cystic fibrosis. *Arch Dis Child*. 2004; 89(5):435-439.
23. Reines HD, Sade RM, Bradford BF, et al. Chest physiotherapy fails to prevent postoperative atelectasis in children after cardiac surgery. *Ann Surg*. 1982; 195:451-455.
24. Barker M, Adams S. An evaluation of a single chest physiotherapy treatment on mechanically ventilated patients with acute lung injury. *Physiotherapy Research International*. 2002; 7 (3): 157 - 169.

25. Sánchez M, Martín, Cano J, Martínez G, Gómez J, Yep G. Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado. Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego. *An Pediatr.* 2012; 77(1):5 - 11.
26. Postiaux G, Lanza F, Wandalsen G, De la Bianca A, Cruz Z, Solé D. Prolonged slow expiration technique in Infants: Effects on tidal volume, peak expiratory flow, and expiratory reserve volume. *Respiratory Care.* 2011; 56 (12):1930 - 1935.
27. Postiaux G, Louis J, Labasse H, Gerrold J, Kotik A, Lemuhot A. Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis. *Respiratory Care.* 2011; 56(7): 989 - 994.
28. Stiller K. Physiotherapy in intensive care. An updated systematic review. *Chest.* 2013; 144 (3): 825 - 847.
29. Pupin MK, Riccetto AGL, Ribeiro JD, Baracat ECE. Comparison of the effects that two different respiratory physical therapy techniques have on cardiorespiratory parameters in infants with acute viral bronchiolitis. *J Bras Pneumol.* 2009; 35 (9): 860 - 867.
30. Castillo A. Principios en ventilación mecánica en pediatría. En: Zúñiga M, Borges J, Almendares S, Nacher J, Aravena M, Beraldo M, Buguedo G. Ventilación mecánica principios y práctica clínica. Santiago, Chile: Mediterráneo; 2010. 59 - 70.
31. Villarejo F. Ventilación mecánica. 2ª.ed. Argentina: Panamericana; 2010.

32. Cristancho Gómez W. Ventilación mecánica en pediatría. En: Cristancho Gómez W. Fundamentos de fisioterapia respiratoria y ventilación mecánica. Colombia: Manual moderno; 2003. 455 - 478.
33. Cruz Mena E. Recursos terapéuticos específicos. En: Cruz Mena E. Aparato respiratorio fisiología y clínica. 4ª.ed. Chile: Mediterráneo; 2005; 356-366.
34. López - Herce Cid J. Series ventilación mecánica en pediatría (II), Modalidades de ventilación. An Pediatr (Barc). 2003; 59 (1):82-102.
35. López - Herce Cid J. Series ventilación mecánica en pediatría (I) Conceptos generales. An Pediatr. 2003; 59(1): 59 - 81.
36. Cruz Mena E. Moreno Bolton R. Ventilación mecánica. En: Cruz Mena E. Aparato respiratorio fisiología clínica. 4a.ed. Chile: Mediterráneo; 2005. 366 - 373.
37. Slater A, Shann F, Pearson G. PIM2:a revised of the pediatric index of mortality. Intensive Care Med. 2003; 29(2): 278 – 285.
38. Cidoncha E, Mencía S, Riaño B, Urbano J, López – Herce J, Carrillo A. Valoración de la sedación en el niño crítico con ventilación mecánica durante la aspiración endotraqueal. An Pediatr. 2009; 70 (3): 218 – 222.
39. Salazar G. Ritmo y frecuencia cardíaca. Variantes fisiológicas del electrocardiograma. En: Salazar G. Manual de electrocardiografía y electroencefalografía. 5ta. edición. México: manual moderno; 2007. 43 – 52.
40. Heyward V. Evaluación preeliminar de la salud y clasificación del riesgo. En: Heyward V. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. 5a.

Ed. España: Edición Médica panamericana; 2008. 15 – 33.

41. Borzone G. Transporte de gases En: Cruz Mena E. Bolton R. Aparato respiratorio fisiología y clínica. 4ª.ed. Chile: Mediterráneo; 2005. 53-56.
42. Cruz Mena E. Mecánica ventilatoria. En: Cruz Mena E. Aparato respiratorio: fisiología y clínica. 4ª.ed. Chile: Mediterráneo; 2005. 23-41.
43. Walsh B, Crotwell D, Restrepo R. Capnography / Capnometry during mechanical ventilation: 2011. *Respiratory care*. 2011; 56(4): 503 – 509.
44. Yosefy C, Nasri Y, Magen E, Reisin L. End tidal carbon dioxide as a predictor of the arterial PCO<sub>2</sub> in the emergency department setting. *Emerg Med J*. 2004; 21:557 – 559.
45. Lopes A, Moreira M, Bezerra T, Silvan C. Aspiración del tubo endotraqueal de las vías aéreas superiores: alteración de los parámetros fisiológicos en recién nacidos. *Rev. Latino – AM. Enfermagem*. 2011; 19 (6) : [08 pantallas]. [Citado 10 de octubre 2012]. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n6/es\\_13.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n6/es_13.pdf)
46. Jongerden I, Kesecioglu J, Speelberg B, Buiting A, Leverstein-van M, Bonten M. Changes in heart rate, mean arterial pressure, and oxygen saturation after open and closed endotracheal suctioning: A prospective observational study. *Journal of critical care*. 2012; 27:647 – 654.
47. Favretto DO, Silveira RCCP, Canini SRMS, Garbin LM, Martins FTM, Dalri MCB. Aspiracion endotraqueal en pacientes adultos con veía aérea artificial: revisión sistemática. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. Sep.-oct. 2012 [acceso: 22 dic. 2013]; 20(5): [10 pantallas]. Disponible en: [www.revistas.usp.br/rlae/article/viewFile/48642/52712](http://www.revistas.usp.br/rlae/article/viewFile/48642/52712)

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y TABLAS**

Tabla n°1: Clasificación según rangos de edad.....	3
Figura n°1: Diferencia de diámetro de la vía aérea del niño y del adulto.....	5
Tabla n°2: Característica de los pacientes pertenecientes a la muestra.....	33
Tabla n°3: Cantidad y tipos de IRA bajas presentes en el estudio.....	34
Tabla n°4: Cantidad y causas de conexión a VMI.....	34
Tabla n°5: Porcentajes de ruidos respiratorios presentes a la auscultación en cada día de evaluación.....	35
Tabla n°6: Porcentaje de causas por las que se realiza la técnica.....	36
Tabla n°7: Parámetros promedio del VMI usado en pacientes del estudio.....	36
Tabla n°8: Variables distribuidas en forma no paramétrica.....	37
Tabla n°9: Resultados día 1.....	38
Gráfico n°1: Comparación de valores de capnografía en día 1.....	39
Gráfico n°2: Comparación de valores de PIM en día 1.....	39
Gráfico n°3: Comparación de valores de saturación en día 1.....	40
Gráfico n°4: Comparación de valores de FC en día 1.....	40
Gráfico n°5: Comparación de valores de PA sistólica en día 1.....	41
Gráfico n°6: Comparación de valores de PA diastólica en día 1.....	41
Tabla n°10: Resultados día 2.....	42
Gráfico n°7: Comparación de valores de saturación en día 2.....	43
Tabla n°11: Resultados día 3.....	44

# ANEXO 1

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR ORIENTE  
HOSPITAL " DR. SOTERO DEL RIO "  
COMITE DE EVALUACION ETICO-CIENTIFICO

## ACTA DE APROBACIÓN

### Miembros del Comité de Evaluación Ético Científico que participaron en la sesión del 26 de Julio 2013

Comité constituido en conformidad a la resolución exenta N°2886 del Servicio de Salud  
Metropolitano Sur Oriente de fecha de fecha 06 de Julio 2009

#### Asistentes a la Reunión

Dr. Patricio Michaud Ch, Presidente del Comité  
Dr Rafael Téllez T. Secretario  
Sra Verónica Cantuarias Enfermera Hospital Padre Hurtado  
Sr Robert Davis. Psicólogo. Complejo Asistencial dr Sótero del Río (CASR)  
Dra. Lorna Luco. Secretaria (s). Hospital Padre Hurtado  
Sra. Andrea Messina. Foniatra. CADSR  
Sra. Edith Mora. Trabajador Social. SSMO.

**Protocolo: Efectos de la maniobra de espiración lenta prolongada en pacientes lactantes conectados a ventilador mecánico invasivo que cursan con patología respiratoria baja en la Unidad de Paciente Crítico Pediátrico del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río**

**Investigadores Principales:** : Srta. Francisca Gottshald C, Sebastian Zúñiga G, Klogo David Wood  
Dra. Adriana Wegner A

**Patrocinio.** Universidad Finis Terrae, Facultad de Medicina. Escuela de Kinesiología

**Reunión de Presentación** 26 de Julio 2013

**Fecha de Aprobación:** 26 de Julio 2013

Este informe se refiere a la revisión que el Comité hizo de los siguientes documentos:

**1. Protocolo:** Efectos de la maniobra de espiración lenta prolongada en pacientes lactantes conectados a ventilador mecánico invasivo que cursan con patología respiratoria baja en la Unidad de paciente Crítico pediátrico del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río

- 1.-**Valor Social:** Se trata de un estudio en pacientes, habituales en nuestro medio, especialmente en invierno.
- 2.-**Validez Científica.** No hay observaciones de diseño. Se trata de un estudio observacional
- 3.-**Discriminación arbitraria de los participantes:** Se hará en pacientes hospitalizado en la Unidad de Paciente Crítico, por esta patología y conectados a ventilación mecánica.
- 4.- **Razón riesgo / beneficio.** No hay riesgo, no hay intervenciones que no sean las habituales en estos pacientes .Sólo se analizaran los registros para hacer una evaluación ventilatoria y hemodinámica. El beneficio objetivar la utilidad de una técnica de uso habitual.
- 5.-**Conflictos de interés,** No hay los miembros del Comité no tienen ninguna relación ni con el patrocinante, ni con el investigador que pudiera ser motivo de conflicto de interés
- 6.-**Consentimientos y asentimiento informado:** No requiere
- 7-**Protección de los derechos de las personas:** Se asegura la confidencialidad en la información recolectada

SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR ORIENTE  
HOSPITAL " DR. SOTERO DEL RIO "  
COMITE DE EVALUACION ETICO-CIENTIFICO

---

**CONCLUSIÓN:** Teniendo presente lo adecuado del diseño, la ausencia de objeciones éticas y que este estudio no significa costos materiales ni en recurso humano par este Hospital este Comité considera que no hay inconvenientes, para solicitar a la autoridad Administrativa correspondiente , la autorización para la realización de este protocolo.

Le solicitamos. Informar a lo menos una vez al año de su marcha, como también de cualquier publicación o presentación a congresos que de este estudio se generen.

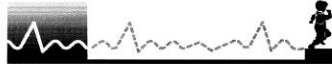


**Dr. Patricio Michaud Ch.**  
**Presidente**  
**Comité de Evaluación Ético Científico**  
**Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente**



Cc. Archivo

## ANEXO 2



MINISTERIO DE SALUD  
SERVICIO DE SALUD METROPOLITANO SUR-ORIENTE  
COMPLEJO ASISTENCIAL DR. SÓTERO DEL RÍO  
SUBDIRECCIÓN MÉDICA DEL NIÑO  
UNIDAD DE PACIENTE CRÍTICO PEDIÁTRICO

### CONSENTIMIENTO INFORMADO UPCP

Su hijo(a) \_\_\_\_\_, con el (los) diagnóstico(s) de \_\_\_\_\_ debe ser hospitalizado en la Unidad de Paciente Crítico Pediátrico (UPCP) del Complejo Asistencial Dr. Sótero del Río. Esta es una unidad de alta complejidad, donde ingresan niños cuyo(s) diagnóstico(s) implican siempre riesgo de muerte y secuelas. En caso de que su hijo(a) supere la etapa crítica y se encuentre fuera de riesgo vital será trasladado a una unidad de menor complejidad para continuar con sus cuidados y tratamientos.

Durante su estadía en la UPCP su hijo será vigilado en forma clínica estricta y monitorizado en forma continua mediante un monitor cardiopulmonar. Para su adecuado tratamiento podrá ser necesario realizar exámenes de sangre seriados (extracción de sangre para muestras), exámenes radiológicos, procedimientos quirúrgicos de urgencia, procedimientos invasivos inherentes a la condición de su hijo, tales como: intubación endotraqueal, ventilación mecánica (invasiva y/o no invasiva), instalación de catéter(es) venoso(s) central(es), línea arterial, vía(s) venosa(s) periférica(s), drenaje(s) pleural(es), terapia de reemplazo renal (hemofiltración, hemodiafiltración, peritoneodiálisis, hemodiálisis), transfusiones de productos sanguíneos, entre otros. Todos estos procedimientos conllevan riesgos que podrían complicar la evolución de su hijo(a), pero el no realizarlos impedirían una monitorización y tratamientos adecuados.

En el caso que su hijo falleciera producto de la gravedad de su enfermedad, se le planteará la realización de una autopsia como parte de su proceso diagnóstico.

En pleno conocimiento de lo anterior y habiéndome aclarado todas mis dudas respecto a este documento y al (los) diagnóstico(s) de mi hijo(a), me declaro conforme y autorizo al equipo de salud de la UPCP a actuar en función de lo anteriormente señalado.

Nombre del familiar o Representante legal : \_\_\_\_\_  
Rut del familiar o Representante legal : \_\_\_\_\_

Firma del familiar o Representante legal : \_\_\_\_\_

Nombre del médico que solicita consentimiento : \_\_\_\_\_  
Rut del médico que solicita consentimiento : \_\_\_\_\_

Firma del médico que solicita consentimiento : \_\_\_\_\_

Santiago, \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_

## ANEXO 3



**DIA 1:** Fecha registro: \_\_\_\_\_ N° cama: \_\_\_\_\_ N° de registro: \_\_\_\_\_

### **Hoja Registro Protocolo** **Espiración lenta prolongada y VMI**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_

*\*En caso de pacientes prematuros, registrar la edad corregida y la semana de nacimiento.*

RUT: \_\_\_\_\_ Sexo: F \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_ PIM 2: \_\_\_\_\_

Diagnóstico (s) de ingreso: \_\_\_\_\_

Antecedentes mórbidos: \_\_\_\_\_

Causa conexión VMI: \_\_\_\_\_

N° TET: \_\_\_\_\_ Fuga: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ VCI \_\_\_\_\_ VCE \_\_\_\_\_ %fuga \_\_\_\_\_

MP: Presente \_\_\_\_\_ Disminuido \_\_\_\_\_ Espiración Prolongada \_\_\_\_\_ Sibilancias: \_\_\_\_\_

Roncus: \_\_\_\_\_ Crepitaciones: \_\_\_\_\_

Se realiza la técnica por:

- Aumento en requerimientos de O2 o desaturación \_\_\_\_\_
- Aumento capnografía \_\_\_\_\_
- Aumento de PIM o baja de VC \_\_\_\_\_
- Gráfica ventilatoria alterada \_\_\_\_\_
- Secreciones visibles o audibles en la vía aérea \_\_\_\_\_
- Aumento del esfuerzo respiratorio (signos de dificultad) \_\_\_\_\_

## ANEXO 4

• **ESCALA DE SEDACIÓN (Ramsay Modificada)**

Escala de Ramsay Modificada	
Puntuación	
1	Despierto. Alerta. Mínima o ninguna alteración cognitiva.
2	Despierto. Tranquilo. Responde a órdenes verbales realizadas con un volumen de voz normal.
3	Parece dormido. Responde a órdenes verbales y conversa normal.
4	Parece dormido. Responde a órdenes verbales realizadas con volumen alto o a ligero estímulo táctil.
5	Dormido. Respuesta lenta a órdenes verbales con voz alta o a fuerte estímulo táctil.
6	Dormido. Respuesta sólo a estímulos dolorosos.
7	<b>Dormido. Sólo presenta retirada al dolor.</b>
8	<b>No responde a estímulos externos incluido el dolor.</b>

DIA	PUNTUACIÓN	Requiere sedación adicional: SI ___ NO ___
1		MEDICAMENTO(S): _____
2		*De requerir sedación adicional marcar la
3		puntuación final.

## ANEXO 5

**DIA 1:** Fecha registro: \_\_\_\_\_ N° de registro: \_\_\_\_\_

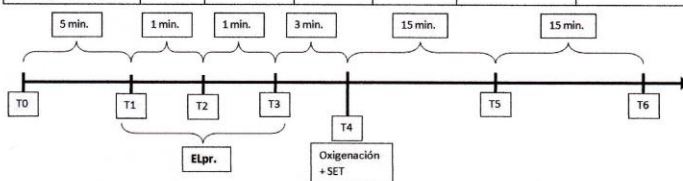
• **REGISTRO DE DATOS**

Hora y fecha de la conexión a VM: \_\_\_\_\_

FIO2 (%)	PEEP	FR mandatoria	Presión de soporte	VC

Hora de inicio (T0): \_\_\_\_\_ Hora de término (T6): \_\_\_\_\_

	Tiempo	T0	T1 (ELpr.)	T2 (ELpr.)	T3 (ELpr.)	T4 post SET Hora: _____	T5 15' post SET Hora: _____	T6 30' post SET Hora: _____
Parámetros								
etCO2 (mmHg)								
PIM (cmH2O)								
Sat (%)								
FC (lat/min)								
PA (mmHg.)								
FIO2 (%)								
Signos dificultad respiratoria								



Observaciones: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## ANEXO 6

**DIA 2:** Fecha registro: \_\_\_\_\_ N° de registro: \_\_\_\_\_

N° TET: \_\_\_\_\_ Fuga: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ VCI \_\_\_\_\_ VCE \_\_\_\_\_ % fuga \_\_\_\_\_

MP: Presente \_\_\_\_\_ Disminuido \_\_\_\_\_ Espiración Prolongada \_\_\_\_\_ Sibilancias: \_\_\_\_\_  
Roncus: \_\_\_\_\_ Crepitaciones: \_\_\_\_\_

Se realiza la técnica por:

- Aumento en requerimientos de O2 o desaturación \_\_\_\_\_
- Aumento capnografía \_\_\_\_\_
- Aumento de PIM o baja de VC \_\_\_\_\_
- Gráfica ventilatoria alterada \_\_\_\_\_
- Secreciones visibles o audibles en la vía aérea \_\_\_\_\_
- Aumento del esfuerzo respiratorio (signos de dificultad) \_\_\_\_\_

Requiere sedación adicional: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

MEDICAMENTO(s): \_\_\_\_\_

FIO2 (%)	PEEP	FR mandatoria	Presión de soporte	VC

Hora de inicio (T0): \_\_\_\_\_

Hora de término (T6): \_\_\_\_\_

	Tiempo	T0	T1 (ELpr.)	T2 (ELpr.)	T3 (ELpr.)	T4 post SET Hora: _____	T5 15' post SET Hora: _____	T6 30' post SET Hora: _____
Parámetros								
etCO2 (mmHg)								
PIM (cmH2O)								
Sat (%)								
FC (lat/min)								
PA (mmHg.)								
FIO2 (%)								
Dificultad respiratoria								

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 7

**DIA 3:** Fecha registro: \_\_\_\_\_ N° de registro: \_\_\_\_\_

N° TET: \_\_\_\_\_ Fuga: SI \_\_\_ NO \_\_\_ VCI \_\_\_ VCE \_\_\_ % fuga \_\_\_\_\_

MP: Presente \_\_\_ Disminuido \_\_\_ Espiración Prolongada \_\_\_ Sibilancias: \_\_\_  
Roncus: \_\_\_ Crepitaciones: \_\_\_

Se realiza la técnica por:

- Aumento en requerimientos de O2 o desaturación \_\_\_\_\_
- Aumento capnografía \_\_\_\_\_
- Aumento de PIM o baja de VC \_\_\_\_\_
- Gráfica ventilatoria alterada \_\_\_\_\_
- Secreciones visibles o audibles en la vía aérea \_\_\_\_\_
- Aumento del esfuerzo respiratorio (signos de dificultad) \_\_\_\_\_

Requiere sedación adicional: SI \_\_\_ NO \_\_\_

MEDICAMENTO(s): \_\_\_\_\_

FIO2 (%)	PEEP	FR mandatoria	Presión de soporte	VC

Hora de inicio (T0): \_\_\_\_\_ Hora de término (T6): \_\_\_\_\_

	Tiempo	T0	T1 (ELpr.)	T2 (ELpr.)	T3 (ELpr.)	T4 post SET Hora: _____	T5 15' post SET Hora: _____	T6 30' post SET Hora: _____
Parámetros								
etCO2 (mmHg)								
PIM (cmH2O)								
Sat (%)								
FC (lat/min)								
PA (mmHg.)								
FIO2 (%)								
Dificultad respiratoria								

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 8

- **CRITERIOS PARA SUSPENDER PROCEDIMIENTO**

- Saturación de O<sub>2</sub> < 90%
- Frecuencia cardiaca fuera de rango

Edad	Frecuencia cardiaca
< 12 meses	100 - 160 lat./min
1 - 3 años	90 - 150 lat./min

- Frecuencia respiratoria fuera de rango

Edad	Frecuencia respiratoria
< 6 meses	20 - 60 rpm
6 meses - 2 años	15 - 45 rpm

- Presión arterial sistólica fuera de rango

Edad	Presión arterial sistólica
< 1 año	1 mmHg.
> 1 año	70 mmHg. + 2 x edad (años)

*\*Aumento de la presión sistólica mayor al 20% del basal*

- **SIGNOS DE DIFICULTAD RESPIRATORIA**

- Retracciones subcostales, intercostales, supraclaviculares, esternales, etc.
- Aleteo nasal.
- Balanceo de cabeza.