

TESIS DOCTORAL

---

Evaluación Clínica de la Fisioterapia Respiratoria  
En el tratamiento  
De la Enfermedad Bronquial Obstructiva del Niño



Universidad de Granada

**DANIEL CIUDAD ANTOGNINI**

**2009**

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: Daniel Ciudad Antognini  
D.L.: GR. 3859-2009  
ISBN: 978-84-692-7847-5

***A mi familia***

Abreviaturas.....	4
Presentación.....	6
Introducción.....	8
Objetivos.....	36
Trabajos Originales.....	41
Resultados y Discusiones.....	76
Conclusiones.....	85
Aplicabilidad de los Resultados.....	86
Perspectivas Futuras.....	87
Currículo Vitae abreviado.....	88
Bibliografía.....	94
Agradecimientos.....	111

## ABREVIATURAS

---

°C	Grados Celsius
APS	Atención primaria de salud
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
DA	Drenaje autógeno
DEIS	Departamento de Estadísticas e Información de Salud
DP	Drenaje postural
EDIC	Ejercicios de débito inspiratorio controlado
EI	Espirometría incentivada
EF	Espiración forzada
ELPr	Espiraciones lentas prolongadas
ELTGOL	Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral
EPOC	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
FR	Fisioterapia respiratoria
HA	Hospitalización abreviada
Hz.	Hertz
IRA	Infección respiratoria aguda
IRAb	Infección respiratoria aguda baja
kg.	Kilogramos
mg.	Miligramos

MINSAL	Ministerio de Salud
OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PaO <sub>2</sub>	Presión parcial de oxígeno en sangre arterial
PCG	Puntaje clínico de gravedad
PIP	Punto de igual presión
PT-L	Protocolo técnicas respiratorias de flujo Lento
PT-R	Protocolo técnicas respiratorias de flujo Rápido
RM	Región Metropolitana
SatO <sub>2</sub>	Saturación de Oxígeno
SBO	Síndrome bronquial obstructivo
SBOR	Síndrome bronquial obstructivo recurrente
SEREMI	Secretario Regional Ministerial
SNSS	Sistema Nacional de Servicios de Salud
SU	Servicio de urgencia
TD	Tos dirigida
TEF	Técnica Espiración forzada
TP	Tos Provocada
V/Q	Relación ventilación-perfusión
VD	Ventilación dirigida
VRS	Virus respiratorio sincicial

La siguiente tesis doctoral corresponde a un anhelo profesional por validar, a través de la investigación clínica, las acciones de Fisioterapia Respiratoria en el tratamiento de la Enfermedad Bronquial Obstructiva en el niño. En Chile más de medio millón de fisioterapeutas trabajan en el **Programa Nacional de Prevención y Manejo de Infecciones Respiratorias Agudas del niño**, cumpliendo un papel fundamental al estar encargados de las salas de Hospitalización Abreviada, del tratamiento del niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva, así como de la aplicación de Fisioterapia Respiratoria. Pese a lo anterior el grado de evidencia científica que sustentan la “norma técnica del programa” para el uso de Fisioterapia Respiratoria es de un nivel muy bajo.

La tesis se estructura en base a cuatro objetivos específicos en los cuales el investigador busca dar respuesta a diferentes interrogantes en relación al tratamiento de Fisioterapia Respiratoria en la Enfermedad bronquial Obstructiva del niño. Por lo anterior se desarrollan cuatro manuscritos, cada uno de ellos es presentado con una introducción, hipótesis y objetivos propuestos. Por último se exponen los resultados y discusión general de la tesis para dar paso a las conclusiones, aplicabilidad de sus resultados y perspectivas futuras. Antes de presentar la información precedente el doctorando considera importante realizar una introducción en el tema de las enfermedades respiratorias infantiles en Chile para facilitar una mejor comprensión de los contenidos expuestos.

En relación a los trabajos originales, en el primer manuscrito, frente a la falta de un acuerdo chileno para la aplicación de Fisioterapia Respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva, busca responder la interrogante si existe diferencia entre la aplicación de técnicas de Fisioterapia Respiratorias de

flujo lento y la aplicación de técnicas de Fisioterapia Respiratorias de flujo rápido, al disminuir la obstrucción bronquial de pacientes pediátricos; por lo que se pretende determinar clínicamente si un protocolo basado en técnicas respiratorias de flujo lento es más efectivo que un protocolo basado en técnicas respiratorias de flujo rápido.

La segunda investigación pretendió medir el efecto de la Fisioterapia Respiratoria en el tratamiento de niño con diagnóstico de Bronquiolitis aguda, en términos de reducir su período de hospitalización y complicaciones clínicas, constituyéndose en el primer ensayo clínico del doctorando.

El tercer manuscrito, corresponde a un estudio comparativo de las consultas médicas de niños con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente en control con Fisioterapia Respiratoria versus sin esta, buscando demostrar el factor protector de la intervención.

Por último, tomando en cuenta lo documentado por el Programa IRA en relación a las Salas de pre-hospitalización y el rol de la Fisioterapia Respiratoria en el episodio agudo de la Enfermedad Bronquial Obstructiva del niño, se describen y analizan 223 procedimientos de hospitalización abreviada llevada a cabo en consultorios de atención primaria de salud.

Esta tesis constituye un esfuerzo más por validar las técnicas de Fisioterapia Respiratoria, pretendiendo responder y motivar a los futuros investigadores quienes, solamente apoyados en la evidencia científica, podrán llevar la Fisioterapia Respiratoria a un nivel de excelencia a la par con las ciencias médicas.

## 1. Antecedentes generales

En Chile durante el transcurso del siglo XX se produjeron importantes cambios en las políticas de salud pública, relacionadas con un mayor control sanitario y con la mejora en la calidad de vida de las personas.<sup>1</sup> Esto trajo consigo una disminución de la incidencia y el control de las principales enfermedades que aquejaban a la población infantil de la época, como la desnutrición y síndromes diarreicos.<sup>2</sup> Estos cambios mejoraron los indicadores de salud, disminuyendo, entre otras, la tasa de mortalidad infantil.<sup>2</sup> Junto con ello, y proporcionalmente durante la década de los 80, las enfermedades respiratorias agudas se transformaron en la primera causa de morbi mortalidad infantil, siendo la influenza y la neumonía las que produjeron un inesperado incremento de la tasa de mortalidad, en contraste con la tasa general, que mostraba una tendencia a la disminución.<sup>2,3</sup>

Desde entonces se han hecho estudios sobre este problema de salud pública y se han elaborado programas de salud enfocados principalmente a la atención primaria de salud (APS), orientados a disminuir la morbilidad y mortalidad infantil por infecciones respiratorias agudas bajas (IRAb),<sup>3</sup> creando para ello el **Programa Nacional de Prevención y Manejo de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en los niños**, el que se implementó en 26 consultorios de APS de la Región Metropolitana en septiembre del año 1990, ampliándose progresivamente hasta alcanzar en el año 2007, 523 salas especiales para el manejo de estas enfermedades (Salas IRA) en consultorios y hospitales de mediana y alta complejidad en todo el país.<sup>4</sup>

El principal objetivo de la creación del Programa IRA fue el control de la alta morbi-mortalidad infantil por infecciones respiratorias agudas (específicamente reducir la mortalidad por neumonía en menores de 1 año), corregir el uso inapropiado de fármacos como los antibióticos, y además disminuir el importante número de hospitalizaciones por **Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO)**<sup>2</sup> **termino definido cómo una IRAb caracterizado por obstrucción bronquial aguda en reemplazo del termino Bronquiolitis.**<sup>3</sup> Este último objetivo tuvo tanta relevancia como la disminución de muertes por neumonía, puesto que se encontró que un importante porcentaje de niños que morían por esta causa en sus domicilios tenían antecedentes de SBO, así como que el 20% de las neumonías nosocomiales correspondían a hospitalizaciones por este síndrome.<sup>5, 6, 7</sup> Así, el Síndrome Bronquial Obstructivo Recurrente (SBOR), y el antecedente de hospitalización, se transformaron en factores de riesgo de muerte por neumonía en niños.<sup>2,7</sup>

En concordancia con estos antecedentes, que derivaron en los objetivos ya mencionados, el Programa IRA generó importantes mejoras en el manejo de las afecciones respiratorias pediátricas, con claros indicadores de ello: el 98% de los niños con SBO logran ser controlados de forma ambulatoria, lo que redujo en un 80% las hospitalizaciones por esta causa, siendo sólo el 3,5% de los pacientes los que llegan a hospitalizarse; además se produjo una disminución de las derivaciones a especialistas en neumonía (25 a 50%). Al término del siglo XX las IRAb ocupaban casi el 40% del total de consultas pediátricas, correspondiendo las neumonías al 3,3% y el SBO al 23%.<sup>2, 8, 9</sup>

Durante todo el proceso de implementación y funcionamiento del Programa IRA, la participación del fisioterapeuta cumple un papel fundamental al estar encargado de las salas de Hospitalización Abreviada (HA), del control,

seguimiento y tratamiento del niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva así como de la aplicación de Fisioterapia Respiratoria (FR).<sup>2, 9, 10</sup> Sin embargo, el área más técnica de este programa, en relación a protocolos de FR, maniobras específicas de tratamiento o incluso la indicación de FR, se encuentra menos explorada que otras terapias; como el tratamiento farmacológico por ejemplo, el cual ha ido evolucionando hasta llegar al uso estandarizado de broncodilatadores y corticoides.<sup>6, 9</sup>

La incorporación del fisioterapeuta, aspecto innovador del programa, obedece a su perfil de formación universitaria con sólidos conocimientos en las áreas de anatomía, fisiología, fisiopatología y farmacología, permitiéndole realizar prevención, educación y tratamiento a los pacientes con patología respiratoria. Esta condición lo diferencia del resto de los profesionales de la atención primaria de salud en Chile (enfermera, matrona, nutricionista, odontólogo, asistente social, entre otros) característica esencial que favoreció su ingreso a esta modalidad de trabajo.<sup>11, 12, 13, 14, 15</sup>

La FR en Chile tiene una indicación generalizada, con escasa evidencia y basada en recomendaciones no objetivas de su utilización, donde predominan antiguas maniobras que se han mantenido sin evaluar su impacto sanitario a través del tiempo.<sup>9</sup>

Según la literatura existirían distintos grados de evidencia científica que sustentan el uso de FR en el tratamiento del niño con enfermedad pulmonar obstructiva, siendo estas de clase C (evidencia obtenida de estudios descriptivos no experimentales) y D (evidencia obtenida de opinión de expertos).<sup>16, 17, 18</sup> Numerosos estudios demuestran el escaso sustento en la prescripción médica de FR para el tratamiento del lactante obstruido, llegando incluso a ser perjudicial en algunos pacientes.<sup>9, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</sup>

En nuestro país existe solo una investigación clínica, aleatorizada con doble enmascaramiento, que estudió el efecto de la FR en lactantes hospitalizados con obstrucción bronquial aguda (*Ciudad y colaboradores. FONIS: SAO5/20114*). Si bien los resultados obtenidos no fueron concluyentes para el menor con obstrucción bronquial moderada, constituyó el primer esfuerzo concreto en la búsqueda de un mayor grado de recomendación y evidencia científica.

A partir de los antecedentes anteriores, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ***¿Es efectiva la fisioterapia respiratoria en el tratamiento del niño con Enfermedad Pulmonar Obstructiva?***

## 2. Epidemiología de las enfermedades respiratorias infantiles en Chile.

De acuerdo a datos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) /Organización Mundial de la Salud (OMS), se dispone de escasa información sobre incidencia y prevalencia de las distintas enfermedades respiratorias.<sup>28</sup> No obstante, los 37 países que forman parte de la OPS, incluyendo nuestro país, coinciden en que la causa principal de consulta externa pediátrica está representada por las IRA.<sup>28, 29</sup> López<sup>30</sup> aseveró en su estudio que entre un 40% y 60% de las consultas pediátricas son por IRA. Esto fue confirmado en el año 2004 por Astudillo.<sup>31</sup> Es común que el paciente pediátrico tenga entre cuatro y seis consultas por año, con variaciones estacionales, lo cual implica una demanda de atención médica muy alta.

En Chile, el Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) registró en el Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) en el año 2008, un total de 3.084.897 atenciones médicas infantiles en APS.<sup>32</sup>

Una estimación nacional tomando en cuenta las tres regiones de mayor población del país: Región Metropolitana, Región de Valparaíso y Región del Bío Bío, el DEIS registró en el año 2008: 921.261 consultas infantiles en los servicios de urgencia (SU), ascendiendo a 262.029 las consultas por causa respiratoria.<sup>32</sup> A nivel de la Región de Valparaíso, el Departamento de Salud Pública y Planificación Sanitaria del Secretario Regional Ministerial (SEREMI) - Región de Valparaíso, registró desde abril a septiembre del año 2008, 74.200 consultas de urgencias infantiles, de las cuales 40.822 son por causa respiratoria, repitiéndose la tendencia de las atenciones por morbilidad, constituyendo un 55%.<sup>33</sup> Esta situación genera un aumento en la demanda de atención de salud, tanto ambulatoria como hospitalaria y si bien, esta tendencia se repite la mayor parte del año, existe un aumento en las consultas por dichas causas durante las semanas invernales<sup>9, 31, 33</sup>.

Específicamente durante el año 2008, las consultas por SBO en la Región de Valparaíso ascendieron a 2.831, equivalente al 21,8% del total de las consultas por morbilidad respiratoria.<sup>33</sup> Es así como el SBO está presente en 60% de las hospitalizaciones por neumonía y 20% de las infecciones nosocomiales.<sup>5, 6,7</sup> López, Valdés y Sepúlveda<sup>30</sup> publicaron un estudio en el que se demostró que el SBO es un factor de riesgo de enfermedad y hospitalización por neumonía. Las neumonías se consideran como enfermedades graves ya que provocan una alta morbimortalidad.<sup>2, 3, 6</sup> Hacia 1970, se presentaba en Chile, un 48% de mortalidad infantil, hecho que tenía como causa primaria las enfermedades respiratorias e infecciosas trasmisibles. En cambio al año 2000, gracias a grandes cambios en salud pública respiratoria, un 74% de la mortalidad infantil deriva de problemas perinatales y congénitos, desplazando al 3° lugar los problemas respiratorios.<sup>31, 34</sup>

En la actualidad, los bajos índices de mortalidad infantil por neumonías, hacen que los esfuerzos sanitarios del Ministerio de Salud (MINSAL) se enfoquen

de manera distinta, ya que en el presente, el objetivo principal es mejorar la calidad de vida de la población pediátrica, pues se ha acrecentado el aumento de pacientes portadores de enfermedades respiratorias crónicas.<sup>2</sup> Lo anterior confirma la validez de la estrategia y líneas que ha utilizado el Estado de Chile, con programas públicos y sanitarios como es el “Programa IRA” del MINSAL, que se basa en que el manejo adecuado del SBO agudo y recurrente, disminuyendo el riesgo de enfermedad, hospitalización y muerte por neumonía, de acuerdo con el puntaje de observación clínica.<sup>9</sup>

Las infecciones respiratorias agudas son también la principal causa de hospitalización en pediatría.<sup>2, 3, 31, 34</sup> En Chile, haciendo una estimación nacional con las 3 regiones con mayor población (RM, V Región y VIII Región) las hospitalizaciones infantiles ascienden a 36.481, correspondiendo 11.860 por causa respiratoria.<sup>33</sup> López y colaboradores<sup>35, 36</sup> estimó que el 51% de las hospitalizaciones por causa respiratoria es producto de neumonías y 22% por SBO.

### 3. Síndrome Bronquial Obstructivo.

#### **3.1 Definición.**

El SBO del lactante es una IRAb, definida según la Guía Clínica para el Manejo Ambulatorio de las IRAb en menores de cinco años, del año 2005, como una enfermedad caracterizada por obstrucción bronquial, de menos de dos semanas de evolución, generalmente de etiología viral y que se presenta preferentemente en los meses fríos. Para referirse al primer episodio de obstrucción bronquial en el lactante, secundaria a infección viral, se utiliza el

término Bronquiolitis. Sin embargo esta denominación no determina diferencias para su manejo ambulatorio, tanto médico como kinésico.<sup>9</sup>

Herrera y Fielbaum <sup>37</sup> se refieren al SBO, específicamente del lactante, como un término general con el que se designan las manifestaciones clínicas de la obstrucción bronquial comunes a diferentes etiologías, de los cuales se distinguen tres subgrupos:

- Sibilancias transitorias asociadas a infección viral: da cuenta del 60 al 70% de los casos de SBO. Se asocia a la presencia de vías aéreas congénitamente más estrechas, y que mejora con el crecimiento de la misma, desapareciendo después de los 2 a 3 años de vida.
- Sibilancias persistentes o asma del lactante: constituye cerca del 25 al 30% de los lactantes con SBO, es de mayor gravedad y se asocia a hiperreactividad bronquial en la edad escolar.
- Obstrucción bronquial secundaria: corresponde al 10% de los SBO y se produce por diversas etiologías específicas, las que deben descartarse en el estudio del SBOR (cuadro clínico de 3 o más episodios de obstrucción bronquial durante los dos primeros años de vida) ,<sup>9</sup> por tener un manejo clínico distinto y específico.

De las infecciones respiratorias agudas, que constituyen la principal causa de consulta pediátrica en atención primaria y servicios de urgencia (60% del promedio anual de consultas), el 34% corresponde a IRAb, siendo el SBO el 23 al 25% del total de ellas, además se dice que en nuestro país afecta a 1 de cada 3 lactantes por lo que representa la principal causa específica de morbilidad pediátrica en Chile.<sup>7, 8, 9, 36</sup>

La incidencia de IRAb oscila entre 3 a 6 episodios anuales por niño, disminuyendo su frecuencia conforme aumenta la edad. El 77% de los niños presenta al menos una IRAb antes de los 4 años; correspondiendo en un 58% a cuadros de SBO. El 52,1% de los lactantes presentan este síndrome, un 30% deja de tenerlo a los 2 años (sibilancias transitorias), y un 22% lo continúa teniendo a los 4 años (sibilancias persistentes).<sup>35, 36, 38</sup>

Estos valores presentan una gran variabilidad estacional relacionada con factores de riesgos ambientales como son las infecciones virales, bajas temperaturas y la contaminación atmosférica e intradomiciliaria<sup>7</sup>. Sin embargo, lactantes con SBO se presentan durante todo el año, alcanzando su máxima incidencia en los meses de invierno y a comienzos de la primavera, llegando a representar más del 30% del total de las consultas por IRAb.<sup>38</sup>

Otros factores de riesgo son sexo masculino, la asistencia a sala cuna, vivir en lugares pequeños, el hacinamiento, tener hermanos mayores y el hábito tabáquico materno durante el embarazo y posterior a éste, entre otros.<sup>38, 39</sup>

### 3.2. Etiología y fisiopatología.

Las infecciones respiratorias agudas pueden ser causadas por una diversidad de agentes infecciosos: primariamente los virus y en segundo lugar, las bacterias. Con respecto a la etiología viral, ésta corresponde a un 53% del total en las IRAb debiéndose principalmente a 4 grupos de virus: VRS, predominando con un 63% como causa primaria: Adenovirus, Influenza A y B, Parainfluenza 1, 2 y 3. Entre las bacterias, los agentes etiológicos varían según la edad, siendo los más importantes: en el período neonatal: *Streptococcus beta hemolítico grupo B* y

Gram (-); en la edad de lactante, *Streptococcus pneumoniae* y *Haemophilus influenzae* (este último con reducida frecuencia desde que se inició la vacunación); en la edad preescolar y escolar: *Streptococcus pneumoniae* y *Mycoplasma pneumoniae*.<sup>40, 41, 42, 43</sup>

Las lesiones que se generan en la vía aérea durante un cuadro de SBO dependen directamente de las características intrínsecas del virus, del huésped y de los factores ambientales que aumentan el riesgo de desarrollar el cuadro. En relación a las características del virus y del huésped destacan: la afinidad de los virus por células específica de la vía aérea (tropismo), el efecto destructor a nivel celular (virulencia), el calibre de las vías aéreas del huésped y la respuesta inmunitaria que éste pueda generar.<sup>42, 44</sup>

La alteración fisiopatológica más importante producida en la vía aérea durante un SBO es la obstrucción de la misma, que se genera como consecuencia de la inflamación y edema, de la acumulación de tapones de detritus celulares, de fibrina y de secreciones; y en menor grado, por broncoconstricción; alteraciones generadas por un efecto citopático viral directo y un efecto mediado por mecanismos autoinmunes<sup>37, 45, 46</sup> La obstrucción resultante puede ser parcial o completa, generando distintos grados de limitación del flujo aéreo, llegando a producir hiperinsuflación de algunas zonas y en casos más graves atelectasias con la consiguiente alteración de la relación ventilación-perfusión (V/Q), determinando la caída de la presión parcial de oxígeno en sangre arterial (PaO<sub>2</sub>) y por ende de la Saturación de Oxígeno (SatO<sub>2</sub>), con presión parcial de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) inicialmente normal y que aumenta a medida que progresa el cuadro infeccioso.<sup>37, 46, 47</sup>

Cabe destacar que el lactante posee características anatómicas y fisiológicas propias que lo hacen más susceptible a la obstrucción bronquial en

relación a los adultos, que dependen directamente del grado de inmadurez de su sistema respiratorio, el cual no completa su desarrollo hasta finales de la primera década de vida <sup>47, 48</sup> Si bien el recién nacido posee el mismo número de vías aéreas que el adulto, éstas son de menor diámetro, lo que se traduce en una mayor resistencia al flujo aéreo (Ley de Poiseuille), que progresivamente disminuye conforme va creciendo el niño, debido a que la vía aérea triplica su diámetro desde el nacimiento hasta la adultez. Además, los bronquios de los lactantes poseen una mayor densidad de glándulas submucosas, dos veces más por área de superficie que un adulto, siendo éstas proporcionalmente de un mayor tamaño que es según algunos autores uno de los cambios más notables que se producen en el desarrollo del sistema respiratorio postnatal del niño y que determina que los lactantes generen una secreción mayor de moco ante un estímulo nocivo que afecte su mucosa bronquial <sup>47, 48, 49</sup> Según un estudio realizado por Gaillard et al. (1994) <sup>50</sup> estas glándulas pueden además hipertrofiarse muy rápidamente como respuesta a la irritación, la infección o la inflamación y si esto persiste pueden incluso multiplicarse rápidamente reemplazando a las células ciliares, con lo que se afectarían además los mecanismos de defensa intrínsecos del niño.

A lo anterior se suma que los lactantes poseen cartílagos poco desarrollados,<sup>51</sup> lo que contribuye a que la distensibilidad del tórax y la vía aérea se encuentren aumentados, siendo dos a tres veces mayor que la distensibilidad pulmonar, generándose un cierre más temprano de la vía aérea periférica, a volúmenes más cercanos a la capacidad residual funcional, y una presión intrapleurales menos negativa que en adultos.<sup>47</sup> Por otra parte, la vía aérea periférica del lactante posee una menor cantidad de colágeno y elastina, permitiendo una mayor distensibilidad del parénquima pulmonar que en el adulto, lo que al traducirse en una menor retracción elástica significa una mayor tendencia al colapso de la vía aérea.<sup>49, 52</sup> Estas características producen mayores volúmenes

de cierre, lo que exige al lactante mantener mayores volúmenes pulmonares evitando con ello la correcta expansión pulmonar para generar cambios de volumen y con ello ventilación. Se hace necesario destacar que la ventilación colateral en el lactante es rudimentaria puesto que esta se desarrolla después de los 6 años, facilitándose la tendencia al colapso alveolar y la generación de atelectasias.<sup>47</sup>

Otro factor determinante de la función respiratoria en lactantes es la configuración anatómica del tórax y la biomecánica de los músculos que en él se insertan, ya que determina que éstos sean más susceptibles a la fatiga ante una enfermedad que demande un mayor trabajo respiratorio.<sup>47, 52</sup> En el adulto el tórax tiene forma elíptica y el diafragma tiene forma de cúpula, lo que permite que cuando se contrae aumenten todos los diámetros de la caja torácica; en el niño en cambio, el tórax tiene todos los diámetros similares y el diafragma es casi plano, lo que desfavorece su capacidad de contracción y hace que el aumento de sus diámetros torácicos sean menores que en el adulto.<sup>49, 52</sup>

### 3.3 Cuadro clínico del SBO.

Si bien el cuadro clínico del SBO comienza con las manifestaciones típicas de compromiso de la vía aérea superior; tos, fiebre de poca magnitud y rinorrea; éste rápidamente progresa y después de 48 a 72 horas se extiende hacia la vía aérea inferior, agregándose los signos y síntomas típicos de un cuadro obstructivo bronquial como la taquipnea, sibilancias, espiración prolongada, retracción de partes blandas, dificultad para alimentarse y aleteo nasal en aquellos casos severos.<sup>9</sup> En el lactante menor de tres meses, pueden presentarse períodos de apnea, cuyo mecanismo de producción no se ha aclarado aún y se relaciona con

hipoxemia, fatiga de la musculatura respiratoria e inmadurez del centro respiratorio.<sup>37</sup>

La condición inicial de los pacientes, la evolución del cuadro clínico del SBO, como también la gravedad de la obstrucción bronquial, es valorada mediante puntajes clínicos;<sup>53, 54</sup> siendo el usado en nuestro país, de acuerdo al programa IRA, el de Bierman y Pirson (1974)<sup>55</sup> modificado por Tal *et al* (1983).<sup>56</sup> Dicha evaluación fue adaptada a la realidad nacional con datos obtenidos de un estudio realizado por Martínez *et al* (1990),<sup>57</sup> con el fin de hacer una diferenciación para la frecuencia respiratoria entre niños menores y mayores de 6 meses. Este instrumento evalúa la **frecuencia respiratoria** (entendida como el número de respiraciones en un minuto), presencia de **sibilancias** (sonido continuo de tonalidad musical de una duración superior a 30 ms.), **cianosis** (color violáceo o azulado que clínicamente es apreciable en piel y mucosas) y **retracción de partes blandas** (signo de dificultad respiratoria que se produce por una diferencia entre la presión intrapleurales y la presión extratorácica observándose la depresión de las partes blandas del tórax) en lactantes<sup>9</sup> (tabla 1).

Puntaje Clínico de Gravedad (PCG) de episodio agudo de SBO

**Tabla 1**

Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Cianosis	Retracción
	< 6 meses	> 6 meses			
0	< 40	< 30	No (*)	No	No
1	41 – 55	31 – 45	Fin de la espiración con fonendoscopio	Perioral al llanto	+
2	56 – 70	46 – 60	Inspiratorias y Espiratorias con fonendoscopio	Perioral en reposo	++
3	> 70	> 60	Audibles a distancia.	Generalizada en reposo	+++

(\*) Si no hay sibilancias por insuficiente entrada de aire, debe anotarse tres puntos.

Ministerio de Salud. Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda baja de Manejo Ambulatorio en Menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile<sup>9</sup>

### 3.4 Tratamiento actual del SBO.

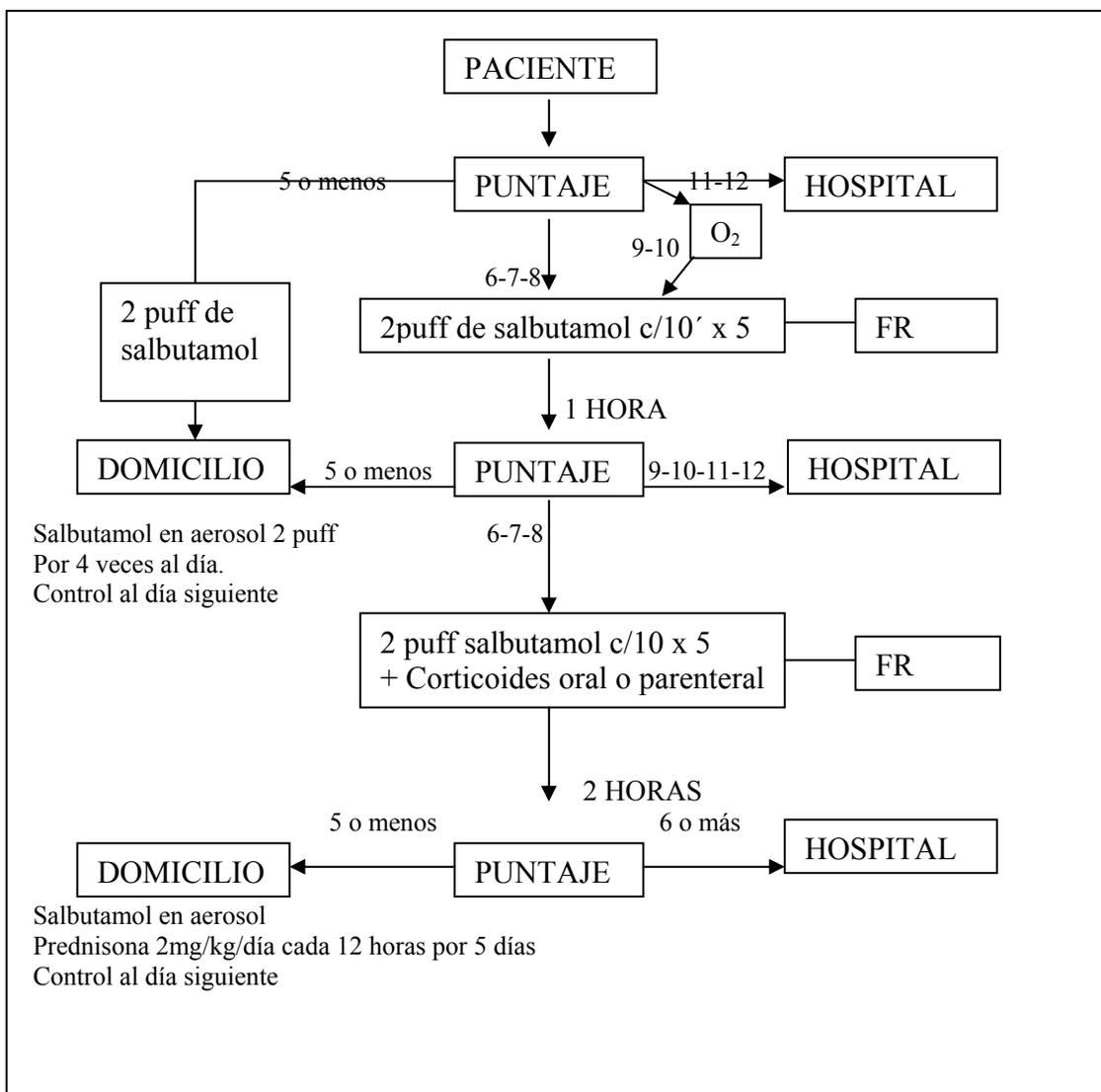
En la actualidad no existe acuerdo médico sobre el tratamiento del cuadro bronquial obstructivo en el menor de un año. Las recomendaciones basadas en la evidencia científica apuntan a medidas generales apoyadas en la alimentación y confort del niño. Soporte de oxígeno y ventilación mecánica si es necesario<sup>18, 58</sup>. En relación al uso de broncodilatadores *B2* si bien los estudios existentes demuestran leve mejoría clínica en las puntuaciones de severidad del cuadro en

los niños con Bronquiolitis leve a moderada, estos no han podido demostrar cambios significativos en relación a disminución de porcentaje y duración de los ingresos.<sup>58, 59</sup> Sobre este escenario se delinea el programa Nacional de Prevención y Manejo de Infecciones Respiratorias Agudas del niño, estrategia sanitaria basada principalmente en el fortalecimiento del rol de la atención primaria de salud, buscando disminuir la morbi mortalidad por infecciones respiratorias agudas, principalmente en menores de 1 año.<sup>2</sup>

El diseño e implementación del Programa incluyó un cambio estructural en la forma de enfrentar el cuadro bronquial obstructivo del menor; se crean salas “IRA” a lo largo del país, a cargo de profesionales kinesiólogos (fisioterapeutas) responsables del control y tratamiento del niño obstruido, se incorporan los broncodilatadores b2 en aerosol presurizado de dosis media aplicados a través de un espaciador o “aerocámara” y se determina un uso más racional de antibióticos y corticoides. Por otra parte se define el abordaje del SBO en base a la aplicación de un puntaje clínico de gravedad (PCG), y a la instauración del algoritmo de hospitalización abreviada que permite difundir las pautas de tratamiento y de derivación. (Tabla 2)<sup>2, 3, 9,</sup>

La mayoría de los niños que presentan un SBO leve o moderado se tratan ambulatoriamente, lo que corresponde a medidas de soporte general, tratamiento farmacológico y FR. Las medidas generales indicadas según la guía clínica para el manejo de las IRAb (MINSAL, 2005) son que el niño adquiera una posición semisentada, alimentación fraccionada, ropa cómoda y control de la temperatura; se utiliza paracetamol de 10-15 mg/kg/dosis, en caso de fiebre sobre 38,5°C rectal o 38°C axilar. La terapia farmacológica de elección en atención primaria son los agonistas beta<sub>2</sub> adrenérgicos, (en aerosol presurizado de dosis media con aerocámara) y corticoides, cuya frecuencia de administración depende de la gravedad de la obstrucción bronquial.<sup>9</sup>

Tabla 2. ALGORITMO DE HOSPITALIZACIÓN ABREVIADA



MINSAL. Guía Clínica IRAb baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años (2005)<sup>9</sup>

Los resultados de la implementación de este tratamiento mostraron que, luego de una hospitalización abreviada, un 98% de los niños con SBO moderado lograron ser derivados para su manejo en domicilio. Con esto se redujo fuertemente las hospitalizaciones por SBO (80%) y de paso la mortalidad por neumonía.<sup>2, 9, 31</sup>

En relación al tratamiento de FR, según la misma guía ministerial, se recomienda en caso de que el paciente presente características clínicas de hipersecreción y en caso de un episodio agudo, luego de la primera hora de tratamiento, si en ese momento el PCG, es igual o menor a 7 puntos. Las técnicas de FR que se recomienda utilizar son bloqueos, compresiones, descompresiones, vibraciones, tos asistida y cuando se requiere, aspiraciones de secreciones; quedando expresamente contraindicadas las técnicas de percusión y la de “*clapping*”, por ser potencialmente capaces de agravar el cuadro de obstrucción bronquial.<sup>9</sup>

Los bloqueos, compresiones y descompresiones son fuerzas manuales ejercidas sobre la pared del tórax, costal superior o inferior como también de forma contra lateral, con el objetivo de aumentar el flujo inspiratorio como espiratorio, movilizandose secreciones y facilitando la ventilación. Las vibraciones son definidas como maniobras de presión sobre el tórax de baja intensidad y de una frecuencia entre 10 a 15 Hz. con el propósito de desprender y movilizar secreciones. Su aplicación puede hacerse a través de las manos o bien por medio de instrumentos electrónico. La aspiración de secreciones consiste en la succión de secreciones de la vía aérea central por medio de presión negativa, para lo cual en necesario introducir una sonda de aspiración en la orofaringe.<sup>23, 60, 61</sup>

#### 4. Fisioterapia respiratoria en el tratamiento de las enfermedades respiratorias infantiles.

La fisioterapia respiratoria constituye un conjunto combinado de técnicas manuales dirigidas a drenar secreciones y mejorar la ventilación pulmonar. Tradicionalmente entre las más utilizadas están las técnicas de limpieza bronquial basadas en el efecto de la gravedad, mecanismos por ondas de choque y en la compresión de aire.<sup>60</sup>

Los primeros estudios científicos que justifican el uso de las técnicas fueron realizados en la década de los treinta en pacientes post operados de cirugía torácica en el hospital Brompton de Londres. Posteriormente los estudios fueron dirigidos a pacientes con Fibrosis Quística y bronquitis, enfermedades respiratorias crónicas donde el componente secretor constituye el pilar fundamental de la terapéutica. Nace así una de las principales escuela de FR Europa, **la escuela Anglosajona**, gran defensora de las técnicas de drenaje postural (DP), las vibraciones - percusiones y las técnicas de espiración forzada. La influencia de esta escuela se puede observar en países como Estados Unidos, y de ahí su extensión hacia nuestro país.<sup>62, 63, 64, 65</sup>

La segunda gran escuela de FR en Europa tiene su origen en Francia (Nancy), **escuela francófona**, y supone un antítesis a la británica defendiendo las variaciones en el flujo aéreo como el elemento de mayor importancia para las movilización de secreciones del tracto bronquial. Sus investigaciones, basadas en la fisiología y fisiopatología de la respiración, en reposo y en ejercicio, sustenta la base de nuevas técnicas basadas en la modificación de flujos espiratorios e inspiratorios: ventilación dirigida (VD), espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL), ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC), espiraciones lentas prolongadas (ELPr), entre otras.<sup>62, 66, 67, 68</sup>

La necesidad de una FR infantil tiene como principal objetivo reducir en forma precoz la obstrucción bronquial representada por el acúmulos de secreciones, derivada de la incapacidad de los sistemas fisiológicos naturales para transportarlas y eliminar del organismo.<sup>67, 69</sup>

En la actualidad la FR infantil como tratamiento para la obstrucción bronquial del niño es prescrita y recomendada en los países europeos continentales francófonos,<sup>67, 68, 69, 70, 71,</sup> mientras que es contraindicada en los

países anglosajones<sup>20, 21, 22, 23, 72, 73</sup> En cuanto al debate internacional, se debe básicamente a que existen diferencias en la metodología terapéutica de origen histórico. Los anglosajones se basan en el “*gold standard*” de una **FR convencional**, que nace de métodos aplicados al adulto y niños mayores, apoyada en el drenaje postural, las vibraciones, percusiones (“clapping”) y las espiraciones forzadas<sup>64, 65</sup> Mientras que los europeos continentales (latinos) privilegian las técnicas espiratorias pasivas y lentas, asociadas a una tos refleja, en los pacientes no intubados, y en espiraciones forzadas acompañadas de vibro presiones en los pacientes intubados. Los argumentos a favor de esta segunda metodología, **FR no convencional**, de tipo clínico, mecánico y esteto-acústico.<sup>70, 71</sup>

#### 4.1 Técnicas de Fisioterapia Respiratorias Convencional.

Las técnicas de FR convencional suponen la combinación de diversas maniobras para el drenaje de secreciones, principalmente: el drenaje postural, las percusiones, vibraciones y tos dirigida.<sup>60,76</sup> Webber B. y Fink J.<sup>65</sup> mostraron objetivamente la utilidad de estas maniobras en pacientes con fibrosis quística, sobre parámetros espirométricos y la mejora del aclaramiento mucociliar. En relación a la bronquitis crónica, Sutton P.<sup>64</sup> al comparar el efecto de la técnica de espiración forzada (TEF) sola y la combinación de esta más drenaje postural, demostró la efectividad de estas sobre la remoción de secreciones sugiriendo su incorporación al tratamiento estándar con FR. Estudios realizados en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) demostró que el drenaje bronquial y las percusiones eran técnicas segura y bien tolerada en la movilización de secreciones en estos pacientes, sin embargo no presenta efectos sobre otros parámetros de la función pulmonar<sup>77, 78</sup>

En relación al drenaje postural, descrito como una técnica que utiliza el efecto de la gravedad sobre las secreciones para conseguir su movilización, la literatura describe estudios que debaten su eficacia tanto en adultos como niños<sup>18, 69, 76</sup> En pacientes pediátricos investigaciones han reportado efectos nocivos importantes en la hemodinamia, en variables ventilatorias y en las estructuras torácicas, siendo una técnica difícil de tolerar por los niños.<sup>24</sup>

En relación a las técnicas de vibración y percusión en niños, estudios demuestran que las oscilaciones producidas manualmente son inferiores a las oscilaciones necesarias para lograr los efectos tixotrópicos sobre las secreciones bronquiales que favorecerían la disminución de su viscosidad permitiendo su posterior desplazamiento a las vías aérea superiores para su eliminación.<sup>24</sup>

Normalmente las técnicas respiratorias convencionales aplicadas en el adulto son utilizadas en el tratamiento del niño. Lo anterior supone un error al pretender considerar que el aparato respiratorio de un niño se comporta igual al del adulto. Tanto por número como tamaño de la vía aérea y por el desarrollo general de los pulmones no es posible comparar ambos sistemas ya que presentan características mecánicas diferentes.<sup>79, 80, 81</sup>

#### 4.2 Técnicas de Fisioterapia Respiratorias No Convencional.

Estas maniobras son realizadas en los lactantes con obstrucción bronquial con el objetivo de disminuir los efectos mecánicos que genera la obstrucción por secreciones y mejorar la relación V/Q; como también remover material infeccioso, evitando además con ello complicaciones propias de la patología.<sup>80, 82, 83</sup>

Si bien, estos principios y objetivos de la FR se extienden a todos los grupos etáreos, las diferencias existentes entre el niño y el adulto requieren el uso de diferentes herramientas de intervención.<sup>80, 82, 84</sup> En el paciente pediátrico el desarrollo del árbol respiratorio se extiende hasta los 8 a 12 años aproximadamente, por lo que las técnicas respiratorias deben adaptarse a la edad del niño,<sup>82</sup> resultando incorrecto aplicar las mismas maniobras respiratorias que se utilizan en el adulto, estando algunas incluso contraindicadas.<sup>9, 61, 82</sup>

Además de la edad, es importante considerar el lugar anatómico comprometido en la vía aérea, ya que el efecto en ella, es distinto dependiendo del tipo de técnica respiratoria aplicada, debido principalmente a las características de los volúmenes pulmonares en que se realizan y al flujo aéreo generado.<sup>80, 82, 85, 86</sup> Según esto último, la FR puede clasificarse en técnicas de flujo lento y técnicas de flujo rápido.

#### 4.2.1 Técnicas espiratorias de flujo rápido

Las técnicas espiratorias de flujo rápido, ya sean pasivas o activas, se caracterizan por la compresión dinámica de la vía aérea, causada por la aparición temprana del punto de igual presión (PIP).<sup>87</sup> Este punto se genera en las espiraciones forzadas por un aumento brusco de la presión pleural sobre valores atmosféricos, produciendo un gradiente de presión en toda la vía aérea, desde el alveolo hasta la boca.<sup>85</sup> Esta presión pleural que se ejerce sobre todo el árbol bronquial, colapsa el punto en que se iguala a la intrabronquial, (punto de igual presión).<sup>86</sup> La aplicación brusca de la compresión para aumentar la presión pleural al inicio de la espiración o al final de la inspiración, alcanza valores cercanos a la presión atmosférica y con ello un aumento transitorio del flujo espiratorio.<sup>82, 88</sup> Es de importancia destacar que la ubicación del PIP en la vía aérea depende del

volumen pulmonar con que se aumente la presión pleural; así, a mayor volumen pulmonar, más proximal (central) es la ubicación del PIP en la vía aérea; por el contrario, el aumento de la presión pleural a bajos volúmenes pulmonares, ubica al PIP en la vía aérea más distal (periférica).<sup>82, 87</sup> Sin embargo, se describe que los flujos espiratorios forzados son de utilidad para la movilización de secreciones principalmente en la vía aérea central; esto ocurre porque al producirse el PIP, la vía aérea proximal a él, tiene una presión menor a la pleural, disminuyendo su lumen.<sup>89</sup> Esta compresión de la vía aérea es dependiente de la fuerza espiratoria (ya sea activa o aplicada externamente), por tanto a mayor fuerza espiratoria, mayor es el gradiente entre el PIP y la boca, con lo que aumenta el flujo espiratorio de forma transitoria.<sup>68,90</sup> A este aumento de flujo se asocia un cambio en las características de él, pasando de ser un flujo laminar por provenir de la vía aérea periférica, a ser uno turbulento que transmite mayor energía cinética a las secreciones bronquiales, cambiando su reología, barriéndolas y facilitando su eliminación.<sup>82,83, 86, 90</sup>

Las técnicas espiratorias forzadas: **Espiración forzada (EF)**, **tos dirigida (TD)** y **tos provocada (TP)**, están indicadas cuando se presentan secreciones en la vía aérea central, siempre y cuando no exista inestabilidad de ella o la tendencia a desarrollar broncoespasmo.<sup>82,87,89</sup> Lo anterior es de importancia, puesto que la ubicación proximal del PIP con los flujos espiratorios forzados, reduce el flujo del aire distal a él, produciéndose un atrapamiento aéreo.<sup>82,83,87</sup> Este efecto en pacientes que cursan un cuadro obstructivo, como el SBO, es de consideración, puesto que ya existe una hiperinsuflación dinámica causada por la obstrucción bronquial.<sup>53</sup>

En lactantes que cursan con cuadros de hipersecreción bronquial, lo recomendado son las **compresiones**,<sup>9</sup> que corresponden a una forma pasiva de espiración forzada. Ésta consiste en la aplicación de una fuerza externa manual

sobre la caja torácica, con el objetivo de aumentar la presión pleural y con ello el flujo espiratorio, lo que ayuda a la movilización de secreciones.<sup>68,83,87,90</sup> En la realización de esta técnica se aplica la presión sobre el tórax al finalizar el tiempo inspiratorio y durante toda la espiración, respetando la mecánica costal.<sup>61,82,87</sup> Este tipo de técnica de limpieza bronquial, es ampliamente difundida y utilizada en pacientes pediátricos,<sup>68, 86</sup> existiendo estudios que muestran una mejoría de la mecánica ventilatoria luego de su aplicación.<sup>91</sup>

En relación a la indicación de las técnicas respiratorias de flujo espiratorio forzado, en nuestro país, la Guía Clínica para el manejo ambulatorio de las IRAB en menores de 5 años del año 2005, recomienda el uso de compresiones en el tratamiento kinésico del SBO, y junto con ello la estimulación de la tos.<sup>9</sup> La tos es un mecanismo de defensa del sistema respiratorio, generado con el fin de limpiar la vía aérea de grandes cantidades de material inhalado, secreciones bronquiales y/o cantidades anormales de sustancias nocivas o de desechos (edema o pus).<sup>92</sup> Es por ello que además se presenta como un síntoma muy frecuente en patologías respiratorias, sobretodo cuando hay compromiso bronquial.<sup>93, 94</sup>

Al desarrollarse el mecanismo de tos, se ve comprimida la vía aérea por un periodo breve de tiempo, debido al incremento de la presión transmural (diferencia de presión intraluminal y extraluminal de la vía aérea).<sup>23, 94</sup> La compresión primariamente ocurre en la vía aérea central y esto contribuye a desarrollar una alta velocidad de flujo aéreo localmente, y no en todo el árbol respiratorio. Inicialmente la compresión dinámica ocurre en la tráquea y en los bronquios principales cuando se manejan altos volúmenes; a medida que éstos descienden el punto de compresión se desplaza a vías aéreas más distales.<sup>92</sup> Esto probablemente explique porque algunos autores la reconozcan como uno de los métodos más efectivos en mejorar el transporte de secreciones.<sup>23</sup>

Las principales implicancias físicas en la remoción efectiva de secreciones bronquiales, incluyen las derivadas de las propiedades reológicas del moco (viscosidad, elasticidad y adhesividad) y de la velocidad que adquiera el flujo aéreo en la vía respiratoria.<sup>90</sup> Ésta última es la principal determinante del tipo de flujo que se genere, mientras más turbulento sea éste y adquiera mayor velocidad, mayor será también el desprendimiento de las secreciones.<sup>94</sup> En relación a las propiedades del moco, la efectividad de la tos es directamente proporcional al espesor de la capa mucosa e inversamente proporcional a la adhesividad y cohesividad de éste.<sup>94</sup>

Cuando la tos es utilizada como una herramienta dentro de las técnicas de tratamiento, se utilizan dos modalidades de intervención: la tos voluntaria o también llamada tos dirigida y una forma de tos refleja, la tos provocada. La primera es utilizada en pacientes capaces de cooperar, mientras que la segunda se utiliza en el niño pequeño incapaz de entender y ejecutar las instrucciones necesarias para toser de forma voluntaria. Los dos tipos de tos pueden realizarse con una ayuda manual por parte del kinesiólogo, dirigida a otorgar una contención abdominal que favorezca una técnica de expulsión óptima del contenido aéreo.<sup>82</sup>

Es importante destacar que la tos es de elección siempre que existan secreciones en la vía aérea proximal, pues se considera uno de los métodos más efectivo para la eliminación de secreciones, ya sea asociada a técnicas de flujo rápido o lento.<sup>82, 23</sup>

#### 4.2.2 Técnicas espiratorias de flujo lento.

Las técnicas de flujo lento se basan en la aplicación activa o pasiva de fuerzas sobre el aparato respiratorio, mediante la variación de la presión pleural o de la presión transpulmonar; con el objetivo de generar un gradiente que permita hacer variar los flujos y volúmenes en el sistema respiratorio.<sup>68, 82</sup> Dependiendo del tipo de flujo generado, inspiratorio o espiratorio, podemos clasificar las técnicas de flujo lento en técnicas inspiratorias lentas: **Espirometría incentivada (EI), ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC)** y técnicas espiratorias lentas: **Drenaje autógeno (DA), espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL), espiración lenta prolongada (ELPr).**<sup>82</sup> Estas últimas tienen como objetivo la limpieza de la vía respiratoria, basándose en los efectos mecánicos relacionados con la desinsuflación.<sup>74</sup>

La aplicación de las técnicas espiratorias lentas en pacientes pediátricos, se fundamenta, principalmente, en su lugar de acción y en sus características fisiológicas.<sup>82</sup> El lugar de acción de las técnicas espiratorias lentas son las vías respiratorias medias y proximales,<sup>84</sup> donde son relevadas por la tos o técnicas de espiración forzada.<sup>74, 82</sup> Su efecto en la zona media tiene importancia por verse más fácilmente afectada por la obstrucción debido a secreciones.<sup>82</sup>

El mecanismo de acción de las técnicas espiratorias lentas sobre la vía aérea respeta la fisiología normal de ésta, así como los volúmenes pulmonares; evitando volúmenes por debajo del residual o atrapamiento aéreo.<sup>89,90</sup> Los flujos lentos generan una interacción gas-liquido que tiene una acción de cizallamiento sobre las secreciones de la vía aérea.<sup>74, 82, 87</sup> Este efecto produce un barrido de las secreciones mediante un cambio en la reología de ellas, disminuyendo su componente adhesivo, lo que facilita su eliminación.<sup>68, 87, 90, 95</sup>

Esta depuración de la vía aérea se genera sin producir un colapso de ella, permitiendo una duración mayor del débito espiratorio, puesto que evita la aparición temprana del PIP.<sup>82, 84</sup> Cuando este ocurre, se producen dos tiempos durante la espiración en la curva flujo-volumen. El primero, previo a la generación del PIP, consiste en un aumento breve del flujo, el cual es máximo antes de que se espire el 15% del volumen pulmonar; en esta fase, el flujo espirado es dependiente de la fuerza aplicada sobre el tórax.<sup>85, 86</sup> El segundo, posterior a la aparición del PIP, se relaciona con la disminución del flujo a causa del colapso de la vía aérea distal a éste, dejando además de ser influenciado por la fuerza externa; es decir, un aumento del esfuerzo espiratorio no genera aumento del flujo espiratorio, por el contrario, podría incluso generar un atrapamiento aéreo.<sup>38,82,90,92</sup>

Basado en lo anterior, se consideran las técnicas espiratorias lentas como un instrumento terapéutico de elección en lactantes,<sup>71</sup> ya que no generan una compresión dinámica de la vía aérea, puesto que la presión sobre el tórax es menor que en una espiración forzada, evitando la aparición temprana del PIP, además de no comprometer el volumen residual pulmonar.<sup>89</sup> Por ello las técnicas de flujo lento logran un mayor volumen espirado, prolongando el tiempo espiratorio, y con ello, un barrido de las secreciones sin atrapamiento aéreo por colapso bronquial.<sup>52, 82, 86</sup>

La **Espiración Lenta Prolongada (ELPr)**, es la principal técnica espiratoria lenta indicada en pacientes pediátricos, más aún en lactantes.<sup>68, 74, 84</sup> Esta técnica pasiva de ayuda espiratoria, obtenida por una presión manual toracoabdominal, se inicia al final de una espiración espontánea y continúa hasta el volumen residual. Su objetivo es obtener un volumen espiratorio mayor que el de una espiración normal, a la que no hace más que prolongar y completar.<sup>74</sup> Se utiliza principalmente cuando hay acumulación de secreciones a nivel del árbol bronquial

medio, tanto en lactantes, como en preescolares y escolares (hasta los 8 y 12 años); después de esta edad, debido a los cambios anatómicos y fisiológicos que sufre el sistema respiratorio del niño, que lo hace asemejarse más a las propiedades del adulto, es reemplazada por otras técnicas espiratorias lentas.<sup>74,82</sup>

La efectividad de las técnicas espiratorias lentas, en general, y de la ELPr en particular, ha sido demostrada principalmente en patologías respiratorias obstructivas, que se caracterizan por presentar un aumento en la producción y acumulación de secreciones, como la Bronquiolitis y el SBO; en las que se ha evidenciado que la aplicación de la ELPr asociada a tos provocada ha contribuido a aminorar la sintomatología clínica de obstrucción bronquial.<sup>96, 97</sup> Si bien la tos es considerada como una técnica respiratoria de flujo rápido, es esencialmente un mecanismo de defensa que puede ser desencadenado tanto por la aplicación de técnicas lentas como rápidas;<sup>92</sup> por lo que no determina que su combinación con técnicas de flujo lento sea un protocolo de tipo mixto. Es en función de lo anterior que los estudios realizados para evaluar el efecto de la ELPr utilizan la tos como parte de su protocolo de intervención.<sup>96, 97</sup>

## 5. Fisioterapia respiratoria como estrategia sanitaria

Las infecciones respiratoria en el niño, cómo toda otra infección, conllevan a un sin número de cambios en los diversos tejidos del sistema respiratorio,<sup>60, 98</sup> entre los cuales podemos encontrar hipertrofia e hiperplasia de células mucosas y caliciformes.<sup>99</sup> Esto, generará hipersecreción de moco bronquial<sup>49,50</sup> y su retención será fuente constante de inflamación e infección, por lo que su remoción es trascendente.<sup>60, 100</sup> Sin embargo, si esto permanece en el tiempo, inevitablemente terminará en la remodelación de la vía aérea del lactante.<sup>101</sup>

La remodelación de la vía aérea se puede definir como aquellos cambios ocurridos en la composición, contenido y organización de componentes celulares y moleculares de las paredes del árbol bronquial,<sup>102</sup> Tschumperlin *et al.*<sup>103</sup> comprobó que la gran causante de los cambios estructurales era la inflamación crónica, la cual, se manifestaba como hiperplasia de glándulas mucosas, cambio en la disposición del colágeno subepitelial, angiogénesis, hipertrofia del músculo liso y principalmente daño epitelial.<sup>104</sup>

Actualmente se ha podido comprobar la presencia de inflamación y remodelación de la vía aérea en escolares con asma, sin embargo, en estudios recientes se ha encontrado la presencia de este mismo fenómeno en lactantes con sibilancias persistentes. Krawiec *et al.*<sup>105</sup> evaluaron a 20 lactantes con sibilancias recurrentes mediante un lavado broncoalveolar, descubriendo un incremento del total de las células inflamatorias, principalmente linfocitos, eosinófilos, polimorfonucleares, macrófagos y células epiteliales.

Cabe destacar que la presencia de asmáticos no atópicos se podría atribuir a que las enfermedades pulmonares padecidas en edades tempranas pudiesen interferir en el normal crecimiento y desarrollo de las vías aéreas, así como alterar la respuesta inmune e inflamatoria y los mecanismos de control neural<sup>106</sup> explicando el desarrollo subsecuente de asma. Björkstén<sup>107</sup> reportó que los cambios fisiopatológicos en etapas tempranas de la vida son importantes en la etiología del asma y otras patologías respiratorias, es por esto, que la sensibilización precoz (antes de los 8 años) está asociada a un incremento del riesgo de desarrollar hiperreactividad bronquial y asma.<sup>108, 109</sup> Sin embargo, aquellos cambios patológicos del asma, no se encuentran presentes al nacimiento, no obstante, se cree que se desarrollarían tempranamente y ocurriría independientemente de su severidad.<sup>104, 110</sup>

La inflamación presente en el asma puede incrementarse ante la exposición de diversos alérgenos, contaminación e infección virales,<sup>111</sup> es por esto que es muy importante reducir al máximo la exposición constante a los diversos factores de riesgo y a la vez identificar y tratar precozmente - antes de los primeros 5 a 6 años de vida y dentro de este gran universo de lactantes con sibilancias recurrentes (SBOR), a aquellos que se desarrollarán o comportarán como futuros asmáticos atópicos, para de esta manera intervenir, con el fin ulterior de evitar el deterioro de su función pulmonar y frenar ese mayor riesgo de morbilidad y recaída de la enfermedad.<sup>112</sup>

En resumen, eliminar el material infeccioso y los mediadores inflamatorios puede reducir la actividad proteo lítica y oxidativa dentro de las vías aéreas y contribuir a prevenir los daños tisulares. Por lo tanto; *¿No es lógico pensar que mientras más rápido se resuelva la afección, menores serán los daños irreversibles?* En otros términos, acceder a la aplicación de una Fisioterapia Respiratoria validada de primera intención, podría plantearse como estrategia en salud pertinente.

### Objetivo General

Describir las variables fisiológicas y clínicas de la Fisioterapia Respiratoria en el tratamiento de la Enfermedad Bronquial Obstructiva del niño.

### Objetivo Específicos

1. Describir la respuesta clínica a las técnicas de Fisioterapia Respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva.
2. Determinar el efecto de la Fisioterapia Respiratoria sobre la duración del periodo de hospitalización en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva.
3. Evaluar la respuesta clínica al tratamiento de Fisioterapia Respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente.
4. Describir el efecto clínico de la Fisioterapia Respiratoria en el manejo del episodio agudo de la Enfermedad Bronquial Obstructiva.

## OBJETIVO I

### **Respuesta clínica a las técnicas de Fisioterapia Respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva.**

La pregunta de investigación del presente estudio se enmarca en la falta de un acuerdo sobre la aplicación de Fisioterapia Respiratoria en pacientes pediátricos con Enfermedad Bronquial Obstructiva, específicamente sobre qué técnicas utilizar, de flujo lento o rápido, lo cual está relacionado con la falta de estudios enfocados a determinar los efectos de éstas sobre la clínica del SBO y la obstrucción bronquial.

#### **Manuscrito I**

### **Efecto inmediato de la fisioterapia respiratoria en el tratamiento ambulatorio del Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO).**

**Rev. Chil Enf Respir. 2008; 24: 347-348**

#### **Hipótesis**

La aplicación de un protocolo de FR basado en técnicas respiratorias de flujo Lento (PT-L) es más efectiva que un protocolo de FR basado en técnicas respiratorias de flujo Rápido (PT-R) en cuanto a mejorar de forma inmediata parámetros clínicos relacionados con la obstrucción bronquial en lactantes (de 4 meses a 2 años), con diagnóstico médico de SBO leve o moderado.

#### **Objetivo específico**

Evaluar si un PT-L es más efectivo en mejorar de forma inmediata las variables clínicas de saturación de oxígeno (SatO<sub>2</sub>) Frecuencia Respiratoria, Sibilancias, Retracciones y Cianosis que un PT-R, en pacientes lactantes con SBO.

## OBJETIVO II

## **Efecto de la fisioterapia respiratoria sobre la duración del periodo de hospitalización en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva.**

La Bronquiolitis constituye la enfermedad pulmonar obstructiva más frecuente en la edad pediátrica. Cada niño tiene entre un 1 y 2% de posibilidades de ser hospitalizado, y de estos un 5% desarrolla una dificultad respiratoria aguda y un 1% muere. El promedio de estadía hospitalaria en nuestro hospital clínico es de unos 6,3 días en contraste con publicaciones internacionales que indican un promedio de 3,5 días

### **Manuscrito II**

**Kinesiterapia Respiratoria en el tratamiento de Bronquiolitis Aguda: eficiencia e influencia en la hospitalización.**

**Rev. Chil. Enf. Respir. 2007; 23(4): 291-292**

### **Hipótesis**

La Fisioterapia Respiratoria, agregada al tratamiento médico, reduce los días de hospitalización de los lactantes con diagnóstico de Bronquiolitis Aguda, logrando disminuir el período por debajo del promedio de 3.5 días indicado en la literatura.

### **Objetivo específico**

Evaluar si la Fisioterapia Respiratoria, agregada al tratamiento médico, reduce las complicaciones clínicas de los lactantes con diagnóstico de Bronquiolitis, reduciendo la duración del período de hospitalización

### OBJETIVO III

#### **Respuesta clínica al tratamiento de Fisioterapia Respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial obstructiva recurrente.**

En Chile los niños con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente son controlados mensualmente por el médico encargado del programa IRA recibiendo tratamiento farmacológico a nivel de atención primaria de salud. En contraste a la intervención médica, la Fisioterapia Respiratoria es indicada a través del régimen de segunda instancia, por lo tanto sólo se prescribe en casos de exacerbación de su sintomatología.

#### **Manuscrito III**

#### **Comparación consultas médicas en pacientes con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente tras la aplicación de Fisioterapia Respiratoria.**

#### **Hipótesis**

Los sujetos con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente en control con Fisioterapia Respiratoria presentan menor cantidad de consultas médicas y de menor complejidad, que aquellos que la reciben en casos de exacerbación de su sintomatología.

#### **Objetivo específico**

Comparar el tipo y número de consultas médicas: morbilidad, urgencia y hospitalización, de niños con Enfermedad Bronquial obstructiva recurrente que reciben Fisioterapia Respiratoria permanente versus aquellos que la reciben en casos de exacerbación de su sintomatología.

## OBJETIVO IV

### **Efecto clínico de la Fisioterapia Respiratoria en el manejo del episodio agudo de la Enfermedad Bronquial Obstructiva.**

La norma ministerial para el manejo del niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva es precisa al situar la intervención de la Fisioterapia Respiratoria en cuadros obstructivos de severidad moderada luego de una hora de tratamiento con broncodilatadores inhalados, en un procedimiento denominado Hospitalización Abreviada (HA)

### **Manuscrito IV**

### **Hospitalizaciones abreviadas en el manejo del episodio agudo del lactante con obstrucción bronquial,**

### **Hipótesis**

La Fisioterapia Respiratoria, asociada a la terapia broncodilatadora, disminuye el grado de severidad de la obstrucción bronquial del episodio agudo de la Enfermedad Bronquial Obstructiva.

### **Objetivo específico**

Describir y analizar 223 casos de niños sometidos al procedimiento terapéutico de Hospitalización Abreviada realizadas en consultorios de atención primaria de salud en Chile.

## **Efecto inmediato de la fisioterapia respiratoria en el tratamiento ambulatorio del síndrome bronquial obstructivo.**

**Ferreti C\*, Espinoza C\*, Ciudad D\***

\* Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.

### **RESUMEN**

---

**Introducción.** La Fisioterapia Respiratoria presenta una indicación generalizada con una escasa evidencia científica. El objetivo es evaluar el efecto de un protocolo de técnicas de Fisioterapia Respiratoria de flujo espiratorio lento en relación a un protocolo de Flujo rápido

**Materiales y Métodos.** 16 sujetos, de entre 4 y 24 meses de edad, con diagnóstico de SBO fueron asignados a uno de los 2 grupos de tratamiento, PT-L o PT-R. Se registraron los parámetros de saturometría, puntaje clínico de gravedad y cada una de las variables que lo componen en ambos grupos antes y después de la intervención.

**Resultados.** El grupo PT-L obtuvo una disminución estadísticamente significativa de los siguientes parámetros: saturometría ( $p = 0,04$ ), para PCG total ( $p = 0,011$ ), Sibilancias ( $p = 0,025$ ) y Estertores ( $p = 0,006$ ). El grupo PFT-R sólo presentó una disminución estadísticamente significativa en la cantidad de estertores ( $p=0,014$ ).

**Conclusiones.** En los sujetos con PCG leve la FR de flujo lento, aparentemente, no es más efectiva que la aplicación de un Protocolo Kinésico basado en FR de flujo Rápido.

**Palabras Clave.** Síndrome Bronquial Obstructivo, Fisioterapia Respiratoria, Técnicas Flujo Lento, Técnicas Flujo Rápido.

---

Correspondencia a Klgo. Daniel Ciudad, Av. Pedro Montt 2421, Valparaíso, Chile.  
Fono: (56) (32) 2508881 – 2508885  
Fax: (56) (32) 2508884  
E-mail: daniel.ciudad@uv.cl

## INTRODUCCIÓN

En Chile durante el transcurso del siglo XX se produjeron importantes cambios en las políticas de salud pública, relacionadas con un mayor control sanitario y con la mejora en la calidad de vida de las personas.<sup>1</sup>

Estos cambios mejoraron los indicadores de salud, disminuyendo entre otras cosas, la tasa de mortalidad infantil.<sup>2</sup> Junto con ello, y proporcionalmente, durante la década de los 80, las enfermedades respiratorias agudas se transformaron en la primera causa de morbi mortalidad infantil.

Desde entonces se han hecho estudios sobre este problema de salud pública y se han elaborado programas de salud enfocados principalmente a la atención primaria, orientados a disminuir la morbilidad y mortalidad infantil por Infecciones Respiratorias Agudas bajas (IRAb),<sup>3</sup> creando para ello el Programa Nacional de Prevención y Manejo de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) en los niños.

El principal objetivo de la creación del Programa IRA fue el control de la alta morbi mortalidad infantil por infecciones respiratorias agudas y además disminuir el importante número de hospitalizaciones por Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO).<sup>2</sup>

Usualmente la clínica, y con ello, la gravedad de la obstrucción en el SBO, es valorada mediante puntajes<sup>5,6</sup> siendo el usado en nuestro país, de acuerdo al programa IRA, el de Bierman y Pirson (1974)<sup>7</sup> modificado por Tal *et al* (1983).<sup>8</sup> Dicha evaluación fue adaptada a la realidad nacional con datos obtenidos de un estudio realizado por Martínez *et al* (1990),<sup>9,10</sup> con el fin de hacer una diferenciación para la frecuencia respiratoria entre niños menores y mayores de 6 meses. Este instrumento evalúa la frecuencia respiratoria, presencia de sibilancias, cianosis y retracción de partes blandas en lactantes (tabla 1).

Durante todo el proceso de implementación y funcionamiento del programa IRA, el rol kinésico cobra gran protagonismo al estar encargado de las salas de Hospitalización Abreviada, del seguimiento y control de los pacientes, así como de la aplicación de Kinesiterapia Respiratoria (KNTR).<sup>2,11,12</sup>

La KNTR ambulatoria tiene en nuestro país una indicación generalizada, con escasa evidencia. Estas maniobras son realizadas en los pacientes con SBO con el objetivo de disminuir los efectos mecánicos que genera la obstrucción por secreciones y mejorar la relación V/Q; como también remover material infeccioso, evitando además con ello complicaciones propias de la patología.<sup>13,14,15</sup>

El tratamiento kinésico según la guía ministerial, se recomienda en caso de que el paciente presente clínica de hipersecreción y/o luego de la primera hora de tratamiento, si en ese momento el puntaje de gravedad según el PCG, es igual o menor a 7. Las técnicas de fisioterapia que se recomienda utilizar son de la escuela anglosajona, e incluyen bloqueos, compresiones, descompresiones, vibraciones, tos asistida y cuando se requiere, aspiraciones; quedando expresamente contraindicadas las técnicas de percusión y la de *clapping*, por ser potencialmente capaces de agravar el cuadro de obstrucción bronquial.<sup>11,16</sup> En ningún momento se hace referencia a las técnicas kinésicas de la escuela francófona, que incluyen técnicas respiratorias de flujo lento, como la Espiración Lenta Prolongada (ELPr) y la Espiración Lenta con Glotis Abierta en Infra lateral (ELTGOL).<sup>17</sup>

Es por esto que este estudio tiene como propósito evaluar el efecto inmediato de un Protocolo de Fisioterapia Respiratoria basado en Técnicas respiratorias de flujo Lento (PKT-L) versus un Protocolo de Fisioterapia Respiratoria basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido

(PKT-R) en parámetros clínicos de obstrucción bronquial de pacientes lactantes pediátricos con diagnóstico médico de SBO.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Sujetos

16 sujetos, de entre 4 y 24 meses de edad, con diagnóstico de SBO de máximo 48 horas de evolución y que no hubieran recibido previamente KNTR desde su diagnóstico. Los padres de los lactantes firmaron previamente a la realización de los protocolos un consentimiento informado.

Según el orden de llegada fueron asignados de forma aleatoria con un número a uno de los dos grupos de tratamiento. De esta forma el primer grupo tratado con el PKT-R fue designado con números

impares, y el tratado con el PKT-L números pares.

### Mediciones

Se registraron los parámetros clínicos en el siguiente orden: SatO<sub>2</sub>, frecuencia respiratoria, auscultación (murmullo pulmonar, sibilancias, estertores) y para objetivar la gravedad de la obstrucción bronquial, fue aplicado el *score* de Tal *et al* modificado<sup>9</sup> (tabla 1), como Puntaje Clínico de Gravedad (PCG); éste incluyó el registro de las sibilancias, las retracciones, la cianosis y la frecuencia respiratoria.

Una vez terminada la evaluación se realizó la KNTR, con valoraciones periódicas mediante auscultación para guiar el procedimiento realizado.

**Tabla 1**

**Descripción de los sujetos de estudio**

<b>Características</b>	<b>PKT-L</b>	<b>PKT-R</b>	<b>Total</b>
Número de niños	8	8	16
Sexo (F/M)	6/2	4/4	10/6
Edad (meses)*	11,75 ± 4,97	14,25 ± 7,14	13 ± 6,08
Peso Corporal (Kg)*	9,22 ± 2,33	8,82 ± 1,45	9,02 ± 1,88
Talla (centímetros)*	74,06 ± 9,92	71,20 ± 5,75	72,63 ± 7,97
Patología Concomitante (SBOR)**	37,5%	75%	56,25%
Diagnóstico de SBO leve**	100%	87,5%	93,75%
Diagnóstico de SBO moderado**	0	12,5%	6,25%

F: Femenino; M: Masculino; Kg: kilogramos; SBOR: Síndrome Bronquial Obstructivo Recurrente.

\*: Expresado en media ± Desviación estándar. \*\*: Expresado en porcentaje.

Tabla 2

Puntaje Clínico de Gravedad (PCG) de episodio agudo de SBO					
Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Cianosis	Retracción
	< 6 meses	> 6 meses			
0	< 40	< 30	No (*)	No	No
1	41 – 55	31– 45	Fin de la espiración con fonendoscopio	Perioral al llanto	+
2	56 – 70	46– 60	Inspiratorias y Espiratorias con fonendoscopio	Perioral en reposo	++
3	> 70	> 60	Audibles a distancia.	Generalizada en reposo	+++

(\*) Si no hay sibilancias por insuficiente entrada de aire, debe anotarse tres puntos.<sup>9</sup> Ministerio de salud. Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda baja de Manejo Ambulatorio en Menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile<sup>9</sup>

Tabla 3

Mediana y Rango de variables pre y post KNTR, puntaje y porcentaje de cambio.

Variable	PKT-R				PKT-L			
	Pre KNTR	Post KNTR	Diferencia		Pre KNTR	Post KNTR	Diferencia	
			%	Puntaje			%	Puntaje
PCG	2 (7)	2 (4)	---	0	2 (4)	1,5 (2)	---	-0,5*
FR	1 (3)	1 (2)	---	0	1 (2)	1 (2)	---	0
Sibilancias	0 (3)	0,5 (2)	---	0,5	1 (1)	0 (1)	---	-1*
Retracciones	0 (2)	0 (2)	---	0	0 (2)	0 (1)	---	0
Cianosis	0	0	---	0	0	0	---	0
Murmullo Pulmonar	2,5 (2)	3 (1)	---	0,5*	3 (1)	3	---	0
Estertores	2	1 (1)	---	-1*	2 (1)	1	---	-1*
Saturación (%)**	93 ± 4,08	95,85 ± 1,95	3,19	---	94,71 ± 1,8	96,85 ± 1,06	2,87*	---

Valores expresados en mediana y rango ( $X_{50}$ - $X_{90}$ ). %:  $(\text{Post KNTR} - \text{Pre KNTR}) \times 100 / \text{Pre KNTR}$ ; **Puntaje**:  $\text{Post KNTR} - \text{Pre KNTR}$ ; \*: Valores estadísticamente significativos ( $p < 0,05$ ); \*\*: Variable expresada en promedio ± desviación estándar. **PCG**: Puntaje Clínico de Gravedad; **FR**: Frecuencia Respiratoria; **DM**: Dimensiones Sibilancias, **FR**, **Cianosis** y **Retracciones** medidas según **PCG**; ---: variable no medida en esta unidad.

Se consideraron como criterios de cese de la intervención kinésica, alteraciones bruscas del ritmo respiratorio (bradi o taquipnea), mirada fija, revulsión ocular, hipo o hipertonia y cambios en el color de la piel (palidez o cianosis). Además de dichas manifestaciones clínicas, se estableció que si el padre o tutor legal lo exigían, se daría término a la aplicación del protocolo. La KNTR consistió en compresiones y tos provocada para el PKT-R, y para el PKT-L en ELPr (Espiración Lenta Prolongada) y tos provocada.

Con el fin de evaluar el efecto inmediato de los distintos protocolos, lo cual se estableció como el efecto evaluado 5 minutos inmediatamente después de aplicada la intervención, los evaluadores realizaron el mismo procedimiento descrito para la evaluación inicial.

#### Análisis Estadístico

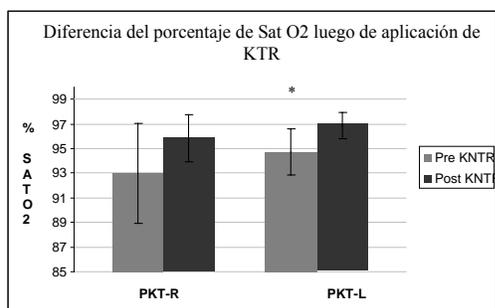
Se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central, dispersión y frecuencia. La dócima U-Mann Whithney fue utilizada para comparar los resultados entre el PKT-R y el PKT-L. Para analizar

los valores previos y posteriores dentro de una misma técnica se aplicó la dócima de rango con signos de Wilcoxon. Se consideró un resultado estadísticamente significativo cuando el tamaño del Error Tipo I fuese igual o inferior a 0,05 ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

De los 16 sujetos incluidos en el estudio, el 62,5% fueron mujeres y el 37,5% hombres. Por otro lado, el 93,75% presentó diagnóstico de SBO leve y el 6,25% de SBO moderado.

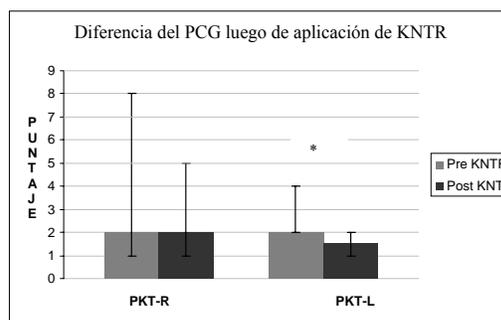
El promedio de edad de todos los sujetos fue de  $13 \pm 6,08$  meses, siendo de  $14,28 \pm 7,14$  meses en el grupo tratado con PKT-L y de  $11,75 \pm 4,9$  meses en el grupo con PKT-R. Del número total de niños el 56,25% padecía de SBOR, constituyendo un 37,5% en el grupo con PKT-L y un 75% en el grupo con PTK-R (tabla 4).



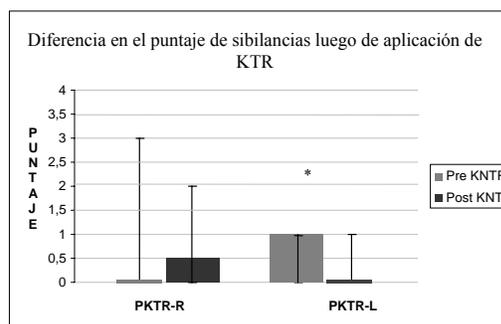
**Figura 1:** Promedio de Saturación de oxígeno previa y posterior a la intervención. **KNTR:** Kinesiterapia Respiratoria. **PKT-R:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido. **PKT-L:**

Luego de realizado los protocolos se obtuvieron resultados para las variables estudiadas (tabla 5). En relación a la valoración del PKT-L para aumentar la SatO<sub>2</sub> con respecto a sus valores previos a la intervención, se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,047$ ), que señala un aumento de ella (figura 2). Con respecto a la misma variable, con la aplicación del PKT-R, si bien el valor post

intervención fue un 3,19% mayor al previo a ésta; la diferencia entre los valores absolutos previos y posterior al tratamiento no fueron estadísticamente significativos (figura 2).



**Figura 2:** Medianas del PCG previa y posterior a aplicación de KNTR **KNTR:** Kinesiterapia Respiratoria. **PKT-R:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido. **PKT-L:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas kinésicas respiratorias de flujo Lento. \*: ( $p < 0,05$ ). Valores expresados como mediana y rango.

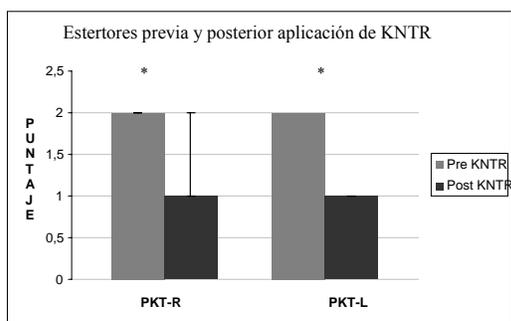


**Figura 3:** Medianas de las sibilancias según PCG previo y posterior a aplicación de KNTR **KNTR:** Kinesiterapia Respiratoria. **PKT-R:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido. **PKT-L:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas kinésicas respiratorias de flujo Lento. \*: ( $p < 0,05$ ). Valores expresados mediana y rango.

Al evaluar el PCG total, se registró una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,011$ ) entre su valor previo y el posterior a la aplicación del PKT-L; mientras que para el PKT-R no se registró diferencia estadísticamente significativas entre el PCG total previo a la intervención y el posterior a ésta (figura 3).

Además se observó cada parámetro clínico del PCG por separado, encontrándose una disminución estadísticamente significativa ( $p = 0,025$ ) de las sibilancias luego del tratamiento con PKT-L; mientras que para el PKT-R no se encontró diferencia estadísticamente significativa para esta variable (figura 4). Para los parámetros restantes del PCG, es decir, la frecuencia respiratoria, las retracciones y la cianosis no se registraron diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los protocolos.

Al evaluar los estertores previa y posteriormente a la aplicación de la KNTR, se encontró una disminución estadísticamente significativa tanto para el PKT-L ( $p = 0,006$ ), como para el PKT-R ( $p=0,014$ ). (figura 6).



**Figura 4:** Mediana de los Estertores previo y posterior a aplicación de KNTR **KNTR:** Kinesiterapia Respiratoria. **PKT-R:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido. **PKT-L:** Protocolo Kinésico basado en Técnicas kinésicas respiratorias de flujo Lento. \*: ( $p<0,05$ ). Valores expresados como medianas y rangos.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio no demostraron una diferencia estadísticamente significativa entre el efecto inmediato de un Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Lento (PKT-L), en relación a otro basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido (PKT-R) en disminuir de forma inmediata los parámetros clínicos de la obstrucción bronquial en los pacientes lactantes

estudiados. Sin embargo, al evaluar el efecto de cada protocolo de forma independiente, se encontró que existen parámetros que muestran diferencia estadísticamente significativa entre los valores pre y post intervención, mientras otros sólo muestran una tendencia a la mejoría con uno u otro protocolo.

En primer lugar, ambos protocolos aumentaron en al menos un 2% la  $SatO_2$  luego de aplicada la KNTR (tabla 5). Esto adquiere relevancia, al considerar los datos obtenidos por Nickerson *et al* (1988)<sup>18</sup> quien estudiando la precisión y el sesgo de la oximetría de pulso, determina que cambios de 1% en el rango de saturaciones cuando ésta es  $> 90\%$ , se correlaciona con cambios clínicos en el paciente

Sin embargo un aumento estadísticamente significativo en la  $SatO_2$  sólo se evidencia tras la aplicación del PKT-L ( $p = 0,047$ ) y no posterior al PKT-R. Este cambio en la  $SatO_2$  con el PKT-L podría asociarse a una mayor disminución de la obstrucción<sup>19</sup>; lo cual concuerda con la disminución de las sibilancias

La presencia de sibilancias es un importante signo clínico de obstrucción bronquial a la auscultación.<sup>20</sup> Postiaux *et al* (1995)<sup>21</sup> en un estudio de pacientes lactantes con SBO moderado y severo en tratamiento ambulatorio, registró una disminución significativa de la tasa de sibilancias al asociar un protocolo de tratamiento kinésico consistente en ELPr y tos provocada al uso de broncodilatadores, siendo mayor en relación al efecto del uso aislado de broncodilatadores.

Las sibilancias son consideradas en diferentes puntajes clínicos de gravedad de la obstrucción bronquial,<sup>5,6</sup> incluido el PCG utilizado en este estudio; el cual registró una disminución estadísticamente significativa luego de aplicar el PKT-L en los lactantes estudiados ( $p = 0,011$ ). Esto puede relacionarse con la disminución de las sibilancias que registraron estos pacientes. Un estudio de Postiaux *et al*

(2006)<sup>22</sup> realizado en lactantes hospitalizados con SBO, atribuyó la disminución en el puntaje clínico utilizado, a la disminución de las sibilancias. Lo anterior es atribuible a que la ELPr, como técnica de flujo lento, está fundamentada en un aumento del flujo y volumen de aire espirado, basado en una prolongación del tiempo espiratorio; lo cual es posible al no producirse atrapamiento de aire, extendiéndose su efecto al árbol bronquial medio.<sup>23,24</sup> Por el contrario, el atrapamiento de aire por la compresión de la vía aérea es una de las características principales de las técnicas kinésicas de flujo rápido, incluidas las compresiones,<sup>15,23,24</sup> lo que determina su acción predominante en la vía aérea proximal, hecho que podría explicar el que no existiera una variación estadísticamente significativa de las sibilancias con el PKT-R.

Así como el PKT-L, el uso de compresiones asociadas a tos provocada, también produjo cambios estadísticamente significativos en algunos de los parámetros evaluados. El registro del murmullo pulmonar presentó un aumento estadísticamente significativo luego de aplicar el PKT-R ( $p = 0,045$ ). Este ruido respiratorio tiene su origen en la vía aérea intratorácica proximal, por el paso del flujo aéreo durante la respiración, sonido que se transmite a través del parénquima pulmonar; por tanto, la disminución del flujo aéreo en esta zona generaría una disminución del murmullo a la auscultación; lo cual podría estar dado por una acumulación de secreciones.<sup>25</sup> Las compresiones tienen como objetivo el *clearance* de la vía aérea proximal,<sup>26,27</sup> por lo que su aplicación podría determinar un mayor flujo de aire en esta zona y con ello una mejor transmisión del murmullo al parénquima pulmonar, resultando en su mejoría a la auscultación.<sup>28</sup> Esto se relaciona con la disminución estadísticamente significativa que generó el PKT-R en los estertores de los lactantes que

fueron sometidos a este protocolo ( $p = 0,014$ ), debido a que este ruido manifiesta clínicamente la acumulación de secreciones en la vía aérea proximal.<sup>29,30</sup>

Es importante destacar, que si bien no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los resultados de los protocolos aplicados y que ninguno de ellos logró mejorar significativamente todas las variables evaluadas; los resultados demostraron que ambos fueron seguros, en relación a que ningún de los parámetros clínicos se vio deteriorado con la aplicación de la KNTR ni se presentaron complicaciones de la misma,<sup>14,31,32,33</sup> tanto con las técnicas kinésicas respiratorias de flujo rápido como lento, en los niños estudiados.

## CONCLUSIÓN

La aplicación de un Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Lento, aparentemente, no es más efectiva que la aplicación de un Protocolo Kinésico basado en Técnicas respiratorias de flujo Rápido en mejorar de forma inmediata los parámetros clínicos relacionados con la obstrucción bronquial en los pacientes estudiados, siendo importante destacar que las intervenciones fueron realizadas en pacientes con un puntaje clínico de gravedad Leve. Sin embargo, la mayoría de los parámetros estudiados mejoraron de forma estadísticamente significativa inmediatamente con el primer protocolo después de aplicada la KNTR; la  $\text{SatO}_2$ , sibilancias y el PCG; el murmullo pulmonar con el segundo, y los estertores con ambos; lo que es un buen punto de referencia para el desarrollo de nuevas y más amplias investigaciones sobre la KNTR basada en el aumento del flujo espiratorio en pacientes pediátricos con SBO de manejo ambulatorio. Además, será necesaria la evaluación de los distintos protocolos de kinesiterapia en pacientes con severidad

moderada y grave en un próximo estudio y así evaluar la efectividad de la KNTR en ellos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Labra M. Construcción política del sistema de salud de Chile y de Brasil en el siglo XX. Una visión comparada. En: Memoria del Primer Seminario Internacional, Medicina social y política sanitaria en Chile. Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso. 2004; 47-63.
2. Girardi G., Astudillo P., Zúñiga F. El Programa IRA en Chile: hitos e historia. Rev. Chil. Pediatr. 2001; 72: 292-300.
3. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) [en línea] 2003 [consulta 30 Marzo de 2007]. Disponible en: <http://www.minsal.gov.cl/>
4. Grupo de trabajo para el estudio de la enfermedad asmática en el niño. Síndrome de Obstrucción Bronquial en la Infancia. Obstrucción Bronquial Aguda. An. Esp. Pediatr. 2002; 56: 8-14.
5. Jen Chin H., Ban Seng Q. Reliability and validity of the respiratory score in the assessment of acute bronchiolitis. Malaysian Journal of Medical Sciences. 2004; 11: 34-40.
6. Díaz C. Mesa Redonda: Actualización en Urgencias de Pediatría. Bol. Pediatr. 2004; 44: 70-77.
7. Bierman W., Pierson W. The pharmacologic management of status asthmaticus in childrens. Pediatrics. 1974; 54: 245-247.
8. Tal A., Bavilski C., Yohai D., Bearman J., Gorodsicher R., Moses S. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. Pediatrics. 1983; 71: 13-18.
9. Martínez R., Maggiolo J., Girardi G., Mora F., Carreño V., Mascaró J. Frecuencia respiratoria en lactantes y preescolares sanos con infección respiratoria aguda. Enfer. Respir. Cir. Torác. 1990; 6: 134-140.
10. Rojas F., Mancilla P., Daneri R., Fernández C., Astudillo P. Hospitalización abreviada consultorio la Feria. Periodo 1990-1995. Kinesiología. 1995; 42: 40-44.
11. Ministerio de salud. Guía Clínica Infección respiratoria aguda baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile.
12. Véjar L., Castillo C., Navarrete P., Sánchez S. Programa de prevención y control de las enfermedades respiratorias agudas de la infancia en Santiago. Chile. Rev. Panam. Salud Pública. 1998; 3: 79-83.
13. Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. Eur. Respir. J. 2000; 15: 196-204.
14. Postiaux G. Principales técnicas de fisioterapia de limpieza broncopulmonar en pediatría (manuales, no instrumentales). En su: Libro de Fisioterapia Respiratoria en el niño. España. McGraw Hill-Interamericana. 2001; 139-241.
15. Delaunay P. Conférence de Consensus en kinésithérapie respiratoire place respective des différentes techniques non Instrumentales de désencombrement bronchique. Accélération Du Flux Expiratoire (AFE) Chez L' Enfant. Cah. Kinésithér. 1998; 192: 14-22.
16. Valenza D., González L., Juste M. Tratamiento fisioterápico en las patologías obstructivas. En su: Manual de fisioterapia

respiratoria y cardiaca. Madrid, España. Síntesis. 2005; 131-152.

17. Postiaux G. Des techniques expiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes distales. *Ann. Kinésithér.* 1997; 24: 166-177.

18. Nickerson B., Sarkisian C., Tremper K. Bias and precision of pulse oximeters and arterial oximeters. *Chest.* 1988; 93: 515-517.

19. Pavón D., Castro J., Rubilar L., Girardi G. Relation Between Pulse Oximetry and Clinical Score in Children With Acute Wheezing Less Than 24 Months of Age. *Pediatr. Pulmonol.* 1999; 27: 423-427.

20. Meslier N., Charbonneau G., Racineux J. Wheezes. *Eur. Respir. J.* 1995; 8: 1942 - 1948.

21. Postiaux G., Charlier J., Lens E. La kinésithérapie respiratoire du tout-petit «24 Mois. Quels effets et à quel étage de l'arbre trachéo-bronchique? Ile partie: Évaluation d'un traitement associant aérosolthérapie et kinésithérapie chez le nourrisson broncho-obstructif. *Ann. Kinésithér.* 1995; 22: 165-174.

22. Postiaux G., Dubois R., Marchand E., Demay M., Jacqy J., Mangiaracina M. Effets de la kinésithérapie respiratoire associant Expiration Lente Prolongée et Toux Provoquée dans la bronchiolite du nourrisson. *Kinesither. Rev.* 2006; 55: 35-41.

23. Postiaux G. Bronchiolitis in infants. What are the techniques of bronchial and upper airway respiratory therapy adapted to infants? [Quelles sont les techniques de désencombrement bronchique et des voies aériennes supérieures adaptées chez le nourrisson?]. *Arch Pédiatr.* 2001; 8: 117-125.

24. Postiaux G., Ladha K., Lens E. Proposition d'une kinésithérapie respiratoire confortée par l'équation de Rohrer. *Ann. Kinésithér.* 1995; 22: 342-354.

25. Postiaux G. La auscultación pulmonar del niño. En su: Libro de Fisioterapia respiratoria en el niño, España. McGraw Hill-Interamericana. 2001; 55-101.

26. Conferencia de Consenso en Kinesiterapia Respiratoria. Lyon, 2 y 3 de diciembre 1994. *Kinesiología.* 1997; 49: 22-29.

27. El-Hachem N. L'augmentation du flux expiratoire par des pressions manuelles thoraciques et son action sur la clairance muco-ciliaire chez le nourrisson. *Cah. Kinésithér.* 1999; 197: 1-12.

28. Loudon R., Murphy R. State of the art: Lung sounds. *Am. Rev. Resp. Dis.* 1984; 130: 663-673.

29. Rodríguez J. Conceptos actuales sobre ruidos y soplos pulmonares. *Rev. Méd. Chile.* 1983; 111: 1087-1093.

30. Farga V. Consideraciones sobre la semiología respiratoria. *Rev. Méd. Chile.* 1983; 111: 1085-1086.

31. Barthe J. Conférence de Consensus en Kinésithérapie respiratoire, Place respective des différentes techniques non instrumentales de désencombrement bronchique (à l'exclusion des voies aériennes supérieures). Justifications cliniques, paracliniques et expérimentales du bien-fondé de l'accélération du flux expiratoire. *Résultats. Cah. Kinésithér.* 1998; 192: 23-34.

32. Chanelière C., Moreux N., Pracrosb J., Bellona G., Reixa P. Rib fractures after

chest physiotherapy: a report of 2 cases.  
Archives de pédiatrie. 2006; 13: 1410-1412.

33. Selsby D. Chest Physiotherapy. May be harmful in some patients. BMJ. 1989; 298: 541-542.

# Fisioterapia Respiratoria en el Tratamiento de Bronquiolitis Aguda. Ensayo Clínico Controlado

Ciudad D<sup>1</sup>, Orellana A<sup>1</sup>, Milinarsky A<sup>1</sup>, Bertoglia M<sup>2</sup>, Arredondo A<sup>3</sup>, Fleming F<sup>1</sup>.

## RESUMEN

**Introducción.** La Bronquiolitis es una de las principales infecciones de la vía aérea inferior del lactante constituyendo un problema de salud pública. El objetivo del estudio es determinar la influencia de la fisioterapia respiratoria en la duración del periodo de hospitalización de esta enfermedad

**Material y método.** Se realizó un ensayo clínico donde 54 pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: 27 recibieron tratamiento médico convencional y 27 recibieron además tratamiento con fisioterapia dos veces al día: espiraciones lentas prolongadas y tos provocada. Se midieron: número de días de hospitalización, grado de obstrucción bronquial y complicaciones clínicas. Un único evaluador enmascarado registró los datos de ambos grupos.

**Resultados.** Se observó una variación de  $4,2 \pm 1,6$  en el grupo control y de  $3,8 \pm 1,9$  del grupo casos en el grado de obstrucción bronquial desde el ingreso hasta la alta clínica. El promedio de días de hospitalización de ( $5,9 \pm 2,7$  días vs.  $4,8 \pm 2$  días). No se registraron complicaciones clínicas

**Conclusión.** La fisioterapia respiratoria no disminuyó los días de hospitalización de los lactantes con Bronquiolitis de severidad leve. Futuros estudios son necesarios para poder demostrar resultados más satisfactorios en relación a mayores grados de severidad de la enfermedad.

*Financiado por FONIS proyecto SA05I20114*

## INTRODUCCIÓN

La Bronquiolitis es definida como el primer cuadro bronquial obstructivo del lactante constituyendo un problema de salud pública por su alta morbilidad<sup>1</sup>. Existe acuerdo médico sobre las medidas generales en el tratamiento de la Bronquiolitis: hidratación, nutrición, desobstrucción de vía aérea alta y oxígeno suplementario en los pacientes con hipoxemia. Sin embargo, en relación al soporte de fisioterapia respiratoria (FR), su rol terapéutico ha sido cuestionado en Chile mientras que, en países europeos, se considera parte fundamental de las estrategias sanitarias para el tratamiento de esta patología.<sup>2, 3, 4, 5</sup>

El debate internacional, se debe básicamente a que existen diferencias en la metodología terapéutica de origen histórico<sup>4</sup>.

Los anglosajones se basan en el *Golden Standard* de una fisioterapia convencional, que nace de métodos aplicados al adulto en infantes, los que se apoya en drenaje postural, clapping y espiraciones forzadas<sup>6</sup> todas poco toleradas en lactantes<sup>7</sup>. Mientras que los europeos continentales privilegian las técnicas espiratorias pasivas y lentas, asociadas a una tos refleja, en los pacientes no intubados, y en espiraciones forzadas acompañadas de vibro presiones en los pacientes intubados, maniobras mejor toleradas<sup>4</sup>. Los argumentos a favor de esta segunda metodología, de tipo clínico, mecánico o esteto-acústico, trazan una línea de acción prometedora e interesante. Sin embargo, falta desarrollar estudios para su validación con el fin de acceder a una evidencia científica sólida.

El objetivo del presente estudio es determinar la influencia de la fisioterapia respiratoria representada por técnicas no convencionales (Espiración lenta prolongada y tos provocada), en el

(1) Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.

(2) Hospital Carlos van Buren, Valparaíso, Chile

(3) Servicio de Salud Valparaíso- San Antonio.

Correspondencia: Klgo. Daniel Ciudad Av. Pedro Montt 2421, Valparaíso, Chile.

E-mail: [daniel.ciudad@uv.cl](mailto:daniel.ciudad@uv.cl)

tratamiento de los lactantes con diagnóstico de Bronquiolitis agudas hospitalizados en el servicio de pediatría del hospital Carlos Van Buren de Valparaíso.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio clínico consideró todos los lactantes con diagnóstico médico o sospecha diagnóstica de Bronquiolitis Aguda (primer episodio bronquial obstructivo de vía aérea baja) ingresados al servicio de pediatría del hospital Van Buren de Valparaíso durante el período mayo – octubre 2006. Se excluyeron los lactantes con antecedentes de enfermedad pulmonar previos (neumonía, fibrosis quística y asma) malformaciones y cardiopatías congénitas, prematuréz por considerarse que su condición altera la normal evolución del cuadro clínico. Se prescinden también de los lactantes cuyos padres o tutores no hubiesen firmado la hoja de consentimiento informado. Se registraron tres fechas de interés: fecha de ingreso (al Servicio de Pediatría), fecha de mejoría clínica (Definida por: FIO<sub>2</sub> ambiental, saturación de oxígeno mayor o igual a 94%, frecuencia cardíaca en rango normal para la edad y score clínico de obstrucción bronquial  $\leq 3$  puntos) y fecha de alta hospitalaria (cuando el lactante se va a su hogar).

### Fisioterapia respiratoria: protocolo

Representada por maniobras de “Espiraciones Lentas Prolongadas” (ELPr), que consiste en una presión progresiva bimanual a nivel tóracoabdominal. Ambas presiones son ejecutadas durante la espiración en forma simultánea para obtener una espiración lenta y prolongada hacia el volumen de reserva espiratorio y la “Tos Provocada” (TP), que es un reflejo tusígeno gatillado por una presión breve a nivel traqueal aplicada justo sobre la horquilla esternal<sup>8</sup>. Se tuvo especial

atención durante las maniobras de mantener una posición decúbito supino en 30 grados de pendiente, para evitar episodios de reflujo gastroesofágico y disminuir el riesgo de vómitos. Además se monitorizará la utilización de una buena técnica de oxigenoterapia e inhala terapia. Las maniobras fueron realizadas una durante la mañana y una durante la tarde, alejadas por lo menos dos horas de la alimentación, durante todo el tiempo de la hospitalización

### Objetivos e hipótesis

Aplicar un protocolo de fisioterapia respiratoria en el tratamiento de la Bronquiolitis aguda y evaluar su impacto en la duración del período de hospitalización de los lactantes que ingresan por esta patología al servicio de pediatría del hospital Van Buren. La hipótesis nula es que ambos tratamientos (con/sin FR), en promedio, dejan hospitalizados a los lactantes en igual cantidad de días. La hipótesis alternativa, unilateral, es que el tratamiento propuesto con protocolo de fisioterapia reduce la cantidad de días de hospitalización.

### Resultados esperados

La aplicación del protocolo de FR determinará mejor manejo del lactante obstruido en términos de grado de severidad de su obstrucción bronquial, disminución de complicaciones clínica (Atelectasia y neumonía adquirida durante la hospitalización), ingreso a unidad de cuidados intensivos (UCI), disminución de los días de hospitalización.

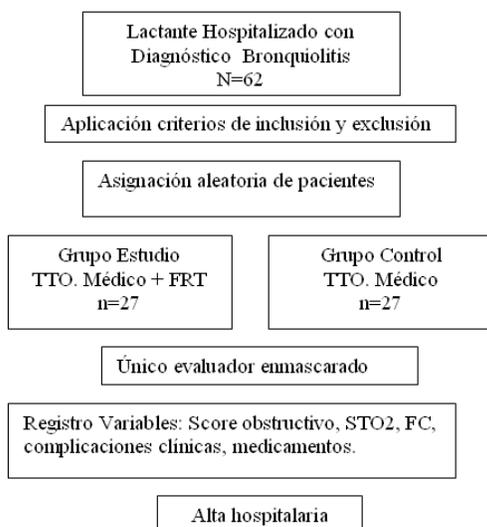
### Asignación aleatoria de pacientes balanceadas.

A través del en el software STATA 9, se elabora un programa para realizar la aleatorización de la intervención (lactantes con y sin FR). Se aplicaron bloques permutados aleatorios<sup>9</sup> para garantizar un equilibrio de los lactantes que se asignarán

a uno u otro de los tratamientos cada cuatro, seis, u ocho participantes. El equipo de estadísticos elige el número (4, 6 u 8) y lo mantiene en reserva de manera que las personas que administran el ensayo en el hospital no conozcan ni puedan determinar el patrón escogido. Al administrador del proyecto (una única enfermera) se le proporciona un conjunto de sobres cerrados numerados los que serán abiertos de manera correlativa sólo después que el padre o tutor, del lactante enrolado, firme el consentimiento informado de participación. Para asegurar la asignación aleatoria solo la enfermera tendrá los datos con la identificación de los tratamientos asignados. Para asegurar el enmascaramiento de los pacientes un evaluador externo al hospital realizó los registros de fichas y las evaluaciones del grado de severidad de la obstrucción bronquial según score clínico<sup>10,11</sup>. Según lo anterior se designan dos grupos:

- **Grupo estudio** Reciben tratamiento médico y de fisioterapia;
- **Grupo control:** Reciben sólo tratamiento médico.

Figura 1. Protocolo del estudio



### Variabes de estudio

Se midieron las siguientes variables: número de días de hospitalización (principal variable de respuesta), neumonía adquirida, atelectasia adquirida, ingreso a (UCI), grado de severidad de la obstrucción bronquial medida a través del score obstructivo de Bierman y Pierson modificado por Tal<sup>10,11</sup>(Tabla 1), saturometría de pulso, frecuencia cardíaca, temperatura, uso de: oxigenoterapia, corticoides, broncodilatadores y antibióticos.

### Análisis estadístico

La hoja de recolección de datos se digitalizó en el software TELEFORM, para su posterior captura, lectura y verificación de los datos. Los datos fueron almacenados en una base de datos que fue exportada al software STATA 9.

A través de un modelo de un diseño de co-varianza (ANCOVA)<sup>14</sup> se compararán los tiempos promedios de hospitalización entre los dos grupos controlando por la edad, el género de los lactantes y otras variables de interés general.

### RESULTADOS

De los 62 lactantes que ingresaron al Servicio de Pediatría con diagnóstico de Bronquiolitis aguda, sólo 55 lactantes cumplieron con los criterios de inclusión e ingresaron al estudio con la firma del consentimiento informado de sus padres o tutores. Uno de los 55 lactantes originalmente reclutado para el estudio fue eliminado por presentar examen positivo a adenovirus. Esta situación no estaba dentro de los criterios de exclusión; no obstante, el equipo médico de la investigación consideró que el adenovirus agrava el cuadro de Bronquiolitis aguda, evolucionando de manera diferente.

**Tabla 1**

**Puntaje Clínico de Gravedad (PCG) de episodio agudo de obstrucción bronquial de Tal y Col.**

Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Cianosis	Retracción
	< 6 meses	> 6 meses			
0	< 40	< 30	No (*)	No	No
1	41 – 55	31 – 45	Fin de la espiración con fonendoscopio	Perioral al llanto	+
2	56 – 70	46 – 60	Inspiratorias y Espiratorias con fonendoscopio	Perioral en reposo	++
3	> 70	> 60	Audibles a distancia.	Generalizada en reposo	+++

(\*) Si no hay Sibilancias por insuficiente entrada de aire, deben anotarse tres puntos.<sup>12</sup> Ministerio de salud. Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda baja de Manejo Ambulatorio en Menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile<sup>13</sup>

Aleatoriamente se designaron dos grupos: casos (27 lactantes) y controles (27 lactantes)

**Antecedentes de ingreso a la Unidad de Emergencia Infantil (UEI)**

Los lactantes en estudio registraron un primer diagnóstico en la UEI de: Bronquiolitis (48/62), crisis cianosis (2/62), crisis de apnea (2/62), neumonía o bronconeumonía (8/62), síndrome coqueluchoideo (1/62) y estado febril (1/62). El 22% que no correspondió en primera instancia a Bronquiolitis fue corroborado en un segundo diagnóstico por el médico del Servicio de Pediatría.

**Costos de hospitalización**

Para calcular los costos de hospitalización se consideró: día cama, uso de medicamentos, uso de oxígeno y exámenes complementarios (radiografía de tórax, hemograma e IFI, virus en deposición, urocultivo, sedimento y screening séptico). Cabe destacar que el hospital no lleva un registro riguroso de los gastos

“por paciente”, debido a que la mayoría de los lactantes en estudio pertenecen al sistema nacional de salud FONASA tipo A. Por tal falta de registro, se hizo una estimación de los costos de cada lactante. Los datos obtenidos para estimar los costos de hospitalización necesarios para el estudio, correspondieron a valores FONASA (2006) para cada medicamento, exámenes complementarios y día cama y un valor de mercado para el uso de oxígeno.

**Examen Físico**

Los lactantes en estudio al ingresar al Servicio de Pediatría presentaron valores promedio de: score obstructivo de Tal y col. (Tabla 1) de 4 puntos con una desviación estándar de 1,6 puntos (Tabla 2, Figura 2), saturación de 93% (Oxímetro de pulso, MASIMO-RAD 5V) con una desviación estándar de 3,9% (Tabla 3, Figura 3), frecuencia cardiaca de 163 latidos por minuto (MASIMO-RAD 5V) con una desviación estándar de 13 latidos por minutos y temperatura rectal de 37° C. (termómetro clínico de mercurio).

**Tabla 2:** Medidas descriptivas de Score Obstrutivo según grupo.

Dia	Control (27 lactantes)			Caso (27 lactantes)			Total (54 lactantes)		
	Media	Min.	Máx.	Media	Min.	Máx.	Media	Min.	Máx.
1	3,8	1	9	4,2	2	7	4	1	9
2	2,7	1	6	3,3	1	6	3	1	6
3	2,2	1	6	3,1	0	6	2,7	0	6

Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114

**Tabla 3.** Medidas descriptivas de saturación de oxígeno según grupo

Dia	Control (27 lactantes)			Caso (27 lactantes)			Total (54 lactantes)		
	Media	Min.	Máx.	Media	Min.	Máx.	Media	Min.	Máx.
1	93,5	85	99	93,3	83	99	93,4	83	99
2	97,2	94	99	97,1	94	99	97,1	94	99
3	96,9	93	99	96,7	94	99	96,8	93	99

Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114.

**Tabla 4.:** Días promedio de hospitalización según grupo.

Variable	Promedio de estadia		Total
	Control	Casos	
Fecha ingreso a fecha Mejoría clínica	2.3	3.2	2.7
Fecha Ingreso a fecha alta hospitalaria	4.8	5.9	5.3
Fecha mejoría clínica fecha Alta hospitalaria	2.5	2.7	2.6

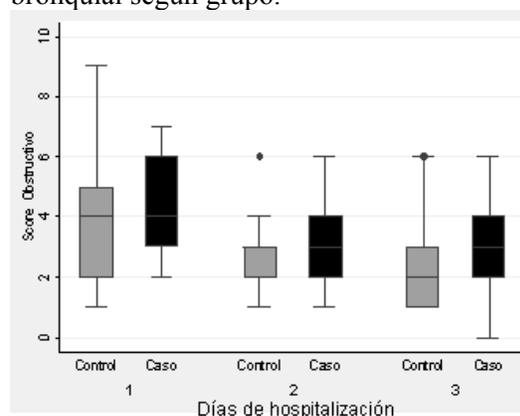
Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114

A un 15% de los 54 lactantes en estudio se les aplicó oxigenoterapia registrándose una FIO2 teórica promedio de 44%. La vía de administración de la oxigenoterapia fue a través del sistema halo en un 88% y a través de mascarilla con sistema Venturi en un 12%.

#### Antecedentes farmacológicos

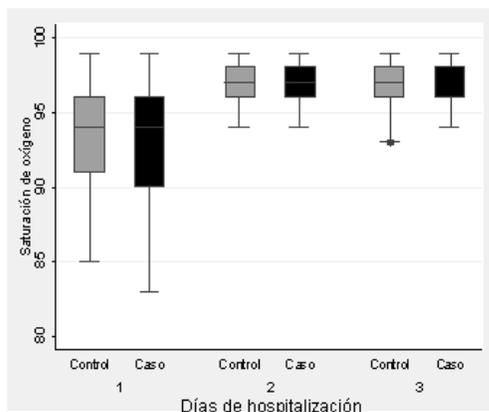
Considerando la farmacología, a un 9% de los pacientes se les administró corticoide vía endovenosa y a un 98% se les administró broncodilatadores. A los lactantes que se les administró broncodilatadores, un 59% fue a través de nebulización con oxígeno y un 39% a través de inhalador de dosis medida. A un 24% se le administró antibióticos.

**Figura 2.** Score clínico de obstrucción bronquial según grupo.



Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114.

**Figura 3.** Saturación de oxígeno según grupo.



Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114.

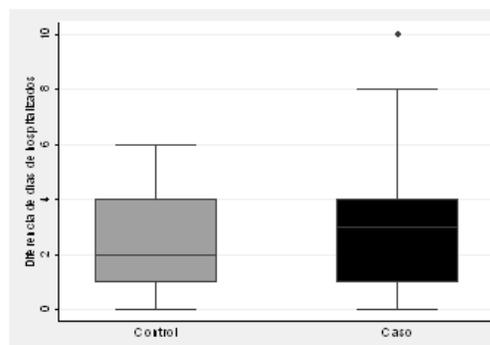
Estos datos se registraron al momento de ingresar al Servicio de Pediatría, los que son incorporados como mediciones basales en el estudio.

### Días de hospitalización

Los lactantes con diagnóstico de Bronquiolitis aguda bajo protocolo kinésico no mostraron una reducción en los días de hospitalización. Los días de hospitalización en relación a la mejoría clínica desde su fecha de ingreso al estudio no obtuvo un valor significativo ( $p=0,2$ ). Así como tampoco se obtuvo una significancia estadística en los días de hospitalización desde el ingreso al alta hospitalaria ( $p=0,1$ ). Finalmente, respecto el alta hospitalaria en relación a la mejoría clínica no fue significativa ( $p=0,6$ ). (Tabla 4, Figuras 4 y 5)

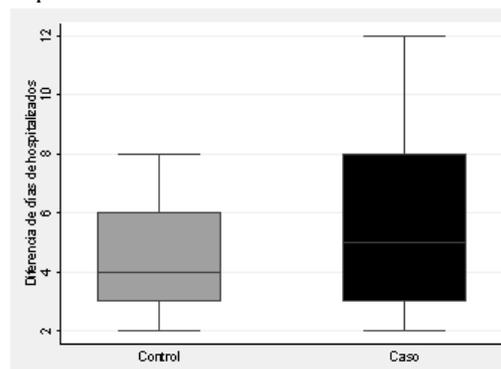
El costo de hospitalización para los 54 lactantes en estudio fue aproximadamente de \$9.792.387 pesos. Como se puede apreciar en la tabla 5, los costos promedio de hospitalización en lactantes con Bronquiolitis aguda bajo protocolo FR no fueron reducidos en comparación con los lactantes sin protocolo.

**Figura 4:** Días de hospitalización desde la fecha de ingreso hasta la fecha de mejoría clínica



Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114

**Figura 5:** Días de hospitalización desde la fecha de ingreso hasta la fecha de alta hospitalaria



Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114

## DISCUSIÓN

La Bronquiolitis se comportó en forma atípica durante el invierno del año 2006, mostrando grados de severidad menor que otros años, evidenciándose en una disminución significativa entre el promedio de hospitalización de 7.3 días para esta patología el 2004 versus 5.3 días promedio durante el período en estudio. Esto determinó que aproximadamente un 74% de los ingresos correspondieran a categorías de severidad leve (según el score obstructivo

**Tabla 5:** Costos promedio de hospitalización según grupo

Ítem	Costo promedio (\$) hospitalización	Costo promedio (\$) para lactantes		Indicador de variación de costo (Control=100)
		Control	Caso	
Día cama	132.744	119.656	145.831	22
Exámenes	36.191	32.900	39.482	20
Medicamentos	6.448	5.653	7.243	28
Oxígeno	5.959	4.211	7.706	83
<b>Hospitalización</b>	<b>181.341</b>	<b>162.420</b>	<b>200.261</b>	<b>23</b>

Fuente: Proyecto FONIS SA05I20114.

de Tal y col.), un 24% moderada y un 2% grave, dificultando la confirmación de nuestra hipótesis.

La demora en la obtención del consentimiento informado de algunos sujetos del estudio sumado al estricto enmascaramiento que exigió el diseño de la investigación, permitió que algunos lactantes del grupo control (13 niños) se les prescribiera **FR**, recibiendo algunos más de una atención kinésica antes de ingresar al estudio.

Los lactantes hospitalizados con diagnóstico de Bronquiolitis durante el período de la investigación, en general, no cumplían con un riguroso criterio clínico de hospitalización. Sólo un sujeto en estudio presentó un puntaje de severidad grave al momento del ingreso (score de Tal = 9 puntos). El equipo investigador recomienda la necesidad de reevaluar los criterios médicos de indicación de hospitalización de los sujetos en estudio. De igual manera surge la interrogante ¿si el score clínico modificado de Tal y col. se debe utilizar para evaluar el grado de severidad de la Bronquiolitis?, ¿en qué valor afecta, el uso de oxigenoterapia a diferentes porcentajes, el score de Tal? Planteamos la necesidad de contar con un score clínico que considere además de los citados parámetros, uso de oxigenoterapia, saturación de oxígeno, como también apariencia general del lactante, grado de malestar o irritabilidad, capacidad de

alimentación y percepción de mejoría por parte de los padres o cuidadores.

Según la norma clínica<sup>13</sup> para el manejo de lactantes con obstrucción bronquial aguda, en atención ambulatoria, la **FR** tiene un rol fundamental en niños con score obstructivo de Tal entre 6 y 8 puntos (score moderado) previo uso de broncodilatador (Inhalador de Dosis Medida). Situación que el equipo de investigadores no pudo constatar a nivel hospitalario según los puntos descritos en esta discusión (74% de los ingresos correspondieron a score leve).

No se encontró evidencia científica suficiente para señalar que la kinesiterapia respiratoria, agregada al tratamiento médico, reduce los días de hospitalización de los lactantes durante el período en estudio. Consideramos que existieron elementos que escapan al control del equipo investigador y pudieron haber influido en los resultados, como por ejemplo, el bajo grado de severidad de los pacientes ingresados al estudio y la permanencia hospitalaria del lactante posterior a la evidencia de mejoría clínica.

Si bien, nuevas investigaciones sugieren que la duración de la estancia hospitalaria no parece ser una variable principal de evaluación del impacto de la **FR**<sup>15</sup>, consideramos que en un escenario de uniformidad de criterios clínicos (médicos y fisioterapéuticos), si sería una variable eficiente de evaluación.

No se logró información para contrastar que la **FR** acorta las complicaciones asociadas a los días de hospitalización. En general los lactantes en estudio no presentaron complicaciones clínicas, cabe mencionar que sólo un lactante presentó una complicación respiratoria (atelectasia). De igual forma, las maniobras de FRT aplicadas en el protocolo, no demostraron generar efectos deletéreos en los pacientes.

No existe evidencia suficiente para concluir que la **FR** disminuye los costos de hospitalización. Llama la atención el alto costo que significó la estancia de los sujetos en estudio, costo asociado principalmente al día cama, confirmando lo demostrado por Bosier R. y col. en el Hospital Roberto del Río<sup>16</sup> Si consideramos que en promedio los lactantes en estudio estuvieron 2,6 días posteriores a evidenciar mejoría clínica, el equipo cree necesario analizar los criterios a considerar en el pronóstico del cuadro.

Los resultados de la investigación proporcionan evidencia científica que debe contribuir a mejorar las normas del Servicio de Pediatría del hospital, para el manejo de la Bronquiolitis en relación a los criterios médicos de ingreso, manejo y egreso hospitalario.

Por último un reciente meta análisis<sup>15</sup> concluye que “la fisioterapia torácica mediante las técnicas de percusión y de vibración, no pueden recomendarse para los niños hospitalizados con Bronquiolitis” y sugiere dirigir las futuras investigaciones en base a las técnicas de aceleración pasiva del flujos respiratorios.

## CONCLUSIÓN

La fisioterapia respiratoria representada por ELPr + TP no disminuyó los días de hospitalización de los lactantes con Bronquiolitis de severidad leve

## AGRADECIMIENTOS

El equipo investigador agradece a todos los funcionarios: médicos pediatras, enfermeras, kinesiólogos, paramédicos y auxiliares del servicio de pediatría del hospital Carlos van Buren por su valiosa cooperación,

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez I, Monge M, Córdova P, Fuentes P, Carrasco JA, Cavagnaro P. Factores epidemiológicos y evolución clínica de pacientes hospitalizados por bronquiolitis aguda en dos hospitales de Santiago. *Rev Chil Pediatr* 75 (Supl); S25 – S31, 2004.
2. Webb CSM, Martin JA, Cartlidje PHT, Gyk N, Wright AN. Chest physiotherapy in acute bronchiolitis. *Arch Dis Child* 1985; 60: 1078 – 1079.
3. Bohe L, Ferrero M, Cuestas E, Polliotto L, Genoff M. Indicación de la fisioterapia respiratoria convencional en la Bronquiolitis aguda. *Medicina B. Aires*; 64 (3): 198 – 200, 2004.
4. Postiaux G. *Arch Pédiatr* 2001; 8 Suppl. 1 : 117 – 25. Quelles sont les techniques de désencombrement bronchique et des voies aériennes supérieures adaptées chez le nourrisson ?
5. Alvear, Elba; González, Claudia; López, Antonio. Efecto inmediato de la kinesiterapia respiratoria en la obstrucción bronquial de lactantes hospitalizados con síndrome bronquial obstructivo. ; *Kinesiología* (63):53-58, 2001.
6. Van der Schans CP, Postma DS, Koëter GH, Rubin BK. Physiotherapy and bronchial mucus transport. *Eur respire J*. 1999; 13: 1477 – 1486.
7. Postiaux G, Ladha K, Gillard C, Charlier JL, Lens E. La kinésithérapie respiratoire du tout-petit (< 24 mois) guidée par l’auscultation pulmonaire. *Rev Fr Allergol* 1997 ; 37 : 206 – 22.

8. Postiaux G. Fisioterapia respiratoria en el niño. Mac Graw – Hill Interamerica. Madrid. 2000.
9. Matthews, J. N. S. (2000). An Introduction to Randomized Controlled Clinical Trials. London: Arnold.
10. Bierman W., Pierson W. The pharmacologic management of status sthmaticus in childrens. Pediatrics. 1974; 54: 245-247.
11. Tal A., Bavilski C., Yohai D., Bearman J., Gorodsicher R., Moses S. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. Pediatrics. 1983; 71: 13-18.
12. Calvo M. Bronquiolitis. En: Meneghello J., Fanta E., Grau A., Blanco O. Pediatría práctica en diálogos. Buenos Aires, Argentina. Panamericana. 2001; 609-612.
13. Ministerio de salud. Guía Clínica Infección respiratoria aguda baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile.
14. Dean A. M. and Voss D. (2000). Design and Analysis of Experiments. New York: Springer.
15. Perrotta C, Ortiz Z, Roque M. Fisioterapia respiratoria para la Bronquiolitis aguda en pacientes pediátricos de hasta 24 meses de vida (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2007 Número 1. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2007 Issue 1. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
16. Boisier R, Pérez D., Olhagaray M. ¿Cuánto cuesta la bronquiolitis? Sesión de posters 37º Congreso Chileno de enfermedades respiratorias, Noviembre 2004.

# Comparación consultas médicas en pacientes con Síndrome Bronquial Obstrutivo recurrente tras la aplicación de Fisioterapia Respiratoria.

Díaz D\*, Gutiérrez A\*, Ciudad D\*

\* Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.

## RESUMEN

**Introducción.** Las infecciones respiratorias agudas (IRA) son un importante problema de salud pública, siendo en Chile la principal causa de consulta pediátrica en atención primaria y servicios de urgencia. El presente estudio tiene por objetivo comparar el número y tipo de consultas médicas durante 8 meses, realizadas por sujetos con SBO recurrente que recibieron kinesiología permanente y sujetos que la recibieron sólo durante 3 meses

**Material y Método.** 19 sujetos menores de 3 años con diagnóstico de SBO pertenecientes al servicio nacional de menores fueron divididos en 2 grupos. G1 (n=9) Fisioterapia respiratoria permanente por 8 meses y G2 (n=10) aquellos que sólo recibieron Fisioterapia respiratoria por 3 meses registrándose la cantidad de consultas de morbilidad, urgencia y hospitalizaciones por causa respiratoria.

**Resultados.** Los resultados no evidenciaron diferencia significativa en la cantidad de consultas médicas; sin embargo, en las consultas de morbilidad y urgencias se encontró diferencia significativa ( $p \leq 0,01$  para ambas).

**Conclusión.** La kinesiología respiratoria no disminuye significativamente la cantidad de consultas médicas, no obstante, ayuda a disminuir la complejidad de los cuadros respiratorios agudos, reflejándose en el tipo de consulta, a la cual asisten durante meses de invierno.

**Palabras Clave.** Síndrome Bronquial Obstrutivo. Fisioterapia Respiratoria. Consultas Médicas

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones respiratorias agudas (IRA) son un importante problema de salud pública, siendo en Chile la principal causa de consulta pediátrica en atención primaria y servicios de urgencia, constituyendo el 60% de todas las consultas anuales.<sup>1,2</sup>

Las infecciones respiratorias se presentan principalmente en lactantes, con una frecuencia dos a tres veces mayor en niños que asisten a residencias.<sup>3</sup> Debido a la frecuencia con la que adquieren estas enfermedades se puede clasificar a este grupo de niños en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas.

Estos demandan frecuentemente atenciones de salud en los niveles secundarios y terciarios de salud, con una evolución más compleja y prolongada, requiriendo para su manejo mayores recursos.<sup>4</sup>

Cerca de un 67% de las consultas pediátricas en nuestro país son por causa respiratoria estableciéndose en el primer lugar.<sup>5</sup> Si bien, esta tendencia se repite mensualmente, existe una mayor proporción de consultas por dichas causas en las semanas invernales<sup>6</sup> aumentando la demanda de atención de salud, tanto ambulatoria como hospitalaria.<sup>7</sup>

Correspondencia a Klgo. Daniel Ciudad, Av. Pedro Montt 2421, Valparaíso, Chile.

Fono: (56) (32) 2508881 – 2508885

Fax: (56) (32) 2508884

E-mail: daniel.ciudad@uv.cl

Las IRAs pueden ser causadas por una diversidad de agentes infecciosos, los más habituales son los virus<sup>2</sup>, debiéndose principalmente a 4 grupos de virus: Virus Respiratorio Sincicial, Adenovirus, Influenza A y B, Parainfluenza 1, 2 y 3.

La Bronquiolitis y las neumonías se consideran como enfermedades graves ya que provocan una alta morbi mortalidad. Hacia 1970, un 48% de la mortalidad infantil se generaba por enfermedades respiratorias e infecciosas trasmisibles, siendo la primera causa en esta edad. En cambio en el año 2000, un 74% deriva de problemas perinatales y congénitos pasando al 3er lugar los problemas respiratorios.<sup>8</sup> Debido a esto, se ha producido un aumento de pacientes portadores de enfermedades respiratorias crónicas.<sup>2</sup>

Se ha estudiado que las infecciones recurrentes conllevan a un sin número de cambios en los diversos tejidos del sistema respiratorio. Entre estos podemos encontrar hipertrofia e hiperplasia de células mucosas y caliciformes lo que conlleva a una hipersecreción bronquial. La retención de estas secreciones puede ser fuente de inflamación e infección, por lo que su remoción es muy importante.<sup>9</sup>

El objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto protector de la kinesiterapia respiratoria permanente en menores con alteraciones crónicas de las vías aéreas respiratorias observando si presentan una disminución en las consultas médicas y hospitalizaciones en comparación con sujetos que no presenten kinesiterapia respiratoria permanente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Sujetos*

19 pacientes menores de 3 años, que presentaban patología respiratoria crónica con indicación de kinesiterapia respiratoria fueron divididos en 2 grupos. Grupo 1, 9 sujetos que recibieron atención kinésica respiratoria durante 8 meses 3

veces por semana y grupo 2, 10 sujetos que reciben atención kinésica en los últimos 3 meses 3 veces por semana. Los sujetos de ambos grupos pertenecían a residencias del Servicio Nacional de Menores. Se excluyeron a los sujetos que presentaban enfermedades cardíacas, neurológicas, osteoarticulares, y/o gastrointestinales.

### *Mediciones*

Se intervino en ambos grupos con el mismo protocolo de tratamiento en una sala previamente equipada con ventilación y calefacción adecuada

Fueron registradas a través de la ficha médica del servicio las consultas médicas por co morbilidad y consultas por urgencia que realizaron los sujetos de ambos grupos durante los meses de Junio, Julio y agosto. Además fueron registrados los diagnósticos y las hospitalizaciones ocurridas durante las mismas fechas.

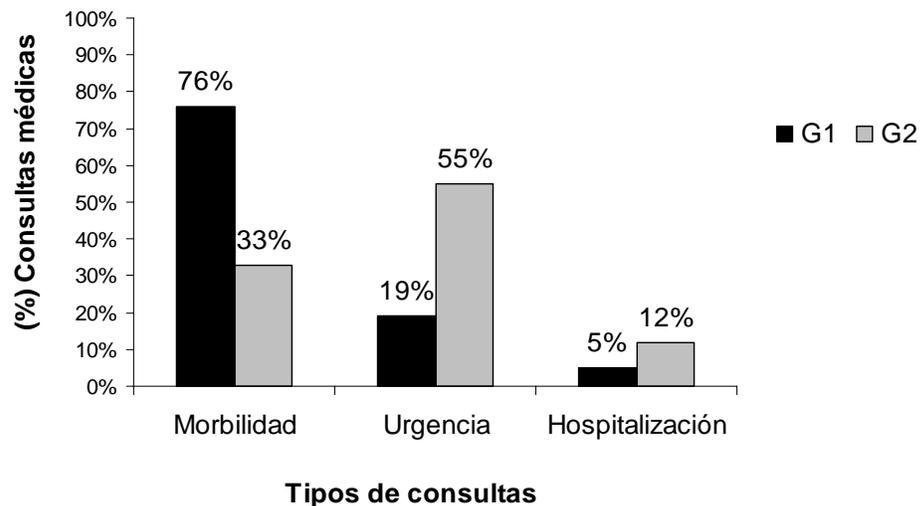
### *Análisis Estadístico*

Fue utilizada estadística descriptiva e inferencial para todas las variables de estudio. Fue utilizada la prueba t de student para las variables con distribución normal y prueba de Wilcoxon para las que no la presentaron. Se consideró una significancia estadística para valores de  $p \leq 0,05$ . El software utilizado para el cálculo de los datos fue GraphPad InStat 3.

## RESULTADOS

De los 19 niños evaluados, 6 fueron de género femenino y 13 de género masculino. El grupo 1 se compuso por 9 niños, 3 mujeres y 6 hombres. El grupo B se conformó por 3 mujeres y 7 hombres. Entre ambos grupos hubo un total de 93 consultas médicas respiratorias durante los meses de junio, julio y agosto; 42 fueron hechas por G1 equivalente a 45% de las consultas médicas respiratorias y 51 por G2 con un 55% del total de ellas.

**Figura 1.** Distribución consultas médicas respiratorias, por tipo, en sujetos de G1 y G2.



Las consultas médicas respiratorias en G1 se distribuyen del siguiente modo: 76% de morbilidad, 19% urgencias y 5% hospitalizaciones por causa respiratoria. Para G2 éstas fueron: 33% de morbilidad, 55% urgencias y 12% hospitalizaciones. a comparación de las consultas médicas respiratorias entre ambos grupos según tipo se puede observar en la Figura 10.

Al comparar la cantidad de consultas médicas respiratorias según tipo entre G1 y G2 (Fig. 1), se observa que G1, obtuvo que un 76% de sus consultas fueron por morbilidad respiratoria, mientras que en G2 fueron sólo de un 33%, lo que indica que G1 realizó 43% más de consultas por esta causa. En las consultas de urgencia respiratoria, G1 obtuvo sólo un 19% y G2 lo superó con un 55% en consultas de urgencia respiratoria, indicando que G1 realizó un 36% menos consultas a los servicios de urgencia. En relación a la variable de las hospitalizaciones, G1 obtuvo sólo un 5% de hospitalizaciones por causa respiratoria y G2 un 12% con una diferencia porcentual de 7% más para éste último.

La media de consultas médicas por sujeto de G1 fue de 4,7 consultas mientras que para G2 ésta fue de 5,1 consultas por sujeto, lo que indica que G1 realizó 10%

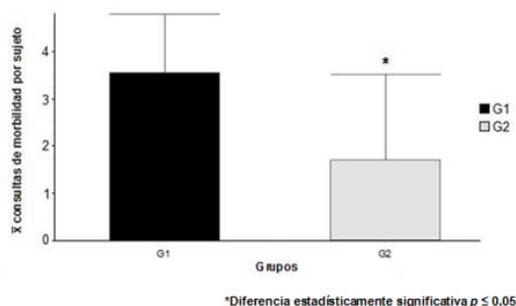
menos de consultas médicas. Por otro lado, el valor  $p$  para esta diferencia es de 0,83 lo cual indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

#### *Morbilidad*

Entre ambos grupos hubo 49 consultas de morbilidad en total, 32 para el G1 y 17 para G2. La media de consultas de morbilidad en los sujetos de G1 fue de  $3,5 \pm 1,6$  mientras que para G2 es de  $1,7 \pm 1,8$ , lo que indica que G1 obtuvo 30% más de consultas en este nivel. Con una significancia estadística de  $p = 0,01$  se demuestra que la diferencia encontrada entre ambos grupos es estadísticamente significativa (Fig. 2).

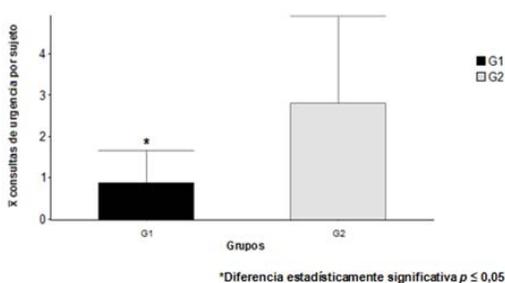
#### *Urgencias*

De un total de 36 consultas de urgencia, G1 realizó 8 consultas de urgencia, mientras que las consultas de urgencia de G2 corresponden a 28. El promedio de consultas a los servicios de urgencia de G1 es de  $0,8 \pm 0,78$  y de G2  $2,8 \pm 2,09$  lo que indica que G2 realizó 56% más de consultas a los SU. Con una significancia estadística de  $p = 0,01$ , se demuestra que la diferencia encontrada entre los grupos es significativa (Fig. 3).



	Grupo 1 Media $\pm$ DE	Grupo 2 Media $\pm$ DE	Diferencia porcentual	$p$
Morbilidad	3,55 $\pm$ 1,6	1,7 $\pm$ 1,82	30%	0,01

**Figura 1.** Cantidad media de consultas de morbilidad por sujeto entre junio-agosto para G1 y G2.



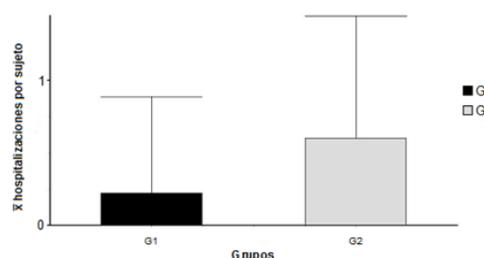
	Grupo 1 Media $\pm$ DE	Grupo 2 Media $\pm$ DE	Diferencia porcentual	$p$
Urgencias	0,8 $\pm$ 0,78	2,8 $\pm$ 2,09	56%	0,01

**Figura 2.** Cantidad media de consultas de urgencia por sujeto entre junio-agosto para G1 y G2.

### Hospitalizaciones

Al analizar la variable de estudio promedio de hospitalizaciones por causa respiratorio por sujeto durante los meses de junio, julio y agosto, se obtuvo un total de 6 hospitalizaciones: 2 de ellas fueron de G1 y 6 de G2, lo que corresponde a una media de 0,2 para G1 y 0,6 para G2 respectivamente. Esto indica que G2 tiene 50% más de hospitalizaciones. Por otro lado el valor  $p$  obtenido para esta diferencia fue de 0,33 indicando que no existen diferencias estadísticamente significativas entre grupos.

La duración promedio de días hospitalizados por causa respiratoria en G1 fue de 0,6 días y para G2 fue de 6,8 por sujeto. Esto demuestra que G2 tuvo más días de hospitalización por sujeto que G1, sin embargo, el valor  $p$  es de 0,25 no siendo dicha diferencia estadísticamente significativa.



	Grupo 1 Media $\pm$ DE	Grupo 2 Media $\pm$ DE	Diferencia porcentual	$p$
Hospitalizaciones	0,2 $\pm$ 0,66	0,6 $\pm$ 0,84	50%	0,33

**Figura 3.** Promedio hospitalizaciones respiratorias por sujetos de G1 y G2.

### DISCUSIÓN

En relación a los resultados obtenidos en las consultas de la variable morbilidad por sujeto, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos: G1 obtuvo un promedio de 3,55  $\pm$  1,6 consultas de morbilidad por sujeto, mientras que G2 obtuvo sólo 1,7  $\pm$  1,82 consultas; de esta forma, los sujetos de G2 consultaron un 30% menos que los de G1. Lo anteriormente señalado, podría ser explicado puesto que existe la presencia permanente del Kinesiólogo en G1 con lo cual, en un ciclo de 8 meses, el profesional de la salud se dedicó a instruir y educar constantemente a las cuidadoras de los lactantes, generando el traspaso de información referente a medidas de cuidados generales-asepsia, patologías y semiología respiratoria y, manejo de técnica inhalatoria. La importancia de esta acción, coincide con lo descrito por Carabin *et al*<sup>10</sup> en un estudio realizado en guarderías infantiles de Canadá en el año 1999, el cual reportó que

un programa de higiene dentro de estos lugares reduce la incidencia IRA en un 25%. De esta manera, el personal que está en forma continua con los lactantes, se encontraría más capacitado que el personal que cuida a los sujetos de G2, en la identificación e interpretación de signos clínicos precoces de patologías respiratorias, además de reducir considerablemente la exposición a los factores de riesgo, lo cual es fundamental en sujetos con SBO<sub>r</sub>, ya que evitaría exacerbaciones recurrentes causantes de la remodelación de la vía aérea.<sup>11,12,13</sup> Este accionar, basado en la instrucción dada por el kinesiólogo, permitiría al personal detectar una enfermedad respiratoria en sus inicios, lo que derivaría en una consulta médica precoz, permitiendo una disminución de los síntomas, y así evitando un incremento en el proceso inflamatorio.<sup>9,14,15</sup>

En relación a los resultados obtenidos en la variable consultas de urgencias respiratorias por sujeto, existieron diferencias entre los grupos, presentando el grupo con Kinesiología Permanente (G1) sólo 0,8 consultas por sujeto, mientras que G2, el cual tuvo KLGR solo durante meses de invierno, registró una media de 2,8 consultas por sujeto, siendo esta diferencia significativa estadísticamente.

Considerando que los sujetos muestrales presentan SBO<sub>r</sub>, la clínica respiratoria se mantendrá permanentemente, incrementándose en caso de exacerbación, por lo que la gran diferencia porcentual registrada en las consultas de urgencia entre los grupos (56% menos de consultas de urgencia para G1), cobra importancia, puesto que según González *et al*<sup>16</sup> en el año 2006 son los eventos de reagudización los que generaran un mayor impacto en el sistema respiratorio, favoreciendo su remodelación y consecuentes alteraciones funcionales.

Dado que los sujetos muestrales se encuentran bajo la responsabilidad de las cuidadoras, el adecuado control de la enfermedad (farmacológico y medidas generales) por parte de éstas, determinaría la

cantidad e intensidad de los eventos de reagudización, por lo cual la instrucción dada por los profesionales de la salud respecto a esta materia sería relevante tanto en la consulta precoz de morbilidad como en la pertinencia en la asistencia a los SU, tal como lo asevera Bertrand<sup>17</sup> en el año 2006. Esto se corrobora con los datos del presente estudio, puesto que el tiempo de contacto del kinesiólogo con las cuidadoras en G1 fue mayor (8 meses) que el de G2, sumado al hecho que G1 presentó durante todos los meses de estudio mayor cantidad de consultas por morbilidad, lo que sustentaría la idea de la precocidad en la consulta, no permitiendo la exacerbación severa y el consiguiente traslado a un SU. Además la instrucción de las cuidadoras, permitiría el traslado al SU de la complejidad pertinente y, por otra parte que este traslado fuese acorde a la severidad del cuadro. Esta falta de discernimiento en la gravedad del sujeto por parte de las cuidadoras, llevará a solicitar atención en un SU, lo que probablemente podría haber sido resuelto en APS.<sup>11,18</sup> Esta idea es reafirmada por, Medina *et al*.<sup>19</sup> el cual, a través de un estudio publicado en la Revista Chilena de Pediatría el año 2007, asevera que más de las tres cuartas partes de los consultantes en SU correspondieron a patologías no urgentes; no obstante, el motivo de consulta era similar a aquellos que acudían al consultorio. Mas coincidente aún es el estudio realizado por Kalemoglu *et al*.<sup>20</sup> en el año 2004, obtuvo como resultado que el 56% de las consultas realizadas en SU se podían considerar como no urgentes, siendo el diagnóstico más frecuente las IRA.

Respecto a las hospitalizaciones respiratorias por sujeto, G2 presentó mayor cantidad y duración más prolongada de éstas, puesto que obtuvo una media más alta en comparación a G1, con una diferencia porcentual de un 50%. Respecto a la duración promedio de hospitalizaciones respiratorias, G2 obtuvo una media diez veces mayor que G1, con 6,8 días/cama para el primer grupo, versus 0,6 días/cama para los segundos. La

alta complejidad de la IRA desencadenó que los sujetos de G2 se hospitalizaran más y asimismo permanecieran durante más tiempo en el hospital en comparación a G1, debido probablemente a que las cuidadoras de G2 no asignarían la gravedad real del cuadro presentada por el sujeto con SBO<sub>r</sub>, no concurriendo a consultas de morbilidad respectiva, llevándolo tardíamente a un SU incrementando la posibilidad de hospitalización por neumonía.<sup>11,21,22</sup> Esto lo reafirma Astudillo<sup>4</sup> al señalar que el 3,5% de los pacientes con SBO moderado y/o severo presentan como base neumonía, las cuales requerirán cuidados permanentes con las prestaciones que entrega un centro asistencial de tercer nivel, y por ende, una mayor cantidad de días para la resolución del cuadro respiratorio, involucrando una mayor demanda y costos más elevados para el Estado de Chile.<sup>3,22</sup> Cabezas<sup>4</sup> estimó que el costo día/cama es de \$40.000 por cada paciente que utiliza el servicio terciario, a lo que debe incluirse exámenes de laboratorio, Rx, fármacos y KTR. Iturra *et al*<sup>23</sup> corrobora ya en 1982, lo anteriormente expuesto a través de su estudio, pues confirma que las descompensaciones agudas en sujetos con SBO<sub>r</sub> son condicionantes de un gran número de hospitalizaciones. Además, ratifica que el 64% de los pacientes hospitalizados por neumonía conllevaban el diagnóstico de SBO<sub>r</sub>. Todo esto, corrobora la importancia de KLGR en evitar la exposición a factores de riesgo, en la detección precoz del cuadro respiratorio,<sup>21,24</sup> la permeabilización constante de la vía aérea,<sup>9,15</sup> con el manejo adecuado de la técnica inhalatoria y la correcta derivación al servicio de salud pertinente a la gravedad de la patología, lo cual reducirá de forma considerable el número de hospitalizaciones de los pacientes con SBO<sub>r</sub>.<sup>4</sup>

Finalmente se describe el comportamiento de la variable consultas médicas totales, comprendidas como el total de consultas de morbilidad, consultas a SU y hospitalizaciones. G2 efectuó una mayor cantidad de consultas médicas en

comparación con G1. La distribución según tipo, fue disímil entre ambos grupos, ya que G1 registró mayoritariamente consultas de morbilidad respiratoria, seguido por las consultas a los servicios de urgencia, presentando un mínimo de hospitalizaciones. Contrariamente a G1, en G2 predominaron las consultas de urgencia respiratoria, seguidas por las consultas de morbilidad y finalmente las hospitalizaciones, sin embargo, ésta última fue mayor en comparación con G1. La diferencia del 43% más de consultas de morbilidad para G1 se explicaría principalmente por el grado de instrucción que presentarían las cuidadoras de esta Residencia. Conjuntamente, este mismo hecho explicaría la menor cantidad de consultas a urgencia y hospitalizaciones realizadas por este grupo, pues la consulta temprana y el manejo adecuado del cuadro agudo por parte las cuidadoras, disminuiría el riesgo de complicación de la enfermedad hacia neumonía.<sup>4,11</sup> Además, el kinesiólogo permanente intervendría al sujeto intensivamente lo que ayudaría a la evolución favorable de la patología controlando y evitando la cronicidad de la enfermedad respiratoria.

La cantidad media de consultas médicas por sujeto entre ambos grupos, no presentó significancia estadística. Esta pequeña diferencia, se explicaría porque G1 consultó en gran proporción en APS ante signos clínicos leve, evitando así la complicación del cuadro. Contrariamente a G1, G2 ante el desconocimiento de los signos respiratorios, solicitó atención sólo cuando el cuadro presentaba signos de mayor notoriedad, no acudiendo a algún servicio de salud ante clínica respiratoria leve, por lo que la cantidad de consultas podría haber sido mayor. En consecuencia, dichos cuadros no fueron tratados oportunamente, lo que incrementaría la severidad de la cronicidad del sujeto, pues se favorecería la remodelación de la vía aérea,<sup>16</sup> predisponiendo fácilmente al desarrollo posterior de asma.<sup>25,26</sup>

## CONCLUSIÓN

Tras evaluar las consultas médicas por sujeto en el presente estudio a través de las variables consultas médicas, consultas morbilidad, consultas urgencia y hospitalizaciones, podemos afirmar que existen diferencias en la cantidad y tipo de consultas médicas, expresada en una menor cantidad de consultas en G1 comparativamente con G2. En relación a los tipos de consultas, ambos grupos presentaron una distribución disímil con un predominio en las consultas de morbilidad para el grupo con KLGR permanente, mientras que en el grupo con KLGR sólo en meses de invierno predominaron las consultas a los servicios de urgencia y hospitalizaciones. Por lo tanto, en el presente estudio es posible concluir que los sujetos de G1 presentaron menor cantidad de consultas médicas que los sujetos del G2

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barría M, Calvo M; *Factores asociados a infecciones respiratorias dentro de los tres primeros meses de vida*; Rev Chil Pediatr 2008; 79: 281-289
2. MINISTERIO DE SALUD. *Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda Baja de Manejo Ambulatorio en menores de 5 años*. 1st Ed. Santiago: Minsal, 2005.
3. Delpiano L, Kabalán P, Díaz C, Pinto A; *Características y costos directos de infecciones respiratorias agudas en niños de guarderías infantiles*; Rev Chil Infect 2006; 23 (2): 128-133
4. Cabezas P, Toro C, Boza M; *Enfermedades respiratorias crónicas y recurrentes de la infancia y la niñez en un hospital general*; Rev Chil Pediatr 1997; 68 (175- 181)
5. Departamento de Salud Pública y Planificación Sanitaria del SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso 2008
6. Prieto MJ, Mancilla P, Astudillo P, Reyes A, Román O; *Exceso de morbilidad respiratoria en niños y adultos mayores en una comuna de Santiago con alta contaminación atmosférica por partículas*; Rev Méd Chile 2007; 135: 221-228
7. Papic Z, Rodríguez L, Larranaga C, Avendaño LF; *Virus respiratorios en lactantes con infecciones respiratorias altas y bajas*. Rev Chil Pediatr 1992; 63: 256-61.
8. Kaempffer A, Medina E; *Mortalidad infantil reciente en Chile: Éxitos y desafíos*; Rev Chil Pediatr 77 (5); 492-500, 2006
9. Hess D; *Airway clearance: physiology, pharmacology, techniques, and practice*; Respir Care 2007; 52(10):1392–1396)
10. Carabin H, Gyorkos T, Soto J; *Effectiveness of a Training Program in Reducing Infections in Toddlers Attending Day Care Centers*; Epidemiology 1999;10
11. Girardi G, Astudillo P, Zúñiga F; *El programa IRA en Chile: hitos e historia*; Rev. Chil. Pediatr 2001; 72.
12. Björkstén B; *Risk factors in early childhood for the development of atopic diseases*. Allergy 1994; 498.
13. Mallol J. *Satellite symposium: Asthma in the World. Asthma among children in Latin America*. Allergol Immunopathol 2004; 32
14. Chile, Ministerio de Salud. *Norma Técnica Para el Manejo de las Enfermedades Respiratorias del Niño*; Atención Primaria de Salud 2003. Santiago, Chile.

15. López J; *Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica*; An Pediatr Contin 2004; 2.
16. González R, Pérez M; *Aspectos fisiopatológicos* [En línea] Revista Neumología Pediátrica 2006; 2 [Citado el 20 diciembre 2008]. Disponible en: <<http://www.neumologia-pediatria.cl/pdf/200612/AspectosFisiopatologicos.pdf>>
17. Bertand P; *Enfermedad Bronquial Obstructiva del Lactante: ¿Cómo debemos llamarla?*; Neumol Pediatr 2006; 1
18. Mendez B, Herrera P, Guerra H; *Estructura de la consulta pediátrica en el Servicio de Urgencia. Hospital Infantil Roberto del Río*; Rev. Chil. Pediatr. 2005; 76
19. Medina J, Ghezzi C, Figuredo D; *Triaje: Experiencia en un Servicio de Urgencias Pediátricas*; Rev Chil Pediatr 2007; 78
20. Kalemoglu M, Keskin O, Demirbas S; *Non-urgent patients in an Emergency Medical Service*; Rev Méd Chile 2004; 132
21. Astudillo P; *Síndrome Bronquial Obstructivo en el Lactante*. [en línea] Santiago. 2004 [Citado el 12 de Abril de 2008] Disponible en: <<http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCII2003/2/3.act>>
22. López I, Sepúlveda H, Nazar R; *Infección respiratoria aguda baja (IRAB) del niño en atención primaria*; Rev. Chil Pediatr 2001; 72.
23. Iturra P, Guzmán M, Girardi G; *Neumopatías agudas en el niño menor: Relación con la enfermedad bronquial obstructiva crónica*. Rev Chil Pediatr 1982; 53
24. Astudillo P; *Programa IRA Ministerio de Salud*. [en línea] Santiago 2004 [Citado el 12 abril de 2008] Disponible en: <http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCIII2003/1/3.act>
25. Bergeron C, Boulet LP; *Structural Changes in Airway Diseases*; Chest 2006; 129.
26. Illi S, Von Mutius E, Lau S; *The pattern of atopic sensitization is associated with the development of asthma in childhood*; J Allergy Clin Immunol 2001; 108

## Hospitalizaciones abreviadas en el manejo del lactante con obstrucción bronquial, episodio agudo.

Ciudad D\*, Pérez L\*\*, Fleming F\*, Orellana A\*.

### RESUMEN

Uno de cada cinco niños que ingresan a consultorios de atención primaria lo hace por un cuadro bronquial obstructivo. Para el manejo del episodio agudo se aplica un protocolo de tratamiento ambulatorio denominado "Hospitalización Abreviada" implementado en salas especialmente habilitadas en consultorios de atención primaria de salud. El objetivo del siguiente estudio es analizar el procedimiento de hospitalización abreviada realizado en consultorios de atención primaria durante los años 2000 a 2008.

Se describen y analizan 181 Hospitalizaciones Abreviadas realizadas en dos consultorios de Atención Primaria de Salud entre los años 2000-2008. Se utiliza el puntaje clínico de Tal modificado para evaluar el grado de obstrucción bronquial. Se aplican 2 puff (200 µg) de salbutamol en inhalador presurizado de dosis medida + aerocámara c/10 minutos X 5 veces y determinadas técnicas kinésicas. Se evalúa puntaje al cabo de una y dos hora de tratamiento.

De los 181 lactantes sometidos al procedimiento 117 (64%) fueron de género masculino y 64 (35%) femenino; peso de nacimiento  $3154 \pm 432$ , edad  $9 \pm 6$  meses, siendo 39% menor de 6 meses. El puntaje de ingreso fue  $6 \pm 1,2$ . 167 pacientes (92,3%) lograron remisión de su cuadro obstructivo en la primera hora de tratamiento con ( $p < 0,0001$ ), siendo las sibilancias el criterio que más significativamente vario en el score obstructivo ( $p < 0,0001$ ). 14 pacientes (7,7 %) presentaron fracaso del procedimiento siendo derivado al hospital.

El uso de broncodilatadores inhalados sumado a fisioterapia respiratoria disminuye el grado de severidad de la obstrucción bronquial de los sujetos en estudio

Palabras Clave: Hospitalización Abreviada, Obstrucción Bronquial, Fisioterapia respiratoria.

### ABSTRACT

One in five children who enter to primary care clinics have a bronchial obstruction. For the management of an acute episode is applied an outpatient treatment protocol called "Abbreviated Hospitalization" implemented in primary care system rooms specially empowered. The aim of the study is to analyze the Abbreviated Hospitalization procedures performed in primary health care rooms during the years 2000 to 2008.

There are described and analyzed 181 Abbreviated Hospitalization in two Primary Health Care Rooms between the years 2000-2008. There is using the Tal clinical score modified to assess the degree of bronchial obstruction. Were applied 2 salbutamol puffs (200 µg) in a pressurized inhaler. It was repeated every 10 minutes 5 times. Plus this, were applied chest physiotherapy techniques.

From the 181 infants undergoing the procedure, 117 (64%) were male and 64 (35%) female, birth weight  $3154 \pm 432$ , age  $9 \pm 6$  months, being 39% less than 6 months. The admission score was  $6 \pm 1,2$ . 167 patients (92.3%) achieved remission of their obstruction in the first hour of treatment ( $p < 0.0001$ ), being the wheeze which varied more significantly in the obstructive score ( $p < 0.0001$ ). 14 patients (7.7%) had failure of the procedure being referred to hospital.

The use of inhaled bronchodilators added to chest physiotherapy reduces the degree of severity of bronchial obstruction on the subjects under study.

Keywords: Abbreviated Hospitalization, bronchial obstruction, Chest physiotherapy.

\* Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso, Chile.

\*\* Consultorio Padre Manuel Villaseca. Corporación Municipal de Puente Alto, Santiago, Chile.

Correspondencia a Klgo. Daniel Ciudad, Av. Pedro Montt 2421, Valparaíso, Chile.

Fono: (56) (32) 2508881 – 2508885

Fax: (56) (32) 2508884

E-mail: daniel.ciudad@uv.cl

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome Bronquial Obstructivo (SBO) constituye la principal causa de consulta pediátrica en atención primaria y servicios de urgencia (60% del promedio anual de consultas), el 34% corresponde a una infección del tracto respiratorio bajo (IRAb), siendo el SBO entre 23 y el 25% del total de ellas por lo que representa la principal causa específica de morbilidad pediátrica en Chile.<sup>1,2.</sup>

Para el manejo de la obstrucción bronquial aguda se plantea el uso de dosis repetidas de  $\beta$ -2 agonistas en inhalador de dosis medidas (MDI) aplicado con un espaciador o aerocámara y técnicas de fisioterapia respiratoria. El grado de severidad de la obstrucción bronquial se evalúa a través del puntaje clínico de Tal modificado en relación a la frecuencia respiratoria del menor de seis meses<sup>3,4.</sup> (Fig.1) Resultando así episodios leves <4 puntos, moderados >5 y <10 y graves >10.

Dependiendo del puntaje clínico se determina las siguientes acciones a seguir: puntajes 5 o menos, salbutamol en aerosol y

control al día siguiente, puntajes 6, 7 y 8, 2 puff de salbutamol c/10min x 5 veces y fisioterapia respiratoria si luego de la primera hora de tratamiento el puntaje es menor o igual a 7. Los puntajes 9 y 10 reciben oxigenoterapia y se aplica el mismo criterio descrito anteriormente. Puntajes 11 y 12 son derivados a hospitalización. Luego de una hora de tratamiento se reevalúa al menor siguiendo las indicaciones descritas en la (Fig. 2)

Lo anterior corresponde a un protocolo de tratamiento ambulatorio para el manejo del episodio agudo del niño obstruido denominado “Hospitalización Abreviada” (HA) implementado en salas especialmente habilitadas en los consultorios de atención primaria (APS) de todo el país (sala IRA) siendo parte de la actual Guía Clínica para el manejo de las infecciones respiratorias baja en menores de 5 años del Ministerio de salud de Chile (MINSAL)<sup>5</sup>

El objetivo del siguiente estudio es describir y analizar el procedimiento de hospitalización abreviada llevado a cabo en consultorios APS dependiente del MINSAL durante los años 2000 a 2008.

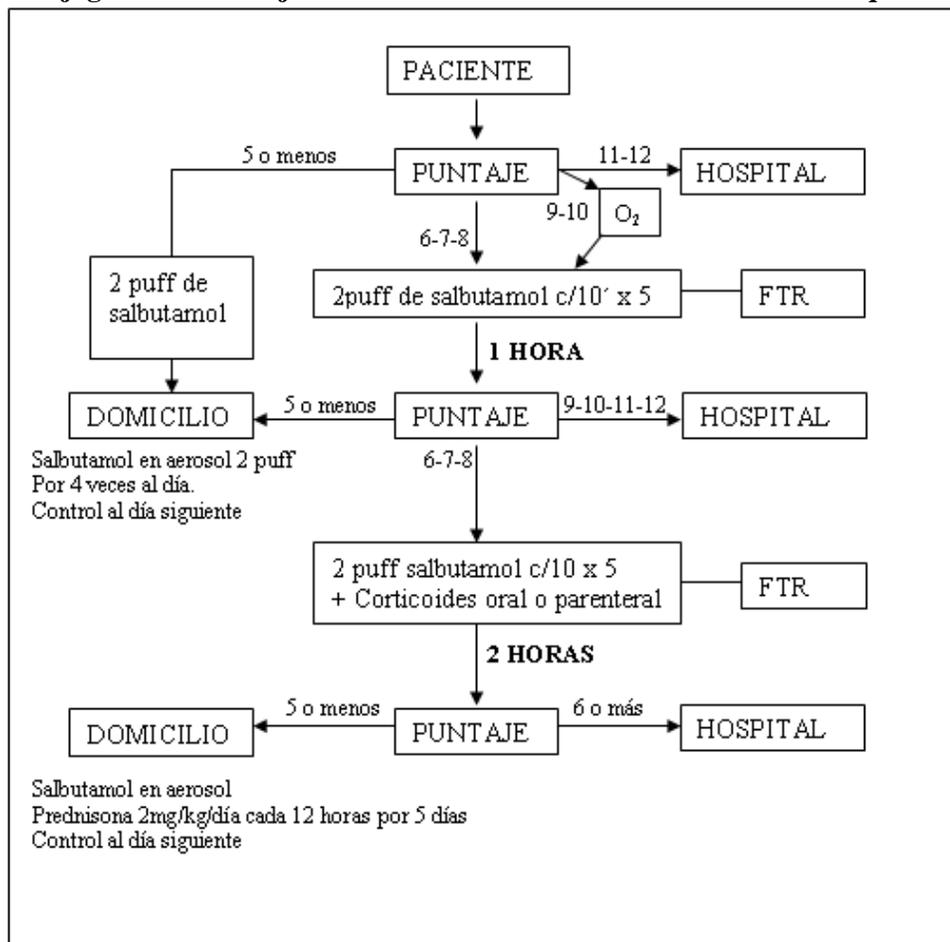
**Figura 1**

**Puntaje Clínico de Gravedad (PCG) de episodio agudo de SBO**

Puntaje	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Cianosis	Retracción
	< 6 meses	> 6 meses			
0	< 40	< 30	No (*)	No	No
1	41 – 55	31 – 45	Fin de la espiración con fonendoscopio	Perioral al llanto	+
2	56 – 70	46 – 60	Inspiratorias y Espiratorias con fonendoscopio	Perioral en reposo	++
3	> 70	> 60	Audibles a distancia.	Generalizada en reposo	+++

(\*) Si no hay sibilancias por insuficiente entrada de aire, debe anotarse tres puntos.<sup>61</sup> Ministerio de salud. Guía Clínica Infección Respiratoria Aguda baja de Manejo Ambulatorio en Menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile<sup>5</sup>

**Figura 2. Flujograma de manejo Paciente ambulatorio con Obstrucción Bronquial.**



MINSAL. Guía Clínica IRAb baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años (2005)

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio estadístico descriptivo que analiza 181 HA realizadas en dos consultorios de atención primaria de salud dependiente del MINSAL. El tratamiento se realizó según norma clínica del Ministerio de Salud para el manejo del síndrome bronquial obstructivo del lactante episodio agudo.

Se consignaron los siguientes datos: identificación paciente, edad, género, peso de nacimiento, n° de días de evolución del cuadro, número de episodio, hospitalizaciones respiratorias, diagnóstico de ingreso, tratamiento, destino y observaciones

Se registra puntaje clínico en relación a frecuencia respiratoria, sibilancias, cianosis y retracciones. Se consigna el puntaje al ingreso, a la hora y dos horas de tratamiento.

### Descripción del Procedimiento.

Todos los sujetos estudiados fueron derivados a la sala de hospitalización abrevia previa evaluación y diagnóstico médico. El grado de obstrucción bronquial es evaluado por el fisioterapeuta encargado de la sala de HA del consultorio utilizando el puntaje clínico de Tal modificado. Los pacientes con puntaje  $\geq 6$  y  $\leq 10$  puntos, ingresan a tratamiento aplicándoseles 2 puff (200ug) de salbutamol en aerosol con aerocámara cada

10 minutos por 5 veces (realizado por el fisioterapeuta). Posteriormente si el puntaje es  $\leq 7$  puntos se les practica fisioterapia respiratoria consistente en técnicas de bloqueos, compresiones, descompresiones, vibraciones y tos asistida. Se evalúa al cabo de una hora. Los pacientes que presentan puntaje  $\leq 6$  puntos son derivados a su domicilio con indicación de inhaloterapia y control con el fisioterapeuta al día siguiente. Los que continuaron con puntaje  $\geq 7$  recibieron betametasona por vía parenteral (0,5 mg/kg.), dos inhalaciones de salbutamol cada 20 minutos por tres veces y fisioterapia respiratoria. A las dos horas se reevalúa al paciente, los niños que presentaron 6 o más puntos se derivaron al hospital, por considerar fracasado el tratamiento. (Fig. 1).

#### Análisis Estadístico.

Fue utilizada estadística descriptiva para el análisis de los datos. La información fue ingresada a una base de datos computacional para ser analizada por el programa estadístico SPSS versión N° 17. Se consideró una significancia estadística si  $p < 0,05$ .

#### RESULTADOS

De los 181 lactantes sometidos al procedimiento 117 (64%) fueron del género masculino y 64 (35%) de género femenino, peso de nacimiento  $3154 \pm 432$ , El promedio de edad fue de  $9 \pm 6$  meses con un rango de edad entre 1 y 24 meses con la siguiente distribución: 71  $\leq 6$  meses (39%), 76 niños entre 7 y 12 (42%) y 34 (19%) mayor a 12 meses (Graf. 1).

En relación al diagnóstico de ingreso a la sala HA: 132 (73%) Síndrome Bronquial Obstructivo; 28 (16%) S Síndrome Bronquial Obstructivo Recurrente; 6 (3%) Neumonía; 14 (8%) S Síndrome Bronquial Obstructivo y Neumonía.

Gráfico 1. Distribución de sujetos por grupo etáreo

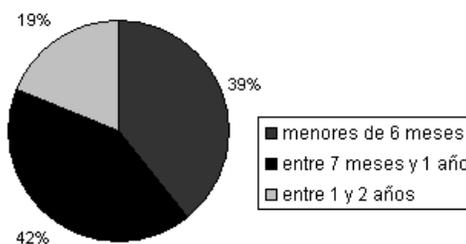
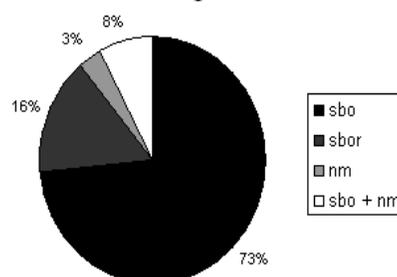


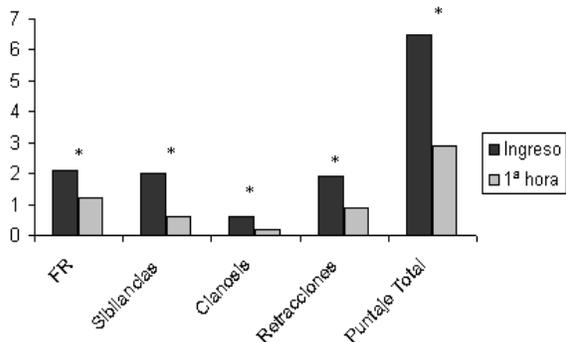
Gráfico 2. Distribución de sujetos por diagnóstico médico de ingreso



Del total de sujetos, 76 (42%) niños ingresados presentaban su primer episodio obstructivo y del total de la muestra 13% presentaba a lo menos una hospitalización por cuadro respiratorio anterior. En relación al puntaje clínico (Graf. 3), el puntaje de ingreso fue  $6 \pm 1,2$  y para la primera hora de tratamiento, 167 pacientes (92,3%) lograron remisión de su cuadro obstructivo en la primera hora con ( $p < 0.0001$ ), siendo las sibilancias ( $p < 0.0001$ ) el criterio que más significativamente vario en el puntaje obstructivo seguido de la FR ( $p < 0.0001$ ) y retracciones ( $p < 0.0001$ ).

El número total de HA realizadas por año en los dos centros de salud fue 35 el año 2000, 80 el 2001, 39 el 2002, 11 el 2003, 1 el 2004, 1 el 2005, 5 el 2006, 6 el 2007 y 3 el año 2008.

Gráfico 3. Variación Puntaje Clínico de Gravedad



Todos estos pacientes fueron derivados a su domicilio con control en su consultorio en las próximas 24 horas. 14 pacientes (7,7%) presentó fracaso del procedimiento siendo derivado al hospital (Graf. 4).

Gráfico 4. Derivación de pacientes de acuerdo a éxito de tratamiento

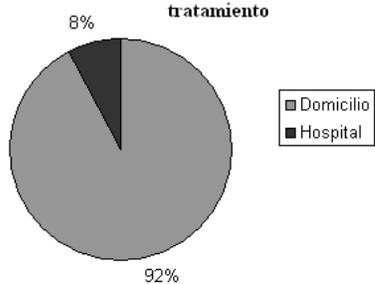
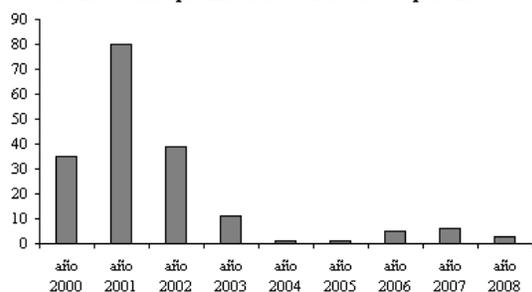


Gráfico 5. Hospitalizaciones Abreviadas por año



## DISCUSIÓN

En las más de 500 salas IRA, a lo largo del país, el manejo del episodio agudo bronquial tratado según el algoritmo del MINSAL ha demostrado un porcentaje de éxito mayor al 70%. En las primeras

13000 HA llevada a cabo por este programa se confirma que gracias a este procedimiento 98% de los niños con SBO logran ser derivados para su manejo en domicilio obteniendo una evaluación exitosa tras una o dos horas de manejo, mientras que tan solo en 3,5% ocurre un fracaso, debiendo hospitalizarse<sup>6</sup> explicándose estos fracasos a la presencia de bronconeumonía asociado al cuadro obstructivo<sup>7</sup>. Los resultados de este estudio no hacen otra cosa de confirmar lo descrito en la literatura.

Ahora bien, es importante destacar que en el presente estudio el antecedente de remisión de las sibilancias en el puntaje clínico a la hora de tratamiento fue el parámetro que obtuvo una mayor disminución. Esto implicaría una disminución de la resistencia de la vía aérea al paso del aire con la mejora de la ventilación pulmonar y disminución del cuadro obstructivo. Lo anterior apoya la hipótesis de algunos autores que brindan un papel predominante a la auscultación pulmonar como herramienta que guíe las acciones terapéuticas<sup>8</sup> a seguir. Tanto el uso de broncodilatadores como la fisioterapia respiratoria buscan disminuir la resistencia de la vía aérea. (El primero a través de la bronco-dilatación y el segundo a través de la remoción de las secreciones) por lo que sería interesante poder evaluar su efecto por separado. En relación a los otros parámetros observados en el score clínico de Tal modificado, todos presentaron una disminución estadísticamente significativa entre el inicio del tratamiento y a la hora posterior apoyando la idea de que la combinación entre la fisioterapia respiratoria y el manejo farmacológico presenta efectividad no sólo en el score de forma aislada sino también en cada uno de sus componentes por separado.

Cabe enfatizar que desde la creación del programa IRA en septiembre 1990 hasta la fecha el tratamiento de hospitalizaciones abreviadas ha presentado

importante cambio marcados principalmente por la disminución no tan solo en número de procedimiento si no también en los puntajes de ingreso de los pacientes<sup>9</sup>. También encontramos diferencias substanciales en el tipo de técnicas de fisioterapia aplicadas en donde ha existido un cambio paulatino privilegiando las técnicas de la escuela francófona: espiración lenta prolongada y tos provocada dependiendo del fisioterapeuta de turno. Lo anterior dificultó la obtención de información comparable llevando a nuestro grupo de investigadores a centrarse en consultorios que respetaran el protocolo de fisioterapia según norma IRA. Y que las técnicas fueran hechas por el mismo profesional.

Los resultados obtenidos, así como la experiencia nacional, no pueden ser comparados con otros estudios según literatura científica. El problema radica en que el SBO es una entidad clínica solamente definida en nuestro país según una norma ministerial. Para referirse al cuadro bronquial obstructivo de un niño la literatura científica habla de Bronquiolitis y su definición no es comparable con lo enunciado en la norma IRA como el primer episodio de obstrucción bronquial que presenta el lactante.<sup>5</sup>

En relación a las técnicas de fisioterapia también se hallan problemas para la comparación de sus resultados ya que existen dos grandes líneas de tratamiento respiratorio: La escuela anglosajona que utiliza técnicas respiratorias del adulto aplicadas en niños tales como son el drenaje postural, percusiones y espiraciones forzadas y la escuela francófona que privilegia técnicas espiratorias pasivas guiada por la auscultación pulmonar (Espiraciones lentas prolongadas, tos provocada). Las técnicas descritas en la guía IRA no son comparables con ellos.<sup>5, 10, 11</sup>

En relación a la obtención de los datos, en los últimos años los consultorios

APS han pasado a depender administrativamente de las corporaciones municipales por lo cual cada municipio administra las estadísticas de atención según su propio programa computacional, perdiéndose así la uniformidad de registro dada por el programa IRA en sus inicios. Lo anterior se traduce en una disminución de entrega de datos que caractericen mejor a la población intervenida: peso de nacimiento, número de días de evolución del cuadro, número de episodio obstructivo, hospitalizaciones respiratorias, uso de medicamentos, duración total de días del episodio, tratamiento, destino y observaciones. Características del puntaje clínico en relación a frecuencia respiratoria, sibilancias, cianosis y retracciones (importantes para determinar efectos específicos del procedimiento).

## CONCLUSIÓN

El uso de broncodilatadores inhalados junto a las técnicas de Fisioterapia respiratoria aplicados en la HA disminuyen el grado de severidad de la obstrucción bronquial de los sujetos en estudio. Todos los parámetros individuales registrados en el score de Tal demostraron una disminución significativa siendo la cuantificación de sibilancias del puntaje clínico el parámetro con una mayor disminución en el episodio agudo del lactante con obstrucción bronquial moderada de puntaje  $\leq 7$ . Futuras investigaciones tendrán especial atención en unificar los datos a analizar para obtener real provecho de los ellos. Además será necesaria la evaluación y comparación de las distintas técnicas de fisioterapia respiratoria en el manejo del bronquial obstructivo.

## AGRADECIMIENTOS

A todos los colegas que trabajan en atención primaria de salud quienes

desinteresadamente destinaron tiempo a nuestra entrevista y compartieron la información solicitada.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Astudillo P., Girardi G. Epidemiología de las enfermedades respiratorias infantiles. Herrera O. y Fielbaum O. En: *Enfermedades Respiratorias Infantiles*. 2º edición, Santiago, Chile. Mediterráneo. 2002; 25-29.
2. Girardi G. Síndrome Bronquial obstructivo del lactante. En: Meneghello J., Fanta E., Grau A., Blanco O. *Pediatría práctica en diálogos*. Buenos Aires, Argentina. Panamericana. 2001; 612-616.
3. Tal A., Bavilski C., Yohai D., Bearman J., Gorodsicher R., Moses S. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. *Pediatrics*. 1983; 71: 13-18.
4. Martínez R., Maggiolo J., Girardi G., Mora F., Carreño V., Mascaró J. Frecuencia respiratoria en lactantes y preescolares sanos con infección respiratoria aguda. *Enfer. Respir. Cir. Torác*. 1990; 6: 134-140.
5. Ministerio de salud. Guía Clínica Infección respiratoria aguda baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile.
6. Girardi G., Astudillo P., Zúñiga F. El Programa IRA en Chile: hitos e historia. *Rev. Chil. Pediatr*. 2001; 72: 292-300.
7. Girardi G., Gilabert C, Celis B, Astudillo P, Mansilla P. Sala de hospitalización abreviada en servicio de urgencia. Diagnóstico de los fracasos del procedimiento. *Rev. Chil. de Enf. Resp*. 1992; N°4 V8 (263)
8. Postiaux G. et al. Chest physiotherapy in Bronchiolitis: a new approach - nCPT. *Proc IPP VI 6th International*
9. Consensus Conference for acute bronchiolitis in the infants [Conférence de consensus sur la bronchiolite du norrisson]. *Archives de Pédiatrie*. 2001; 8: 11-23.
10. Conferencia de Consenso en Kinesiterapia Respiratoria. Lyon, 2 y 3 de diciembre 1994. *Kinesiología*. 1997; 49: 22-29.
11. Herrera O., Fielbaum O. Lactante sibilante: Manejo clínico. En su: *Libro de Enfermedades respiratorias infantiles*. 2ª edición, Santiago, Chile. Mediterráneo. 2002; 351-359.
12. Sánchez I. Aplicaciones clínicas del estudio objetivo de los ruidos respiratorios en pediatría. *Rev. Chil. Pediatr*. 2003; 74: 259-268.
13. Martín F., Rodríguez A., Martín J. Bronquiolitis aguda: Evaluación del tratamiento basado en la evidencia. *An. Esp. Pediatr*. 2001; 55: 345-354.
14. Balachandran A., Shivbalan S., Thangavelu S. Chest Physiotherapy in Pediatric Practice. *Indian Pediatrics*. 2005; 42: 559-568.
15. González D., González E. Bronquiolitis aguda: bases para un protocolo racional. *Anales Españoles de Pediatría*. 2001; 55: 355-364.
16. Fjaerli H., Farstad T., Rod G., Ufert G., Gulbrandsen P., Nakstad B. Acute bronchiolitis in infancy as risk factor for wheezing and reduced pulmonary function by seven years in Akershus County, Norway. *BMC Pediatr*. 2005; 5: 1-8.
17. Antonello N., Delplaque D., Cottareau G., Gillot F., Planche M., SELLERON B. Mecánica ventilatoria. En: *Fisioterapia respiratoria, del diagnóstico al proyecto terapéutico*. España. Elsevier-Masson. 2002; 18-23.
18. Bohe L., Ferrero M., Cuestas E., Polliotto L., Genoff M. Indications of conventional chest physiotherapy in acute bronchiolitis. *Medicina de Buenos Aires*. 2004; 64: 198-200

19. Congress on Pediatric Pulmonology, Lisbon, Feb-March 2004.
20. Hospitalizaciones abreviadas, Monitoreo epidemiológico centros centinelas APS. Fuente: Programa IRA, MINSAL, 2008
21. Postiaux G., Dubois R., Marchand E., Demay M., Jacqy J., Mangiaracina M. Effets de la kinésithérapie respiratoire associant Expiration Lente Prolongée et Toux Provoquée dans la bronchiolite du nourrisson. *Kinesither. Rev.* 2006; 55: 35-41.
22. Conferencia de Consenso en Kinesiterapia Respiratoria. Lyon, 2 y 3 de diciembre 1994. *Kinesiología.* 1997; 49: 22-29.
23. Postiaux G., Charlier J., Lens E. La kinésithérapie respiratoire du tout-petit «24 Mois. Quels effets et à quel étage de l'arbre trachéo-bronchique? Ile partie: Évaluation d'un traitement associant aérosolthérapie et kinésithérapie chez le nourrisson broncho-obstructif. *Ann. Kinésithér.* 1995; 22: 165-174.
24. Postiaux G., Dubois R., Marchand E., Demay M., Jacqy J., Mangiaracina M. Effets de la kinésithérapie respiratoire associant Expiration Lente Prolongée et Toux Provoquée dans la bronchiolite du nourrisson. *Kinesither. Rev.* 2006; 55: 35-41.
25. Vejar L., Castillo C., Navarrete P., Sánchez S. Programa de prevención y control de las enfermedades respiratorias agudas de la infancia en Santiago. Chile. *Rev. Panam. Salud Pública.* 1998; 3: 79-83.
26. Pedro Astudillo O., Ricardo Mercado L., Ricardo Vidal C. Efectividad y seguridad de salbutamol genérico respecto de salbutamol original en inhalador presurizado de dosis medida, en el tratamiento de la obstrucción bronquial aguda del lactante. Estudio doble ciego. *Rev Chil Pediatr* 75 (Supl); S32-S36, 2004

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

---

La presente tesis doctoral enfrenta en forma decisiva el interrogante *¿Es efectiva la Fisioterapia Respiratoria en el tratamiento del niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva?*. En Chile el Programa IRA, marca un hito en el desarrollo de la FR infantil. En más de dos décadas el Programa ha demostrado resultados encomiables, sin embargo se hace necesario, a la luz de la medicina basada en la evidencia, especificar a un más el rol de la FR en el manejo del niño con obstrucción bronquial. A continuación se presentan los resultados y discusiones obtenidos de las investigaciones según objetivos específicos planteados.

### **I. Respuesta clínica a las técnicas de Fisioterapia Respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva.**

Debemos entender la FR como un conjunto de técnicas físicas encaminadas a eliminar las secreciones de la vía respiratoria y a mejorar la ventilación pulmonar. Bajo este contexto el primer manuscrito ante la actual aparición de nuevas técnicas de fisioterapia (*no convencional*) para el tratamiento del menor con Enfermedad Bronquial Obstructiva, realiza una comparación entre dos protocolos, el primero basado en PT-L versus el protocolo actual aplicado en el programa IRA que corresponde a PT-R Aunque los resultados obtenidos en esta investigación no demostraron una diferencia significativa entre los dos protocolos es necesario destacar, por una parte, que ambos protocolos aumentaron en al menos un 2% la SatO<sub>2</sub> luego de la aplicación de FR con una mayor significancia el PT-L. Esto adquiere relevancia, al considerar los datos obtenidos por Nickerson *et al*<sup>113</sup> quien estudiando la precisión y el sesgo de la

oximetría de pulso, determina que cambios de 1% en el rango de saturaciones cuando ésta es >90%, se correlaciona con cambios clínicos en el paciente. Este aumento en la SatO<sub>2</sub> con el PKT-L podría asociarse a una mayor disminución de la obstrucción, lo cual concuerda con la disminución observada de las sibilancias.

114

La presencia de sibilancias es un importante signo clínico de obstrucción bronquial a la auscultación.<sup>115, 116</sup> Postiaux *et al*<sup>71, 97</sup> en sus estudio de pacientes con Enfermedad Bronquial Obstructiva, registra una disminución significativa de la tasa de sibilancias al asociar un protocolo de técnicas de flujo lento y tos provocada al uso de broncodilatadores, siendo mayor en relación al efecto del uso aislado de broncodilatadores. Las sibilancias son consideradas en diferentes puntajes clínicos de gravedad de la obstrucción bronquial,<sup>9, 54</sup> incluido el PCG utilizado en nuestro estudio; el cual registró una disminución estadísticamente significativa luego de aplicar el PT-L en los lactantes estudiados. Lo anterior es atribuible a que las técnicas de flujo lento, está fundamentada en un aumento del flujo y volumen de aire espirado, basado en una prolongación del tiempo espiratorio; lo cual es posible al no producirse atrapamiento de aire, extendiéndose su efecto al árbol bronquial medio y distal.<sup>47, 70</sup> Por el contrario, el atrapamiento de aire por la compresión de la vía aérea es una de las características principales de las técnicas de flujo rápido, incluidas las compresiones,<sup>47, 68</sup> lo que determina su acción predominante en la vía aérea proximal, hecho que podría explicar el que no existiera una variación estadísticamente significativa de las sibilancias con el PT-R.

En este sentido, es importante destacar que de los protocolos aplicados, el PT-L mostró mayores diferencias significativas en relación a la mejora de parámetros clínicos de saturación de oxígeno, sibilancias y puntaje clínico de gravedad en comparación con el PT-R. Estas diferencias, se podrían atribuir a que el efecto de ambas técnicas se produce en diferentes niveles pulmonares. Las de

PT-R, a nivel proximal, donde los propios mecanismos de defensa pulmonar ya tienen una actuación específica y, las de PT-L, que actúan a nivel distal donde no existen mecanismos propios de limpieza de secreciones y donde, probablemente, la FR puede jugar un rol fundamental.

Por otra parte los resultados demostraron que ambos protocolos fueron seguros, en relación a que ningún de los parámetros clínicos se vio deteriorado con la aplicación de la FR ni se presentaron complicaciones de la misma, tanto con las técnicas respiratorias de flujo rápido como lento, en los niños estudiados. Queda la interrogante en relación a la aplicación de este protocolo en cuadros bronquiales obstructivos de mayor severidad.

## **II. Efecto de la fisioterapia respiratoria sobre la duración del periodo de hospitalización en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva.**

El segundo estudio fue concluyente en demostrar que la Fisioterapia Respiratoria no disminuyó los días de hospitalización y complicaciones clínicas de los lactantes con diagnóstico de Bronquiolitis aguda de severidad leve. No obstante lo anterior el equipo investigador considerando la experiencia clínica, recomienda seguir investigando en la líneas de técnicas respiratorias basadas en aplicación de flujo lento prolongado, las cuales respetan la fisiología del menor obstruido, son mejor toleradas y se pueden aplicar en cuadros obstructivo de severidad mayor <sup>18,67, 71</sup>

En Chile, el tratamiento hospitalario de la Bronquiolitis Aguda es controvertido y ha sido motivo de estudios <sup>25, 81, 117</sup>. Si bien el consenso internacional para los episodios de Bronquiolitis Aguda respalda únicamente el aporte de oxígeno y adecuada hidratación <sup>18, 59</sup> un porcentaje importante de

pacientes reciben tratamiento con corticoides sistémicos, antibióticos y FR.<sup>25</sup> Experiencias locales han podido demostrar, en lactantes con grado de obstrucción moderada, que la Fisioterapia Respiratoria es capaz de disminuir el puntaje clínico de severidad, demostrando además un aumento significativo de la SatO<sub>2</sub> posterior a la FR<sup>117</sup>. Sin embargo en relación a las técnicas de FR aplicadas no se especifica el protocolo empleado. Por otra parte un estudio que evaluó específicamente la utilidad de la FR “convencional” en el tratamiento de la Bronquiolitis aguda, concluyendo que la FR representada por: drenaje, percusiones y vibraciones, no aporta beneficio en su uso rutinario en el manejo de la Bronquiolitis aguda ni acorta los días de hospitalización<sup>26</sup>

Los países anglosajones que han publicado trabajos en fisioterapia del adulto e infante, recurren reiterativamente a la fisioterapia convencional. En estos países, este modelo constituye el “*gold standard*” para bebés, prematuros, recién nacidos y niños. Estas técnicas fueron extrapoladas del adulto al lactante sin validación previa, y mostraron rápidamente sus limitaciones y complicaciones: deterioro de la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, hipoxia, fracturas costales, alteraciones neurológicas centrales graves.<sup>19, 24, 27, 72</sup> Hay que considerar que los efectos deletéreos de este tipo de Fisioterapia se encuentran en los diferentes grupos de pacientes: recién nacidos intubados y ventilados, pacientes con Bronquiolitis y sobretodo niños pequeños. En relación a estos últimos es importante señalar, a la luz del conocimiento de la fisiología respiratoria, que el drenaje postural, técnica de FR ampliamente difundida en los países anglosajones, es una técnica inadecuada en el manejo de lactantes en razón de la inestabilidad torácica y de la ausencia relativa de efectos gravitatorios sobre los órganos intratorácicos<sup>79, 84</sup> Entonces es visiblemente el protocolo terapéutico la causa del fracaso de su aplicación y no la etiología patológica, debido a la transposición inadecuada de técnicas no validadas hacia el lactante. Los efectos

nefastos no son más que una consecuencia previsible de este tipo de protocolo terapéutico.

La FR basada en la evidencia científica y en la fisiología del aparato toracopulmonar tiene su máxima interpretación en el modelo mecánico propuesto por Rohrer, a través de este modelo matemático toda maniobra de FR constituye una aplicación particular de la ecuación: cualquiera que sea la técnica a utilizar; rápida o lenta, entrecortada o continua, inspiratoria o espiratoria, se trata siempre de aplicar tensiones diferenciales al sistema toracopulmonar, mediante variaciones de presiones, que hacen cambiar los débitos y volúmenes respiratorios según la relación expresada en su fórmula.. La proposición de este modelo físico-matemático constituye un dato fundamental y un paso obligado en el análisis y aplicación de la FR del niño.<sup>70</sup>

### **III. Respuesta clínica al tratamiento de fisioterapia respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente.**

En Chile los niños con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente son controlados mensualmente por su médico en los consultorios de atención primaria de salud, recibiendo además tratamiento farmacológico. En contraste a la intervención médica, la FR es indicada a través del régimen de segunda instancia, por lo tanto sólo se prescribe en casos de exacerbación de su sintomatología. El tercer manuscrito fue diseñado pensando que los niños en control con fisioterapia presentan menor cantidad de consultas médicas y de menor complejidad, que aquellos que la reciben en casos de exacerbación de su sintomatología.

En relación a los resultados observados, los niños en control con FR consultan al médico un 30% más que los niños sin control. Lo anteriormente

podría ser explicado por la presencia permanente del profesional de la salud quién además de realizar técnicas específicas de tratamiento le compete un rol educador, preocupándose de instruir y enseñar frente a las medidas de cuidados respiratorios en el niño. La importancia de esta acción, coincide con lo descrito por Carabin *et al*<sup>118</sup> en un estudio realizado en guarderías infantiles, el cual reportó que un programa de higiene dentro de estos lugares reduce la incidencia IRA en un 25%. De esta manera, el personal que está en forma continua con los lactantes, se encontraría más capacitado en la identificación e interpretación de signos clínicos precoces de patologías respiratorias, además de reducir considerablemente la exposición a los factores de riesgo, lo cual es fundamental en sujetos con Enfermedad Bronquial Obstructiva recurrente, ya que evitaría exacerbaciones que finalmente se traducen en un mayor daño a la vía aérea.<sup>119,</sup>

120

Al analizar el total de consultas médicas en relación a: morbilidad, urgencias y hospitalizaciones el grupo de niños sin control de FR efectuó una mayor cantidad de consultas en comparación con el grupo en control. La distribución según tipo, fue disímil entre ambos grupos, ya que el grupo en control con FR registró mayoritariamente consultas de morbilidad respiratoria, seguido por las consultas a los servicios de urgencia, presentando un mínimo de hospitalizaciones. Contrariamente en el grupo sin seguimiento de FR predominaron las consultas de urgencia respiratoria, seguidas por las consultas de morbilidad y finalmente las hospitalizaciones, siendo estas de un número mayor en comparación con el grupo de FR. La diferencia del 43% más de consultas de morbilidad para el grupo de FR se explicaría principalmente por el grado de instrucción que presentarían las cuidadoras de esta Residencia. Conjuntamente, este mismo hecho explicaría la menor cantidad de consultas a urgencia y hospitalizaciones realizadas por este grupo, pues la consulta temprana y el manejo adecuado del cuadro agudo por parte las cuidadoras, disminuiría el riesgo de complicación de la enfermedad hacia neumonía.<sup>9</sup> Además, el control permanente con FR intervendría como un factor

protector sobre el niño lo que ayudaría a la evolución favorable de su cuadro bronquial obstructivo, controlando y evitando la cronicidad de la enfermedad respiratoria.

La cantidad media de consultas médicas por sujeto entre ambos grupos, no presentó diferencias estadísticamente significativa. Esta situación se explicaría porque el grupo en control con FR consultó en gran proporción a los consultorios de APS ante la primera sospecha de sintomatología respiratoria, evitando así la complicación del cuadro. Contrariamente el grupo sin control de FR, ante el desconocimiento de los signos respiratorios, solicitó atención sólo cuando el cuadro presentaba signos de mayor compromiso. Esta falta de discernimiento en la gravedad del sujeto por parte de las cuidadoras, llevaron a solicitar atención en un SU, lo que probablemente podría haber sido resuelto en APS.<sup>2, 121</sup> Esta idea es reafirmada por, Medina *et al.*<sup>122</sup> el cual, a través de un estudio, asevera que más de las tres cuartas partes de los consultantes en SU correspondieron a patologías no urgentes; no obstante, el motivo de consulta era similar a aquellos que acudían al consultorio. Kalemoglu *et al.*<sup>123</sup> obtuvo como resultado que el 56% de las consultas realizadas en SU se podían considerar como no urgentes, siendo el diagnóstico más frecuente las IRA. En consecuencia, podríamos entender dichos cuadros no fueron tratados oportunamente, lo que incrementaría la severidad de la cronicidad del sujeto al estar favoreciéndose el daño de la vía aérea con la consecuente alteración de su estructura en un fenómeno denominado remodelación de la vía aérea,<sup>124</sup> predisponiendo al desarrollo posterior de asma.<sup>109, 104</sup>

Si bien el estudio demostró que la FR no disminuye significativamente la cantidad de consultas médicas de los lactantes con enfermedad pulmonar obstructiva recurrente, demostró estadísticamente que ayuda a disminuir la

complejidad de los cuadros respiratorios agudos, reflejándose en el menor número de consultas de urgencia y hospitalizaciones por causa respiratoria.

#### **IV. Efecto clínico de la fisioterapia respiratoria en el manejo del episodio agudo de la Enfermedad Bronquial Obstructiva.**

Para ser frente al episodio agudo de la enfermedad pulmonar obstructiva del niño el Ministerio de Salud, a través del programa IRA, implementa en algunos consultorios de atención primaria, Sala de pre-hospitalización donde se administra dosis repetidas de broncodilatador en aerosol presurizado y fisioterapia respiratoria. En el último estudio presentado en esta tesis se describe y analiza esta estrategia clínica que sustituye la hospitalización tradicional y define el destino de los episodios obstructivo de severidad moderada.

Es importante destacar en el estudio el antecedente de remisión de las sibilancias en el puntaje clínico a la hora de tratamiento (Inhaloterapia + FR) siendo el parámetro que obtuvo una mayor disminución estadísticamente significativa. Esto implicaría una disminución de la resistencia de la vía aérea al paso del aire con la mejora de la ventilación pulmonar y disminución del cuadro obstructivo<sup>97, 115, 116</sup>. Lo anterior apoya la hipótesis de algunos autores que brindan un papel predominante a la auscultación pulmonar como herramienta que guía las acciones terapéuticas<sup>71, 96</sup>. Tanto el uso de broncodilatadores como la FR buscan disminuir la resistencia de la vía aérea. (El primero a través de la broncodilatación y el segundo a través de la remoción de las secreciones) por lo que sería interesante poder evaluar su efecto por separado.

Cabe enfatizar que desde la creación del programa IRA en septiembre 1990 hasta la fecha el tratamiento de hospitalizaciones abreviadas ha presentado

importante cambio marcados por la disminución no tan solo en número de procedimientos realizados anualmente si no también en los puntajes de ingreso de los pacientes <sup>125</sup>, menos crisis obstructivas y de menor severidad. Este favorable escenario según Astudillo <sup>31</sup> se atribuiría a la transferencia de tecnología hacia la atención primaria, permitiendo aumentar su capacidad resolutive, incorporando medidas que hasta ese momento sólo se efectuaban en los niveles más complejos de salud. En la actualidad tenemos una población aleccionada e inhaladores ampliamente disponibles para el manejo de los niños obstruido.

En relación a las técnicas de FR, existen en la literatura internacional, dos grandes líneas de tratamiento respiratorio: La *escuela anglosajona* y la *escuela francófona*. Por su parte el protocolo de FR del programa IRA incorpora otras técnicas (compresiones y descompresiones), por lo que nos encontramos frente a la imposibilidad de comparar las terapias entre si.

No obstante los buenos resultados obtenidos en este estudio que corrobora las más de tres mil hospitalizaciones abreviadas documentadas por el programa, es difícil atribuir estos efectos a la intervención sin mediar grupo control.

Una de las principales limitaciones de los estudios llevados a cabo en esta tesis doctoral es el análisis de sus resultados sin intervención de un grupo control. Conciente de lo anterior tanto los resultados obtenidos y sus conclusiones deben ser limitados a la población de estudio. Por otra parte durante el periodo en que se realizaron las investigaciones no fue posible contar con un universo de niños que presentaran patologías respiratorias con grados de obstrucción bronquial moderada y/o grave, restringiendo nuestras intervenciones al compromiso leve de la enfermedad. Por último, el “Programa IRA”, cuya estrategia de tratamiento han sido aplicados en forma inédita en Chile, establece terminología (ejemplo: SBO) y protocolos no comparables con otros estudios científicos difundidos.

## CONCLUSIONES

---

1. No existen diferencias significativas entre la aplicación de un protocolo de Fisioterapia Respiratoria basado en técnicas respiratorias de flujo lento y la aplicación de un protocolo basado en técnicas respiratorias de flujo rápido en mejorar parámetros clínicos de los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva de severidad leve. Sin embargo, es importante destacar que de los protocolos aplicados, el PT-L mostró mayores diferencias significativas en relación a la mejora de parámetros clínicos de saturación de oxígeno, sibilancias y puntaje clínico de gravedad en comparación con el PT-R.
2. La Fisioterapia Respiratoria representada por las técnicas de espiración lenta prolongada (ELPr) y tos provocada (TP) no disminuyen los días de hospitalización de los lactantes con diagnóstico médico de Bronquiolitis aguda con grado de severidad leve.
3. La Fisioterapia Respiratoria no disminuye significativamente la cantidad de consultas médicas de los lactantes con enfermedad pulmonar obstructiva recurrente, no obstante, ayuda a disminuir la complejidad de los cuadros respiratorios agudos, reflejándose en el menor número de consultas de urgencia y hospitalizaciones por causa respiratoria.
4. La combinación de broncodilatadores inhalados con Fisioterapia Respiratoria disminuyen el grado de severidad de la obstrucción bronquial de los sujetos tratados en las salas de hospitalización abreviada de atención primaria de salud.

## APLICABILIDAD DE LOS RESULTADOS

---

A partir de lo expuesto en esta tesis doctoral es posible concluir que existe evidencia suficiente para justificar la necesidad de rediseñar el modelo de intervención terapéutica en Chile, en relación al tratamiento de fisioterapia respiratoria en el niño con Enfermedad Bronquial Obstructiva. Sin desmerecer los importantes avances alcanzados durante este último tiempo en investigación aún es necesario mejorar aspectos que tienen relación con: 1) necesidad contar con un grupo control que permita comparar los efectos a corto y medio plazo, 2) aplicar protocolos de técnicas respiratorias comparables con otras investigaciones internacionales (especialmente las de flujo espiratorio lento), 3) seleccionar y aplicar instrumentos más objetivos para la valoración de los efectos de las técnicas (distintos puntajes clínicos y auscultación pulmonar), y 4) establecer acciones sobre entidades clínicas de mayor compromiso de afectación (moderado-severo).

Por décadas, en Chile, la aprobación de Fisioterapia Respiratoria en el tratamiento del niño con obstrucción bronquial ha estado apoyada por el *Programa Nacional de Prevención y Manejo de Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) del niño*, cumpliendo un papel fundamental al estar encargados de las salas de Hospitalización Abreviada, sin embargo en vista de los inconvenientes demostrados por las técnicas de fisioterapia y la ausencia de validación, los autores han limitado su uso a la presencia de secreciones abundantes lo que deja de manifiesto la necesidad de plantear investigaciones que aborden esta problemática, en términos de establecer su validez sobre la base de antecedentes científicos. Solo así la Fisioterapia Respiratoria logrará llegar a un nivel de excelencia a la par con las ciencias médicas.

## PERSPECTIVAS FUTURAS

---

Los resultados obtenidos en los trabajos presentados en esta tesis doctoral generan nuevos desafíos para futuras investigaciones.

1. Necesidad de redefinir la identificación clínica del síndrome bronquial obstructivo requisito esencial para comparar y evaluar estudios de fisioterapia nacionales con la literatura científica mundial.
2. Definición de protocolo de fisioterapia respiratoria mediante evidencia científica, a ser posible, internacional y no solo de un país. Los actuales protocolos nacionales no son comparables y carecen de evidencia científica que sustenten su aplicación.
3. Realizar estudios dirigidos a analizar la enfermedad pulmonar obstructiva del niño de grados de severidad moderada a severa. Compromisos bronquiales de grados leves demuestran una evolución natural hacia la normalidad.
4. Establecer grupos control y mayor tamaño muestral: futuras investigaciones deben enfrentar y tratar de solucionar esta insuficiencia que marca las publicaciones actuales con sus inciertos resultados.
5. Considerar que la fisioterapia respiratoria al ser métodos manuales es dependiente del operador, difícil de evaluar y validar. Se hace necesario elaborar un instrumento que objetive su acción condición ineludible ante de empezar cualquier investigación.

## CURRÍCULO VITAE ABREVIADO

---

Daniel Ciudad Antognini

General Cruz N° 151 Dpto. 1203. Valparaíso, Chile

E-mail: [daniel.ciudad@uv.cl](mailto:daniel.ciudad@uv.cl)

### RESUMEN

Kinesiólogo de la Universidad de Antofagasta, Chile. Crea el año 2002, en conjunto con otros profesionales, la carrera de kinesiología de la Universidad de Valparaíso, inserta en la Facultad de Medicina de dicha casa de estudio.

Cuenta con una experiencia de más de seis años en la dirección y desarrollo en educación universitaria para la carrera de kinesiología.

Tiene como meta continuar perfeccionándose y ampliando sus conocimientos en el área de investigación clínica.

### ACTIVIDAD PROFESIONAL

**1995 – 2005: Kinesiólogo, Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso.**

El cargo requiere: evaluar, tratar y rehabilitar al paciente hospitalizado con diagnóstico médico respiratorio. Participa activamente en la atención kinésica de las unidades de cuidados intensivos. Le corresponde coordinar el equipó de kinesiólogos del área respiratoria al interior del hospital.

**2003 - 2008: Secretario Académico, Carrera de Kinesiología, Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso.**

El cargo requiere: planificar, dirigir, coordinar, controlar y evaluar las actividades de docencia de la carrera. Programar el plan de estudios correspondiente a asignaturas teóricas y teóricas-prácticas de adquisición y desarrollo de competencias profesionales. Diseño de malla curricular y creación de programas de evaluación docente y académica. Supervisa el desarrollo de las actividades de investigación y extensión.

Realiza toda aquella actividad dirigida a mejorar y facilitar el desarrollo de la docencia y el buen funcionamiento de la Unidad. Académica.

## ACTIVIDAD DOCENTE

*2009 Junio.* Escuela Post Grado, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Profesor Invitado: Diplomado Cuidados Respiratorios para Kinesiólogos.

*2008 - 2009:* Universidad de Valparaíso Profesor Adjunto, Facultad Medicina, Carrera de Kinesiología.

*2003 – 2008:* Universidad de Valparaíso Profesor Auxiliar, Facultad Medicina, Carrera de Kinesiología.

*2008 Junio.* Escuela Post Grado, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Profesor Invitado: Diplomado Cuidados Respiratorios para Kinesiólogos.

*2007: Agosto-Septiembre.* Escuela Post Grado, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. Profesor Invitado: Diplomado Cuidados Respiratorios para Kinesiólogos.

*2006:* Escuela de Medicina, Departamento de fisiología. Universidad de Granada, España. Programa Doctoral: Practicas de fisiología del ejercicio

*2006 Octubre.* Escuela Post Grado, Facultad de Medicina, Universidad de Valparaíso.  
Profesor Invitado. Programa Magíster en Gerontología.

*1995 – 2005:* Hospital Carlos Van Buren. Docente guía prácticas clínicas.

## POSTGRADO

2005-2009 PhD Fisiología del Ejercicio, entrenamiento y rendimiento físico aplicado a la Salud de la Universidad de Granada, España.

## INVESTIGACIÓN - PROYECTOS

2009 Abril. **Evaluador externo** MECESUP2: USA0801. Tercer concurso de proyectos .fondo de innovación académica 2008. Ministerio de Educación.

2008 Noviembre. **Expositor Explora** “Mil científicos Mil aulas” XIV Semana nacional de la Ciencia y la Tecnología. Explora – Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, CONICYT. Chile.

2008 Agosto. **Evaluador externo** CONICYT-FONIS: SA08I20073. V Concurso de investigación y desarrollo en Salud, CONICYT 2008.

2007 Marzo-Diciembre. **Investigador Alterno:** FONIS SA06I20080. III Concurso de investigación y desarrollo en Salud, CONICYT-FONIS 2006.

2007 Agosto. **Evaluador Externo:** CONICYT-FONIS: SAI20067. IV Concurso de investigación y desarrollo en Salud, CONICYT 2007.

2007 Octubre. **Expositor:** EXPLORA. “Mil científicos Mil aulas” XIII Semana nacional de la Ciencia y la Tecnología. Explora – CONICYT.

2006 -2007. **Director e Investigador Principal:** FONIS SA05I20114. II Concurso de investigación y desarrollo en Salud, CONICYT 2005.

## CONGRESOS CIENTÍFICOS – CURSOS Y TALLERES

2009 Agosto. **Expositor:** Fisioterapia respiratoria guiada por la auscultación pulmonar. VII Jornadas de estudiantes kinesiología. Organiza Carrera de kinesiología, Universidad de Playa Ancha.

2009 Julio - Agosto. **Director:** Curso Internacional de fisioterapia respiratoria Guiada por la Auscultación Pulmonar. Método de Guy Postiaux, Carrera de kinesiología Universidad de Valparaíso.

2008 Noviembre. **Expositor:** Efecto inmediato de la fisioterapia respiratoria en el tratamiento ambulatorio del síndrome bronquial obstructivo. 41° Congreso Chileno de Enfermedades Respiratorias. Sociedad Chilena de enfermedades respiratorias.

2008 Octubre. **Expositor:** Taller de Rehabilitación Pulmonar. IV Congreso anual de neumología pediátrica. Organiza, Sociedad Chilena de neumología pediátrica.

2008 Octubre. Asistente: IV Congreso anual de neumología pediátrica. Organiza: Sociedad Chilena de neumología pediátrica.

2008 Agosto. **Expositor:** Aplicación de fisioterapia respiratoria en el tratamiento de Bronquiolitis aguda y su influencia sobre la duración del periodo de hospitalización. VI Jornadas de estudiantes kinesiología. Organiza Carrera de kinesiología, Universidad de Playa Ancha.

2008 Julio. Asistente: Curso infecciones respiratorias y tuberculosis. Organiza, Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias (SER).

2008 Junio. **Director y expositor:** Curso fisioterapia respiratoria guiada por la auscultación pulmonar. Organizan, Carrera Kinesiología Universidad de Valparaíso y Corporación Municipal de Valparaíso.

2008 Junio. **Expositor:** Curso fisioterapia respiratoria guiada por la auscultación pulmonar. Organiza, Servicio de Salud Valparaíso San Antonio.

2008 Mayo. **Expositor:** Curso de Ergonomía para la atención primaria. Organiza, Carrera de Kinesiología Universidad de Valparaíso y Corporación Municipal Valparaíso.

2007 Enero. **Expositor:** Ensayo Clínico: Aplicación de fisioterapia respiratoria en el tratamiento de la Bronquiolitis Aguda y su influencia sobre el período de hospitalización. Curso Internacional de fisioterapia respiratoria guiada por la auscultación pulmonar. Sant Just d'Esbern. Barcelona, España

2007 Enero. Asistente: Curso Internacional de fisioterapia respiratoria Guiada por la Auscultación Pulmonar. Método de Guy Postiaux, Carrera de kinesiología Universidad de Valparaíso.

2007 Febrero. **Expositor:** Ensayo Clínico: Aplicación de fisioterapia respiratoria en el tratamiento de la Bronquiolitis Aguda y su influencia sobre el período de hospitalización. Escuela de Fisioterapia, Universidad de Granada, España.

2007 Abril – Julio. **Director:** Programa cardiovascular, actividad física y salud para funcionarios hospitalarios de CAPRESALUD. Organiza Carrera de kinesiología, Universidad de Valparaíso

2007 Mayo. **Expositor:** Manejo Kinésico del lactante con obstrucción bronquial I Jornadas de kinesiología, Carrera de Kinesiología, Universidad de Valparaíso

2007 Mayo. **Autor Trabajo Libre:** Comparación de la estimación de la adiposidad mediante la medición de pliegues cutáneos vs Dexa en jóvenes deportistas. XI Congreso Internacional “Actividad Física, Envejecimiento y Obesidad”, Universidad de Chihuahua, México.

2007 Junio. Asistente: Curso taller Función Pulmonar: lo que usted debe saber. Organiza, Sociedad Chilena Enfermedades Respiratoria.

2007 Julio. Asistente: Curso teórico práctico ventilación mecánica no invasiva y 1° cumbre internacional para la acreditación en terapia respiratoria. Sociedad Chilena Medicina Intensiva, División kinesiología intensiva.

2007 Agosto. **Expositor:** Efecto del uso del teléfono celular, modalidad manos libres, en la capacidad de reacción y su comparación con los niveles de alcohol en la sangre de conductores con y sin experiencia al volante. Congreso Movilidad Humana, Universidad de Morón. Buenos Aires, Argentina.

2007 Agosto. **Director:** Curso Internacional de fisioterapia respiratoria Guiada por la Auscultación Pulmonar. Método de Guy Postiaux, Carrera de kinesiología Universidad de Valparaíso.

2007 Octubre. **Expositor:** Kinesiterapia Respiratoria en Lactantes con Obstrucción. Bronquial. IX Jornadas de kinesiología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Salud, Santiago.

2007 Octubre. Asistente: III Congreso Chileno de Neumología Pediátrica. Organiza Sociedad Chilena de Neumología Pediátrica.

2007 Octubre. **Director y Docente:** Curso Kinesiterapia respiratoria Guiada por la Auscultación Pulmonar. Carrera de kinesiología Universidad de Valparaíso.

2007 Noviembre. **Expositor:** Ensayo Clínico: Tratamiento Kinésico en la Bronquiolitis Aguda y su influencia sobre el período de hospitalización. 40° Congreso Chileno de Enfermedades Respiratorias. Organiza, Sociedad Chilena de Enfermedades respiratorias

2007 *Diciembre*. **Director:** Programa de Valoración de la condición física en deportistas de Elite de la Región de Valparaíso. Organiza, Carrera de kinesiología, Universidad de Valparaíso

2006 *Agosto*. **Expositor:** Cómo enfrentamos al niño con enfermedad respiratoria que va a pabellón. Jornadas de anestesia pediátrica. Organiza, Serv. Salud Valparaíso San Antonio y Cátedra de Anestesiología. Universidad de Valparaíso

2005 *Junio*. **Curso aprobado:** Medicina basada en la evidencia 2° nivel. Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso.

2005 *Julio*. **Expositor:** Taller La actividad física como elemento favorecedor para la salud. 8° escuela de invierno. Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso.

Valparaíso, Septiembre del 2009.

1. Labra M. Construcción política del sistema de salud de Chile y de Brasil en el siglo XX. Una visión comparada. En: Memoria del Primer Seminario Internacional, Medicina social y política sanitaria en Chile. Escuela de Medicina, Universidad de Valparaíso. 2004; 47-63.
2. Girardi G., Astudillo P., Zúñiga F. El Programa IRA en Chile: hitos e historia. Rev. Chil. Pediatr. 2001; 72: 292-300.
3. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) [en línea] 2003 [consulta 30 Marzo de 2007]. Disponible en: <<http://www.minsal.gov.cl/>>
4. Gobierno de Chile, Ministerio de Salud. Avances 2007. [En línea] 2003 [consulta 20 Febrero de 2008]. Disponible en: <<http://www.redsalud.gov.cl/archivos/avances2007print.pdf>>
5. Silva I., Girardi G., Lezana V. Muertes inesperadas de niños en el hogar. Rev. Chil. Pediatr. 1997; 68: 153-156.
6. Iturra P., Guzmán M., Girardi G., González R. Neumopatías agudas en el niño menor. Relación con la enfermedad bronquial obstructiva crónica. Rev. Chil. Pediatr. 1982; 53: 334-337.
7. López M., Sepúlveda H., Valdés I. Afecciones respiratorias bajas en el lactante: magnitud y factores de riesgo. Rev. Chil. Pediatr. 1994; 65: 154-157.

8. Girardi G., Astudillo P. Tratamiento ambulatorio del síndrome de obstrucción bronquial. En: Meneghello J. Pediatría. 5º edición, Buenos Aires, Argentina. Panamericana. 1997; 1351-1354.
9. Ministerio de salud. Guía Clínica Infección respiratoria aguda baja de manejo ambulatorio en menores de 5 años. Minsal. 2005; Santiago, Chile.
10. Vejar L., Castillo C., Navarrete P., Sánchez S. Programa de prevención y control de las enfermedades respiratorias agudas de la infancia en Santiago. Chile. Rev. Panam. Salud Pública. 1998; 3: 79-83.
11. Plan de estudio de la Licenciatura en Kinesiología Universidad de Chile. [en línea] [Citado el 12 de Septiembre de 2008] Disponible en: <http://www.uchile.cl/uchile.portal?nfpb=true&pageLabel=conUrl&url=5012>
12. Plan de estudio de la Licenciatura en Kinesiología Universidad de Valparaíso. [en línea] [Citado el 12 de Septiembre de 2008] Disponible en: [http://www.uv.cl/pdf\\_2005/medicina/kinesiologia.pdf](http://www.uv.cl/pdf_2005/medicina/kinesiologia.pdf)
13. Plan de estudio de la Licenciatura en Kinesiología de la Universidad de Antofagasta. [en línea] [Citado el 12 de Septiembre de 2008] Disponible en: <http://www.uantof.cl/admision/?id=kinesiologia>
14. Plan de estudio de la Licenciatura en Kinesiología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. [en línea] [Citado el 12 de Septiembre de 2008] Disponible en: [http://www.ucv.cl/p1\\_rector/antialone.html?page=http://www.ucv.cl/p3\\_carrera/site/pags/20031223182133.html](http://www.ucv.cl/p1_rector/antialone.html?page=http://www.ucv.cl/p3_carrera/site/pags/20031223182133.html)

15. Plan de estudio de la Licenciatura en Kinesiología Universidad Austral. [en línea] [Citado el 12 de Septiembre de 2008] Disponible en: <<http://medicina.uach.cl/prensa/noticias/2006/octubre/Malla%20Kine.htm>>
16. Conferencia de Consenso en Kinesiterapia Respiratoria. Lyon, 2 y 3 de diciembre 1994. *Kinesiología*. 1997; 49: 22-29.
17. Consensus Conference for acute bronchiolitis in the infants [Conférence de consensus sur la bronchiolite du norrisson]. *Archives de Pédiatrie*. 2001; 8: 11-23.
18. Perrota C., Ortiz Z., Roque M. Fisioterapia respiratoria para la bronquiolitis aguda en pacientes pediátricos de 0 hasta 24 meses de vida. *Revisión Cochrane*. 2006; 3: 1-12.
19. Purchit DM, Caldwell C, Levkoff AH. Multiple rib fractures due to physiotherapy in a neonate with hyaline membrane disease. *Am J Dis Child* 1975; 129: 1103 – 4.
20. Webb CSM, Martin JA, Cartlidje PHT, Gyk N, Wright AN. Chest physiotherapy in acute bronchiolitis. *Arch Dis Child* 1985; 60: 1078 – 1079.
21. Selsby D. Chest Physiotherapy. May be harmful in some patients. *BMJ*. 1989; 298: 541-542.
22. Wallis C., Prasad A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. *Arch. Dis. Child*. 1999; 80: 393-397.

23. Van der Schans C., Postma D., Koëter G., Rubin B. Physiotherapy and bronchial mucus transport. *Eur. Respir. J.* 1999; 13: 1477-1486.
24. Wong W. P. Paratz J. D. Hemodynamic and ventilatory effects of manual respiratory physiotherapy techniques of chest clapping, vibration, and shaking in an animal model. *J Appl Physiol* 2003; 95; 991- 998.
25. Sánchez I, Monge M, Córdova P, Fuentes P, Carrasco JA, Cavagnaro P. Factores epidemiológicos y evolución clínica de pacientes hospitalizados por Bronquiolitis aguda en dos hospitales de Santiago. *Rev Chil Pediatr* 2004.75 (Supl); S25 – S31,
26. Bohe L, Ferrero M, Cuestas E, Polliotto L, Genoff M. Indicación de la fisioterapia respiratoria convencional en la bronquiolitis aguda. *Medicina B. Aires* 2004; 64 (3): 198 – 200.
27. Chanelièrea C., Moreuxa N., Pracrosb J., Bellona G., Reixa P. Rib fractures after chest physiotherapy: a report of 2 cases. *Arch Pediatr.* 2006; 13: 1410-1412.
28. OPS/OMS. Las condiciones de salud en las Américas. Publicación Científica N°, Edición de 1994. Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud. Washington, D.C, OPS/ OMS Infecciones respiratorias en niños.
29. López F. Sección I: Magnitud del problema; Capítulo 1: Epidemiología de las Infecciones Respiratorias Agudas en Niños: Panorama Regional. En Benguigui Y. Infecciones respiratorias en niños. 1 ed. Washington. OPS 1999: 3-23.

30. López I, Sepúlveda H, Valdés I; Afecciones respiratorias bajas en el lactante: magnitud y factores de riesgo; *Rev Chil. Pediatr* 1994; 65: 154 - 157.
31. Astudillo P; Síndrome Bronquial Obstructivo en el Lactante. [en línea] Santiago. 2004 [Citado el 12 de Abril de 2008] Disponible en: <http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCII2003/2/3.act>
32. Departamento de Estadísticas e Información de Salud de Chile disponible en: <http://deis.minsal.cl/index.asp>
33. Departamento de Salud Pública y Planificación Sanitaria del SEREMI de Salud de la Región de Valparaíso 2008.
34. Lozano J, Yáñez L, Lapadula M; Infecciones respiratorias agudas bajas en niños: Estudio etiológico prospectivo; *Rev Chil Enf Respir* 2008; 24: 107-112.
35. López I, Sepúlveda H, Guerra J; Perfil de morbilidad anual de menores de 6 años consultantes; *Rev. Chil. Pediatr.* 2000; 71: 321-327.
36. López I, Sepúlveda H, Nazar R; Infección respiratoria aguda baja (IRAB) del niño en atención primaria; *Rev. Chil Pediatr* 2001; 72: 204 – 211.
37. Herrera O., Fielbaum O. Lactante sibilante: Manejo clínico. En su: Libro de Enfermedades respiratorias infantiles. 2ª edición, Santiago, Chile. Mediterráneo. 2002; 351-359.

38. Astudillo P., Girardi G. Epidemiología de las enfermedades respiratorias infantiles. Herrera O. y Fielbaum O. En: *Enfermedades Respiratorias Infantiles*. 2º edición, Santiago, Chile. Mediterráneo. 2002; 25-29.
39. Mallol J., Koch E., Caro N., Sempertegui F., Madrid R. Prevalencia de enfermedades respiratorias en el primer año de vida en hijos de madres que fumaron durante el embarazo. *Rev. Chil. Enf. Respir.* 2007;23: 23-29.
40. Vicente M., Wu E., Carrasco L., Acevedo C., Ramirez R., Pena A., Lairanaga C., Morales T. Participación viral en las infecciones respiratorias agudas bajas del lactante. *Rev. Chil. Pediatr.* 1988; 59: 353-357.
41. Escobar A., Martínez F., Ceruti E., Díaz A., Vicente M., Farias P., Torres G., Vernal P. Etiología de las infecciones agudas del tracto respiratorio bajo (IRAB) en lactantes hospitalizados: estudios virológicos. *Rev. Chil. Pediatr.* 1988; 59: 349-353.
42. Palomino M., Larenas J., Moraga G., Avendaño L. Severidad clínica de la infección respiratoria aguda baja primaria por virus respiratorio sincicial grupos A y B. *Rev. Chil. Pediatr.* 2004; 75: 18-24.
43. Smyth R., Openshaw P. Bronchiolitis. *Lancet.* 2006; 368: 312-322.
44. Couto C., D'Elia C. Bronquiolitis. En: Benguigui Y., Antuñano L., Schmunis G., Yunes J. *Infecciones respiratorias en niños*. Estados Unidos. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. 1997; 261-279.

45. Peter K., Jeffer Y. The Development of Large and Small Airways. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1998; 157: 174-180.
46. Girardi G. Síndrome Bronquial obstructivo del lactante. En: Meneghello J., Fanta E., Grau A., Blanco O. *Pediatría práctica en diálogos.* Buenos Aires, Argentina. Panamericana. 2001; 612-616.
47. Postiaux G. Obstrucción e hiperinsuflación. En su: *Libro de Fisioterapia respiratoria en el niño,* España. McGraw Hill - Interamericana. 2001; 31-54.
48. Reid L. The lung: Its growth and remodeling in health and disease. *Am. J. Roentgenol.* 1977; 129: 777-788.
49. Sánchez I. Desarrollo del aparato respiratorio y diferencias anatomofuncionales entre el lactante y el adulto. *Pediatría al día.* 2001; 17: 251-254.
50. Gaillard D., Jouet J., Egreteau L., Plotkowski L., Zahm J., Bernali R., Pierrot D., Puchelle E. Airway epithelial damage and inflammation in children with recurrent bronchiolitis. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1994; 150: 810-817.
51. Shaffer T., Wolfson M., Panitch H. Airway structure, function and development in health and disease. *Paediatr. Anaesth.* 2004; 14: 3-14.
52. Merkus P., Jongste J., Stocks J. Respiratory function measurements in infants and children. *Eur. Respir. Mon.* 2005; 31: 166-194.

53. Grupo de trabajo para el estudio de la enfermedad asmática en el niño. Síndrome de Obstrucción Bronquial en la Infancia. Obstrucción Bronquial Aguda. *An. Esp. Pediatr.* 2002; 56: 8-14.
54. Jen Chin H., Ban Seng Q. Reliability and validity of the respiratory score in the assessment of acute bronchiolitis. *Malays J Med Sci.* 2004; 11: 34-40.
55. Bierman W., Pierson W. The pharmacologic management of status asthmaticus in children. *Pediatrics.* 1974; 54: 245-247.
56. Tal A., Bavilski C., Yohai D., Bearman J., Gorodsicher R., Moses S. Dexamethasone and salbutamol in the treatment of acute wheezing in infants. *Pediatrics.* 1983; 71: 13-18.
57. Martínez R., Maggiolo J., Girardi G., Mora F., Carreño V., Mascaró J. Frecuencia respiratoria en lactantes y preescolares sanos con infección respiratoria aguda. *Enfer Respir Cir Torác.* 1990; 6: 134-140.
58. Martínón F., Rodríguez A., Martínón J. Bronquiolitis aguda: Evaluación del tratamiento basado en la evidencia. *An. Esp. Pediatr.* 2001; 55: 345-354.
59. González D., González E. Bronquiolitis aguda: bases para un protocolo racional. *Anales Españoles de Pediatría.* 2001; 55: 355-364.
60. López J; Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica; *An Pediatr Contin* 2004; 2. (5): 303-306

61. Balachandran A., Shivbalan S., Thangavelu S. Chest Physiotherapy in Pediatric Practice. *Indian Pediatrics*. 2005; 42: 559-568.
62. Valenza D., González L., Juste M. Historia de la fisioterapia y evolución. En su *Manual de fisioterapia respiratoria y cardiaca*. Madrid, España. Síntesis. 2005; 28-34.
63. Barry May D., Munt P., Physiologic effects of chest percussion and postural drainage in patients with stable chronic bronchitis. *Chest*. 1979; 1, 758.
64. Sutton P., Webber B., Assessment of the forced expiration technique, postural drainage and directed coughing in chest physiotherapy. *Eur Respir J*. 1983; 6, 62-68.
65. Webber B., Hofmeyr L., Morgan L. Effects of postural drainage, incorporating the forced expiration technique, on pulmonary function in cystic fibrosis. *Br.J. Dis. Chest*. 1986; 80, 353.
66. Postiaux G., Lens E., Chapelle P., Bosser T. Intérêt de la phonopneumographie et de l'analyse acoustique spécialisée en kinésithérapie respiratoire. *Ann. Kinésithér*. 1986; 13: 3-11.
67. Conferencia de Consenso en Kinesiterapia Respiratoria. Lyon, 2 y 3 de diciembre 1994. *Kinesiología*. 1997; 49: 22-29.

68. Barthe J. Conférence de Consensus en Kinésithérapie respiratoire, Place respective des différentes techniques non instrumentales de désencombrement bronchique (à l'exclusion des voies aériennes supérieures). Justifications cliniques, paracliniques et expérimentales du bien-fondé de l'accélération du flux expiratoire. Résultats. Cah. Kinésithér. 1998; 192: 23-34.
69. Vilaró J., Gimeno E., Balañá., Hernando C. Noves proposte terapeutiques en fisioteràpia de les malalties respiratòries infantils. *Pediatr catalana* 2007 ; 67 : 278-284.
70. Postiaux G., Ladha K., Lens E. Proposition d'une kinésithérapie respiratoire confortée par l'équation de Rohrer. *Ann. Kinésithér.* 1995; 22: 342-354.
71. Postiaux G. et al. Chest physiotherapy in Bronchiolitis: a new approach - nCPT. Proc CIPP VI 6th International Congress on Pediatric Pulmonology, Lisbon, Feb-March 2004.
72. Harding JE, Miles FK, Becroft DM, Allen BC, Knight DB. Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants. *J Pediatr* 1998; 132: 440 – 4.
73. James B. Positioning versus postural drainage. *Respiratory Care* 2002; 47 n7: 769 -777.
74. Postiaux G. Des techniques expiratoires lentes pour l'épuration des voies aériennes distales. *Ann. Kinésithér.* 1997; 24: 166-177.

75. Barthe J., Bisselier A., Delaunay j., Deverre P., Haening A., Laurat T., Talbot J., Zuani P. Actualités sur la kinésithérapie respiratoire chez l'enfant. *J. Pédiatr Puériculture*. 2003; 16: 21-31.
76. Main E, Prasad A, van der Schans C. Fisioterapia torácica convencional comparada con otras técnicas de eliminación de las secreciones de las vías respiratorias para la fibrosis quística. *Biblioteca Cochrane Plus*. 2006 Número 2.
77. Mazzocco M. Owens G. Chest Percussion and Postural Drainage in Bronchiectasis. *Chest*. 1985; 88; 360-363.
78. May D. Munt P. Physiologic effects of chest percussion and bronchitis. postural drainage in patients with stable chronic Chest 1979;75;29-32
79. Bhuyan U., Peters A., Gordon I., Davies H., Helms P. Effects of posture on the distribution of pulmonary ventilation and perfusion in children and adults. *Thorax*. 1989; 44: 480-484.
80. Oberwaldner B. Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *Eur. Respir. J*. 2000; 15: 196-204.
81. Peñailillo R. Kinesiterapia respiratoria en el paciente pediátrico agudo. *Medwave*. Edición agosto 2001.
82. Postiaux G. Principales técnicas de fisioterapia de limpieza broncopulmonar en pediatría (manuales, no instrumentales). En su: *Libro de Fisioterapia Respiratoria en el niño*. España. McGraw Hill- Interamericana. 2001; 139-241.

83. Delaunay P. Conférence de Consensus en kinésithérapie respiratoire place respective des différentes techniques non Instrumentales de désencombrement bronchique. Accélération Du Flux Expiratoire (AFE) Chez L' Enfant. Cah. Kinésithér. 1998; 192: 14-22.
84. Postiaux G. Bronchiolitis in infants. What are the techniques of bronchial and upper airway respiratory therapy adapted to infants? [Quelles sont les techniques de désencombrement bronchique et des voies aériennes supérieures adaptées chez le nourrisson?]. Arch Pédiatr. 2001; 8: 117-125.
85. Antonello N., Delplaque D., Cottureau G., Gillot F., Planche M., Selleron B. Mecánica ventilatoria. En: Fisioterapia respiratoria, del diagnóstico al proyecto terapéutico. España. Elsevier-Masson. 2002; 18-23.
86. Postiaux G., Lens E. De ladite «Accélération du Flux Expiratoire (AFE)»: où Forced is... Fast (Expiration technique-FET). Ann. Kinésithér. 1992; 19: 411-427.
87. Valenza D., González L., Juste M. Técnicas de fisioterapia respiratoria. En su: Manual de fisioterapia respiratoria y cardiaca. Madrid, España. Síntesis. 2005; 75-129.
88. Zach N. The physiology of forced expiration. Paediatr. Respir. Rev. 2000; 1: 36-39.

89. Sardet A. Is bronchial and/or upper airway chest physical therapy indicated in bronchiolitis in infants? Stating the prescription modalities [Le désencombrement bronchique et/ou des voies aériennes supérieures est-il indiqué dans la bronchiolite du nourrisson? En préciser les modalités de prescription]. Arch. Pédiatr. 2001; 8: 126-127.
90. El-Hachem N. L'augmentation du flux expiratoire par des pressions manuelles thoraciques et son action sur la clairance muco-ciliaire chez le nourrisson. Cah. Kinésithér. 1999; 197: 1-12.
91. Demont B., Vinçon C., Cambas C., Bailleux S. Effets de la technique d'augmentation du flux expiratoire sur la Résistance du système respiratoire et la SaO<sub>2</sub>, du prématuré à l'enfant à terme. Ann. Kinésithér. 1999; 26: 227-231.
92. McCool D. Global physiology and pathophysiology of Cough: ACCP Evidence-based clinical practice guidelines. Chest. 2006; 129: 48-53.
93. Chamorro G. Síntomas y signos cardiorrespiratorios, Tos. En: Goic A., Chamorro G., Reyes H. Semiología Médica. 2ª edición. Santiago, Chile. Mediterráneo. 1999; 115-116.
94. Irwin R., Boulet L., Cloutier M., Fuller R., Gold P., Hoffstein V., Ing A., McCool F., O'Byrne P., Poe R., Prakash U., Pratter M., Rubin B. Managing cough as a defense mechanism and as a symptom. A consensus panel report of the American College of Chest Physicians. Chest. 1998; 114: 133-181.

95. Hall J., Tarala R. Incentive spirometry versus routine chest physiotherapy for prevention of pulmonary complications. *Lancet*. 1991; 337: 953-956.
96. Postiaux G., Dubois R., Marchand E., Demay M., Jacquy J., Mangiaracina M. Effets de la kinésithérapie respiratoire associant Expiration Lente Prolongée et Toux Provoquée dans la bronchiolite du nourrisson. *Kinesither. Rev.* 2006; 55: 35-41.
97. Postiaux G., Charlier J., Lens E. La kinésithérapie respiratoire du tout-petit «24 Mois. Quels effets et à quel étage de l'arbre trachéo-bronchique? Ille partie: Évaluation d'un traitement associant aérosolthérapie et kinésithérapie chez le nourrisson broncho-obstructif. *Ann. Kinésithér.* 1995; 22: 165-174.
98. Cruz E, Moreno R; Capítulo 14: Patrones funcionales en enfermedades pulmonares En su: *Aparato Respiratorio, Fisiología y Clínica*. 4 ed. Santiago, Publicaciones Técnicas Mediterráneo 1999: 94-101.
99. Cruz E, Moreno R. Capítulo 33: Bronquitis Crónica. En su: *Aparato Respiratorio, Fisiología y Clínica*. 4 ed. Santiago, Publicaciones Técnicas Mediterráneo 1999:234-236.
100. Hess D; Airway clearance: physiology, pharmacology, techniques, and practice; *Respir Care* 2007; 52: 1392-1396.
101. Boulet LP, Laviolette M, Turcotte H; Bronchial subepithelial fibrosis correlates with airway responsiveness to methacholine. *Chest* 1997; 112: 45-52.

102. McParland B, Macklem P, Paré P; Airway Hyperresponsiveness: From Molecules to Bedside Invited Review: Airway wall remodeling: friend or foe? *J Appl Physiol* 2003; 95: 426-434.
103. Tschumperlin D, Shively J, Kikuchi T; Mechanical Stress Triggers Selective Release of Fibrotic Mediators from Bronchial Epithelium; *Am. J. Respir. Cell Mol. Biol.* 2003; 28.
104. Bergeron C, Boulet LP; Structural Changes in Airway Diseases; *Chest* 2006; 129: 1068 – 1087.
105. Krawiec M, Westcott J, Wei Chu H; Persistent Wheezing in Very Young Children Is Associated with Lower Respiratory Inflammation; *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163.
106. Busse W, Banks-Schlegel P, Larsen G; Effect of growth and development on lung function. *Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156:314-319.
107. Björkstén B; Risk factors in early childhood for the development of atopic diseases. *Allergy* 1994; 498.
108. Turato G, Barbato A, Baraldo S; Nonatopic Children with Multitrigger Wheezing Have Airway Pathology Comparable to Atopic Asthma; *Am J Respir Crit Care Med* 2008; 178: 437-438.
109. Illi S, Von Mutius E, Lau S; The pattern of atopic sensitization is associated with the development of asthma in childhood; *J Allergy Clin Immunol* 2001; 108:709-14.

110. Shiba K, Kasahara K, Nakajima H; Structural Changes of the Airway Wall Impair Respiratory Function, Even in Mild Asthma; *Chest* 2002;122: 1622-1626.
111. Bousquet J, Jeffery P, Busse W; Asthma. From bronchoconstriction to airways inflammation and remodeling; *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161: 1720-1745.
112. Castro-Rodríguez J; Factores de Riesgo para asma infantil.[en línea] *Revista Neumología Pediátrica* 2006; 2. [Citado el 10 Julio de 2008] Disponible en:  
<<http://www.neumologia-pediatica.cl/pdf/200612/FactoresRiesgo.pdf>>
113. Nickerson B., Sarkisian C., Tremper K. Bias and precision of pulse oximeters and arterial oximeters. *Chest*. 1988; 93: 515-517.
114. Pavón D., Castro J., Rubilar L., Girardi G. Relation Between Pulse Oximetry and Clinical Score in Children With Acute Wheezing Less Than 24 Months of Age. *Pediatr Pulmonol*. 1999; 27: 423-427.
115. Meslier N., Charbonneau G., Racineux J. Wheezes. *Eur. Respir. J*. 1995; 8: 942 -1948.
116. Sánchez I. Aplicaciones clínicas del estudio objetivo de los ruidos respiratorios en pediatría. *Rev. Chil. Pediatr*. 2003; v.74 n.3: 259-268.
117. Alvear E, González C, López A. Efecto inmediato de la kinesiterapia respiratoria en la obstrucción bronquial de lactantes hospitalizados con síndrome bronquial obstructivo. *Kinesiología* 2001;(63):53-58.

118. Carabin H, Gyorkos T, Soto J; Effectiveness of a Training Program in Reducing Infections in Toddlers Attending Day Care Centers; *Epidemiology* 1999;10: 217 – 219.
119. Björkstén B; Risk factors in early childhood for the development of atopic diseases. *Allergy* 1994; 49: 826 – 837.
120. Mallol J. Satellite symposium: Asthma in the World. Asthma among children in Latin America. *Allergol Immunopathol* 2004; 32: 100 -103.
121. Méndez B, Herrera P, Guerra H; Estructura de la consulta pediátrica en el Servicio de Urgencia. Hospital Infantil Roberto del Río; *Rev. Chil. Pediatr.*2005; 76: 259-65.
122. Medina J, Ghezzi C, Figuredo D; Triage: Experiencia en un Servicio de Urgencias Pediátricas; *Rev Chil Pediatr* 2007; 78: 211-216.
123. Kalemoglu M, Keskin O, Demirbas S; Non-urgent patients in an Emergency Medical Service; *Rev Méd Chile* 2004; 132: 1085-1089
124. González R, Pérez M; Aspectos fisiopatológicos [En línea] *Revista Neumología Pediátrica* 2006; 2 [Citado el 20 diciembre 2008]. Disponible <<http://www.neumologia-pediatria.cl/pdf/200612/AspectosFisiopatologicos.pdf>>
125. Hospitalizaciones abreviadas, Monitoreo epidemiológico centros centinelas APS. Fuente: Programa IRA, MINSAL, 2008

## AGRADECIMIENTOS

---

A mi director de tesis, Dr. Ángel Gutiérrez Sáinz, por haberme enseñado el mundo de la investigación en las ciencias de la fisiología del ejercicio y la salud. Por compartir sus experiencias y ser ejemplo de líder. Por su sencillez y acogida.

A Dr. Manuel Castillo, por los conocimientos aportados directa e indirectamente, por su apoyo y hospitalidad para el estudiante extranjero.

Al Grupo *EFFECTS- 262* por ser los compañeros inseparables de la investigación. Jóvenes entusiastas, estudiosos y creativos que colaboraron desinteresadamente en mi formación como investigador en las ciencias de la fisiología, la actividad física y la salud.

A mi Familia, por apoyar y alentar este desafío, por acompañarme en la distancia y compartir los momentos buenos y malos.