

ACTUALIZACION

KINESIOTERAPIA RESPIRATORIA EN PEDIATRÍA

Jorge Rodríguez B.¹, Constanza Moreno V.², María Jesús Plaza M.³ y Cristián Retamal Y.³

¹Kinesiologo Hospital de niños Dr. Roberto del Rpio, Docente Departamento de Kinesiología Universidad de Chile,

²Interna de Kinesiología UCM,

³Interno (a) de Kinesiología Universidad de Chile

Resumen

La kinesiología respiratoria, es una especialidad terapéutica que tiene el rol principal de prevenir y tratar las complicaciones pulmonares de forma sencilla, sin incorporar recursos sofisticados en su ejecución. Su objetivo es optimizar la función respiratoria para lograr un adecuado intercambio de gases y mejorar la relación ventilación perfusión. Para esto se efectúan maniobras de permeabilización bronquiales, que cobran especial valor en la infancia, dado que este grupo etéreo, presenta mayor producción de secreciones y una VA de conducción muy estrecha, ambos elementos predisponen a obstrucciones que deben ser manejadas cuando se amerite. La kinesiología, también incluye otras técnicas como ejercicios respiratorios, movilización, posicionamientos, maniobras de reexpansión pulmonar asociados con dispositivos especialmente adaptados para este objetivo. En este escrito, se dan las bases de esta terapia física, con énfasis en la edad pediátrica, junto a la descripción global y específica de las principales técnicas, que el pediatra debiese conocer.

Palabra clave: kinesiología respiratoria, pediatría

Abstract

Chest physiotherapy is a therapeutic specialty that aims to prevent and treat lung complications without adding sophisticated resources for his execution as its main role. Its goal is to optimize the pulmonary function to achieve appropriate gaseous exchange and to improve ventilation/perfusion ratio. To

this end airway clearance techniques are performed, these techniques are of special value during childhood, since this age group present higher quantities of secretions and very narrow conducting airways, both elements predispose to obstructions that must be handle if the case merits. Chest physiotherapy also include others techniques as deep breathing, early mobilizations, lung recruitment maneuvers with specially adapted devices. This paper set the stage of this pshysical therapy with emphasis in pediatric age, adding a global and specific description of the main techniques that the pediatrian should know.

Key words: airway clearance techniques, respiratory physiotherapy, prolonged slow expiration technique

Introducción

Desde el punto de vista físico, el aparato respiratorio constituye un sistema dinámico que modifica constantemente la geometría del parénquima pulmonar y de la vía aérea de conducción a lo largo del ciclo respiratorio. Para lograrlo, es necesario que el sistema muscular sea capaz de vencer la carga impuesta por la resistencia de la vía aérea y la elastancia toracopulmonar, generando un flujo que permita movilizar volúmenes de entrada y salida de aire, asegurando la ventilación alveolar (Rodríguez et al., 2013).

Si se analiza la resistencia de las vías aéreas (VA) extra y intratorácicas en un lactante, las vías naso y orofaríngeas, alcanzan una resistencia total del 40%. A nivel intratorácico, la resistencia es

llamativamente alta, alcanzando casi un 50% del total, debido, principalmente, al escaso diámetro de bronquios pequeños y bronquiolos. Por el contrario, en un adulto la resistencia a este nivel es sólo de un 10%. Es por esto, que un estrechamiento funcional en niños, afectará en mayor medida las pequeñas VA, desarrollando rápidamente cuadros clínicos y funcionales de obstrucción graves (Rodríguez et al., 2013).

La kinesioterapia respiratoria comprende técnicas de limpieza de la VA que son útiles en pacientes con mucosidad abundante o secreciones gruesas, con mecánica respiratoria débil o para pacientes con un mecanismo ineficiente de la tos (Balachandran et al., 2005). Estas técnicas se clasifican en convencionales y no convencionales, siendo las convencionales el drenaje postural, percusión y vibración. Las no convencionales o actuales, surgen a partir de la década del 80, que toman en cuenta las diferencias anato-fisiológicas de cada grupo etario (Aparecida & Oliveira, 2016).

Los objetivos de las técnicas kinésicas (TTKK) son prevenir o reducir las consecuencias mecánicas de la obstrucción por secreciones, como la hiperinsuflación, atelectasias, mala distribución de la ventilación, inadecuada relación V/Q y trabajo respiratorio aumentado. Además, supone una remoción de material infeccioso y mediadores inflamatorios, reduciendo o incluso previniendo daño tisular por inflamación mediada por un huésped (Zach & Oberwaldner, 1987). Las TTKK para la limpieza bronquial en pediatría deben adoptar un enfoque fisiológico y de desarrollo que difiere sustancialmente de la metodología aplicada en adultos, principalmente porque en el niño encontraremos diferencias fisiológicas dependientes de su edad, las que serán más importantes en el prematuro y el recién nacido, y que gradualmente se irán acercando al estándar de un adulto recién en la edad preescolar y escolar (Oberwaldner,

2000). También debemos considerar el aspecto de cooperación del paciente frente a una determinada técnica, que será posible sólo a partir de la etapa pre-escolar, siempre y cuando el paciente posea una capacidad cognitiva intacta.

Técnicas Kinésicas

Los principales objetivos que se pretende lograr con la realización de TTKK son (Postiaux, 2000):

- Mantener la vía aérea permeable.
- Optimizar la ventilación y la distribución alveolar.
- Prevenir daños estructurales en el aparato respiratorio del paciente.

Las TTKK se pueden clasificar de acuerdo al cuadro fisiopatológico que se quiere tratar y de acuerdo al nivel de colaboración del paciente en que se aplicarán (Puppo & Hidalgo, 2016).

TTKK para permeabilizar vía aérea (Cuadro 1)

Drenaje postural (DP)

Técnica que tiene por objetivo ubicar al paciente en una posición que facilite la movilización de secreciones desde ramificaciones segmentarias al exterior. La posición depende del segmento o zona pulmonar a drenar, y después de la correcta ubicación se indica al paciente que realice una respiración pausada con espiración prolongada. Junto a esta técnica se puede adicionar la aplicación de vibraciones o una percusión rítmica (Mercado, 2003).

Vibraciones

Son maniobras de presión sobre el tórax, de baja intensidad y de una frecuencia aproximada de 10 a 15 Hertz, con el objetivo de desprender y movilizar secreciones. Son aplicadas manualmente vibrando, sacudiendo, o comprimiendo la pared

torácica durante la espiración (Holmes & Moreno, 1995).

Percusión (Clapping)

Es una técnica utilizada para desprender y movilizar secreciones de la vía aérea (Caviedes, 2000). Consiste en “palmadas” rítmicas con las manos ahuecadas sobre la pared torácica, durante ambas fases del ciclo respiratorio, quedando aire atrapado entre la palma de la mano y la pared del tórax. Esta brusca compresión del aire atrapado produce una onda de presión que se transmite a través de la pared torácica hacia el tejido pulmonar (Calderón, 1991).

Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL)

Es una técnica de espiración lenta, con la glotis abierta, va de CRF a volumen residual. La posición del paciente, en decúbito lateral sobre el lado afectado lo que favorece su desinflamación y la compresión de las vías respiratorias, produciendo la movilización de secreciones hacia vía aérea distal de las secreciones (Antonello et al., 2016). Se ha mostrado la eficacia de la ELTGOL en la prolongación de la eliminación de secreción en exacerbación de bronquitis crónica (Bellone et al., 2000).

Drenaje autógeno (DA)

Es una técnica de limpieza de las vías aéreas medias y distales que utiliza un flujo espiratorio óptimo a diferentes niveles de volumen pulmonar (Bott et al., 2009). Ha mostrado mejoras estadísticamente y clínicamente significativas en la función pulmonar, gasometría arterial basal, tolerancia al ejercicio y disnea en pacientes con EPOC (Savci et al., 2000).

Ciclo activo (CA)

Es un ciclo de técnicas respiratorias que se modifican a tolerancia de cada paciente. Las técnicas que se incluyen son ejercicios de control respiratorio (BC), ejercicios de

expansión torácica (TEE) y técnicas de espiración forzada (FET), repitiendo todo el ciclo (Salcedo et al., 2012). Esta técnica ha mostrado efectos significativos en la limpieza de las vías aéreas y mejora en la función pulmonar en personas con bronquiectasias y fibrosis quística (Lewis et al., 2012; Puneeth et al., 2012).

Espiración lenta prolongada (ELPr)

Es una técnica pasiva, obtenida por medio de una presión toracoabdominal lenta que inicia al final de una espiración espontánea y continúa hasta volumen residual (VR), promueve la depuración de la vía aérea periférica (Postiaux, 2000; Aparecida & Oliveira, 2016). La utilización de la ELPr disminuye significativamente de algunos síntomas respiratorios de obstrucción bronquial como sibilancias, retracciones y frecuencia respiratoria en niños con bronquiolitis aguda por VRS (Postiaux et al., 2011).

Técnica de espiración forzada (Huffing)

Consiste en espiraciones forzadas con glotis abierta, desde volúmenes pulmonares diferentes: bajos, medios y altos, con la participación de la musculatura abdominal, moviliza secreciones que se encuentran en la vía aérea proximal, mediante la aceleración del flujo espiratorio (Postiaux, 2000).

Tos provocada (TP)

Consiste en la estimulación de los receptores mecánicos de la tráquea extratorácica, a nivel de la escotadura esternal, para así desencadenar el reflejo de la tos, es eficaz en la desobstrucción de la vía aérea proximal (Antonello et al., 2016; Postiaux, 2014).

Tos asistida (TA)

Es una técnica que tiene el objetivo de dirigir la tos en sujetos que presentan disminución de alguna de sus fases que conduzca a la no eliminación de secreciones. El kinesiólogo entrega una asistencia manual, realizada por

medio de una presión manual abdominal que busca dar contención diafragmática para producir una fase expulsiva eficaz (Postiaux et al., 2011)

Shaking

Es una técnica que consiste en oscilaciones gruesas producidas por las manos del terapeuta, comprimiendo y liberando la pared torácica, aplicadas durante la fase espiratoria. Su objetivo principal es incrementar el transporte mucociliar (Yohannes & Connolly, 2007).

Dispositivos de presión positiva espiratoria

Estos dispositivos realizan una resistencia al flujo espiratorio, con el objetivo de generar una presión positiva en el interior de las vías aéreas, previniendo el cierre prematuro de estas durante la espiración. Algunos dispositivos son PiPep® y TheraPEP® (Martí & Vendrell, 2013; Pryor & Prasad, 2002).

Dispositivos de presión espiratoria positiva oscilante

Estos dispositivos combinan una presión espiratoria positiva variable con la oscilación del aire dentro de las vías aéreas durante la espiración, lo que permite modificar la reología del moco, favoreciendo el drenaje

bronquial. Algunos dispositivos usados son Flutter®, RC- Cornet® y Acapella® (Pryor & Prasad, 2002).

Dispositivos externos de oscilación-compresión a alta frecuencia de la pared torácica

Estos dispositivos a través de la rápida oscilación del flujo aéreo permiten modificar las propiedades reológicas del moco, disminuyendo su viscoelasticidad y facilitando el aclaramiento mucociliar (Martí & Vendrell, 2013).

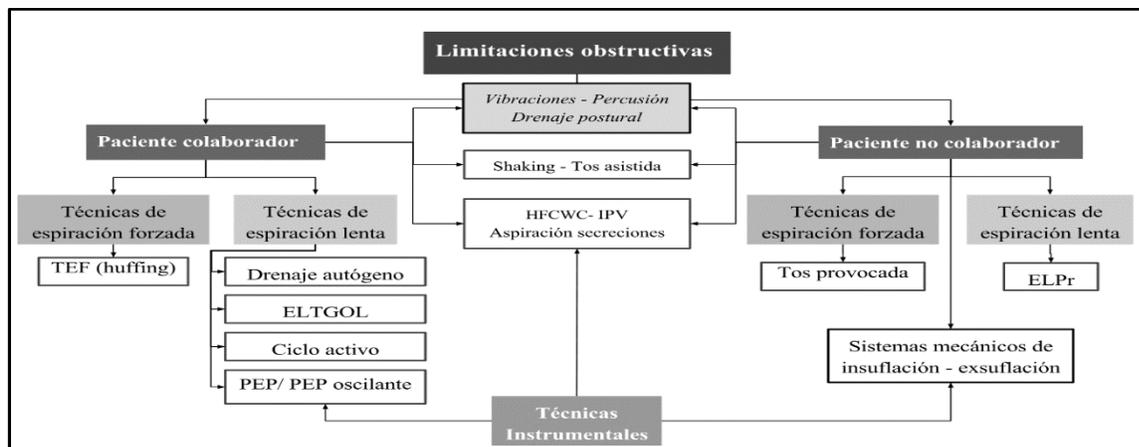
Ventilación percusiva intratorácica

Entrega percusiones a alta frecuencia, alto flujo y baja presión, superpuestas al patrón respiratorio del paciente con el objetivo de reclutar alvéolos colapsados y movilizar secreciones bronquiales en las vías aéreas distales (Martí & Vendrell, 2013).

Aspiración de secreciones

Consiste en realizar la succión de secreciones mediante el uso de una sonda de aspiración introducida hasta orofaringe a través de cavidad nasal y bucal (Delplanque et al., 1996).

Cuadro 1: TTKK de permeabilización bronquial. *ELPr:* Espiración lenta prolongada; *ELTGOL:* Espiración lenta total con glotis abierta; *HFCWC:* Compresiones de alta frecuencia de la pared torácica; *IPV:* Ventilación percusiva intratorácica; *PEP:* Presión espiratoria positiva; *TEF:* Técnica de espiración forzada. Cuadro realizado en base a capítulo “Kinesiología Respiratoria” del libro “Enfermedades respiratorias del niño”, Bertrand & Sánchez, 2016.



TTKK para optimizar ventilación (Cuadro 2).

Espiración con labios fruncidos

Consiste en oponer un freno labial al flujo espirado para hacerlo más lento. La presión bucal creada se transmite hasta la vía aérea distal, evitando su colapso, aumentando el volumen corriente y disminuyendo la frecuencia respiratoria. Contribuyendo a mejorar la ventilación alveolar y el intercambio gaseoso (Postiaux, 2000).

Ejercicios diafragmáticos

Es una técnica de control respiratorio a través la cual se alcanzan mayores volúmenes corriente mejorando la ventilación general, logrando patrones ventilatorios coordinados (Mackenzie et al., 1986).

Ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC)

Maniobras inspiratorias lentas y profundas ejecutadas en decúbito lateral, situando la región a tratar supralateral. El objetivo de la técnica es favorecer la ventilación y la movilización de secreciones (Postiaux, 2000).

Compresión – descompresión

En esta maniobra se efectúa una presión manual (compresión) sobre el tórax durante la fase espiratoria, y al comienzo de la fase inspiratoria, se realiza el retiro brusco (descompresión) de las manos del kinesiólogo. Las presiones manuales permiten aumentar los volúmenes y flujos espiratorios. (Delplanque et al., 1996).

Espirometría incentivada

Está diseñada para imitar de forma natural los suspiros y bostezos, llevando al paciente a tomar respiraciones largas, lentas y profundas usando un dispositivo. Esto disminuye la presión pleural, mejora la

expansión torácica y por ende, el intercambio gaseoso. Si esta técnica se utiliza de forma regular, puede prevenir o revertir las atelectasias (Restrepo et al., 2012).

Técnicas para facilitar tos

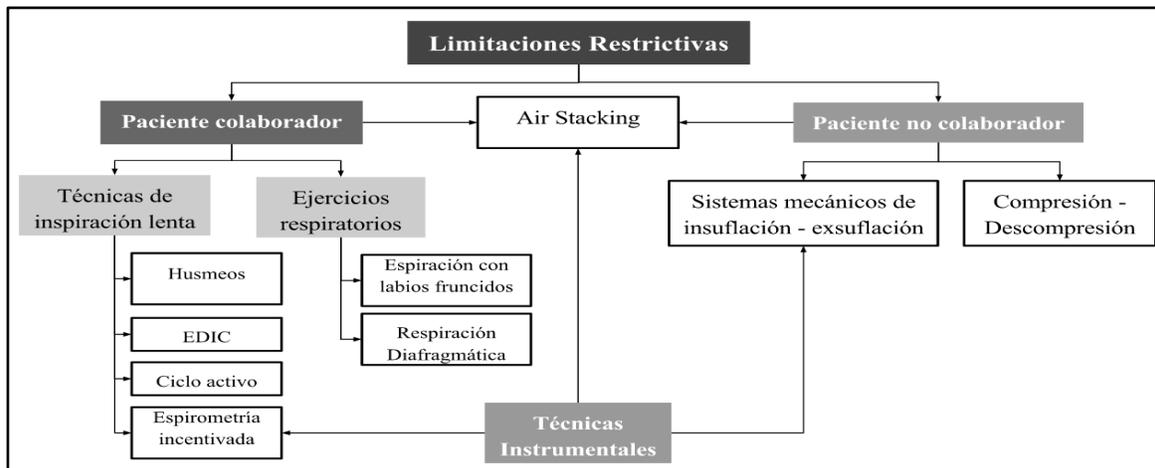
Sistemas mecánicos de insuflación-exsuflación Un aparato de ventilación mecánica insufla de forma gradual un volumen de aire con presión positiva, seguido de una inversión repentina de la presión que provoca la exuflación. Esto imita una tos eficaz al aspirar las secreciones con el aire (Antonello et al., 2016).

Una de las maneras de prevención ante las complicaciones anteriormente mencionadas, es la acción prequirúrgica del kinesiólogo. Esta tiene el objetivo de mantener un correcto estado pulmonar antes de la cirugía e informar de la terapia postoperatoria. Se realizan ejercicios diafragmáticos y educación sobre uso del incentivador espirométrico, para fortalecer los volúmenes y capacidades pulmonares, además de educación para la correcta ejecución de la tos después de la cirugía, y si es requerido se aplican técnicas kinésicas para la eliminación de secreciones (Rosti6n, 2014).

Estancamiento de aire o Air Stacking (AS):

Es una técnica que consiste en entregar múltiples insuflaciones de aire a través de una bolsa de reanimación manual, buscando alcanzar la capacidad inspiratoria máxima (CIM). Aumenta el volumen inspirado y reemplaza las insuflaciones periódicas (suspiros), mejorando la movilidad torácica y previniendo atelectasias. Se ha demostrado que junto a una compresión abdominal manual, contribuyen a una mayor efectividad de la tos (Torres-Castro et al., 2014).

Cuadro 2: TTKK para optimizar ventilación. *EDIC: Ejercicios de débito inspiratorio controlado; Air Stacking: Estancamiento de aire.* Cuadro realizado en base a capítulo “Kinesiología Respiratoria” del libro “Enfermedades respiratorias del niño”, Bertrand & Sánchez, 2016.



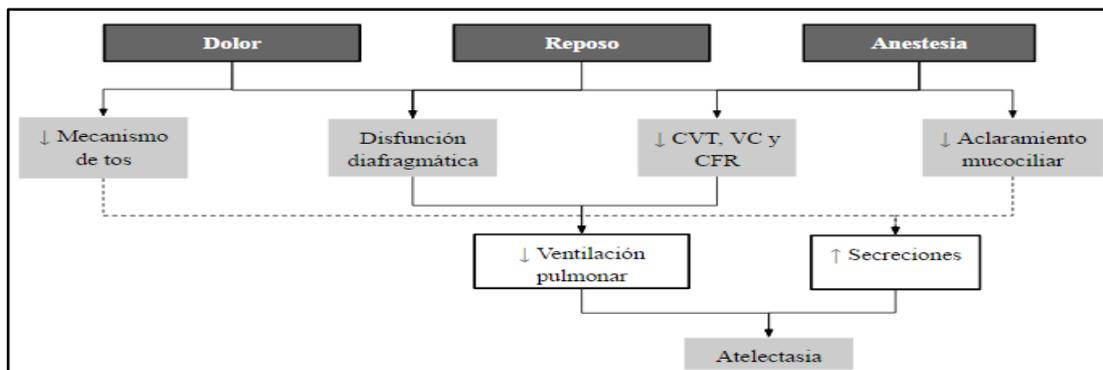
TTKK en paciente quirúrgico.

Habitualmente los pacientes intervenidos quirúrgicamente presentan complicaciones post cirugía del sistema respiratorio. Las complicaciones respiratorias se provocan por el dolor que implica la incisión quirúrgica en sí, por el reposo y por efecto secundario de la anestesia. El grupo de mayor riesgo son los sometidos a intervenciones torácicas o de abdomen superior, siendo entre 20% y 70% la probabilidad de presentar compromiso pulmonar (Rosti3n, 2014).

En forma particular, en el Hospital de Niños Roberto del Río, a los pacientes sometidos a cirugía abdominal alta o torácica, se realizan TTKK en dos fases, 1) intra pabell3n y 2) postquirúrgico. En la primera, el paciente se encuentra con anestesia e intubado, el kinesiólogo tiene el rol de ejecutar maniobras kinésicas con el objetivo de permeabilizar la vía aérea, previniendo el taponamiento

mucoso y verificar que la ventilación sea la adecuada, para el logro de los objetivos se realiza la instilación de la vía aérea con suero fisiológico, vibropresiones, ventilación manual y succión endotraqueal. Durante el segundo periodo el paciente se encuentra extubado, sin el efecto de analgesia y la finalidad es permeabilizar la vía aérea, prevenir atelectasias, mejorar la ventilación pulmonar, para disminuir la estadía hospitalaria. (Rosti3n, 2014; Porter, 2013).

Cuadro 3: Complicaciones del sistema respiratorio en paciente sometido a cirugía. Cuadro realizado en base a libro “Principles and Practice of Mechanical Ventilation”, Laghi, F & Tobin, M., 2013.



Lecturas Recomendadas

- Antonello, M., Cottreau, G., Selleron, B., & Delplanque, D. Técnicas kinesiterapéuticas en rehabilitación respiratoria. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*. 2016; 37(3): 1-14.
- Aparecida, E., & Oliveira, R. De. Revisão Evidência científica das técnicas atuais e convencionais de fisioterapia respiratória em pediatria, 2016; 17: 88–97.
- Balachandran, A., Shivbalan, S., & Thangavelu, S. Chest physiotherapy in pediatric practice. *Indian pediatrics*. 2005; 42(6): 559.
- Bellone, A., Lascioli, R., Raschi, S., Guzzi, L., & Adone, R. Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: effectiveness of three methods. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000; 81(5): 558-560.
- Bott, J., Blumenthal, S., Buxton, M., Ellum, S., Falconer, C., Garrod, R., & Potter, C. (2009). Guidelines for the physiotherapy management of the adult, medical, spontaneously breathing patient. *BMJ Publ. Group*.
- Butterworth, J., Mackey D., Wasnick J. (2013). *Clinical Anesthesiology*, Nueva York , Editorial McGraw-Hill, 5ta edición.
- Calderón, P. Terapia respiratoria reclutamiento alveolar. *Rev. colomb. Anesthesiol*. 1991; 19(3): 489-97.
- Caviedes, I. 2000. *Insuficiencia Respiratoria y Ventilación Mecánica*. Editorial Mediterráneo, Santiago de Chile.
- Delplanque, D., Antonello, M., & Corriger, E. (1996). *Fisioterapia y reanimación respiratoria*. Masson.
- Holmes, M., and Moreno, A. 1995. Efectos de la Maniobra de Percusión Torácica en Pacientes Portadores de EPOC Reagudizada. Seminario de Título. Carrera de Kinesiología. Universidad de Chile.
- Laghi, F., Tobin, M. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. Nueva York, Editorial McGraw-Hill, 2013, 3era edición.
- Lewis, L. K., Williams, M. T., & Olds, T. S. The active cycle of breathing technique: A systematic review and meta-analysis. *Respiratory medicine*. 2012; 106(2), 155-172.

- Mackenzie, C., Ciesla, N., Imle, P. C., & Klenic, N. (1986). Kinesioterapia del tórax en Unidades de Terapia Intensiva. *Editorial Médica Panamericana SA Buenos Aires, Argentina*.
- Martí Romeu, J. D., & Vendrell Relat, M. (2013). Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de las secreciones bronquiales en el paciente adulto. Manuales de procedimientos SEPAR.
- Mercado, M. (2003). Manual de Fisioterapia Respiratoria. Madrid. Ed. Ergon, 2da edición.
- Oberwaldner, B. (). Physiotherapy for airway clearance in paediatrics. *European Respiratory Journal*. 2000; 15(1): 196-204.
- Porter, S. In: Tidy's Physiotherapy Chapter: Physiotherapy in thoracic surgery. Editorial Churchill Livingstone, ELSEVIER. 2013, 15ma edición.
- Postiaux, G., Paupe, J., Marín Martínez, E., Lucha López, O., & Tricás Moreno, J. M. (2000). En: Fisioterapia respiratoria en el niño. Las técnicas de tratamiento guiadas por la auscultación pulmonar. Madrid, Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1era edición.
- Postiaux, G., Louis, J., Labasse, H. C., Gerroldt, J., Kotik, A. C., Lemuhot, A., & Patte, C. (). Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis. *Respiratory care*. 2011; 56(7): 989-994.
- Postiaux, G. La kinésithérapie respiratoire du poumon profond. Bases mécaniques d'un nouveau paradigme. *Revue des Maladies Respiratoires*. 2014; 31(6), 552-567.
- Pryor, J. A., & Prasad, A. S. (2002). Physiotherapy for respiratory and cardiac problems: adults and paediatrics. Elsevier Health Sciences.
- Puneeth, B., & Mohamed Faisal, C. K. Efficacy of active cycle of breathing technique and postural drainage in patients with bronchiectasis- A comparative study. *Innovative journal of medical and health science*. 2013; 2(6):1-10.
- Puppo G., H., Hidalgo C., G. (2016). Kinesiología respiratoria. En Bertrand N. P. & Sánchez D. I. (Authors), Enfermedades respiratorias del niño (pp. 629-640). Santiago, Chile: Ediciones UC.
- Restrepo, R. D., Wettstein, R., Wittnebel, L., & Tracy, M. Incentive Spirometry. *Respiratory Care*, 2012; 56(10): 1600-1604.
- Rodríguez, I., Báez, C., Contreras, T., & Zenteno, D. Kinesioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda: estrategia terapéutica, bases fisiológicas e impacto clínico. *Neumol Pediatr*. 2013; 8(3): 111-15.
- Rostián, C. (2014). Cirugía Pediátrica. Ed. Mediterráneo, 2da edición.
- Salcedo, A., Gartner, S., Girón, R., García, M. (2012). En Tratado de Fibrosis Quística. Editorial Justim S.L.
- Savci, S., Ince, D. I., & Arikan, H. A comparison of autogenic drainage and the active cycle of breathing techniques in patients with chronic obstructive pulmonary diseases. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2000; 20(1): 37-43.
- Torres-Castro, R., Monge, G., Vera, R., Puppo, H., Céspedes, J., & Vilaró, J. [Therapeutic strategies to increase the effectiveness of cough].

- *Revista Médica de Chile*. 2014; 142(2): 238–45.
- Yohannes, A. M., & Connolly, M. J. A national survey: percussion, vibration, shaking and active cycle breathing techniques used in patients with acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Physiotherapy*. 2007; 93(2): 110–113.
- Zach MS, Oberwaldner B. Chest physiotherapy - the mechanical approach to antiinfective therapy in cystic fibrosis. *Infection*. 1987; 5: 381-384.