Capítulo 4

Técnicas de desobstrucción bronquial

Bronchial unblocking techniques

Valentina Sánchez Ospina
Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia
https://orcid.org/0000-0003-2506-8151
valentina.sanchez00@usc.edu.co

Nathali Carvajal Tello
Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia
https://orcid.org/0000-0002-5930-7934
nathali.carvajal00@usc.edu.co

Kelly Johana Guzmán Ruiz
Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia
https://orcid.org/0000-0003-4407-3263
kelly.guzman00@usc.edu.co

Resumen

Introducción: Las técnicas de desobstrucción tienen como objetivo principal despejar las vías aéreas obstruidas por secreciones. En este capítulo se realiza la respectiva descripción de las técnicas de fisioterapia respiratoria, que corresponden a las escuelas Anglosajona y Europea; luego se procede a describir la evidencia científica de estas técnicas. **Materiales y métodos:** Se realizó una revisión bibliográfica de artículos relacionados con las técnicas de desobstrucción bronquial. Los artículos fueron de tipo descriptivos, revisiones sistemáticas, experimentales y cuasi experimentales; se realizó la búsqueda en bases de datos como ScienceDirect, Elsevier, Pedro, PubMed, Scielo,

Cita este capítulo / Cite this chapter

Sánchez Ospina V, Guzmán Ruiz KJ, Carvajal Tello N. Técnicas de desobstrucción bronquial. En: Carvajal Tello N, editora científica. Técnicas de fisioterapia respiratoria: Perspectivas de práctica basada en la evidencia. Cali, Colombia: Universidad Santiago de Cali; 2021. p. 107-155.

Google Academic, entre los años 2011-2021. **Resultados:** Después de haber realizado la búsqueda, se tienen en cuenta un total de quince artículos donde se evidencia la efectividad de las técnicas en las diferentes patologías que comprometen las vías aéreas, y se excluyen los artículos que no muestran resultados significativos en los pacientes con las vías aéreas obstruidas. **Conclusión:** Se dedujo que las técnicas de la Escuela Anglosajona, se dejaron de aplicar hace unos años por complicaciones en los pacientes y falta de evidencia científica. Por otro lado, se encontró que las técnicas de la Escuela Europea, tuvieron mejores resultados con respecto a la efectividad de las mismas. Sin embargo, se sugiere se continúe realizando investigación que fortalezca la evidencia científica en las técnicas de fisioterapia de desobstrucción bronquial.

Palabras clave: fisioterapia respiratoria, técnicas, obstrucción, vías aéreas, permeabilidad, intratorácica, EPOC, asma, fibrosis quística, enfermedades neuromusculares.

Abstract

Introduction: The main objective of the unobstruction techniques is to clear the airways obstructed by secretions. In this chapter the respective description of the respiratory physiotherapy techniques, which correspond to the Anglo-Saxon and European Schools, is made, then we proceed to the scientific evidence of these techniques. **Materials and methods:** A bibliographic review of articles related to bronchial clearance techniques was carried out. The articles were descriptive, systematic reviews, experimental and quasi-experimental, the search was performed in databases such as ScienceDirect, Elsevier, Pedro, PubMed, Scielo, Google Academic, between the years 2011-2021. **Results:** After having performed the search,15 articles where the effectiveness of the techniques in the different pathologies that compromise the airways are taken into account, and the articles that do not show significant results in patients with obstructed airways

are excluded. **Conclusion:** It was deduced that the techniques of the Anglo-Saxon School were discontinued a few years ago due to complications in patients and lack of scientific evidence. On the other hand, it was found that the techniques of the European School had better results with respect to their effectiveness. However, it is suggested to continue research to strengthen the scientific evidence on bronchial clearance physiotherapy techniques.

Key words: respiratory physiotherapy, techniques, obstruction, airways, patency, intrathoracic, COPD, asthma, cystic fibrosis, neuromuscular diseases.

Introducción

En el siguiente capítulo se llevará a cabo la descripción de las técnicas de desobstrucción bronquial, teniendo en cuenta el origen de las mismas, incluyendo su objetivo de aplicación, el modo de empleo con sus comandos verbales y contactos manuales; se mencionan las indicaciones y contraindicaciones correspondientes a cada una de ellas.

En primer lugar, se mencionan las técnicas de la Escuela Anglosajona, conocidas como las técnicas convencionales, las cuales eran aplicadas por efecto de la gravedad, como drenaje postural (DP) o por ondas de choque como percusión y vibración. En algunas ocasiones era posible combinar ambas técnicas para lograr mejores resultados en los pacientes.

Para continuar, se describen los procedimientos de la Escuela Europea, los cuales están basados en el flujo espiratorio. Estos se dividen en las variaciones de flujo aéreo inferior/intratorácica; dentro de estos se encuentran los procedimientos basados en la espiración lenta como aumento de flujo espiratorio lento (AFEL), drenaje autógeno (DA), drenaje autógeno asistido (DAA), espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ETGOL) y espiración lenta prolongada (ELpr).

Por otro lado, se encuentran los procedimientos basados en la espiración forzada como la tos, la cual se divide en dirigida, asistida y provocada, también está el aumento de flujo espiratorio rápido (AFER). Por último, se describen los procedimientos de permeabilización de vía aérea superior/extratorácica, los cuales se dividen en procedimientos que están basados en el flujo inspiratorio como desobstrucción rinofaríngea retrógrada (DRR), desobstrucción rinofaríngea retrógrada con instilación (DRR + I) y glosopulsión retrógrada (GPR). También, los procedimientos que están basados en el flujo espiratorio como el bombeo traqueal espiratorio (BTE).

Al final de la descripción de las técnicas, se realiza una revisión bibliográfica de artículos científicos para evidenciar de manera global la efectividad de éstas, tanto de la Escuela Anglosajona como de la Europea.

Definición y descripción de técnicas:

Las técnicas de fisioterapia respiratoria surgen en las primeras décadas del siglo XX en Francia por Rosenthal, quien introdujo el concepto de "Kinésitéraphie respiratoire". A partir de ello, describió el "síndrome de insuficiencia diafragmática", en pacientes que presentaban problemas respiratorios; desde ese momento, la recuperación a nivel respiratorio forma parte de las afecciones médicas neumológicas (1).

En la década de los años treinta, aparece el fisioterapeuta Miss Lynthon del Hospital Brompton, quien observó que los pacientes postquirúrgicos que fueron sometidos a fisioterapia respiratoria tenían menos complicaciones respiratorias, con respecto a los que no recibieron el tratamiento; desde ahí, la fisioterapia respiratoria obtuvo un lugar importante a nivel mundial (1).

Las técnicas de la permeabilización de la vía aérea son un grupo de procedimientos más aplicados dentro de la fisioterapia respiratoria. Estas técnicas se utilizan desde los años cincuenta, cuando apareció la epidemia de poliomielitis, dichas técnicas se convirtieron en uno

de los pilares terapéuticos, con el objetivo de favorecer la eliminación de secreciones bronquiales y evitar el deterioro funcional de pacientes hipersecretivos (2).

Luego aparece la primera conferencia de consenso sobre fisioterapia respiratoria, que se realizó en Lyon, Francia en el año 1994. Se reunieron expertos en el área de la fisioterapia de tórax, quienes definen obstrucción bronquial como la permanencia de secreciones en el interior de las vías aéreas en calidad y/o cantidad anormal o patológica.

A continuación, se presenta la clasificación de las técnicas de fisioterapia de tórax. En primer lugar, las técnicas de la Escuela Anglosajona; las cuales se pueden aplicar por efecto de la gravedad o por ondas de choque. Por otro lado, las técnicas de la Escuela Europea, que están basadas en el flujo espiratorio.

Técnicas de la Escuela Anglosajona

En la figura 29 se muestra la clasificación de las técnicas de la Escuela Anglosajona:

Figura 29. Técnicas de la Escuela Anglosajona.

Fuente: Elaboración propia.

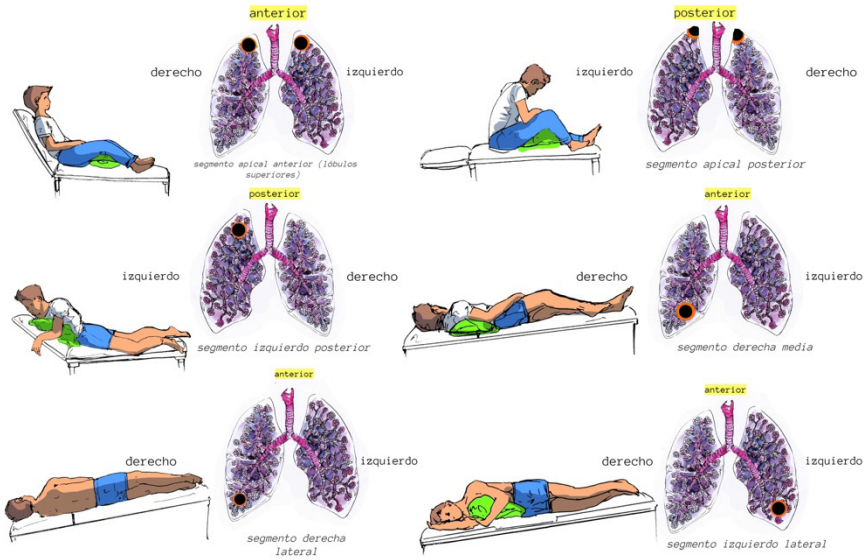
El origen de la fisioterapia respiratoria se desarrolló en la Escuela Anglosajona del Hospital de Brompton de Londres. Su principio terapéutico se basa en la utilización del drenaje postural, vibración exógena y la percusión como método de desobstrucción bronquial (2).

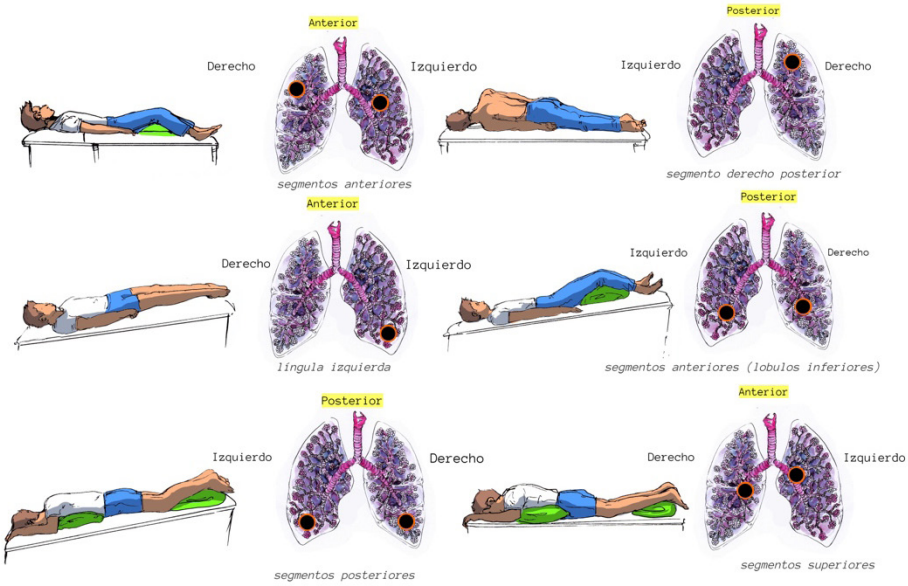
Técnicas por efecto de la gravedad

Drenaje Postural (DP)

El drenaje postural es una técnica que está incluida dentro del grupo de procedimientos que tienen como fin la permeabilización de la vía aérea. Esta técnica consiste en adoptar posiciones basadas en la anatomía del árbol bronquial, las cuales permiten facilitar el flujo de secreciones desde las ramificaciones segmentarias a las lobares, seguido de estas a los bronquios principales y finalmente a la tráquea para ser expulsadas al exterior. Todo este recorrido se da por acción de la gravedad (3). En la figura 30 se representan las posiciones del DP.

Figura 30. Posiciones del Drenaje Postural (DP)





Fuente: Elaboración propia.

Entre las posturas que se utilizan en la técnica de drenaje postural, se encuentran: decúbito supino, prono, y lateral, en posición sedente y con inclinación. Todas estas posturas son utilizadas para la limpieza de las vías aéreas.

El drenaje postural (DP) se debe realizar cada cuatro a seis horas, entre 15 y 60 minutos dependiendo de la tolerancia del paciente; por lo tanto, se pueden utilizar de una a tres posiciones, cada una por 15 minutos. Además de ello, este método puede ir acompañado de técnicas como la percusión, vibración, compresión y tos inducida para lograr mejores resultados (3).

Indicaciones

El drenaje postural es una técnica que no conlleva ningún tipo de riesgo a nivel respiratorio. Por lo tanto, es recomendable que antes de iniciar este procedimiento se deba investigar la posibilidad de una inestabilidad atlantoaxoidea.

Esta técnica se puede utilizar en aquellas patologías que afectan los pulmones, algunas de estas son: fibrosis quística, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquiectasias, absceso pulmonar y, por último, en secreciones espesas de difícil eliminación.

Contraindicaciones

Es importante tener en cuenta las enfermedades que ha presentado el paciente antes de proceder con la técnica, debido a que existen situaciones en las que no se debe someter a la persona a cambios posturales, como, por ejemplo, cuando presentan reflujo gastroesofágico, y sobre todo en aquellas personas que han tenido lesiones a nivel craneal.

Así mismo, para realizar este método se deben tener ciertas precauciones en patologías como: hipertensión endocraneana, cirugías abdominales, dolor y cardiopatías. Por otro lado, están las contraindicaciones absolutas como: inestabilidad hemodinámica, disnea, abdomen abierto y trauma de tórax (4).

Técnicas por ondas de choque

Estas técnicas tienen como objetivo limpiar las vías aéreas y facilitar el aclaramiento mucociliar; para ello es necesario transmitir una onda de energía a la vía aérea para llevar a cabo la modificación de las propiedades de las secreciones.

Dentro de las técnicas aplicadas por ondas de choque se encuentran las que se describen a continuación.

Vibración

La técnica de vibración es aquella en la que se emplean movimientos oscilatorios sobre la pared torácica en el momento de la espiración para aumentar la velocidad del aire.

Es importante reconocer que la capacidad manual al vibrar es de alrededor de 1 a 8 Hz pero se recomienda que la frecuencia oscile entre los 12 y 15 Hz, para que modifique la viscosidad de las secreciones y el paciente logre expulsarlas con mayor facilidad, y así, finalmente favorecer la función respiratoria.

Este rango de oscilación en Hz deseado se podría lograr si se utilizan dispositivos como vibradores manuales o chalecos vibratorios. Esta técnica se emplea colocando las manos o punta de los dedos sobre la pared torácica sin despegarlas, se genera una vibración durante la espiración, en algunas ocasiones se combina con la compresión y el drenaje postural (5).

A continuación, en la figura 31 se muestra la técnica de vibraciones torácicas.

Figura 31. Vibraciones torácicas.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (Todas las imágenes adulto y pediátrico incluidas en el libro cuentan con autorización por parte del usuario o cuidador)

Indicaciones

La técnica de vibración tiene como objetivo el desprendimiento de las secreciones; se puede realizar junto al drenaje postural para ayudar a despegar esas secreciones en patologías como EPOC, infecciones respiratorias, alteraciones en el desarrollo de los cilios presentes en vías respiratorias, neumonía y fibrosis pulmonar.

Contraindicaciones

No es recomendable aplicar la técnica de vibración en condiciones como fracturas costales o tórax inestable, tampoco, es posible realizarla en pacientes menores de tres años de edad, en pacientes con metástasis ósea en vértebras y costillas, en enfisema, broncoespasmo grave, traumatismos o que haya sido intervenido recientemente en el tórax o alteraciones en la coagulación (6).

Percusión

En la técnica de percusión se ubica al paciente en posición decúbito lateral, con el lado afectado en la parte superior y apoyado sobre el lado sano.

Se deben dar palmadas sobre el tórax de forma rítmica, colocando la palma de las manos en forma hueca y los dedos flexionados con el pulgar pegado al índice, con el objetivo de ayudar mecánicamente al paciente a expulsar esas secreciones que están espesas y adheridas a las paredes bronquiales.

Se debe percutir suavemente sobre la pared torácica. Al igual que con la técnica de vibración, se recomienda que la percusión alcance mínimo 12 Hz para lograr los efectos deseados. En cada segmento se realiza la percusión de 3 a 4 minutos, y se irá aumentando la velocidad y la presión gradualmente. En la figura 32 se muestra la posición de la mano para realizar la técnica de percusión.

Figura 32. Posición de la mano para la percusión.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta los siguientes cuidados antes de realizar este tipo de técnicas. Primero, se debe revisar la historia clínica para determinar los segmentos que están afectados, aparte de ello, se observa la tolerancia del paciente durante el tratamiento. Por último, se debe examinar el color de la piel después de la intervención en caso que la percusión haya sido fuerte.

En la figura 33, se muestran las posiciones que debe adoptar el paciente para aplicar las técnicas vibración y percusión.

Figura 33. Posiciones para aplicar la vibración y percusión.

Posición 1. Lóbulos superiores segmentos apicales

Posición 2: Segmentos posteriores

Posición 3: Segmentos anteriores

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La técnica de percusión tiene como objetivo desalojar mecánicamente las secreciones espesas adheridas a las paredes bronquiales. Esta técnica, al igual que la vibración, se puede realizar junto al drenaje postural para ayudar a movilizar las secreciones en diversas patologías como EPOC, infecciones respiratorias, afectaciones en la movilidad de los cilios de los bronquiolos, neumonía y fibrosis pulmonar.

Contraindicaciones

La técnica de percusión no se debe realizar sobre la columna vertebral, tampoco debajo de la reja costal, ni en la zona renal. Está contraindicada en condiciones como neumotórax y derrame pleural no tratadas, casos de tuberculosis en fase activa, embolia, absceso en los

pulmones, presencia de dolor reciente en el tórax, ACV, prótesis de silicona en mamas, enfermedades cardiovasculares, o sobre alguna articulación (7).

Evidencia científica

A continuación, se describe la evidencia científica de las técnicas de la Escuela Anglosajona, las cuales eran reconocidas como aquellas que producían irritabilidad y mayores complicaciones.

En un ensayo clínico controlado se evaluó el papel que juega la fisioterapia respiratoria en pacientes pediátricos con neumonía; en dicho ensayo se asignó el tratamiento con técnicas de fisioterapia convencional a 55 pacientes, en los cuales no se demostraron beneficios en términos de la reducción de signos, síntomas y alteraciones radiográficas. Finalmente se afirmó que el tratamiento con técnicas convencionales podía resultar perjudicial en aquellos pacientes que no fueran hipersecretivos. En el mismo artículo, se demuestra que la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con neumonía no tuvo resultados positivos con respecto a la reducción de signos y síntomas, menor tiempo de hospitalización, y disminución de letalidad; mientras que, en los casos de neumonía no complicada adquirida en la comunidad, se demostró un buen perfil de seguridad con bajo riesgo de eventos adversos (8).

En otro estudio, se realizó una revisión sistemática donde se tuvieron en cuenta 140 artículos de diferentes bases de datos; de esos se filtraron teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión establecidos, luego fueron seleccionados con respecto al título y un resumen válido metodológicamente en la Escala de Pedro 5/10, donde finalmente quedaron 10 artículos.

En uno de los artículos seleccionados, se tenían 1208 lactantes menores de dos años diagnosticados con bronquiolitis aguda, estos pacientes fueron asignados aleatoriamente en dos grupos; el primer grupo estaba compuesto de 246 lactantes, los cuales fueron intervenidos con técnicas como AFE Y TA.

El segundo grupo contaba con 250 lactantes y estos fueron intervenidos por medio de nebulizaciones con suero y succión nasal. Al final de esta intervención se evidencia que no se obtuvieron efectos positivos en la recuperación.

No obstante, se realiza otro tipo de intervención, donde se asignan 29 pacientes menores de dos años, y se dividen en dos grupos. El primer grupo es sometido al drenaje postural, tapping y aspiración traqueal; mientras que el segundo grupo es sometido de igual manera con drenaje postural y aspiración traqueal, pero es combinado con AFE.

En comparación a la primera intervención, se evidenció una mejoría relacionada con la dificultad respiratoria gracias a las técnicas que se efectuaron en los lactantes de estos grupos. En este estudio también se concluye que las técnicas como vibración y percusión no obtuvieron resultados positivos relacionados con recuperación de los pacientes y la reducción del tiempo de hospitalización (9).

Técnicas de la Escuela Europea

A continuación, en la tabla 7, se presenta la clasificación de los procedimientos de la Escuela Europea; los cuales están basados en el flujo espiratorio. Se dividen en variaciones de flujo en la vía aérea inferior/intratorácica y los procedimientos de permeabilización de la vía aérea superior/extratorácica.

Tabla 7. Procedimientos de la Escuela Europea.

CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE PERMEABILIZACIÓN DE LA VÍA AÉREA		
VARIACIONES DE FLUJO EN LA VÍA AÉREA INFERIOR / INTRATORÁCICA O SUPERIOR / EXTRATORÁCICA.	1. Basados en la espiración lenta.	• Aumento de flujo espiratorio lento (AFEL) • Drenaje utógeno (DA) • Drenaje autógeno asistido (DAA) • Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ETGOL) • Espiración lenta prolongada (ELpr)
	2. Basados en la espiración forzada.	• Tos • Dirigida (TD). • Asistida (TA). • Provocada (TP). • Aumento de flujo espiratorio rápido (AFER) • Técnica de espiración forzada (TEF) • Técnicas instrumentales (Se describen en el capítulo 6 Técnicas Instrumentales):
		Oscilación oral de alta frecuencia (OOAF). Flutter. Shaker. Acapella. Chaleco vibrador. Presión positiva espiratoria aero (PEEP).
PROCEDIMIENTOS DE PERMEABILIZACIÓN DE VÍA AÉREA SUPERIOR / EXTRATORÁCICA.	Basados en el flujo inspiratorio.	• Desobstrucción rinofaríngea retrógrada (DRR) • Desobstrucción rinofaríngea retrógrada con instilación (DRR + I) • Glosopulsion retrógrada (GPR)
	Basados en el flujo espiratorio.	• Bombeo traqueal espiratorio (BTE)

Fuente: Elaboración propia.

Variaciones del flujo en la vía aérea inferior/intratorácica – Procedimientos basados en la espiración lenta.

A continuación, se describen los procedimientos basados en la espiración lenta, dentro de estos se encuentran: aumento de flujo espiratorio lento (AFEL), drenaje autógeno (DA) y drenaje autógeno asistido (DAA), espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ETGOL) y espiración lenta prolongada (ELpr).

Aumento de Flujo Espiratorio Lento (AFEL)

Es una técnica muy utilizada tanto en pacientes adultos como en pediátricos, tiene como objetivo conservar la elasticidad bronquial, lo cual permite la desobstrucción y movilización de las secreciones localizadas en las vías aéreas distales. El AFEL se puede realizar de forma pasiva cuando el paciente no puede colaborar sea por su edad o por el estado neurológico y de forma activa cuando el paciente puede colaborar.

Cuando el AFEL se realiza de forma activa, consiste en solicitar al paciente que realice una espiración lenta y progresiva con la glotis abierta y labios relajados después de una inspiración a bajo volumen. Cuando el AFEL se realiza de forma pasiva el fisioterapeuta es quien ejecuta todo el movimiento en la caja torácica, en sincronía con el patrón respiratorio.

Los contactos manuales del fisioterapeuta se deben ubicar de la siguiente manera: Las manos sobre la parte inferior del tórax para movilizar secreciones de las bases del pulmón y en la parte superior para movilizar secreciones adheridas en los ápices; luego se procede a realizar una compresión lenta en sentido cefálico en el momento de la espiración.

Cuando se realiza de forma activa, se solicita al paciente que debe llegar hasta el volumen residual, y al botar el aire debe ser a bajo flu-

jo y a glotis abierta. En las figuras 34 y 35 se muestran los contactos manuales correspondientes al realizar la técnica en paciente adulto y pediátrico (9).

Figura 34. AFEL en Adulto.

Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Pediátrico.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La técnica de aumento de flujo espiratorio lento está indicada para aquellos pacientes que tienen secreciones en las vías aéreas medias y distales.

Contraindicaciones

Esta técnica no es posible realizarla en pacientes que presentan: quemaduras, fracturas recientes, broncoespasmo, hemoptisis o una cirugía de tórax o abdomen reciente (10).

Drenaje Autógeno (DA)

Es un método de respiración controlada, donde el paciente debe ajustar la frecuencia, localización y la profundidad de la misma. Es una técnica activa que utiliza inspiraciones y espiraciones lentas controladas, donde el paciente debe ser capaz de colaborar.

La técnica se desarrolla en tres fases que son despegar, recoger y eliminar. Se inicia por un volumen de reserva espiratorio (VRE) para movilizar las secreciones distales y se va progresando hacia el volumen de reserva inspiratorio (VRI) para la posible evacuación proximal.

El objetivo de esta técnica es maximizar la velocidad del flujo espiratorio en las diferentes generaciones bronquiales, manteniendo resistencias bajas, y así mismo, previniendo la compresión dinámica de las vías aéreas (11).

Los contactos manuales que se deben tener en cuenta para indicar al paciente al momento de ejecutar la técnica son: colocar una de sus manos sobre el tórax y la otra en el abdomen (Figura 36).

Figura 36. D.A.

Fuente: Elaboración propia.

El Drenaje Autógeno se realiza por medio de 3 fases:

1° Fase Despegar: Se inicia con una respiración a bajo volumen, en la cual se va desplazando a nivel del VRE, con el objetivo de desprender las secreciones distales. Se deben realizar de tres a cinco respiraciones a pequeño volumen incluyendo pausas de dos a tres segundos al final de cada inspiración. Los comandos verbales que se darán al paciente son: toma un poco de aire, sostiene y bota.

2° Fase Recoger: Aquí se acumulan las secreciones que han sido movilizadas. Durante esta fase, la respiración es controlada y comienza en el VRE, el cual va progresando de manera secuencial a un VRI, finalmente movilizando volúmenes medios.

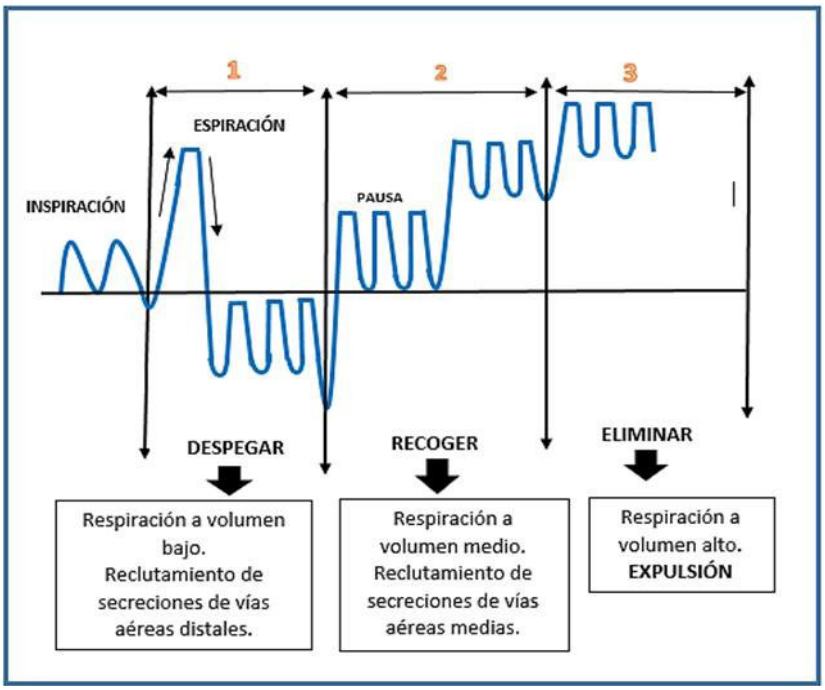
De igual manera, se deben realizar de tres a cinco respiraciones a volumen pulmonar medio, incluyendo pausas de dos a tres segundos al final de cada inspiración. Los comandos verbales que se darán al paciente son: toma aire hasta la mitad, sostiene y bota.

3° Fase Eliminar: Se conoce como la fase de evacuación, donde se inicia con inspiraciones a VRI y finaliza con tos o técnica de espiración forzada (TEF). En esta fase, los flujos espiratorios son de mayor velocidad, con el fin de eliminar las secreciones desde las vías más centrales.

Al igual que en las fases anteriores, se deben realizar de tres a cinco respiraciones a un alto volumen pulmonar incluyendo pausas de dos a tres segundos al final de cada inspiración. Los comandos verbales que se dan al paciente son: toma aire profundo, sostiene y bota (12).

En la figura 37 se muestran las fases del DA.

Figura 37. Fases del Drenaje Autógeno.



Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

El drenaje autógeno (DA) está indicado para pacientes con patologías aguda/crónica que tienen dificultad para eliminar las secreciones y requieren aumentar la depuración mucociliar, el flujo aéreo y la ventilación pulmonar. Entre las patologías se encuentran, la fibrosis quística, bronquiectasias e hipersecreción.

Contraindicaciones

El drenaje autógeno (DA) no está permitido realizarlo en pacientes que cursan con episodios de hemoptisis grave o en una inestabilidad hemodinámica (10).

Drenaje Autógeno Asistido (DAA)

El drenaje autógeno asistido (DAA) es una adaptación del DA para lactantes (figura 38) y niños pequeños (figura 34) incapaces de realizarlo de manera autónoma. Antes de iniciar esta técnica se debe posicionar al paciente en decúbito supino con la cabeza ligeramente elevada sobre el plano de apoyo, luego se ubican ambas manos rodeando la caja torácica, se genera una leve presión bimanual en la fase espiratoria sobre ambos hemitórax.

Debe asegurarse que el paciente realice dos a tres respiraciones controladas, cerca al nivel residual, con el fin que el flujo espiratorio logre desplazar las secreciones que se encuentran a nivel distal hacia las vías aéreas centrales, y finalmente se disminuya progresivamente la compresión espiratoria, permitiendo que el niño realice unas ventilaciones a volúmenes pulmonares más altos (11).

Figura 38. DAA en lactantes.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 39. DAA en niños pequeños.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

El drenaje autógeno asistido DAA está indicado en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas con hipersecreción, como fibrosis quística (FQ), bronquiectasias y bronquiolitis obliterante post-infecciosa (BOPI). La técnica de DAA presenta una limitación en pacientes que no tengan la capacidad de cooperar, y en casos donde no haya disposición ni compromiso por parte de la familia. También se recomienda tener precaución en pacientes con hiperreactividad bronquial.

Contraindicaciones

El DAA no se debe realizar en pacientes con hemoptisis e inestabilidad hemodinámica.

Espiración Lenta Total con Glotis Abierta e Infralateral (ELTGOL)

Es un procedimiento en el cual se combinan volúmenes bajos, flujos lentos y el posicionamiento. Se tiene presente que se debe auscultar al paciente antes de realizar esta técnica, con el fin de identificar y localizar las secreciones.

En esta técnica, se sitúa al paciente en posición decúbito lateral y con la cadera semiflexionada, con el objetivo de drenar el pulmón infralateral. Al mismo tiempo, se realizan inspiraciones a bajo volumen con espiraciones lentas y prolongadas con glotis abierta hasta alcanzar el volumen residual (VR).

El fisioterapeuta asiste la técnica a través de los contactos manuales, los cuales se deben ubicar de la siguiente manera: Una de las manos en los arcos costales supralaterales (4°-5° costillas) para dar apoyo, y el otro contacto con el antebrazo a nivel infraumbilical, para lograr un vaciado pulmonar completo.

Los comandos verbales que se le deben dar al paciente son tomar el aire y botarlo todo con la boca abierta, todo el tiempo, mientras que el fisioterapeuta aplica una ligera compresión hacia adentro y hacia arriba a nivel de la base del pulmón de apoyo (Figura 40).

Indicaciones

La técnica ETGOL está indicada en obstrucciones bronquiales medias, en pacientes colaboradores, en enfermedades respiratorias crónicas, mayores de diez años con obstrucciones bronquiales distales.

Contraindicaciones

Esta técnica no está permitida aplicarla en una descompensación cardiorrespiratoria. Por otro lado, hay que tener presente que la ejecución de la técnica obliga al paciente a un esfuerzo muscular importante (14).

Figura 40. ELTGOL.

Fuente: Elaboración propia.

Espiración Lenta Prolongada (ELpr)

Es una técnica pasiva realizada en pacientes lactantes y niños pequeños. Esta técnica tiene como objetivo promover la depuración de la vía aérea periférica. La aplicación de la ELpr disminuye de manera significativa los síntomas respiratorios de obstrucción bronquial, tales como sibilancias y retracciones, también disminuye la frecuencia respiratoria en los pacientes con bronquiolitis aguda.

Al momento de aplicar la técnica, se tienen en cuenta los siguientes contactos manuales: se apoya una mano sobre el tórax del paciente formando una C con el borde ulnar, y la otra mano se apoya de la misma manera sobre la zona abdominal. Antes de aplicar la técnica, el fisioterapeuta se debe sincronizar con el patrón respiratorio del paciente.

Luego, se ejerce una presión manual lenta al final de la espiración, en donde la mano ubicada en zona apical se moviliza hacia abajo y hacia el centro, y la mano ubicada en la zona abdominal se moviliza hacia adentro y hacia arriba de forma suave, oponiéndose a dos o tres respiraciones. Posteriormente, se suelta para permitir la inspiración (figura 41).

Figura 41. ELPr.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

Esta técnica está indicada para lactantes y niños pequeños, que presenten obstrucción de vía aérea media por acumulación de secreciones.

Contraindicaciones

Esta técnica no se debe realizar en condiciones como: **malformaciones cardiacas, atresia de esófago operada** enfermedades neurológicas centrales, síndromes abdominales no identificados**,** tumores abdominales ni en reflujo gastro esofágico.

Variaciones del flujo en la vía aérea superior/extratorácica - procedimientos basados en la espiración forzada.

Dentro de las técnicas basadas en la espiración forzada se encuentran la os que se divide en tres tipos: tos dirigida, asistida y provocada; la técnica de aumento de flujo espiratorio rápido y por último las técnicas instrumentales, que están descritas en el capítulo 6.

Tos

En primer lugar, la tos se describe como una espiración forzada que actúa como un mecanismo de defensa mecánica del árbol traqueo bronquial; esta tiene dos funciones básicas como mantener las vías respiratorias libres de elementos extraños, y expulsar secreciones producidas excesivamente por condiciones patológicas (16).

Dentro de las técnicas de espiración forzada, se encuentran tres tipos de tos: dirigida, asistida y provocada. A continuación, se describe cada una de ellas:

Tos Dirigida (TD)

Es una técnica voluntaria que se realiza en usuarios capaces de cooperar de manera independiente. La tos dirigida tiene como finali-

dad eliminar las secreciones que se encuentran en vías respiratorias proximales de gran calibre. El comando verbal que se le da al paciente es que debe toser a diferentes volúmenes pulmonares: bajo, medio y alto. Por ejemplo, toma un poco de aire, tose con fuerza, toma aire hasta la mitad y tose con fuerza, por último, toma todo el aire que pueda y tose con fuerza (figura 42).

Figura 42. Tos dirigida.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La tos dirigida es indicada en pacientes colaboradores que su patología pulmonar cursa con hipersecreción, cuando las secreciones bronquiales son proximales, y en presencia de ruidos de baja frecuencia escuchados en la boca.

Contraindicaciones

Esta técnica no está permitida para contusiones torácicas en caso de un neumotórax no drenado, en fracturas costales, traumatismos intracraneales, tampoco en casos de sutura craneal, hernias parietal, abdominal o hiatal, ni en pacientes intubados o con cánula de traqueostomía (17).

Tos Asistida (TA)

En esta técnica se realizan unos ejercicios respiratorios para provocar el estímulo de la tos, con el objetivo de movilizar y eliminar las secreciones que se producen en las vías respiratorias.

Para realizar la técnica se debe, en primer lugar, informar del procedimiento a seguir, luego se solicita la colaboración del paciente y la familia.

Debe colocarse al paciente en posición sedente con una ligera inclinación de la cabeza hacia adelante, los hombros deben estar rígidos hacia adentro y los brazos relajados sobre una almohada en el abdomen; Esto se realiza si el estado del paciente lo permite.

Por otro lado, se le indica al paciente que tome aire profundo por la nariz, luego que bote el aire de manera forzada por la boca. Se repite tres veces el comando y al tercer intento debe toser.

Todo el proceso se debe repetir de tres a seis veces hasta conseguir la estimulación de la tos y con ello la expectoración.

La TA en el paciente pediátrico se observa en la figura 43 y en el paciente adulto en la figura 44.

Figura 43. Tos Asistida Pediatría.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 44. Tos Asistida Adulto

Fuente: Elaboración propia.

Contraindicaciones

Esta técnica está contraindicada en patologías como neumotórax, traumatismos intracraneales, resección o sutura traqueal, antecedentes de una cirugía de estenosis post intubación y en casos de hernias importantes (parietal, abdominal o hiatal) (18).

Tos Provocada (TP)

La modalidad de la TP tiene como fin la expulsión de las secreciones de las vías aéreas proximales. Esta técnica se basa en el mecanismo de la tos refleja, la cual es inducida por la estimulación de receptores mecánicos, situados en la pared de la tráquea extratorácica.

La tos provocada es una maniobra que se realiza en aquellas personas que no pueden realizar la tos espontánea por sí mismas. Por ejemplo, en pacientes menores de tres años, o que presenten una condición neurológica que les impida desencadenar el mecanismo de la tos.

Para ejecutar la técnica, la persona debe estar en decúbito supino, la mano del fisioterapeuta debe estar con los cuatro dedos sobre el cuello, llevando la cabeza ligeramente hacia atrás en extensión para despejar la zona de tráquea, el pulgar de la mano contraria se ubica sobre la escotadura esternal generando una ligera presión hacia adentro y arriba, estimulando el reflejo de la tos (figura 45).

Figura 45. Tos provocada.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La tos provocada está indicada para obstrucciones proximales en lactantes y niños pequeños (Cero a cuatro). También puede ser efectiva después de las técnicas lentas y forzadas. Adicionalmente, en el deterioro neurológico que impide un adecuado patrón de tos.

Por otro lado, también está indicada en patologías como fibrosis quística (sobreproducción de secreciones espesas y sin movimiento), asma y EPOC con atelectasias, en pacientes que no puedan desencadenar espontáneamente la tos.

Contraindicaciones

La tos provocada no está permitida realizar en neumotórax, traumatismo intracraneal, tampoco en una sutura traqueal, cirugías de estenosis post intubación, por último, en casos de hernias importantes (19).

Aumento del Flujo Espiratorio Rápido (AFER) en el adulto

El objetivo de esta técnica es el aumento de flujo espiratorio conservando la elasticidad bronquial, permitiendo la desobstrucción y así mejorar el drenaje de las vías aéreas proximales. Se puede realizar de forma activa o pasiva.

El paciente debe estar sobre una camilla en posición decúbito supino, lateral o semisentado. Se realizará una compresión donde la movilización es realizada por el fisioterapeuta, se ubican las manos sobre las bases pulmonares del tórax, realizando una compresión en sentido céfalo caudal.

El fisioterapeuta se debe sincronizar con el patrón respiratorio del paciente aumentando el flujo espiratorio hasta el volumen residual, esto con el objetivo de movilizar las secreciones traqueales y bronquiales que se encuentran en las vías aéreas proximales.

Luego se posicionan las manos en los ápices y se sincroniza con el patrón respiratorio. Al momento que el paciente bote el aire, se llevan las manos hacia abajo y hacia el centro, haciendo la movilización durante la fase espiratoria hasta el volumen residual (figura 46).

Figura 46. AFER adulto.

Bases

Ápices

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones: Esta técnica está indicada para pacientes que presentan hipersecreción bronquial en vías aéreas proximales.

Contraindicaciones: Tiene condiciones en las cuales no se puede aplicar definitivamente, y en otras situaciones en las que se puede aplicar, pero con precaución.

Dentro de las contraindicaciones relativas se encuentran los pacientes que cursen unas vías aéreas inestables y/o con presión de retracción elástica reducida, en obstrucción grave al flujo aéreo, debido a la alteración mecánica del sistema respiratorio, una debilidad muscular y/o que no sean capaces de inspirar un volumen de aire suficiente previamente al esfuerzo tusígeno, así como los que no puedan

aumentar el flujo espiratorio tras la contracción de la musculatura espiratoria.

En las contraindicaciones absolutas se encuentran pacientes que presenten un episodio de broncoespasmo o de hemoptisis, o con riesgo de sangrado (20).

Aumento del Flujo Espiratorio Rápido (AFER) pediátrico

Forma pasiva: La ubicación de las manos es la misma que la ELpr, colocando una mano con el borde ulnar sobre la escotadura esternal y la otra mano sobre el abdomen del paciente. Se sincroniza con el patrón respiratorio del paciente cuando toma el aire y cuando lo bota se prolonga la exhalación, realizando presión en el tórax con las manos.

La mano que se encuentra arriba hace una pequeña compresión hacia abajo y hacia adentro, mientras que la mano que está en la base del abdomen hace movimiento hacia adentro y hacia arriba, de forma sincrónica aumentando la fase espiratoria hasta el volumen residual (Figura 47).

Forma activa: Se ubican las manos sobre el paciente, una mano va sobre la zona esternal y la otra sobre el epigastrio en forma de C, se realizarán los comandos verbales solicitando la colaboración del paciente.

El paciente debe inhalar y exhalar mientras se realiza la maniobra y se va aumentando la velocidad del movimiento al mismo tiempo que los comandos verbales para así facilitar la expulsión de las secreciones (21).

Figura 47. AFER pediátrico.

Fuente: Elaboración propia.

Técnica de Espiración Forzada (TEF)

La TEF está orientada a favorecer la eliminación de las secreciones que se encuentran en vías aéreas medias y proximales. Esta técnica consiste en solicitar al paciente que realice una espiración forzada a glotis abierta, acompañada de la contracción de los músculos abdominales y torácicos.

Es posible que el fisioterapeuta pueda asistir la técnica de forma manual durante la ejecución de la misma a nivel costal anterolateral (bilateral), con el objetivo de aumentar el flujo espirado.

Según donde se encuentren ubicadas las secreciones, se pueden realizar dos tipos de TEF: Se inicia desde capacidad pulmonar total, va dirigido a las vías aéreas proximales, o se inicia desde capacidad residual funcional, éste se dirige hacia las vías aéreas distales (figura 48) (22).

Figura 48. TEF.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La TEF está indicada para pacientes con secreciones bronquiales situadas en vías aéreas medias y proximales.

Contraindicaciones

Esta técnica tiene casos relativos en los que puede haber excepciones, tales como inestabilidad de las vías aéreas y/o con presión de retracción elástica reducida, obstrucción grave al flujo aéreo debido a una alteración mecánica del sistema respiratorio, por último, una debilidad muscular y/o que no sea capaces de inspirar el volumen suficiente a un esfuerzo tusígeno.

Las contraindicaciones absolutas corresponden a pacientes que cursan con crisis de broncoespasmo, episodios de hemoptisis o riesgo de un sangrado (22).

Procedimientos de permeabilización de vía aérea superior/extratorácica

A continuación, se describen los procedimientos de permeabilización de la vía aérea superior/extratorácica; dentro de estos se encuentran: desobstrucción rinofaríngea retrógrada (DRR) y (DRR-I), y gloso pulsión retrógrada (GPR) que están basados en el flujo inspiratorio; por otro lado, los procedimientos basados en el flujo espiratorio como el bombeo traqueal (BT).

Basados en el flujo inspiratorio

Desobstrucción Rinofaríngea Retrógrada (DRR) - *Desobstrucción Rinofaríngea Retrógrada con instilación de solución salina* (DRR-I)

Esta técnica está indicada para menores de tres años que presenten obstrucción de la vía aérea superior, se puede realizar con el uso de solución salina o sin ella. Con el niño en posición supina, en el momento que este haga un “resoplido” de forma pasiva por las vías aéreas nasales, con una ligera rotación en su cuello dejando el orificio nasal se le instalará suero fisiológico con ayuda de una jeringa. con ayuda de nuestro dedo pulgar cerraremos la boca del menor para generar un circuito cerrado con el fin de arrastrar las secreciones (figura 49).

Figura 49. DRR.

Fuente: Elaboración propia.

Cuando se realiza DRR-I, lo que se busca con esta técnica es lubricar para así facilitar la limpieza de secreciones acumuladas en las fosas nasales de la rinofaringe, logrando que pasen a la orofaringe para su expulsión. El procedimiento de la técnica es igual a la DRR sin instilación, solo que en este caso se utiliza la solución salina (Figura 44).

Figura 50. DRR + I.

Fuente: Elaboración propia.

Para dicho procedimiento será necesario tener solución salina y una jeringa; en casos pediátricos se sugiere instalar de uno a dos mililitros de solución salina. En caso de pacientes adultos se puede usar de cinco a diez mililitros de solución salina.

Indicaciones

Las técnicas DRR y DRR+I están indicadas en condiciones infecciosas de las vías respiratorias extratorácicas, por ejemplo, como la rinitis, sinusitis y faringitis.

Contraindicaciones

Estas técnicas están contraindicadas cuando no hay presencia de la tos refleja o eficiente, por ejemplo, en pacientes neuromusculares.

Tampoco cuando haya presencia de un estridor laríngeo, ni en pacientes que presenten una reacción de hipersensibilidad o broncoespasmo. Por último, se debe evitar el uso de algunos medicamentos porque pueden producir inflamación de la mucosa (23).

Glosopulsión Rinofaríngea Retrógrada (GPR)

Esta técnica es usada para eliminar y expectorar las secreciones que están en la cavidad oral. Los niños menores de tres años pueden presentar dificultad para expulsar las secreciones de la vía oral. Por lo tanto, es común que esta maniobra se combine con otras técnicas como la tos provocada o el bombeo traqueal espiratorio, que se describe más adelante.

Para llevar a cabo esta técnica se ubican los cuatro dedos exteriores y se apoya ligeramente sobre él cráneo y el pulgar bajo la mandíbula, para impedir la deglución. En la fase espiratoria se cierra el conducto orofaríngeo, aumentando la velocidad de aire espirado para que las secreciones que están acumuladas en la cavidad oral logren ser eliminadas, se gira la cabeza hacia un lado y se limpian las secreciones que salgan por la boca del niño (figura 51).

Figura 51. GPR.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La técnica de GPR está indicada en condiciones agudas y crónicas, cuando tengan dificultad para expulsar el esputo. También puede ser utilizada en pacientes con bronquiectasias e hipersecreción dependiendo de la causa.

Contraindicaciones

Esta técnica no es permitida realizarla cuando presentan alteraciones de la ventilación y/o perfusión en decúbito infralateral. Tampoco en ocasiones que no sea capaz de mantener la postura en decúbito lateral, ni en episodios de hemoptisis e inestabilidad hemodinámica.

Basados en el flujo espiratorio. Bombeo Traqueal Espiratorio (BTE)

Es una técnica que se hace a pacientes menores de tres años, donde los anillos traqueales aún no se encuentran consolidados. Se debe ubicar

la escotadura esternal, los anillos de la tráquea se pueden movilizar y se pueda desplazar las secreciones que están a nivel de la vía aérea superior hacia la boca.

Se lleva la cabeza del paciente ligeramente en extensión y se ubica el dedo pulgar sobre la escotadura esternal y con los cuatro dedos se realiza un agarre posterior con ambas manos para lograr una mayor extensión del cuello, se ubica sobre la escotadura esternal una ligera presión sobre la tráquea con un deslizamiento hasta llegar a la última parte donde empieza la cavidad oral. Este deslizamiento va a permitir movilizaciones proximales de las secreciones hacia la vía aérea superior (figura 52).

Figura 52. BTE.

Fuente: Elaboración propia.

Indicaciones

La técnica BTE está indicada en pacientes neuromusculares con hipersecreción de las vías aéreas, los cuales no tienen muy presente el

reflejo de la tos. También está indicada en pacientes menores de tres años, porque la posición de la laringe se encuentra más elevada (24).

Contraindicaciones

Esta técnica no está permitida en patologías locales de la tráquea extratorácica.

Evidencia científica

A continuación, se describe la evidencia científica de las técnicas de la Escuela Europea, basadas en la movilización del flujo espiratorio. En un estudio de caso que se realizó en un periodo de seis meses, se incluyeron 27 pacientes menores de 24 meses que cursaban episodios bronco-obstructivos; en dicho estudio, se llevaron a cabo dos procedimientos de higiene bronquial. En el primer procedimiento no se utilizó la técnica de AFE, mientras que en el segundo procedimiento si fue utilizado.

En ambos procedimientos se analizó el comportamiento del volumen espiratorio (VE), y se comprobó que en el segundo procedimiento se evidenció una mejoría del VE. Finalmente se concluye que se puede aplicar la técnica AFE en niños menores de 24 meses durante la ventilación mecánica, sin generar colapso bronquial (25).

Por otro lado, un artículo relacionado con la rehabilitación respiratoria, menciona que las técnicas que utilizan la compresión de gas, tales como la tos, presiones torácicas, TEF, AFE, ETGOL y el DA, actúan modificando la velocidad y las características del flujo espiratorio, lo cual aumenta la interrelación de gas-líquido. Estas técnicas están indicadas en todas las afecciones hipersecretoras con inestabilidad bronquial, porque tienen la ventaja de producir menos fatiga y menor tendencia a desarrollar un broncoespasmo, y así mismo producen menor compresión dinámica de las vías aéreas, porque la presión transpulmonar se encuentra reducida (24).

También se encontró un estudio donde se utilizaron las técnicas de fisioterapia respiratoria en la distrofia muscular de Duchenne para la eliminación de secreciones. En dicho estudio se evidencia que las técnicas como espiración forzada, la tos, insuflación/espiración mecánica, la hiperinflación manual y el apilamiento de aire son recomendables para eliminar las secreciones localizadas en las vías aéreas proximales para la distrofia muscular de Duchenne. Por otro lado, la técnica de DA no demuestra efectos beneficiosos para estos pacientes. Finalmente se concluye que la aplicación de espiración con labios fruncidos, Elpr, ETGOL, y DA en estos pacientes, no tuvo resultados suficientes para lograr la eliminación de secreciones en vías respiratorias medias y distales (25).

García-Ramos, SR, en el 2011, evidenció que en la evolución natural de las enfermedades neuromusculares se considera importante la asistencia de la tos, no sólo con fines terapéuticos, sino también con fines preventivos; por tanto, se asegura que puede aumentar la sobrevida, mejorar la calidad de vida y la efectividad de la tos en los pacientes portadores de problemas respiratorios con afectación de la musculatura respiratoria, con un objetivo primordial que fue impactar en menor medida la morbimortalidad, y la menor utilización de recursos sanitarios (26).

Conclusiones

Las técnicas de desobstrucción bronquial tienen como objetivos principales mantener la vía aérea permeable, mejorar la mecánica, ventilación pulmonar y la oxigenación. Estas se clasifican en las técnicas de la Escuela Anglosajona y las técnicas de la Escuela Europea. Dentro de las técnicas de la Escuela Anglosajona se encuentran el drenaje postural (DP), la percusión y la vibración, estas técnicas en la actualidad presentan una evidencia científica controversial.

En cuanto a la Escuela Europea, se encuentran las técnicas basadas en el flujo espiratorio; estas se clasifican en la vía aérea inferior extratorácica y las de la vía aérea superior extratorácica.

Dentro de la clasificación de la vía aérea inferior extratorácica se incluyen las técnicas basadas en la espiración lenta que son: el aumento de flujo espiratorio lento (AFEL), drenaje autógeno (DA), drenaje autógeno asistido (DAA), espiración lenta total con glotis abierta e infralateral (ELTGOL), espiración lenta prolongada (ELpr). Las técnicas basadas en la espiración forzada son la Tos (dirigida, asistida y provocada) y el aumento de flujo espiratorio rápido (AFER).

En la vía aérea inferior extratorácica las técnicas basadas en el flujo inspiratorio son: la desobstrucción rinofaríngea retrograda (DRR) y con instilación (DRR+I), gloso pulsión retrograda (GPR) y los basados en el flujo espiratorio se encuentra la técnica del bombeo traqueal espiratorio (BTE). Las técnicas de la Escuela Europea cuentan con evidencia científica más sólida y son implementadas con mayor frecuencia en la actualidad.

Referencias bibliográficas

1. Pulido MS. Fisioterapia respiratoria. Archivos de bronconeumologia. Archivos de bronconeumologia. 1994;30 [internet] Barcelona, 1994 [citado 2021 Oct 13]. Disponible en: https://doi.org/10.1016/s0300-2896(15)31124-8

2. Del Campo García E, Ramos, Santana Rodríguez I. Fisioterapia respiratoria: indicaciones y formas de aplicación en el lactante y el niño. An Pediatr Contin. 2011;9(5):316–9. Rev. Anales de Pediatría Continuada. [Internet]. 2011 [citado 2021 mayo 08]. Disponible en: https://doi.org/10.1016/s1696-2818(11)70046-4.

3. González Doniz L, Souto Camba S. La Fisioterapia Respiratoria en España: una aproximación a su realidad. Rev iberoam fisioter kinesiol. 2005;8. [Internet]. 2005 [citado 2021 mayo 08]; Vol.8 (2): 45-47. Disponible en: https://doi.org/10.1016/s1138-6045(05)72781-7

4. González Doniz L, Souto Camba S, López García A. Fisioterapia respiratoria: drenaje postural y evidencia científica. Fisioter (Madr, Ed, im-

presa). 2015;37(2):43–4 [Internet]. 2015 [citado 2021 mayo 08]. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.ft.2014.12.003.

5. Alonso López J, Morant P. Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica. An Pediatr Contin. 2004;2(5):303–6 [Internet]. 2004 [citado 2021 mayo 08]. Disponible en: https://doi.org/10.1016/s1696-2818(04)71661-3

6. Guimarais Varona F, Escobar del Campo M, Aguirre del Busto H, Hernández Gómez N. Terapéutica y rehabilitación en pacientes con fibrosis quística. AMC [Internet]. 1997 Abr [citado 2021 mayo 08]; 1(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02551997000200003&lng=es . ISSN 1025-0255.

7. Güell Rous MR, Betoret J LD Sanchis Aldás J. Rehabilitación respiratoria y fisioterapia respiratoria. Un buen momento para su impulso. Arch Bronconeumol. 2008;44(1):35–40. [Internet]. 2008 [citado 2021 mayo 08]; Vol. 44(1): 35-40. Disponible en: https://doi.org/10.1157/13114663

8. Rodríguez B, Moreno V, Plaza M, María Jesús RY. Kinesioterapia respiratoria en pediatría. Rev. Ped. Elec. [Internet]. 2017 [citado 2021 mayo 08]; Vol. 14(1). Disponible en: http://www.revistapediatria.cl/volumenes/2017/vol14num1/pdf/KINESOTERAPI A_RESPIRATORIA_PEDIATRIA.pdf ISSN 0718-0918

9. Saldías PF, Díaz PO. Eficacia y seguridad de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad. Rev chil enferm respir. 2012;28(3):189–98 [citado 2021 Mayo 08]. Disponible en: https://doi.org/10.4067/s0717-73482012000300004

10. Ibarra Cornejo J, Beltrán Maldonado E, Quidequeo Reffers D, Antillanca Hernández B, Fernández Lara MJ, Eugenin Vergara D. Efectividad de las diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis. Revisión sistemática. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2017 Jun [citado 2021 mayo 08]; 39(3): 529-540. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168418242017000300011&lng=es.

11. Torres-Castro R, Vilaró J, Puppo H. KINESIOLOGÍA RESPIRATORIA EN NIÑOS CON DISQUINESIA CILIAR PRIMARIA. Neumol Pediatr.

2019;14(2):100–4. DOI: 10.51451/np.v14i2.89 [citado en octubre de 2021]. Disponible en: https://doi.org/10.51451/np.v14i2.89

12. Calvo Seco J. Sistema respiratorio; métodos, fisioterapia clínica y afecciones para fisioterapeutas. Editorial médica Panamericana; Edición N°1.2018 [citado en marzo de 2021].

13. Swaminathan N, Robinson KA, Ray A. Autogenic drainage for airway clearance in cystic fibrosis. Dans: Swaminathan N, directeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 2017 [citado 2021 mayo 08]. Disponible en: https://doi.org/10.1002/14651858.cd009595

14. Gómez Grande ML, González Bellido V, Olguin G, Rodríguez H. Manejo de las secreciones pulmonares en el paciente crítico. Enferm Intensiva. 2010;21(2):74–82 [Internet]. 2010 [citado 2021 mayo 08]. Vol.21 (2): 74-82. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.enfi.2009.10.003

15. Goñi-Viguria R, Yoldi-Arzoz E, Casajús-Sola L, Aquerreta-Larraya T, Fernández-Sangil P, Guzmán-Unamuno E, et al. Fisioterapia respiratoria en la unidad de cuidados intensivos: Revisión bibliográfica. Enferm Intensiva (Engl). 2018;29(4):168–81. [Internet]. 2018 [citado 2021 mayo 08]. Vol.29 (4): 168-181. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.enfi.2018.03.003

16. Fernández Carmona A, Olivencia Peña, Yuste Osorio M, Peñas Maldonado L. Tos ineficaz y técnicas mecánicas de aclaramiento mucociliar. Rev. Medicina Intensiva. [Internet]. 2018 [citado 2021 mayo 08]. Vol.42 (1): 50-59. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.medin.2017.05.003

17. Fernández-Carmona A, Olivencia-Peña L, Yuste-Ossorio ME, Peñas-Maldonado L, Grupo de Trabajo de Unidad de Ventilación Mecánica Domiciliaria de Granada. Med Intensiva (Engl Ed). 2018;42(1):50–9. [citado 2021 mayo 08]. Disponible en: http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/5342

18. Pírez C, Peluffo G, Giachetto G, Menchaca A, Pérez W, Machado K, et al. Fisioterapia respiratoria en el tratamiento de niños con infecciones respiratorias agudas bajas. Arch. Pediatr. Urug. [Internet]. 2020 Dic [citado

2021 mayo 08]; vol.91: 38-39. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688- 12492020000700038&lng=es.

19. Sánchez Bayle M, Martín Martín R, Cano Fernández J, Martínez Sánchez G, Gómez Martín J, Yep Chullen G, et al. Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado. Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego. An Pediatr (Barc). 2012;77(1):5–11. [citado 2021 mayo 08]; Vol.77 (1): 5-11. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.11.026

20. Martins JA, Dornelas de Andrade A, Britto RR, Lara R, Parreira VF. Effect of slow expiration with glottis opened in lateral posture (ELTGOL) on mucus clearance in stable patients with chronic bronchitis. Respir Care. 2012;57(3):420–6. [citado en 2021 mayo 08] Vol.57 (3):420-426. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22005107/ DOI: https://doi.org/10.4187/respcare.01082

21. Rodríguez N, María Jesús, Burgos R.F, Donaire Jordi G, García de Pedro J, García Río F, Molina París J. Espirometría y otras pruebas funcionales respiratorias. [internet]. 2013 [citado en 2021 mayo 08]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265847050_Espirometria_y_otras_pruebas_funcionales

22. Bello Munar, KA, Aplicación de la aceleración deflujo respiratorio durante la ventilación mecánica en niños. Umbral Científico [Internet]. 2006; [citado en 2021] (8):41-46. Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30400806

23. Lanza F de C, Wandalsen GF, Cruz CL da, Solé D. J Bras Pneumol. 2013;39(1):69–75 [Internet], 2013. [citado en 2021]; Vol. 39(1):69-75. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23503488/

24. Rodríguez B, Moreno V. Kinesiterapia respiratoria en pediatría. Rev. Pediatría electrónica. [Internet]. 2017 [citado en 2021] Vol.14 (1). Disponible en: http://www.revistapediatria.cl/volumenes/2017/vol14num1/pdf/KINESOTERAPI A_RESPIRATORIA_PEDIATRIA.pdf

25. Prada L. Efectividad de la Fisioterapia Respiratoria en pacientes con Esclerosis Lateral Amiotrófica. ELA. Revisión Sistemática; 2017 [cita-

do en mayo 2021]. Disponible en: https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/16273/Estela%20Pra da.pdf?sequence=1&isAllowed=y

26. García-Ramos, SR. (2011). Fisioterapia respiratoria: indicaciones y formas de aplicación en el lactante y el niño. An Pediatr Contin. 2011;9(5):316–9., [Internet], 2011. [citado en mayo de 2021] Vol.9 (5), 316-9. Disponible en: https://doi.org/10.1016/s1696-2818(11)70046-4

27. Santamaría DA; Pacheco Soto CE, Hernández Bolívar CG, del Valle Rivera L. Fisioterapia respiratoria, una alternativa para la eliminación de secreciones en la distrofia muscular de Duchenne. Rev. De divulgación en fisioterapia [Internet] 2018 [citado en mayo 2021]; Vol.5 (3):57-63. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6543049

28. Torres Castro R, Monge G, Vera R, Puppo H, Céspedes J, Vilaró Jo. Estrategias terapéuticas para aumentar la eficacia de la tos en pacientes con enfermedades neuromusculares. Rev Med Chile [Internet] 2014 [citado en mayo de 2021]; Vol.142: 238-245. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034988720140002 00013 http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872014000200013