



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE FISIOTERAPIA

**Técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con displasia
broncopulmonar**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciados en
Fisioterapia**

Autores:

Manjarrés Jordán Adela Sofía

Sánchez Infante Paul Sebastián

Tutor:

MsC. Gabriela Delgado

Riobamba, Ecuador.2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Adela Sofía Manjarrés Jordán, con cédula de ciudadanía 1721251294 y Paúl Sebastián Sánchez Infante, con cedula de ciudadanía 1805187679, autores del trabajo de investigación titulado: Técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con displasia broncopulmonar, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor(a) de la obra referida, será de nuestra entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 29 de julio del 2024



Adela Sofía Manjarrés Jordán
C.I: 1721251294



Paúl Sebastián Sánchez Infante
C.I:1805187679



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **MsC. Gabriela Alejandra Delgado Masache** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutora del proyecto de investigación denominado **“Técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con displasia broncopulmonar”**, elaborado por los señores **Adela Sofía Manjarrés Jordán y Paul Sebastián Sánchez Infante**, certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 25 de julio de 2024.

Atentamente,

MsC. Gabriela Alejandra Delgado Masache.
DOCENTE TUTOR



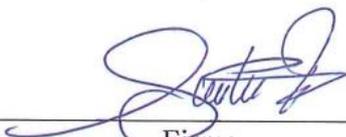
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con displasia broncopulmonar”**, presentado por **Adela Sofía Manjarrés Jordán**, con cédula de identidad número **1721251294** y **Paul Sebastián Sánchez Infante** con cédula de identidad de identidad **1805187679** y dirigido por la **MsC. Gabriela Alejandra Delgado Masache**, en calidad de tutora, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 25 de julio de 2024.

Msc. Gabriela Romero Rodríguez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



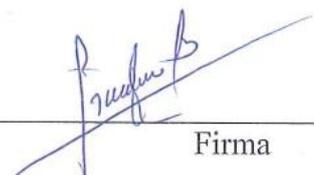
Firma

Msc. Fernanda López Merino.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Dr. Franklin Baltodano Argón
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma



CERTIFICACIÓN

Que, **ADELA SOFÍA MANJARRÉS JORDÁN** con CC: **1721251294** y **PAUL SEBASTIÁN SÁNCHEZ INFANTE** con CC: **1805187679**, estudiantes de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"TÉCNICAS DE EXPANSIÓN TORÁCICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON DISPLASIA BRONCOPULMONAR"**, CUMPLE con el 8 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 25 de julio de 2024


Mgs. Gabriela Delgado
TUTORA

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi familia.

A mi madre Silvia Jordán, mujer perseverante y fuerte, que desde muy pequeña me ha enseñado a luchar y esforzarme por conseguir cada uno de mis objetivos y sobre todo a que el trabajo propio cuesta un poco más, pero genera la mejor satisfacción.

A mi padre Javier Manjarrés, quien con sus consejos y frases de apoyo pudo crear en mí el espíritu de no desfallecer en cada paso de este gran recorrido.

A mi hermana Marilyn, mi pequeña creación, por todo lo que hemos vivido juntas, el saber escuchar, opinar y la disponibilidad a todo, además de creer infaliblemente en mi persona aun cuando todo el mundo se me hacía mil pedazos.

A mis hermanas chiquillas Génesis y Magaly que son el motivo y la razón de esta etapa.

A mis tíos Jorge, Christian, Alex y Luis Jordán que a pesar de que fue muy pronta su partida aun lo llevo en mi mente y corazón, sabiendo que con su cariño y amor forjo en mí gran parte de la persona que ahora soy, y finalmente a toda la familia que supo apoyarme y acompañarme en cada paso que di, sea grande o pequeño. Recuerden este éxito es por y para ustedes, desde los que están en el cielo hasta los que nos acompañan en la tierra.

Adela Sofía Manjarrés Jordán

El presente trabajo de investigación se lo dedico a mi familia quienes son mi ejemplo de dedicación, sacrificio y amor incondicional. Su confianza en mí, vuestro apoyo incondicional y vuestra sabiduría han sido la fuente de mi motivación y perseverancia a lo largo de este arduo proceso. Gracias por su respaldo, comprensión y por ser mentores de cada logro obtenido. Mi más profunda gratitud y reconocimiento este también es vuestro triunfo.

Paul Sebastián Sánchez Infante

AGRADECIMIENTO

Al dar por concluida esta etapa de mi vida agradezco de la forma más sincera a mis padres que con su apoyo moral y económico supieron estar siempre presentes ya que con cada uno de sus esfuerzos y sacrificios me permitieron llegar a este punto. A mis hermanas por el cariño y afecto que me han demostrado.

Agradezco a la Unidad Educativa Ambato, que desarrollo en mí de la mejor manera todos los conocimientos de un bachiller, además de que me permitió conocer y aún conservar amistades como Giuliana y Johanna que con su paciencia y resiliencia hicieron más soportable la tan afamada edad colegial; a mi preciada Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas y poder forjarme como una profesional, siendo que cada uno de los docentes fueron aportando nuevos conocimientos en el paso de cada semestre.

Para finalizar mi más profundo agradecimiento a mis compañeros y amigos, quienes en la vida de foránea se convirtieron en mi segunda familia brindándome soporte y aliento en todo momento, de manera especial a mi querida amiga Evelyn, fuiste una de las casualidades más bonitas que Dios me puso en el camino ya que con tu entereza, responsabilidad y ahincó me enseñaste el don de sobrellevar las cosas y el saber alejarnos de todo lo malo; de igual manera a Jonathan, Sebastián y Alexander, quienes con su positivismo podían hacer que hasta los momentos más tensos se volvieran nada y con su don de palabra al aconsejar y saber escuchar me demostraron que siempre hay una luz al final del túnel y que nunca es tarde para empezar de nuevo.

Adela Sofía Manjarrés Jordán

Al dar por concluida esta etapa agradezco a la Msc. Gabriela Delgado por su orientación y asesoramiento a lo largo de todo el proceso de investigación. Su experiencia y conocimientos han sido fundamentales para la elaboración de la tesis.

También quiero agradecer a mis compañeros y amigos que me han brindado su apoyo incondicional en cada paso, sus palabras de aliento y motivación han sido un motor en este camino.

Paul Sebastián Sánchez Infante

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	
CERTIFICADO DEL TUTOR	
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Desarrollo del Sistema Respiratorio.....	16
2.2. Anatomía de la vía aérea inferior.....	16
2.3. Músculos de la respiración.....	17
2.4. Fisiología Pulmonar.....	18
2.5. Displasia broncopulmonar (DBP).....	18
2.5.1. Fisiopatología.....	19
2.5.2. Factores de Riesgo.....	19
2.5.3. Diagnóstico.....	19
2.5.4. Otras afecciones respiratorias vinculadas a la DBP.....	20
2.5.5. Tratamiento.....	21
2.5.6. Fisioterapia respiratoria.....	21
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Diseño de investigación.....	25
3.2. Tipo de investigación.....	25
3.3. Nivel de investigación.....	25
3.4. Relación con el tiempo de investigación.....	25
3.5. Métodos de investigación.....	25
3.6. Criterios de inclusión y exclusión.....	25

3.7. Estrategias de búsqueda.....	26
3.8. Técnica de recolección de datos	26
3.9. Métodos de análisis y procesamiento de datos	26
3.10. Población y Muestra	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados.....	33
4.2. Discusión	45
5.1. Conclusiones.....	48
CAPÍTULO VI. PROPUESTA	49
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Músculos de la respiración.....	17
Tabla 2. Fuentes seleccionadas y valoración según escala PEDro	28
Tabla 3. Fuentes seleccionadas y valoración según escala Critical Review Form – Quantitative Studies.....	31
Tabla 4. Tipo de estudio, método y resultados de las publicaciones seleccionadas	33
Tabla 5. Planificación charlas	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Hallazgos radiológicos y tomográficos DBP.....	20
Gráfico 2. Aplicación de ambú para maniobras en vía área	23
Gráfico 3. Aplicación de espiración lenta prolongada en lactante.....	24
Gráfico 4. Aplicación CPAP en lactante.....	24
Gráfico 5. Diagrama de Flujo.....	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Escala de PEDro.....	59
Anexo 2. Escala CRF-QS	60

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo analizar los efectos de las técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con Displasia Broncopulmonar (DBP) como tratamiento fisioterapéutico mediante una revisión bibliográfica. La búsqueda de información se realizó en bases de datos especializadas para el período 2019-2024, seleccionando un total de 27 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, los cuales fueron evaluados y clasificados utilizando las escalas PEDro y CRF-QS para asegurar la calidad de los mismos. Se reporta el uso de diversas técnicas de expansión torácica, como hiperinsuflación manual, espiración lenta prolongada (ELPr), así como el soporte ventilatorio no invasivo en sus diferentes modalidades (CPAP, NIPPV, BIPAP, entre otras). Pese a las pocas publicaciones sobre las técnicas específicas para la patología, se encontró evidencia prometedora sobre el potencial de estas técnicas para mejorar la función respiratoria en niños. La revisión también destacó la importancia de la formación especializada de los profesionales de la salud en estas técnicas y la necesidad de considerar las características individuales de cada paciente en su aplicación. Se destaca que, por ser manuales, estas técnicas no requieren equipos sofisticados, haciéndolas potencialmente beneficiosas en entornos con recursos limitados. Se requiere más investigación para establecer protocolos estandarizados y evaluar la eficacia a largo plazo, sin embargo, esta revisión sistemática al sintetizar la evidencia disponible, podría mejorar el manejo de la DBP, identificar brechas de investigación y potencialmente optimizar recursos en entornos con limitaciones. Además, el estudio podría influir en la formación profesional y contribuir a mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

Palabras claves: Displasia broncopulmonar, Técnicas de expansión torácica en pediatría, Fisioterapia respiratoria, Técnicas manuales de expansión torácica

ABSTRACT

This project aims to analyze the effects of thoracic expansion techniques in pediatric patients with Bronchopulmonary Dysplasia (BPD) as a physiotherapeutic treatment through a literature review. The search for information was conducted in specialized databases for the period 2019-2024, selecting a total of 27 articles that met the established inclusion criteria, which were evaluated and classified using the PEDro and CRF-QS scales to ensure the quality of the articles. The use of various thoracic expansion techniques is reported, such as manual hyperinflation, prolonged slow expiration (ELPr), as well as noninvasive ventilatory support in its different modalities (CPAP, NIPPV, BIPAP, among others). Despite the few publications on specific techniques for this pathology, promising evidence was found on the potential of these techniques to improve respiratory function in children. The review also highlighted the importance of specialized training of health professionals in these techniques and the need to consider the individual characteristics of each patient in their application. It is highlighted that, being manual, these techniques do not require sophisticated equipment, making them potentially beneficial in resource-limited settings. Further research is required to establish standardized protocols and evaluate long-term efficacy; however, this systematic review, by synthesizing the available evidence, could improve the management of BPD, identify research gaps and potentially optimize resources in resource-constrained settings. In addition, the study could influence professional training and contribute to improving the quality of life of affected patients.

Keywords: Bronchopulmonary dysplasia, Chest expansion techniques in pediatrics, Respiratory physiotherapy, Manual chest expansion techniques.

Revisado por: Andrea Paola Goyes Robalino

Fecha: 29 -07-2024

Firma:



CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La Displasia Broncopulmonar (DBP) es una entidad nosológica de carácter crónico definida como el requerimiento de oxígeno suplementario durante un período prolongado superior a 28 días, con criterios adicionales basados en la edad gestacional y la severidad de la dependencia de oxígeno (Buenrostro et al., 2019; Flores, 2023; Lalama, 2024). Constituye la principal complicación detectada en el recién nacido pretérmino, al ser una enfermedad multisistémica es indispensable el seguimiento estricto del paciente para lograr su adecuada recuperación y minimizar las posibles secuelas de esta, como puede ser la infección por el virus sincitial respiratorio, una de las más prevalentes. (Sucasas Alonso et al., 2022).

Los avances actuales han demostrado que la DBP es una enfermedad adquirida, presente frecuentemente en recién nacido con edad gestacional por debajo de las 32 semanas con una incidencia de un 30%, mientras que la incidencia es del 50% para recién nacidos pretérmino menores a 28 semanas (Sucasas Alonso et al., 2022) o en neonatos de bajo peso al nacer. Su mortalidad alcanza de 20 a un 30% de los neonatos que la padecen, y a pesar de superar la etapa crítica inicial el peligro de fallecer durante los primeros 12 meses asciende a un 30% (Naveda Romero, 2016). Dicha afección no solo representa un problema para el sistema respiratorio y cardiovascular si no que afecta al sistema nervioso central y el neurodesarrollo del individuo, aumentando el consumo de insumos médicos y pobre calidad de vida (Sucasas Alonso et al., 2022).

La complejidad de la displasia broncopulmonar radica en su carácter multifactorial, por lo que la rehabilitación respiratoria como ejercicio terapéutico aplicado de manera controlada puede contribuir a mejorar el bienestar del niño disminuyendo los efectos de la enfermedad. El empleo de técnicas de expansión torácica en las primeras 24 horas después del nacimiento y durante su permanencia en el centro de salud, minimiza el uso de procedimientos invasivos como la ventilación mecánica, al promover la actividad ventilatoria espontánea, minimiza las secuelas y el uso de fármacos.

Este proyecto tiene como objetivo conocer cuáles son las técnicas de expansión torácica que se aplican en pacientes pediátricos con displasia broncopulmonar como tratamiento fisioterapéutico, así como sus efectos, mediante una revisión bibliográfica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Desarrollo del Sistema Respiratorio

La evolución del sistema respiratorio inicia durante las semanas iniciales de vida intrauterina y culmina en la adolescencia. Durante esta etapa, el mismo alcanza su máximo desarrollo y se mantiene en una meseta por un breve período. Más adelante, inicia un proceso prolongado de envejecimiento y declinación característico de la etapa adulta y la vejez (Asenjo & Pinto, 2017). En detalle, el desarrollo pulmonar se divide en cinco etapas:

Embrionaria: se produce durante la semana 1° a 5° de gestación, siendo que en este período se origina un divertículo ventral respiratorio a partir del intestino primitivo, donde comienza a formarse el tejido epitelial de todo el sistema respiratorio y las vías aéreas mayores que paulatinamente se convierten en los 5 bronquios lobares (Salinas, 2016).

Pseudoglandular: comprende desde la 5° a 16° semanas de gestación. En el transcurso de esta etapa, se genera una ramificación dicotómica en los bronquios la cual, finaliza con el desarrollo de las formaciones de los bronquiolos terminales preacinares (Salinas, 2016).

Canalicular: alcanza el lapso comprendido entre las 16° y 27° semanas, aquí se forman los acinos y aumento de la vascularización cercana a las vías respiratorias, siendo que al final de este periodo, el surfactante comienza a manifestarse, permitiendo la respiración mediante el adelgazamiento gradual del epitelio respiratorio (Salinas, 2016).

Sacular: abarca desde la semana 28° hasta la 36°. Los bronquiolos terminales evolucionan hacia bronquiolos respiratorios y se generan agrupaciones finales denominadas sáculos, los cuales facilitan el intercambio de gases (Salinas, 2016).

Alveolar: la fase inicia a partir de la semana 36° de gestación y se prolonga hasta los 2 a 3 años de vida. Se observa la aparición de tabiques secundarios y la creación de unidades alveolares que continuarán su crecimiento en las etapas siguientes (Salinas, 2016).

Es importante resaltar que, en la vida uterina, los pulmones están llenos de líquido y tras el nacimiento se expanden debido a la primera respiración del lactante, expulsando el líquido amniótico y permitiendo el intercambio de gases, siendo que el surfactante pulmonar es esencial para mantener los alvéolos abiertos. (Asenjo y Pinto, 2017).

2.2. Anatomía de la vía aérea inferior

Laringe: se trata de una “estructura túbulo-cartilaginosa ubicada a nivel vertebral de C4 y C6. Tapizado por una membrana mucosa con epitelio escamoso estratificado no queratinizado” (Asenjo & Pinto, 2017, p. 12).

Tráquea: es identificada como “estructura tubular situada en el mediastino superior, formada por 15 a 20 anillos cartilaginosos incompletos en forma de c, la pared posterior de la tráquea no tiene cartílago. Está formada por una pared de músculo traqueal liso y tejido conectivo, que le dan las propiedades de elasticidad que la caracteriza” (Parra, 2023, p. 8).

Pulmón: es un “órgano par de forma cónica, que se aloja dentro de la caja torácica sobre el diafragma, separado por el mediastino y un ápice o vértice ubicado a 3cm por delante de la primera costilla” (Asenjo & Pinto, 2017, p. 14).

Bronquios: Conductos en forma de tubo conformados por anillos fibrocartilagosos completos que se encargan de llevar el aire a través del pulmón hasta llegar a los alvéolos pulmonares (Parra, 2023).

Alveolos: se trata de la “última porción del árbol bronquial” corresponde a diminutas celdas o casillas en racimo (diámetro de 300 micras) similares a un panal de abejas que conforman los sacos alveolares (de mayor tamaño en los ápices pulmonares), cuya función principal es el intercambio gaseoso” (Asenjo & Pinto, 2017, p. 13).

Estructuras asociadas

Caja torácica: estructura que protege y acoge todos los órganos que forman parte del sistema respiratorio, conformada dorsalmente por la columna vertebral, segmentos cervical y torácico, superiormente por la clavícula, anteriormente por las costillas y el esternón, inferiormente por el diafragma, y lateralmente por las costillas y la musculatura respiratoria (Asenjo & Pinto, 2017).

Pleura y espacio pleural: “Estructura situada entre la pared torácica y el pulmón. Cubierta de membranas serosas que tapizan la cavidad torácica, el pulmón, mediastino y diafragma” (Asenjo & Pinto, 2017, p. 16).

El aparato respiratorio de los infantes presenta variantes al ser comparado con el de los adultos. La fosa nasal es de menor tamaño, con mucosa basal de limitada vascularización y cilios poco desarrollados, lo que trae como consecuencia, que la reacción vasomotora a las variaciones de temperatura y a los procesos infecciosos sea débil. A menor edad del infante, mayor es el riesgo para sufrir cuadros obstructivos graves por la vía aérea traqueobronquial, debido a que tiene un menor tamaño (Ilbay, 2023). En la tabla 1, se describen los músculos utilizados en la respiración.

2.3. Músculos de la respiración

Tabla 1. *Músculos de la respiración*

Fase	Productores de la fase	Facilitadores de la fase	Accesorios de la fase
Inspiratoria	Diafragma Intercostales externos	Dilatadores faríngeos Geniogloso Periestafilino interno Geniohioideo Esternohioideo Tirohioideo	De primer orden: Esternocleidomastoideo Escalenos Pectoral mayor De segundo orden: Pectoral menor Trapezio Serratos
Espiratoria	La fase espiratoria es producida por la retracción elástica del pulmón a la que se suma la tención superficial alveolar. Estrictamente, no se requiere intervención muscular en su producción	Intercostales internos	Abdominales: Recto anterior Oblicuos Transverso Otros: Triangular del esternón

Fuente: Músculos respiratorios (Heredia 2020).

2.4. Fisiología Pulmonar

La fisiología pulmonar experimenta cambios significativos desde el nacimiento hasta la edad adulta. Estos cambios están estrechamente relacionados con el desarrollo y crecimiento de los pulmones y el sistema respiratorio (Asenjo & Pinto, 2017). Al término de la etapa de gestación es clave lograr el aclaramiento del líquido pulmonar fetal, establecer una capacidad residual funcional e iniciar la respiración para permitir la difusión de gases y la oxigenación de los tejidos. En la mayoría de los casos, este proceso ocurre de forma espontánea. Sin embargo, aproximadamente entre un 5% y 10% de los recién nacidos requieren asistencia médica (M. Moreno & Linares, 2023).

La eliminación del líquido pulmonar se produce en tres fases. En la primera se produce el aclaramiento de las vías respiratorias, impulsado principalmente por la inspiración. Luego, el líquido se acumula transitoriamente en el tejido intersticial, aumentando la presión en esta zona. Finalmente, una vez eliminado el líquido, se restablece la homeostasis respiratoria y el intercambio gaseoso. En algunos casos, se producen condiciones fisiológicas alteradas, como el fallo en el aclaramiento del líquido pulmonar, el cierre de la glotis, un llanto inefectivo y la activación de reflejos como el trigémico-cardíaco. En estos casos, se requiere soporte médico, como la estimulación, la ventilación con presión positiva y la administración de oxígeno suplementario (Moreno & Linares, 2023).

2.5. Displasia broncopulmonar (DBP)

La DBP es un trastorno pulmonar crónico que padecen de manera especial los recién nacidos pretérmino. Debido a una combinación de factores, incluyendo la inmadurez de las vías respiratorias, se produce una mengua en el desarrollo normal de los pulmones, tanto de las vías aéreas como de los vasos sanguíneos pulmonares. Esto resulta en una restricción de la función respiratoria, que se presenta en distintos niveles (García et al., 2018).

También, Carrillo Franco et al. (2021), señalan que:

El Instituto Nacional de Salud del Niño y Desarrollo Humano (NICHD, por sus siglas en inglés), patrocinó un taller para unificar la definición de displasia broncopulmonar incluyendo la edad gestacional al nacer y precisando los criterios de severidad de la enfermedad. Estos criterios son: antecedente de uso de oxígeno suplementario al 21% por lo menos durante 28 días y edad gestacional mayor o menor de 32 semanas. (p. 42)

Una nueva definición de DBP ha sido formulada por la comisión NEO SOCHINEP, quienes la definen como “la necesidad de oxigenoterapia adicional por 28 días consecutivos en recién nacidos prematuros, sin otra morbilidad que cause hipoxemia, en condiciones de estabilidad clínica por al menos una semana y con alimentación segura, eficiente y nutritiva” (Linares et al., 2022, p. 131).

En cuanto a la clasificación, la referida comisión sugiere clasificar a los niños con diagnóstico de DBP a las 36 semanas como:

DBP no oxigenodependiente

DBP oxigenodependiente

Grado I: con aporte de oxígeno menor de 0,2 l/min por cánula nasal

Grado II: con aporte de oxígeno sobre 0,2 l/ min, y /o CPAP/NAF

DBP dependiente de ventilación mecánica invasiva” (Linares et al., 2022, p. 131).

En cuanto a los requerimientos de oxígeno, Linares et al. (2022) señalan que:

es el necesario para mantener SPO₂ entre 93 y 95% antes de las 35 semanas de EGC. Luego de esta edad y previo al alta se debe realizar una saturometría continua, considerando como normal aquellas que presenten un promedio SpO₂ \geq 95%, menos del 5% y 1% del tiempo de SpO₂ bajo 90% y 80% respectivamente. (p. 131)

2.5.1. Fisiopatología.

La DBP es una patología multifactorial que se observa de manera predominante en recién nacidos prematuros, producto de lesiones pulmonares secundarias a barotrauma, volutrauma e hiperoxia durante la ventilación mecánica. Estos factores provocan una dilatación alveolar y vascular durante el desarrollo pulmonar, lo que conlleva a una organización vascular anormal (Zona, 2019). Ha sido ampliamente demostrado, tanto en experimentos in vivo, como por los hallazgos histopatológicos en recién nacidos con lesiones hiperóxicas, quienes presentan inflamación con incremento de polimorfonucleares, macrófagos y linfocitos, presencia de necrosis de los neumocitos tipo I e hiperplasia de los neumocitos tipo II, que la toxicidad por oxígeno tiene un rol importante en su aparición. También se presenta aumento de los fibroblastos en el intersticio (Zona, 2019, pp. 11-12)

2.5.2. Factores de Riesgo.

Los elementos de riesgo que potencian el desarrollo de la DBP son la prematuridad, el síndrome de dificultad respiratoria (SDR) que amerita ventilación mecánica invasiva, y la exposición dilatada a elevadas concentraciones de oxígeno suplementario. Adicionalmente, las últimas investigaciones han identificado otras situaciones que pueden contribuir al desarrollo de la DBP, como las insuficiencias nutricionales, la persistencia o reapertura del ductus arterioso (que genera un exceso de líquido) y los procesos infecciosos pre o postnatales. Todas estas condiciones pueden exacerbar la respuesta inflamatoria en el pulmón, agravando el daño y favoreciendo la aparición de este trastorno (Cobrerros, 2021).

Además, se ha descrito que el tiempo de exposición y la concentración mayor de un 80% es el segundo factor de riesgo más frecuente. Actualmente se considera el oxígeno como una droga, por lo cual debe ser manejado con extrema precaución, debido a que interviene en la permeabilidad capilar, aumento del trasudado alveolar provocando infecciones, necrosis alveolar, atelectasia y hemorragia pulmonar (Huang et al., 2022).

2.5.3. Diagnóstico.

Se establece por características clínicas y radiológicas, la fase hiperaguda de la enfermedad no tiene definición específica, la fase crónica por el contrario muestra alteraciones morfológicas y funcionales. En ocasiones solo es evidente la dependencia absoluta de oxígeno asociada a aleteo nasal, taquipnea y taquicardia, cianosis recurrente e hipoxemia, en casos más complejos la misma puede llevar a la hipercapnia, intolerancia al ejercicio y la deformidad torácica. Lo anterior dificulta la alimentación, lo cual produce pérdida de peso y predispone a la aparición de infecciones (Buenrostro et al., 2019). Las imágenes radiológicas muestran en etapas iniciales solo opacidad difusa, posteriormente se observan signos de afectación pulmonar crónica,

fibrosis y quistes (Aldecoa, 2021). Un diagnóstico preciso de la DBP es fundamental para precisar la gravedad de la enfermedad y guiar el proceso terapéutico.

2.5.3.1. Características Radiológicas.

- Radiografía de Tórax

El Rx de tórax, exhibe un patrón caracterizado por pulmones con poco aire y volumen pulmonar bajo (atelectasia difusa), al que se adicionan datos en correspondencia con la gravedad (García et al., 2018). Se distinguen las siguientes fases:

Fase inicial: En las primeras etapas, la radiografía de tórax muestra una opacidad difusa generalizada como resultado de extravasación de líquido en los pulmones.

Fase avanzada: Posteriormente, se observan formación de múltiples quistes que semejan una esponja. Además, se observan zonas alternantes de enfisema, cicatrización pulmonar y atelectasia (Aldecoa, 2021)

La radiografía de tórax es el estudio radiológico que primero se indica para los infantes con DBP (Buenrostro et al., 2019).

- Tomografía computarizada (TC)

El patrón característico en la TC es un mosaico en el parénquima pulmonar, con áreas de baja atenuación y trampas de aire evidentes en la espiración. Este hallazgo es considerado el más sensible para predecir la gravedad de la DBP. Otro hallazgo común es el engrosamiento de las paredes bronquiales. A veces se pueden observar opacidades subpleurales triangulares o lineares (Higano et al., 2018).

En el gráfico 1, se pueden visualizar hallazgos radiológicos y tomográficos asociados a DBP

Gráfico 1. *Hallazgos radiológicos y tomográficos DBP*



Fuente: Fisioterapia respiratoria en prematuros con displasia broncopulmonar intubados en la UCIP. Cepeda (2022).

En ambas evaluaciones se evidencia una condición de hiperinsuflación pulmonar y la presencia de opacidades reticulares, lo cual sugiere un aumento en el espesor de las paredes alveolares.

2.5.4. Otras afecciones respiratorias vinculadas a la DBP

Dadas las características de la DBP, Así mismo, el paciente puede presentar “disminución en la distensibilidad pulmonar por presencia de fibrosis intersticial, edema y atelectasias, llevando a una enfermedad mixta con características obstructivas y restrictivas” (Maya et al., 2015, p.

193). Los pacientes que han padecido la enfermedad están propensos a presentar asma, bronquiolitis e hipertensión pulmonar, atelectasias, bronquitis, neumonía, ente otras patologías del sistema respiratorio (Pizarro & Oyarzún, 2021; Melluzzi et al., 2020).

2.5.5. Tratamiento

2.5.5.1. Tratamiento nutricional

Una nutrición óptima es fundamental para los pacientes con DBP ya que favorece el desarrollo y la reparación del tejido pulmonar dañado y suple los requerimientos adicionales vinculados a la patología (Moreno, 2021). “Durante la fase aguda de la DBP, las necesidades calóricas pueden ser hasta de 160 kcal/kg/día, mientras que en la fase de convalecencia se pueden requerir al menos, entre 120 a 130 kcal/kg/día (44). En cuanto a los requerimientos de proteínas en niños con DBP puede aumentar hasta 4 g/kg/día” (Moreno, 2021, p. 168).

2.5.5.2. Tratamiento farmacológico

Dado el carácter multifactorial de la DBP, son limitadas las opciones terapéuticas efectivas y seguras para la prevención de esta, los corticosteroides sistémicos administrados después del nacimiento son poderosos agentes antiinflamatorios y se encuentran entre las escasas terapias que han probado ser efectivas para reducir la gravedad de DBP. Estos fármacos tienen la capacidad de disminuir la inflamación pulmonar y como consecuencia, pueden contribuir a disminuir la gravedad de la patología en los recién nacidos pretérmino. Lastimosamente, el empleo extendido de elevadas dosis de dexametasona sistémica para reducir la DBP se ha vinculado a resultados neurológicos anormales, restringiendo su empleo a prematuros recién nacido con mayor riesgo de padecer la enfermedad (Mogollón, 2023).

2.5.6. Fisioterapia respiratoria

Esta disciplina abarca un grupo de técnicas que se aplican sobre la caja torácica con el propósito de optimizar la mecánica pulmonar. Estas técnicas buscan incrementar el flujo respiratorio, mejorar la ventilación y el intercambio de gases, así como estimular la expulsión de secreciones de las vías aéreas, lo que a su vez evita la obstrucción de estas últimas (García & Santana, 2011; Palíz et al., 2021). Sin embargo la fisioterapia respiratoria no forma parte del tratamiento convencional para la DBP debido a la escasez de pruebas, pero ha ido siendo gradualmente incorporada en años recientes. En la unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), la fisioterapia respiratoria cumple un rol fundamental para prevenir y/o minimizar las afecciones pulmonares. Si el paciente está sometido a ventilación mecánica, es esencial contar con una medición precisa del flujo de gas para suministrar el volumen tidal exacto. (Goñi-Viguria et al., 2018). En el mismo contexto, Ilbay (2023) señala que las técnicas pasivas corresponden al rol activo del fisioterapeuta, en donde las mismas “generalmente se aplican cuando el paciente tiene dificultades para realizar movimientos respiratorios por sí mismo” (p. 9). La autora destaca, que previo a la aplicación de cualquier técnica, esta debe ser adaptada a la edad y condiciones del infante.

2.5.6.1. Técnicas de expansión torácica.

Las técnicas de expansión torácica refieren a una serie de movimientos y ejercicios que se utilizan para fortalecer y expandir los músculos del pecho, especialmente los intercostales y los pectorales. Estos movimientos pueden ser efectivos para corregir la respiración y la capacidad pulmonar, lo que puede ser beneficioso para la salud en general. Las técnicas de expansión torácica que se aplican en neonatos con displasia broncopulmonar (DBP) tienen como objetivo mejorar la función pulmonar, prevenir complicaciones, permite restablecer las condiciones pulmonares, mantener abiertas las vías respiratorias y optimizar el proceso respiratorio. Para ello, se realizan procedimientos y se aplican técnicas para favorecer la higiene bronquial, la expansión torácica, entre otros, proporcionando un patrón respiratorio confortable (De Bittencourt, 2017).

Existen técnicas orientadas de manera específica a la expansión torácica, entre las que se pueden mencionar: ciclo activo de técnicas respiratorias (CATR), reeducación costal y respiración diafragmática. Estas se aplican en función de la edad del paciente, del tipo de patología y la gravedad de la misma. Las terapias pueden realizarse en hospitales, centros de rehabilitación o en el domicilio (García & Santana, 2011).

a) Respiración diafragmática

Esta técnica se realiza, de acuerdo con lo que describen Parrales & Tapia (2020), “mediante una respiración lenta a volumen corriente con relajación de los músculos accesorios respiratorios y ventilación con el diafragma, intercalados entre técnicas más activas con el fin de permitir la recuperación y evitar el agotamiento” (p.14).

b) Ciclo activo de técnicas respiratorias (CATR)

Esta técnica, “combina el control de la respiración, los ejercicios de expansión torácica y las técnicas de espiración forzada” (Miranda, 2017, p. 14). El autor añade que esta tiene efectividad similar al drenaje pectoral y percusiones, con la ventaja de que puede ser auto administrado y presenta menores efectos secundarios que puede ser utilizada en niños de hasta 4 años. Por su parte Barros-Poblete et al. (2021) indica que puede ser usada “de forma independiente desde los 8 años, aunque podría ser realizada en niños no colaboradores desde los 2 años a través de actividades lúdicas” (p. 143).

Por su parte Pednekar & Gaikwad (2023) señalan que el control de la respiración es una fase donde se mantiene la respiración relajada al ritmo del paciente. Comprende a una respiración tidal relajada que disminuye el trabajo respiratorio, ayuda a la recuperación de la falta de aire y previene el broncoespasmo. Por otra parte, las técnicas de espiración forzada consisten en 1 ó 2 espiraciones enérgicas seguidas de una tos. Funciona según el principio de igual punto de presión. Con la expiración secreciones se movilizan a las vías respiratorias proximales y se expulsadas mediante la tos.

c) Ejercicios de expansión torácica

Para llevar a cabo esta técnica, se deben mantener inspiraciones máximas sostenidas mediante una apnea breve al final de aquéllas, seguidas de una espiración lenta pasiva. En pacientes con

edades inferiores a los 5 años se suele hacer uso de la risa y el llanto. En caso de pacientes con ventilación, se utiliza la hiperinsuflación manual (Parrales & Tapia, 2020).

d) Ventilación con válvula-bolsa-mascarilla (ambú)

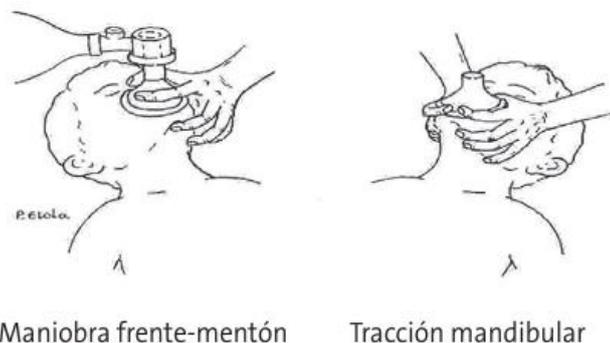
El uso del ambú en pacientes pediátricos sigue siendo una herramienta fundamental en situaciones de emergencia respiratoria. Los estudios recientes han enfatizado la importancia de la técnica adecuada para maximizar la eficacia de la ventilación y minimizar los riesgos asociados. Se ha observado que la presión y el volumen administrados deben ajustarse cuidadosamente según la edad y el tamaño del niño para evitar barotraumas y volutraumas (Habrat, 2022).

Investigaciones actuales sugieren que la incorporación de dispositivos de retroalimentación en tiempo real durante el uso del ambú puede mejorar significativamente la calidad de la ventilación en niños. Estos dispositivos ayudan a los profesionales de la salud a mantener una frecuencia y profundidad de ventilación óptimas, lo que resulta en una mejor oxigenación y menor riesgo de complicaciones (Soleimanpour et al., 2016).

e) Hiperinsuflación manual

Se debe disponer de un ambú, que se utiliza para insuflar al paciente; una vez insuflado, la espiración se realiza de forma pasiva y sin resistencias. Se espera el tiempo necesario para que el ambú se llene de nuevo de aire, y se realiza la técnica nuevamente, se aplica con una frecuencia de 8/13 ventilaciones por minuto, durante 20 minutos y 2 veces al día (Leiva, 2019). El gráfico 2, muestra la aplicación de la técnica de Hiperinsuflación manual con ambú.

Gráfico 2. Aplicación de ambú para maniobras en vía aérea



Fuente: Manejo de la vía aérea difícil en transporte pediátrico (Pedregosa y Fradera, 2021)

f) Espiración lenta prolongada

Es una técnica manual de asistencia respiratoria para niños con hipersecreción bronquial. Su objetivo es desplazar las secreciones bronquiales a través de un volumen espiratorio mayor. La técnica consiste en aplicar una presión manual tóraco-abdominal lenta al final de la espiración espontánea y continuar hacia el volumen residual. Se recomienda especialmente para lactantes y niños que presenten obstrucción bronquial leve o moderada. La presión se mantiene por 2 a 3 ciclos respiratorios y puede ser acompañada de vibraciones.

El gráfico 3 muestra la aplicación de la técnica de espiración lenta prolongada en lactante.

Gráfico 3. *Aplicación de espiración lenta prolongada en lactante*



Fuente: Consenso Chileno de Técnicas de Kinesiología Respiratoria en Pediatría. (Barros-Poblete et al, 2021)

g) Presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP)

La CPAP (Presión Positiva Continua en las Vías Aéreas) es una modalidad de soporte respiratorio que consiste en aplicar una presión positiva constante a lo largo del ciclo respiratorio. Esta técnica mejora la expansión pulmonar del recién nacido, facilitando su respiración, normalizando los volúmenes pulmonares y optimizando la relación ventilación-perfusión. Además, la CPAP reduce la necesidad de utilizar la ventilación a presión positiva intermitente (VPPI), una forma de soporte respiratorio que lleva asociados mayores riesgos, incluido el desarrollo de un tipo de daño pulmonar conocido como displasia broncopulmonar (DBP) (Ho et al., 2020). En el gráfico 4, se muestra la aplicación del CPAP en lactante.

Gráfico 4. *Aplicación CPAP en lactante*



Fuente: Guía técnica de manejo de la presión positiva continua CPAP (Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social Paraguay, s.f.)

Ho et al. (2020), también exponen que, esta técnica generalmente se aplica a presiones de entre 4 cm H₂O y 6 cm H₂O, sin embargo, se ha reportado el uso de presiones de hasta 8 cm H₂O. Una presión que supere esos valores puede provocar una sobredistensión que con efectos negativos sobre el intercambio gaseoso y daños potenciales en vía aérea terminal originando a una fuga de aire. No obstante, el nivel óptimo de CPAP no está bien determinado y puede variar con la edad y la etapa en el curso de la enfermedad. Esta técnica podría no ser tan efectiva en los recién nacidos extremadamente prematuros que además de la deficiencia de surfactante, también presentan un número y una madurez reducidos de las vías respiratorias terminales.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue de tipo documental, se enfocó en la recopilación de información, mediante un proceso de búsqueda de material bibliográfico publicado en páginas web científicas durante el período 2019-2024.

3.2. Tipo de investigación

Esta investigación fue de tipo bibliográfico en base al tema “Técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con displasia broncopulmonar” que permitió la recopilación de datos e información para su análisis, mediante la búsqueda de artículos científicos de gran impacto y bases de datos web científicas.

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo porque se estudia el efecto de las técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos que tienen displasia broncopulmonar y sus efectos.

3.4. Relación con el tiempo de investigación

Esta investigación fue de carácter retrospectivo, porque se basó en la búsqueda de información bibliográfica comprendida en el período 2019 – 2024 en diferentes bases de datos como material de base para la investigación.

3.5. Métodos de investigación

Inductivo: se basó en recopilar y analizar los resultados encontrados con respecto a las técnicas de expansión torácica en pacientes con displasia broncopulmonar, para establecer niveles de efectividad fundamentados en los resultados obtenidos en la bibliografía.

3.6. Criterios de inclusión y exclusión

- Criterios de inclusión

1. Artículos científicos publicados entre el año 2019 y 2024.
2. Artículos que incluyan más de una variable de estudio.
3. Artículos publicados en idioma español, inglés y portugués.
4. Artículos extraídos de una base de datos académica y científica de alta credibilidad.
5. Artículos que tengan una puntuación igual o mayor a 7 en la escala metodológica de calidad de PEDro y mayor de 12 puntos en CRF-QS.

- Criterios de exclusión

1. Artículos científicos incompletos.
2. Artículos científicos duplicados.
3. Artículos con escasa calidad metodológica según la escala metodológica de calidad de PEDro y la matriz CRF-QS.
4. Artículos disponibles sólo mediante pago.

3.7. Estrategias de búsqueda

La estrategia de búsqueda se realizó en bases de datos académicas: PubMed, Scielo, Elsevier y Science Direct. Para los criterios de búsqueda se utilizaron palabras como: “Displasia broncopulmonar”, “Técnicas de expansión torácica”, “Fisioterapia en Displasia broncopulmonar”, “Rehabilitación”. De igual manera se emplearon operadores booleanos para acceder a las distintas bases de datos siendo estos: “AND” y “OR”.

3.8. Técnica de recolección de datos

- Identificación y selección de las fuentes de artículos científicos actualizados (publicados entre 2019-2024) con información sobre las técnicas de expansión torácica y su utilidad en pacientes con Displasia Broncopulmonar.
- Revisión e interpretación de los artículos científicos previamente seleccionados, los cuales poseen la calidad requerida, una puntuación mayor de 7 según la escala PEDro y mayor de 12 puntos en CRF-QS.

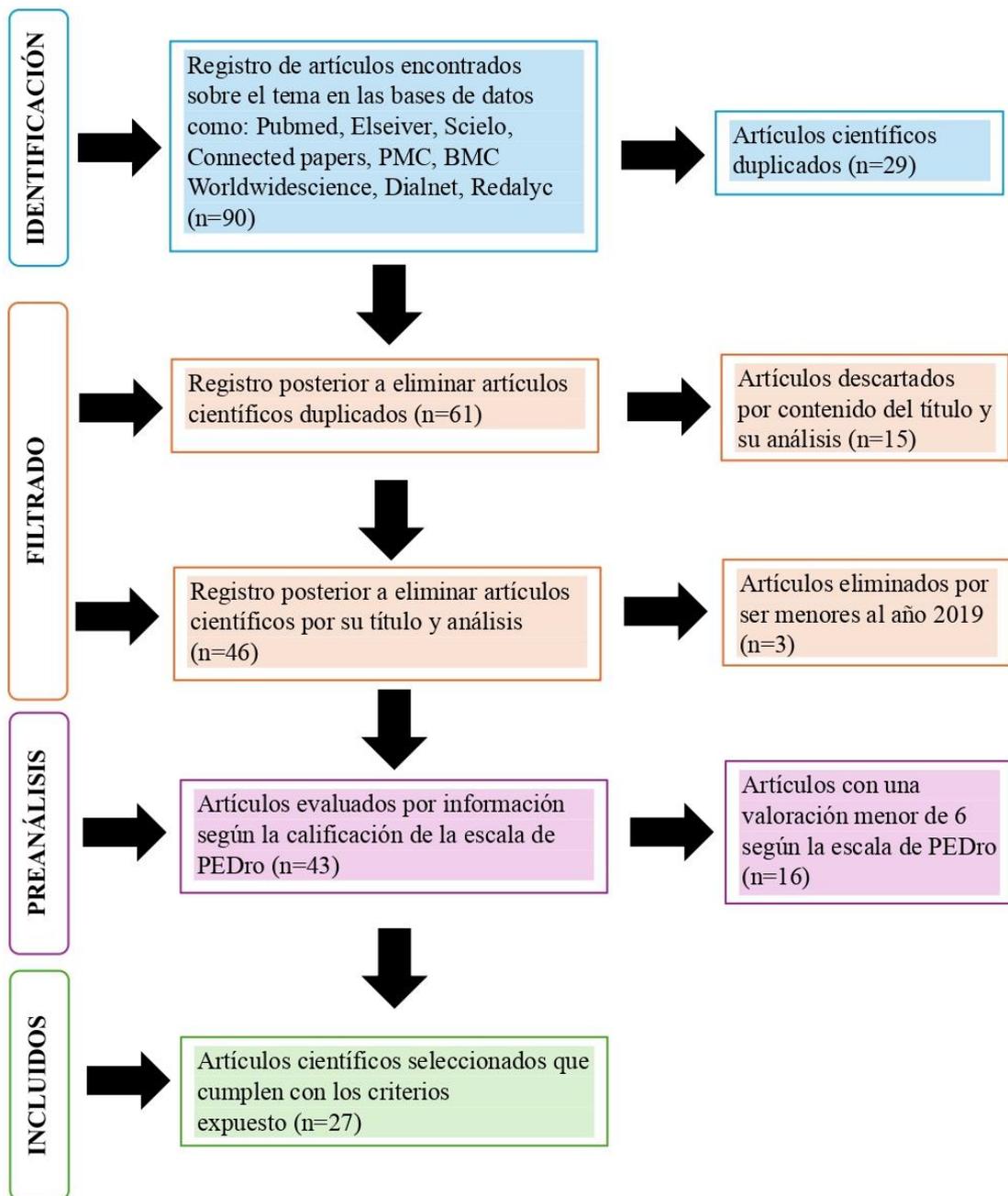
3.9. Métodos de análisis y procesamiento de datos

Se utilizó el algoritmo de identificación y selección de la literatura usando el método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) de acuerdo con lo establecido por equator-network, disponible en www.equator-network.org. Se identificaron 90 artículos de los cuales fueron descartados 31 artículos duplicados, 15 fueron excluidos debido al contenido del título y su análisis, 16 fueron eliminados al momento de aplicar otros filtros de búsqueda.

3.10. Población y Muestra

Una vez realizada la búsqueda de información bibliográfica se identificaron 90 artículos científicos; posteriormente, mediante el proceso de filtración basado en los criterios de inclusión y exclusión; así como el proceso de preanálisis se seleccionaron finalmente 27 artículos que constituyen la base estructural de los resultados del estudio. En el gráfico se muestra el esquema de búsqueda de bibliografía

Gráfico 5. Diagrama de flujo



Fuente: *Methodology in conducting a systematic review of medical research* (Robinson Ramírez Vélez, 2013)

Tabla 2. Fuentes seleccionadas y valoración según escala PEDro

N°	Año	Autores	Título Original	Título Traducido	Calificación PEDro
1	2019	(Sebban et al., 2019)	Symptomatic effects of chest physiotherapy with increased exhalation technique in outpatient care for infant bronchiolitis: a multicentre, randomised, controlled study. Bronkilib 2.	Efectos sintomáticos de la fisioterapia torácica con técnica de exhalación aumentada en la atención ambulatoria de la bronquiolitis infantil: un estudio multicéntrico, aleatorizado y controlado. Bronkilib 2.	9
2	2023	(Da Silva, 2023)	Protocolo estruturado de fisioterapia respiratória para resolução de atelectasia em terapia intensiva pediátrica	Protocolo estructurado de fisioterapia respiratoria para resolución de atelectasias en cuidados intensivos pediátricos	10
3	2021	(Di Polito et al., 2021)	Effects of early respiratory physiotherapy on spontaneous respiratory activity of preterm infants: study protocol for a randomized controlled trial.	Efectos de la fisioterapia respiratoria temprana sobre la actividad respiratoria espontánea de recién nacidos prematuros: protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio.	7
4	2021	(Ramos et al., 2021)	Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age - A randomized control trial	Fisioterapia torácica ambulatoria en la bronquiolitis aguda leve a moderada en niños menores de dos años: ensayo controlado aleatorio	7
5	2019	(Baquerizo y Castello, 2019)	Técnicas de higiene bronquial y su aplicación en el tratamiento de afecciones respiratorias en niños de etapa preescolar, consulta externa, Hospital Dr. José Cevallos Ruiz, Yaguachi, Guayas octubre 2018-abril 2019		7
6	2023	(Figueroa, 2023)	Técnicas de Higiene Bronquial y su aplicación en el tratamiento de afecciones respiratorias en niños de etapa preescolar que acuden al centro de rehabilitación Rehabilmedi, Periodo Marzo – Agosto 2022		7

7	2022	(Simón-Rodríguez, et al., 2022)	Efectos inmediatos de la fisioterapia respiratoria en lactantes con infección respiratoria aguda		8
8	2021	(Gomes et al., 2021)	Usando a técnica de fisioterapia respiratória insuflação seletiva para reversão de Atelectasia em um recém-nascido	Uso de la técnica de fisioterapia respiratoria de insuflación selectiva para revertir la atelectasia en un recién nacido	7
9	2023	(Shkurka, 2023)	Identifying and understanding Risk factors for instability and adverse Events Associated with Chest physiotherapy in ventilated children.	Identificar y comprender los factores de riesgo de inestabilidad y eventos adversos asociados con la fisioterapia torácica en niños ventilados.	8
10	2022	(Luadsri et al., 2022)	Immediate effects of manual hyperinflation on cardiorespiratory function and sputum clearance in mechanically ventilated pediatric patients: A randomized crossover trial	Efectos inmediatos de la hiperinsuflación manual sobre la función cardiorrespiratoria y la eliminación de esputo en pacientes pediátricos con ventilación mecánica: Un ensayo cruzado aleatorizado	8
11	2020	(McAlinden, et al., 2020)	Chest physiotherapy improves regional lung volume in ventilated children	La fisioterapia torácica mejora el volumen pulmonar regional en niños ventilados	8
12	2023	(Metwally et al., 2023)	Effect of Prolonged Slow Expiration Technique on Oxygen Saturation and Blood Pressure Among Neonates with Pneumonia	Efecto de la técnica de espiración lenta prolongada sobre la saturación de oxígeno y la presión arterial en neonatos con neumonía	8
13	2021	(Ramos et al., 2021)	Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age — A randomized control trial	Fisioterapia torácica ambulatoria en la bronquiolitis aguda de leve a moderada en niños menores de dos años - Ensayo controlado aleatorizado	8
14	2019	(Gharehbaghi, et al, 2019)	Comparing the Efficacy of Nasal Continuous Positive Airway Pressure and Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation in Early Management of Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants	Comparación de la eficacia de la ventilación nasal con presión positiva continua en las vías respiratorias y la ventilación nasal con presión positiva intermitente en el tratamiento precoz del	9

				síndrome de dificultad respiratoria en recién nacidos prematuros	
15	2021	(Pan et al, 2021)	Bi-level Nasal Positive Airway Pressure (BiPAP) versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) for Preterm Infants with Birth Weight Less Than 1500 g and Respiratory Distress Syndrome Following INSURE Treatment: A Two-center Randomized Controlled Trial*	Presión positiva nasal binivel en las vías respiratorias (BiPAP) frente a presión positiva nasal continua (CPAP) para prematuros con peso al nacer inferior a 1500 g inferior a 1.500 g y síndrome de dificultad respiratoria después de INSURE Tratamiento: Ensayo controlado aleatorizado en dos centros*.	10
16	2019	(Dursun et al., 2019)	Comparison of Early Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation and Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Preterm Infants with Respiratory Distress Syndrome	Comparación de la ventilación nasal con presión positiva intermitente temprana y la presión positiva continua nasal en las vías respiratorias en recién nacidos prematuros con síndrome de dificultad respiratoria	10
17	2019	(Sharma, et al., 2019)	To compare nasal mask with binasal prongs in delivering continuous positive airway pressure for reducing need of invasive ventilation: randomized controlled trial	Comparar la máscara nasal con las cánulas binasales en la administración de presión positiva continua en las vías respiratorias para reducir la necesidad de ventilación invasiva: ensayo controlado aleatorio	9
18	2021	(Demirel, et al., 2021)	High Flow Nasal Cannula versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Primary Respiratory Support in Preterm Infants: A Prospective Randomized Study	Cánula nasal de alto flujo frente a presión nasal continua para el soporte respiratorio primario en neonatos en recién nacidos prematuros: Un estudio prospectivo aleatorizado	10

19	2020	(Estay et al., 2020)	Randomized Controlled Trial of Nonsynchronized Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation versus Nasal CPAP after Extubation of VLBW Infants	Ensayo controlado aleatorizado de ventilación nasal ventilación nasal con presión positiva intermitente versus CPAP nasal tras la extubación de lactantes con MBPN lactantes con MBPN	11
20	2019	(Kirpalani et al, 2019)	Effect of Sustained Inflation vs Intermittent Positive Pressure Ventilation on Bronchopulmonary Dysplasia or Death Among Extremely Preterm Infants: The SAIL Randomized Clinical Trial.	Efecto de las inflaciones sostenidas versus la ventilación con presión positiva intermitente sobre la displasia broncopulmonar o la muerte entre bebés extremadamente prematuros: ensayo clínico aleatorizado SAIL.	9

En la tabla 3, presentan el resto de las fuentes seleccionadas y su calificación de acuerdo a la escala CRF-QS.

Tabla 3. Fuentes seleccionadas y valoración según escala *Critical Review Form – Quantitative Studies*

N°	Año	Autores	Título Original	Título Traducido	Calificación CRF-QS
1	2019	(Ortoundo et al., 2019)	Uso de la hiperinsuflación manual como terapia coadyuvante en el tratamiento de niños con atelectasia. Serie de casos		17
2	2020	(Rezabala y Tocto, 2020)	Eficacia de la fisioterapia respiratoria en la bronquitis en niños del área de pediatría del Hospital General Rodríguez Zambrano, Manta – Manabí, periodo octubre 2019 – marzo 2020.		17

3	2021	(Carrillo-Franco et al., 2021)	Bronchopulmonary dysplasia and its relationship with respiratory care in premature infants under 32 weeks in a neonatal unit, Bogotá, 2017.	Displasia broncopulmonar y su relación con los cuidados respiratorios en prematuros menores de 32 semanas en una unidad neonatal, Bogotá 2017.	17
4	2022	(Xie et al., 2022)	Changes in respiratory management and the impact on bronchopulmonary dysplasia	Cambios en el tratamiento respiratorio y repercusiones en la displasia broncopulmonar	17
5	2022	(Avila-Alvarez et al., 2021)	Temporal trends in respiratory care and bronchopulmonary dysplasia in very preterm infants over a 10-year period in Spain	Tendencias temporales en la atención respiratoria y la displasia broncopulmonar en recién nacidos muy prematuros durante un periodo de 10 años en España	17
6	2022	(Soon et al., 2022)	Evaluation of Trends in Bronchopulmonary Dysplasia and Respiratory Support Practice for Very Low Birth Weight Infants: A Population-Based Cohort Study	Evaluación de las tendencias de la displasia broncopulmonar y la práctica de asistencia respiratoria en lactantes de muy bajo peso al nacer: Un estudio de cohortes basado en la población	16
7	2020	(Martinello et al., 2020)	Prone Position as a Care Practice of the Physical Therapists in Public Neonatal Intensive Care Units in Southern Brazil: Prone Position in NICU Southern Brazil	La Posición Prona como Práctica Asistencial de los Fisioterapeutas en Unidades de Cuidados Intensivos de Cuidados Intensivos Neonatales en el Sur de Brasil: La Posición Prona en la UCIN del Sur de Brasil	16

Cabe destacar lo escaso de las publicaciones relacionadas con el tema objeto de estudio, lo que llevo a incluir referencias en portugués y técnicas que sin estar orientadas de manera específica a la displasia broncopulmonar y/o la expansión torácica, contribuyen a la atención de estas.

También es necesario resaltar que muchas de las publicaciones sobre técnicas de expansión torácica en niños con displasia broncopulmonar, son revisiones sistemáticas y similares, las cuales estaban excluidas del presente estudio. No obstante, la información recabada pone en evidencia la importancia de aplicar maniobras no invasivas, como es el caso de las técnicas de expansión torácica para la atención de los niños que padecen de displasia broncopulmonar.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Las fuentes seleccionadas de la revisión sistemática, señalando adicional al año de la publicación y los autores, tipo de estudio, método utilizado, población, intervención y resultados de las distintas investigaciones, se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. *Tipo de estudio, método y resultados de las publicaciones seleccionadas*

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Shkurka, 2023)	Identificar y comprender los factores de riesgo de inestabilidad y eventos adversos asociados con la fisioterapia torácica en niños ventilados.	Estudio retrospectivo de un solo centro, utilizando datos de alta resolución y registros electrónicos de pacientes	Niños de 0 a 4 años con ventilación mecánica que recibían fisioterapia torácica	Fisioterapia torácica	No se pudo establecer asociación entre la aplicación de la fisioterapia torácica y la duración de la ventilación o la mortalidad.
(Figueroa, 2023)	Técnicas de Higiene Bronquial y su aplicación en el tratamiento de afecciones respiratorias en niños de etapa preescolar que acuden al centro de rehabilitación Rehabilmedi, Periodo Marzo – Agosto 2022	Estudio deductivo cuantitativo	30 niños con síndrome bronquial obstructivo y 5 niños con enfermedad respiratoria	Técnica de higiene bronquial	El 50% de los encuestados indican que la aplicación de técnicas de higiene bronquial favorece la salud de los niños, pero el otro 50% restante indican que no hay mejoría en la salud de sus niños, esto se debe a que en el centro no hay personal suficiente de Terapia respiratoria

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Sebban, et al. 2019)	Efectos sintomáticos de la fisioterapia torácica con técnica de exhalación aumentada en la atención ambulatoria de la bronquiolitis infantil: un estudio multicéntrico, aleatorizado y controlado. Bronkilib 2.	Estudio multicéntrico, aleatorizado, simple ciego	Lactantes menores de 12 meses tratados en régimen ambulatorio. Se asignó aleatoriamente a un total de 82 lactantes, 41 al grupo de CP y 41 al grupo de control.	Fisioterapia torácica con técnica de exhalación aumentada	En el grupo que recibió CP, 29 lactantes (70,7%) mostraron mejoría y se modificó su nivel de gravedad, frente a 4 (9,76%) en el grupo de control ($p<0,001$). La disminución media de la puntuación de gravedad clínica de Wang fue: $-2 (\pm 1,32)$ en el grupo que recibió fisioterapia frente a $-0,22 (\pm 0,99)$ en el grupo de control ($p<0,001$).
(Ramos, 2021)	Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age - A randomized control trial	Ensayo de control aleatorio	45 niños, 28 fueron asignados al azar al grupo de intervención y 17 al grupo de control.	Técnicas combinadas de espiración lenta prolongada pasiva, aclaramiento rinofaríngeo y tos provocada	La fisioterapia torácica tuvo un impacto positivo en el estado respiratorio de los niños con bronquiolitis leve a moderada. Hubo una mejora significativa en la puntuación respiratoria de Kristjansson en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control el día 15
(Luadsri, et al, 2022)	Immediate effects of manual hyperinflation on cardiorespiratory function and sputum clearance in mechanically ventilated	Secuencia de tratamiento aleatoria y un ensayo clínico cruzado.	12 pacientes intubados entre 3 y 43 meses con neumonía. A la misma hora del día, los pacientes recibieron dos tratamientos	Hiperinflación manual	Mejoras estadísticamente significativas en el volumen corriente y la distensibilidad estática inmediatamente después de la Hiperinflación manual con succión

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
	pediatric patients: A randomized crossover trial		de fisioterapia ordenados aleatoriamente		en comparación con la aspiración. Las diferencias no se mantuvieron a los 15 o 30 minutos
(Simón-Rodríguez, et al. 2022)	Efectos inmediatos de la fisioterapia respiratoria en lactantes con infección respiratoria aguda	Estudio cuasi-experimental realizado entre febrero de 2019 y febrero de 2020	Pacientes menores de 24 meses con diagnóstico de IRA atendidos por un servicio de Fisioterapia domiciliaria	Fisioterapia respiratoria	La fisioterapia respiratoria favorece cambios moderados, inmediatos y relevantes en la severidad de la infección respiratoria aguda en lactantes. Se utilizó la Escala de Severidad de Bronquiolitis Aguda (ESBA) antes y después de la intervención.
(Xie et al., 2022)	Changes in respiratory management and the impact on bronchopulmonary dysplasia	Estudio de cohortes retrospectivo y unicéntrico.	Recién nacidos prematuros < 32 semanas de edad gestacional nacidos en nuestro hospital entre 2007 y 2020.	Cambios en la gestión precoz de la Asistencia respiratoria	Entre 2007 y 2020, el manejo respiratorio se caracterizó por una marcada reducción de la ventilación mecánica invasiva y un aumento del uso de soporte respiratorio no invasivo (NIRS). Los cambios en el manejo de la asistencia respiratoria temprana se tradujeron en una mejora de los resultados respiratorios con una disminución de la incidencia global de DBP.
(Avila-Alvarez, et al. 2022)	Temporal trends in respiratory care and bronchopulmonary dysplasia in very preterm infants over a 10-year period in Spain	Estudio de cohortes retrospectivo de datos obtenidos de una base de datos nacional basada en la población (red SEN1500).	Lactantes con una edad gestacional (EG) de 230-316 semanas y <1500 g durante dos periodos de 5 años.	Cambios en los cuidados respiratorios	Los hallazgos revelan cambios significativos en las prácticas de atención respiratoria entre 2009 y 2019. A pesar de un aumento en el uso de estrategias respiratorias no invasivas, la supervivencia libre de

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
					DBP no mejoró e incluso empeoró en el grupo con menor edad gestacional (230-256).
(Soon et al, 2022)	Evaluation of Trends in Bronchopulmonary Dysplasia and Respiratory Support Practice for Very Low Birth Weight Infants: A Population-Based Cohort Study	Estudio de cohortes	40268 bebés nacidos entre las semanas 22 y 32 de gestación en hospitales de California entre 2008 y 2017	Prácticas de asistencia respiratoria	Se produjeron cambios marcados en los cuidados de soporte no invasivo sin que se haya producido un descenso general de la tasa de DBP.
(Metwally et al., 2023)	Effect of Prolonged Slow Expiration Technique on Oxygen Saturation and Blood Pressure Among Neonates with Pneumonia	Ensayo controlado aleatorizado	32 neonatos con neumonía. Los participantes se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos iguales	Fisioterapia torácica con técnica de expiración lenta prolongada	La técnica de espiración lenta prolongada aumenta la saturación de O ₂ del grupo de estudio en comparación con la del grupo de control después del tratamiento. Por lo tanto, la técnica de espiración lenta prolongada es un complemento excelente de la fisioterapia torácica convencional en el tratamiento de la neumonía en neonatos.
(Di Polito et al., 2021)	Efectos de la fisioterapia respiratoria temprana sobre la actividad respiratoria espontánea de recién nacidos prematuros: protocolo de estudio	Ensayo clínico aleatorizado.	Recién nacidos prematuros con edad gestacional <31 semanas que no están intubados y que requieran asistencia respiratoria no invasiva.	Facilitación respiratoria	La técnica de facilitación respiratoria se basa en las estimulaciones reflejas, aplicadas tempranamente al recién nacido prematuro. La ligera presión digital se ejerce sobre el hemitórax en el llamado "punto gatillo". La estimulación del punto gatillo

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
	para un ensayo controlado aleatorio.				estimulará la actividad respiratoria determinando una compresión en el lado de estimulación con el consiguiente aumento de la ventilación pulmonar ipsilateral/minuto y la facilitación de la expansión pulmonar contralateral.
(Gomes et al., 2021)	Uso de la técnica de fisioterapia respiratoria de insuflación selectiva para revertir la atelectasia en un recién nacido	Estudio de caso	Un bebé prematuro de 35 semanas en el séptimo día de ventilación mecánica invasiva, que presentaba atelectasia pulmonar en el lóbulo superior derecho, recibió sesiones diarias de fisioterapia respiratoria.	Fisioterapia respiratoria, técnica de insuflación selectiva	Reversión total de la atelectasia en una sola visita, confirmada por radiografías de tórax inmediatamente antes y después de la maniobra. No se produjeron atelectasias posteriores, ni siquiera tras la extubación.
(Carrillo-Franco et al., 2021)	Displasia broncopulmonar y su relación con los cuidados respiratorios en prematuros menores de 32 semanas en una unidad neonatal, Bogotá 2017	Estudio observacional analítico transversal	Recién nacidos prematuros atendidos en una unidad de cuidados neonatales de la ciudad de Bogotá.	Atención respiratoria	Prevalencia del 30% de presentación de DBP y relaciones significativas ($p < 0,05$) entre la presentación de DBP y la administración de surfactante pulmonar exógeno y de citrato de cafeína (como factores protectores), la ventilación mecánica y la ventilación mecánica no invasiva
(McAlinden, et al., 2020)	Chest physiotherapy improves regional lung volume in ventilated children	Ensayo prospectivo controlado y aleatorizado	60 niños ventilados	Fisioterapia torácica	La fisioterapia torácica mejora el volumen pulmonar regional en niños ventilados, en función de la medición de intercambio de gases (gasometría)

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
					arterial y saturación de oxígeno), variables fisiológicas (frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria)
(Rezabala y Tocto, 2020)	Eficacia de la fisioterapia respiratoria en la bronquitis en niños del área de pediatría del Hospital General Rodríguez Zambrano, Manta – Manabí, periodo octubre 2019 – marzo 2020.	Estudio cuali-cuantitativo de corte transversal.	Niños en edades de 2 a 5 años, se seleccionaron 60 niños	Fisioterapia respiratoria	Es necesario fortalecer los procedimientos de fisioterapia respiratoria para comprobar su eficacia mediante la guía de técnicas y ejercicios respiratorios, herramienta coadyuvante fundamental para el tratamiento integral de la bronquitis.
(Martinello et al., 2020)	Prone Position as a Care Practice of the Physical Therapists in Public Neonatal Intensive Care Units in Southern Brazil: Prone Position in NICU Southern Brazil	Estudio observacional descriptivo	104 fisioterapeutas	Posición prona	Se reconoce la importancia de la posición de decúbito prono, así como su interferencia en relación con la MNPD de los recién nacidos. Sin embargo, hubo una limitada alternancia de posiciones durante la hospitalización del recién nacido, seguida de una falta de énfasis en la orientación de la posición prona a los familiares/ cuidadores.
(Baquerizo y Castello, 2019)	Técnicas de higiene bronquial y su aplicación en el tratamiento de	Estudio deductivo cuantitativo	Pacientes de etapa preescolar que se atendieron en el hospital Dr. José Cevallos Ruiz de	Higiene bronquial	El 50% de los consultados acordaron a las técnicas de higiene bronquial (tos asistida, lavado nasal, percusión, vibración, drenaje postular y

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
	afecciones respiratorias en niños de etapa preescolar, consulta externa, Hospital Dr. José Cevallos Ruiz, Yaguachi, Guayas octubre 2018-abril 2019		la ciudad de Yaguachi en el periodo de octubre 2018 a Abril 2019		nebulización) son parte importante en el tratamiento de sus niños.
(Ortuondo et al., 2019)	Uso de la hiperinsuflación manual como terapia coadyuvante en el tratamiento de niños con atelectasia. Serie de casos	Estudio observacional, descriptivo, prospectivo, de tipo serie de casos.	Sujetos entre 28 días de vida y 14 años de edad con diagnóstico de atelectasia	Fisioterapia respiratoria utilizando hiperinsuflación manual como coadyuvante	Nueve de los dieciséis niños con diagnóstico de atelectasia, lograron resolver la misma tras la aplicación del tratamiento de fisioterapia respiratoria, utilizando HM como terapia coadyuvante. Las variables evaluadas fueron: Rx, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de pulso de oxígeno (SpO2) y mecánica ventilatoria (tirajes, esfuerzo espiratorio, aleteo nasal).
(Ramos et al., 2021)	Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age — A randomized control trial	Ensayo controlado aleatorizado	45 niños. 28 asignados aleatoriamente al grupo de intervención y 17 al grupo de control	Técnicas de espiración lenta prolongada pasiva, aclaramiento rinofaríngeo	La fisioterapia torácica tuvo un impacto positivo en el estado respiratorio de los niños con bronquiolitis de leve a moderada. La eficacia de la fisioterapia torácica se evaluó mediante la puntuación respiratoria de Kristjansson al ingreso y al alta de la visita a urgencias y

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
				y tos provocada.	durante las visitas clínicas al séptimo y al decimoquinto día.
(Da Silva, 2023)	Protocolo estructurado de fisioterapia respiratoria para resolución de atelectasia en terapia intensiva pediátrica	Estudio clínico prospectivo randomizado controlado	30 lactantes con una edad media de 8,9 + 8,0 meses	Protocolo estructurado de Fisioterapia respiratoria) drenaje postural, vibración torácica mecánica, hiperinsuflación manual con bolsa autoinflable, estiramiento de los músculos respiratorios accesorios y posicionamiento)	El protocolo de fisioterapia estructurado mejoró la función respiratoria y redujo la incidencia de atelectasia en los pacientes pediátricos. Además, se observó que el protocolo no tuvo efectos adversos sobre la función cardiovascular de los pacientes.
(Gharehbaghi, et al, 2019)	Comparing the Efficacy of Nasal Continuous Positive Airway Pressure and Nasal Intermittent Positive	Ensayo clínico aleatorizado	Sesenta y un recién nacidos prematuros con una edad gestacional de 28-32 semanas y un peso al nacer < 1500 g fueron	Ventilación no invasiva: presión positiva continua en	Ambas técnicas tienen una eficacia similar como asistencia respiratoria inicial en los recién nacidos prematuros para reducir la necesidad de ventilación mecánica y la aparición

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
	Pressure Ventilation in Early Management of Respiratory Distress Syndrome in Preterm Infants		asignados aleatoriamente a los grupos de NCPAP precoz (n = 31) o NIPPV (n = 30). El resultado primario fue la necesidad de intubación y ventilación mecánica en las primeras 72 horas de vida y el resultado secundario fue la dependencia de oxígeno más allá del día 28 después del nacimiento.	las vías respiratorias (NCPAP) y ventilación nasal con presión positiva intermitente (NIPPV).	de DBP. La duración de la hospitalización se redujo significativamente con la ventilación nasal con presión positiva intermitente en nuestro estudio. Como indicadores en todos los neonatos estudiados se registró la puntuación del SDR en función de la frecuencia respiratoria, las retracciones, la presencia de gruñidos y ruidos respiratorios, la fracción de oxígeno inspirado (FiO2) recibida y la edad gestacional
(Pan et al, 2021)	Bi-level Nasal Positive Airway Pressure (BiPAP) versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) for Preterm Infants with Birth Weight Less Than 1500 g and Respiratory Distress Syndrome Following INSURE Treatment: A Two-center Randomized Controlled Trial*	Ensayo controlado aleatorio en dos centros	Recién nacidos prematuro con peso inferior a 1500 g y síndrome de dificultad respiratoria (SDR). 140 casos en el grupo de CPAP y 144 en el grupo BiPAP	Soporte respiratorio no invasivo: Presión positiva nasal binivel en las vías respiratorias (BiPAP) y presión positiva nasal continua (CPAP)	El estudio no demostró diferencias significativas entre el grupo BiPAP y el grupo de CPAP en cuanto a la tasa de reintubación a las 72 h después del procedimiento INSURE. Se observó una menor duración (días) del soporte PAP y de la de oxígeno en el grupo BiPAP que en el grupo de CPAP

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Dursun et al., 2019)	Comparison of Early Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation and Nasal Continuous Positive Airway Pressure in Preterm Infants with Respiratory Distress Syndrome	Estudio aleatorizado, controlado, prospectivo, unicéntrico	42 lactantes se asignaron aleatoriamente VPPNI y 42 a VPPNI	Soporte ventilatorio no invasivo: Ventilación nasal precoz con presión positiva intermitente y presión nasal positiva continua en las vías respiratorias	La ventilación nasal con presión positiva intermitente (nIPPV) comparada con la presión positiva continua nasal en las vías respiratorias (nCPAP) redujo la necesidad de intubación endotraqueal y ventilación mecánica invasiva en lactantes prematuros con SDR.
(Sharma, et al., 2019)	To compare nasal mask with binasal prongs in delivering continuous positive airway pressure for reducing need of invasive ventilation: randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorizado	178 lactantes, 90 se asignaron aleatoriamente al grupo de la mascarilla nasal y 88 al grupo de la cánula nasal.	Soporte respiratorio no invasivo: máscara nasal con las cánulas binasales en la administración de presión positiva continua en las vías	La mascarilla nasal reduce significativamente la necesidad de ventilación mecánica en las primeras 72 h. También se observó una reducción en la incidencia de trauma nasal y BPD con el uso de mascarillas nasales

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Demirel, et al., 2021)	High Flow Nasal Cannula versus Nasal Continuous Positive Airway Pressure for Primary Respiratory Support in Preterm Infants: A Prospective Randomized Study	Estudio prospectivo aleatorizado	107 lactantes, 53 en cánula nasal de alto flujo (HFNC) y 54 en el grupo de presión positiva nasal continua (nCPAP)	respiratorias (CPAP) Soporte respiratorio no invasivo: cánula nasal de alto flujo (HFNC) y presión positiva nasal continua (nCPAP)	La HFNC y la nCPAP no presentan diferencias significativas como modo primario de asistencia respiratoria en recién nacidos prematuros, en el tiempo de retirada de los dispositivos y de la de oxígeno, la incidencia del síndrome de dificultad respiratoria y la displasia broncopulmonar, la duración de la hospitalización y las tasas de complicaciones de la prematuridad.
(Estay et al., 2020)	Randomized Controlled Trial of Nonsynchronized Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation versus Nasal CPAP after Extubation of VLBW Infants	Ensayo multicéntrico, aleatorizado, controlado y abierto.	220 lactantes con pesos al nacer comprendidos entre 400 y 1.500 g y edad gestacional ≤ 34 semanas. NCPAP (n = 108) y NS-NIPPV (n = 112)	Ventilación no invasiva: Presión positiva nasal continua en las vías respiratorias (NCPAP) y ventilación nasal con presión positiva intermitente (VNPPI)	In this population of VLBWI, NS-NIPPV did not decrease extubation failure after RDS compared with NCPAP and may be less effective in infants

Autores/Fecha	Título	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Kirpalani et al, 2019)	Effect of Sustained Inflations vs Intermittent Positive Pressure Ventilation on Bronchopulmonary Dysplasia or Death Among Extremely Preterm Infants: The SAIL Randomized Clinical Trial.	Ensayo clínico aleatorizado no enmascarado	426 lactantes, 215 fueron sometidos a Inflaciones sostenidas y 211 sometido a ventilación con presión positiva intermitente	Inflaciones sostenidas y ventilación con presión positiva intermitente	Entre los neonatos extremadamente prematuros que requirieron reanimación al nacer, una estrategia de ventilación con 2 insuflaciones sostenidas, comparada con la ventilación con presión positiva intermitente estándar, no redujo el riesgo de DBP o muerte a las 36 semanas de edad postmenstrual. Estos resultados no apoyan el uso de la ventilación con insuflaciones sostenidas entre los recién nacidos extremadamente prematuros, aunque la finalización temprana del ensayo limita las conclusiones definitivas.

4.2. Discusión

Haciendo alusión a lo que respecta sobre las técnicas fisioterapéuticas aplicadas a los pacientes con DBP, Martinello et al. (2020), en su estudio analiza y reconoce la importancia de la posición de decúbito prono, así como su interferencia en relación con el desarrollo psicomotor de los recién nacidos. Sin embargo, señalan que los resultados muestran una limitada alternancia de posiciones durante la hospitalización del neonato.

Di Polito et al. (2021), por su parte describen la importancia de la estimulación refleja, aplicada precozmente al recién nacido prematuro, para lo cual, ejerce una ligera presión digital en un hemitórax sobre un llamado "punto gatillo". La estimulación del punto gatillo activara a su vez la actividad respiratoria determinando una compresión en el lado de estimulación con el consiguiente aumento de la ventilación pulmonar ipsilateral/minuto y la facilitación de la expansión pulmonar contralateral.

Para el tratamiento domiciliario en lactantes menores de 24 meses con infecciones respiratorias agudas, tales como neumonía y bronquitis, Simón-Rodríguez et al. (2022) entre las técnicas utilizadas emplearon espiración lenta prolongada (ELPr), reportando "cambios moderados, inmediatos y relevantes en la severidad de la infección respiratoria aguda en pacientes pediátricos" (p. 145). En el mismo contexto, Camassuti (2024) evaluaron las técnicas de espiración lenta (ELPr) en neonatos entre 0 y 3 meses recluidos en la UCI neonatal, diagnosticados con Síndrome de Dificultad Respiratoria. Los resultados permitieron constatar que, las maniobras aplicadas fueron eficaces para mantener la higiene pulmonar, la estabilidad hemodinámica y el mantenimiento de una saturación periférica estable.

La ELPr combinada con aclaramiento nasofaríngeo y tos provocada, fue el esquema de tratamiento empleado por Pinto et al. (2021) para el abordaje de niños menores de dos años, al igual que los investigadores previamente citados, se señala la efectividad afecciones respiratorias, en este caso bronquiolitis media a moderada.

Para tratar la atelectasia pulmonar de neonato prematuro (35 semanas de edad gestacional) con ventilación mecánica invasiva, Gomes et al. (2021) reportan el uso de insuflación selectiva, con lo cual se logró revertir la patología en una sola sesión. También para el abordaje de atelectasia pulmonar, pero aplicando adicionalmente surfactante, Šapina et al. (2024) emplearon insuflación segmentaria obteniendo respuestas favorables. Con el mismo propósito de tratar la atelectasia, Ortuondo et al. (2020) aplicaron hiperinsuflación manual en niños entre 28 días y 14 años de edad, logrando resolver la patología en un 56,2% de los pacientes tratados.

El mismo procedimiento es reportado por Luadsri et al. (2022) quienes investigaron los efectos de la hiperinsuflación manual sobre el aclaramiento de la masa secretora y las respuestas cardiorrespiratorias en pacientes pediátricos sometidos a ventilación mecánica, logrando resultados satisfactorios sin efectos hemodinámicos adversos.

Otro estudio que analiza el abordaje de la atelectasia en pacientes pediátricos recluidos en UCI, es presentado por Camassuti (2024), la autora realizó un estudio para analizar los efectos clínicos y de imagen de un protocolo estructurado de fisioterapia para desobstrucción de vías aéreas inferiores y reexpansión pulmonar en lactantes sometidos a ventilación mecánica con atelectasia pulmonar unilateral, comparativamente con la fisioterapia respiratoria de rutina. Los resultados evidencian mejorías en la función

respiratoria de los pacientes al aplicarse protocolo estructurado de fisioterapia respiratoria, el cual incluyó: drenaje postural, vibración torácica mecánica, hiperinsuflación manual con Ambu, estiramiento de los músculos respiratorios accesorios y posicionamiento.

Vinculado a la fisioterapia torácica Shkurka (2023) realizó su estudio para identificar y comprender los factores de riesgo de inestabilidad fisiológica y los acontecimientos adversos asociados a la fisioterapia torácica en niños ventilados. La autora señala que las técnicas más utilizadas son los cambios de posición, la hiperinsuflación manual y las vibraciones de la caja torácica. Los resultados no permitieron establecer asociación entre la aplicación de la fisioterapia torácica y la duración de la ventilación o la mortalidad y los acontecimientos adversos asociados a la fisioterapia torácica en niños ventilados.

Vinculado también a la fisioterapia torácica, realizaron su estudio Sebban et al. (2019), quienes emplearon una técnica pasiva diseñada para producir un flujo de aire suficiente para generar moco. Se observaron mejoras a corto plazo de los parámetros respiratorios de la prestación de cuidados basada en la fisioterapia torácica.

Diversos estudios han evaluado la eficacia de diferentes modalidades de soporte respiratorio no invasivo. Estos enfoques comparten el objetivo común de proporcionar asistencia respiratoria sin la necesidad de intubación endotraqueal, reduciendo así los riesgos asociados con la ventilación mecánica invasiva. Estas modalidades comparten la característica de aplicar presión positiva a las vías respiratorias de manera no invasiva, generalmente a través de interfaces nasales.

La presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) y la ventilación con presión positiva intermitente (NIPPV) han sido comparadas en varios estudios, como los realizados por Gharehbaghi et al. (2019) y Dursun et al. (2019). Ambas técnicas mostraron beneficios en la reducción de la necesidad de intubación y ventilación mecánica en las primeras 72 horas de vida. Sin embargo, la NIPPV podría ofrecer ventajas adicionales en términos de expansión torácica debido a la aplicación intermitente de presiones más altas.

Por otro lado, Pan et al. (2021) compararon la presión positiva binivel en las vías respiratorias (BiPAP) con CPAP, encontrando que ambas modalidades eran efectivas en el manejo del síndrome de dificultad respiratoria. La BiPAP, al proporcionar dos niveles de presión positiva, podría promover una mejor expansión torácica en comparación con la CPAP convencional

Demirel et al. (2021) evaluaron la cánula nasal de alto flujo (HFNC) frente a la CPAP, destacando la HFNC como una alternativa viable que podría ofrecer beneficios en términos de comodidad del paciente y facilidad de uso, aunque su eficacia en la expansión torácica podría ser comparable a la CPAP.

En casos de extrema prematuridad o dificultad respiratoria severa, pueden ser necesarias técnicas más invasivas. Kirpalani et al. (2019) realizaron un ensayo clínico aleatorizado comparando inflaciones sostenidas con ventilación con presión positiva intermitente en neonatos extremadamente prematuros que requerían reanimación al nacer. Los ensayos evidenciaron que la estrategia de inflaciones sostenidas no redujo el riesgo de DBP o muerte a las 36 semanas de edad postmenstrual en comparación con la ventilación con presión positiva intermitente estándar. Este hallazgo cuestiona la efectividad de una

técnica que teóricamente podría proporcionar una mejor expansión pulmonar inicial, aunque los autores advierten que la finalización temprana del ensayo, debido a los resultados adversos, limitó las conclusiones definitivas.

Como se observa, estas técnicas no invasivas ofrecen alternativas prometedoras para la expansión torácica y el manejo respiratorio en prematuros, con diferencias sutiles en sus mecanismos de acción y potenciales beneficios. La elección entre ellas dependerá de factores individuales del paciente y la experiencia del centro de atención.

A pesar de la escasez de estudios clínicos que evalúen el uso de técnicas de expansión torácica para el tratamiento de niños con DBP, algunos resultados positivos reportados en la literatura científica evidencian el potencial de la fisioterapia respiratoria para mejorar los desenlaces en esta población. Estos hallazgos sugieren que la aplicación de estas técnicas puede ser beneficiosa para mejorar la función respiratoria y la calidad de vida en niños con esta condición.

La falta de consenso sobre la efectividad de las técnicas de expansión torácica en neonatos con DBP es un reto que se debe afrontar.

Establecer las condiciones específicas en las que se recomienda su utilización puede ser de gran utilidad, especialmente considerando que su aplicación no requiere el uso de equipos sofisticados, lo que puede ser beneficioso en países donde los centros de salud no cuentan con buen equipamiento.

Además, se deriva de esta revisión la necesidad de contar con profesionales debidamente formados en las distintas técnicas de fisioterapia respiratoria que pueden aplicarse en niños con DBP y otras afecciones respiratorias.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

La revisión de literatura realizada destaca el incremento en la incidencia de niños con Displasia Broncopulmonar (DBP), pero también señala que se ha observado un aumento en la supervivencia de estos pacientes. Este último hecho se atribuye, en gran medida, a los avances en los cuidados respiratorios brindados a estos niños.

También se resalta de la búsqueda bibliográfica que, debido a la falta de evidencia científica sólida, no existe un consenso claro sobre la efectividad de las técnicas de expansión torácica en neonatos y lactantes con DBP. Los pocos estudios reportados muestran resultados variables, lo que impide establecer pautas de tratamiento estandarizadas, lo que refuerza la relevancia de esta investigación. Todo ello debido entre otras cosas a la vulnerabilidad de estos pacientes, lo que hace difícil diseñar y realizar estudios controlados en pacientes pediátricos.

Entre las técnicas que se reporta en la bibliografía para la expansión torácica de pacientes con DBP u otras patologías vinculadas a la misma como asma, bronquiolitis y neumonía, se encuentran: la hiperinsuflación manual con Ambú, la espiración lenta prolongada (ELPr), las cuales han mostrado ser efectivas en pacientes pediátricos con DBP, aunque su eficacia varía según el contexto clínico y la técnica específica empleada. La integración de estas técnicas en un plan de tratamiento multidisciplinario podría ofrecer mejores resultados en el manejo de la DBP en pacientes pediátricos.

Teniendo en cuenta las consideraciones previamente expuestas, se hace evidente la necesidad imperiosa de realizar más estudios clínicos controlados para evaluar la eficacia a largo plazo de las técnicas de expansión torácica en la mejora de la función pulmonar y la calidad de vida de los pacientes pediátricos con (DBP) los pacientes pediátricos que presenten esta patología u otras vinculadas a ella

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

1. Portada – Datos Informativos:

1.1. Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

1.2. Área: Salud

1.3. Tema: Charlas de capacitación sobre técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con Displasia Broncopulmonar (DBP).

1.4. Participantes o población: Estudiantes que realizan prácticas preprofesionales en unidades de cuidados intensivos neonatales y pediátricos.

1.5. Fecha: julio 2024

2. Introducción

Las charlas son una herramienta académica efectiva para impartir información relevante sobre temas especializados. Esta propuesta busca socializar la importancia de las técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con Displasia Broncopulmonar (DBP), considerando que este tema implica diversos procesos como la mecánica respiratoria, la fisiopatología de la DBP y las estrategias terapéuticas específicas, tópicos de interés para estudiantes en el área de la salud. La comprensión y aplicación adecuada de estas técnicas es fundamental para mejorar la función respiratoria y la calidad de vida de estos pacientes (Cepeda, 2022).

Esta propuesta está destinada a que los estudiantes conozcan a profundidad las técnicas de expansión torácica y su aplicación específica en pacientes pediátricos con DBP.

3. Planteamiento del problema

La poca información disponible sobre las técnicas de expansión torácica aplicada a niños con Displasia Broncopulmonar, limita el manejo clínico de los pacientes, por lo que se requiere implementar mecanismos que faciliten una comprensión clara de las referidas técnicas y su impacto en la función pulmonar y la calidad de vida de estos pacientes.

4. Objetivos

- Brindar información actualizada y basada en evidencia sobre técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con DBP mediante charlas académicas.
- Analizar la efectividad y aplicabilidad de diferentes técnicas de expansión torácica en el manejo de pacientes pediátricos con DBP.

5. Plan de trabajo

En la tabla 5. se muestran las actividades a realizar, así como la descripción y objetivo de las mismas. Se incluye también la fecha probable para llevar a cabo la actividad.

Tabla 5. Planificación charlas

Fecha	Actividad	Objetivo de la actividad	Descripción	Meta	Observaciones
08/07/2024	Charla sobre Displasia Broncopulmonar en pacientes pediátricos	Comprender la fisiopatología y las características clínicas de la DBP en pacientes pediátricos	La charla durará 45 minutos, abordando la etiología, factores de riesgo y manifestaciones clínicas de la DBP.	100% asistencia	Se llevarán a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo.
15/07/2024	Charla sobre técnicas de expansión torácica: fundamentos y principios	Conocer los fundamentos y principios de las técnicas de expansión torácica aplicables en pediatría	La charla durará 45 minutos, explicando las bases fisiológicas y mecánicas de las técnicas de expansión torácica.	100% asistencia	Se llevarán a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo.
22/07/2024	Charla sobre técnicas específicas de expansión torácica en DBP	Aprender las técnicas específicas de expansión torácica utilizadas en pacientes pediátricos con DBP	La charla durará 45 minutos, detallando técnicas como hiperinsuflación manual, drenaje postural, y espiración lenta prolongada.	100% asistencia	Se llevarán a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo.
29/07/2024	Charla sobre evidencia científica y aplicación práctica	Analizar la evidencia científica disponible sobre la efectividad de las técnicas de expansión torácica en DBP y su aplicación práctica	La charla durará 45 minutos, revisando estudios recientes y discutiendo la aplicación clínica de las técnicas.	100% asistencia	Se llevarán a cabo en las instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo.

6. Metodología

- Información actual obtenida mediante investigación documental sobre técnicas de expansión torácica en pacientes pediátricos con DBP mediante revisión bibliográfica sistemática.
- Implementación de diapositivas y, si es posible, demostraciones prácticas.
- Temas:
- Displasia Broncopulmonar: fisiopatología y manifestaciones clínicas
- Técnicas de expansión torácica: principios y fundamentos
- Técnicas específicas para DBP: hiperinsuflación manual, drenaje postural, ELPr
- Evidencia científica y aplicación práctica

7. Recursos

7.1 Talento Humano: [Nombres de los ponentes], Autoridades de la carrera.

7.2 Físicos: Instalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo

7.3 Presupuesto: Autofinanciamiento

8. Bibliografía

Incluida en el apartado de bibliografía del documento de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A., & Montoya, J. (2019). *Beneficios de la ventilación mecánica con modalidad de alta frecuencia oscilatoria en neonatos de 0 - 28 días en Hospital Roberto Gilbert E. Periodo mayo-septiembre 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6957>
- Aramburu, G., & Frenández, M. (2022). *Cuidados a paciente pediátrico con displasia broncopulmonar del servicio de Pediatría de un hospital nacional de Ayacucho, 2021*. [Tesis de posgrado, Universidad peruana unión].
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6° edición*. Epistema.
- Asenjo C., & Pinto, R. (2017). Características anátomo- funcional del aparato respiratorio durante la infancia. *REV. MED. CLIN. CONDES*, 28(1), 7-19.
- Ávila, A., Zozaya, C., Pértega, S., Sanchez, M., Iriondo, M., Elorza, M., García, F., & Muñoz, R. (2022). Temporal trends in respiratory care and bronchopulmonary dysplasia in very preterm infants over a 10-year period in Spain. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 107(2), 143-149., 107(2), 143-149.
- Avila-Alvarez, A., Zozaya, C. , Pértega-Diaz, S., Sanchez-Luna, M., Iriondo-Sanz, M., ... , Elorza, MD., & García-Muñoz, R. (2022). Temporal trends in respiratory care and bronchopulmonary dysplasia in very preterm infants over a 10-year period in Spain. . 2022 Mar;107(2):143-149. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*, 107(2), 143-149. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2021-322402>
- Baquerizo, K., & Castello, L. (2019). *Técnicas de higiene bronquial y su aplicación en el tratamiento de afecciones respiratorias en niños de etapa preescolar, consulta externa, Hospital Dr. José Cevallos Ruiz, Yaguachi, Guayas octubre 2018-abril 2019*. Repositorio institucional.
- Barros-Poblete, M., Torres-Castro, R., Villaseca, Y., Rios, C., Puppo, H., Rodríguez-Nuñez, I., Torres, C., Rosales-Fuentes, J. , Eduardo, J., Vera-Uribe, R., Bustamante, F., Hidalgo, G., & Alejandra, J. (2018). Consenso Chileno de Técnicas de Kinesiología Respiratoria en Pediatría. *Neumol Pediatr* 2018; 13 (4): 137 - 14, 13(4).
- Becerra, D. (2017). *Factores de riesgos para el desarrollo de displasia broncopulmonar en el hospital materno perinatal Mónica Pretelini Sáenz del período de 1° de diciembre 2015 al 1° de octubre 2016*. [Tesis de Especialización, Universidad Autónoma del Estado de México].
- Brener Dik, P. H., Niño Gualdrón, Y. M., Galletti, M. F., Cribioli, C. M., & Mariani, G. L. (2017). Bronchopulmonary dysplasia: incidence and risk factors. *Arch Argent Pediatr*, 115(5), 476-482. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28895695/>
- Buenrostro Gaitán, A., Sánchez Miranda, Y., & Juárez Ortiz, C. (2019). Guía para el tratamiento y seguimiento de los niños de dos meses a 18 años con displasia

- bronicopulmonar. *Neumol Cir Torax*, Vol. 78(Núm. 4), Octubre-Diciembre 2019. Retrieved from [dx.doi.org/10.35366/NT194G](https://doi.org/10.35366/NT194G)
- Buyuktiryaki, M., Okur, N., Sari, F., Ozer, B., Bezirganoglu, H., Cakir, U., Dizdar, E., & Oguz, S. (2020). Comparison of three different noninvasive ventilation strategies as initial respiratory support in very low birth weight infants with respiratory distress syndrome: A retrospective study. *Archives de Pédiatrie*, 27(6), 322-327. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2020.06.002>.
- Calixtrato, G., Lopes, L., da Fonseca, A., Rodrigues, K., de Barcellos, N., & Tomazetti, A. (2022). Importancia do posicionamiento terapeutico na uti neonatal. *UNILUS Ensino e Pesquisa*, 19(55).
- Carrillo-Franco, J., Guevara-Suta, S., & Mendoza-Romero, D. (2021). Displasia broncopulmonar y su relación con los cuidados respiratorios en prematuros menores de 32 semanas en una unidad neonatal, Bogotá 2017. *Medicas UIS*, 34(2), 41-47. <https://doi.org/10.18273/revmed.v34n2-2021004>
- Castilho, T., Castilho, D., Cadorin, T., Mucha, F., Cardoso, J., Goncalves, R., & Santos, C. (2023). Exercício de inspiração máxima sustentada aumenta a resistência das vias aéreas de crianças com fibrose cística? *ASSOBRAFIR Ciência*, 14(e46334). <https://doi.org/10.47066/2177-9333.AC.2022.0059>
- Cepeda García, A., & García González, A. (2022). Fisioterapia respiratoria en prematuros con displasia broncopulmonar intubados en la UCIP. Retrieved from repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/81031/PFG001515
- Chen, C., Huang, P., Lin, B. C., Chen, X. Y., Zhao, J., Sun, H. Y., . . . Yang, C. Z. (2020). Risk factors and prognosis of bronchopulmonary dysplasia associated pulmonary hypertension in preterm infants. *Chinese journal of pediatrics*, 58(9), 747-752. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32872715/>
- Chung, J., Iyengar, A., Santry, L., Swanson, E., & Volpe, M. (2022). Changes in respiratory management and the impact on bronchopulmonary dysplasia. *Pediatric Pulmonology*, 57(10), 2327-2334. <https://doi.org/10.1002/ppul.26035>
- Cobrerros, A. (2021). *Abordaje de la Displasia Broncopulmonar en neonatos prematuros*. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid].
- Conesa-Segura, E., Reyes-Domínguez, S., Ríos-Díaz, J., Ruiz-Pacheco, M., Palazón-Carpe, C., & Sánchez-Solis, M. (2019). Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 33(3), 504-515. <https://doi.org/10.1177/0269215518809815>
- da Costa, R., Costa, K., Monteiro, T., & da Silva, F. (2022). Prática profissional de fisioterapeutas e a utilização da CIF-CJ em um hospital materno-infantil. *Fisioterapia Brasil*, 3(2). <https://doi.org/10.33233/fb.v23i2.4915>
- de Bittencourt, D. (2017). Técnicas de fisioterapia respiratoria na unidade de terapia intensiva. *Revista Saude Integrada*, 10(19).
- Di Polito, A. (2021). Effects of early respiratory physiotherapy on spontaneous respiratory activity of preterm infants: study protocol for a randomized controlled trial. Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05446-8>

- Doro, M., Oliveira, A., Munhoz, G., Silveira, L., Sampietro, J., & Shizue, F. (2020). A importância do fisioterapeuta no tratamento da displasia broncopulmonar. *Brazilian Journal of Development*, 6(12). <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-540>
- Duarte, J., & Teixeira, T. (2011). Estudo comparativo das técnicas de cinesioterapia respiratória convencional e associado às diagonais de membros superiores na reexpansão torácica em indivíduos adultos jovens. *J Health Sci Inst*, 29(3), 198-201.
- Figuerola, J. (2023). *Técnicas De Higiene Bronquial Y Su Aplicación En El*. Repositorio institucional.
- Flores, E. (2023). *Hallazgos clinicos-epidemiologicos de recién nacidos prematuros con displasia broncopulmonar en Hospital Nacional de Niños Benjamin Bloom durante Enero del 2016-Diciembre del 2020*. Repositorio institucional.
- García, L., Manso, J., Tovar, D., Barrio, A., González, S., & Anes, G. (2018). *Patología torácica y abdominal en el recién nacido prematuro*. Seram. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/2307>
- García-Ramos, E., & Santana, I. (2011). Fisioterapia respiratoria: indicaciones y formas de aplicación en el lactante y el niño. *An Pediatr Contin*, 9(5), 316-319.
- Gómez, É., Santos, A., Nascimento, T., Cavicchia, M., Bazílio, M., & Andrezza, M. (2021). Usando a técnica de fisioterapia respiratória insuflação seletiva para reversão de Atelectasia em um recém-nascido. *Rev. Pesqui. Fisioter*, 11(1), 222-226.
- Goñi-Viguria, R., Yoldi-Arzo, E., Casajús-Sola, L., Aquerreta_Larraya, T., Fernández-Sangil, P., Guzmán-Unamuno, E., & Moyano-Berardo, B. (2018). Fisioterapia respiratoria en la unidad de cuidados intensivos: Revisión bibliográfica. *Enfermería Intensiva*, 29(4), 168-181.
- Heredia, L. (2020). *Ciclo activo de técnicas respiratorias en pacientes adultos con enfermedades respiratorias*. Hospital General de Latacunga. Repositorio institucional.
- Huang, J., Lin, X. Z., Wang, L., & Ou, F. F. (2022). Influencing factors for the development and severity of bronchopulmonary dysplasia in preterm infants with a gestational age of <32 weeks and a birth weight of <1 500 g. *Chinese journal of contemporary pediatrics*, 24(12), 1326–1333. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36544414/>
- Hue, Y., Lum, L., Ahmad, S., Tan, S., Wong, S., Nathan, A., Eg, K., & Choon, M. (2022). Safety, tolerability and efficacy of LEGA-Kid® mechanical percussion device versus conventional chest physiotherapy in children: a randomised, single-blind controlled study. *Singapore Med J*, 63(2), 105-110. <https://doi.org/org/10.11622/smedj.2020084>
- Ilbay, I. (2023). *Espiración lenta total a glotis abierta como tratamiento fisioterapéutico en niños con bronquitis aguda*. Repositorio Institucional.
- Jamaica-Balderas, L. M., Fonseca-Larios, W. M., Romero-Mena, F., & Barragán-González, A. (2022). Seguimiento ambulatorio de pacientes con displasia broncopulmonar. *Neumol. cir. torax*, 81(1), 26-34. doi:<https://doi.org/10.35366/105529>

- Jiangsu Province Neonatal Perinatal Cooperation Network. (2022). Risk factors for moderate/severe bronchopulmonary dysplasia in preterm infants with a gestational age of <32 weeks: a multicenter retrospective analysis. *Chinese journal of contemporary pediatrics*, 24(10), 1104–1110. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36305110/>
- Kim, S. , Oh, D. , & Lee, J. (2020). Initial Evidence on the Impact of Performance-Based Treadmill Training on Pulmonary Function and Physical Performance in a Child with Bronchopulmonary Dysplasia: Single-Subject Experimental Study. *Physical & Occupational Therapy In Pediatric*, 40(4), 384–394. <https://doi.org/org/10.1080/01942638.2019.1705455>
- Lalama, M. (2024). *Actualización científica sobre la displasia broncopulmonar neonatal. Revisión sistemática*. Repositorio institucional.
- Lasluisa, A. (2015). *Aplicación de la fisioterapia respiratoria en niños menores a 5 años de edad con enfermedad bronquial obstructiva recurrente, que acuden al Hospital Nuestra Señora de la Merced*. Repositorio institucional.
- Leiva, A. (2019). *Eficacia de la fisioterapia respiratoria en pacientes de la UCI sometidos a ventilación mecánica*. Repositorio institucional.
- López, V. (2023). *Programa combinado de entrenamiento de la musculatura inspiratoria y ejercicios respiratorios sobre la calidad de vida en niños y niñas con asma persistente moderada: diseño de protocolo de investigación*. Repositorio institucional.
- Luadsri,T. , Boonpitak, J., Pongdech-Udom, K. , Sukpom, P., & Chidnok, W. (2022). Immediate effects of manual hyperinflation on cardiorespiratory function and sputum clearance in mechanically ventilated pediatric patients: A randomized crossover trial. *Hong Kong Physiother J*, 42(1), 11-22. <https://doi.org/10.1142/S1013702522500020>
- Martinello, M., Johnston, C., Suano, F., & Louzada, M. . (2020). Prone Position as a Care Practice of the Physical Therapists in Public Neonatal Intensive. *Journal of Epidemiology and Public Health Reviews*, 5(1). <https://doi.org/10.16966/2471-8211.180>
- Maya-Barríos, J., Perdigón-Lagunes, J., Torres-Narváez, P., Hernández-Delgado, L., & Jiménez-Escobar, I. (2015). Frecuencia de factores de riesgo en pacientes con displasia broncopulmonar. *Revista Mexicana de Pediatría.*, 82(6), 192-196.
- McAlinden, B., Kuys, S., Schibler, A., & Hough, JL. (2020). Chest physiotherapy improves regional lung volume in ventilated children. *Crit Care.*, 24(1:440). <https://doi.org/10.1186/s13054-020-03156-2>.
- Mehta, Y., Shetye, J., Nanavati, R., & Mehta, A. (2016). Physiological effects of a single chest physiotherapy session in mechanically ventilated and extubated preterm neonates. *J Neonatal Perinatal Med*, 9(4), 371-376.
- Metwally, M., Elwan, A., Al-Nemr, & El-Sayed, E. (2023). Effect of Prolonged Slow Expiration Technique on Oxygen Saturation and Blood Pressure Among Neonates with Pneumoni. *Med. J. Cairo Univ., Vol. 91, No. 3, September: , 91(3)*, 1053-1059.

- Miranda, G. (2017). *Técnicas de fisioterapia respiratoria*. . Sorecar: https://sorecar.net/index_htm_files/fisioterapia%20respiratoria%20-%20Barcelona%202008.pdf
- Mogollón, F. (2023). *Administración intratraqueal de Budesonida/Surfactante para prevenir la displasia broncopulmonar en neonatos: Revisión sistemática y meta-análisis*. [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego].
- Moreno, M., & Linares, M. (2023). Fisiología respiratoria. El pulmón al momento de nacer. *Neumonología pediátrica*, 32(36), 18.
- Moreno, O. (2008). Displasia broncopulmonar. *Revista cubana de pediatría*, 80(4).
- Moreno, S. (2021). Displasia broncopulmonar en recién nacidos. En V. Estupiñan, *Conceptos del Cuidado Respiratorio Pediátrico* (págs. 153-174). Universidad Santiago de Cali.
- Naveda Romero, O. (2016). Factores asociados a displasia broncopulmonar: un estudio de casos y controles. *p e d i a t r .*, 49(1), 1_7. Retrieved from <s://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S012049121600015X>
- Ortoundo, M., Bellizio, G., Aguado, D. , Iglesias, M. , Franco, C., Litardo, C., Ametrano, M. , Aquino, G., Niemann, E., Russo, F., Bragagnolo, , Aquino, G., Niemann, E. , Russo, F. , Bragagnolo, R., Orlando, A. , & Patrinos, C. (2019). Uso de la hiperinsuflación manual como terapia coadyuvante en el tratamiento de niños con atelectasia. Serie de casos. *AJRPT*, 1(2), 13-18. <https://doi.org/org/10.58172/ajrpt.v1i2.67>
- Paliz, C., Espin, Y., Robledo, S. , & Sellan, A. (2021). Fisioterapia respiratoria en pacientes críticos. *Journal of science and research*, 6(2), 37-56.
- Parra, Y. (2023). *Estudio retrospectivo de complicaciones laringotraqueobronquiales en pacientes pediátricos con intubación prolongada*. [Tesis de posgrado, Universidad autónoma de Chihuahua].
- Parrales, Y., & Tapia, A. . (2020). *Fisioterapia respiratoria en la rehabilitación de niños menores de 5 años con enfermedad bronquial obstructiva recurrente que acuden al hospital IESS Babahoyo-Los Ríos Octubre 2019-Marzo 2020*. Repositorio institucional.
- Pednekar, S., & Gaikwad, P. (2023). Comparison of ELTGOL Therapy versus ACBT on Breathlessness, cough and sputum production; Exercise capacity and quality of life in middle aged bronchiectasis patients. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 8(1), 25-37. <https://doi.org/org/10.22271/journalofsport.2023.v8.i1a.2663>
- Pereira, M. (2020). *Análise das técnicas de expiração lenta em recém nascidos internos na UTI neonatal*. Repositorio institucional.
- Pérez, S. , Rueda, S., Alfonso, J. , Barrio, M., Callejón, A., Cortell, I., de la Serna, O., Domingo, X., García, M., García, G., Luna, C., Mesa, O., Moreno, A. , Moreno, L., Pérez, G., Salcedo, A., Sánchez, M., Torrent, A. , Valdesoiro, L., & Vilella, M. (2015). Protocolo de seguimiento de los pacientes con Displasia Broncopulmonar. *Anales de Pediatría*, 84(1), 61.e1---61.e9. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.04.020>

- Pizarro, E. , & Oyarzún, A. (2021). Actualización en Displasia Broncopulmonar. *Neumología Pediátrica*, 11(2), 76-80.
- Quiroz, J., Pecce, L., & Cunha, T. (2022). Atuação fisioterapêutica em unidades de terapia intensiva neonatal do Rio Grande do Sul. *Fisioter. Pesqui*, 29(4). <https://doi.org/10.1590/1809-2950/21026629042022PT>
- Ramos, F., Silva, A., Correia, L., & Azevedo, I. (2021). Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age — A randomized control trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 41(2), 99-108. <https://doi.org/org/10.1142/S1013702521500098>
- Rezabala, A. , & Tocto, T. (2020). *Eficacia de la fisioterapia respiratoria en la bronquitis en niños del área de pediatría del Hospital General Rodríguez Zambrano, Manta – Manabí, periodo octubre 2019 – marzo 2020*. Repositorio institucional.
- Salinas, J. (2016). Patología pulmonar congénita: evaluación y manejo perinatal. *Revista médica clínica Las Condes*, 27(4), 485-4498. <https://doi.org/org/10.1016/j.rmclc.2016.07.008>
- Šapina, M., Olujić, B., Nađ, T., Vinković, H., Dupan, Z., Bartulović, I., Milas, K., Kos, M., Divković, D., Zubčić, Ž., & Erić, I. (2024). Bronchoscopic treatment of pediatric atelectasis: A modified segmental insufflation-surfactant instillation technique. *Pediatr Pulmonol*, 59(3), 625-631. <https://doi.org/0.1002/ppul.26792>. Epub 2023 Nov 29. PMID: 38018688.
- Sebban S., Evenou, D., Jung; C., Fausser, C., Jeulin, S. , Durand, S., Bibal, M., Geninasca V., Saux, M., & Leclerc, M. (2019). Symptomatic effects of chest physiotherapy with increased exhalation technique in outpatient care for infant bronchiolitis: a multicentre, randomised, controlled study. *Bronkilib 2. Journal of Clinical Research and Medicine*, 2(4).
- Shkurka, E. (2023). *Identifying and understanding Risk factors for instability and adverse Events Associated with CHest physiotherapy in ventilated children*. [Tesis Doctoral, University College London], Repositorio institucional.
- Silva, M. (2020). *Análise das técnicas de expiração lenta em recém nascidos internos na UTI neonatal*. Repositorio institucional.
- Simón-Rodríguez, B., Arranz-Escudero, A., Ruiz-Lázaro, R., García-Barredo-Restegui, T., & Martín-Casas, P. (2022). Efectos inmediatos de la fisioterapia respiratoria en lactantes con infección respiratoria aguda. *Academic Journal of Health Sciences*, 37(6), 140-146. <https://doi.org/10.3306/AJHS.2022.37.06.140>
- Solís, G. (2023). *Nuevas estrategias de ventilación mecánica protectora en neonatología*. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid].
- Soon, M. , Sie, L. , Liu, J. , & Pro, J. (2022). Evaluation of Trends in Bronchopulmonary Dysplasia and Respiratory Support Practice for Very Low Birth Weight Infants: A Population-Based Cohort Study. *The Journal of Pediatrics*, 243, 47-52.e2.
- tSucasas Alonso, A., Pértega Díaz, S., Sáez Soto, R., & Alejandro Ávila-Álvarez, A. (2022, march 02). *Epidemiología y factores de riesgo asociados a displasia broncopulmonar en prematuros menores de 32 semanas de edad gestacional*. Retrieved from www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403321001533 [analesdepeditria:](https://analesdepeditria.org/)

- Xie, L., Luo, X. , Li, B. , Du, L. , Wang, Z. , Liu, Y. , Chen, J., Duan, S., Yan, L. , & Gao, W. (2022). Impact of Changes in Early Respiratory Support Management on Respiratory Outcomes of Preterm Infants. *Respir Care*, 67(10), 1310-1319. <https://doi.org/10.4187/respcare.09963>
- Yang, L., Bao, Z., Zhang, L., Lei, X., & Zhang, L. (2022). Position management on pulmonary function and bronchopulmonary dysplasia in premature infants: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ open*, 12(12), e062291.
- Zona, D. (2019). *Efectividad del uso de diuréticos en recién nacidos pretérmino con displasia broncopulmonar: Revisión Sistemática*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].

ANEXOS

Anexo 1.

Escala de PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados no si donde:
 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos) no si donde:
 3. La asignación fue oculta no si donde:
 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes no si donde:
 5. Todos los sujetos fueron cegados no si donde:
 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados no si donde:
 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados no si donde:
 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos no si donde:
 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar” no si donde:
 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave no si donde:
 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave no si donde:
-

Anexo 2.
Escala CRF-QS

Critical Review Form – Quantitative Studies

©Law, M., Stewart, D., Pollock, N., Letts, L. Bosch, J., & Westmorland, M.
McMaster University

- Adapted Word Version Used with Permission –

The EB Group would like to thank Dr. Craig Scanlan, University of Medicine and Dentistry of NJ, for providing this Word version of the quantitative review form.

Instructions: Use tab or arrow keys to move between fields, mouse or spacebar to check/uncheck boxes.

CITATION	Provide the full citation for this article in APA format:	
STUDY PURPOSE Was the purpose stated clearly? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	Outline the purpose of the study. How does the study apply to your research question?	
LITERATURE Was relevant background literature reviewed? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	Describe the justification of the need for this study:	
DESIGN <input type="checkbox"/> Randomized (RCT) <input type="checkbox"/> cohort <input type="checkbox"/> single case design <input type="checkbox"/> before and after <input type="checkbox"/> case-control <input type="checkbox"/> cross-sectional <input type="checkbox"/> case study	Describe the study design. Was the design appropriate for the study question? (e.g., for knowledge level about this issue, outcomes, ethical issues, etc.): Specify any biases that may have been operating and the direction of their influence on the results:	
SAMPLE N=Was the sample described in detail? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No Was sample size justified? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N/A	Sampling (who; characteristics; how many; how was sampling done?) If more than one group, was there similarity between the groups? Describe ethics procedures. Was informed consent obtained?	

OUTCOMES Were the outcome measures reliable? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed Were the outcome measures valid? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Not addressed	Specify the frequency of outcome measurement (i.e., pre, post, follow-up):	
	Outcome areas:	List measures used.:

<p>INTERVENTION</p> <p>Intervention was described in detail?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Contamination was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p>Cointervention was avoided?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p>	<p>Provide a short description of the intervention (focus, who delivered it, how often, setting). Could the intervention be replicated in practice?</p>
<p>RESULTS</p> <p>Results were reported in terms of statistical significance?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> N/A</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p> <p>Were the analysis method(s) appropriate?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>What were the results? Were they statistically significant (i.e., $p < 0.05$)? If not statistically significant, was study big enough to show an important difference if it should occur? If there were multiple outcomes, was that taken into account for the statistical analysis?</p>
<p>Clinical importance was reported?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Not addressed</p>	<p>What was the clinical importance of the results? Were differences between groups clinically meaningful? (if applicable)</p>
<p>Drop-outs were reported?</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p>Did any participants drop out from the study? Why? (Were reasons given and were drop-outs handled appropriately?)</p>
<p>CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS</p> <p>Conclusions were appropriate given study methods and results</p> <p><input type="checkbox"/> Yes</p> <p><input type="checkbox"/> No</p>	<p>What did the study conclude? What are the implications of these results for practice? What were the main limitations or biases in the study?</p>