

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**



**Protocolo de fisioterapia respiratoria para menores de 2 años con  
bronquiolitis basado en una revisión bibliográfica**

**AUTOR:** Ferrández Pérez, Elena

**TUTOR:** García Blasco, Silvia

**Departamento:** Patología y cirugía.

**Curso académico 2022-2023**

**Convocatoria de junio**



## ÍNDICE

<b>RESUMEN Y PALABRAS CLAVE (ESPAÑOL)</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 PREGUNTA PICO.....	8
2.2 OBJETIVO GENERAL.....	8
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
<b>3. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	9
B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:.....	10
<b>FIGURA 1. CALIDAD METODOLÓGICA SEGÚN PEDRO</b> .....	<b>10</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>11</b>
4.1 OXIGENOTERAPIA.....	12
<i>Objetivos terapéuticos</i> .....	12
<i>Interfaz</i> .....	12
<i>Tipo de presión</i> .....	13
<i>Efectividad y resultados</i> .....	13
4.2 FISIOTERAPIA RESPIRATORIA.....	14
<i>Objetivos terapéuticos</i> .....	14
<i>Uso y aplicación</i> .....	14
<i>Dosificación</i> .....	15
<i>Efectividad y resultados</i> .....	15
4.3 AYUDAS EN EL DIAGNÓSTICO.....	15
4.4 CALIDAD METODOLÓGICA DE LOS ARTÍCULOS.....	16
<b>5. DISCUSIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b> .....	<b>21</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>22</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>27</b>
8.1 TABLA DE ABREVIATURAS.....	27
8.2 DIAGRAMA DE FLUJO.....	27
8.3 ESCALA DE VALORACIÓN PEDRO.....	29
8.4 TABLA DE RESULTADOS OBTENIDOS.....	31

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE (ESPAÑOL)**

**Introducción.** La bronquiolitis es una enfermedad respiratoria que afecta a lactantes hasta los 2 años, siendo causa principal de hospitalización pediátrica, caracterizada por la inflamación de los bronquiolos. Los síntomas más comunes son la congestión nasal, tos, sibilancias, dificultad respiratoria y fatiga. La gravedad puede variar desde casos leves tratables desde la atención primaria hasta casos más severos que requieren hospitalización.

**Objetivos.** Realizar una revisión bibliográfica que aporte una visión de los tratamientos más actuales y eficaces de fisioterapia respiratoria que ayude con el tratamiento eficaz de la bronquiolitis aguda en niños desde los 0 hasta los 2 años.

**Material y métodos.** Búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed, Web Of Science, SciELO, Scopus, Cochrane y PEDro de artículos publicados en los últimos cinco años.

**Resultados.** El uso de HFCN y/o la espiración lenta prolongada y tos provocada resulta ser eficaz en aquellos pacientes en estado leve - moderado. Para aquellos en estado crítico se recomienda usar la CPAP o la NPPV. Los factores de riesgo más destacables son la edad inferior a 6 meses, las cardiopatías congénitas y el bajo nivel socioeconómico. Para la medición de la gravedad de la patología se usa la EDIN, la puntuación de Wang y la m-WCAS.

**Conclusión.** Se requiere mayor estudio del tratamiento de la bronquiolitis para desarrollar protocolos actualizados y basados en la evidencia científica. Su conocimiento por parte del profesional sanitario y los familiares de los pacientes podría evitar complicaciones y mejorar el tratamiento.

**Palabras clave:** bronquiolitis, tratamiento, lactantes, fisioterapia, fisioterapia respiratoria.

## **ABSTRACT AND KEY WORDS (EN INGLÉS)**

**Introduction.** Bronchiolitis is a respiratory disease affecting infants up to 2 years of age and is a major cause of paediatric hospitalisation, characterised by inflammation of the bronchioles. The most common symptoms are nasal congestion, cough, wheezing, shortness of breath and fatigue. Severity can range from mild cases treatable in primary care to more severe cases requiring hospitalisation.

**Objectives.** To carry out a review of the literature to provide an overview of the most current and effective respiratory physiotherapy treatments to help with the effective treatment of acute bronchiolitis in children from 0 to 2 years of age.

**Material and methods.** Bibliographic search in the databases PubMed, Web Of Science, SciELO, Scopus, Cochrane and PEDro of articles published in the last five years.

**Results.** The use of HFCN and/or prolonged slow expiration and provocative cough is effective in mild to moderate patients. For critically ill patients CPAP or NPPV is recommended. The most important risk factors are age less than 6 months, congenital heart disease and low socioeconomic status. EDIN, Wang score and m-WCAS are used to measure the severity of the pathology.

**Conclusion.** Further study of bronchiolitis treatment is required to develop up-to-date protocols based on scientific evidence. Knowledge of these protocols by healthcare professionals and patients' relatives could prevent complications and improve treatment.

**Key words:** bronchiolitis, treatment, infants, physiotherapy, breathing therapy.

## 1. INTRODUCCIÓN

La bronquiolitis es una enfermedad respiratoria aguda que afecta principalmente a los lactantes y niños desde los 0 hasta los 2 años. Es una de las principales causas de hospitalización en pediatría, con una prevalencia anual del 10% (1,2).

Se caracteriza por la inflamación, irritación y obstrucción de las vías respiratorias pequeñas, especialmente de los bronquiolos, debido a una infección viral, siendo el virus sincitial respiratorio (VSR) el agente etiológico más comúnmente identificado (3,4).

Entre los principales factores de riesgo podemos incluir: la edad inferior a seis meses, la prematuridad, el sexo masculino, la inmunodeficiencia, la exposición al tabaquismo durante o después del embarazo, la presencia de cardiopatías congénitas y un bajo nivel socioeconómico (5).

Los síntomas más comunes de la bronquiolitis abarcan:

- Congestión nasal
- Tos que puede presentarse inicialmente como seca y luego volverse más húmeda a medida que avanza la enfermedad
- Sibilancias que indican obstrucción de las vías respiratorias
- Dificultad respiratoria caracterizada por taquipnea con retracción del pecho y el uso de la musculatura accesoria
- Fatiga y debilidad generalizada.

Es importante conocer que la gravedad de la bronquiolitis puede variar desde casos leves tratables desde la atención primaria hasta casos más severos que requieren hospitalización y cuidados intensivos.

A pesar de contar con diversas modalidades de tratamiento como la farmacoterapia, la oxigenoterapia y la fisioterapia respiratoria han demostrado ser una estrategia complementaria efectiva en el manejo de la bronquiolitis. Esta modalidad terapéutica se enfoca en la aplicación de técnicas y ejercicios específicos destinados a mejorar y favorecer la ventilación pulmonar, facilitar la eliminación de secreciones y fortalecer los músculos respiratorios (6) .

La implementación de estas intervenciones puede contribuir a la reducción de los síntomas de la enfermedad, mejorar la función respiratoria, acelerar la recuperación de los pacientes y optimizar la oxigenación. Además, se ha observado que la fisioterapia respiratoria juega un papel importante en la facilitación de la eliminación de secreciones, lo cual es crucial para el alivio de la obstrucción de las vías respiratorias y la mejora de la capacidad respiratoria (7,8).

Entre las diferentes técnicas instrumentales de oxigenoterapia utilizadas, se encuentran la cánula nasal de alto flujo (HFNC), la presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) y la ventilación no invasiva con presión positiva (NPPV).

En los últimos años, el uso de la cánula nasal de alto flujo se ha vuelto cada vez más popular como una opción no invasiva para el soporte respiratorio en lactantes con bronquiolitis. Esta técnica consiste en suministrar un flujo de oxígeno calentado y humidificado a través de cánulas nasales (9). Por otro lado, la CPAP y la NPPV son técnicas que aplican presión positiva en las vías respiratorias para mantener abiertas las estructuras respiratorias y facilitar el intercambio de gases (10).

Además, contamos con otras técnicas utilizadas actualmente en la fisioterapia respiratoria, como la espiración lenta prolongada y la tos provocada que, como hemos comentado, buscan mejorar la eliminación de secreciones y promover la expansión pulmonar (7,8).

Sin embargo, a pesar de la evidencia mencionada y algunos estudios que respaldan la eficacia de la fisioterapia respiratoria manual o instrumentalizada, todavía existe la necesidad de una mayor investigación y validación científica, por lo que es importante realizar un trabajo de búsqueda que se enfoque en el tratamiento de fisioterapia en la bronquiolitis para proporcionar una base sólida de evidencia y conocimientos clínicos.

La presente revisión bibliográfica buscará revisar la literatura existente con el fin de analizar los diferentes enfoques terapéuticos de fisioterapia utilizados en la bronquiolitis, evaluar su efectividad y realizar recomendaciones basadas en la evidencia para su aplicación clínica. Se espera que los resultados de este estudio contribuyan a mejorar la comprensión y el manejo de la bronquiolitis mediante la integración de la fisioterapia como parte fundamental del tratamiento.

Por ello, este trabajo basado en la búsqueda del tratamiento de fisioterapia en bronquiolitis se justifica por la necesidad de ampliar el conocimiento científico en esta área, de forma que se pretende analizar y validar la efectividad y los efectos de las intervenciones fisioterapéuticas como son la HFNC, la CPAP, la NPPV, la espiración lenta prolongada y la tos provocada con la intención de mejorar la calidad de atención brindada a los lactantes afectados.

La investigación en este campo puede tener un impacto significativo en la práctica clínica y contribuir al bienestar de los pacientes pediátricos con bronquiolitis. Si vamos más allá, es importante dar a conocer la patología y hacer un estándar de información para que los padres y/o familiares puedan saber más acerca de la sintomatología, la gravedad y el tratamiento que se puede aplicar. Además, se evaluarán los factores de riesgo asociados a la bronquiolitis y se discutirán las consideraciones clínicas importantes para favorecer el manejo adecuado de esta enfermedad respiratoria en función de la gravedad de la misma.

## **2. OBJETIVOS**

### ***2.1 Pregunta PICO***

En los pacientes menores de 2 años con bronquiolitis, comparando los resultados al aplicar las diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria ¿cuál sería el mejor protocolo de tratamiento?

### ***2.2 Objetivo general***

Ofrecer una visión de los tratamientos más actuales y eficaces de fisioterapia respiratoria que nos ayuden con el tratamiento eficaz de la bronquiolitis aguda en niños desde los 0 hasta los 2 años.

### ***2.3 Objetivos específicos***

- Otorgar opciones favorables de tratamiento a cualquier profesional sanitario y/o familiar responsable del paciente.
- Reunir las técnicas de tratamiento más eficaces en función de la gravedad de la patología (leve, moderado y grave).
- Determinar el nivel de evidencia científica sobre el ámbito de la fisioterapia respiratoria y su uso en la bronquiolitis.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández De Elche con el COIR para TFGs: **TFG.GFL.SGB.EFP.230413**

Entre marzo y mayo del 2023, se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos como son: PubMed, Web Of Science, SciELO, Scopus, Cochrane y PEDro. Las palabras clave utilizadas fueron “bronchiolitis”, “physical therapy”, “physiotherapy”, “physical treatment”, “breathing therapy”, “pulmonary therapy”, “chest therapy” y “thorathic therapy”.

Todas ellas se unieron mediante los operadores booleanos “AND” y “OR” dando lugar a la siguiente ecuación de búsqueda:

(BRONCHIOLITIS) AND ((PHYSICAL THERAPY) OR (PHYSIOTHERAPY) OR (PHYSICAL TREATMENT) OR (BREATHING THERAPY) OR (PULMONARY THERAPY) OR (THORACIC THERAPY) OR (CHEST THERAPY)).

Para la elección de los artículos, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

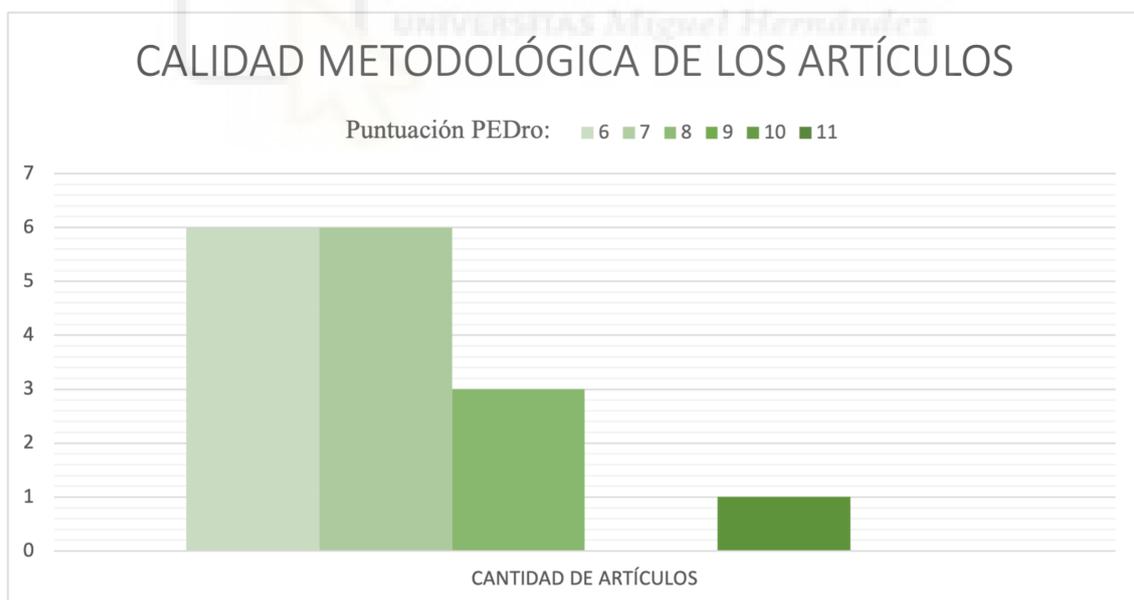
#### *a. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:*

- Artículos que traten sobre la bronquiolitis.
- La edad de los sujetos se encuentre entre los 0 y los 2 años.
- Artículos publicados durante los últimos 5 años.
- Artículos que estén escritos en inglés, español, francés o portugués.
- Ensayos clínicos realizados en humanos.

**b. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Todos aquellos artículos que no sean ensayos clínicos.
- Todos los artículos que incluyan sujetos de más de 2 años.
- Artículos que usen tratamientos no demostrados científicamente.
- Artículos NO valorados con un 6 o más en la escala PEDro.
- Estudios que no describan las técnicas utilizadas.
- Estudios que no describan los resultados del ensayo.

En el ANEXO II se encuentra un diagrama de flujo que muestra los datos cuantitativos de la búsqueda. Además, para evaluar la calidad metodológica de los ensayos clínicos tenidos en cuenta, se empleó la siguiente escala de valoración: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) que podemos observar de forma detallada y descrita artículo por artículo en el ANEXO III. Además de forma visual podemos destacar en la FIGURA 1 la cantidad de artículos obtenidos en función de la puntuación de la escala.



**FIGURA 1. CALIDAD METODOLÓGICA SEGÚN PEDro - (elaboración propia)**

#### 4. RESULTADOS

Según los resultados de la búsqueda y los criterios de selección aplicados, se identificaron inicialmente 3628 artículos. Posteriormente, tras aplicar los filtros de búsqueda y los criterios de inclusión y exclusión, se redujo la muestra a 48 artículos. Tras una lectura detallada de todos los artículos y eliminar aquellos duplicados o no pertinentes, se seleccionaron finalmente 16 artículos válidos, todos ellos ensayos clínicos.

En el ANEXO IV se presenta una tabla descriptiva que recopila los datos principales de los artículos incluyendo: el año de publicación, autor(es), tipo de estudio, número de participantes, edad de los sujetos, variables medidas, escalas utilizadas y resultados obtenidos.

Con el propósito de alcanzar la meta de este estudio, la cual consistía en adquirir información actualizada de la literatura acerca de la eficacia de la fisioterapia respiratoria como un enfoque terapéutico eficaz para tratar la bronquiolitis aguda en niños de 0 a 2 años según las fuentes bibliográficas más recientes, se realizó un análisis de los ensayos clínicos obtenidos. En ellos se contó un total de 1753 pacientes que participaron en los diferentes ensayos clínicos. La edad media de los mismos fue de entre 30 días y 12 meses.

Los criterios de inclusión y exclusión de los pacientes en los diferentes estudios fueron bastante similares entre ellos. Se excluyeron los lactantes nacidos antes de la semana 30 de gestación, aquellos con patologías cardíacas, neurológicas o traumáticas, malformaciones congénitas, deshidratación, pacientes con insuficiencia respiratoria grave y aquellos cuyos padres no dieron su autorización para participar en el estudio.

En dichos estudios se identificaron diferentes técnicas de tratamiento registradas, como son:

- La cánula nasal de alto flujo
- La cánula nasal de bajo flujo

- La compresión de la pared torácica de alta frecuencia
- Las diferentes técnicas de limpieza de secreciones
- La nebulización con suero salino hipertónico
- La posición de decúbito prono.

Todos los pacientes fueron incluidos en el estudio teniendo en cuenta una o más de las siguientes escalas: Escala del Desarrollo Integral del Niño (EDIN), escala de asma de Wood-Downes-Ferrés, escala de asma modificada de Wood (m-WCAS).

#### ***4.1 Oxigenoterapia***

Se encontraron un total de 6 artículos sobre la oxigenoterapia, en ellos se comparan los objetivos terapéuticos, la interfaz de aplicación, el tipo de presión que se utiliza y los beneficios de la cánula nasal de alto flujo (HFNC), la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) y la ventilación no invasiva con presión positiva (NPPV).

##### *Objetivos terapéuticos*

Por parte de la CPAP, mantener las vías respiratorias abiertas y prevenir el colapso, mejorar la oxigenación y reducir el trabajo respiratorio.

Los objetivos principales de la HFNC fueron el soporte de oxígeno y la humidificación y calentamiento del aire inspirado.

En cuanto a la NPPV, se usó como soporte ventilatorio pudiendo trabajar con dos presiones diferentes y para reducir la carga de trabajo del sistema respiratorio.

##### *Interfaz*

La CPAP se administra a través de una máscara facial, una máscara nasal o una interfaz bucal, según las necesidades y preferencias del paciente.

La HFNC se administra a través de una cánula nasal o prong nasal, que se inserta en las fosas nasales del paciente.

La NPPV se administra mediante una interfaz que puede ser una máscara facial completa, una máscara nasal o una interfaz bucal, dependiendo de las necesidades del paciente.

#### *Tipo de presión*

La CPAP aplica una presión positiva continua en la vía aérea, que se mantiene constante durante todo el ciclo respiratorio y se ajusta individualmente para cada paciente.

La HFNC proporciona un flujo alto de oxígeno, que genera una presión positiva más leve en las vías respiratorias, pero esta presión no es ajustable individualmente.

La NPPV aplica una presión positiva en la vía aérea tanto durante la inspiración como durante la espiración, y la presión puede ser ajustada según las necesidades del paciente.

#### *Efectividad y resultados*

Durante el estudio de estas técnicas, se observaron resultados favorables en cuanto a la comodidad y la tolerancia del uso de la cánula nasal de alto flujo calentada y humidificada.

Sin embargo, se encontró que en aquellos casos en los que se utilizó un caudal de 3 L/Kg/min, se generó mayor malestar debido al exceso de flujo en comparación con aquellos en los que se utilizó un caudal de 1 L/Kg/min (11). Por su parte, tanto la CPAP como la NPPV demostraron ser más efectivas en la prevención del fracaso del tratamiento y lograron evitar la intubación en el 54% de los casos del estudio (10).

A su vez, se estudió la efectividad de usar la presión positiva continua en las vías respiratorias en la posición de decúbito prono, de forma que ayuda a disminuir el esfuerzo respiratorio y el gasto metabólico de la respiración, disminuyendo de esta forma la resistencia de las vías respiratorias (12).

Mientras tanto, la aplicación de oxigenoterapia de alto flujo tuvo como resultado una reducción de la frecuencia respiratoria (FR), la presión parcial de dióxido de carbono ( $pCO_2$ ), la fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) y la puntuación M-WCAS (13).

#### ***4.2 Fisioterapia respiratoria***

Se encontraron un total de 6 artículos relacionados con la fisioterapia respiratoria que fue usada en los ensayos clínicos escogidos. En ellos se comparan los objetivos terapéuticos, el uso, la aplicación, la dosificación y la efectividad del uso de High Frequency Chest Wall Compression (HFCWC), la técnica de espiración lenta prolongada (PSE) y la tos provocada (PC).

##### *Objetivos terapéuticos*

El objetivo del HFCWC es mejorar el aclaramiento de las secreciones pulmonares y facilitar su eliminación para así evitar y/o reducir la obstrucción de las vías respiratorias y prevenir complicaciones respiratorias.

La PSE tiene como objetivo evitar el colapso de las vías respiratorias durante la espiración y promover la eliminación de las secreciones mediante un flujo de aire más lento y constante. Esta técnica ayuda a prevenir la retención de aire y mejorar el intercambio gaseoso.

Como objetivo de la PC, obtuvimos que se trataba de inducir la tos y ayudar a expulsar las secreciones pulmonares de las vías respiratorias más altas, mejorando así la ventilación y la oxigenación.

##### *Uso y aplicación*

El HFCWC implica la aplicación de compresiones rítmicas de alta frecuencia en la pared torácica del paciente utilizando un dispositivo especializado.

La PSE está basada en prolongar el tiempo de espiración durante la respiración para ayudar a vaciar los pulmones de manera más efectiva y facilitar la eliminación de las secreciones.

La PC consiste en realizar una tos de manera intencional para expulsar las secreciones de las vías respiratorias.

### *Dosificación*

Estas técnicas de fisioterapia torácica respiratorias se dosificaron en sesiones de entre 15 y 20 minutos una vez al día. La recogida de datos y la realización de las técnicas se prolongaron entre 36 horas y dos semanas.

### *Efectividad y resultados*

Varios estudios han señalado beneficios en la utilización de HFCWC en pacientes con bronquiolitis, ya que no se observaron efectos adversos asociados a su uso y se evidenció una reducción en la cantidad de secreciones en los pacientes (14).

Por su parte, otros estudios demostraron que la PSE puede mejorar la función pulmonar, reducir el trabajo respiratorio y mejorar la oxigenación en lactantes con bronquiolitis. Además, en conjunto con la PC reduce el tiempo de recuperación y la puntuación de gravedad respiratoria de Wang desde 4.83 hasta 2.83 en el grupo de intervención (15).

En conjunto con estas técnicas apareció la RTA que mediante el trabajo del diafragma disminuyó de forma significativa los niveles de FR, FC y el esfuerzo respiratorio entre el grupo de intervención y aquel en el que se usó la fisioterapia tradicional, que incluía clapping y vibraciones manuales (16).

### ***4.3 Ayudas en el diagnóstico***

Como método diagnóstico, además de las pruebas clínicas y las diferentes escalas de valoración anteriormente mencionadas, desciframos un artículo que usó un Ecógrafo Doppler portátil con un transductor lineal de 10-12 MHz que sirvió para predecir la gravedad de la bronquiolitis y la necesidad de un aporte de oxígeno. Al mismo tiempo, basándonos en la puntuación ecográfica, se pudo descifrar qué tipo de soporte ventilatorio de oxígeno requeriría el paciente (17).

#### ***4.4 Calidad metodológica de los artículos***

Tras evaluar la calidad de los artículos mediante el uso de la escala PEDro para ensayos clínicos, hemos encontrado que todos ellos obtuvieron puntuaciones de 6 o más. Como parte de nuestros criterios de exclusión, hemos descartado aquellos artículos que obtuvieron puntuaciones más bajas. Se puede encontrar la tabla de valoración de los artículos en el ANEXO III.



## 5. DISCUSIÓN

La revisión de la literatura nos brindó información pertinente acerca de las prácticas más actualizadas y eficaces de fisioterapia respiratoria para el manejo de la bronquiolitis en pacientes de 0 a 2 años, tanto durante la hospitalización como en la atención temprana.

Respondiendo de esta forma a nuestro objetivo general, se observaron resultados favorables en relación al uso de la cánula nasal de alto flujo, la CPAP o la NPPV como tratamiento mediante el *uso de técnicas instrumentales*.

Como beneficio, el uso de la oxigenoterapia de alto flujo resultó ser más efectivo y disminuyó en mayor medida los parámetros de medición y la sintomatología de los pacientes en comparación con la atención estándar de los grupos de control (18).

Por otro lado, se observó en distintos estudios sobre la HFNC que aumentar el flujo podía ser más eficaz en el tratamiento, pero en la práctica clínica prolongaba el tiempo de estancia en la UCI (19) además de resultar más incómodo.

En relación con esta incomodidad del aumento del caudal de flujo, un estudio (20) obtuvo como resultado que el uso de la terapia de bajo flujo mediante la cánula nasal resultó ser más cómodo y mejor tolerado que el oxígeno seco estándar.

De igual manera, encontramos dos artículos que nos aportaron formas de aumentar la efectividad y la comodidad en el uso de estas técnicas. Por una parte, el primer estudio demuestra que, al aplicar presión positiva continua en las vías respiratorias en la posición de decúbito prono, se mantiene una presión constante durante todo el ciclo respiratorio, lo que contribuye a mantener abiertas las vías respiratorias y facilitar el intercambio gaseoso. A su vez, al combinar esta técnica con la posición de decúbito prono, se aprovecha la gravedad para mejorar la expansión pulmonar y optimizar el flujo de aire (12).

En cuanto al segundo estudio, se investigó sobre la aplicación de midazolam intravenoso con inyecciones en bolo de 1mg/ml aplicado al peso proporcional de cada lactante. De esta forma, se instauró un modelo farmacocinético que, mediante la sedación, servía de ayuda en la aplicación de terapias de alto flujo de oxígeno que podían resultar incómodas para los pacientes. Asimismo, se puede usar en casos de bronquiolitis muy grave en pacientes en estado crítico (21).

Contrariamente al uso del midazolam intravenoso, que sí que obtuvo algunos resultados positivos, tenemos el uso de broncodilatadores, corticoesteroides o epinefrina que genera discrepancias entre algunos autores. Hay estudios que indican que no proporcionaron ningún beneficio, mejora de los síntomas ni ninguna reducción del tiempo de hospitalización, sino que consigue el efecto contrario. (22,23)

Así mismo, existen otros estudios que comparan la aplicación de salbutamol mediante solución salina estándar y mediante la solución salina hipertónica nebulizada al 3%, afirmando que la diferencia entre ambos grupos no fue significativa y que en ambos grupos disminuyó y aumentó la puntuación de gravedad clínica de forma respectiva (24,25).

Estas discrepancias nos indican que se necesitan más estudios acerca del tratamiento con estos agentes.

En el *uso de técnicas manuales de fisioterapia respiratoria*, varios estudios han expresado opiniones similares, afirmando que la técnica de espiración lenta prolongada es efectiva y puede ser empleada como tratamiento en el ámbito ambulatorio junto con la tos provocada ya que, entre otras cosas, favorece la eliminación de secreciones. Esto ha demostrado generar mejoras a corto plazo y una reducción en el tiempo de recuperación en pacientes con bronquiolitis leve y/o moderada (7,15,26).

Sin embargo, en casos de bronquiolitis grave, las técnicas de espiración forzada como la tos provocada se consideran un efecto adverso y no se recomienda su uso. (5)

Siguiendo con el tratamiento de la bronquiolitis, cabe destacar la importancia de brindar una educación adecuada a los cuidadores sobre la enfermedad, su manejo en el hogar y las medidas de prevención para garantizar un cuidado continuo y adecuado del paciente. De esta forma podemos involucrar y educar a la familia para que conozca las señales de alerta que deben tener en cuenta para evitar complicaciones e ingresos hospitalarios.

Es relevante señalar que encontramos un estudio que afirmó no encontrar diferencias destacables entre aplicar un plan de seguimiento médico tras el alta hospitalaria e impulsar la atención de los padres con el objetivo de prevenir la morbilidad respiratoria tras la hospitalización (27). Esto confirma el hecho de que una buena educación sanitaria en el tratamiento y el reconocimiento de síntomas por parte de los padres puede ayudar a evitar complicaciones y reingresos.

En relación con lo anterior, y gracias a la investigación realizada, se han descubierto diversos enfoques terapéuticos para abordar la bronquiolitis en bebés de 0 a 2 años. Estos tratamientos pueden ser administrados tanto por profesionales de la salud como por los propios padres del paciente. La selección de un tratamiento específico se basará en la gravedad de la patología, la tolerancia del paciente, el análisis individual del caso y el tipo de atención requerida.

Tal y como expresamos en nuestro segundo objetivo específico, planteado para clasificar los tratamientos obtenidos en base a la gravedad de la patología, lo dividiremos de la siguiente manera: para pacientes hospitalizados en estado grave o crítico, se utiliza la oxigenoterapia de alto flujo; para los más estables, se emplea la HFNC; y para aquellos en riesgo de intubación o que se encuentran en la UCIP, se recomienda la CPAP o la NPPV. Para aquellos con bronquiolitis leve o moderada, usaremos la fisioterapia respiratoria con el objetivo de prevenir complicaciones mediante la eliminación de secreciones, la mejora de la oxigenación y la expansión pulmonar.

Con respecto a las limitaciones de la investigación, que coincide con nuestro último objetivo específico, donde la intención es determinar el nivel de evidencia científica sobre el ámbito de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis, se observa en esta búsqueda bibliográfica una notable heterogeneidad en los artículos obtenidos. Otra limitación es que la variabilidad en el tamaño de las muestras utilizadas es considerable y, en muchas ocasiones, insuficiente. Además, se ha restringido el rango de edad a un grupo reducido (entre 0 y 2 años), lo que dificulta la investigación. Por tanto, se requieren más estudios en este ámbito, con muestras más amplias, a fin de determinar de manera concluyente cuál podría ser el tratamiento óptimo para la bronquiolitis.



## 6. CONCLUSIONES

Tras realizar esta revisión bibliográfica obtenemos las siguientes conclusiones:

1. Se observó que, el uso de la fisioterapia respiratoria en pacientes con bronquiolitis resultaba de gran ayuda en el tratamiento de la misma.
2. La oxigenoterapia de alto flujo como la CPAP y la NPPV en pacientes con bronquiolitis grave reducía el riesgo de intubación en un alto porcentaje de casos.
3. La HFNC calentada y humidificada con un caudal de  $1 \text{ L/Kg/min}^{-1}$  puede ser un tratamiento útil, eficaz y tolerable en aquellos pacientes que no se encuentren en estado crítico.
4. La oxigenoterapia en la posición de decúbito prono disminuye el esfuerzo inspiratorio y el gasto metabólico de la respiración.
5. La técnica de espiración lenta prolongada ayudaba en la eliminación de secreciones y en la expansión pulmonar, mejorando la oxigenación.
6. La técnica de tos provocada o forzada supone un riesgo y una contraindicación en el tratamiento de la bronquiolitis grave.
7. El uso de HFCWC puede reducir y mejorar de forma aguda los síntomas de los lactantes no hospitalizados.
8. La educación del personal sanitario y de los padres acerca de la sintomatología y la gravedad de la patología puede evitar complicaciones y favorecer el uso de tratamiento domiciliario.
9. Se requiere mayor estudio del tratamiento de la bronquiolitis para desarrollar protocolos actualizados, estandarizados y basados en la evidencia científica.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

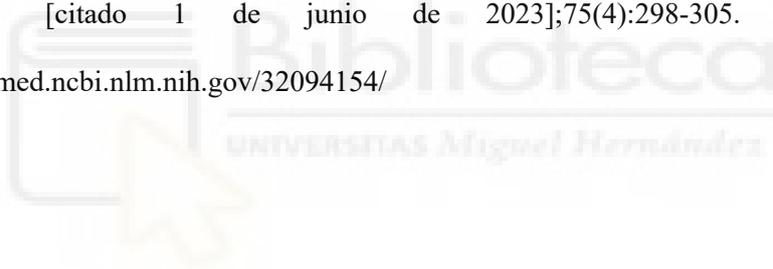
1. Orejón de Luna G, Fernández Rodríguez General Ricardos Madrid España CS Potes Madrid España MC. Mesa redonda Bronquiolitis aguda. 2012; Disponible en: [www.pap.es](http://www.pap.es)
2. Kirolos A, Manti S, Blacow R, Tse G, Wilson T, Lister M, et al. A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Bronchiolitis. 2019; Disponible en: [https://academic.oup.com/jid/article/222/Supplement\\_7/S672/5549996](https://academic.oup.com/jid/article/222/Supplement_7/S672/5549996)
3. Meissner HC. Viral Bronchiolitis in Children. Ingelfinger JR, editor. <https://doi.org/10.1056/NEJMra1413456> [Internet]. 7 de enero de 2016 [citado 4 de junio de 2023];374(1):62-72. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1413456>
4. Gomes FD, Postiaux G, L Medeiros DR, D S Monteiro KK, M Sampaio LM, Costa D. Évelim L. 2012;
5. Roqué-Figuls M, Giné-Garriga M, Rugeles CG, Perrotta C, Vilaró J. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 3 de abril de 2023 [citado 4 de junio de 2023];2023(4). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004873.pub6/full>
6. De Boeck K, Vermeulen F, Vreys M, Moens M, Proesmans M. Airway clearance techniques to treat acute respiratory disorders in previously healthy children: where is the evidence? *Eur J Pediatr.* 6 de junio de 2008;167(6):607-12.
7. Gomolan P, Castro A, Varas F, Leppe J, Vega L. Randomized controlled trial of chest physiotherapy in infants with viral acute bronchiolitis. septiembre de 2019;OA1769.

8. Conesa-Segura E, Reyes-Dominguez SB, Ríos-Díaz J, Ruiz-Pacheco MÁ, Palazón-Carpe C, Sánchez-Solís M. Prolonged slow expiration technique improves recovery from acute bronchiolitis in infants: FIBARRIX randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 1 de junio de 2023];33(3):504-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30442030/>
9. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JA. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 20 de enero de 2014;
10. Borgi A, Louati A, Ghali N, Hajji A, Ayari A, Bouziri A, et al. High flow nasal cannula therapy versus continuous positive airway pressure and nasal positive pressure ventilation in infants with severe bronchiolitis: a randomized controlled trial. *Pan Afr Med J* [Internet]. 1 de septiembre de 2021 [citado 1 de junio de 2023];40. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34909101/>
11. Milési C, Pierre AF, Deho A, Pouyau R, Liet JM, Guillot C, et al. A multicenter randomized controlled trial of a 3-L/kg/min versus 2-L/kg/min high-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe viral bronchiolitis (TRAMONTANE 2). *Intensive Care Med* [Internet]. 1 de noviembre de 2018 [citado 1 de junio de 2023];44(11):1870-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30343318/>
12. Baudin F, Emeriaud G, Essouri S, Beck J, Portefaix A, Javouhey E, et al. Physiological Effect of Prone Position in Children with Severe Bronchiolitis: A Randomized Cross-Over Study (BRONCHIO-DV). *J Pediatr* [Internet]. 1 de febrero de 2019 [citado 1 de junio de 2023];205:112-119.e4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30448014/>

13. Vahlkvist S, Jürgensen L, la Cour A, Markoew S, Petersen TH, Kofoed PE. High flow nasal cannula and continuous positive airway pressure therapy in treatment of viral bronchiolitis: a randomized clinical trial. *Eur J Pediatr* [Internet]. 1 de marzo de 2020 [citado 1 de junio de 2023];179(3):513-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31828528/>
14. González-Bellido V, Velaz-Baza V, Blanco-Moncada E, Esteo MDCJ, Cuenca-Zaldívar JN, Colombo-Marro A, et al. Immediate Effects and Safety of High-Frequency Chest Wall Compression Compared to Airway Clearance Techniques in Non-Hospitalized Infants With Acute Viral Bronchiolitis. *Respir Care* [Internet]. 1 de marzo de 2021 [citado 1 de junio de 2023];66(3):425-33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33144386/>
15. Sebban S, Evenou D, Jung C, Fausser C, Durand S, Bibal M, et al. Bronchial Clearance Physiotherapy in Pediatrics A Controlled, Randomized, Multicenter Study of the Short-Term Effects on Respiration during Outpatient Care for Infants with Acute Bronchiolitis. *Journal of Child Science*. 1 de enero de 2021;11(1):E155-62.
16. Oliveira MC de, Ferraz TP, Maia GG, Carvalho JPST de, Pereira TK, Orsini M. Efeito agudo do método reequilíbrio toracoabdominal em lactentes com diagnóstico de bronquiolite. *Fisioterapia Brasil*. 11 de mayo de 2022;22(6):837-49.
17. Supino MC, Buonsenso D, Scateni S, Scialanga B, Mesturino MA, Bock C, et al. Point-of-care lung ultrasound in infants with bronchiolitis in the pediatric emergency department: a prospective study. *Eur J Pediatr* [Internet]. 1 de mayo de 2019 [citado 1 de junio de 2023];178(5):623-32. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30747262/>
18. Murphy S, Bruckmann E, Doedens L, Khan A, Salloo A, Omar S. High-flow oxygen therapy v. standard care in infants with viral bronchiolitis. *Southern African Journal of Critical Care*. 1 de diciembre de 2020;36(2):110.

19. Yurtseven A, Turan C, Erseven E, Saz EU. Comparison of heated humidified high-flow nasal cannula flow rates (1-L·kg·min<sup>-1</sup> vs 2-L·kg·min<sup>-1</sup>) in the management of acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 1 de junio de 2019 [citado 1 de junio de 2023];54(6):894-900. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30887731/>
20. Chen DY, Zee ED, Gildengorin G, Fong | Edward W. A pilot study of heated and humidified low flow oxygen therapy: An assessment in infants with mild and moderate bronchiolitis (HHOT AIR study). *Pediatr Pulmonol* [Internet]. 2019 [citado 16 de mayo de 2023];54:620-7. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ppul.24267>
21. Kos MK, Miksić M, Jovanović M, Roškar R, Grosek Š, Grabnar I. Maturation of midazolam clearance in critically ill children with severe bronchiolitis: A population pharmacokinetic analysis. *Eur J Pharm Sci* [Internet]. 1 de enero de 2020 [citado 1 de junio de 2023];141. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31626965/>
22. Gadomski AM, Scribani MB. Bronchodilators for bronchiolitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 17 de junio de 2014;
23. Ralston SL, Lieberthal AS, Meissner HC, Alverson BK, Baley JE, Gadomski AM, et al. Clinical Practice Guideline: The Diagnosis, Management, and Prevention of Bronchiolitis. *Pediatrics*. 1 de noviembre de 2014;134(5):e1474-502.
24. Jaquet-Pilloud R, Verga ME, Russo M, Gehri M, Pauchard JY. Nebulised hypertonic saline in moderate-to-severe bronchiolitis: a randomised clinical trial. *Arch Dis Child*. marzo de 2020;105(3):236-40.

25. Pandit P, Hoque MA, Pandit H, Dhar SK, Mondal D, Ahmad F. Efficacy of Nebulized Hypertonic Saline (3%) Versus Normal Saline and Salbutamol in Treating Acute Bronchiolitis in A Tertiary Hospital: A Randomized Controlled Trial. *Mymensingh Med J.* abril de 2022;31(2):295-303.
26. Pinto FR, Alexandrino AS, Correia-Costa L, Azevedo I. Ambulatory chest physiotherapy in mild-to-moderate acute bronchiolitis in children under two years of age — A randomized control trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal.* 1 de diciembre de 2021;41(2):99-108.
27. Byrnes CA, Trenholme A, Lawrence S, Aish H, Higham JA, Hoare K, et al. Prospective community programme versus parent-driven care to prevent respiratory morbidity in children following hospitalisation with severe bronchiolitis or pneumonia. *Thorax* [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 1 de junio de 2023];75(4):298-305. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32094154/>

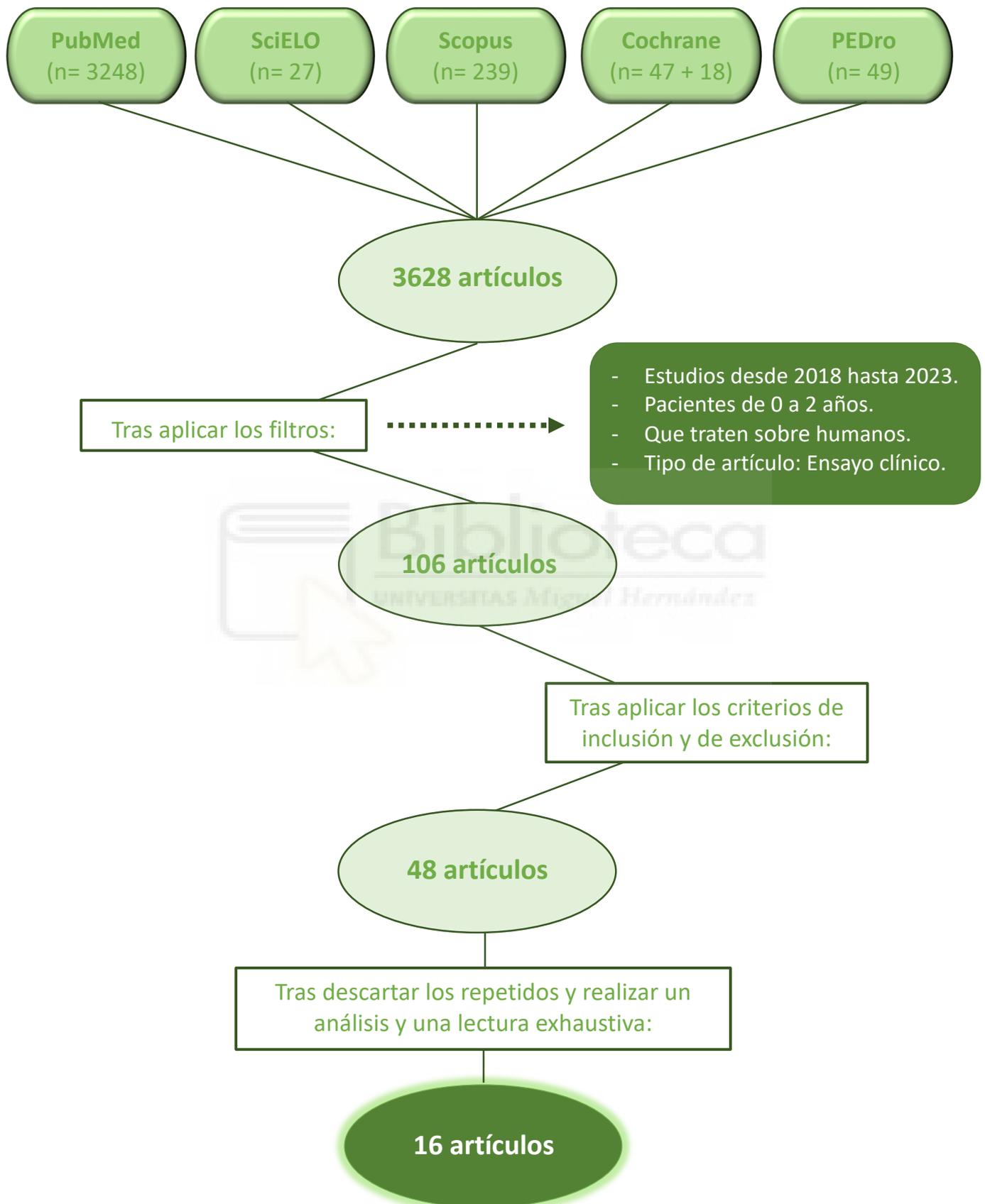


## 8. ANEXOS

### ANEXO I – TABLA DE ABREVIATURAS

TABLA DE ABREVIATURAS	
<b>CPAP</b>	Presión Positiva Continua en la Vía Aérea
<b>EDIN</b>	Escala del Desarrollo Integral del Niño
<b>FC</b>	Frecuencia Cardíaca
<b>FiO<sub>2</sub></b>	Fracción Inspirada de Oxígeno
<b>FR</b>	Frecuencia Respiratoria
<b>FT</b>	Fisioterapia tradicional
<b>HFNC</b>	Cánula Nasal de Alto Flujo
<b>HFCWC</b>	Compresión de la Pared Torácica de Alta Frecuencia
<b>HHHFNC</b>	Cánula Nasal de Bajo Flujo Calentada y Humidificada
<b>IET</b>	Espiración Lenta Prolongada
<b>MVC</b>	Vibraciones Manuales de la Pared Torácica
<b>M-WCAS</b>	Escala Clínica de Asma Modificada de Wood
<b>NIPS</b>	Puntuación de Dolor Infantil
<b>NPPV</b>	Ventilación No Invasiva con Presión Positiva
<b>O<sub>2</sub></b>	Oxígeno
<b>PC</b>	Tos Provocada
<b>pCO<sub>2</sub></b>	Presión Parcial de Dióxido de Carbono
<b>PSE</b>	Espiración Lenta Prolongada
<b>RDAI</b>	Instrumento de Evaluación de la Dificultad Respiratoria
<b>RRC</b>	Aclaramiento retrógrado rinofaríngeo
<b>RTA</b>	Reequilibrio toracoabdominal
<b>SatO<sub>2</sub>/ SpO<sub>2</sub></b>	Saturación de Oxígeno
<b>TFG</b>	Trabajo de Fin de Grado
<b>UCI</b>	Unidad de Cuidados Intensivos
<b>VSR</b>	Virus Respiratorio Sincitial

## ANEXO II – DIAGRAMA DE FLUJO



### ANEXO III- ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA: **Physiotherapy Evidence Database (PEDro)**

La **escala PEDro** se utiliza con la finalidad de medir de la calidad de los informes de los ensayos clínicos. Se puntúa de 0 a 1, siendo 0 que no se cumple con el criterio de la escala y 1 que si lo hace. Se tienen en cuenta los siguientes factores:

1. Los criterios de elección fueron especificados.
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).
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
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.
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”.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

ESCALA DE VALORACIÓN DE LA CALIDAD METODOLÓGICA: Physiotherapy Evidence Database (PEDro)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Milési C et al. (2018)	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	7
Conesa Segura et al. (2018)	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Baudin F et al. (2018)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Supino M et al. (2019)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Chen D et al. (2019)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Yurtseven A et al. (2019)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Gomolan P et al. (2019)	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6
Vahlkvist S et al. (2019)	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	6
Kos M et al. (2020)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Byrnes C et al. (2020)	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Murphy S et al. (2020)	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	7
González-Bellido V et al. (2021)	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
Pinto F et al. (2021)	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	6
Sebban S et al. (2021)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
Borgi A et al. (2021)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Oliviera M et al. (2021)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6

**ANEXO IV – TABLA DESCRIPTIVA SOBRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

ARTÍCULOS -AUTOR	TIPO DE ARTÍCULOS	NÚMERO DE SUJETOS Y EDAD MEDIA	TIPO DE INTERVENCIÓN Y DOSIFICACIÓN	VARIABLES ESTUDIADAS	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	RESULTADOS
Milési C et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 268 (142 de 2 L/kg/min y 144 de 3 L/kg/min)  Menos de 6 meses de edad.	- Cánula nasal de alto flujo de 2 L/kg/min o de 3 L/kg/min.  Dosificación: 1 L/kg/min y 2 L/kg/min. 48h de tratamiento.	- RR - mWCAS, - Puntuación EDIN - Puntuación de lesiones cutáneas - FiO <sub>2</sub> , SpO <sub>2</sub> y TcCO <sub>2</sub>	- Escala EDIN - Escala mWCAS - Lesiones por NPUAP - Tasa de fallas - Tasa intubación - Estancia en UCI	Mayor malestar en el grupo del flujo de 3 L/kg/min debido al exceso de flujo. En ambos grupos hay fallas por empeoramiento de la dificultad respiratoria.
Conesa-Segura E et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 71  (39 grupo intervención y 32 grupo control)	Técnica de espiración lenta prolongada  15 min/día	- SatO <sub>2</sub> - FR - FC - Sibilancias - Crepitantes - Esfuerzo respiratorio - Proporción de espiración/ inspiración	- Escala de gravedad de la bronquiolitis aguda	- Los lactantes que reciben fisioterapia respiratoria reducen a la mitad la puntuación ABSS con una sola intervención. - Reduce el tiempo de recuperación
Baudin F et al. (2018)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 14 (7 empezaron por decúbito prono y 7 por decúbito supino)  Edad media de 33 días	Presión positiva continua en las vías respiratorias de 7 cm H <sub>2</sub> O durante 1 hora en posición supina y durante 1 hora en posición prona.	- Presión flujo - Presión esofágica - Presión transdiafragmática - Actividad eléctrica del diafragma	- Escala asma (M-WCAS)	- La posición prona puede disminuir el esfuerzo inspiratorio y el gasto metabólico en la respiración. - La posición prona mejora la oxigenación y disminuye la resistencia de las vías respiratorias.
Supino M et al. (2019)	Ensayo clínico	N=76 (41 reciben oxigenoterapia)  Edad media de 90 días.	- Cánula nasal de bajo flujo - HFNC - HCPAP - Ventilación mecánica - Ecógrafo  10 minutos ultrasonidos	- Puntuación ecográfica  - Puntuación de gravedad del Seattle Children's Hospital para bronquiolitis.	- Ecógrafo Doppler portátil (SonoSite M-Turbo) con un transductor lineal de 10-12 MHz. - Escala de puntuación de gravedad del Seattle Children's Hospital	- Tanto las puntuaciones clínicas como las ecográficas pueden predecir la necesidad de aporte de O <sub>2</sub> .  - Puntuación ecográfica puede predecir el tipo de soporte que necesitará el paciente.

Chen D et al. (2019)	Ensayo controlado aleatorizado	N=32 (16 O2 seco estándar y 16 HHHFNC)	Oxígeno seco estándar (control) versus cánula nasal de bajo flujo calentada y humidificada.  No especifica dosificación.	- FR - spO2 - RDAI	- Instrumento de evaluación de dificultad respiratoria (RDAI). - Contar respiraciones durante 1 minuto. - Oximetría de pulso.	- La mejora en RDAI se observó antes en el grupo de tratamiento (1 hora) en comparación con el grupo de control (12 horas). - el tratamiento con HHHFNC no pareció ser inferior al oxígeno seco estándar. - HHHFNC más cómodo y mejor tolerado.
Yurtseven A et al. (2019)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 168 (80 reciben 1 L/kg/min y 88 reciben 2 L/kg/min)	Cánula nasal de alto flujo calentadas y humidificadas. Dosificación: 1 L/kg/min y 2 L/kg/min con un rango de flujo total de 6 a 25 L/min	- Aspectos positivos de cada uno de los flujos - Puntos en contra de cada uno de los flujos	- Tasa de fracaso - Presión de las vías aéreas - Eficacia clínica.	Aumentar el flujo y/o el caudal puede generar presión positiva en las vías respiratorias y ser más eficaz, pero de forma clínica genera mayor malestar y prolonga el tiempo de estancia en UCI.
Gomolan P et al (2019)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 100	- Espiración lenta prolongada y tos provocada (PSE+PC) - Vibraciones manuales de la pared torácica (MVC)	- Puntuación de gravedad respiratoria de Wang	- Puntuación respiratoria de Wang Clinical Severity.	Ambos grupos mejoraron la puntuación de gravedad, pero PSE+PC parece reducir más la dificultad respiratoria a las 36 horas del ingreso en comparación con MVC.
Vahlkvist S et al (2019)	Ensayo clínico aleatorizado	N=50 (22 HFNC/ 28 CPAP)  Grupo CPAP: 2'8 meses Grupo HFNC: 2'1 meses	Terapia de oxigenación de alto flujo (HFNC) con un caudal inicial de 2 l/kg/min. Terapia con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) con un flujo inicial fue de 12-14 L/min. 48h de tratamiento.	- FR - pCO2 - Duración del tratamiento - Frecuencia de fallas. - FiO2 (fracción de oxígeno inspirado).	- Escala asma (M-WCAS) - Puntuación de dolor infantil (NIPS)	- No se aprecian diferencias entre los grupos. - FR, pCO2, FiO2 Y M-WCAS se vieron disminuidas de forma más rápida en el grupo FiO2 (HFNC) que CPAP. - NIPS más bajo en HFNC, pero termina disminuyendo en ambos.

Kos M et al. (2019)	Ensayo clínico	N=49 0 a 130 semanas de edad.	Midazolam intravenoso con inyecciones en bolo de 1mg/ml. 3 días seguidos una infusión intravenosa.	- Peso corporal - Concentración de midazolam	- Muestras de sangre de cada paciente	- En el modelo farmacocinético desarrollado se incluyen los valores de peso corporal y maduración del aclaramiento de midazolam.
Byrnes C et al. (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 400 (203 intervención y 197 control)	Plan de seguimiento tras alta hospitalaria con 3 visitas mensuales durante 24 meses. Antibiótico 7 días.	- Tos húmeda - Enfermedades dentales - Enfermedades de oídos - Sibilancias - Asma - Bronquiectasias	- Registro del número de ocasiones que se suministra antibiótico. - Registro del número de veces que cae enfermo. - Registro del estado respiratorio del niño.	- No se aprecian diferencias significativas para morbilidad por problemas respiratorios  - No hay diferencias destacables entre el grupo de intervención y el de control.
Murphy S et al. (2020)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 28 (15 HFNC y 13 control)	Comparación entre la oxigenación de alto flujo y la atención estándar	- FR, FC, SatO2 - Proporción de pacientes que requieren intubación	- Puntuación M-TAL	Se observó una disminución de la puntuación M-TAL que registra datos sobre la dificultad respiratoria en los pacientes que recibieron HFNC en comparación con el grupo de control.
González-Bellido V et al. (2021)	Ensayo clínico aleatorizado	N= 91 (47 HFCWC Y 44 en técnicas de limpieza de las vías)  Edad media de 7,9 ± 2,6 meses	Técnica de espiración lenta prolongada (20 minutos) en comparación con la compresión de la pared torácica de alta frecuencia (15 minutos).	- Puntuación de gravedad de Wang - SpO2 - Peso húmedo del esputo - Presencia de efectos adversos	- Escala de puntuación de Wang.  - Balanzas digitales para el pesaje del esputo.	- El uso de HFCWC tuvo efectos similares a la técnica de espiración lenta prolongada.  - No se detectaron efectos adversos durante el estudio.
Pinto F et al (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 45 (28 intervención y 17 control)  Media de 11'5 y 9'3 meses de edad.	- Espiración lenta prolongada (PSE) - Aclaramiento retrógrado rinofaríngeo (RRC) - Tos provocada (PC) Dosis: 8 sesiones de 20 minutos (2 semanas).	- Eficacia de la intervención de fisioterapia	- Puntuación respiratoria de Kristjansson	Se encuentran efectos positivos en la eliminación de secreciones, la disminución de la obstrucción bronquial y la mejora del estado respiratorio.

Sebban S et al. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	N= 82 (41 intervención y 41 control)  Edad media de 204/218 días.	- IET, técnica de espiración aumentada	- Flujo de aire espiratorio - Gravedad clínica por dificultad respiratoria (Wang)	- Indicador audible y táctil - Puntuación de Wang Clinical Severity	Se observaron variaciones significativas en la puntuación de Wang entre el grupo de intervención y el de control, lo que sugiere que la fisioterapia con IET tenía efectos positivos.
Borgi A et al. (2021)	Ensayo controlado aleatorizado de superioridad	N=255 (130 HFNC / 125 CPAP)  Edad media de 51,13 ± 34,43 días	Terapia de oxigenación de alto flujo (HFNC) con un caudal inicial máximo para el tamaño de la cánula a una temperatura de 37°C. Terapia con presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) con una presión inicial recomendada de +6cm de H <sub>2</sub> O.	- Sexo Y edad - Comorbilidad - Peso corporal - FR - FC - spO <sub>2</sub> / pCO <sub>2</sub> - pH - Presión arterial - Gases en sangre - Estado viral	- Detección viral en aspirado nasofaríngeo por reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) - Puntuación de Wang modificada - Prueba RSV positiva	- El éxito del tratamiento fue significativamente mayor en el grupo CPAP.  - No se observaron diferencias entre los grupos en cuanto tasa de intubación, duración de la ventilación mecánica, estancia hospitalaria, coinfección bacteriana, infección nosocomial y fuga de aire.
Oliveira M et al. (2021)		N= 24 (12 RTA y 12 FT)	- Reequilibrio toracoabdominal (RTA) - Fisioterapia tradicional (FT)	- FR y FC - Ruidos pulmonares - SatO <sub>2</sub>	- Auscultación pulmonar - Puntuaje de Woods-Downes	Disminución significativa entre los niveles de FR, FC y el esfuerzo respiratorio entre el grupo que realiza RTA y el que realiza FT. Se consiguen mejoras positivas en el grupo de RTA.