



# **FACULTAD DE FISIOTERAPIA**

Grado en Fisioterapia

## **TRABAJO FIN DE GRADO**

# Tratamiento fisioterápico en la bronquiolitis aguda infantil

Presentado por Paula Calonge García  
Tutor: Manuel Cuervas-Mons Finat

Soria a, 28 de junio de 2016



## Índice:

Abreviaturas

Resumen

Abstract

1. Introducción:	1
1.1 Concepto:	1
1.2 Epidemiología:	1
1.3 Etiología:	1
1.4 Anatomía patológica:	3
1.5 Patogenia:	3
1.6 Cuadro clínico:	4
1.6.1 Signos y síntomas:	4
1.6.2 Complicaciones:	5
1.6.3 Evolución:	5
1.7 Diagnóstico:	7
1.7.1 Exploración:	7
1.7.2 Auscultación:	7
1.7.3 Radiografía:	7
1.7.4 Hemograma:	7
1.7.5 Gasometría:	8
1.7.6 Test virológicos:	8
1.7.7 Sedimento y/o urinocultivo:	8
1.7.8 Diagnóstico etiológico:	8
1.8 Diagnóstico diferencial:	8
1.9 Pronóstico:	9
1.10 Tratamiento:	9
1.10.1 Farmacológico:	10
1.10.2 Fisioterapéutico:	11
2. Justificación y Objetivos:	19
2.1 Objetivos principales:	19
2.2 Objetivos secundarios:	19
3. Material y Métodos:	20
4. Resultados y Discusión:	22

4.1 Heliox:	22
4.2 Solución salina hipertónica:	23
4.3 Fisioterapia respiratoria:	25
4.3.1 Técnicas instrumentales:	25
4.3.2 Técnicas manuales:	27
5. Conclusiones:	28

## Bibliografía

Anexo I: Tablas de datos de las diferentes bases de datos.

Anexo II: Guía CASPE para ensayos clínicos.

Anexo III: Guía CASPE para revisiones.

Anexo IV: Escala de Wood-Downes.

## Abreviaturas

VRS: virus respiratorio sincitial.

RNA: ácido ribonucleico.

LT: leucotrieno.

TNF- $\alpha$ : factor de necrosis tumoral-alfa.

IL: interleucina.

UCIP: unidad de cuidados intensivos pediátrica.

PCT: procalcitonina.

PCR: proteína C reactiva.

SpO<sub>2</sub>: saturación parcial de oxígeno.

pCO<sub>2</sub>: presión de dióxido de carbono.

DNAsa: desoxirribonucleasa.

ADN: ácido desoxirribonucleico.

paO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno en sangre arterial.

FIO<sub>2</sub>: fracción inspirada de oxígeno.

RDAl: sistema de puntuación de distrés respiratorio.

## Resumen:

**Introducción:** La bronquiolitis aguda infantil es una de las principales causas de morbimortalidad en los niños cuya máxima incidencia está aumentando mucho en los últimos años generando así multitud de costes socioeconómicos.

**Objetivo:** Realizar una revisión bibliográfica sobre las principales técnicas que se utilizan en fisioterapia respiratoria para conocer su evidencia y efectividad en los lactantes con bronquiolitis aguda infantil.

**Metodología:** Se utilizaron las bases de datos MEDLINE, Cochrane Plus y PEDro así como el buscador Google académico y otras fuentes terciarias.

**Conclusiones:** La fisioterapia respiratoria no es beneficiosa en pacientes con bronquiolitis severa. Sin embargo, deben realizarse más estudios para valorar la eficacia de las nuevas técnicas de fisioterapia teniendo en cuenta los beneficios obtenidos con CPAP, cánula nasal de alto flujo, heliox y solución salina hipertónica en pacientes con bronquiolitis de leve a moderada.

**Palabras clave:** “bronquiolitis”, “fisioterapia”, “niños”.

## Abstract:

**Background:** Children’s sharp bronchiolitis is one of the main reasons of mortality in children whose maximum effect is increasing a lot in the last years generating multitude of socioeconomic costs.

**Objective:** To make a bibliographical review on the main techniques that are used in respiratory physiotherapy for knowing its evidence and efficacy in the breastfed babies with children’s sharp bronchiolitis.

**Methods:** Database MEDLINE, Chrocrane Plus and PEDro was used as well as google academic search and other tertiary sources.

**Conclusions:** Respiratory physiotherapy isn’t beneficial in patients with severe bronchiolitis. However, more studies should be made to value the efficacy of new physiotherapy techniques keeping in mind benefits which have been got with CPAP, high flow nasal cannula, heliox and hypertonic saline solution in patients with mild to moderate bronchiolitis.

**Keywords:** “bronchiolitis”, “physiotherapy”, “children”.

## 1. Introducción:

### 1.1 Concepto:

Se denomina bronquiolitis aguda infantil al “primer episodio de infección respiratoria acompañado de dificultad respiratoria con sibilancias y/o crepitantes en la auscultación, en un paciente menor de 2 años” (1). Se trata de una patología que afecta en un 50% al tracto respiratorio inferior de los niños (2), cuya máxima incidencia se produce entre los tres y los seis meses de vida siendo por tanto, una causa importante de morbimortalidad infantil (3).

Esta patología puede agravarse si se dan una serie de condicionantes; si el bebé es prematuro y menor de 3 meses; si vive en un lugar con humo; si su madre es joven y fumadora; si tiene hermanos en edad escolar; o si padece otras enfermedades como displasia broncopulmonar (aumento del 10%), inmunodeficiencia, cardiopatía congénita (tres veces mayor), trastornos neurológicos, fístulas traqueoesofágica, síndrome de Down o fibrosis quística u otras enfermedades pulmonares crónicas (1,2,4,5). La presentarán el 13% de los niños en su primer año de vida, de los cuales, un 2-5% precisará ingreso hospitalario como consecuencia de ella (6).

Debido a su gran prevalencia se está a la espera de desarrollar una vacuna para combatir el virus VRS, que es el que causa mayores casos, intentando así, disminuir el aumento de la incidencia que está ocurriendo en los últimos años (3).

### 1.2 Epidemiología:

La bronquiolitis es una patología muy común que causa unos costes sociales y sanitarios muy elevados (1). En los Estados Unidos, por ejemplo, se estima que provoca un coste sanitario anual de 1,73 dólares (7).

De los pacientes que presentan compromiso respiratorio en vías aéreas inferiores un 1-2% necesitan tratamiento hospitalario (2) del mismo modo que un 2,2-2,5% de los niños menores de 1 año (datos de la última década) (1). Durante una epidemia el número de lactantes que se ven afectados por ella es entorno al 10%, de los cuales entre un 15 y un 20% requerirán hospitalización (3). Cabe destacar que la incidencia es mayor en varones (1,5:1 (3)), menores de dos años que no han recibido leche materna y por supuesto, afectando más a aquellos que habitan en condiciones de hacinamiento (4,5), Además, si tenemos en cuenta los factores climáticos, esta patología presenta un pico estacional predominando en otoño e invierno (6). Según estudios realizados, podemos decir, que en España se dan más casos en diciembre y en enero (1).

### 1.3 Etiología:

La bronquiolitis es de etiología viral. Varios son los virus que la causa siendo el principal el VRS, virus RNA, en un 50-75% de los casos (2). Dentro de este virus existen dos tipos, el virus A el cual es más agresivo y produce epidemias todos los años y el virus B que las produce cada 1-2 años (3).

Este virus pertenece al género *Pneumovirus* y a la familia *Paramyxoviridae*. Se une y fusiona a las células gracias a una envoltura lipídica que posee una glicoproteína de unión y otra de fusión. Estas glicoproteínas permiten la entrada y fusión en la célula cuando el pH es neutro (8).

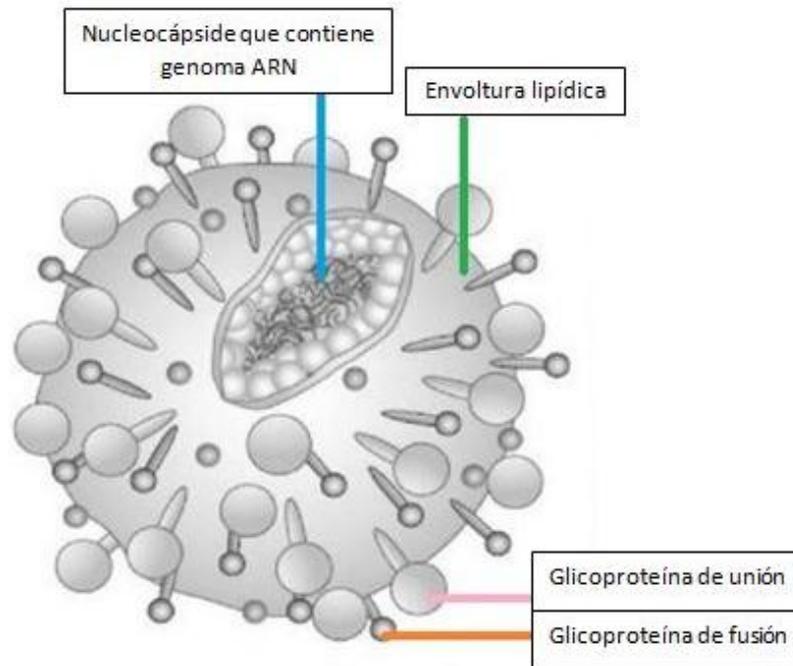


Figura 1. Estructura del VRS (8)

El VRS provoca infecciones en el 70% de los niños durante su primer año de vida, de los cuales un 22% padecerán síntomas (6), por lo que es el más frecuente en la etapa infantil. Es el responsable del 40-75% de las hospitalizaciones por causa de bronquiolitis, siendo factores de riesgo entre otros ser varón (5:1) y de raza blanca (9). En Estados Unidos ingresan en el hospital 75.000-125.000 niños menores de 1 año a causa de este virus (4). Cabe destacar también que en situaciones de gran exposición puede causar reinfecciones en un 60-80% de los niños que ya habían sido contagiados anteriormente (9).

El periodo de incubación del virus VSR es de 3-5 días y se transmite mediante gotas infectadas que, estando en suspensión, mantienen contacto directo con materiales o a través de las manos de la propia persona susceptible (9).

Otros microorganismos que pueden causar bronquiolitis son: herpes simple (2%), *mycoplasma pneumoniae* (5%), rinovirus (5%), adenovirus (5%), metapneumovirus (3-12%), enterovirus (2%), parainfluenza (25%) influenza (5%) (2) y bocavirus (17% de las infecciones respiratorias infantiles) (1).

Aproximadamente la mitad de las infecciones son provocadas por un único agente (57%) frente al 20% en las que dos son los microorganismos que la provocan (2).

## 1.4 Anatomía patológica:

La infección producida por los virus anteriormente citados provoca que el epitelio respiratorio de las células que recubren los bronquiolos pequeños (epitelio cilíndrico pseudoestratificado) se necrose dando lugar a la desaparición de células ciliadas.

Se produce posteriormente un edema en el tejido circundante y un infiltrado de células plasmáticas, linfocitos, neutrófilos, eosinófilos y macrófagos a nivel peribronquial e intraepitelial además de una hipersecreción de moco y fibrina que forma tapones en las vías aéreas más terminales (2), pudiendo facilitar el desarrollo de atelectasias (10).

Debido a la respuesta inmunitaria se liberan leucotrienos, polimorfonucleares, citocinas, quimiocinas,...que contribuyen al agravamiento de la enfermedad (5,9).

Todo ello hace que la vía respiratoria se estreche y se produzca una obstrucción total o parcial de la vía aérea (9).

No hay uniformidad en las lesiones. Algunas veces los bronquiolos están totalmente obstruidos y otras, sin embargo, todavía siguen siendo permeables (3).

## 1.5 Patogenia:

El virus, tras su periodo de incubación (3-6 días en el caso del VSR (1)) alcanza y penetra la vía aérea comenzándose a replicar en el epitelio nasofaríngeo. Esto provoca una serie de respuestas inmunitarias, como la liberación de mediadores químicos inflamatorios y broncoespásticos en las vías respiratorias, agravando el estrechamiento de estas.

Los mastocitos liberan dos mediadores químicos: los LT y la histamina cuyo número es más elevado en las secreciones respiratorias de los lactantes con sibilancias de etiología viral como en este caso. A su vez los neutrófilos sueltan metabolitos de oxígeno de naturaleza tóxica que dañan los tejidos respiratorios y pueden producir obstrucción, inflamación e hipereactividad bronquial. Los eosinófilos además de liberar mediadores como el LTC y el factor activador de plaquetas sueltan proteínas citotóxicas y ciliostáticas que contribuyen a causar daños en el epitelio respiratorio (5,11).

Por último, los macrófagos de los alveolos aumentan la producción de TNF- $\alpha$ , IL-6 e IL-8 donde esta última parece relacionarse con la gravedad de los cuadros (5).

Todo lo anterior, hace que haya un mayor reclutamiento de células y que se produzca, como he expuesto anteriormente, un estrechamiento de la vía aérea (11). Dado que los bronquiolos de los recién nacidos son de pequeño tamaño son más propensos a dicho estrechamiento (5).

Este puede provocar una obstrucción parcial en la que si hay entrada de aire favorecerá que quede atrapado o en la que habrá atelectasias si solo se favorece la salida de aire o si se impide en ambos sentidos el flujo de este (2).

A todo esto, hay que sumar el broncoespasmo que se produce secundariamente a la entrada de calcio intracelular en la fibra muscular que rodea los bronquiolos, aumentando la resistencia en las vías aéreas de mediano y pequeño calibre lo que provoca atrapamiento del aire, obstrucción de esta cuando sale del pulmón y aumento de la capacidad residual funcional. Todo ello traerá consigo que se generen trastornos en la perfusión. Este desequilibrio entre ventilación/perfusión originará hipoxemia (3) pudiendo causar insuficiencia respiratoria aguda si la obstrucción empeora (10).

## **1.6 Cuadro clínico:**

### **1.6.1 Signos y síntomas:**

Toda bronquiolitis comienza con un cuadro catarral en cuya fase será complicado diagnosticar que el paciente tenga bronquiolitis (3). Este cuadro a menudo comienza con rinorrea transparente (4) que puede darse simultáneamente o no (1-3 días más tarde) con estornudos y febrícula (temperatura a 38,5/39°C) (9). El bebé tendrá además hipoxemia e hipercapnia debido al desequilibrio en la ventilación/perfusión, descrito anteriormente.

Más adelante, cuando la infección respiratoria avance, manifestará tos, dificultad respiratoria, sibilancias audibles o apnea (2), esta última predominará sobre las sibilancias sobre todo en la primera etapa en los lactantes menores de 2 meses o prematuros (4). El bebé mostrará un incremento del esfuerzo respiratorio que se manifestará en: retracciones intercostales y subcostales, mayor frecuencia respiratoria (taquipnea), disnea, aleteo nasal, tiraje costal y tórax abombado debido a su hiperinsuflación, pudiendo parecer una falsa hepatomegalia (2,4). Es posible que el lactante muestre inquietud, irritabilidad, cianosis periférica (9) y dificultades en la alimentación pudiendo llegar a la anorexia (5).

La bronquiolitis puede clasificarse según su gravedad mediante la escala que aplica Wang (12):

-Bronquiolitis grave, con una puntuación de 9-12: el paciente presenta sibilancias tanto inspiratorias como espiratorias, retracción costal, la frecuencia respiratoria es  $> 60$  respiraciones/minuto, la saturación de oxígeno es  $< 90\%$  y debido al aleteo nasal, apnea y somnolencia la alimentación es imposible. El paciente requerirá oxígeno (en algunos casos ventilación mecánica) e hidratación intravenosa. Será necesaria su hospitalización.

-Bronquiolitis moderada, con una puntuación de 4-8: el lactante presenta sibilancias principalmente espiratorias, hay retracción costal, la frecuencia respiratoria es de 40-60 respiraciones/minuto, la saturación de oxígeno oscila entre 90-93% y la capacidad para poder alimentarse es deficiente. El paciente necesitará oxígeno y líquidos administrados por vía oral.

-Bronquiolitis leve con una puntuación  $\leq 3$ : el paciente presenta sibilancias al final de la espiración, las retracciones costales son mínimas, la frecuencia respiratoria es aproximadamente  $< 40$  respiraciones/minuto con una saturación de oxígeno de  $\geq$

94% y la alimentación es normal. Este tipo de bronquiolitis es el que suele ser más frecuente entre los lactantes.

Además, el grado de gravedad clínica puede medirse mediante la escala de Wang, Se asigna un valor entre 0 y 3 para cada una de las variables que analiza: frecuencia respiratoria, sibilancias, retracciones y el estado general del paciente. Cuanto mayor sea la puntuación, peores condiciones representará. La puntuación máxima es de 12 (13).

**Tabla 1: Escala de gravedad clínica de Wang (13)**

Variables	Gravedad			
	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria (respiraciones/minuto)	< 30	31-45	46-60	>60
Sibilancias	Ninguna	Final de la espiración o solo con estetoscopio	En la espiración o durante la espiración sin estetoscopio.	En la inspiración y espiración sin estetoscopio
Retracciones	Ninguna	Solo intercostales	Traqueoesternales	Severas, con aleteo nasal.
Condición general	Normal	-	-	Irritable, letargado, poco alimentado.

### 1.6.2 Complicaciones:

Se pueden dar diferentes complicaciones ya sea en la etapa aguda: neumonía, insuficiencia cardíaca, atelectasias y acidosis; o en etapas más avanzadas como: síndrome del pulmón hiperlúcido y bronquiolitis obliterante (5). La complicación más común es la atelectasia debido a las secreciones en los bronquios pequeños, así como la deshidratación que se puede dar como consecuencia de la incapacidad de beber o por la taquipnea (3).

Muy raras veces, se muestra en la radiografía complicaciones como neumomediastino, enfisema intersticial (2), roturas parenquimatosas con neumotórax o enfisema subcutáneo, estas dos últimas son signos de extrema gravedad (3).

Entre un 16 y un 50% de los pacientes con bronquiolitis padecen otitis media aguda. Esto es debido a la inflamación de la mucosa de la trompa de Eustaquio asociada a la inflamación del epitelio de las vías respiratorias neutro (8). Algunos niños con bronquiolitis aguda además pueden padecer secreción inadecuada de hormona antiurética (6).

### 1.6.3 Evolución:

La bronquiolitis es autolimitada y benigna (3). Su evolución suele ser favorable y, si no hay complicaciones, empieza al tercer-cuarto día (5). Normalmente, a los 12

días comenzarán a desaparecer los síntomas (4), pero un 9% puede seguir sintomático unos 28 días más (6).

A las 48-72 horas de que el paciente comience con tos y disnea será el momento en el que habrá mayor riesgo de sufrir posteriormente un deterioro respiratorio adicional (4). La dificultad para la alimentación y para respirar durarán los 6-7 primeros días.

Sin embargo, el paciente en algunos casos puede empeorar presentando un cuadro clínico caracterizado por el hundimiento del pecho o abombamiento del abdomen como consecuencia del esfuerzo respiratorio, apneas, taquipnea, fiebre alta, elevada irritabilidad o adormecimiento, aleteo nasal, quejidos, cianosis, tiraje costal grave y disminución del 50% de su ingesta oral (1,6) Los signos como apatía, taquipnea de más de 70 respiraciones por minuto y cianosis a nivel central indican que la bronquiolitis podría ser mortal (11).

El lactante deberá ser hospitalizado cuando se den las siguientes características (6):

- Deshidratación.
- Apneas.
- Intolerancia digestiva (< 50%).
- Taquipnea.
- Saturación de oxígeno < 92%.
- Dificultad respiratoria moderada o grave.
- Presencia de otras enfermedades.
- Diagnóstico no determinado y riesgo de empeoramiento.
- Edad < 2-3 meses.

Podría además, ser ingresado en la UCIP si (6):

- A pesar de la oxigenoterapia no consigue aumentar la saturación de oxígeno.
- Si empeora el estado del paciente con signos de agotamiento o distrés respiratorio.
- Presenta apneas repetitivas.

De los pacientes con bronquiolitis, un 3% consultarán urgencias (6) y alrededor del 10-15% de los pacientes hospitalizados responderán mal al tratamiento requiriendo ser ingresados en la UCIP. Además, la mitad de ellos desarrollarán insuficiencia respiratoria y necesitarán ventilación mecánica (14).

## 1.7 Diagnóstico:

El diagnóstico es clínico teniendo en cuenta la historia clínica y la exploración física. Normalmente son lactantes que padecen primeras sibilancias cuando se ha dado un brote de virus en la comunidad (4).

### 1.7.1 Exploración:

Lo más llamativo en dichos enfermos es la taquipnea con signos de dificultad respiratoria mostrando aleteo nasal y retracciones subcostales e intercostales debido a la utilización de músculos accesorios.

El tórax muestra, por tanto, un aspecto característico debido a la hiperinsuflación pulmonar de manera que se encuentra abombado. A veces, la zona peribucal aparece con cianosis (3).

### 1.7.2 Auscultación:

En la exploración mediante auscultación pueden escucharse sibilancias espiratorias y crepitantes difusos durante la inspiración (9). Hay que tener en cuenta que el 20% de los bebés durante su primer año de vida y el 40% de estos durante los tres primeros años tienen un episodio de sibilancias y no por ello padecerán bronquiolitis (11). Si no se escuchan ruidos respiratorios, esto significará, que la enfermedad es grave debido a que no habrá prácticamente intercambio de flujo aéreo (4).

### 1.7.3 Radiografía:

En un 86% de los casos las radiografías de tórax son normales por lo que su realización solo estará indicada en casos en los que se sospeche que hay complicaciones, que existe otra patología accesoria o que el paciente empeore rápidamente (1).

Cuando se dan signos radiológicos puede verse la disposición de los espacios intercostales de manera horizontal, hiperinsuflación pulmonar de ambos lados, hiperlucidez o hiperclaridad pulmonar, descenso de los diafragmas, atelectasias e infiltrados (si no se dan la presencia de que haya bacterias es baja (1)). Al contrario que los hallazgos anteriores, el derrame pleural y los infiltrados son infrecuentes en dicha patología (9).

Dicha radiografía no sirve para diferenciar una infección vírica de una bacteriana (6).

### 1.7.4 Hemograma:

Salvo que haya dudas en el diagnóstico o que se sospeche que el paciente puede padecer otra patología asociada como anemia el hemograma no será útil para el diagnóstico (1).

La determinación de la PCT y/o de la PCR se realizará cuando se sospeche que hay una infección bacteriana grave y solo en aquellos pacientes que posean fiebre, se realizarán las pruebas bacteriológicas en sangre (6).

#### **1.7.5 Gasometría:**

La gasometría solo debe realizarse para valorar pacientes con compromiso respiratorio (1). Normalmente estos pacientes tendrán hipoxemia. Si el paciente muestra taquipnea y los valores de dióxido de carbono son normales o están elevados, se considerará que el paciente posee insuficiencia respiratoria (9).

Se podrá medir la SpO<sub>2</sub> y la pCO<sub>2</sub> de manera no invasiva mediante su determinación transcutánea (9).

#### **1.7.6 Test virológicos:**

Los test virológicos tienen sobre todo valor epidemiológico (6) y estarán indicados en pacientes hospitalizados para conocer si deben aislarse y así evitar la transmisión de enfermedades nosocomiales (1).

#### **1.7.7 Sedimento y/o urinocultivo:**

No se deben realizar pruebas bacteriológicas en orina a no ser que se sospeche de una infección por ejemplo en niños menores de 3 meses con fiebre además de bronquiolitis (6).

#### **1.7.8 Diagnóstico etiológico:**

Para poder detectar si se trata del virus VRS, la prueba más rápida (menos de 2 horas) es la detección por inmunofluorescencia directa de dicho virus en el moco nasal (3). Se diagnosticará definitivamente mediante un cultivo celular donde tomarán muestras del moco mediante aspiración o del líquido nasofaríngeo de la parte posterior de la cavidad nasal. Estas muestras serán las mejores para el cultivo (9).

### **1.8 Diagnóstico diferencial:**

El diagnóstico diferencial es necesario realizarlo cuando la evolución de la patología es atípica (3) y con aquellas enfermedades que provoquen sibilancias como: reflujo gastroesofágico, aspergilosis, neumonitis por hipersensibilidad, fibrosis quística, síndrome del croup laríngeo, cuerpo extraño en la vía aérea, insuficiencia cardíaca, deficiencia de  $\alpha$ -1-antitripsina o traqueomalacia (11).

Una de las herramientas para diferenciar la bronquiolitis de otras enfermedades como tosferina o infección por Chlamydia trachomatis son los test bacteriológicos (1).

Se deberá diferenciar de otros procesos patológicos que provoquen hiperlucidez pulmonar (5) como en la neumonía o el asma bronquial, esta última sobre todo, si el paciente tiene antecedentes familiares o personales y si es mayor de 6 meses (1).

## 1.9 Pronóstico:

Únicamente un 0,5% de los pacientes con bronquiolitis fallece (5) siendo las causas de la muerte una parada respiratoria, apnea o deshidratación grave (4).

En los países desarrollados, la muerte puede darse en pacientes prematuros o con patologías asociadas como enfermedades cardiovasculares, inmunológicas, neuromusculares u otras complicaciones respiratorias. En los países pobres la cifra de fallecimientos aumenta considerablemente (9).

En hijos con antecedentes familiares de alergia y de madres fumadoras pueden seguir con sibilancias 5 años después de haber cursado los primeros síntomas de la enfermedad (4). Sin embargo, el 60% de los lactantes que cursen con sibilancias durante la enfermedad dejará de tenerlas en un futuro (4).

Los niños con antecedentes de bronquiolitis tendrán mayor incidencia de sufrir asma y sibilancias cuando sean mayores (4). Es sobre todo en los niños mayores de 1 año con síntomas de bronquiolitis cuando las probabilidades de que padezcan asma o hiperreactividad de las vías respiratorias aumenta considerablemente (9).

Por último, la eosinofilia > 1% se relaciona con un mayor riesgo de presentar, en los primeros 5 años de vida, episodios de obstrucción bronquial (3).

## 1.10 Tratamiento:

Lo más importante para tratar la bronquiolitis es el manejo de sostén térmico, calórico, hídrico y de oxigenación (3). Estas medidas de soporte, como tratamiento, son las únicas que han resultado ser efectivas en pacientes con bronquiolitis (1).

Algunas de estas medidas son (1,5,6,9):

-Colocar al bebé en posición semi Fowler-Rossiere (cabeza y tórax formando un ángulo de 30° con el cuello en extensión).

-Controlar la fiebre.

-Monitorizar a los pacientes hospitalizados para observar su frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y frecuencia respiratoria.

-Hidratar por vía oral o intravenosa pero evitando un aporte excesivo.

-Si el paciente no pudiera succionar, administrar los alimentos por vía intravenosa o con sonda nasogástrica. Si fuera necesario también se puede espesar o/y dividir las tomas.

-Administrar oxígeno suplementario a los pacientes con hipoxemia para mantener las saturaciones de oxígeno sobre 95%. Si fuera necesario valorar la opción de proporcionarle ventilación mecánica. El oxígeno que se suministre debe estar caliente y humidificado correctamente. Cuando el niño mantenga niveles de saturación > 94% de forma constante se le podrá retirar la oxigenoterapia (6).

-Realizar aspiración de las secreciones y lavados nasales con frecuencia. Se recomiendan realizar las aspiraciones antes de evaluar la gravedad del paciente, antes de los tratamientos inhalados y de las tomas (6).

### **1.10.1 Farmacológico:**

Ningún fármaco actual puede mejorar la evolución clínica de la bronquiolitis (1).

#### **-Broncodilatadores:**

No se recomienda el tratamiento con broncodilatadores  $\beta_2$ -adrenérgicos, bromuro de ipratropio, terbutalina oral o sulbutamol ya sea oral o intravenoso en los pacientes con bronquiolitis.

Para las apneas en ex-prematuros se pueden administrar xantinas y solo se usaran los broncodilatadores en aquellos pacientes que tengan una buena respuesta una vez probada su efectividad en una prueba terapéutica (6).

#### **-Suero hipertónico y DNAsa nebulizados:**

Algunos fármacos como la adrenalina inhalada o el suero salino inhalado al 3% se utilizan para disminuir la obstrucción de la vía aérea. Este último ha demostrado que no tiene efectos secundarios y que produce efectos beneficiosos produciendo la tos y la producción de esputo, mejorando el aclaramiento muco-ciliar además de disminuir el edema de la mucosa y el número de mediadores inflamatorios.

Este tratamiento con suero es capaz de reducir el tiempo de permanencia en el hospital del paciente en un 25% (1).

La DNAsa no se recomienda debido a su poco efecto demostrado (6). Es una enzima que descompone el ADN que contiene la mucosidad que es lo que le hace ser más pegajoso y espeso (15).

#### **-Palivizumab:**

El palivizumab son anticuerpos monoclonales contra el VRS (2) y se ha demostrado que es eficaz en la prevención de la bronquiolitis pero no en el tratamiento de esta (1), logrando la disminución del número de pacientes hospitalizados y el tiempo de estancia en el hospital (2).

#### **-Corticoesteroides y anticolinérgicos:**

No están indicados en esta enfermedad puesto que no se ha demostrado su beneficio ni en los sistémicos ni en los inhalados (1).

#### **-Antivíricos:**

No se recomienda el uso de antivíricos como la ribavirina (6).

#### **-Heliox:**

Utilizar heliox para nebulizar un fármaco puede ayudar a que mayor cantidad de este se distribuya y penetre más distalmente (6).

**-Mucolíticos, descongestionantes nasales, antitusígenos, antihistamínicos:**

No se recomiendan en el tratamiento para la bronquiolitis aguda (6).

**-Glucocorticoides:**

No se recomiendan en ninguna de sus formas de administración (6).

**-Antibióticos:**

No se deben utilizar. Tampoco se recomienda utilizar macrólidos, solo se valorará administrarlos en pacientes con ventilación mecánica o cuando presenten síntomas de gravedad o alteraciones en la PCT, PCR y/o hemograma (6).

**-Montelukast:**

Es un inhibidor de leucotrienos que puede estar relacionado con la patogénesis de la enfermedad. Sin embargo, no se recomienda su uso, ya que según estudios, no se reduce la duración de la estancia hospitalaria ni la puntuación de la gravedad clínica, pudiendo provocar además efectos adversos como diarrea, sibilancias o erupción cutánea (16).

**-Otros tratamientos:**

Tratamientos alternativos como la homeopatía no se recomienda su uso en estos pacientes.

Otros tratamientos que hasta ahora no han resultado todavía ser efectivos son: surfactante, inmunoglobulina y eritropoyetina (2).

### **1.10.2 Fisioterapéutico:**

Es de especial importancia tener en cuenta las principales diferencias del aparato respiratorio entre el adulto y el niño, siendo nuestro objetivo el tratamiento fisioterapéutico en este último (8,17):

-Los conductos respiratorios son de pequeño calibre además las mucosas que lo tapizan son muy frágiles.

-El diafragma está más aplanado y los músculos respiratorios tienen fibras más débiles e inmaduras por lo que el bebé tiene mayor dificultad respiratoria y fatiga.

-Las glándulas submucosas tienen mayor densidad.

-La caja torácica es muy maleable y dócil.

-La mucosidad es más ácida por lo que tiene una mayor viscosidad.

-No existe la ventilación colateral.

Para comenzar el tratamiento, el fisioterapeuta debe realizar una evaluación antes de cada sesión para ver el estado del paciente. Del mismo modo convendría

auscultarle antes y después del tratamiento para ver la eficacia de los tratamientos que se han utilizado. Las manos del fisioterapeuta y el espacio donde se realicen las sesiones deberán estar a una temperatura idónea.

Si el lactante utiliza oxígeno suplementario cuando realice la sesión de fisioterapia deberá aumentar el nivel de este (8).

Las sesiones deberán realizarse espaciadas de las comidas y durante ellas el paciente deberá estar monitorizado en todo momento mediante una pulxiosimetría controlando la saturación de oxígeno y la frecuencia cardíaca (6).

Dentro de la fisioterapia respiratoria el fisioterapeuta puede realizar diferentes técnicas manuales (8,18,19,20):

### **1. Técnicas espiratorias lentas:**

#### **A) Espiración lenta total con glotis abierta en infralateral (ELTGOL):**

Tiene como objetivo el transporte de las secreciones desde más distal hacia proximal sobre todo en el pulmón infralateral. En este se consigue una desinsuflación que conlleva un estrechamiento de la luz bronquial que, junto con la mayor ventilación a consecuencia de la posición adquirida, permite un mayor contacto entre el aire y las mucosidades favoreciendo su desplazamiento.

El fisioterapeuta ayudara en la desinsuflación de dicho pulmón mediante sus presas ayudando al cierre de la parrilla costal supralateral y de la región umbilical.

Está indicado para niños mayores de 10-12 años.



**Figura 2: Técnica de ETGOL (20)**

#### **B) Drenaje autógeno:**

Consiste en la movilización de las secreciones que se encuentran en las vías aéreas medias y distales hasta las vías proximales para su posterior expulsión. La salida de ellas se facilitará con el aumento de la velocidad del flujo aéreo espiratorio.



**Figura 3: Drenaje autógeno.** Fuente: <https://www.emaze.com/@ACCRCZW/tecnicas-y-maniobras>

El paciente se colocará en decúbito supino o en sedestación y el fisioterapeuta se colocará con sus brazos sobre su pecho. Mediante el feedback de sus manos, el fisioterapeuta irá modulando el volumen de la respiración acercándose donde sienta la vibración (ahí estará la mucosidad). También podrá oír mediante la espiración del paciente si las mucosidades están acercándose a vía aérea proximal (se oirán crujidos).

Esta técnica se realizará para niños mayores de 8 años. Sin embargo, otros autores dicen que a partir de 5 años ya puede ser efectiva.

**C) Espiración lenta prolongada (ELPr):**

Tiene como objetivo expulsar las secreciones bronquiales que hay acumuladas. Se realiza mediante una presión toracoabdominal en el momento que el niño realiza una espiración llegando así a volumen residual obteniendo mayor volumen espiratorio.

Dicha técnica solo puede realizarse en niños menores de 8-10 años.



**Figura 4: Maniobra de ELPr (20)**

**D) Bombeo traqueal espiratorio (BTE):**

Para conseguir el arrastre de secreciones se realiza una presión a lo largo de la tráquea con el cuello en hiperextensión.

Solo puede realizarse en niños muy pequeños cuando los cartílagos de su tráquea son muy deformables.



Figura 5: Bombeo traqueal espiratorio (20)

## 2. Técnicas de espiración forzada:

### A) Técnica de espiración forzada (TEF):

Esta técnica intenta conseguir la expulsión de las secreciones bronquiales de las vías aéreas más proximales. A realizar una espiración forzada se produce una compresión a nivel proximal que favorece el desplazamiento de las secreciones hacia la boca.

El fisioterapeuta se colocará detrás del paciente y realizará una presión manual en la zona abdominal cuando el paciente comience a realizar una espiración.

Esta técnica se debe realizar en niños más mayores.

### B) Tos:

La tos se realiza por medio de tres fases: inspiración, compresión y expulsión. En esta última se consigue que el aire se expulse a una gran velocidad lo que promueve la expulsión de las secreciones que hay en la vía aérea más proximal.

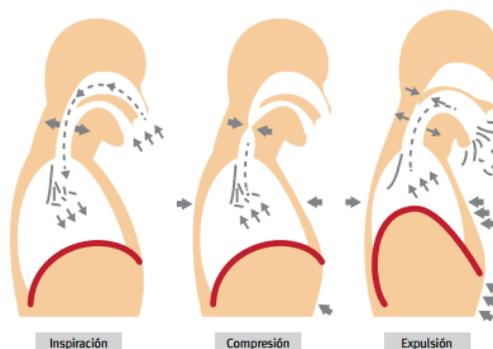


Figura 6: Fases de la tos (19)

La tos activa por parte del paciente es difícil hasta los 2-3 años. A los 9 meses puede conseguirse por imitación.

La tos puede ser:

-Provocada: en el caso de los prematuros o bebé se provocará el reflejo traqueal.

-Asistida: mediante dispositivos como el Cough Assist en pacientes con debilidad muscular en los músculos espiradores.

-Dirigida: en pacientes más mayores (mayores de 8-12 años) que tengan un control autónomo y eficaz de su musculatura.

### **3. Técnica de inspiración forzada:**

#### **A) Desobstrucción rinofaríngea retrógrada (DRR):**

El bebé hasta los 6 meses respirará por la nariz por lo que será necesario desobstruir las vías aéreas altas para que no haya un obstáculo en la ventilación.

Esta técnica aprovecha el reflujo inspiratorio que sigue al llanto o al ELPr. Consiste en cerrar la boca del niño con la mano cuando este va a realizar una inspiración forzándole así a que realice una nasoabsorción.



**Figura 7: Desobstrucción rinofaríngea retrógrada (20)**

### **4. Técnica de inspiración lenta:**

#### **A) Ejercicios de débito inspiratorio controlado (EDIC):**

Esta técnica aprovecha la hiperinsuflación que tiene el pulmón supralateral junto con las presas del fisioterapeuta para amentar el diámetro transversal del tórax al realizar una inspiración profunda.

Se realiza en niños a partir de 3-4 años.

### **5. Técnicas coadyuvantes:**

#### **A) Percusión (clapping):**

El fisioterapeuta realiza golpeteos rítmicos y enérgicos de forma manual sobre la caja torácica. Con ello quiere que las secreciones de la pared bronquial se despeguen. Esta técnica no está indicada en niños.



Figura 8: Clapping (19)

**B) Vibración manual:**

Al aplicar en la caja torácica un efecto oscilatorio se produce un mejor transporte y eliminación de las secreciones bronquiales.

Es difícil realizarlas en prematuros.



Figura 9: Vibración manual (19)

**C) Drenaje postural:**

Se coloca al paciente de tal manera que la fuerza de la gravedad favorezca el transporte de las secreciones.

En prematuros o niños de corta edad, no se realizará debido a que su tórax es muy maleable y se puede provocar hipoventilación.

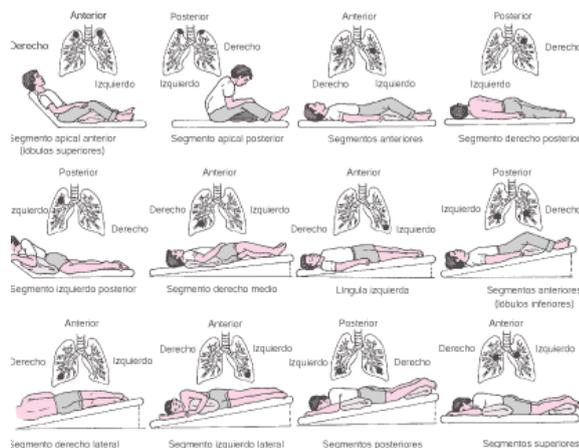


Figura 10: Posiciones de drenaje postural. Fuente: <https://alucinamedicina.wordpress.com/tag/flutter/>

El fisioterapeuta puede combinar las técnicas anteriores con otros tratamientos para conseguir con mayor facilidad el resultado deseado. Por ejemplo con:

### **-Oxigenoterapia:**

Consiste en la administración de oxígeno a una concentración superior a la que se encuentra en el ambiente mediante vía inhalatoria para evitar o revertir el estado de hipoxemia ( $paO_2 < 60$  mmHg) del paciente mejorando la oxigenación de sus tejidos (38).

Se puede administrar mediante diferentes sistemas, todos ellos deben garantizar un  $FIO_2$  estable (19):

-Sistemas de bajo flujo: gafas o cánulas nasales, mascarillas simples, mascarillas con reservorio tanto de reinhalación como de no reinhalación.

-Sistemas de alto flujo: mascarilla tipo venturi, cánulas nasales con alto flujo, pieza en "T" o "T" de Ayres, cámara para traqueostomía y tienda facial de alta humedad.

### **-Medidas instrumentales (19):**

#### -Dispositivos de presión espiratoria positiva (PEP):

Es necesario que el paciente tenga autonomía por lo que no se podrán utilizar en lactantes. Estos dispositivos consiguen transportar las secreciones de los bronquios de las vías más distales hacia las proximales aumentando la ventilación colateral y el reclutamiento de los alvéolos. Algunos de ellos son: flutter, acapella y cornet.



Figura 11: Flutter (19)



Figura 12: Acapella (19)



Figura 13: Cornet (19)

#### -Dispositivo de ventilación percusiva intrapulmonar (VPI):

Moviliza las secreciones de los bronquiolos desde las vías más distales a las más proximales además de reclutar alveolos colapsados mediante percusiones de baja presión y alta frecuencia y flujo.



Figura 14 : Dispositivo de ventilación percusiva intrapulmonar. Fuente: <http://www.revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/viewFile/63/54>

-Catéter estéril conectado a una presión subatmosférica:

Se utiliza para la aspiración de las secreciones bronquiales situadas en la vía aérea proximal.



Figura 15: Método de aspiración de las secreciones mediante catéter estéril (19)

-Sistemas mecánicos de insuflación-exuflación:

El más usado es el Cough Assist el cual sirve para drenar las secreciones de los bronquiolos de la vía aérea más proximal de forma no invasiva mediante mascarilla nasobucal o cánula de traqueostomía, facilitando así la expectoración de forma asistida.



Figura 16: Utilización del Cough Assist. Fuente: <http://docenciauce2.blogspot.com.es/>

-Dispositivos externos de oscilación-compresión a alta frecuencia de la pared torácica (HFCWC):

Se trata de un chaleco inflable cuyo aire es administrado desde un generador que lo infla y desinfla a alta frecuencia. Esto provoca la movilización de las secreciones bronquiales desde las vías más periféricas a las más centrales favoreciendo el aclaramiento mucociliar mediante la disminución de la viscoelasticidad del moco.



Figura 17: Chaleco inflable conectado a un generador (19)

-Dispositivo de presión aérea continua (CPAP):

Se trata de un aparato que suministra de una forma continua un flujo aéreo que llega a la vía aérea superior generando una presión la cual evita el colapso parcial o total de la misma.

La CPAP ayuda a corregir los episodios de hipoxia. Debemos de tener muy en cuenta la colocación del interfaz para evitar fugas, efectos secundarios y conseguir la máxima eficacia.

## 2. Justificación y Objetivos:

La bronquiolitis aguda infantil es un cuadro clínico cuya incidencia está aumentando mucho en los últimos años.

Aunque la mayoría de los niños resuelven dicha patología sin problema, otros necesitan tratamiento hospitalario generando así, costes socioeconómicos elevados.

Se ha decidido por ello, llevar a cabo esta búsqueda bibliográfica para entender más acerca de esta enfermedad tan frecuente y poder determinar si nuestra actuación como fisioterapeutas beneficia realmente a estos pacientes.

En este trabajo se presentarán diferentes objetivos tanto principales como secundarios:

### 2.1 Objetivos principales:

-Determinar si la fisioterapia respiratoria es beneficiosa en el tratamiento de la bronquiolitis aguda infantil.

-Conocer la evidencia científica de las diferentes técnicas empleadas en el tratamiento fisioterápico de la bronquiolitis aguda infantil así como sus posibles efectos adversos.

### 2.2 Objetivos secundarios:

-Dar a conocer los estudios recientes de investigación más relevantes acerca de la bronquiolitis aguda infantil sobre la epidemiología, etiología, anatomía patológica, patogenia, cuadro clínico, diagnóstico y pronóstico.

-Entender cuáles son los fármacos con mayor evidencia científica en el tratamiento médico de la bronquiolitis aguda infantil así como los no recomendados actualmente.

-Explicar las diferentes técnicas fisioterápicas que hay dentro de la fisioterapia respiratoria además de conocer algunos de los instrumentos que se usan en ella.

### **3. Material y Métodos:**

En este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica utilizando las bases de datos: MEDLINE, Cochrane Plus y PEDro. Además, se empleó el Google académico como buscador.

Las palabras clave utilizadas para dicha búsqueda en español han sido: “bronquiolitis”, “fisioterapia”, “niños”, “tratamiento respiratorio”; y en inglés: “bronchiolitis”, “physiotherapy”, “physical therapy”, “children”, “treatment”, “management”, “therapy”, “respiratory”, y “chest therapy”. Se han utilizado también, los operadores booleanos “AND” y “OR”.

#### -Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión han sido: revisiones y ensayos clínicos de menos de 10 años de antigüedad que incluían a pacientes pediátricos y de raza humana en los cuales existía el texto completo gratuito.

#### -Criterios de exclusión:

Los criterios de exclusión han sido: todos los estudios que no fueran revisiones o ensayos clínicos escritos en otro idioma distinto al inglés o español y los que incluían pacientes adultos.

Más adelante, se mostrarán las estrategias de búsqueda utilizadas en cada base de datos junto con el número de estudios obtenidos con ellas (anexo I). En la última columna se encuentran el número de estudios elegidos para realizar esta revisión bibliográfica junto con su puntuación en la guía CASPE (21) para ensayo clínico (anexo II) o para revisión (anexo III).

A continuación, se representan los diagramas de flujos de cada base de datos.

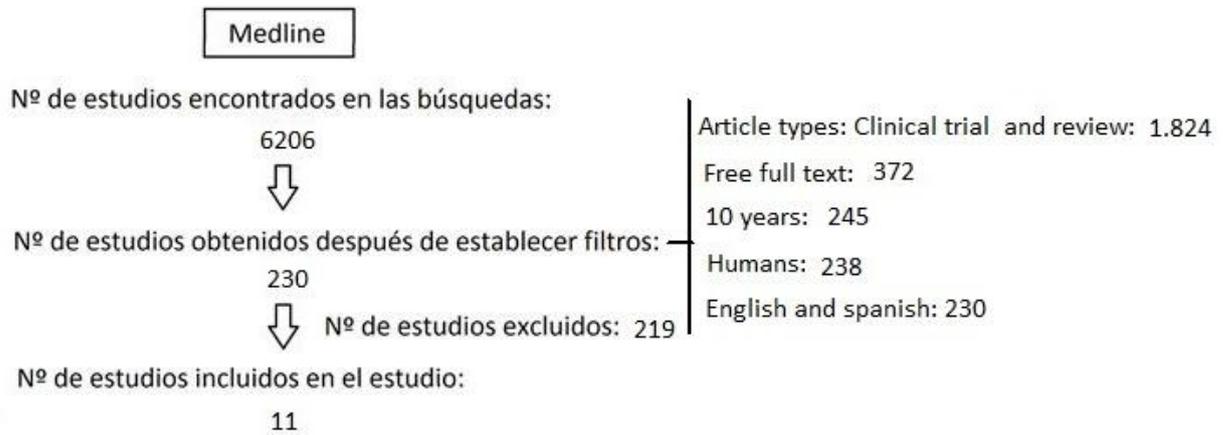


Figura 18: Diagrama de flujo en Medline.

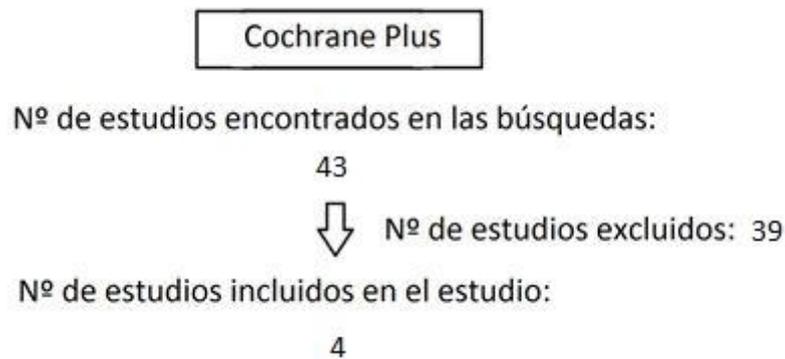


Figura 19: Diagrama de flujo de Cochrane Plus.

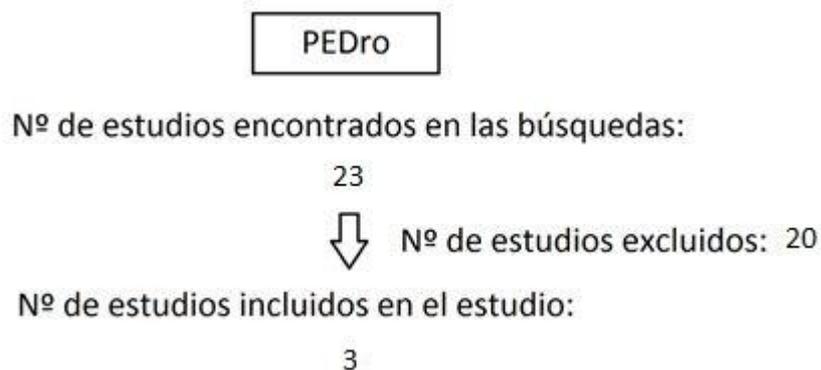


Figura 20: Diagrama de flujo en PEDro.

Además, para la realización del trabajo he utilizado fuentes terciarias debido a la importancia y relevancia que mostraban respecto a algunos asuntos del trabajo.

## 4. Resultados y Discusión:

El objetivo principal del fisioterapeuta en la bronquiolitis es conseguir el aclaramiento de las secreciones disminuyendo así la resistencia de las vías respiratorias (12) y el esfuerzo respiratorio del paciente (22), restaurando la permeabilidad bronquial y consiguiendo la reexpansión pulmonar además de la mecánica respiratoria más adecuada (23) previniendo así la hiperinflación y el riesgo de sufrir atelectasias (12).

En esta revisión bibliográfica, se han localizado diversos estudios que muestran el tratamiento fisioterápico de la bronquiolitis aguda infantil mediante heliox, solución salina hipertónica y maniobras respiratorias manuales e instrumentales.

En la introducción hemos enumerado diferentes técnicas que se usan en fisioterapia respiratoria. Ahora, valoraremos algunas de ellas mostrando su evidencia científica mediante ensayos clínicos y revisiones de diferentes bases de datos.

### 4.1 Heliox:

El heliox es una mezcla de oxígeno y de helio. Para que esta mezcla no sea hipóxica debe tener al menos una concentración de oxígeno del 21% (6).

En la bronquiolitis se produce una obstrucción en la vía aérea a causa del edema y de la mayor secreción de mocos lo que provoca un estrechamiento de dicha vía y una mayor resistencia en las vías respiratorias al paso del aire.

Todos los estudios que he analizado consideran al heliox posible tratamiento eficaz para la bronquiolitis y se basan en la hipótesis de que el helio, al tener una menor densidad, puede mejorar el flujo de este gas en las vías respiratorias con resistencia alta. Además, el dióxido de carbono difunde a través del helio de 4 a 5 veces más rápido que el aire, lo que permite una ventilación mayor y una eliminación más rápida del dióxido de carbono provocando un mayor flujo de oxígeno y una disminución del trabajo respiratorio del paciente (24,25).

Además, el helio tiene una gran ventaja y es que sus efectos son muy rápidos, lo que permite comprobar si al paciente le es efectiva la terapia o si hay que cambiarla por otras (24).

Según Chowdhury et al. (25,26), el tratamiento con heliox mediante CPAP reduce significativamente la duración del tratamiento hospitalario. Además, tanto en lactantes que han recibido heliox a través de cánula nasal como a través de CPAP mejoran significativamente la puntuación clínica de gravedad respiratoria manteniéndose incluso después de 8 horas. El efecto del heliox fue más efectivo cuando los sujetos fueron VRS positivo (26).

Este ensayo concluyó que mientras que el heliox entregado a través de cánula nasal no ofrece más beneficio que el simple oxígeno, si se administra a través de una CPAP, mejora el intercambio del gas alveolar disminuyendo la necesidad de esta y sobre todo acortando la duración del tratamiento hospitalario. Esto podría ser muy

rentable, teniendo en cuenta que un día en una habitación pediátrica de un hospital cuesta alrededor de 1947 dólares (26).

Por otro lado, Cambonie, Kim y Liet (24) afirman que el heliox no influye sobre la mortalidad intrahospitalaria ni a la necesidad de usar ventilación mecánica invasiva o no invasiva, ni tampoco modifica el uso de intubación endotraqueal.

Liet (24) además, analiza que el tratamiento con heliox no disminuye la estancia del paciente en la unidad de cuidados pediátricos ni la duración del tratamiento si se entrega a través de una cánula nasal debido a que la velocidad de flujo es insuficiente.

Esta revisión muestra también que el heliox no mejora el intercambio de gases, no reduce el dióxido de carbono, la necesidad de oxígeno ni la saturación parcial de oxígeno (24).

#### **4.2 Solución salina hipertónica:**

Sabemos que en pacientes con bronquiolitis, conseguir la eliminación de los tapones mucosos así como la reducción de la inflamación de las vías respiratorias es muy beneficioso (7).

Todos los estudios analizados coinciden en que la solución salina hipertónica puede reducir el edema epitelial, mejorar la viscosidad y elasticidad del moco mejorando así el aclaramiento mucociliar, permitiendo una mejor limpieza de las vías aéreas y reduciendo su obstrucción (25,27,28,29).

La Academia Americana de Pediatría recomendó en 2004 el uso de la solución salina hipertónica en el tratamiento de la bronquiolitis (7). Posteriormente, esta recomendación ha sido apoyada por diversos autores los cuales han coincidido a través de sus estudios, que dicha solución proporciona beneficios a los lactantes con bronquiolitis.

La revisión Cochrane realizada por Zhang et al. (25) mostró que la nebulización con 3% de solución salina hipertónica reduce la estancia hospitalaria así como la clínica de la enfermedad en los pacientes en comparación con 0,9% de solución salina. Otras revisiones analizadas que confirman los datos anteriores son las presentadas por Yen-Yu et al. (29) y Jeffrey et al. (7).

A continuación, se muestra una tabla con los resultados significativos de esta última revisión que confirma que, tanto en pacientes ambulatorios como hospitalizados, se produce una mejora en la puntuación de gravedad clínica de Wang y una disminución de la estancia hospitalaria, en comparación con los pacientes tratados con solución salina normal.

Tabla 2: Resumen de los ensayos clínicos de la revisión sistemática de Jeffrey et al (7).

	Estudio	Comparación	Resultados
<b>Pacientes ambulatorios</b>	Sarrell et al.	SSH al 3% + terbutalina con SN + terbutalina	La SSH al 3% disminuye los síntomas.
	Al-Ansari et al.	SSH al 5% con SSH al 3%	SSH al 5% es más efectiva que la del 3%.
	Jacobs et al.	SSH al 7% + ER con SN al 7% + ER	En ambos grupos, mejora en la puntuación de gravedad clínica
	Wu et al.	SSH al 3% + albuterol con SN + albuterol	La SSH al 3% redujo la tasa de admisión en urgencias.
<b>Pacientes hospitalizados</b>	Mandeberg et al.	SSH al 3% + ER con SN + ER	SSH al 3% mejora la puntuación de la gravedad clínica y reduce la estancia hospitalaria (25%)
	Tal et al.	SSH al 3% + epinefrina con SN + epinefrina	SSH al 3% mejora la puntuación de la gravedad clínica y reduce la estancia hospitalaria.
	Lue et al.	SSH al 3% + albuterol con SN + albuterol	SSH al 3% reduce la duración de permanencia en el hospital.
	Miraglia del Giudice et al.	SSH al 3% + epinefrina con SN + epinefrina	SSH al 3% mejora la puntuación de gravedad clínica y reduce la permanencia hospitalaria.
	Florin et al.	SSH al 3% con SN	SSH al 3% diariamente reduce 33% la estancia hospitalaria en pacientes que han de estar más de 4 días.

SSH, solución salina hipertónica; SN, solución salina normal; ER, epinefrina racémica

Como se muestra en la tabla, la solución salina hipertónica se ha relacionado con diversos efectos adversos tales como broncoespasmo y tos. Es por ello por lo que se han realizado estudios combinando esta solución con algunos fármacos consiguiendo reducir los efectos adversos que provoca.

En esta revisión, se incluye otro estudio que ha obtenido resultados a destacar a pesar de no ser estadísticamente significativos, es el estudio de Ipek et al. (7) en el que los pacientes con antecedentes de atopía respondieron mejor al tratamiento con solución salina normal, mientras que el resto de los pacientes consiguieron mejorar los resultados con la solución salina hipertónica al 3%.

Además, gracias al estudio de Anil et al. (25) se llegó a la conclusión, que la mejora del aclaramiento de la mucosidad de las vías respiratorias podría ser debido a la masa total de NaCl y no a su concentración, ya que un alto volumen de solución salina normal fue tan eficaz en la eliminación del moco como la solución salina hipertónica al 3%.

Todos los estudios analizados coinciden en destacar que la bronquiolitis es una patología que provoca alta morbilidad y carga económica (29) y dado que además es un tratamiento mencionado es un tratamiento seguro (7), no invasivo (30), con apenas efectos adversos y con bajo coste (28), se debe considerar realizarlo en los lactantes que la padecen intentando investigar cuál sería el volumen óptimo para cada uno de ellos (25).

### **4.3. Fisioterapia respiratoria:**

#### **4.3.1 Técnicas manuales:**

A través de las técnicas manuales el fisioterapeuta pretende que los lactantes con bronquiolitis, consigan expulsar las secreciones disminuyendo así su esfuerzo respiratorio (22).

##### **-Vibración y percusión:**

Se sabe que las técnicas convencionales de fisioterapia como vibración y percusión/clapping/tapping no han demostrado provocar una mejora en la puntuación de gravedad clínica de Wang (23) ni tampoco una disminución del tiempo de tratamiento con oxígeno ni en la duración de la estancia hospitalaria (22). La revisión Cochrane realizada por Roqué et al. (22) concluye que dichas técnicas no se recomiendan y no deben ser utilizadas en la práctica clínica ya que no benefician al paciente y aumenta en él, el riesgo de sufrir efectos adversos como fracturas en las costillas. A pesar de no estar recomendadas en países como Francia, dichas técnicas siguen siendo utilizadas (22) aunque según otros estudios revisados se consideren en desuso y no las incluyen para validar su eficacia (31).

##### **-Técnicas espiratorias lentas:**

Con las técnicas de espiración a flujo lento se demostró que pueden reducir el estado de gravedad en la puntuación de Wang en los pacientes con bronquiolitis leve o moderada. Sin embargo, esta mejoría es visible solo inmediatamente después del tratamiento, desapareciendo dos horas más tarde (22). Este hallazgo se confirma en otro estudio, en el que 15 espiraciones lentas acompañadas de tos, mejoraron la puntuación de la gravedad clínica de Wang a los 30 minutos de aplicar la técnica y no a los 120 minutos después de la sesión (13). Otro de los beneficios que puede ocasionar es en los pacientes con bronquiolitis VRS +, al ser tratados con dichas

técnicas redujeron de forma significativa el número de horas que necesitaron el oxígeno suplementario (22,31). Además, en aquellos pacientes con bronquiolitis moderada que se sometieron a esta técnica posteriormente a ser nebulizados con solución salina hipertónica mejoraron considerablemente los síntomas y fue bien tolerada (12).

En Francia, la fisioterapia respiratoria que se lleva a cabo, consiste en realizar técnicas espiratorias lentas que aumenten el flujo y posteriormente asistir la tos. Se evaluó dicho procedimiento llegando a la conclusión de que no influía en absoluto sobre el tiempo de recuperación y, además provocaba en los lactantes vómitos y desestabilización respiratoria durante el tratamiento (32). Según Sánchez Bayle et al. (31) esta misma combinación de técnicas comparada con placebo tampoco provoca diferencias en cuanto al tiempo de estancia media en el hospital ni al tiempo de necesidad de la oxigenoterapia.

En pacientes con bronquiolitis severa tanto las técnicas de espiración pasivas lentas como forzadas no están recomendadas ya que no demostraron una disminución de la estancia hospitalaria, ni una mejora de la gravedad por medio de puntuaciones clínicas ni una reducción en los días de recuperación provocando además efectos adversos (22).

#### **-Técnicas espiratorias forzadas:**

Las técnicas de espiración forzada junto con la compresión torácica se ha demostrado que provoca en el paciente efectos adversos tales como rotura de costillas, colapso traqueal (23), taquicardia, taquipnea, vómitos, desestabilización respiratoria transitoria, bradicardia, y desaturación durante el tratamiento y no muestran una reducción en el tiempo de recuperación, ni en la mejora de estabilidad clínica, en la saturación de oxígeno ni en la frecuencia respiratoria (22). Además, dicha técnica no debe realizarse en pacientes menores de 24 meses (23).

En un estudio realizado se llevó a cabo la combinación de drenaje postural, tapping y aspiración traqueal junto con drenaje postural, técnicas de flujo espiratorio forzado y aspiración traqueal, en distintos grupos de pacientes, y se comprobó que no hubo ninguna diferencia entre los grupos. Se analizaron los resultados teniendo en cuenta el tiempo de permanencia en el hospital hasta el alta hospitalaria, la oximetría de pulso y la RDAI. Este último, evaluaba la gravedad de la bronquiolitis con puntuaciones de 1-17 teniendo en cuenta la localización y la intensidad de las retracciones y sibilancias, siendo una puntuación más alta cuanto más grave era el cuadro clínico del paciente. Sin embargo, en ambos grupos se observó a los 10 minutos del tratamiento una mejora en la dificultad de la respiración, en la dificultad respiratoria a los 10 minutos. En este ensayo se llegó a la conclusión de que tampoco se recomienda el uso de la fisioterapia respiratoria por el riesgo de causar agitación que lleva a hipoxemia y broncoespasmo en los lactantes (33).

Cuando se ha utilizado la técnica espiratoria forzada combinada con drenaje postural y vibración, no se han logrado conseguir beneficios en la gravedad clínica ni en la permanencia en el hospital por lo que se ha llegado a la conclusión de no ser recomendada generando además fatiga debido a la inmadurez de las fibras musculares de los pacientes lactantes (12).

Únicamente en un estudio en el que se comparan la combinación de vibración, compresión espiratoria, drenaje postural y clapping junto con técnicas de espiración forzada y desobstrucción rinofaríngea retrógrada se vio una mejora en la puntuación de gravedad clínica de Wang a las 48 horas siendo estos beneficios evidentes todavía en el grupo de las técnicas de espiración forzada a las 72 horas (23).

En diversos estudios, aunque no se ha demostrado que dichas técnicas generen un beneficio en general, los padres de los lactantes que se sometieron a tratamiento mediante fisioterapia respiratoria respondieron positivamente a estas técnicas (22,33).

#### **-Aspiración de las vías aéreas superiores:**

Se demostró que en un 50% de los pacientes a los que se sometió a dicha aspiración mejoró en la puntuación de la gravedad clínica de Wang (23). Esta mejora puede ser debida a que hasta el sexto mes los bebés solo respiran por la nariz.

En definitiva, podemos concluir que las técnicas manuales de fisioterapia respiratoria no deberían utilizarse en la práctica clínica en pacientes con bronquiolitis grave ya que no mejoran los parámetros cardiorespiratorios, ni se consigue mejorar el estado general, pudiendo además causar graves efectos adversos (22). Por otro lado, es complicado validar científicamente estas técnicas como seguras y efectivas por lo que se debe insistir en realizar estudios valorando la eficacia de ellas en pacientes ambulatorios con bronquiolitis leve o moderada teniendo en cuenta los beneficios obtenidos en VRS + y en combinación con solución salina hipertónica.

#### **4.3.2 Técnicas instrumentales:**

##### **-Presión continua en la vía aérea: CPAP:**

Se cree que la CPAP ayuda a evitar el colapso de las pequeñas vías más periféricas del pulmón en la fase espiratoria y permite la apertura de la vía aérea (14).

En la revisión Cochrane de 2015 se demostró que no hay pruebas suficientes que permitan afirmar si el uso de CPAP en pacientes pediátricos con bronquiolitis aguda es positivo o negativo (14). Algunos estudios dentro de esta revisión relatan que en los pacientes que utilizan dicho instrumento se reduce la presión parcial de CO<sub>2</sub>, así como la frecuencia respiratoria y la puntuación clínica en la escala de Wood-Downes (anexo IV), sin embargo, este estudio se considera de baja calidad (14). Este muestra una ligera semejanza con el realizado por Thia et al. en el que mediante el uso de una CPAP nasal disminuyó considerablemente la presión parcial de CO<sub>2</sub> en la sangre arterial (28).

Se sugiere que en las formas más graves de bronquiolitis, el uso temprano de CPAP puede ser beneficioso mejorando la puntuación de dificultad respiratoria a las 6 horas de realizar el tratamiento ya que ayuda a reclutar los alveolos que se han colapsado reduciendo así la resistencia de las vías aéreas más terminales, la hiperinflación y el trabajo respiratorio (25).

##### **-Cánula nasal de alto flujo: HFNC:**

Este dispositivo funciona proporcionando el oxígeno necesario mediante presión positiva de una manera no invasiva (34). Utiliza un flujo alto con gas calentado y humidificado (34), lo que provoca un daño menor en la mucosa, evitando así que la vía aérea se inflame y se produzca el reflejo de broncoconstricción (35). Hay que tener en cuenta que la mezcla de aire y oxígeno no debe ser mayor de 12L/min en lactantes y 30 L/min en niños (34).

La administración de alto flujo parece ser que provoca una entrega más eficaz de oxígeno a las vías más terminales (34). Además, de disminuir la asistencia respiratoria invasiva y el secado de la vía aérea superior (34).

Los estudios que se han realizado demuestran que puede garantizar una disminución del trabajo respiratorio y una mejora en el intercambio gaseoso, siempre que se pueda conseguir un flujo adecuado sin escapes de aire alrededor de la cánula nasal (29). La revisión de Cochrane muestra que no se produce una clara diferencia en el tiempo total de estancia hospitalaria ni en la duración de la terapia de O<sub>2</sub> pero sin embargo, a las 8 y 12 horas del tratamiento en comparación con los pacientes que recibieron oxígeno a través de una carpa cefálica, mejoró su SaO<sub>2</sub>, siendo esta recuperación transitoria y no mostrándose a las 24 horas siguientes (35).

Comparando la terapia mediante cánula nasal de alto flujo con la administración de solución salina hipertónica no se ha demostrado que hubiera una diferencia en cuanto al tiempo de permanencia hospitalaria, comodidad o tasa de transferencia a la UCIP (30).

Todos los artículos revisados defienden, aunque no se haya demostrado verdaderamente su eficacia, el uso de la cánula nasal de alto flujo en pacientes con bronquiolitis moderada debido a ser un tratamiento seguro (35) que permite una reducción de costes al disminuir la necesidad de ventilación invasiva (30).

#### **4. Conclusiones:**

La bronquiolitis es una de las enfermedades más comunes del tracto respiratorio inferior en los lactantes provocada la mayoría de las veces por el virus VRS.

Se trata de una enfermedad autolimitada y benigna pero de un 2-5% de los casos requiere hospitalización.

Su diagnóstico se realiza principalmente mediante la clínica y su principal tratamiento es el de sostén tanto térmico como calórico, hídrico y de oxigenación.

Todavía ningún fármaco ha logrado disminuir la evolución clínica de estos pacientes con bronquiolitis aguda.

La fisioterapia respiratoria aplicada en pacientes pediátricos con bronquiolitis severa no ha demostrado, según los estudios revisados, ser beneficiosa ya que no disminuye la puntuación de la gravedad clínica, los días de estancia hospitalaria ni los días que necesitan dichos pacientes para recuperarse pudiendo provocar además

efectos adversos tales como: rotura de costillas, vómitos, agitación, desestabilización respiratoria, desaturación, etc.

Se necesitan más estudios de buena calidad que evalúen la eficacia de los nuevos procedimientos de fisioterapia que pueden ser útiles en la bronquiolitis leve o moderada teniendo en cuenta los beneficios obtenidos por la HFNC y la CPAP.

Se deben tener en cuenta además las ventajas mostradas en estos pacientes con la utilización de heliox y solución salina hipertónica disminuyendo la duración del tratamiento hospitalario y de los síntomas.

## Bibliografía:

1. Pérez Rodríguez MJ, Otheo de Tejada Barasoain E, Ros Pérez P. Bronquiolitis en pediatría; puesta al día. *Inf Ter Sist Nac Salud*. 2010 Mar; 34(1).
2. Giraldo Alzate C. Manejo hospitalario de los pacientes con bronquiolitis. In González Luque LM, Gómez Hoyos JC. Aspectos claves: medicina hospitalaria. Medellín (Colombia): Fondo Editorial CIB; 2013. p. 731-736.
3. Quintana NP, Seleme MA, J.H RC, T.G S. Bronquiolitis. *Revista de Posgrado de I Vla Cátedra de Medicina*. 2007 Marzo;(167).
4. Danieli Watts K, Goodman DM. Sibilancias, bronquiolitis y bronquitis. In Kliegman MR, Stanton BT, Schor NF, Geme JW, Behman RE. Nelson. Tratado de Pediatría. Barcelona (España): Elsevier; 2011. p. 1514-1519.
5. Morán Vázquez JO. Bronquiolitis. In Morán Vázquez JO, Arceo Díaz JL. Diagnóstico y tratamiento en pediatría. Colombia: Manual Moderno; 2008. p. 626-629.
6. Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda. Fundació Sant Joan de Déu, coordinador. Guía de Práctica Clínica sobre Bronquiolitis Aguda. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. Agència d'Avaluació de Tecnologia y Recerca Mèdiques; 2010. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM. N°2007/05
7. Baron J, El-Chaar G. Hypertonic Saline for the Treatment of Bronchiolitis in Infants and Young Children: A Critical Review of the Literature. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2006 Enero-Febrero; 21(1): 7-26.
8. Armando Noguera R. Bronquiolitis. In Armando Noguera R. Manual de Pediatría. Cartago (Costa Rica); 2009. p. 287-293.
9. Crowe JE. Virus respiratorio sincitial. In Kliegman MR, Stanton BT, Schor NF, Geme JW, Behrman RE. Nelson. Tratado de Pediatría. Barcelona (España): Elsevier; 2011. p. 1177-1180.
10. Parra A, Jiménez C, Hernández S, García JE, Cardona AM. Bronquiolitis: artículo de revisión. *Neumol Pediatr*. 2013; 8(2): 95-101.
11. Carrada Bravo T. Patofisiología y patogenia de la bronquiolitis viral. Avances recientes y perspectivas. *Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*. 2002 Julio-Septiembre; 15(3).
12. Postiaux G, Zwaenepoel B, Louis J. Chest physical therapy in acute viral bronchiolitis: an updated review. *RespirCare*. 2013 Septiembre; 58(9): 1541-5.
13. Postiaux G, Louis J, Labasse HC, Gerroldt J, Kotik AC, Kemyhot A, et al. Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus

bronchiolitis. *RespiCare*. 2011 Julio; 56(7): 989-94.

14. Jat K, Mathew J. Presión positiva continua de las vías respiratorias (PPCVR) para bronquiolitis aguda en niños. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; 1(Art. No.: CD010473. DOI: 10.1002/14651858.CD010473).
15. Enriquez A, Chu I, Mellis C, Lin W. esoxirribonucleasa nebulizada para la bronquiolitis viral en niños menores de 24 meses. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012; 11(Art. No.: CD008395. DOI: 10.1002/14651858.CD008395).
16. Liu F, Ouyang J, Sharma A, Liu S, Yang B, Xiong W, et al. Inhibidores de leucotrienos para la bronquiolitis en lactantes y niños pequeños. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015; 3(Art. No.: CD010636. DOI: 10.1002/14651858.CD010636).
17. García Lucas I, Pellicer Alonso M, Paniagua Roman S, Galvez Dominguez DM, Arcas Patricio MA, Leon Castro J. Fisioterapia respiratoria en pediatría. In *Manual de fisioterapia: neurología, pediatría y fisioterapia respiratoria*. Alcalá de Guadaíra (Sevilla): MAD S.L; 2004. p. 507-534.
18. Chiner Vives E, Giner Donaire J. Sistemas de oxigenoterapia. In *torácica SEdNyC. Manual de Separ de procedimientos*. Barcelona; 2014. p. 1-142.
19. Martí Romeu JD, Vendrell Relat M. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales en el paciente adulto. In *torácica SEdNyC. Manual Separ de procedimientos*. Barcelona; 2014. p. 1-105.
20. Ramos Serrano MC, Sánchez Labraca N, Abad Querol J. Fisioterapia respiratoria. [Online].; 2014 [cited 2016 Mayo 28. Available from: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo96/capitulo96.htm>.
21. Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español. [Online]. [cited 2016 Junio 9. Available from: <http://www.redcaspe.org/herramientas/instrumentos>.
22. Roqué i Figuls M GGMGRCPVJ. Fisioterapia torácica para la bronquiolitis aguda en niños de hasta 24 meses de vida. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016; 2(Art. No.: CD004873. DOI: 10.1002/14651858.CD004873).
23. Gomes EL, Postiaux G, Medeiros DR, Monteiro KK, Sampaio LM, Costa D. Chest physical therapy is effective in reducing the clinical score in bronchiolitis: randomized controlled trial. *Rev Bras Fisioter*. 2012 Junio; 16(3): 241-7.
24. Liet JM, Ducruet T, Gupta V, Cambonie G. Tratamiento de inhalación con heliox para la bronquiolitis en lactantes. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013; 10(Art. No.: CD006915. DOI: 10.1002/14651858.CD006915).
25. Verma N, Lodha R, Kabra SK. Recent advances in management of bronchiolitis. *Indian Pediatr*. 2013 Octubre; 50(10): 939-49.

26. Chowdhury MM, McKenzie SA, Pearson CC, Carr S, Pao C, Shah AR, et al. Heliox therapy in bronchiolitis: phase III multicenter double-blind randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2013 Abril; 131(4): 661-9.
27. Schroeder AR, Mansbach JM. Recent evidence on the management of bronchiolitis. *Curr Opin Pediatr*. 2014 Junio; 26(3): 328-33.
28. Eber E. Treatment of acute viral bronchiolitis. *Open Microbiol J*. 2015; 5: 159-64.
29. Chen YJ, Lee WL, Wang CM, Chou HH. Nebulized hypertonic saline treatment reduces both rate and duration of hospitalization for acute bronchiolitis in infants: an updated metaanalysis. *Pediatr Neonatol*. 2014 Diciembre; 55(6): 431-8.
30. Bueno Campaña M, Olivares Ortiz J, Notario Muñoz C, Rupérez Lucas M, Fernández Rincón A, Patiño Hernández O, et al. High flow therapy versus hypertonic saline in bronchiolitis: randomised controlled trial. *Arch Dis Child*. 2014 Junio; 99(6): 511-5.
31. Sánchez Bayle M, Martín Martín R, Cano Fernández J, Martínez Sánchez G, Gómez Martín J, Yep Chullen G, et al. Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado. Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego. *An Pediatr (Barc)*. 2012 Julio; 77(1): 5-11.
32. Gajdos V, Katsahian S, Beydon N, Abadie V, de Pontual L, Larrar S, et al. Effectiveness of chest physiotherapy in infants hospitalized with acute bronchiolitis: a multicenter, randomized, controlled trial. *PLoS Med*. 2010 Septiembre; 28(7).
33. Remondini R, Santos AZ, Castro G, Prado C, Silva Filho LV. Comparative analysis of the effects of two chest physical therapy interventions in patients with bronchiolitis during hospitalization period. *Einstein (Sao Paulo)*. 2014 Octubre-Diciembre; 12(4): 452-8.
34. Franklin D, Dalziel S, Schlapbach LJ, Babl FE, Oakley E, Craig SS, et al. Early high flow nasal cannula therapy in bronchiolitis, a prospective randomised control trial (protocol): a Paediatric Acute Respiratory Intervention Study (PARIS). *BMC Paediatric*. 2015 Noviembre; 14(15).
35. Beggs S, Wong ZH, Kaul S, Ogden KJ, Walters JA. Tratamiento con cánula nasal de flujo alto para lactantes con bronquiolitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014; 1(Art. No.: CD009609. DOI: 10.1002/14651858.CD009609).

## Anexo I: Tablas de datos de las diferentes bases de datos:

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Nº de estudios encontrados	Nº de estudios incluidos	Título de los estudios incluidos	CASPE
<b>Medline</b>	"bronchiolitis AND (physiotherapy OR physical therapy)"	152	6	"Chest physical therapy in acute viral bronchiolitis: an updated review"	6/10
				"Chest physical therapy is effective in reducing the clinical score in bronchiolitis: randomized controlled trial"	8/11
				"Evaluation of an alternative chest physiotherapy method in infants with respiratory syncytial virus bronchiolitis"	8/10
				"Effectiveness of chest physiotherapy in infants hospitalized with acute bronchiolitis: a multicenter, randomized, controlled trial"	7/11
				"Treatment of acute viral bronchiolitis"	6/10
				"Comparative analysis of the effects of two chest physical therapy interventions in patients with bronchiolitis during hospitalization period"	6/11
	"bronchiolitis AND therapy"	5.675	3	"Hypertonic saline for the treatment of bronchiolitis in infants and young children: a critical review of the literature"	7/10
				"Recent evidence on the management of bronchiolitis"	6/10

				“Heliox therapy in bronchiolitis: phase III multicenter double-blind randomized controlled trial”	8/10	
	“bronchiolitis treatment efficacy”	AND AND	379	2	“Nebulized hypertonic saline treatment reduces both rate and duration of hospitalization for acute bronchiolitis in infants: an updated meta-analysis”	8/11
					“Early high flow nasal cannula therapy in bronchiolitis, a prospective randomized control trial: a paediatric acute respiratory intervention study (PARIS)”	6/11
<b>Cochrane Plus</b>	“bronquiolitis fisioterapia”	AND	18	1	“Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old”	8/10
	“bronquiolitis niños”	AND	18	2	“Continuous positive airway pressure (CPAP) for acute bronchiolitis in children”	8/10
					“High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis: randomized controlled trial”	8/11
	“bronquiolitis tratamiento respiratorio”	AND	7	1	“Heliox inhalation therapy for bronchiolitis in infants”	7/10
<b>PEDro</b>	“bronquiolitis fisioterapia”	AND	2	1	“Estudio de la eficacia y utilidad de la fisioterapia respiratoria en la bronquiolitis aguda del lactante hospitalizado: Ensayo clínico aleatorizado y doble ciego”	7/11

	"bronchiolitis AND children"	21	2	"Recent evidence on the management of bronchiolitis"	6/10
				"High flow therapy versus hypertonic saline in bronchiolitis: randomized controlled trial"	6/11

## Anexo II: Guía CASPE para ensayos clínicos.

### A: ¿Son válidos los resultados del ensayo?

#### Preguntas "de eliminación"

<p><b>1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?</b></p> <p><i>Una pregunta debe definirse en términos de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La población de estudio.</li><li>- La intervención realizada.</li><li>- Los resultados considerados.</li></ul>	<p><b>SÍ</b></p>	<p><b>NO SÉ</b></p>	<p><b>NO</b></p>
<p><b>2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?</b></p> <p><i>- ¿Se mantuvo oculta la secuencia de aleatorización?</i></p>	<p><b>SÍ</b></p>	<p><b>NO SÉ</b></p>	<p><b>NO</b></p>
<p><b>3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?</b></p> <p><i>- ¿El seguimiento fue completo?</i></p> <p><i>- ¿Se interrumpió precozmente el estudio?</i></p> <p><i>- ¿Se analizaron los pacientes en el grupo al que fueron aleatoriamente asignados?</i></p>	<p><b>SÍ</b></p>	<p><b>NO SÉ</b></p>	<p><b>NO</b></p>
<p><b>4 ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal del estudio?</b></p> <p><i>- Los pacientes.</i></p>	<p><b>SÍ</b></p>	<p><b>NO SÉ</b></p>	<p><b>NO</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los clínicos.</li> <li>- El personal del estudio.</li> </ul>			
<p><b>5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?</b>  <i>En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.</i></p>	SÍ	NO SÉ	NO
<p><b>6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?</b></p>	SÍ	NO SÉ	NO

**B: ¿Cuáles son los resultados?**

<p><b>7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?</b>  <i>¿Qué resultados se midieron?</i></p>			
<p><b>8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?</b>  <i>¿Cuáles son sus intervalos de confianza?</i></p>			

**C: ¿Pueden ayudarnos estos resultados?**

<p><b>9 ¿Pueden aplicarse estos resultados en tu medio o población local?</b>  <i>¿Crees que los pacientes incluidos en el ensayo son suficientemente parecidos a tus pacientes?</i></p>	SÍ	NO SÉ	NO
<p><b>10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?</b></p>	SÍ	NO SÉ	NO

<p><i>En caso negativo, ¿en qué afecta eso a la decisión a tomar?</i></p>	
<p><b>11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?</b>  <i>Es improbable que pueda deducirse del ensayo pero, ¿qué piensas tú al respecto?</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>SÍ</b> <span style="float: right;"><b>NO</b></span></p>

## Anexo III: Guía CASPE para revisiones:

### A: ¿Los resultados de la revisión son válidos?

#### Preguntas "de eliminación"

<p><b>1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?</b> <b>PISTA: Un tema debe ser definido en términos de</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>La población de estudio.</i></li><li>- <i>La intervención realizada.</i></li><li>- <i>Los resultados ("outcomes") considerados.</i></li></ul>	<p><b>SÍ</b>      <b>NO SÉ</b>      <b>NO</b></p>
<p><b>2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?</b> <b>PISTA: El mejor "tipo de estudio" es el que</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Se dirige a la pregunta objeto de la revisión.</i></li><li>- <i>Tiene un diseño apropiado para la pregunta.</i></li></ul>	<p><b>SÍ</b>      <b>NO SÉ</b>      <b>NO</b></p>

### ¿Merece la pena continuar?

#### Preguntas detalladas:

<p><b>3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?</b> <b>PISTA: Busca</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Qué bases de datos bibliográficas se han usado.</i></li><li>- <i>Seguimiento de las referencias.</i></li><li>- <i>Contacto personal con expertos.</i></li><li>- <i>Búsqueda de estudios no publicados.</i></li><li>- <i>Búsqueda de estudios</i></li></ul>	<p><b>SÍ</b>      <b>NO SÉ</b>      <b>NO</b></p>
--	---

<p><i>en idiomas distintos del inglés.</i></p>	
<p><b>4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?</b>  <i>PISTA: Los autores necesitan considerar el rigor de los estudios que han identificado. La falta de rigor puede afectar al resultado de los estudios ("No es oro todo lo que reluce" El Mercader de Venecia. Acto II)</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>SÍ                  NO SÉ                  NO</b></p>
<p><b>5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?</b>  <i>PISTA: Considera si</i>  - Los resultados de los estudios eran similares entre sí.  - Los resultados de todos los estudios incluidos están claramente presentados.  - Están discutidos los motivos de cualquier variación de los resultados.</p>	<p style="text-align: center;"><b>SÍ                  NO SÉ                  NO</b></p>

**B: ¿Cuáles son los resultados?**

<p><b>6 ¿Cuál es el resultado global de la revisión?</b>  <i>PISTA: Considera</i>  - Si tienes claro los resultados últimos de la revisión.  - ¿Cuáles son?</p>	
---	--



## Anexo IV: Escala de Wood-Downes

No está demostrada la evidencia científica de la escala de Wood-Downes, sin embargo, en pacientes con bronquiolitis es de gran utilidad (1).

Tabla 3: Escala de Wood-Downes modificada por Ferrés (1).

Puntuación	Sibilancias	Tiraje	F.R	F.C	Ventilación	Cianosis
0	No	No	< 30	< 120	Simétrica	No
1	Final espiración	Subcostal, intercostal	31-45	> 120	Simétrica, regular	Si
2	Toda espiración	Supraclavicular, aleteo nasal	46-60		Muy disminuida	
3	Inspiración y espiración	Supraesternal e intercostal	> 60		Tórax silente	

F.R, frecuencia respiratoria; F.C, frecuencia cardiaca.

Cada puntuación indica un estado de gravedad:

-Crisis leve: 1-3 puntos.

-Crisis moderada: 4-7 puntos.

-Crisis grave: 8-14 puntos.