

Efectos inmediatos de la fisioterapia respiratoria en lactantes con infección respiratoria aguda

Immediate effects of respiratory physiotherapy in infants with acute respiratory infection

**Beatriz Simón-Rodríguez¹ , Adrián Arranz-Escudero² , Ruben Ruiz-Lázaro³ ,
Teresa García-Barredo-Restegui⁴ , Patricia Martín-Casas⁵ **

1. FisiRespiración, Madrid, España

2. Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

3. DACER, Madrid, España 4. Fisiorespi, Madrid, España

5. Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología, Universidad Complutense de Madrid, España

Corresponding author

Adrián Arranz-Escudero
E-mail: adarranz@ucm.es

Received: 11 - IX - 2022

Accepted: 22 - IX - 2022

doi: 10.3306/AJHS.2022.37.06.140

Resumen

Fundamento: La fisioterapia respiratoria ha demostrado efectos positivos en la bronquiolitis aguda, pero se necesitan estudios en lactantes con infecciones respiratorias agudas (IRA) similares en entorno ambulatorio. El objetivo fue evaluar los cambios en pacientes ambulatorios con IRA tras la primera sesión de fisioterapia.

Material y métodos: Estudio cuasi-experimental realizado entre febrero de 2019 y febrero de 2020 en pacientes menores de 24 meses con diagnóstico de IRA atendidos por un servicio de Fisioterapia domiciliaria. Se recogieron las variables de la Escala de Severidad de Bronquiolitis Aguda (ESBA) antes y después de la intervención. Se analizaron las diferencias entre ambas mediciones con la prueba t Student, el tamaño del efecto con d Cohen, y la asociación entre variables iniciales y cambios de ESBA mediante regresión lineal y análisis de varianza (ANOVA).

Resultados: 74 pacientes recibieron intervención (50,7% varones y 7,92 meses de edad media). En la valoración inicial, la ESBA media fue de 3,24 puntos, 77,3% pacientes con afectación leve (ESBA<4). En la valoración final, más del 95% no presentaron sibilancias, esfuerzo respiratorio ni relación inspiración/expiration alterada; la ESBA media fue de 1,09 puntos, 95,9% pacientes con afectación leve. Se detectaron cambios significativos ($p<0,05$) moderados ($d>0,05$) en sibilancias y grandes ($d>0,8$) en crepitantes y ESBA total. Se obtuvo una asociación significativa ($p<0,05$) entre los cambios de ESBA total y frecuencia cardiaca, ESBA total, crepitantes y relación inspiración/expiration iniciales.

Conclusiones: La fisioterapia respiratoria favorece cambios moderados, inmediatos y relevantes en la severidad de la infección respiratoria aguda en lactantes.

Palabras clave: Enfermedades respiratorias, pediatría, terapia respiratoria, atención ambulatoria.

Abstract

Background: Respiratory physiotherapy has shown positive effects in acute bronchiolitis, but studies in infants with similar acute respiratory infections (ARI) in outpatient setting are needed. The aim of the study was to evaluate the changes in outpatients with ARI after the first physiotherapy session.

Methods: Quasi-experimental, interventional study conducted between February 2019 and February 2020 in patients under 24 months diagnosed with ARI treated by a home-based physiotherapy service. The variables of the Acute Bronchiolitis Severity Scale (ABSS) were collected before and after the intervention. The differences between both measurements were analyzed with the Student's t-test, the effect size with Cohen's d and the association between initial variables and ABSS changes with linear regression and analysis of variance (ANOVA).

Results: 74 patients received intervention (50.7% males and mean age 7.92 months). In the initial assessment, ABSS mean was 3.24 points, 77.3% patients with mild involvement (ABSS<4). In the final assessment, more than 95% didn't present wheezing, respiratory effort or altered inspiration/expiration ratio; ABSS mean was 1.09 points, 95.9% patients with mild involvement. Significant ($p<0.05$) and moderate ($d>0.05$) changes in wheezing and large ($d>0.8$) in crackles and total ABSS were detected. A significant association ($p<0.05$) was obtained between ABSS changes and baseline heart rate, ABSS score, crackles, and inspiration/expiration ratio.

Conclusion: Respiratory physiotherapy favors moderate, immediate, and relevant changes in the severity of acute respiratory infection in infants.

Key words: Respiratory tract diseases, pediatrics, respiratory therapy, ambulatory care.

Introducción

Las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA), principalmente por neumonía y bronquiolitis agudas (BA), son una de las principales causas de morbimortalidad infantil en el mundo¹. Sus manifestaciones comprenden desde formas clínicas leves atendidas de forma ambulatoria hasta cuadros clínicos más graves que precisan de ingreso hospitalario². En España, la incidencia de ingresos por BA es de alrededor un 2%, similar a la de otros países del entorno, y que aumenta considerablemente si se presentan otras patologías de riesgo asociadas³. Los costes directos e indirectos asociados a estas IRA son importantes, no solo sanitarios, si no familiares y sociales^{4,5}.

En la mayoría de las IRA, y en especial en BA, no hay evidencia de que los fármacos modifiquen la evolución de la enfermedad, por lo que el tratamiento suele consistir en medidas de soporte y confort⁶. Además, existe controversia científica en cuanto al diagnóstico⁷ de la BA, lo que provoca una gran variabilidad en su abordaje⁸.

Aunque existen múltiples escalas para valorar la gravedad en las IRA⁹, únicamente la Escala de Severidad de la Bronquiolitis Aguda (ESBA) está validada en España para medir la gravedad de la BA¹⁰. Esta está compuesta por 6 parámetros graduales acumulativos: frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardíaca (FC), esfuerzo respiratorio, auscultación de sibilancias, auscultación de crepitantes y la relación inspiración/espирación (**Tabla I**). Tanto la FR como la FC se estratifican por edad. Ramos et al.¹⁰ establecen 3 estratos en la puntuación en función de la gravedad: leve (0 a 4 puntos), moderada (5 a 9 puntos) y grave (10 a 13 puntos).

La fisioterapia respiratoria basada en el drenaje de secreciones aparece con frecuencia en las guías clínicas del manejo de la BA en pediatría⁸, a pesar de que algunas técnicas pueden implicar riesgos y efectos secundarios¹¹. Las técnicas de espiración lenta han demostrado efectos positivos en pacientes con IRA leve¹², incluyendo la disminución de severidad y el tiempo de ingreso¹³, aumento de la calidad de vida¹⁴, además de una mejora en la auscultación y el esfuerzo respiratorio¹⁵, en ausencia de riesgo¹⁶. Sin embargo, es necesario un mayor número de estudios científicos que respalden estos hallazgos⁸ así como su estudio en lactantes con infecciones respiratorias similares, tanto en entorno ambulatorio como hospitalario.

Por todo ello, el objetivo de este estudio fue evaluar los cambios en lactantes con infección respiratoria aguda tras la primera sesión de Fisioterapia respiratoria ambulatoria.

Material y Método

Se llevó a cabo un estudio cuasi-experimental con evaluación antes-después de los lactantes atendidos en un servicio de fisioterapia respiratoria domiciliaria entre febrero de 2019 y febrero de 2020, a través de un muestreo de conveniencia. El estudio fue aprobado previamente por el Comité de Ética de Investigación Clínica (CEIC) del Hospital Universitario Clínico San Carlos de Madrid (Código de aprobación del proyecto: 19/058-E_TFM) y se cumplieron las normas de la Declaración de Helsinki de 1975 con la revisión de octubre del 2000.

Para la selección de los participantes se aplicaron los siguientes criterios de inclusión: lactantes (menores

Tabla I: Escala de Severidad de Bronquiolitis Aguda (ESBA).

Variables	Puntuación				
	0	1	2	3	4
Sibilancias	No	Al final de la espiración	En toda la espiración	Inspiratorias y espiratorias	Hipoflujo
Crepitantes	No	En 1 campo	En 2 campos	En 3 campos	En 4 campos
Esfuerzo respiratorio	Ningún esfuerzo o aleteo	Tiraje subcostal o intercostal inferior	+ Tiraje supraesternal	+ Aleteo nasal y supraesternal (universal)	
Relación inspiración/espирación	Normal	Simétrica	Invertida		
Frecuencia respiratoria (rpm)					
<i>Edad (meses)</i>					
< 2	< 57	57 – 66	> 66		
2 – 6	< 53	53 – 62	> 62		
6 – 12	< 47	47 – 55	> 55		
Frecuencia cardíaca (lpm)					
<i>Edad (meses)</i>					
< 2	125 – 152	153 – 180	> 180		
2 – 12	120 – 140	140 – 160	> 160		

Rpm: respiraciones por minuto; Lpm: latidos por minuto.

Fuente: Adaptado de Ramos Fernández JMM, Cordon Martínez A, Galindo Zavala R, Urda Cardona A. Validación de una escala clínica de severidad de la bronquiolitis aguda. An Pediatr. 2014 Jul 1;81(1):3-8.

de 24 meses) con diagnóstico de IRA y que recibieran el tratamiento por primera vez en el proceso de IRA. Se consideraron criterios de exclusión el diagnóstico de enfermedades crónicas (neurológicas, cardíacas, respiratorias, endocrinas, etc.) y presentar en la valoración inicial una puntuación en ESBA ≥ 710 , temperatura $\geq 38^\circ\text{C}$, estridor¹⁷, quejido espiratorio¹⁸, hundimiento esternal¹⁹, o cualquier signo o síntoma indicativo de necesidad de evaluación médica²⁰. Todos los padres o tutores legales firmaron el consentimiento informado para la participación de los lactantes y la confidencialidad de los datos fue garantizada de acuerdo con la legislación vigente.

En la evaluación inicial, antes de comenzar la intervención de fisioterapia respiratoria, se recogieron variables sociodemográficas de edad y sexo, y variables clínicas de calidad de ingesta y calidad de sueño, existencia de vómitos por tos, ronquidos nocturnos, reflujo gastroesofágico (activo, solucionado o sospechado), tipo de respiración (nasal o bucal), tos (ausencia, seca, productiva o espástica) y medicación administrada. Además, se recogieron mediante observación y auscultación con fonendoscopio 3MTM Littmann® Classic II, antes y después del tratamiento de fisioterapia respiratoria, las variables que componen la ESBA¹⁰.

La intervención con fisioterapia respiratoria comprendió las técnicas habituales en el tratamiento de lactantes. Se comenzó con la limpieza de la vía respiratoria superior con Desobstrucción Rinofaríngea Retrógrada (DRR)²¹ y, posteriormente, se llevó a cabo el drenaje de secreciones de la vía respiratoria inferior con Espiración Lenta Prolongada (ELPr) y Tos Provocada (TP)¹⁵. Se realizaron tantas maniobras como el fisioterapeuta consideró oportunas guiado por la auscultación pulmonar.

Las variables cuantitativas se describieron mediante la media, desviación estándar (DE) y el rango intercuartil (P25 – P75); sus diferencias antes y después del tratamiento se analizaron mediante la prueba t de Student para muestras pareadas y el efecto clínico se calculó con la d de Cohen, clasificada en pequeña (0,2 – 0,49), moderada (0,5 – 0,79) o grande (> 0,8)²². Las variables categóricas se describieron con frecuencias y porcentajes, las asociaciones entre estas variables se analizaron con la prueba de Chi cuadrado y las diferencias de frecuencias antes y después del tratamiento con la prueba pareada de McNemar. Para analizar las variables resultado se emplearon la prueba de análisis de la varianza (ANOVA) o regresión lineal múltiple, según si eran variables cualitativas o cuantitativas. El estudio estadístico se realizó con el programa SPSS v.22.0, considerando resultados estadísticamente significativos en base a un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$) para un intervalo de confianza del 95%.

Resultados

Se incluyeron en el estudio 96 pacientes que cumplieron los criterios de selección y recibieron tratamiento; se recogió la evaluación inicial y final de 74 pacientes, pues no se realizó la evaluación final de 22 lactantes por dificultades asociadas al llanto.

Respecto a las características de los pacientes, 38 eran varones (50,7%), la edad media fue de 7,92 ($\pm 4,99$) meses, con el 86,7% de los lactantes de edad igual o inferior a 12 meses, y el tiempo medio entre diagnóstico y tratamiento fue de 1,43 ($\pm 2,47$) días. Las características clínicas y el tratamiento farmacológico se detallan en la **tabla II**. En el análisis entre la variable sexo y el resto de las variables iniciales se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos, siendo 3,4 veces más probable los vómitos en mujeres ($p = 0,013$), 5,58 veces más probable el diagnóstico activo de RGE en mujeres ($p = 0,009$) y 4,76 veces más frecuente la tos productiva en varones ($p = 0,047$).

Tabla II: Variables recogidas en la valoración inicial.

Variables clínicas	Frecuencia
Ingesta disminuida	28 (37,3%)
Vómitos	28 (37,3%)
Ronquidos nocturnos	24 (32%)
Sueño alterado	45 (60%)
Reflujo gastroesofágico	
Ausencia	53 (70,7%)
Diagnóstico activo	14 (18,7%)
Diagnóstico solucionado	3 (4%)
Sospecha	5 (6,7%)
Tos	
Ausencia	9 (12,0%)
Seca	6 (8,0%)
Productiva	59 (78,7%)
Espástica	1 (1,3%)
Rinorrea	22 (29,3%)
Medicación	
Broncodilatadora	23 (30,7%)
Corticoides orales	2 (2,7%)
Corticoides inhalados	4 (5,3%)
Antibióticos	6 (8%)
Mucolíticos	0 (0%)
Nebulización	8 (10,7%)

En la valoración inicial mediante la ESBA (**Tabla III**), predominaron los lactantes sin sibilancias (68,9%), seguidos de los que las presentaron al final de la espiración (25,7%); dos tercios presentaron crepitantes en algún campo, siendo los presentes en cuatro campos el grupo más numeroso (37,3%); el 18,9% presentaron esfuerzo respiratorio adicional y la gran mayoría (94,6%) demostraron una relación inspiración/espiración normal. La media de ESBA fue 3,24 ($\pm 2,20$) puntos, con un 77,3% de los lactantes con afectación leve. Además, el tipo de respiración fue bucal en el 36% de los lactantes.

En la valoración final, destaca que más del 95% de los lactantes ya no presentaron sibilancias, esfuerzo respiratorio, relación inspiración/espiración alterada ni

Tabla III: Variables clínicas recogidas en la valoración inicial y final mediante la Escala de Severidad de Bronquiolitis Aguda (ESBA)¹⁰.

Variables	Valoración inicial		Valoración final		Diferencia de medias (DE)	d de Cohen
	Frecuencia	Media (DE)	Frecuencia	Media (DE)		
Frecuencia respiratoria (rpm)		45,15 (11,49)		41,66 (9,33)	3,55 (11,21) *	0,32
Frecuencia cardiaca (lpm)		128,65 (14,31)		129,55 (13,75)	- 0,70 (10,72)	0,07
Sibilancias		0,39 (0,68)		0,04 (0,20)	0,34 (0,65) *	0,53
Ausencia	51 (68,9%)		71 (95,9%)			
Final espiración	19 (25,7%)		3 (4,1%)			
Toda la espiración	2 (2,7%)		0 (0%)			
Inspiración y espiración	2 (2,7%)		0 (0%)			
Crepitantes		2,05 (1,74)		0,43 (0,95)	1,65 (1,85) *	0,89
Ausencia	25 (33,3%)		57 (77,0%)			
En un campo	7 (9,3%)		8 (10,8%)			
En dos campos	10 (13,3%)		6 (8,1%)			
En tres campos	5 (6,7%)		0 (0%)			
En cuatro campos	28 (37,3%)		3 (4,1%)			
Esfuerzo respiratorio		0,22 (0,48)		0,01 (0,12)	0,21 (0,44) *	0,47
Ninguno	60 (81,1%)		73 (98,6%)			
Tiraje subcostal o intercostal inferior	12 (16,2%)		1 (1,4%)			
Tiraje subcostal o intercostal inferior y tiraje supraesternal	2 (2,7%)		0 (0%)			
Relación inspiración/espiración		0,07 (0,30)		0 (0)	0,07 (0,3)	0,22
Normal	70 (94,6%)		74 (100%)			
Simétrica	3 (4,1%)		0 (0%)			
Invertida	1 (1,4%)		0 (0%)			
Puntuación ESBA		3,24 (2,20)		1,09 (1,45)	2,15 (2,10) *	1,02

DE: desviación estándar; rpm: respiraciones por minuto; lpm: latidos por minuto.

(*) p valor < 0,05

Tabla IV: Asociación entre variables iniciales y cambios en las puntuaciones clínicas principales (*)

	Variables cuantitativas			Variables categóricas		
		Coefficiente (IC 95%)	R cuadrado		F de Fisher	R cuadrado
Cambios en ESBA	FC inicial	0,041 (0,02, 0,06)	0,661	Relación inspiración/espiración inicial	7,65	0,599
	ESBA inicial	- 0,851 (-1, - 0,71)				

(*) Cambios interpretados como comparación entre evaluación final y evaluación inicial

IC: intervalo de confianza al 95%; FC: frecuencia cardiaca; ESBA: Escala de Severidad de Bronquiolitis Aguda.

respiración bucal. La media de ESBA fue 1,09 (\pm 1,45) puntos, con un 95,9% de los lactantes con afectación leve. Se detectaron cambios estadísticamente significativos tras el tratamiento en las variables frecuencia respiratoria, sibilancias, crepitantes, esfuerzo respiratorio y puntuación total de ESBA. Los cambios tuvieron una relevancia clínica pequeña ($d > 0,2$) para frecuencia respiratoria, esfuerzo respiratorio y relación inspiración/espiración, moderada ($d > 0,5$) para sibilancias y grande ($d > 0,8$) para crepitantes y puntuación total de ESBA (Tabla III). Respecto al tipo de respiración, únicamente un niño tuvo respiración bucal, por lo que se detectaron diferencias estadísticamente significativas respecto a la valoración inicial ($p < 0,05$).

En el estudio de la relación estadísticamente significativa entre los cambios en la puntuación de ESBA y las variables clínicas iniciales (Tabla IV), ninguna de las variables clínicas recogidas en la tabla II mostró asociación. Respecto a la asociación con las variables cuantitativas, se encontró que a menor frecuencia cardiaca inicial y a

mayor puntuación ESBA inicial hubo mayor cambio en la puntuación ESBA. Los valores de R cuadrado muestran el porcentaje de varianza de la variable que se podría explicar con la asociación. El R cuadrado de la relación de ambas variables cuantitativas indica que estas podrían explicar el 66% de los casos que obtienen mejoría en la puntuación ESBA. Respecto a la asociación con las variables categóricas, se encontró que los lactantes con relación inspiración/espiración simétrica al inicio obtuvieron mayores cambios en la puntuación ESBA respecto a la relación inspiración/espiración normal; y que los lactantes con crepitantes en 4 o 3 campos pulmonares al inicio obtuvieron mayores cambios en la puntuación ESBA respecto a los crepitantes en 1 o 2 campos y la ausencia de crepitantes. El R cuadrado de la relación de ambas variables cualitativas indica que estas podrían explicar el 59,9% de los casos que mejoran en la puntuación ESBA.

No se detectaron efectos adversos o signos de alarma en ninguno de los sujetos que recibieron la intervención.

Discusión

El presente trabajo aporta resultados muy positivos respecto a los cambios asociados a la fisioterapia respiratoria en pacientes pediátricos con infección respiratoria aguda en ámbito domiciliario, similares a los de otros estudios que emplean las mismas intervenciones en pacientes ambulatorios con bronquiolitis semejantes^{23,24}. En un estudio cuasi-experimental en pacientes ambulatorios con BA leve o moderada evaluada con la escala Wang (que valora FR, FC, sibilancias, esfuerzo respiratorio y estado general del niño), tras la primera intervención se observaron mejorías significativas de la severidad de la afectación, además de la FC y la saturación de oxígeno²³. Mientras que en un ensayo clínico aleatorizado en el mismo tipo de pacientes evaluados con Kristjansson Respiratory Score y las mismas intervenciones, obtuvieron que, a pesar de que ambos grupos mejoraron, únicamente el grupo de intervención demostró diferencias significativas a los 15 días de tratamiento²⁴. A pesar de la reducida evidencia existente de las intervenciones en pacientes ambulatorios, los resultados disponibles podrían indicar que la fisioterapia basada en técnicas de ELPr y tos provocada muestra mejoría inmediata de síntomas respiratorios, pero es posible que estos efectos sean temporales y no mejores que la ausencia de intervención si no se realiza durante varios días. Sin embargo, en contraste con la población ambulatoria, existe en la actualidad evidencia en pacientes hospitalizados de que las técnicas como espiración lenta, tos provocada o DRR mejoran la severidad en pacientes con BA moderada, pero no se reportan mejorías en pacientes graves, evolución de la afección o días de estancia hospitalaria^{16,25}.

En cuanto a las características de la muestra estudiada, destaca que 32 lactantes habían recibido al menos un medicamento (42,6%), lo que se contrapone a la evidencia actual que no reconoce eficacia farmacológica en la mayoría de las infecciones respiratorias infantiles por ser de etiología vírica^{8,26,27}. La severidad de infección valorada con ESBA al inicio fue leve en la mayoría de los pacientes, como se describe en la mayoría de los casos las IRAs atendidos por fisioterapia ambulatoria, a diferencia de los lactantes atendidos en ámbito hospitalario¹⁵. Por ello, al igual que en el estudio de Ramos et al.¹⁰, se escogió como criterio de exclusión una puntuación igual o mayor que 7 en ESBA.

Los cambios tras la intervención con fisioterapia respiratoria fueron muy positivos y clínicamente muy relevantes, no solo en la valoración global con ESBA sino en sus componentes por separado: frecuencia respiratoria, sibilancias, crepitantes y esfuerzo respiratorio. En el caso de la variable relación inspiración/espiración no se detectaron diferencias entre la evaluación inicial y final, sin embargo, todos los pacientes con posibilidad de

mejorar lo hicieron. En el caso de la frecuencia cardíaca, que no varíe significativamente o incluso aumente podría deberse al estado emocional de los pacientes tras la sesión. Aunque las técnicas de fisioterapia respiratoria no son dolorosas ni agresivas y carecen de efectos secundarios importantes¹², es frecuente el llanto en esta población. Los hallazgos de cambios en ESBA se asemejan a los de Conesa y cols. con lactantes similares, con ESBA moderada o alta, ingresados en hospital¹⁵, donde se obtuvo mejoría significativa 10 minutos y 2 horas después del tratamiento, que se mantuvo hasta el alta hospitalaria.

En el caso de las sibilancias, es probable que la mejoría en su auscultación se deba a que la causa de estas fuera el acúmulo de secreciones y no tanto la inflamación o broncoespasmo. De haber sido así no hubieran mejorado si no que posiblemente se hubieran mantenido o incluso agravado. Es de esperar que esto fuera lo que sucedió en los tres lactantes que mantuvieron sibilancias espiratorias en la evaluación final. La reducción de sibilancias tras fisioterapia coincide con estudios similares en población adulta²⁸. En cambio, los cambios en la captación de los crujidos fue el esperado teniendo en cuenta que el principal objetivo de la fisioterapia respiratoria en pediatría es el drenaje de secreciones²⁹. En el 23% de los lactantes se encontraron crepitantes en uno, dos o cuatro campos. Esto se puede deber a que, con las técnicas aplicadas, el moco que antes estuviese adherido a las vías respiratorias se despegase y vibrase con el paso del aire, lo que supondría una mejoría para su drenaje. Por este motivo, se podría proponer que la escala ESBA incluyese ruidos adventicios, principalmente crepitantes, para valorar los resultados de la intervención de una manera más completa. Sin embargo, hay poca evidencia sobre los cambios en la auscultación tras una sesión de fisioterapia respiratoria para drenaje de secreciones, aunque tal y como concluye Marques en su estudio, puede ser una manera prometedora de medir los resultados del drenaje de secreciones³⁰.

Con la excepción de uno, todos los lactantes finalizaron la sesión con respiración nasal, pudiendo estar asociado este beneficio a la intervención de DRR. Este resultado concuerda con investigaciones publicadas al respecto, como la de Gomes y cols. de 2016²¹, donde se demostró tanto la seguridad como la efectividad del DRR en comparación con la aspiración nasal. Son necesarios más estudios para poder evaluar su efectividad a largo plazo, así como en diferentes IRAs y diferentes edades.

Respecto a los factores asociados con los cambios en la puntuación ESBA (**Tabla IV**), al obtener únicamente variables incluidas en la misma escala de severidad, los hallazgos indican de manera lógica que tienen mayor capacidad de mejoría aquellos sujetos con mayor afectación (mayor puntuación en ESBA). Se demuestra en la **tabla III** que, por un lado, la relación inspiración/

espiración se consigue mejorar por completo en los 4 sujetos que demostraron afectación inicial, y, por otro lado, que al final de la evaluación la gran parte de los pacientes no demostraron crepitantes o lo hicieron únicamente en 1 o 2 campos.

Las limitaciones de nuestro estudio son el diseño cuasi-experimental, en el que cada paciente es su propio control, ya que éticamente no se podía negar tratamiento de fisioterapia a ningún niño que acudiera al servicio; así como la falta de cegamiento, por ser el mismo fisioterapeuta el que evaluó y realizó el tratamiento. Asimismo, la auscultación tiene un alto grado de subjetividad, se empleó la escala ESBA que ha sido validada únicamente en lactantes menores de 12 meses ingresados y no se realizó un seguimiento de los pacientes. Por último, la muestra estudiada puede no resultar representativa de toda la población pediátrica susceptible de recibir fisioterapia respiratoria.

Debido a la escasa evidencia sobre FRA en lactantes menores de 24 meses y su valoración con escalas que midan parámetros ajustados por la edad, se abre un amplio y novedoso campo de investigación. En un futuro se podrían proponer modelos predictivos que estimen con precisión el posible resultado de las puntuaciones finales para entender mejor la interacción de las variables

entre sí y conocer posibles resultados de la intervención para optimizar su ejecución. Por todo ello, futuros estudios deberían realizarse también en diferentes tipos de IRAs y por grupos de edad, facilitando la validación de ESBA en esta población diana. Adicionalmente, podría ser de utilidad incluir información acerca del tipo de ruidos respiratorios adventicios (crujidos y sibilancias), además de su localización, dentro de la ESBA con el objetivo de mejorar la evaluación del paciente, así como el control de la evolución de los síntomas y la intervención terapéutica.

En conclusión, la fisioterapia respiratoria ambulatoria basada en técnicas de espiración lenta prolongada y tos provocada favorece cambios moderados, inmediatos y relevantes en la severidad de la infección respiratoria aguda en pacientes pediátricos. La frecuencia cardiaca baja, la relación inspiración/espiración simétrica y los crepitantes en 3 o 4 campos son factores relacionados con mayores cambios en la puntuación de la ESBA.

Fuentes de financiación

Financiado parcialmente por NEUMOMADRID a través de la concesión del Premio al mejor proyecto de investigadores noveles en 2019.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Troeger C, Blacker B, Khalil IA, Rao PC, Cao J, Zimsen SRM, et al. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis*. 2018; 18: 1191-210. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30310-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30310-4)
2. García García ML, Ordoñas Gabin M, Calvo Rey C, González Álvarez MI, Aguilar Ruiz J, Arregui Sierra A, et al. Infecciones virales de vías respiratorias inferiores en lactantes hospitalizados: etiología, características clínicas y factores de riesgo. *An Pediatr*. 2001; 55: 101-7. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(01\)77644-8](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(01)77644-8)
3. González García H, García García FM, Fernández Alonso JE, Izquierdo López B, Pino Vázquez A, Blanco Quirós A. Estudio clinicoepidemiológico de la bronquiolitis aguda. *An Pediatr*. 2000; 53: 520-6. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(00\)77493-5](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(00)77493-5)
4. Hasegawa K, Tsugawa Y, Brown DFM, Mansbach JM, Camargo CA. Trends in bronchiolitis hospitalizations in the United States, 2000-2009. *Pediatrics*. 2013; 132: 28-36. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3877>
5. Hasegawa K, Tsugawa Y, Brown DFM, Mansbach JM, Camargo CA. Temporal Trends in Emergency Department Visits for Bronchiolitis in the United States, 2006-2010. *Pediatr Infect Dis J*. 2014; 33: 11-18. <https://doi.org/10.1097/INF.0b013e3182a5f324>
6. 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*. 2014; 134: e1474-e1502. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2742>
7. Cano-Garcinuño A, Praena-Crespo M, Mora-Gandarillas I, Carvajal-Urueña I, Callén-Blecua MT, García-Merino Á, et al. Heterogeneidad de criterios en el diagnóstico de bronquiolitis aguda en España. *An Pediatr*. 2019; 90: 109-17. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.07.004>
8. Simó Nebot M, Claret Teruel G, Luaces Cubells C, Estrada Sabadell MD, Pou Fernández J. Guía de práctica clínica sobre la bronquiolitis aguda: recomendaciones para la práctica clínica. *An Pediatr*. 2010; 73: 208.e1-10. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2010.04.015>
9. Rodríguez-Martínez CE, Sossa-Briceño MP, Nino G. Systematic review of instruments aimed at evaluating the severity of bronchiolitis. *Paediatr Respir Rev*. 2018; 25: 43-57. <https://doi.org/10.1016/j.prv.2016.12.006>
10. Ramos Fernández JM, Cordon Martínez A, Galindo Zavala R, Urda Cardona A. Validación de una escala clínica de severidad de la bronquiolitis aguda. *An Pediatr*. 2014; 81: 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.06.020>
11. Chalumeau M, Foix-l'Helias L, Scheinmann P, Zuani P, Gendrel D, Ducou-le-Pointe H. Rib fractures after chest physiotherapy for bronchiolitis or pneumonia in infants. *Pediatr Radiol*. 2002; 32: 644-7. <https://doi.org/10.1007/s00247-002-0755-y>

12. Lanza FC, Wandalsen G, dela Bianca AC, Cruz CL, Postiaux G, Solé D. Prolonged slow expiration technique in infants: effects on tidal volume, peak expiratory flow, and expiratory reserve volume. *Respir Care*. 2011; 56: 1930-5.
<https://doi.org/10.4187/respcare.01067>
13. Van Ginderdeuren F, Vandenplas Y, Deneyer M, Vanlaethem S, Buyl R, Kerckhofs E. Effectiveness of airway clearance techniques in children hospitalized with acute bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol*. 2017; 52: 225-31.
<https://doi.org/10.1002/ppul.23495>
14. Moreno-Bermejo I, Martín-Casas P, Martín-Nieto A, Bravo-Llatas C, Atín-Arratibel MA. Efectividad de la fisioterapia respiratoria combinada con higiene postural en niños con afectación neurológica crónica. *An Sist Sanit Navar*. 2021; 44: 427-36.
<https://doi.org/10.23938/ASSN.0982>
15. 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*. 2019; 33: 504-15.
<https://doi.org/10.1177/0269215518809815>
16. Roqué Figuls M, Giné-Garriga M, Granados Rugeles C, Perrotta C, Vilaró J. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. *Cochrane database Syst Rev*. 2016; 2: CD004873.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004873.pub5>
17. Maze A, Bloch E. Stridor in pediatric patients. *Anesthesiology*. 1979; 50: 132-45.
<https://doi.org/10.1097/00000542-197902000-00011>
18. Harrison VC, Heese HV, Klein M. The significance of grunting in hyaline membrane disease. *Pediatrics*. 1968; 41: 549-59.
<https://doi.org/10.1542/peds.41.3.549>
19. Rudolph AJ, Desmond MM, Pineda RG. Clinical diagnosis of respiratory difficulty in the newborn. *Pediatr Clin North Am*. 1966; 13: 669-92.
[https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(16\)31876-4](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(16)31876-4)
20. Horeczko T, Enriquez B, McGrath NE, Gausche-Hill M, Lewis RJ. The Pediatric Assessment Triangle: accuracy of its application by nurses in the triage of children. *J Emerg Nurs*. 2013; 39: 182-9.
<https://doi.org/10.1016/j.jen.2011.12.020>
21. Gomes GR, Calvete FPG, Rosito GF, Donadio MVF. Rhinopharyngeal Retrograde Clearance Induces Less Respiratory Effort and Fewer Adverse Effects in Comparison With Nasopharyngeal Aspiration in Infants With Acute Viral Bronchiolitis. *Respir Care*. 2016; 61: 1613-9.
<https://doi.org/10.4187/respcare.04685>
22. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioural Sciences*. 2ª ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
23. Bellido VG, Torres-Castro R, Regidor MT, Buría JLA, Esteo MDCJ, Caraballo RG, et al. Short-term effects of respiratory physiotherapy in infants with bronchiolitis and outpatient care: A multicentre study. *Eur Respir J*. 2018; 52: PA1463.
<https://doi.org/10.1183/13993003.congress-2018.PA1463>
24. 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 Physiother J*. 2021; 41: 99-108.
<https://doi.org/10.1142/S1013702521500098>
25. Gomes GR, Donadio MVF. Effects of the use of respiratory physiotherapy in children admitted with acute viral bronchiolitis. *Arch Pédiatrie*. 2018; 25: 394-8.
<https://doi.org/10.1016/j.arcped.2018.06.004>
26. Suárez-Castañón C, Modroño-Riaño G, López-Vilar P, Martínez-Blanco J, Iglesias-Cabo T, Solís-Sánchez G. Uso de anticatarrales en menores de 14 años en consultas de Atención Primaria. *An Pediatría*. 2016; 84: 10-7.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.02.022>
27. Montejo Fernández M, Benito Manrique I, Montiel Eguía A, Benito Fernández J. Una iniciativa para reducir el uso de medicación innecesaria en lactantes con bronquiolitis en atención primaria. *An Pediatría*. 2019; 90: 19-25.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2018.02.016>
28. D'Arosca F, Garabelli B, Savio G, Barison A, Appendini L, Oliveira LVF et al. Comparing airways clearance techniques in chronic obstructive pulmonary disease and bronchiectasis: positive expiratory pressure or temporary positive expiratory pressure? A retrospective study. *Brazilian J Phys Ther*. 2017; 21: 15-23.
<https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2016.12.001>
29. Postiaux G, Ladha K, Gillard C, Charlier JL, Lens E. La kinésithérapie respiratoire du tout-petit (< 24 mois) guidée par l'auscultation pulmonaire. *Rev Française d'Allergologie d'Immunologie Clin*. 1997; 37: 206-22.
[https://doi.org/10.1016/S0335-7457\(97\)80047-0](https://doi.org/10.1016/S0335-7457(97)80047-0)
30. Marques A, Bruton A, Barney A, Hall A. Are crackles an appropriate outcome measure for airway clearance therapy? *Respir Care*. 2012; 57: 1468-75.
<https://doi.org/10.4187/respcare.01625>