

# Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica

JUAN ALONSO LÓPEZ Y PILAR MORANT

Sección de Neumología Pediátrica y Unidad de Rehabilitación Respiratoria. Hospital Universitario La Fe. Valencia. España.  
lopez\_jal@gva.es; morantpilar@yahoo.es

## Puntos clave

● La rehabilitación respiratoria tiene como objetivo facilitar la eliminación de las secreciones traqueobronquiales y, secundariamente, disminuir la resistencia de la vía aérea, reducir el trabajo respiratorio, mejorar el intercambio gaseoso, aumentar la tolerancia al ejercicio y mejorar la calidad de vida.

● Existen técnicas pasivas, que son practicadas por un fisioterapeuta o un familiar adiestrado, y técnicas activas, realizadas por el enfermo sin la ayuda de otra persona, haciendo uso o no de instrumentos mecánicos.

● Es precisa, al menos inicialmente, la supervisión del médico rehabilitador y el fisioterapeuta.

● Las técnicas aplicadas se individualizan atendiendo a criterios de edad, grado de colaboración, enfermedad de base, disponibilidad de aparatos y de personal entrenado o especializado.

● La evidencia que justifica su uso con frecuencia es insuficiente.

● Las indicaciones incluyen las enfermedades crónicas que cursan con broncorrea (fibrosis quística), la neumonía en fase de resolución cuando la tos sea inefectiva, el asma cuando predomine la mucosidad y la ventilación esté asegurada, la atelectasia aguda o subaguda y el trasplante pulmonar.

El aclaramiento fisiológico de la mucosidad de las vías aéreas incluye el barrido ciliar y la tos. Su fracaso condiciona la acumulación de moco, la obstrucción y el aumento de las resistencias de la vía aérea, el incremento del trabajo respiratorio, la ventilación alveolar defectuosa, el desequilibrio ventilación-perfusión y la mala oxigenación. La acumulación de secreciones favorece su colonización microbiana, la infección y la inflamación, con la consiguiente mayor producción de mucosidad. A largo plazo se produce destrucción de la estructura de los bronquios y bronquiolos con formación de dilataciones (bronquiectasias) en cuyo seno se acumula más fácilmente el exceso de mucosidad.

La fisioterapia respiratoria hace referencia al conjunto de técnicas físicas encaminadas a eliminar las secreciones de la vía respiratoria y mejorar la ventilación pulmonar. La evidencia científica que justifica su empleo en algunas enfermedades es insuficiente, aunque la práctica habitual perpetúa su uso. Las principales limitaciones en el diseño de los estudios son la imposibilidad de mantener ciegos a pacientes y terapeutas, la falta de consenso en la técnica estándar con que comparar las nuevas técnicas y la escasa precisión de las variables empleadas en la evaluación de los resultados<sup>1</sup>. Es necesario individualizar el tratamiento atendiendo a la edad, la enfermedad de base y el estado clínico, la disponibilidad de aparatos y personal entrenado, el tiempo que requiere y el riesgo de pérdida de adherencia tera-

péutica. Las técnicas, tanto si son autoadministradas como si precisan de un adulto, requieren entrenamiento y supervisión por parte de un médico rehabilitador y fisioterapeuta especializado. A menudo, la fisioterapia respiratoria se combina con otros tratamientos para facilitar el resultado deseado. Se incluyen la oxigenoterapia con gafas nasales para paliar la desaturación en pacientes con deterioro respiratorio, la nebulización previa con broncodilatadores y la nebulización posterior con corticoides y antimicrobianos.

## INDICACIONES

La fibrosis quística es el prototipo de enfermedad respiratoria crónica en que las diversas técnicas son aplicables a lo largo de la historia natural de la enfermedad, desde los primeros años en los que las manifestaciones respiratorias son apenas evidentes hasta el desarrollo de bronquiectasias generalizadas e insuficiencia respiratoria. Durante los primeros años los adultos son entrenados en la técnica de fisioterapia convencional (drenaje postural, percusión y vibración). La participación del niño se inicia entre los 2-3 años con ejercicios de soplar, con vibración simultánea sobre el tórax. A partir de los 3 años se introduce la técnica de espiración forzada, ejercicios de expansión torácica y el control de la respiración. A los 5-7 años se adiestran en ejercicios con aparatos. En la adolescencia es posible conseguir la autonomía del paciente. En los lactantes recién diagnosticados y durante los primeros 5 años de tratamiento la realización crónica de la fisioterapia respiratoria convencional, la presión positiva espiratoria y el ejercicio fisi-



Vídeo en  
[www.apcontinuada.com](http://www.apcontinuada.com)

co parecen más efectivos desde el punto de vista funcional respiratorio que el drenaje autógeno y el uso aislado de la técnica de espiración forzada<sup>2</sup>. Durante estos primeros años de vida, la fisioterapia convencional modificada que elimina la posición en Trendelenburg se acompaña de una mejor evolución clínica, radiológica y funcional en comparación con la fisioterapia convencional<sup>3</sup>. La presión espiratoria positiva con mascarilla como única fisioterapia respiratoria durante un año se acompaña de mejor función pulmonar que el drenaje postural y la percusión<sup>4</sup>. En los mayores de 6 años, el ciclo activo de técnicas respiratorias produce a largo plazo mejores resultados funcionales que el *flutter* o el drenaje postural con percusión y vibración<sup>5</sup>. Otros ensayos a largo plazo han sugerido la inferioridad del *flutter* respecto al ciclo activo de técnicas respiratorias o la presión positiva espiratoria con mascarilla<sup>6,7</sup>. Sin embargo, 2 metaanálisis no han demostrado superioridad de otras técnicas respecto a la fisioterapia convencional combinada con ejercicio físico<sup>8,9</sup>.

Las bronquiectasias de otra etiología (inmunodeficiencias, discinesia ciliar primaria, atelectasia crónica) son susceptibles de tratamiento rehabilitador aunque las evidencias son insuficientes.

El trasplante pulmonar pediátrico se realiza más frecuentemente en pacientes afectados de fibrosis quística, aunque las indicaciones son más amplias. Los objetivos de la rehabilitación respiratoria son asegurar la eliminación de secreciones bronquiales, mejorar la capacidad funcional y aumentar progresivamente la tolerancia al ejercicio. Las técnicas fisioterapéuticas se combinan con un programa de entrenamiento de esfuerzo, tanto antes como después del postrasplante<sup>10</sup>.

El asma, cuando predomina la secreción mucosa y no está comprometida la ventilación, puede beneficiarse de la fisioterapia respiratoria. Sin embargo, los estudios en el asma grave aguda no han demostrado beneficio alguno respecto a placebo y los realizados en el asma crónica no han evidenciado mejora de la función pulmonar<sup>11</sup>.

La fisioterapia respiratoria no acelera la curación de la neumonía aguda en comparación con placebo. Sin embargo, durante el proceso de resolución puede facilitar la movilización y eliminación de secreciones en pacientes incapaces de hacerlo por sí mismos, reduciendo el riesgo de atelectasia posneumónica<sup>1</sup>.

Su uso sistemático en pacientes ventilados mecánicamente no está avalado, y puede acompañarse de trastornos en la oxigenación e incluso de un mayor número de complicaciones respiratorias<sup>12</sup>. En la profilaxis de las complicaciones respiratorias tras la intubación, los resultados no son concluyentes. En neonatos, la fisioterapia respiratoria activa tras la extubación no parece reducir el riesgo de atelectasia lobar cuando se compara con los cambios posturales, la aspiración de secreciones o la ausencia de tratamiento rehabilitador<sup>13-16</sup>. Tampoco su uso profiláctico tras la cirugía cardíaca parece aportar beneficio alguno<sup>17</sup>. La escasez de estudios aleatorizados con un número suficiente de pacientes limita la posibilidad de hacer recomendaciones firmes para la población pediátrica.

Su empleo en lactantes con bronquiolitis no está justificado<sup>18</sup>, aunque en los que precisan ventilación mecánica parece mejorar el volumen corriente y la oxigenación a muy corto plazo<sup>19</sup>. En los pacientes con sospecha de aspiración de cuerpo extraño está desaconsejada dado el riesgo de enclavamiento en la vía aérea superior y de broncospasmo reflejo con su movilización proximal<sup>1</sup>.

## TÉCNICAS<sup>20</sup>

### Fisioterapia convencional

Conjunto de técnicas destinadas a despegar de las paredes las secreciones y transportarlas proximalmente hasta su expulsión. La mayoría de ellas precisa del concurso de un fisioterapeuta o adulto entrenado durante el aprendizaje o en su realización (percusión y vibración). Incluyen:

**Drenaje postural.** Facilita el drenaje gravitacional con la adopción de diversas posturas que verticalicen las vías aéreas de cada segmento o lóbulo pulmonar. En lactantes los cambios posturales se realizan en el regazo del adulto y en los niños mayores se empleaban mesas oscilantes o almohadas. Actualmente se utiliza en ambos la posición decúbito lateral y en sedestación, dado que la postura en Trendelenburg incrementa el trabajo respiratorio y aumenta la desaturación.

**Ejercicios de expansión torácica.** Se llevan a cabo con la realización de inspiraciones máximas sostenidas mediante una apnea breve al final de aquéllas, seguidas de una espiración lenta pasiva. En los niños más pequeños se recurre a la risa y el llanto. En los pacientes ventilados se emplea la hiperinsuflación manual. Se pueden emplear incentivadores (fig. 1).

**Control de la respiración, respiración diafragmática.** Son períodos de respiración lenta a volumen corriente con relajación de los músculos accesorios respiratorios y ventilación con el diafragma, intercalados entre técnicas más activas con el fin de permitir la recuperación y evitar el agotamiento.

**Percusión torácica.** Golpeteo repetido con la punta de los dedos en lactantes, la mano hueca en niños mayores o una mascarilla hinchable sobre las distintas zonas del tórax. Se combina con el drenaje postural.

**Vibración torácica.** Se aplican las manos, o las puntas de los dedos, sobre la pared torácica y sin despegarlas se genera una vibración durante la espiración. Se combina con la compresión y el drenaje postural.



Figura 1. Incentivador para ejercicios de expansión torácica.



Figura 2. AeroPEP®.

**Compresión torácica.** Facilita la espiración comprimiendo la caja torácica mediante un abrazo, aplicando presión sobre el esternón y las porciones inferiores y laterales del tórax. En los lactantes se aplica presión con las palmas de las manos apoyadas sobre la región inferior, anterior y lateral de la caja torácica.

**Tos provocada y dirigida.** El despegamiento de la mucosidad de la pared desencadena habitualmente la tos. En su defecto, puede provocarse la tos aplicando una suave presión sobre la tráquea en el hueco supraesternal al final de la inspiración. La tos produce la expectoración de la mucosidad por la boca o su deglución. No conviene reanudar los ejercicios de despegamiento mientras no se haya conseguido el aclaramiento de las vías respiratorias. En pacientes intubados o con cánulas de traqueostomía la succión suple a la tos. La sonda de aspiración se introduce hasta 1 cm más allá del extremo del tubo endotraqueal o la cánula; se inicia entonces la aspiración rotándola y retirándola lentamente. Conviene hiperoxigenar previamente, instilar un pequeño volumen de suero fisiológico, ajustar la presión negativa de aspiración y su duración, así como hiperinsuflar manualmente al finalizar el procedimiento para garantizar la oxigenación, reducir los efectos traumáticos en la mucosa y la producción de atelectasias.

### Técnica de espiración forzada (*huffing*) y ciclo activo de técnicas respiratorias

Secuencia de 3-4 respiraciones diafragmáticas a volumen corriente, seguida de 3-4 movimientos de expansión torácica (inspiración lenta y profunda con espiración pasiva), repitiendo de nuevo los ejercicios de respiración controlada y finalizando con 1-2 espiraciones forzadas con la glotis abierta (*huffing*) a volumen pulmonar medio o bajo. Se realiza en diferentes posiciones (drenaje postural) o sentado. Requiere de la comprensión del paciente y por tanto sólo es aplicable a niños mayores de 4 años.

### Drenaje autógeno

Se trata de una modificación de la técnica de espiración forzada. El ciclo completo consta de 3 fases: despegamiento periférico de las mucosidades, acumulación de secreciones en las vías aéreas de mediano y gran calibre y su expulsión. El pa-

ciente realiza inspiraciones lentas y profundas a través de la nariz para humidificar y calentar el aire, así como evitar el desplazamiento distal de las secreciones; una apnea de 2-3 s y espiraciones moderadamente forzadas a flujos mantenidos con la glotis y la boca abiertas a diferentes volúmenes pulmonares, evitando la tos. El despegamiento se consigue con espiraciones a volumen de reserva espiratorio, la acumulación con espiraciones a volumen corriente y la expulsión con espiraciones a volumen de reserva inspiratorio. De este modo la mucosidad progresa desde las vías aéreas más distales hasta las centrales. La complejidad de la técnica exige un elevado grado de atención, comprensión, aprendizaje y tiempo en su realización, aunque se acompaña de menos efectos adversos (broncospasmo, desaturación) que otras técnicas y no precisa del concurso de un fisioterapeuta.

La instrumentalización de la fisioterapia respiratoria posibilita la autoadministración y simplifica las técnicas más complejas, difíciles de cumplimentar.

### Presión positiva espiratoria

Se emplea una mascarilla almohadillada con una doble válvula inspiratoria y espiratoria. Sobre esta última se aplica una resistencia (adaptador de tubo endotraqueal reductor de calibre) y un manómetro intercalado. Otros dispositivos comercializados combinan una cámara con sistema valvular con posibilidad de ajustar la resistencia que genere una presión durante la espiración (AeroPEPplus®) (fig. 2). La resistencia se selecciona para que la presión espiratoria alcanzada oscile entre 10 y 20 cmH<sub>2</sub>O. El paciente, sentado con los codos apoyados sobre una mesa, se ajusta la mascarilla sobre la cara o la boca sobre la boquilla de la cámara y realiza sucesivas inspiraciones por encima del volumen corriente, seguidas de espiraciones activas no forzadas a capacidad funcional residual. La técnica permite ventilar áreas colapsadas por la mucosidad a través de vías colaterales y facilitar el arrastre proximal de las secreciones. Se realizan ciclos de 10-20 respiraciones seguidos de la retirada de la mascarilla y una espiración forzada con la glotis abierta. La autonomía, efectividad y escaso tiempo que requiere son sus puntos más favorables.

La realización de esta técnica con espiración forzada a capacidad pulmonar total permite alcanzar presiones entre 40 y 100 cmH<sub>2</sub>O. Se mejora la distribución aérea pulmonar incrementando el flujo aéreo colateral desde las zonas hiperinsufladas a las zonas hipoventiladas y secundariamente movilizar las secreciones responsables de la obstrucción de las vías aéreas. Es una técnica que requiere una supervisión estrecha, caracterizada por ser breve, efectiva pero extenuante, capaz de inducir broncospasmo, asociada a un riesgo de neumotórax, y aplicable a niños mayores de 5 años.

### Compresión torácica de alta frecuencia con chaquetilla hinchable

Un generador inyecta y aspira pequeños volúmenes de aire a frecuencias de 5-22 Hz a una chaquetilla neumática que cubre el tronco del paciente generando un movimiento vibratorio y oscilante. El elevado coste del equipo y su complejidad limitan su uso.

### Flutter

Dispositivo de pequeño tamaño en forma de pipa que contiene una bola de acero (figs. 3a y 3b) capaz de oscilar con el flu-





Figura 3a. Flutter, visión lateral.



Figura 3b. Flutter, visión de su interior.

jo espiratorio interrumpiéndolo intermitentemente y generando una vibración que se transmite desde la boca hasta las vías aéreas inferiores. El paciente se sienta cómodamente, realiza una inspiración profunda, una apnea de 2-3 s y una espiración a través del flutter. Se genera una presión espiratoria positiva por la resistencia que ofrece la bola de acero, su movilización en el extremo de la pipa produce la oclusión espiratoria intermitente y la transmisión de la vibración, cuya frecuencia el paciente puede variar. Es fácil de utilizar pero su uso incontrolado puede producir hipocapnia sintomática.

## BIBLIOGRAFÍA



● Importante    ●● Muy importante

■ Metaanálisis  
■ Ensayo clínico controlado  
■ Epidemiología

- Wallis C, Prasad A. Who needs chest physiotherapy? Moving from anecdote to evidence. *Arch Dis Child* 1999;80:393-7.
- Boyd S, Brooks D, Agnew-Coughlin J, Ashwell J. Evaluation of the literature on the effectiveness of physical therapy modalities in the management of children with cystic fibrosis. *Pediatr Phys Therapy* 1994;6:70-4.
- Button BM, Heine RG, Catto-Smith AG, Olinsky A, Phelan PD, Ditchfield MR, et al. Chest physiotherapy in infants with cystic fibrosis: to tip or not? A five-year study. *Pediatr Pulmonol* 2003;35:208-13.
- Mcllwaine PM, Wong LT, Peacock D, Davidson AG. Long-term comparative trial of conventional postural drainage and percussion versus positive expiratory pressure physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. *J Pediatr* 1997;131:570-4.
- Orlik T, Sands D. Long-term evaluation of effectiveness for selected chest physiotherapy methods used in the treatment of cystic fibrosis. *Med Wieku Rozwoj* 2001;5:245-57.
- Pryor JA, Webber BA, Hodson ME, Warner JO. The flutter VRP1 as an adjunct to chest physiotherapy in cystic fibrosis. *Respir Med* 1994;88:677-81.
- Mcllwaine PM, Wong LT, Peacock D, Davidson AG. Long-term comparative trial of positive expiratory pressure versus oscillating positive expiratory pressure (flutter) physiotherapy in the treatment of cystic fibrosis. *J Pediatr* 2001;138:845-50.
- Thomas J, Cook DJ, Brooks D. Chest physical therapy management of patients with cystic fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:846-50.
- Elkins M, Jones A, Schans C. Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;1:CD003147.
- Morant P, Lozano C. La rehabilitación respiratoria en el trasplante pulmonar. En: Calvo V, editor. *El trasplante pulmonar*. Valencia: Generalitat Valenciana, 2001; p. 141-7. Disponible en: <http://www2.san.gva.es/publicaciones/pdfs/trasplante pulmonar/trasplp pulmonar.pdf>.ZIP
- Hondras MA, Linde K, Jones AP. Manual therapy for asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;4:CD001002.
- Krause MF, Hoehn T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children: a review. *Crit Care Med* 2000;28:1648-51.
- Bloomfield FH, Teele RL, Voss M, Knight DB, Harding JE. The role of neonatal chest physiotherapy in preventing postextubation atelectasis. *J Pediatr* 1998;133:269-71.
- Al-Alaiyan S, Dyer D, Khan B. Chest physiotherapy and post-extubation atelectasis in infants. *Pediatr Pulmonol* 1996;21:227-30.
- Flenady VJ, Gray PH. Chest physiotherapy for preventing morbidity in babies being extubated from mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev* 2004;1.
- Finer NN, Moriarty RR, Boyd J, Phillips HJ, Stewart AR, Ulan O. Postextubation atelectasis: a retrospective review and a prospective controlled study. *J Pediatr* 1979;94:110-3.
- Reines HD, Sade RM, Bradford BF, Marshall J. Chest physiotherapy fails to prevent postoperative atelectasis in children after cardiac surgery. *Ann Surg* 1982;195:451-5.
- Webb MS, Martin JA, Cartledge PH, Ng YK, Wright NA. Chest physiotherapy in acute bronchiolitis. *Arch Dis Child* 1985;60:1078-9.
- Bernard-Narbonne F, Daoud P, Castaing H, Rousset A. Effectiveness of chest physiotherapy in ventilated children with acute bronchiolitis. *Arch Pediatr* 2003;10:1043-7.
- Morales P, Morant P, Solé A, Lozano C. Rehabilitación respiratoria en fibrosis quística y bronquiectasias. En: Güell R, De Lucas P, editores. *Rehabilitación respiratoria*. Madrid: Medical & Marketing Communications, 1999; p. 253-65.